KAZIMIERZ AJDUKIEWICZ

ZARYS LOGIKI

WARSZAWA 1958
PAŃSTWOWE ZAKŁADY WYDAWNICTW SZKOLNYCH

Redaktor
JAN PATOKA

Książka zatwierdzona do użytku szkolnego na rok szkolny 1952/53 pismem Ministerstwa Oświaty z dnia 30 października 1952 r. Nr Oc 21/1/52 jako książka pomocnicza dla nauczycieli.
Aprobata została przedłużona pismem Ministerstwa Oświaty Nr PO3-1657/57 z 16 lipca 1957 r. jako książka pomocnicza dla uczniów i nauczycieli.

PAŃSTWOWE ZAKŁADY WYDAWNICTW SZKOLNYCH — WARSZAWA 1958

Wydanie piąte	Oddano do składania 29 VIII 1957
Nakład 30 000+130 egz.	Podpisano do druku 23 XI 1957
Arkuszy druk. 13, wyd. 11,9	Druk ukończono w grudniu 1957
Cena zł 9,50	Zam. nr 465 M-12

Papier druk. satynowany, kl. V, 70 g, 61×86 cm z Fabryki Pap. w Boruszowicach
KRAKOWSKA DRUKARNIA PRASOWA, KRAKÓW, WIELOPOLE 1 — Zam. 1534

WSTĘP

Zadania logiki — Korzyści płynące ze studium logiki — Zarys jej dziejów

1. Kto jasno i konsekwentnie myśli, ściśle i z ładem się wyraża, kto poprawnie wnioskuje i uzasadnia swe twierdzenia, o tym mówimy, że myśli i mówi logicznie.

Istnieją dwa centralne tematy, dokoła których skupia się problematyka logiki. Pierwszym z nich jest zagadnienie jasnego, konsekwentnego, ścisłego i uporządkowanego myślenia i mówienia, drugim — zagadnienie poprawnego wnioskowania.

W ramach pierwszego z tych zagadnień logika zajmuje się pytaniem, na czym polega jasność i ścisłość myślenia i mówienia, stara się przedstawić główne rodzaje uchybień przeciwko jasności i ścisłości myśli i mowy oraz wskazać środki pozwalające braki te usunąć. Rozważania te poprzedzone są ogólną analizą związku między myślą a mową oraz wyróżnieniem rozmaitych rodzajów wyrażeń i ich funkcji znaczeniowych.

W ramach drugiego z centralnych tematów logiki — poświęconego zagadnieniu poprawności wnioskowania — nie zajmuje się logika tym lub owym wnioskowaniem konkretnym, ale stawia zagadnienie ogólnie, starając się wskazać formy poprawnego wnioskowania i przeciwstawić im formy wnioskowania błędnego. Z tego powodu ten dział logiki nazywa się logiką formalną (w węższym rozumieniu tego wyrazu).

Tym dwu tematom poświęcona będzie niniejsza książka. W jej części pierwszej będzie mowa o warunkach jasnego i ścisłego myślenia i mówienia, część druga traktować będzie o formach poprawnego wnioskowania.

2. Nie trzeba nikogo o tym przekonywać, jak ważną jest rzeczą posiadać umiejętność logicznego myślenia. Kto nie umie myśleć logicznie, ten narażony jest na każdym kroku na błąd, nara-

żony jest na to, że przewidywania jego nie będą się zgadzały z rzeczywistością, a wskutek tego w działaniu swym napotykać będzie nieprzewidziane zapory, które uniemożliwią mu realizację zamierzeń. Umiejętność logicznego myślenia — to dla człowieka niezbędny warunek pomyślnej działalności praktycznej.

Nie podając w wątpliwość wysokiej ceny logicznego myślenia, można jednak słusznie w to wątpić, czy na to, by umieć myśleć logicznie, koniecznie trzeba studiować logikę. Otóż na pewno nie jest to konieczne, tak samo, jak studiowanie gramatyki nie jest konieczne, by umieć gramatycznie mówić. Logicznego myślenia uczymy się w życiu praktycznym i we wszystkich naukach, a nie dopiero wtedy, gdy studiujemy logikę.

Ale umiejętność logicznego myślenia można posiadać w wyższym lub niższym stopniu. I wprawdzie można się nauczyć logicznego myślenia bez studiowania logiki, jednakże studium to podnosi naszą umiejętność logicznego myślenia na wyższy poziom.

Zwróćmy uwagę na kilka korzyści, które wypływają ze studium logiki dla usprawnienia naszej umiejętności logicznego myślenia.

1° Studiując logikę, zaznajamiamy się z rozlicznymi formami logicznego myślenia, wśród nich zaś mogą znaleźć się takie, z którymi nas nasza praktyka myślowa dotychczas nie zaznajomiła. Zapoznanie się z tymi formami wzbogaci nasz aparat logicznego myślenia i uczyni nasze myślenie sprawniejszym.

W części drugiej niniejszej książki omówione będą różne formy logicznie poprawnego wnioskowania, wśród nich znajdzie czytelnik zapewne formy dla siebie nowe, których przyswojenie usprawni jego umiejętność wnioskowania.

2° W trakcie nauki logiki zaznajamiamy się z wykazem błędów logicznych, które często bywają popełniane. Wśród tych błędów mogą się znajdować również takie, których my sami dopuszczaliśmy się nieświadomie. Zwrócenie uwagi na te błędy zapobiegnie popełnianiu ich w przyszłości, uczyni nas również bardziej krytycznymi w stosunku do innych, gdyż łatwiej i częściej spostrzegać będziemy cudze błędy logiczne.

3° Teoretyczna znajomość logiki pozwoli nam nie tylko zauważyć błąd logiczny w cudzym myśleniu (do czego praktyczna sprawność logiczna nieraz już wystarcza), lecz także rozpoznać,

jakiego rodzaju błąd został popełniony, oraz błąd ten nazwać po imieniu. Dzięki temu uda nam się przekonać drugiego o tym, że to, co zarzucamy mu jako błąd, jest błędem naprawdę. Gdy ktoś np. przedstawi nam jakąś argumentację, która nas nie przekonuje, wówczas, znając teoretycznie logikę, potrafimy nie tylko wskazać argumentującemu, który szczegół jego rozumowania nas nie zadowala, ale nadto powiedzieć, dlaczego nas nie zadowala i wykazać jego błędność.

4° Studium logiki powinno nas też uchronić przed dogmatyzmem. Studium logiki powinno bowiem wyrobić w nas potrzebę uzasadniania naszych przekonań i skłonić nas do odmawiania naszego uznania twierdzeniom, które nie mają należytego uzasadnienia. Ponadto studium logiki pouczy nas o tym, że nie wszystkie sposoby uzasadniania mają jednakową siłę dowodową, że niektóre nie dostarczają pewności, a tylko prawdopodobieństwa uzasadnianym tezom. Dzięki temu uświadomi nas studium logiki o tym, że wiele twierdzeń przyjmowanych w nauce i w życiu uzasadnia się w sposób tylko prawdopodobny, a nie całkowicie pewny, że więc twierdzenia te pod wpływem rozszerzania się horyzontu naszego doświadczenia będą mogły zostać odwołane i zastąpione przez inne, które lepiej będą zdawały sprawę z nowo poznanych faktów.

Oto kilka korzyści ze studium logiki, które się przede wszystkim nasuwają.

Przy omawianiu znaczenia, jakie ma uczenie się logiki dla zdobycia umiejętności logicznego myślenia, powołaliśmy się na analogię, jaka zachodzi między logiką a gramatyką. Logika, w pewnych przynajmniej swych częściach, podaje reguły poprawnego rozumowania i uzasadniania twierdzeń. Gramatyka podaje reguły poprawnego mówienia. Analogia ta nie sięga jednak zbyt głęboko. Poprawne mówienie — to mówienie zgodne z panującym zwyczajem językowym. Poprawne rozumowanie — to rozumowanie zgodne ze związkami, jakie zachodzą w rzeczywistości i nie są zależne od ludzkich decyzji czy zwyczajów. Dlatego też każde prawidło logiki, określające pewien sposób rozumowania jako poprawny, opiera się na twierdzeniu logicznym, które stwierdza pewien obiektywny związek między stanami rzeczy. Ucząc się więc logiki, nie tylko zaprawiamy się w sztuce logicznego myślenia, ale nadto poznajemy pewne związki między faktami, stanowiące logiczną strukturę świata, poznajemy „logikę rzeczy".

3. Początków logiki europejskiej szukać należy w starożytnej Grecji. Dociekania logiczne spotykamy w Atenach już na przełomie V i IV w. przed n. e. u działających w owym czasie tzw. sofistów. Byli to nauczyciele sztuki wymowy (retoryki) i sztuki prowadzenia sporów (erystyki), których opanowanie tak było potrzebne obywatelom biorącym udział w życiu publicznym w czasach tzw. demokracji ateńskiej. Niektórzy z sofistów przechwalali się, że potrafią na żądanie znaleźć przekonywające argumenty na rzecz każdej, obojętne czy prawdziwej, czy fałszywej tezy. Nadużywali też sztuki argumentowania i uczyli jej nadużywać. Ta szkodliwa działalność niektórych sofistów obudziła sprzeciw. Dla zwalczenia wykrętnych wywodów sofistycznych poczęto szukać tych niedociągnięć, których przeoczenie pozwalało nieuczciwym sofistom konstruować misterne niby-dowody twierdzeń fałszywych. Jednym z pierwszych filozofów greckich przeciwstawiających się sofistom był żyjący w V wieku przed n. e. filozof grecki Sokrates (470—399). Jego zdaniem powodzenie swe zawdzięczali sofiści niedostatecznemu uściśleniu mowy, przejawiającemu się w chwiejności znaczeń jej wyrazów, w niedostrzegalnej często ich wieloznaczności itp. Ustalmy i sprecyzujmy znaczenie wyrazów, czyli pojęcia, a nie będziemy bezbronni wobec sofistycznych wywodów i nie pozwolimy się przekonywać o prawdzie tego, co nie jest prawdą. Sokrates realizował w praktyce ów program walki z wykrętnymi wywodami sofistów, pokazując na konkretnych przykładach, jak należy postępować, by uściślić i sprecyzować znaczenie wyrazów. W ten sposób zapoczątkował Sokrates kierunek badań, które w przyszłości stały się jednym z głównych działów logiki, mianowicie badań nad tym, w jaki sposób mamy postępować, by myśli nasze uczynić jasnymi i wyraźnymi i by słowa, w których myśli te wyrażamy, były ścisłym i precyzyjnym ich wyrazem.

Owe dociekania nad tym, jak uczynić myśli nasze jasnymi, a mowę naszą ścisłą i precyzyjną, zainicjowane przez Sokratesa i kontynuowane przez jego uczniów (głównie przez Platona), podejmuje o dwie generacje młodszy od Sokratesa filozof grecki Arystoteles (384—322 przed n. e.). Arystoteles zasłużył się w dziedzinie logiki głównie systematycznym opracowaniem obszernego działu nauki o formach poprawnego wnioskowania, który pod nazwą logiki klasycznej stanowił do niedawna główny trzon tzw. logiki formalnej. Całokształt prac logicznych Arystotelesa został zebrany przez jego uczniów w dziele pt. *Organon* (po polsku — „narzędzie"). Dzięki temu dziełu uchodzi Arystoteles za właściwego twórcę logiki.

W późniejszej starożytności dość ważny wkład w naukę logiki wnoszą filozofowie ze szkoły stoików. W średniowieczu myśl scholastyczna kultywowała naukę Arystotelesa, nieistotnie ją tylko wzbogacając.

Dopiero gdy, poczynając od epoki renesansu, bujnie rozwijać się poczęły nauki przyrodnicze, zaczęto zwracać baczniejszą niż dotąd uwagę na właściwe tym naukom sposoby uzasadniania, rozwijając przez to dział logiki, który się zowie logiką indukcji. Jednym z pierwszych, którzy położyli podwaliny pod ten dział logiki, był myśliciel angielski Franciszek Bacon z Werulamu (1561—1626), autor dzieła pt. *Novum Organum* (1620). Badania nad logiką indukcji osiągają po raz drugi swój punkt szczytowy w XIX wieku, głównie dzięki pracom uczonego angielskiego Johna Stuarta Milla (1806—1873): *A System of Logic Ratiocinative and Inductive* (1843). Badania te rozwijają też liczni późniejsi autorzy, wiążąc je często z nauką o prawdopodobieństwie.

Drugim czynnikiem, który zapłodnił logikę czasów nowych i doprowadził pewne jej działy do ogromnego rozkwitu, było ściślejsze związanie się tych działów naszej nauki z matematyką. Z końcem XIX stulecia rozpoczęła się mianowicie praca nad logiczną analizą pojęć, twierdzeń i rozumowań matematycznych, posiadających — jak wiadomo — nieraz o wiele bardziej skomplikowaną budowę, niż pojęcia, twierdzenia i rozumowania stosowane w życiu codziennym.

Aparat pojęć i twierdzeń logiki dawniejszej, która wyrosła z analizy prostych form myślenia spotykanego w życiu codziennym, nie wystarczał, by sprostać nowemu zadaniu. Aby dokonać logicznej analizy skomplikowanych pojęć, twierdzeń i rozumowań spotykanych w matematyce, trzeba było aparat pojęć i twierdzeń logiki wydatnie poza jego dawniejsze ramy rozbudować. Powstała więc w ten sposób logika o wiele od dawniejszej — zarówno co do swych pojęć, jak i co do swych twierdzeń — bogatsza, której nadano nazwę logiki matematycznej z uwagi na to, że wyrosła z logicznej analizy matematyki. Nazywa się tę logikę także logiką symboliczną, a to z tego powodu, że jej twierdzenia mają symboliczną szatę formuł i wzorów podobną do takiej postaci, jaką mają twierdzenia matematyki. Wśród czołowych przedstawicieli logiki matematycznej wybitne miejsce zajęli i zajmują uczeni polscy, których prace mają podstawowe znaczenie i znane są szeroko w całym świecie.

CZĘŚĆ PIERWSZA

O SŁOWNYM FORMUŁOWANIU MYŚLI

§ 1. Wyrażenia mowy i ich znaczenie

Zmysły nasze: wzrok, słuch, dotyk itd., informują nas o świecie. Za pośrednictwem zmysłów otaczający nas świat ciał odbija (odzwierciedla) się w naszej świadomości. Wiedza zdobyta przez każdego z nas na tej drodze nazywa się wiedzą czerpaną z naszego osobistego doświadczenia. Jakże skromna jest jednak ta cząstka świata, którą każdy z nas potrafi poznać na drodze swego osobistego doświadczenia. Jak mało każdy z nas potrafił z olbrzymiego bogactwa rzeczy i zdarzeń zobaczyć na własne oczy lub usłyszeć własnymi uszami. Wiedza, którą każdy z nas posiada o świecie, sięga daleko poza własne jego doświadczenie. Wiemy niejedno o dalekich kontynentach, których nigdyśmy nie oglądali, posiadamy wiedzę o dawno minionych zdarzeniach, które się rozegrały na wiele lat przedtem, zanim się sami urodziliśmy. Rozszerzenie naszej wiedzy o świecie poza granice naszego osobistego doświadczenia zawdzięczamy przede wszystkim temu, że do owoców własnego doświadczenia potrafiliśmy dołączyć owoce cudzych doświadczeń. O dalekich kontynentach, których nigdyśmy nie widzieli, dowiadujemy się od innych, którym dane było je oglądać. O dawno minionych wydarzeniach, należących już do historii, dowiadujemy się przede wszystkim z relacji, które o tych wydarzeniach pozostawili nam nie żyjący już dziś ich świadkowie.

W przekazywaniu wiedzy zdobytej przez doświadczenie własne tym, którym ich osobiste doświadczenie wiedzy tej nie mogło udzielić, istotną rolę odegrała mowa. Mowie zawdzięczamy ów nieoceniony kontakt pomiędzy osobnikami ludzkimi, polegający na tym, że jeden z nich może swe myśli przekazać drugiemu. Myśli bowiem drugiego człowieka zobaczyć ani usłyszeć nie można.

Dostęp do myśli i w ogóle do przeżyć psychicznych drugiego człowieka zdobywamy pośrednio, słuchając tego, co on mówi, lub czytając, co napisał.

Byłoby rzeczą niezmiernie ciekawą śledzić, w jaki to sposób z prymitywnych form porozumiewania się ze sobą ludzi pierwotnych, które niewiele zapewne odbiegały od tych sposobów, jakimi porozumiewają się ze sobą zwierzęta, powstała mowa ludzka w jej obecnej, tak bogatej i tak doskonałej postaci. Niemniej ciekawe byłoby też śledzenie, w jaki sposób u człowieka dzisiejszego rozwija się mowa od niezdarnego krzyku dziecka do takiej doskonałej postaci, w jakiej człowiek dojrzały potrafi wyrażać najsubtelniejsze odcienie swych myśli i uczuć.

Powstaniem mowy w społeczeństwach ludzkich i rozwojem umiejętności władania mową u poszczególnych indywiduów ludzkich zajmują się jednak inne nauki niż logika, dlatego w naszym kursie tymi ciekawymi procesami rozwojowymi nie będziemy się zajmowali. Postaramy się tylko wyjaśnić sobie kilka pojęć dotyczących mowy, z których musimy sobie zdać wyraźnie sprawę, aby móc potem przejść do zanalizowania warunków jasnego i ścisłego mówienia i myślenia.

Zapytajmy na wstępie, czego na to potrzeba, aby móc o kimś powiedzieć, że mówi on pewnym określonym językiem, np. że mówi po polsku. Czy decyduje o tym już samo brzmienie wymawianych wyrazów? Czy więc o każdym, kto wygłasza wyrazy o takim brzmieniu, jakie mają wyrazy należące do języka polskiego, powiemy, że mówi po polsku? Łatwo się przekonać, że tak nie jest, że nie zawsze o tym, kto wymawia wyrazy o polskim brzmieniu, powiemy, że wymawiając je mówi po polsku. Wyrazem o polskim brzmieniu jest np. wyraz „nos" lub wyraz „rāna". Ale wyrazy o tym samym brzmieniu występują też w języku łacińskim, mając tam inne znaczenie niż to, które wyrazy o tym brzmieniu mają w języku polskim: po łacinie „nos" znaczy tyle, co po polsku „my", wyraz zaś „rana" tyle, co po polsku „żaba". Otóż o Rzymianach, którzy wymawiali wyraz „nos" lub wyraz „rana", nie powiemy przecież, że wymawiając te wyrazy mówili po polsku, mimo że używali wyrazów o polskim brzmieniu, podobnie jak o Polakach nie znających łaciny, a wymawiających wyrazy o tym samym brzmieniu, nie powiemy, iż mówili po łacinie, mimo ze używali wyrazów o brzmieniu łacińskim. O tym, czy ktoś wymawiający wyraz „rana" lub wyraz „nos" mówił po polsku czy po łacinie, decyduje sposób, w jaki wymawiane przez siebie wyrazy rozumiał. Jeżeli wymawiając wyraz „nos" rozumiał go tak, jak zwykle Polak rozumie słowo „my", to mówił po łacinie, jeżeli zaś wymawiając ten wyraz rozumiał go w sposób powszechny u Polaków, to mówił po polsku. To proste rozważanie uświadomiło nam, że *każdy język nie tylko ma właściwy sobie zasób określonych co do swego brzmienia wyrazów i wyrażeń, lecz nadto, że każdy język przyporządkowuje w sposób sobie właściwy tym wyrazom i wyrażeniom określone sposoby ich rozumienia*. Przyporządkowuje on je mianowicie w tym sensie, że na to, aby mówić tym językiem, trzeba nie tylko wymawiać wyrazy czy też wyrażenia o brzmieniach właściwych temu językowi, lecz trzeba je nadto we właściwy temu językowi sposób rozumieć.

Otóż *sposób rozumienia przyporządkowany w danym języku jakiemuś wyrażeniu nazywa się znaczeniem, jakie temu wyrażeniu przysługuje w owym języku.*

Na ogół przyporządkowuje język swoim wyrażeniom jeden tylko sposób ich rozumienia. Wyrażenia takie mają więc w owym języku tylko jedno znaczenie. Zdarzają się jednak wyrazy i wyrażenia, co do których język dopuszcza więcej niż jeden sposób ich rozumienia. Są to wyrazy wieloznaczne, czyli tzw. homonimy. Wieloznacznymi są np. takie wyrazy, jak „zamek", „koza", „akt", „funkcja" i wiele innych.

Zadania i pytania [1])

1. Podaj przykłady wiadomości, do których doszedłeś samodzielnie, i takich, które zostały ci zakomunikowane przez nauczyciela lub podręcznik.

2. W jakich wypadkach opieranie własnego sądu na informacjach udzielanych przez innych uzasadnia zarzut braku krytycyzmu, a w jakich zarzutu tego nie uzasadnia?

[1]) Dla zadań trudniejszych oznaczonych gwiazdką (*) podano w „Dodatku" rozwiązania lub uwagi wyjaśniające.

3. Co to znaczy, że ktoś jest autorytetem w jakichś sprawach?

4. Przytocz przykłady wyrazów, których brzmienie wykazuje pewne podobieństwo do przedmiotów, do których się te wyrazy odnoszą. (Co to jest „onomatopeja"?) Czy wyrazy takie przeważają w znanych ci językach?

5*. Wymień przykłady języków, których znaki nie podpadają pod zmysł słuchu.

6*. Wskaż analogię i różnicę pomiędzy pismem zwyczajnym a pismem nutowym (nutami).

7*. Wymień to pismo, które każdy człowiek posiadający wykształcenie średnie, bez względu na różnicę narodowości, rozumie w taki sam sposób, jakkolwiek, zależnie od narodowości, inaczej odczytuje.

8. Podaj przykłady wyrazów, które występują w różnych językach i mają w każdym z nich: a) to samo znaczenie, b) różne znaczenie.

9.* Weź pod uwagę zdanie „dwa razy dwa jest cztery".

O zdaniu tym można powiedzieć: a) że składa się ono z pięciu wyrazów, można jednak też powiedzieć, b) że składa się ono z czterech tylko wyrazów, ale że jeden z tych wyrazów, mianowicie wyraz „dwa", w zdaniu tym występuje dwukrotnie. Co rozumiemy przez „wyraz" w wypadku (a), a co w wypadku (b)?

§ 2. Zdanie i sąd

Myśli nasze wyrażamy zazwyczaj całymi zdaniami. Gramatyka wymienia różne rodzaje zdań, jak np. zdania oznajmujące (np. „walczymy o pokój"), zdania pytające („czy walczymy o pokój?"), zdania rozkazujące („walczcie o pokój!") itp. Z wszystkich tych rodzajów zdań wymienionych w gramatyce interesują nas w logice najbardziej zdania oznajmujące. Ten rodzaj zdań najprościej można określić w następujący sposób: *jakieś wyrazenie jest (przy pewnym swym znaczeniu) zdaniem oznajmującym, gdy jest ono (przy tym swoim znaczeniu) prawdą lub fałszem.* Zdaniami oznajmującymi są więc (przy swych zwyczajnych w języku polskim znaczeniach) np. zdania: „ziemia jest planetą"; „jeżeli jakaś liczba jest podzielna przez 4, to jest ona też podzielna przez 2"; „każdy kwadrat jest pięciobokiem"; „na Marsie istnieją istoty żywe lub na Marsie nie istnieją istoty żywe". Każde bowiem z przytoczonych tu wyrażeń jest (przy swym zwykłym znaczeniu) prawdą lub fałszem. Własności tej nie mają ani zdania pytające, ani zdania rozkazujące, ani żadne inne zdania wymieniane przez gramatykę prócz zdań oznajmujących. W dalszych naszych wywodach

będziemy się zajmowali niemal wyłącznie zdaniami oznajmującymi, dlatego też, gdy w dalszym ciągu mówić będziemy krótko „zdanie" bez żadnej przydawki, będziemy mieć przy tym na myśli zdanie oznajmujące.

Znaczenie zdania nazywa się *sądem*. Różnym zdaniom mającym to samo znaczenie odpowiada jeden i ten sam sąd. Tak np. zdaniu polskiemu „dwa razy dwa jest cztery", zdaniu rosyjskiemu „два раза два четыре" i zdaniu niemieckiemu „zwei mal zwei ist vier" odpowiada jeden i ten sam sąd jako ich wspólne znaczenie. Sądom przysługuje cecha prawdziwości lub fałszywości na równi ze zdaniami. Prawdziwy jest mianowicie sąd będący znaczeniem zdania prawdziwego, fałszywy zaś — sąd będący znaczeniem zdania fałszywego.

Jeśli ktoś, posługując się jakimś zdaniem, rozumie je zgodnie z jego znaczeniem, to mówimy, iż *żywi on odpowiadający temu zdaniu sąd*. Jeśli ktoś np. ze zrozumieniem wymawia lub słyszy zdanie „Warszawa jest stolicą Polski", to powiemy o nim, że żywi sąd, iż Warszawa jest stolicą Polski. Owo żywienie sądu może przyjąć jedną z następujących dwu postaci. Wymawiając ze zrozumieniem zdanie „Warszawa jest stolicą Polski", a więc żywiąc odpowiedni sąd, nie tylko rozumiemy powyższe zdanie, ale jesteśmy nadto przeświadczeni, że jest tak, jak to zdanie głosi. Gdy żywiąc jakiś sąd jesteśmy o tym, co sąd ten głosi, przeświadczeni, wówczas mówimy, iż *sąd ten wydajemy, że żywimy odpowiednie przekonanie*, albo też, że *uznajemy odpowiednie zdanie*. Zdarza się jednak, że wymawiając zdanie rozumiemy je wprawdzie, ale bynajmniej nie jesteśmy przekonani o tym, że jest tak, jak to zdanie głosi, ani też, że tak nie jest. Po prostu rozumiemy tylko owo zdanie, lecz nie zajmujemy żadnego stanowiska w sprawie, której to zdanie dotyczy. Każdy z nas, wymawiając zdanie „umrę w dniu o dacie parzystej", rozumie dobrze, co mówi, ale ani nie wierzy, że tak będzie, ani też — że tak nie będzie, jak to zdanie głosi. Po prostu tylko rozumie to, co mówi, ale nie zajmuje w tej sprawie stanowiska. W takich wypadkach nie mówimy o tym, że odpowiedni sąd wydajemy ani że żywimy przekonanie, lecz że *żywimy sąd tylko pomyślany, ale nie wydany*.

Zadania i pytania

1. Podaj przykłady zdań gramatycznych: a) które są i b) które nie są zdaniami oznajmującymi.

2. Wskaż w niżej przytoczonym zdaniu te zdania składowe, które są zdaniami oznajmującymi, i te, które nie są zdaniami oznajmującymi. „Jeżeli książkę, którą trzymam w ręku, upuszczę, to książka spadnie na ziemię".

3. Mówimy o prawdziwych zdaniach, mówimy też o prawdziwych przyjaciołach, prawdziwych diamentach itd. Czy wyraz „prawdziwy" jest tu wszędzie używany w tym samym znaczeniu?

4*. Które z obu niżej przytoczonych zdań uważasz za prawdziwe:
a) „Wszystko, co nie jest prawdą, musi być fałszem".
b) „Każde zdanie, które nie jest prawdą, musi być fałszem".

5. Wskaż przykłady zdania, które przy pewnym znaczeniu użytych w nim wyrazów jest prawdziwe, przy innym zaś fałszywe.

6. Gdy Jan mówi „jestem mężczyzną", to mówi prawdę, gdyby natomiast Maria wypowiedziała to samo, powiedziałaby nieprawdę. Czy z tego faktu można wysnuć wnioski: a) że to samo zdanie może być zarówno prawdą, jak i fałszem, b) że ten sam sąd może być zarówno prawdą, jak i fałszem? (Zwróć uwagę na to, czy zdanie „jestem tym a tym" znaczy w ustach Jana to samo, co w ustach Marii).

7*. Czy można kłamiąc mówić prawdę?
Oceń słuszność następującego powiedzenia: „Gdy ktoś kłamiąc myli się, to mówi prawdę".

8*. Mieszkaniec wyspy Krety (Kreteńczyk) imieniem Epimenides mówi: „Wszyscy Kreteńczycy zawsze mówią nieprawdę". Wykaż, że mówi on nieprawdę.

§ 3. Nazwy i pojęcia

Zdania mogą mieć budowę mniej lub bardziej złożoną. Zdarzają się zdania jednowyrazowe, np. „grzmi", „pada", „dnieje" itp. Najczęściej jednak zdania składają się z większej liczby wyrazów lub wyrażeń. Wyrażenia występujące jako składniki zdań są różnorodne. Spośród różnych rodzajów takich wyrażeń zwrócimy szczególniejszą uwagę na tak zwane nomina, czyli nazwy. Z nauki gramatyki wiadomo, jakie to wyrażenia są nazwami, nie będziemy więc tu podawali definicji terminu „nazwa". Przypomnimy tylko, że nazwami są wszystkie takie wyrażenia, które w zdaniu o postaci „*A* jest *B*" mogą odgrywać rolę podmiotu lub orzecznika, tj. stać w nim na miejscu symbolu „*A*" lub „*B*". Nazwami są więc przede wszystkim rzeczowniki (np. „pies", „ziemia"), dalej wyrażenia złożone z rzeczownika z przydawką (np. „piękny kwiat"), niektóre zaimki (np. ja, ty, on, ten, ta, to), niektóre liczebniki, przymiotniki (gdy są użyte rzeczownikowo) itp.

Z n a c z e n i e n a z w y z o w i e s i ę p o j ę c i e m. Np. pojęcie „konia" to tyle, co znaczenie nazwy „koń"; pojęcie „trójkąta" to tyle, co znaczenie nazwy „trójkąt" itd. Różnym, ale równoznacznym nazwom odpowiada jako ich znaczenie jedno i to samo pojęcie. Np. nazwom „bicz" i „bat" odpowiada jako ich znaczenie jedno i to samo pojęcie.

Jeśli ktoś posługując się pewną nazwą rozumie ją zgodnie z jej znaczeniem, wówczas mówimy, i ż ż y w i o n o d p o w i a d a j ą c e t e j n a z w i e p o j ę c i e. A więc, jeśli ktoś wymawia nazwę „kwadrat" lub ją słyszy, rozumiejąc ją przy tym zgodnie z jej znaczeniem, to powiemy, że żywi on wtedy pojęcie „kwadrat". Żywić pojęcie „kwadrat" — to więc tyle, co posługując się nazwą „kwadrat" rozumieć ją aktualnie, zgodnie z przysługującym jej w naszym języku znaczeniem.

§ 4. Desygnaty i zakres nazw

Nazwy mogą w zdaniach odgrywać rolę orzeczników. Orzekając w zdaniu jakąś nazwę o pewnym przedmiocie, będzie się to niekiedy czyniło zgodnie z prawdą. Tak np. zgodnie z prawdą można nazwę „rzeka" orzec o Wiśle, Warcie, Dniestrze czy Dunaju, natomiast niezgodnie z prawdą postąpilibyśmy, gdybyśmy nazwę „rzeka" orzekli o Warszawie, Krakowie, Berlinie lub Pekinie. Otóż powiadamy, że d a n a n a z w a o z n a c z a j a k i ś p r z e d m i o t, g d y n a z w ę t ę m o ż n a o t y m p r z e d m i o c i e z g o d n i e z p r a w d ą o r z e c. A więc np. nazwa „miasto" oznacza Warszawę, Kraków czy Moskwę. Nazwa „człowiek" oznacza Jana, Kopernika i każdego w ogóle z ludzi, albowiem można tę nazwę o każdym z nich zgodnie z prawdą orzec. P r z e d m i o t y o z n a c z o n e p r z e z p e w n ą n a z w ę z o w i ą s i ę d e s y g n a t a m i t e j n a z w y b ą d ź d e s y g n a t a m i p o j ę c i a b ę d ą c e g o j e j z n a c z e n i e m.

Z b i ó r w s z y s t k i c h d e s y g n a t ó w j a k i e j ś n a z w y s t a n o w i j e j z a k r e s. Z b i ó r w s z y s t k i c h d e s ygnatów jakiegoś pojęcia stanowi zakres tego pojęcia. Zakresem nazwy (pojęcia) „miasto" będzie więc zbiór wszystkich miast, zakresem nazwy (pojęcia) „człowiek" będzie zbiór wszystkich ludzi itd.

O każdej nazwie mówimy, że oznacza ona swoje desygnaty i że symbolizuje ona swój zakres. Nazwa „miasto" oznacza więc poszczególne miasta i symbolizuje zbiór wszystkich miast.

Jeżeli będziemy mieli do czynienia z jakąś nazwą wieloznaczną, np. z nazwą „zamek", to o pewnych przedmiotach będzie ją można orzec zgodnie z prawdą przy jednym tej nazwy znaczeniu, ale nie przy drugim. Np. o Wawelu można zgodnie z prawdą orzec wyraz „zamek", gdy się z tym wyrazem wiąże jedno z dwóch różnych znaczeń dopuszczalnych dla wyrazu „zamek" w języku polskim, ale nie będzie się jej zgodnie z prawdą orzekało o Wawelu, gdy się nazwę „zamek" weźmie w drugim jej znaczeniu. Zatem nazwa „zamek" oznacza Wawel przy jednym, ale nie oznacza Wawelu przy drugim swym znaczeniu. Podobnie ma się rzecz z innymi nazwami wieloznacznymi. Wobec tego przy nazwach wieloznacznych nie powinno by się mówić po prostu, iż nazwa ta oznacza ten a ten przedmiot, ale powinno się mówić, że oznacza go przy takim a takim swym znaczeniu. Dlatego też, licząc się z nazwami wieloznacznymi, nie powinniśmy definiować bezwzględnego terminu: „oznacza", ale termin relatywny: „oznacza przy danym znaczeniu". Definicja oznaczania powinna by więc mieć postać następującą: Nazwa N wzięta w znaczeniu Z oznacza przedmiot P — to tyle, co — nazwę N wziętą w znaczeniu Z można o przedmiocie P orzec zgodnie z prawdą. Wzgląd na nazwy wieloznaczne wymagałby wprowadzenia podobnych uzupełnień do dalszych definicji, które opierają się na definicji oznaczania. Pomijamy na ogół te uzupełnienia, aby uniknąć sformułowań zbyt zawiłych.

Nie należy mieszać terminu „oznacza" z terminem „znaczy". Dwie nazwy mogą bowiem oznaczać to samo, a znaczyć co innego. Weźmy np. nazwy „stolica Polski" i „największe miasto nad Wisłą". Obie te nazwy oznaczają to samo, mianowicie Warszawę i tylko Warszawę, różnią się jednak swym znaczeniem. Inny jest bowiem nasz sposób rozumienia nazwy „największe miasto nad

Wisłą", a inny — sposób rozumienia nazwy „stolica Polski". Do tego tematu powrócimy jeszcze w jednym z następnych paragrafów.

Nazwy bądź pojęcia dzieli się ze względu na liczność ich zakresu na ogólne, jednostkowe i puste. Nazwa jest (przy pewnym swym znaczeniu) ogólna, jeżeli (przy tym znaczeniu) ma więcej niż jeden desygnat. Podobnie, pojęcie nazywa się ogólne, jeżeli liczy więcej niż jeden desygnat. Nazwa jest (przy pewnym swym znaczeniu) jednostkowa, jeżeli ma (przy tym znaczeniu) jeden i tylko jeden desygnat. Podobnie, pojęcie jest jednostkowe, jeżeli ma jeden i tylko jeden desygnat. Wreszcie nazwa jest (przy pewnym swym znaczeniu) pusta, jeżeli (przy tym swym znaczeniu) nie ma ani jednego desygnatu. I podobnie, pojęcie puste to takie pojęcie, które nie ma w ogóle żadnego desygnatu.

Przykładami nazw (przy ich zwykłym znaczeniu) ogólnych mogą być „człowiek", „góra", „miasto", „pies" itp. Przykładami nazw (przy ich zwykłym znaczeniu) jednostkowych są: „Kopernik", „najwyższa góra na świecie", „obecna stolica Polski" itp. Przykładami nazw (przy zwykłym znaczeniu) pustych są: „król szwajcarski", „ułamek zwyczajny, którego kwadrat równa się 2", „człowiek mający 7 metrów wzrostu" itp.

Zadania i pytania

1. Wymień niektóre desygnaty nazwy: „planeta", „góra", „mąż stanu", „republika" itp.

2. Ile desygnatów może mieć nazwa przy określonym swym znaczeniu, a ile może mieć zakresów?

3. Podaj przykłady nazw: a) jednostkowych, b) ogólnych, c) pustych.

4*. Jaką co do liczebności swych desygnatów (ogólną, jednostkową czy pustą) jest: a) nazwa „wszechświat", b) nazwa „coś", c) nazwa „Polacy", d) nazwa „Polak", e) nazwa „naród polski", f) nazwa „zbiór wszystkich liczb parzystych", g) nazwa „Jowisz"?

5*. Podaj przykłady nazw wieloznacznych, które by: a) przy jednym znaczeniu były nazwami ogólnymi, a przy innym — jednostkowymi, b) przy jednym znaczeniu były nazwami ogólnymi, a przy innym — pustymi, c) przy jednym znaczeniu były nazwami jednostkowymi, przy innym zaś — pustymi.

6*. Ile desygnatów mają nazwy: a) „zakres pojęcia człowiek", b) „człowiek", c) „zakres pojęcia szklana góra", d) „szklana góra"?

7. Przytocz dwie nazwy o różnych znaczeniach, lecz o tym samym zakresie.

§ 5. Stosunki między zakresami nazw (pojęć)

Między zakresami nazw (pojęć) zachodzić mogą rozmaite stosunki.

W paragrafie niniejszym zaznajomimy się z tymi stosunkami zakresów, z którymi się najczęściej spotykamy. Przy omawianiu i definiowaniu tych stosunków posługiwać się będziemy formą zdaniową „każde *A* jest *B*", której znaczenie — dla uchylenia wszelkich nieporozumień — z góry ustalimy. Mówiąc, że każdy ptak jest jajorodny, stwierdzamy, że nie ma takich ptaków, które by nie były jajorodne. Mówiąc, że każdy trójkąt jest wpisalny w koło, stwierdzamy, że nie ma innych trójkątów, jak tylko wpisalne w koło, tzn. że nie ma takich trójkątów, które by nie były wpisalne w koło. Ogólnie: mówiąc, że każde *S* jest *P*, stwierdzamy, że nie ma takich *S*, które by nie były *P*.

Pisząc zamiast: *S* nie będące *P*, krótko — *S* non *P* — zanotujemy te ustalenia skrótowo:

Każde *S* jest *P* = nie ma *S* non *P*.

Po tym wstępnym ustaleniu przejdźmy do wyłożenia definicji pięciu stosunków, jakie mogą zachodzić między dwoma zbiorami, a więc też między dwoma zakresami nazw, względnie pojęć.

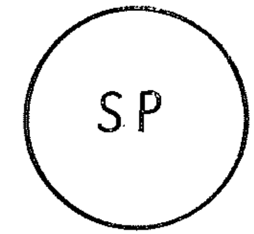
Stosunki te noszą następujące nazwy: I° stosunek zamienności, czyli równoważności, II° stosunek podrzędności, III° stosunek nadrzędności, IV° stosunek krzyżowania, V° stosunek wykluczania.

Dla określenia tych stosunków posłużymy się następującymi pięcioma definicjami.

I°

S jest zamienne z *P* — to tyle, co — każde *S* jest *P* i każde *P* jest *S*.

Na przykład zakres pojęcia „liczba podzielna przez 3" i zakres pojęcia „liczba, której suma cyfr jest podzielna przez 3", są zamienne, ponieważ każda liczba podzielna przez 3 jest liczbą, której suma cyfr jest podzielna przez 3, i na odwrót — każda liczba, której suma cyfr jest podzielna przez 3, jest liczbą podzielną przez 3. Zakres pojęcia „trójkąt" jest zamienny z zakresem pojęcia „trójbok", ponieważ każdy trójkąt jest trójbokiem, i na odwrót — każdy trójbok jest trójkątem.



Rys. 1

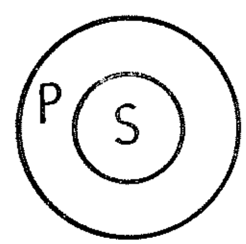
Z podanej definicji stosunku zamienności widać, że jeśli *S* jest zamienne z *P*, to każdy desygnat jednego z tych pojęć jest desygnatem drugiego i na odwrót, że więc zakresy tych pojęć są identyczne.

Graficznym odpowiednikiem stosunku zamienności między *S* i *P* jest jedno koło oznaczone równocześnie literami *S* oraz *P* (rys. 1).

Zamiast „*S* jest zamienne z *P*", mówimy też niekiedy „*S* jest równoważne *P*".

II°

S jest podrzędne względem *P* — to tyle, co — każde *S* jest *P*, ale nie każde *P* jest *S*.



Rys. 2

Przykłady: pies, zwierzę; stół, sprzęt; liczba pierwsza, liczba całkowita.

Jeżeli *S* jest podrzędne względem *P*, to każdy desygnat pojęcia *S* jest desygnatem pojęcia *P*, ale nie każdy desygnat pojęcia *P* jest desygnatem pojęcia *S*. W tym sensie można powiedzieć, że jeśli *S* jest podrzędne względem *P*, to zakres *S* zawiera się w zakresie *P* jako jego część właściwa, ale nie na odwrót.

Graficznie ilustruje się ten stosunek rysunkiem przedstawiającym dwa koła współśrodkowe, z których jedno ma promień mniejszy od drugiego (rys. 2). Koło o promieniu mniejszym reprezentuje zakres pojęcia podrzędnego.

III° **S jest nadrzędne względem P — to tyle, co — nie każde S jest P, ale każde P jest S.**

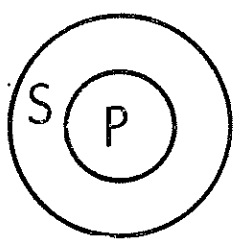
Przykłady: zwierzę, pies; sprzęt, stół; liczba całkowita, liczba pierwsza.

Z definicji widać, że stosunek nadrzędności jest odwróceniem stosunku podrzędności, tj. stosunek nadrzędności zachodzi między zakresem *S* i zakresem *P* wtedy i tylko wtedy, gdy stosunek podrzędności zachodzi w kierunku odwrotnym, tj. gdy stosunek podrzędności zachodzi między *P* i *S*.

Na przykład zakres pojęcia „czworobok" jest nadrzędny względem zakresu pojęcia „kwadrat", gdyż zakres pojęcia „kwadrat" jest podrzędny względem zakresu pojęcia „czworobok".

Zakres pojęcia nadrzędnego obejmuje wszystkie desygnaty pojęcia podrzędnego, a nadto jeszcze pewne przedmioty, które nie są desygnatami pojęcia podrzędnego. Gdy więc *S* jest nadrzędne względem *P*, wówczas zakres *S* zawiera w sobie jako swoją część właściwą zakres *P*.

Graficzną ilustrację nadrzędności podaje rys. 3.



Rys. 3

Gdy zakres pojęcia *S* jest nadrzędny względem zakresu pojęcia *P*, wówczas nazywamy często pojęcie *S* r o d z a j e m albo p o j ę c i e m r o d z a j o w y m (po łac. *genus*) dla pojęcia podrzędnego *P*, pojęcie zaś *P* nazywa się wtedy g a t u n k i e m albo p o j ę c i e m g a t u n k o w y m (po łac. *species*) względem pojęcia nadrzędnego *S*. W tym sensie możemy nazwać pojęcie kręgowca rodzajem albo pojęciem rodzajowym względem pojęcia ssaka, a pojęcie ssaka możemy nazwać gatunkiem albo pojęciem gatunkowym względem pojęcia kręgowca.

Zanim przejdziemy do przedstawienia definicji pozostałych (spośród wymienionych na wstępie) dwóch stosunków między zakresami, przyjrzyjmy się jeszcze raz definicjom trzech stosunków, które już podaliśmy, mianowicie: stosunku zamienności, pod-

rzędności i nadrzędności. Człon definiujący pierwszej definicji, tj. definicji stosunku zamienności, składał się ze zdań:

„każde *S* jest *P*" i „każde *P* jest *S*".

Człon definiujący drugiej lub trzeciej definicji, tj. definicji stosunku podrzędności lub stosunku nadrzędności, składał się ze zdań:

„każde *S* jest *P*" i „nie każde *P* jest *S*"
„nie każde *S* jest *P*" i „każde *P* jest *S*".

Otóż łatwo zdać sobie z tego sprawę, że poszczególne zdania wchodzące w skład członów definiujących w definicjach stosunków zamienności, podrzędności i nadrzędności są twierdzącymi lub przeczącymi odpowiedziami na pytania:

1) Czy każde *S* jest *P*?
2) Czy każde *P* jest *S*?

W definicji stosunku zamienności obie odpowiedzi na te pytania są twierdzące, w definicji stosunku podrzędności występuje twierdząca odpowiedź na pierwsze i przecząca na drugie pytanie, w definicji stosunku nadrzędności występuje przecząca odpowiedź na pytanie pierwsze i twierdząca na drugie.

W ten sposób nie są jednak jeszcze wyczerpane wszystkie możliwe kombinacje odpowiedzi na przytoczone wyżej pytania; nie została bowiem uwzględniona kombinacja składająca się z obu odpowiedzi przeczących. Otóż tę kombinację obu odpowiedzi przeczących uczynimy podstawą definicji dalszych dwu stosunków, tj. stosunków krzyżowania i wykluczania. Aby otrzymać definicję tych ostatnich stosunków, weźmiemy jednak pod uwagę jeszcze trzecie pytanie:

3) Czy istnieją takie *S*, które są *P*?

Na to trzecie pytanie możliwe są znowu dwie odpowiedzi: twierdząca i przecząca. Dołączając do obu przeczących odpowiedzi na pytania 1) i 2) twierdzącą odpowiedź na pytanie 3), otrzymamy definicję stosunku krzyżowania (ściślej mówiąc: otrzymamy prawą stronę tej definicji). Dołączając zaś do obu przeczących odpowiedzi na pytania 1) i 2) odpowiedź przeczącą na pytanie 3), otrzymamy definicję stosunku wykluczania.

Napiszemy więc:

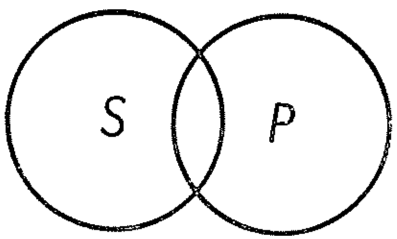
S krzyżuje się z P — to tyle, co — nie każde S jest P, nie każde P jest S i istnieją S będące P;

S wyklucza się z P — to tyle, co — nie każde S jest P, nie każde P jest S i nie istnieją S będące P.

Ale skoro „każde S jest P" — znaczy tyle, co — „nie istnieją S nie będące P", to „nie każde S jest P" — znaczy tyle, co — „istnieją S nie będące P". Korzystając z tego, będziemy mogli definicję stosunku krzyżowania i stosunku wykluczania podać w takiej formie:

IV° | S krzyżuje się z P — to tyle, co — istnieją S nie będące P, istnieją P nie będące S i istnieją S będące P.

Zakres pojęcia S krzyżuje się więc z zakresem pojęcia P, gdy: a) każdy z obu zakresów ma elementy tylko jemu właściwe i nie należące do zakresu drugiego z tych pojęć, ale gdy b) oprócz tego istnieją też elementy wspólne obu zakresom.



Rys. 4

Ilustrację graficzną tego stosunku przedstawiają dwa przecinające się koła, z których każde poza częścią wspólną z drugim ma też część sobie tylko właściwą (rys. 4).

Krzyżuje się np. zakres pojęcia liczba podzielna przez 3 i zakres pojęcia liczba podzielna przez 4. Krzyżują się zakresy pojęć: żołnierz, blondyn; mędrzec, Grek; równoległobok, figura wpisalna w koło itp.

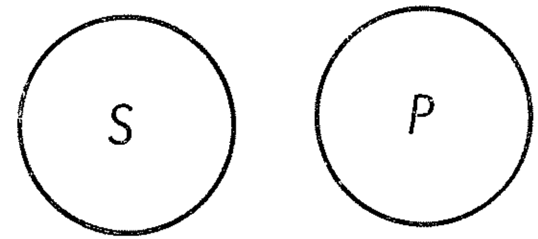
V° | S wyklucza się z P — to tyle, co — istnieją S nie będące P, istnieją P nie będące S, ale nie istnieją S będące P.

Zakres pojęcia S wyklucza się zatem z zakresem pojęcia P, gdy każdy z tych zakresów zawiera elementy tylko jemu właściwe i nie należące do drugiego zakresu, ale nie istnieją elementy wspólne obu zakresom.

Graficzną ilustracją tego stosunku są dwa koła nie mające punktów wspólnych (rys. 5).

Przykłady: lis, słowik; kwadrat, trójkąt; stół, lampa. Wykresy na rysunkach 1, 2, 3, 4, 5, za pomocą których ilustrowaliśmy stosunki międzyzakresowe, nazywają się d i a g r a m a m i albo k o ł a m i E u l e r a.

Na zakończenie zwrócimy uwagę, że definicje naszych pięciu stosunków, międzyzakresowych otrzymaliśmy, biorąc pod uwagę pytania: 1) Czy każde S jest P? 2) Czy każde P jest S? i tworząc wszystkie możliwe kombinacje odpowiedzi na te pytania. Ostatnią z tych kombinacji — złożoną z dwóch przeczących odpowiedzi — rozbiliśmy jeszcze na dwa wypadki, biorąc pod uwagę dwie możliwe odpowiedzi na pytanie: 3) Czy istnieją S będące P? Otóż ze sposobu, w jaki utworzyliśmy definicje naszych pięciu stosunków, widać od razu, że jakiekolwiek dwa pojęcia S oraz P wzięlibyśmy pod uwagę, to na pewno między ich zakresami zachodzi jeden i tylko jeden z naszych pięciu stosunków. Jakkolwiek bowiem obralibyśmy pojęcia S oraz P, jedna i tylko jedna z odpowiedzi na każde z naszych pytań będzie dla nich prawdziwa. Tym samym prawdziwa też będzie dla nich jedna i tylko jedna kombinacja odpowiedzi na nasze dwa lub trzy nasze pytania. To zaś znaczy, że pomiędzy zakresami dwóch dowolnie obranych pojęć zachodzi zawsze jeden i tylko jeden ze stosunków zdefiniowanych wyżej przez kombinacje tych odpowiedzi.



Rys. 5

Zadania i pytania

1. Podaj przykłady par pojęć: a) zamiennych, b) podrzędnych, c) nadrzędnych, d) krzyżujących, e) wykluczających.

2*. Wykaż, że jeśli pojęcie A jest puste, to jest ono podrzędne względem każdego pojęcia niepustego.

3*. Zamiast „każde S jest P“ mówimy też „zbiór S zawiera się w zbiorze P“. Pamiętając o tym, odpowiedz na następujące pytania:

a) Z jakich elementów składa się zbiór C spełniający następujące warunki: 1° zbiór C zawiera się w zbiorze A i zbiór C zawiera się w zbiorze B, 2° jeśli jakiś zbiór X zawiera się w zbiorze A i zawiera się w zbiorze B, to zawiera się w zbiorze C.

b) Z jakich elementów składa się zbiór C spełniający następujące warunki: 1° zbiór A zawiera się w zbiorze C i zbiór B zawiera się w zbiorze C, 2° jeżeli zarówno zbiór A, jak i zbiór B zawierają się w jakimś zbiorze X, to zbiór C zawiera się również w zbiorze X.

c) Co to za zbiór, który zawiera się w każdym zbiorze?

d) Co to za zbiór, w którym zawiera się każdy zbiór?

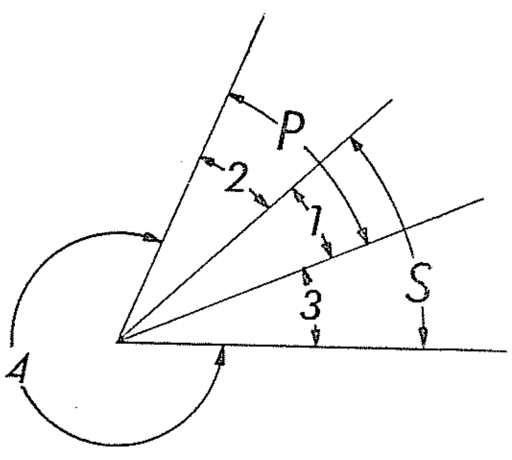
4. Zbadaj, które z pięciu wymienionych w tekście stosunków są symetryczne, tzn. spełniają ten warunek, że jeśli w danym stosunku pozostaje A do B, to w takim samym stosunku pozostaje również B do A.

5. Zbadaj, które z wymienionych stosunków są przechodnie, tzn. spełniają ten warunek, że jeśli A pozostaje w tym stosunku do B, a B pozostaje w tym stosunku do C, to A pozostaje w tym stosunku do C.

6*. W jakim stosunku pozostaje w niżej podanych parach pierwsze pojęcie do drugiego: 1) kraina azjatycka, kraina wchodząca w skład Turcji; 2) Azja, Turcja; 3) palec, część ciała; 4) palec, ręka?

7. Znaleźć pojęcie nadrzędne względem każdego pojęcia, które z nim nie jest zamienne.

8. Definicje pięciu klasycznych stosunków międzyzakresowych otrzymaliśmy, biorąc pod uwagę pytania: 1° czy każde S jest P, 2° czy każde P jest S i tworząc wszystkie możliwe kombinacje odpowiedzi na te dwa pytania. Kombinacji tych otrzymaliśmy cztery, mianowicie jedną złożoną z dwóch odpowiedzi twierdzących, dwie złożone z jednej twierdzącej i jednej przeczącej, wreszcie jedną złożoną z dwóch odpowiedzi przeczących. Ostatnią kombinację rozbiliśmy na dwa wypadki, biorąc pod uwagę dwie możliwe odpowiedzi na pytanie 3° czy istnieją S będące P. Postąp podobnie z pozostałymi trzema kombinacjami odpowiedzi na pytania 1° i 2°. Otrzymasz w ten sposób osiem stosunków międzyzakresowych. Zbadaj, które z tych



Rys. 6

ośmiu stosunków mają tę właściwość, że mogą zachodzić między S oraz P tylko wtedy, gdy jeden lub oba zakresy S wzgl. P są puste.

9. Biorąc pod uwagę cztery pytania: 1° czy istnieją S nie będące P, 2° czy istnieją P nie będące S, 3° czy istnieją S będące P, 4° czy istnieją przedmioty, które nie są ani S, ani P, i tworząc kombinacje możliwych odpowiedzi na nie, dojdziemy do definicji 16 stosunków międzyzakresowych. Zbadaj 1° przy każdym z tych 16 stosunków, czy człony jego muszą być a) zakresami pustymi, b) zakresami uniwersalnymi, tzn. takimi, do których każdy przedmiot należy, zbadaj 2° przy każdym z tych 16 stosunków, którego z 5 klasycznych stosunków jest on odmianą.

U w a g a: Rozwiązanie tych zadań ułatwią wykresy tych 16 stosunków, które najłatwiej otrzymać, biorąc pod uwagę dwa zachodzące na siebie częściowo kąty o wspólnym wierzchołku (rys. 6).

Pytania 1, 2, 3, 4 dotyczą części pola tych kątów oznaczonych odpowiednio cyframi 1, 2, 3, 4, które powinny na rysunku zostać sprowadzone do zera w razie przeczącej odpowiedzi na dane pytanie.

§ 6. Treść nazwy i pojęcia

Wszystkie przedmioty należące do zakresu jakiejś nazwy (pojęcia) mają zawsze jakieś cechy wspólne. Np. cechą wspólną wszystkich liczb podzielnych przez 10 (zbiór ich stanowi zakres nazwy „liczba całkowita podzielna przez 10“) jest cecha bycia liczbą całkowitą posiadającą w rozwinięciu dziesiętnym na miejscu jedności cyfrę „0“. Cechą wspólną wszystkich kwadratów, które razem wzięte stanowią zakres nazwy „kwadrat“, jest np. cecha „czworoboczności“. Cecha przysługująca wspólnie wszystkim elementom zakresu danej nazwy może przysługiwać tylko im, a nie przysługiwać żadnemu przedmiotowi nie należącemu do tego zakresu, ale może też przysługiwać nie tylko elementom zakresu rozważanej nazwy, lecz również przedmiotom spoza tego zakresu. Tak np. cecha bycia liczbą całkowitą posiadającą w rozwinięciu dziesiętnym na miejscu jedności cyfrę „0“ przysługuje wszystkim liczbom podzielnym przez 10 i tylko tym liczbom. Natomiast cecha czworoboczności jest wspólna wszystkim kwadratom, przysługuje jednak nie tylko kwadratom, ale i rombom, prostokątom, deltoidom, trapezom i trapezoidom. Dopiero dołączając do cechy czworoboczności cechę równoboczności i cechę prostokątności, otrzymamy taki zespół cech wspólnych wszystkim kwadratom, które łącznie przysługują tylko kwadratom. Otóż taka *cecha, która przysługuje wszystkim elementom danego zbioru przedmiotów i tylko im, nazywa się cechą dla elementów tego zbioru charakterystyczną*. Podobnie *taki zespół cech, które łącznie przysługują wszystkim elementom danego zbioru przedmiotów, nazywamy zespołem cech charakterystycznym dla elementów tego zbioru*. W tych okolicznościach mówimy także, że dana cecha lub dany zespół cech charakteryzuje albo wyznacza jednoznacznie ów zbiór przedmiotów.

Nietrudno zdać sobie z tego sprawę, że jeden i ten sam zbiór przedmiotów można scharakteryzować za pomocą różnych zespołów cech. Np. zbiór złożony ze wszystkich dziesięcioboków można scharakteryzować za pomocą zespołu cech „wielobocznosć i posiadanie 10 wierzchołków"; jak również za pomocą zespołu cech „wielobocznosć i posiadanie 35 przekątnych". Wszystkie bowiem i tylko dziesięcioboki są wielobokami o 10 wierzchołkach, ale też wszystkie i tylko dziesięcioboki są wielobokami o 35 przekątnych.

Nazwa „wielobok o 10 wierzchołkach" i nazwa „wielobok o 35 przekątnych" mają więc ten sam zakres. Każda z tych nazw wyróżnia jednak przez swe znaczenie inny zespół cech charakterystycznych dla dziesięcioboków. Nazwa „wielobok o 10 wierz chołkach" wyróżnia mianowicie zespół cech: wielobocznosć i posiadanie 10 wierzchołków, natomiast nazwa „wielobok o 35 przekątnych" wyróżnia zespół cech: wielobocznosć i posiadanie 35 przekątnych. Wyróżnienie to polega mianowicie na tym, że każdy, kto posługuje się nazwą „wielobok o 10 wierzchołkach", rozumiejąc ją zgodnie z jej znaczeniem, myśli o desygnatach tej nazwy jako o figurach wyposażonych w cechę wieloboczności i w cechę posiadania 10 wierzchołków, nie potrzebuje zaś przy tym wcale myśleć o liczbie przekątnych. Ten natomiast, kto posługuje się nazwą „wielobok o 35 przekątnych", rozumiejąc ją zgodnie z jej znaczeniem, musi myśleć o desygnatach tej nazwy jako o figurach wyposażonych w cechę wieloboczności i w cechę posiadania 35 przekątnych, nie potrzebuje zaś przy tym wcale myśleć o liczbie wierzchołków.

Weźmy jeszcze jako przykład nazwy: „równoległobok wpisywalny w koło" i „równoległobok prostokątny". Obie te nazwy mają ten sam zakres: każdy bowiem równoległobok wpisywalny w koło jest równoległobokiem prostokątnym i na odwrót. Rozumiejąc jednak aktualnie nazwę „równoległobok prostokątny" zgodnie z jej znaczeniem, czyli żywiąc pojęcie „równoległobok prostokątny", myślimy o jego desygnatach jako o figurach o bokach parami równoległych i o kątach prostych, a nie myślimy przy tym wcale o wpisywalności tego równoległoboku w koło. Natomiast rozumiejąc nazwę „równoległobok wpisywalny w koło", czyli żywiąc pojęcie „równoległobok wpisywalny w koło", myślimy o jego desygnatach jako o figurach, które mają boki parami równoległe i dają się wpisać w koło, a nie myślimy tu znowu wcale o kątach prostych tego równoległoboku.

Jak z przykładów tych widać, dwie nazwy zgadzające się co do swych zakresów mogą różnić się między sobą co do sposobu ich rozumienia o tyle, że gdy żywimy pojęcie odpowiadające jednej z tych nazw, myślimy o jej desygnatach jako o przedmiotach wyposażonych w inne cechy, niż gdy żywimy pojęcie odpowiadające drugiej z nich. Otóż *zespół cech charakterystyczny dla zakresu pewnej nazwy, za pomocą którego myślimy o jej desygnatach, gdy żywimy pojęcie odpowiadające tej nazwie* (jako jej znaczenie), *nazywamy treścią tej nazwy (wziętej w tym znaczeniu) lub treścią owego pojęcia.*

Zespół cech złożony z cechy wieloboczności i z cechy posiadania 10 wierzchołków jest treścią nazwy (pojęcia) „wielobok o 10 wierzchołkach". Zespół cech złożony z cechy wieloboczności i z cechy posiadania 10 boków stanowi treść nazwy (pojęcia) „dziesięciobok". Zespół cech równoległoboczności i wpisywalności w koło stanowi treść nazwy „równoległobok wpisywalny w koło" i tym podobnie.

Nazwy, o których treści była mowa we wszystkich niemal przytoczonych wyżej przykładach, miały postać nazw rozwiniętych, złożonych z rzeczownika i z przydawek. Podanie treści dla nazw o takiej budowie jest zupełnie łatwe, wymaga tylko wymienienia cech odpowiadających owemu rzeczownikowi i owym przydawkom.

Nietrudno jest też na ogół podać treść nazw nierozwiniętych, z których znaczeniem zaznajomiliśmy się za pomocą definicji. Np. dla nazwy „romb", z której znaczeniem zapoznaliśmy się na lekcjach geometrii za pomocą definicji: „romb jest to równoległobok równoboczny skośnokątny", podamy z łatwością jej treść jako zespół cech: równoległoboczność, równoboczność, skośnokątność. Definicja bowiem powyższa utożsamia znaczenie nierozwiniętej (jednowyrazowej) nazwy „romb" ze znaczeniem nazwy rozwiniętej „równoległobok równoboczny skośnokątny", dla której treść łatwo podać wedle wyżej podanej recepty. Treść tego rozwiniętego równoznacznika nierozwiniętej nazwy „romb" przypisujemy tej nazwie.

Nazwy, dla których można z łatwością podać ich treść, zowią się *nazwami o znaczeniu wyraźnym*. Pojęcia zaś odpowiadające nazwom wyraźnym, tj. pojęcia, dla których łatwo podać ich treść, zowią się pojęciami wyraźnymi. Większość pojęć wyraźnych — to pojęcia zaczerpnięte z nauk ścisłych, jak np. z matematyki, fizyki itp. Pojęcia wzięte z życia codziennego nie mają na ogół wyraźnej treści i dlatego należą do pojęć niewyraźnych. Czy można np. wymienić zespół cech charakterystyczny dla zbioru psów, za pomocą którego myślimy o psach, żywiąc potoczne pojęcie „psa"? Albo, czy można wymienić zespół cech charakterystyczny dla zbioru róż, za pomocą którego myślimy o różach, żywiąc potoczne pojęcie „róży"? Mimo to jednak w życiu potocznym odróżnić umiemy róże od innych roślin i rozpoznawać je, choć nie potrafimy wskazać cech, po których je rozpoznajemy.

Nauka przejmuje często niewyraźne pojęcia życia potocznego i przekształca je na pojęcia wyraźne. Przekształcenia tego dokonuje w ten sposób, iż na drodze dokładnego badania desygnatów niewyraźnego, potocznego pojęcia, np. desygnatów potocznego pojęcia „róży", dochodzi do wykrycia zespołu cech wspólnych wszystkim różom i tylko różom, czyli do wykrycia charakterystycznego zespołu cech dla zakresu pojęcia „róża". Następnie czyni nauka ów wykryty przez się charakterystyczny zespół cech treścią pojęcia „róża" (czyni to za pomocą definicji), dzięki czemu pojęcie to staje się pojęciem wyraźnym.

Zadania i pytania

1. Przytocz przykłady nazw o tym samym zakresie, lecz o różnym znaczeniu.

2. Czy zmiana znaczenia nazwy pociąga za sobą koniecznie zmianę jej zakresu? Czy zmiana zakresu nazwy pociąga za sobą koniecznie zmianę jej znaczenia?

3. Podaj treść nazwy: „dziadek Iksa", „liczba parzysta", „sól" (w sensie ogólnym, chemicznym), „zasada" (w sensie chemicznym), „planeta", „kręgowiec", „ssak".

4. Czy potrafisz podać treść następujących nazw wziętych w ich potocznym (nie w naukowym) znaczeniu: „czerwony", „prosty", „krzywy", „pies", „róża"? Jeśli treści tych nazw podać nie potrafisz, powiedz, na czym polega trudność.

5. Dlaczego zespół cech: równoboczność i równoległoboczność (posiadanie boków parami równoległych) nie jest zespołem cech charakterystycznym dla zbioru wszystkich rombów?

Dlaczego zespół cech równoboczność, równoległoboczność, czworoboczność, prostokątność nie jest zespołem cech charakterystycznym dla zbioru wszystkich rombów?

Podaj zespół cech charakterystyczny dla zbioru wszystkich rombów.

6. Podaj zespół cech charakterystyczny dla: a) zbioru liczb będących wspólną wielokrotnością liczb 3 i 4, b) zbioru trapezów, c) zbioru sześcioboków foremnych, d) zbioru sześcianów.

7. Podaj przykłady dwu różnych zespołów cech, z których każdy jest charakterystyczny dla tego samego zbioru przedmiotów.

8*. Niechaj zespół cech c_1, c_2, c_3 będzie charakterystyczny dla zbioru przedmiotów Z. W jakim stosunku (zakresowym) musi pozostawać do zbioru Z: a) zbiór Z_1 scharakteryzowany przez zespół cech c_1, c_2, c_3, c_4; b) zbiór Z_2 scharakteryzowany przez zespół cech c_1, c_2?

9. Czy każdy zespół cech charakterystyczny dla zakresu nazwy N jest treścią tej nazwy przy określonym jej znaczeniu?

§ 7. Definicja

1. Normalne definicje wyrazów (Definicje nominalne). Definicjami wyrazów posługujemy się przede wszystkim w tych przypadkach, gdy kogoś, kto jakiegoś wyrazu nie rozumie wcale lub rozumie go nie tak, jak potrzeba, pragniemy zaznajomić z właściwym jego znaczeniem. Tak np. uczniów, którzy nie rozumieją jeszcze wyrazu „mikron", wprowadza nauczyciel we właściwe jego rozumienie, mówiąc: „mikron jest to tysiączna część milimetra" albo „mikron — to tyle, co — tysiączna część milimetra“, albo „wyraz »mikron« znaczy to samo, co wyrażenie »tysiączna część milimetra«“ itp. Wszystkie przytoczone wyżej zdania stanowią przykłady definicji wyraźnej słowa „mikron“. Polegają one wszystkie na podaniu równoznacznika definiowanego wyrazu.

W niektórych przypadkach, mając wprowadzić kogoś we właściwe rozumienie jakiegoś wyrazu, nie podajemy równoznaczników tego wyrazu oderwanego od kontekstu, ale podajemy przekład całego zwrotu, w który ten wyraz jest uwikłany.

Tak np. podajemy definicję wyrazu „logarytm“, mówiąc: „logarytm liczby a przy zasadzie b jest to taka liczba, do której podniesiona b daje jako wynik liczbę logarytmowaną a“.

W tych przykładach widzimy, że nie podaje się równoznacznika wyrazu „logarytm“, który pragniemy wyjaśnić przez definicję, natomiast podaje się równoznacznik całego zwrotu „logarytm liczby a przy zasadzie b“, który stanowi ogólny schemat wyrażeń, w jakich zwykle występuje wyraz „log“.

Tak samo, gdyby nam przyszło wyjaśnić komuś znaczenie słowa „azymut“, nie potrafilibyśmy tego może zrobić przez podanie równoznacznika tego wyrazu wziętego w oderwaniu od kontekstu, lecz wyjaśnilibyśmy jego znaczenie, mówiąc: „azymut jakiegoś kierunku jest to kąt, jaki ten kierunek tworzy z kierunkiem północnym“. I w tym więc wypadku wyjaśnianie znaczenia wyrazu dokonuje się nie przez podanie równoznacznika samego tego wyrazu, ale typowego kontekstu, w jakim ten wyraz zwykle występuje.

Rozpatrzone wyżej przykłady reprezentują dostatecznie normalną postać, jaką zwykle przyjmują definicje wyrazów. Opierając się na tych przykładach, powiemy ogólnie: definicja jakiegoś wyrazu polega na podaniu równoznacznika definiowanego wyrazu lub typowego kontekstu, w którym wyraz ten z reguły bywa używany.

Definicja składa ~~się~~ z tzw. spójnika definicyjnego „jest to“, „to tyle, co“ itp. oraz z dwóch połączonych tym spójnikiem członów. Jeden z tych członów zawiera w sobie wyraz definiowany i zwie się członem definiowanym (po łac. *definiendum*), drugi człon jest od wyrazu definiowanego wolny i zowie się członem definiującym (po łac. *definiens*). Np. w definicji: „azymut kierunku a jest to kąt, jaki kierunek a tworzy z kierunkiem północnym“, spójnikiem definicyjnym jest spójnik „jest to“, członem definiowanym jest wyrażenie „azymut kierunku a“, w którym występuje definiowany wyraz „azymut“, członem zaś definiującym jest wyrażenie „kąt, jaki tworzy kierunek a z kierunkiem północnym“, które jest wolne od wyrażenia definiowanego.

Definicja, w której człon definiowany składa się tylko z wyrazu definiowanego, nazywa się definicją wyraźną. Definicja, w której człon definiowany jest wyrażeniem złożonym, do którego składników między innymi należy wyraz definiowany, nazywa się definicją kontekstową. Podana na wstępie definicja wyrazu „mikron“ była definicją wyraźną, w niej bowiem po lewej stronie spójnika definicyjnego występował sam tylko wyraz definiowany. Definicje wyrazu „logarytm“ lub wyrazu „azymut“, podane wyżej, były definicjami kontekstowymi, w nich bowiem człon definiowany nie ograniczał się do samego wyrazu definiowanego, lecz był wyrażeniem złożonym, w którym oprócz wyrazu definiowanego występowały także i inne wyrazy.

Człon definiujący ma w wyraźnych definicjach nazw najczęściej postać rzeczownika z przydawką. Łatwo to zauważyć np. w definicjach: „kwadrat jest to prostokąt równoboczny“, „liczba parzysta jest to liczba podzielna przez 2“ itp. Występujący w członie definiującym rzeczownik jest nazwą o zakresie nadrzędnym, czyli rodzajowym względem zakresu członu definiowanego. Przydawka zaś bliżej określająca ów rzeczownik wskazuje cechę lub cechy wyodrębniające z całego tego rodzaju pewien zawarty w nim gatunek, mianowicie właśnie ten gatunek, który stanowi zakres członu definiowanego. Np. w definicji „kwadrat jest to prostokąt równoboczny“ rzeczownik „prostokąt“ wskazuje na rodzaj, przydawka zaś „równoboczny“ wyodrębnia w nim gatunek będący zakresem wyrazu „kwadrat“. O definicjach mających taką budowę mówimy więc, iż zostaje w nich podany rodzaj i różnica gatunkowa dla zakresu nazwy definiowanej. Definicje podające rodzaj i różnicę gatunkową stanowią najpospolitszy typ wyraźnych definicji nazw i noszą nazwę d e f i n i c j i k l a s y c z n y c h.

2. Warunki poprawności definicji wyrazów. Definiujemy wyrazy po to, aby tych, którzy wyrazów tych bądź wcale nie rozumieli lub rozumieli je nie tak, jak potrzeba, zaznajomić z ich właściwym rozumieniem. Definicja podająca równoznacznik wyrazu definiowanego spełni jednak to zadanie pod tym tylko warunkiem, że osoba, do której się zwracamy z tą definicją, rozumie w sposób właściwy ów równoznacznik.

Wynika stąd postulat, który stawiamy wobec każdej normalnej definicji jakiegoś wyrazu, by jej człon definiujący był już zrozumiały dla osoby, dla której definicja jest przeznaczona. Definicja, która by nie spełniała tego warunku, popełniałaby błąd zwany *ignotum per ignotum*, przekładałaby bowiem wyraz niezrozumiały na inny — również niezrozumiały.

Drugi postulat domaga się nadto, by osoba, którą chcemy za pomocą definicji wprowadzić we właściwe rozumienie wyrazu definiowanego, nie tylko jakoś rozumiała jej człon definiujący, ale aby go rozumiała w sposób właściwy.

Oba te postulaty mają charakter względny. Ta sama bowiem definicja może spełnić swe zadanie w stosunku do jednej osoby, która rozumie we właściwy sposób jej człon definiujący, a nie spełnić tego zadania w stosunku do osoby, która członu definiującego nie rozumie we właściwy sposób.

Nie ma natomiast charakteru względnego postulat trzeci, który się domaga, aby człon definiujący nie zawierał sam wyrazu definiowanego. Gdyby go bowiem zawierał, to każdy, kto nie rozumie jeszcze wyrazu definiowanego wcale lub nie rozumie go w sposób właściwy, nie rozumiałby wcale lub nie rozumiałby właściwie zawierającego ten wyraz członu definiującego i dlatego definicja taka nie spełniłaby swego wyjaśniającego zadania wobec nikogo, komu takie wyjaśnienie jest potrzebne. Błąd polegający na użyciu wyrazu definiowanego w członie definiującym nosi nazwę „b ł ę d n e g o k o ł a" w definicji albo błędu *idem per idem* (to samo przez to samo). Definicja obarczona takim błędem nosi nazwę d e f i n i c j i w y r a ź n i e t a u t o l o g i c z n e j. Przykład definicji wyraźnie tautologicznej przedstawia (podana w jednym z podręczników logiki) następująca definicja stosunku wykluczania pomiędzy zdaniami: „zdanie *a* wyklucza się ze zdaniem *b* — to znaczy — wykluczone jest, aby oba zdania *a* oraz *b* były zarazem prawdziwe". Częściej spotykamy definicje pośrednio tautologiczne. Z takimi mamy do czynienia, jeśli wyraz *W* definiujemy przy użyciu wyrazu *V*, a tymczasem poprzednio użyliśmy wyrazu *W* dla zdefiniowania wyrazu *V*. Z takimi pośrednio tautologicznymi definicjami mielibyśmy np. do czynienia, gdybyśmy określili „sprawiedliwość" mówiąc „sprawiedliwość polega na wyświadczaniu każdemu tego, co mu się należy", a równocześnie termin „należy się" wyjaśniali np. za pomocą zdania „każdemu należy się to, czego może się on domagać w imię sprawiedliwości".

Najważniejszym warunkiem, który spełniać powinna definicja, jest jej prawdziwość. Jeśli chodzi o definicje normalne nazw mające postać „*A* jest to *B*", a więc o takie definicje, jak np. „kwadrat jest to prostokąt równoboczny", to niezbędnym warunkiem prawdziwości takiej definicji jest równość zakresów obu jej członów. Innymi słowy, definicja „*A* jest to *B*" będzie prawdziwa tylko pod tym warunkiem, że każde *A* jest *B*, ale też i na odwrót, każde *B* jest *A*. Nie byłaby np. prawdziwa definicja „kwadrat jest to czworobok równoboczny", bo wprawdzie każdy kwadrat jest czworobokiem równobocznym, ale nie każdy czworobok równoboczny jest kwadratem. Definicja, której oba człony (człon definiowany i człon definiujący) są nazwami o identycznych zakresach, nazywa się d e f i n i c j ą a d e k w a t n ą (od łacińskiego *aequus* — równy, *adaequatus* — wyrównany). Definicja, w której człon definiujący byłby nadrzędny względem członu definiowanego, zakreślałaby zakres tego członu za szeroko i dlatego definicja popełniająca ten błąd nazywa się d e f i n i c j ą z a s z e r o k ą. Za szeroką byłaby np. definicja „kwadrat jest to czworobok równoboczny". Definicja, której człon definiujący byłby podrzędny względem członu definiowanego, zacieśniałaby zbytnio jego zakres. Dlatego definicję taką nazywamy d e f i n i c j ą z a c i a s n ą. Za ciasną jest np. definicja „matematyka jest nauką o liczbach". Błędną też będzie definicja, której człony się krzyżują, np. „naród jest to społeczność ludzka tworząca jedno państwo". Tym bardziej błędna byłaby definicja, której człony się wykluczają.

Definiujemy wyrazy rozmaitego rodzaju, nie tylko zaś nazwy. Tak np. w matematyce definiuje się znak odejmowania mówiąc „$a - b = c$, to tyle, co: $a = b + c$"; definiujemy czasownik „mieści się" mówiąc: „a mieści się w b — to tyle, co — istnieje taka liczba całkowita c, że $ac = b$". W przytoczonych tutaj definicjach człony definicji są całymi zdaniami. W odniesieniu do tego rodzaju definicji warunkiem niezbędnym ich prawdziwości jest, by ilekroć sprawdzi się człon definiowany, sprawdzał się też i człon definiujący i na odwrót, by ilekroć sprawdza się człon definiujący, sprawdzał się też człon definiowany.

3. Definicje projektujące i sprawozdawcze. Każdy język posiada pewien zapas słów, które w języku tym mają jakieś znaczenie i coś symbolizują. Ale każdy język podlega rozwojowi, każdy język bogaci się o nowe wyrazy, wyposażając je w pewne znaczenie, a często też zmienia znaczenie wyrazów starych. Niekiedy to wzbogacanie zapasu wyrazów danego języka dokonuje się w ten sposób, że wyraźnie postanawiamy posługiwać się wyrazami o takim a takim brzmieniu, rozumiejąc je w taki a taki sposób i traktując je jako symbole takich a takich przedmiotów. Taki proces świadomego wzbogacania języka o nowe wyrazy, dokonujący się w drodze wyraźnego postanowienia, obserwujemy zwykle przy rozbudowywaniu terminologii naukowej. Kiedy np. po rewolucji francuskiej wprowadzono nowy system jednostek mierniczych takich jak metr, sekunda, gram itd., to wprowadzenia tego dokonano, postanawiając nazwą „metr" nazywać długość 1/10 000 000 ćwiartki południka ziemskiego, nazwą „gram" nazywać masę 1 cm³ wody o temperaturze + 4° C itp. Postanowienia takie, aby tym a tym wyrazem nazywać taki a taki przedmiot, lub by ten a ten wyraz traktować jako równoznaczny z tym a tym wyrazem, będziemy nazywali ustanowieniami terminologicznymi.

Samo ustanowienie terminologiczne jest tylko oświadczeniem woli, które nie jest ani prawdą, ani fałszem. Np. postanowienie, by nazwą „metr" nazywać długość 1/10 000 000 ćwiartki południka ziemskiego, wyraziłoby się w słowach: „nazywajmy wyrazem »metr« długość 1/10 000 000 ćwiartki południka ziemskiego". Wypowiedź ta wzywa do pewnego sposobu postępowania, niczego zaś nie stwierdza, ani o niczym nie informuje, nie jest więc zdaniem w sensie logicznym, a tym samym nie podpada pod ocenę z punktu widzenia prawdy i fałszu. W nawiązaniu jednak do tego ustanowienia terminologicznego można bez obawy błędu stwierdzić następujące zdania, które są już zdaniami w sensie logicznym. Można mianowicie bez obawy błędu powiedzieć: „wyraz »metr« jest przy ustanowionym właśnie jego rozumieniu nazwą długości 1/10 000 000 ćwiartki południka ziemskiego"; „wyraz »metr« znaczy przy ustanowionym jego rozumieniu tyle, co wyrażenie »długość 1/10 000 000 ćwiartki południka ziemskiego«". Rozumiejąc wyraz »metr« zgodnie z powyższym ustanowieniem terminologicznym, można też bez obawy błędu powiedzieć „metr jest to długość 1/10 000 000 ćwiartki południka ziemskiego". Wszystkie te trzy zdania są podanymi w różnej stylizacji definicjami wyrazu metr, które odznaczają się tym, że prawdziwość ich jest zagwarantowana przez ustanowienie terminologiczne, wprowadzające termin metr do naszego języka. Otóż takie definicje pewnego terminu, które znajdują pełną gwarancję swej prawdziwości w ustanowieniu terminologicznym, wprowadzającym ten termin do naszego języka, nazywają się *definicjami projektującymi* albo *definicjami syntetycznymi* tego terminu. Wobec tego, że definicje projektujące znajdują pełną gwarancję swej prawdziwości w odpowiednim ustanowieniu terminologicznym (znajdują nb. tę gwarancję przy założeniu, że się wyraz definiowany zgodnie z tym ustanowieniem rozumie), nie wymagają one osobnego uzasadnienia. Ten fakt, że prawdziwość definicji projektujących zależna jest od danego ustanowienia terminologicznego, które aktem swobodnej decyzji (po łacinie *liberum arbitrium*) możemy przyjąć lub odrzucić, wyrażamy mówiąc, że definicje projektujące są arbitralne.

W drodze ustanowienia terminologicznego można nie tylko wprowadzać nowe wyrazy do języka i aktem swobodnej decyzji nadawać im takie lub inne znaczenie. Można też wyrazom starym, a więc takim, które już w języku naszym występowały i posiadały w nim jakieś znaczenie, nadawać znaczenie nowe. Tak np. postąpiła chemia z wyrazem „sól", który już istniał w języku polskim i oznaczał tyle, co „sól kuchenna", postanawiając wyrazu tego używać inaczej i oznaczać nim wszelki związek chemiczny powstały z kwasu przez zastąpienie wodoru metalem. Postanowienie to było ustanowieniem terminologicznym, które zmieniło sens wyrazu istniejącego już w języku. W oparciu o takie ustanowienie terminologiczne można również bez obawy błędu wygłaszać odpowiednie definicje projektujące, które nie wymagają osobnego uzasadnienia.

Zastosowanie definicji projektującej do wyrazów już istniejących w naszym języku i mających w nim jakieś znaczenie jest w pewnych przypadkach szczególnie potrzebne. Oto zdarza się np., że pewien wyraz ma w naszym języku kilka różnych, ale podobnych znaczeń, które wskutek tego łatwo ze sobą można mieszać i używać tego wyrazu raz w tym, a drugi raz w innym znaczeniu, nie zdając sobie sprawy z tej różnicy. Wyrazy takie nazywamy wyrazami o znaczeniu chwiejnym. Posługując się takimi wyrazami, łatwo popaść można w błąd polegający na tym, że się pewną własność przysługującą przedmiotowi oznaczonemu tym wyrazem przy jednym z tych znaczeń przypisze przedmiotowi oznaczonemu tym wyrazem przy drugim jego znaczeniu, nie zdając sobie sprawy z tego pomieszania znaczeń. Otóż, gdy zdajemy sobie sprawę z chwiejności znaczeń jakiegoś wyrazu, uwalniamy się od niej, ustalając jego znaczenie przy pomocy definicji projektującej, by odtąd z wyrazem, który dotąd rozumiało się czasem tak, a czasem inaczej, wiązać pewne określone i ustalone znaczenie, które nie musi się pokrywać z żadnym ze znaczeń poprzednio z tym wyrazem wiązanych. Zabieg taki uchroni nas od błędów wynikających z mieszania ze sobą różnych znaczeń, uchroni nas też od nieporozumień, które posługiwanie się wyrazami o znaczeniu chwiejnym z reguły za sobą pociąga. Definicje projektujące są w ogóle najpewniejszym środkiem uchronienia się przed niebezpieczeństwami, na jakie naraża nas posługiwanie się wyrażeniami, których znaczenie jest wadliwe. Będzie o tym mowa w jednym z następnych paragrafów.

Warto zwrócić uwagę na to, że definicje projektujące (podobnie jak i wszelkie w ogóle definicje) mogą występować zarówno w takiej stylizacji, w której jest mowa o wyrazie definiowanym, jak również w takiej, w której za pomocą wyrazu definiowanego mówi się o przedmiocie przez wyraz ten symbolizowanym. Na podstawie ustanowienia terminologicznego, żądającego aby wyrazem „metr" nazywać długość 1/10 000 000 ćwiartki południka ziemskiego, możemy zarówno wygłosić definicję „wyrazem »metr« nazywa się w naszym języku długość 1/10 000 000

ćwiartki południka ziemskiego", jak również definicję „metr jest to długość 1/10 000 000 ćwiartki południka ziemskiego". Pierwsza z tych definicji mówi o samym wyrazie definiowanym. Druga natomiast z tych definicji nie mówi o wyrazie „metr", ale posługując się tym wyrazem w znaczeniu ustalonym przez ustanowienie terminologiczne, mówi za pomocą tego wyrazu o tym, co wyraz ten (zgodnie z tym ustanowieniem) symbolizuje, mówi więc o długości 1/10 000 000 ćwiartki południka.

Definicje, w których jest mowa o wyrazie definiowanym i które zawierają informację o tym, co wyraz ten znaczy lub co on symbolizuje — nazywamy definicjami podanymi w stylizacji językowej. Definicje zaś, w których za pomocą wyrazu definiowanego mówi się o tym, co wyraz ten symbolizuje — zowią się definicjami podanymi w stylizacji przedmiotowej.

Definicja jakiegoś wyrazu podana w stylizacji przedmiotowej jest więc zdaniem, które mówi o rzeczywistości symbolizowanej za pomocą wyrazów mowy, a nie o samych wyrazach. Widać z tego, że ustanowienie terminologiczne pozwala nam bez obawy błędu wypowiadać pewne zdania o rzeczywistości symbolizowanej za pomocą wyrazów, których te ustanowienia dotyczą. Ale to, co w tych zdaniach o rzeczywistości stwierdzamy, jest niesłychanie ubogie. Gdy mówimy „metr jest to długość 1/10 000 000 ćwiartki południka", rozumiejąc przy tym wyraz „metr" zgodnie z przyjętym ustanowieniem terminologicznym jako nazwę długości 1/10 000 000 ćwiartki południka, stwierdzamy fakt trywialny polegający na tym, że długość 1/10 000 000 ćwiartki południka jest to długość 1/10 000 000 ćwiartki południka. Nazywamy tylko tę długość za pierwszym razem wyrazem „metr", a za drugim razem posługujemy się dla jej nazwania wyrażeniem rozwiniętym. Z uwagi na to, że definicje projektujące podane w stylizacji przedmiotowej stwierdzają tylko takie fakty trywialne, nazywamy je *tautologiami definicyjnymi*. Tautologia definicyjna to zatem tyle, co definicja pewnego terminu podana w stylizacji przedmiotowej, która znajduje całkowitą gwarancję swej prawdziwości w ustanowieniu terminologicznym, dotyczącym tego terminu. Tautologią definicyjną jest więc np. zdanie „centymetr jest to setna część metra", „milimetr jest to dziesiąta część centymetra", „mikron jest to tysięczna część milimetra", „kwadrat jest to prostokąt równoboczny", „siła działająca na jakieś ciało jest to czynnik niezbędny i wystarczający dla zmiany prędkości tego ciała", „temperatura 0° C jest to temperatura, do której potrzeba i wystarczy doprowadzić lód, aby dostarczając mu pod normalnym ciśnieniem ciepła, zamienić go w wodę". Tautologie definicyjne i ich logiczne następstwa nazywamy *twierdzeniami definicyjnymi*.

Twierdzenia definicyjne, jako logiczne następstwa tautologii definicyjnych, które mają pełną gwarancję swej prawdziwości w odpowiednich ustanowieniach terminologicznych, są zdaniami dotyczącymi rzeczywistości, których uzasadnienie nie wymaga odwołania się do doświadczenia. Dla uzasadnienia twierdzeń definicyjnych wystarcza bowiem wywieść je na drodze logicznej z odpowiednich tautologii definicyjnych, które też do doświadczenia nie potrzebują się odwoływać.

Twierdzeniom definicyjnym przeciwstawia się *twierdzenia rzeczowe*, nazywając w ten sposób wszystkie te twierdzenia dotyczące rzeczywistości, które nie dają się wywieść z tautologii definicyjnych i które uzasadniać można jedynie przez odwołanie się do doświadczenia. Twierdzenie, że 1 mikron mieści się 100 000 razy w 1 metrze, jest twierdzeniem definicyjnym, którego nie potrzebujemy doświadczalnie sprawdzać. Natomiast twierdzenie, że w 1 mikronie pomieści się 5 889 965 długości fali świetlnej odpowiadającej żółtej linii sodu, jest twierdzeniem rzeczowym, które dla swego uzasadnienia wymaga doświadczenia.

Mówiliśmy o tym, że w procesie wzbogacania i rozwoju języka posługujemy się często ustanowieniami terminologicznymi, za pomocą których świadomym aktem woli wprowadzamy do języka nowe wyrazy lub zmieniamy znaczenie wyrazów starych. Nie wszystkie jednak wyrazy naszej mowy weszły do niej na drodze wyraźnych ustanowień terminologicznych. Nikt nie postanowił wyraźnie, aby wyrazem »pies« nazywać takie a takie zwierzęta, nikt nie postanowił wyraźnie, aby wyrazem »żółty« nazywać te a nie inne odcienie barwne. Wyrazy te stały się nazwami tych a nie innych przedmiotów przez to, że poczęto ich używać w tym właśnie celu i przywyknięto do takiego ich używania, ale nigdy nie ustanowiono wyraźnie, że chce się je tak właśnie a nie inaczej rozumieć. Wyrazy, które na takiej drodze

weszły do naszego języka i przez używanie ich w pewien mniej lub więcej określony sposób nabrały mniej lub więcej określonego znaczenia, nazywamy *wyrazami o znaczeniu zwyczajowym*, przeciwstawiając je wyrazom, którym nadano znaczenie przez jakieś wyraźne postanowienie, by je tak a tak rozumieć i które nazywamy *wyrazami o znaczeniu ustanowionym*.

Definicje wyrazów o znaczeniu zwyczajowym, a więc tych, których nie wprowadziło do naszego języka żadne wyraźne ustanowienie terminologiczne, nie mogą się dla swego uzasadnienia powoływać na takie ustanowienie, nie mogą być więc definicjami projektującymi. *Definicje wyrazów o znaczeniu zwyczajowym nie oparte na żadnym ustanowieniu terminologicznym nazywamy definicjami sprawozdawczymi albo analitycznymi.* Do definicji takich sięgamy zazwyczaj wtedy, gdy chcemy komuś, kto jakiegoś wyrazu o znaczeniu zwyczajowym jeszcze nie rozumie, wyraz ten uczynić zrozumiałym; staramy się więc o to, aby dla tego wyrazu znaleźć jego przekład na wyrażenie dla naszego rozmówcy już we właściwy sposób zrozumiałe. Ponieważ wyraz, dla którego szukamy przekładu, posiada już w drodze zwyczajowej ustalone znaczenie i zakres, przeto w definicji nie możemy podawać jego przekładu w sposób arbitralny (dowolny), ale musimy dbać o to, aby ta definicja podawała w sposób zgodny ze zwyczajem językowym przekład definiowanego wyrazu. Definicje sprawozdawcze nie są więc — w przeciwieństwie do definicji projektujących — dowolne, ale są związane przez postulat, by były one prawdziwe przy zwyczajowo ustalonym znaczeniu terminu definiowanego, by zdawały w sposób zgodny z tym zwyczajem sprawę z jego znaczenia i zakresu.

Jako zdania nie znajdujące gwarancji swej prawdziwości w arbitralnych ustanowieniach terminologicznych, są definicje sprawozdawcze twierdzeniami rzeczowymi, a nie tautologiami definicyjnymi i jako takie wymagają uzasadnienia.

Gdy nas ktoś, kto nie rozumie odpowiednich wyrazów, pyta: „co to jest metafora?", albo „co znaczy wyraz »metafora«?", „co to jest kran?", „co to jest recepis?" lub tp. i oczekuje od nas, że uczynimy mu wyrazy te zrozumiałymi, wówczas właściwą odpowiedzią na te pytania będzie definicja sprawozdawcza danego terminu, która podaje jego przekład w sposób zgodny ze zwyczajowo ustalonym jego znaczeniem i to przekład zrozumiały już dla pytającego.

Definicja sprawozdawcza może być podana zarówno w stylizacji semantycznej, jak i w stylizacji przedmiotowej. Definicje sprawozdawcze pewnego wyrazu na gruncie jakiegoś słownika, podane w stylizacji przedmiotowej, są zarazem definicjami pewnego rodzaju przedmiotów, a mianowicie zakresów definiowanych terminów. Do omówienia pojęcia definicji pewnych przedmiotów, a nie — jak dotychczas — definicji wyrazów, zwracamy się obecnie.

4. Definicje realne (definicje przedmiotów). Pytanie „co to jest metafora?" można stawiać w dwojakiej intencji. Może je stawiać ktoś, kto wyrazu „metafora" jeszcze nie rozumie i pragnie, aby mu go uczyniono zrozumiałym przez podanie jego przekładu na wyrażenie dla niego już zrozumiałe. Kto pytanie „co to jest metafora?" stawia w tej intencji, ten domaga się od nas, byśmy mu podali definicję wyrazu „metafora" na gruncie słownika już dla niego zrozumiałego. Ale pytanie „co to jest metafora?" może sobie postawić również ktoś, kto wyraz ten już rozumie i wie, do czego się on odnosi, ale nie potrafi wskazać cech, które wszystkim metaforom przysługują i które metafory odróżniają od wszelkich innych form stylistycznych. Kto pytanie „co to jest metafora?" stawia nie po to, aby mu wyraz ten uczynić dopiero zrozumiałym przez podanie jego przekładu na wyrażenie już dla niego zrozumiałe, ale rozumiejąc już ten wyraz domaga się od nas, byśmy mu wskazali zespół cech wspólnych wszystkim metaforom a odróżniający metafory od wszystkiego, co metaforą nie jest, a więc domaga się, byśmy mu podali zespół cech dla metafory charakterystycznych, ten nie domaga się od nas nominalnej definicji wyrazu „metafora", ale domaga się realnej definicji metafory.

D e f i n i c j ą r e a l n ą j a k i e g o ś p r z e d m i o t u n a z y w a m y m i a n o w i c i e w s z e l k ą j e g o j e d n o z n a c z n ą c h a r a k t e r y s t y k ę, t z n. t a k i e z d a n i e, w k t ó r y m o t y m p r z e d m i o c i e s t w i e r d z a s i ę c o ś t a k i e g o, c o o j e d n y m i t y l k o j e d n y m p r z e d m i o c i e m o ż e

b y ć w y p o w i e d z i a n e z g o d n i e z p r a w d ą. Zdanie „kwadrat jest to prostokąt równoboczny" jest realną definicją kwadratu (gatunku czyli zbioru wszystkich kwadratów), gdyż podaje jego jednoznaczną charakterystykę. Jest ono również definicją wyrazu „kwadrat" na gruncie pewnego słownika (podaną w stylizacji przedmiotowej), pozwala bowiem wyraz „kwadrat" przetłumaczyć na wyrażenie zbudowane z wyrazów tego słownika. Pojęcie definicji realnej i pojęcie definicji jakiegoś wyrazu, to nie są więc dwa pojęcia o wykluczających się zakresach, to nie są człony podziału jednego nadrzędnego pojęcia definicji. Są to dwa pojęcia różniące się swą treścią, których zakresy częściowo się pokrywają.

Przedmiot, dla którego podajemy definicję realną, może być w niej symbolizowany zarówno za pomocą wyrażenia o znaczeniu ustanowionym, jak również za pomocą wyrażenia o znaczeniu zwyczajowym. Zdanie „kwadrat jest to prostokąt równoboczny" jest definicją realną zbioru kwadratów (stanowi bowiem jednoznaczną charakterystykę tego zbioru), w której przedmiot definiowany jest usymbolizowany za pomocą nazwy („kwadrat") o znaczeniu przez umowę terminologiczną ustanowionym. Natomiast zdanie „korzeń jest to część rośliny, przy pomocy której czerpie ona swe soki z ziemi" jest definicją realną korzenia, w której przedmiot definiowany jest usymbolizowany za pomocą nazwy („korzeń") o znaczeniu zwyczajowym. Definicje realne, w których przedmiot definiowany jest nazwany za pomocą nazwy o znaczeniu ustanowionym, mogą być twierdzeniami definicyjnymi, tzn. zdaniami, których prawdziwość jest zagwarantowana przez umowę terminologiczną i osobnego uzasadnienia nie wymagają. Takim twierdzeniem definicyjnym jest np. przytoczona wyżej realna definicja kwadratu. Definicje realne, w których przedmiot definiowany jest nazwany za pomocą nazwy o znaczeniu zwyczajowym, są zawsze twierdzeniami rzeczowymi, wymagającymi osobnego uzasadnienia. Takim twierdzeniem rzeczowym jest np. przytoczona wyżej definicja korzenia.

Definicje realne stanowią odpowiedzi na pytania „co to jest metafora?", „co to jest naród?", „co to jest liść?" itp., w których domagamy się podania jednoznacznej charakterystyki zbioru przedmiotów, stanowiącego zakres użytej w tym pytaniu nazwy.

Otóż gdy nazwa ta jest nazwą o znaczeniu zwyczajowym, to przy szukaniu odpowiedzi na takie pytania natrafiamy często na nie dające się przezwyciężyć trudności, których źródło leży w pewnej wadliwości znaczeniowej tych nazw. Mianowicie zdarza się często, że nazwy o znaczeniu zwyczajowym nie posiadają dokładnie ustalonego zakresu. Weźmy np. nazwę „młody człowiek". Zwyczaj językowy pozwala zaliczyć do jej zakresu osobników liczących lat 18, 19, 20 itd., nie pozwala do niego zaliczyć osobników liczących 80 lub 90 lat, ale przez zwyczaj językowy nie jest ostro zakreślona granica pomiędzy tymi, których można nazwać „młodymi ludźmi", a tymi, których tak nazwać nie można. Wobec tego przez zwyczaj językowy nie jest nazwie „młody człowiek" przyporządkowany żaden określony zbiór przedmiotów jako jej zakres. Gdy więc stawiamy pytanie „co to jest młody człowiek", w którym domagamy się podania jednoznacznej charakterystyki zbioru będącego zakresem nazwy „młody człowiek", to stajemy wobec zadania, które nie daje się rozwiązać. Nie istnieje bowiem zbiór, który by był zakresem nazwy „młody człowiek", a nie można podawać jednoznacznej charakterystyki tego, co nie istnieje. W tej sytuacji nie pozostaje nic innego, jak zrezygnować z próby odpowiadania na postawione pytanie „co to jest młody człowiek" przy zwyczajowym rozumieniu wyrażenia. Aby na pytanie o tym brzmieniu można było odpowiedzieć, trzeba zmienić zwyczajowe znaczenie wyrażenia „młody człowiek", ustalając mocą arbitralnej decyzji jego zakres, a więc postanawiając np., że „młodym człowiekiem" nazywać będziemy ludzi, którzy nie przekroczyli 25 lat życia lub podobnie. W ten sposób wyrażenie „młody człowiek" przemieni się z nazwy o znaczeniu zwyczajowym na nazwę o znaczeniu ustanowionym, otrzymując przy tym nowym znaczeniu ustalony zakres. Po tej zmianie znaczenia można będzie dać odpowiedź na pytanie „co to jest młody człowiek", można będzie dać realną definicję młodego człowieka (przy nowym, ustanowionym mniej lub więcej arbitralnie rozumieniu tego wyrażenia). Definicja ta nie będzie już twierdzeniem rzeczowym, ale stanie się tautologią definicyjną, której uzasadniać nie trzeba, gdyż jej prawdziwość gwarantuje przyjęte ustanowienie terminologiczne.

Nazwa „młody człowiek" przy tym pierwotnym, zwyczajowym znaczeniu, nie posiada — jak już powiedzieliśmy — ustalonego zakresu, gdyż co do pewnych osobników zwyczaj językowy nie przesądza, czy można ich zgodnie z prawdą określić tą nazwą, czy też nie. Mimo to jednak zwyczaj językowy co do niektórych osobników (np. 20-letnich) przesądza, że można o nich nazwę tę zgodnie z prawdą orzec, a co do niektórych (np. 80-letnich), ze musi się im jej odmówić. Otóż ustalając w drodze ustanowienia terminologicznego ostrą granicę pomiędzy osobnikami, którzy pod nazwę „młody człowiek" podpadają, i osobnikami, którzy pod nią nie podpadają, czynimy to niekiedy w ten sposób, azeby osobników, którzy pod nazwę tę przy jej pierwotnym, zwyczajowym znaczeniu podpadli, zatrzymać nadal w obrębie arbitralnie ustalonego zakresu, osobników zaś, którzy przy pierwotnym, zwyczajowym znaczeniu tej nazwy spod niej byli wyłączeni, pozostawić poza obrębem arbitralnie ustalonego zakresu tej nazwy. Ustanowienia terminologiczne, które zmieniając zwyczajowe znaczenie jakiegoś wyrażenia zakreślają ostre kontury jego zakresu, licząc się jednak z tym, by zachować nie ostre rozgraniczenie dokonane przez pierwotne, zwyczajowe znaczenie tego wyrażenia, nazywają się ustanowieniami regulującymi. Oparte na takich regulujących ustanowieniach definicje projektujące nazywa się *definicjami regulującymi*.

Do definicji regulujących sięgamy często w praktyce naukowej, technicznej, w ustawodawstwie itp., gdy przejmujemy ze słownika wyrażeń o znaczeniach zwyczajowo ustalonych wyrazenia o nie ostro zakreślonych konturach ich zakresu i zakres ten w drodze arbitralnego ustanowienia terminologicznego ostro od jego otoczenia odcinamy.

W wywodach dotychczasowych rozumieliśmy przez definicję realną jakiegoś przedmiotu wszelką jednoznaczną jego charakterystykę. Niekiedy mówiąc o definicji realnej ma się ciaśniejsze rozumienie tego terminu na oku. Niekiedy mianowicie przez definicję realną jakiegoś przedmiotu rozumie się nie byle jaką jego jednoznaczną charakterystykę, ale tylko taką, która podaje istotę tego przedmiotu.

Pojęcie istoty rzeczy należy do bardzo niejasnych pojęć filozoficznych. Dlatego też ta druga koncepcja definicji realnych nie jest bynajmniej jasna. Występuje ona w dziejach logiki po raz pierwszy u Arystotelesa, którego interesowały przede wszystkim definicje gatunków. Otóż opierając się na twierdzeniach swojej metafizyki, twierdził Arystoteles, że istotę jakiegoś gatunku wyłuszczymy wtedy, gdy wskażemy dla tego gatunku zakres dla niego nadrzędny czyli rodzajowy i jakąś cechę, która w obrębie tego rodzaju wyróżnia przedmioty należące do tego gatunku od innych. Np. istotę człowieka podajemy, określając go jako *animal rationale*, tzn. jako organizm obdarzony rozumem (słowo *animal* oznacza tutaj wszelką istotę żywą, a więc zarówno zwierzęta jak i rośliny — tłumaczymy je więc za pomocą słowa „organizm"). Postępując w ten sposób, wymieniamy dla człowieka, tzn. dla gatunku ludzi, zakres dla niego nadrzędny czyli rodzajowy, mianowicie organizm, a następnie zakres ten zawężamy za pomocą cechy obdarzania rozumem, która każdego z ludzi odróżnia od wszelkich innych organizmów zwierzęcych i roślinnych. Domagając się tego, by definicja realna podawała istotę definiowanego gatunku, i upatrując podanie tej istoty w wymienieniu rodzaju (*genus*), pod który ten gatunek podpada, i tzw. różnicy gatunkowej (*differentia specifica*), tj. cechy odróżniającej w obrębie wymienionego rodzaju przedmioty definiowanego gatunku od innych, wysunął Arystoteles postulat, aby wszelka definicja realna podawała dla definiowanego gatunku najbliższy jego rodzaj i różnicę gatunkową (*Definitio fit per genus proximum et differentiam specificam*). Definicje mające taką budowę nazywają się definicjami klasycznymi. Należy przyznać, że definicje bardzo często posiadają taką budowę („kwadrat jest to prostokąt równoboczny", „planeta jest to ciało niebieskie krążące po elipsie dookoła słońca" itp.). Mimo to postulat, by wszelkie definicje realne przyjmowały postać definicji klasycznej, tzn. podawały rodzaj dla definiowanego gatunku i różnicę gatunkową, jest uzasadniony tylko o tyle, o ile się od definicji realnej wymaga, aby podawała dla definiowanego gatunku nie tylko charakterystyczny zespół cech, ale nadto zespół cech istotnych, i jeżeli się tę istotność upatruje w tym, w czym ją widział Arystoteles w swojej metafizyce. Metafizyka Arystotelesa przez długie wieki cieszyła się uznaniem i dlatego też postulat definiowania gatunków przez podanie ich rodzaju i różnicy gatunkowej przez długie wieki był przez logików stojących na gruncie arystotelizmu podtrzymy-

wany, a później utrzymywał się na mocy tradycji. Dzisiaj na postulat ten patrzymy krytycznie i nie wymagamy od definicji realnych, aby miały zawsze postać definicji klasycznej, ale uważamy za dopuszczalne i poprawne również inne postaci definicji.

Spośród licznych innych sposobów rozumienia definicji realnych jako definicji wyłuszczających istotę definiowanego przedmiotu, na uwagę zasługuje taka koncepcja, która w definicji realnej przedmiotu upatruje niejako syntezę całej naszej wiedzy o nim. Koncepcję tę postaramy się uprzystępnić przez analizę pewnego przykładu.

Światło można scharakteryzować jako normalny bodziec dla wrażeń wzrokowych. Można je jednak również scharakteryzować tak, jak to się czyni w fizyce klasycznej, jako falę elektromagnetyczną o długości leżącej w takich a takich granicach. Pierwsza z tych charakterystyk wymienia takie cechy światła, na których podstawie nie można ani przewidzieć, ani wyjaśnić różnych ważnych właściwości światła. Druga natomiast charakterystyka pozwala przewidzieć i wyjaśnić wiele z nich. Z charakterystyki światła jako fali wynika np. prostoliniowe jego rozchodzenie się, wynikają prawa odbicia i załamania światła, wynikają prawa interferencji światła i wiele innych. Otóż mając to właśnie na oku, że pierwsza z podanych charakterystyk zjawiska światła nie pozwala przewidzieć i wyjaśnić wielu prawidłowości dotyczących tego zjawiska, a druga pozwala, mówi się niekiedy, że druga z tych charakterystyk podaje cechy istotne dla światła, a pierwsza takich cech nie podaje.

Podany wyżej przykład ilustruje pewien sposób rozumienia postulatu domagającego się od definicji realnych, by podawały one charakterystykę nie tylko jednoznaczną, ale istotną dla definiowanego przedmiotu. Charakterystyka istotna danego przedmiotu to mianowicie taka jego charakterystyka, która pozwala wyjaśnić wiążące się z nim prawidłowości i zjawiska.

W ten sposób rozumiana definicja realna przedmiotu stanowi niejako syntezę naszej wiedzy o nim. Ale wiedza dotycząca danego przedmiotu z biegiem czasu bogaci się i doskonali, w miarę jej postępu poznajemy coraz więcej prawidłowości. Wskutek tego charakterystyka przedmiotu pozwalająca na wyjaśnienie wszystkich dotyczących go prawidłowości, które były nam znane w pewnym czasie, może się okazać niewystarczająca na to, aby zdać sprawę z bogatszego wykazu prawidłowości poznanych w czasie późniejszym. Definicje chwytające istotę danego przedmiotu muszą się więc w miarę postępu naszej wiedzy przekształcać i udoskonalać. Przykładów takiego doskonalenia się definicji rzeczowych dostarcza obficie historia nauk przyrodniczych. Tak np. definicje światła podawane przez fizykę na różnych etapach jej rozwoju zmieniały się w miarę poznawania coraz nowych zjawisk i prawidłowości optycznych. Dla wyjaśnienia faktów znanych za czasów Newtona wystarczała definicja, według której światło miało być strumieniem korpuskułów świetlnych. Z chwilą poznania nowych faktów (np. zjawisk interferencji) poprzednia definicja światła przestała wystarczać do zdania z nich sprawy i została zastąpiona przez nową definicję światła, upatrującą jego istotę w fali eteru. Dalszy postęp wiedzy skłonił fizyków do upatrywania istoty światła w falach elektromagnetycznych określonej długości. Poznane wreszcie w bieżącym stuleciu zjawiska (np. zjawisko znane pod nazwą zjawiska fotoelektrycznego) skłoniły fizyków do poddania rewizji i tej elektromagnetycznej definicji światła i do poszukiwania definicji nowej, lepiej do poznanych faktów przystosowanej. W ten sposób rozszerzanie się naszej wiedzy o świecie, polegające na poznawaniu coraz nowych faktów, łączy się z coraz głębszym wnikaniem w istotę rzeczywistości.

Zadania i pytania

1. Przytocz znane ci z nauki szkolnej przykłady definicji, w których równoznacznik zostaje podany: a) dla samego wyrazu definiowanego, b) dla typowego kontekstu, w którym występuje wyraz definiowany.

2. Czy definiować można tylko nazwy, czy też i wyrazy nie będące nazwami (np. czasowniki)?

3. Nazwij błędy popełniane przez następujące definicje (traktowane jako definicje rzeczowe): 1. Samochód jest to pojazd poruszany motorem znajdującym się w jego wnętrzu. 2. Samochód jest to środek lokomocji poruszany motorem benzynowym. 3. Palenie się to łączenie się z tlenem. 4. Mapa jest to rzut terenu na płaszczyznę. 5. Książka jest to zbiór kartek zadrukowanych i zeszytych. 6. Naród — to zbiór wszystkich ludzi mówiących jednakowym językiem.

4. Podaj przykłady definicyj: a) za ciasnych, b) za obszernych.

§ 8. Podział logiczny

Wymienienie pojęć podrzędnych względem danego pojęcia, występujące z pretensją do tego, że się przy tym zakres tego pojęcia wyczerpało i że się żadnej części tego zakresu dwukrotnie nie uwzględniło, nazywa się p o d z i a ł e m   l o g i c z n y m   t e g o   p o j ę c i a. Np. stwierdzając, że liczby całkowite dzielą się na liczby parzyste i nieparzyste, lub stwierdzając, że kręgowce dzielą się na ssaki, ptaki, gady, płazy i ryby, przeprowadzam podział logiczny pojęcia „liczba całkowita", względnie pojęcia „kręgowiec". Wymieniłem bowiem pojęcia podrzędne względem pojęcia „liczba całkowita" lub pojęcia „kręgowiec", dając przy tym do poznania, że zakres tych pojęć został wyczerpany i że żadna jego część nie została dwukrotnie wzięta pod uwagę. Pojęcie rodzajowe (nadrzędne), dla którego wymienia się w podziale pojęcia względem niego gatunkowe (podrzędne), nazywa się p o j ę c i e m   d z i e l o n y m (*totum divisionis*), wymieniane zaś pojęcia gatunkowe zowią się c z ł o n a m i   p o d z i a ł u (*membra divisionis*).

Od poprawnego podziału logicznego wymaga się, aby spełniał następujące dwa warunki:

1. P o d z i a ł   l o g i c z n y   p o w i n i e n   b y ć   a d e k w a t n y,   t z n.   s u m a   z a k r e s ó w   c z ł o n ó w   p o d z i a ł u   p o w i n n a   r ó w n a ć   s i ę   (b y ć   i d e n t y c z n a)   z a k r e s o w i   p o j ę c i a   d z i e l o n e g o.

Jeśli suma zakresów członów podziału jest tylko częścią właściwą zakresu pojęcia dzielonego, to podział nazywamy niewyczerpującym albo za ciasnym; jeśli — na odwrót — suma ta wykracza poza zakres pojęcia dzielonego, podział nazywamy za obszernym.

2. P o d z i a ł   p o w i n i e n   b y ć   r o z ł ą c z n y,   t z n.   c z ł o n y   p o d z i a ł u   p o w i n n y   w y k l u c z a ć   s i ę   n a w z a j e m.

Jako nieadekwatny, nie jest poprawny podział np. trójkątów na prostokątne i ostrokątne. Jako nierozłączny, nie jest poprawny podział równoległoboków na równoległoboki wpisalne w koło, opisalne na kole i na równoległoboki ani wpisalne, ani opisalne na kole.

Gdy jeden z członów podziału powstaje z pojęcia dzielonego przez dołączenie do jego treści jakiejś cechy, a drugi przez dołączenie negacji tej cechy, wówczas podział tak powstały nazywamy **podziałem dychotomicznym** (od greckiego wyrazu δίχα = „na dwoje").Podziałem dichotomicznym jest podział ogółu liczb całkowitych na dodatnie i niedodatnie, podział ludzi na pełnoletnich i niepełnoletnich itd. Podział dichotomiczny ma zagwarantowaną adekwatność i rozłączność.

Chcąc w inny sposób uzyskać podział o zagwarantowanej adekwatności i rozłączności, stosujemy tzw. **podział wedle pewnej zasady**. Np. podział ludzi na mężczyzn i kobiety jest podziałem, którego zasadę stanowi płeć. Otrzymujemy tu z pojęcia dzielonego „człowiek" człony podziału „mężczyzna" i „kobieta" w taki sposób, że wzbogacamy treść pojęcia „człowiek" raz o jedną, raz o drugą modyfikację cechy płci. Dołączając do treści pojęcia „człowiek" cechę „płeć męska", otrzymujemy pojęcie „człowiek płci męskiej", czyli „mężczyzna", a następnie dołączając do pojęcia „człowiek" cechę „płeć żeńska", otrzymujemy pojęcie „człowiek płci żeńskiej", czyli „kobieta".

Mówiąc ogólnie: podział logiczny dokonany jest wedle zasady, którą jest cecha a, jeśli treści pojęć będących członami podziału powstają z treści pojęcia dzielonego przez dołączenie różnych modyfikacji cechy a.

Podział przeprowadzony wedle pewnej zasady ma zagwarantowaną adekwatność o tyle tylko, o ile z góry wiadomo: 1) że brane pod uwagę modyfikacje $a_1, a_2, ..., a_n$ cechy a, stanowiącej zasadę podziału, wyczerpują wszystkie możliwości, tzn. że każdy przedmiot mający jakąś cechę a ma bądź cechę a_1, bądź $a_2, ..., a_n$; 2) że każdy przedmiot, należący do zakresu pojęcia dzielonego, cechę a w jakiejś modyfikacji w ogóle posiada. Będzie zaś taki podział miał zagwarantowaną rozłączność, jeśli z góry wiadomo, że żaden przedmiot, posiadający jedną z uwzględnionych modyfikacji zasady podziału, nie posiada zarazem jakiejś innej.

Często uzyskawszy dwa podziały danego pojęcia, z których każdy jest przeprowadzony wedle innej zasady, otrzymujemy podział zwielokrotniony, krzyżując ze sobą człony uzyskane w różnych podziałach. Podział taki nazywamy podziałem uzyskanym ze skrzyżowania dwóch podziałów. Np. ze skrzyżowania podziału równoległoboków na prostokątne i skośnokątne z podziałem równoległoboków na równoboczne i różnoboczne otrzymujemy podział zwielokrotniony na kwadraty, prostokąty, romby i romboidy.

Połączenie podziału jakiegoś pojęcia A na człony A_1, A_2,... z dalszym podziałem wszystkich lub niektórych z tych członów, bądź z jeszcze dalszym podziałem członów tych drugorzędnych podziałów itd. nazywamy klasyfikacją pojęcia A. Tak rozwiniętą klasyfikację przedstawia nam np. systematyka zwierząt, systematyka roślin i wiele innych. Pojęcia występujące w jakiejś klasyfikacji jako człony podziału danego rzędu, czyli pojęcia stojące w danej klasyfikacji na tym samym piętrze, nazywają się pojęciami ze względu na tę klasyfikację równorzędnymi lub współrzędnymi. Np. w klasyfikacji zwierząt równorzędnymi są pojęcia „kręgowce" i „członkonogi" oraz inne pojęcia zaliczane do tzw. typów zoologicznych; równorzędne są między sobą w tejże klasyfikacji także takie pojęcia, jak np. „ssaki", „ptaki" i inne zaliczone do tzw. klas zoologicznych.

Sięgamy do przeprowadzenia podziału logicznego w tych wypadkach, gdy mamy opisać przedmioty należące do pewnej grupy A, a przedmioty te z punktu widzenia, który nas interesuje, bardzo się między sobą różnią. Wtedy staje się rzeczą konieczną wyróżnienie w obrębie grupy A takich podgrup, aby przedmioty należące do tej samej podgrupy wykazywały między sobą o wiele większe (z interesującego nas punktu widzenia) podobieństwo niż przedmioty należące do dwu różnych podgrup. Podział spełniający powyższy warunek nazywa się podziałem (z danego punktu widzenia) naturalnym. Zależnie od interesującego nas punktu widzenia raz taki, a raz inny podział tej samej grupy będzie podziałem naturalnym. Tak np. inny podział ludzi będzie naturalny z tego punktu widzenia, który jest interesujący dla władz wojskowych, inny zaś z tego punktu widzenia, który jest interesujący dla władz podatkowych itp.

Zadania i pytania

1. Podaj przykłady podziałów logicznych spotykanych w różnych naukach szkolnych (np. w matematyce, gramatyce, zoologii itp.).

2. Wskaż i nazwij błąd następujących podziałów: a) książki dzielimy na książki o treści naukowej i książki o treści beletrystycznej; b) utwory literackie dzielą się na liryczne i epickie; c) powieści kryminalne dzielą się

przez dołączenie do jego treści jakiejś cechy, a drugi przez dołączenie negacji tej cechy, wówczas podział tak powstały nazywamy **podziałem dichotomicznym** (od greckiego wyrazu δίχα = „na dwoje").Podziałem dichotomicznym jest podział ogółu liczb całkowitych na dodatnie i niedodatnie, podział ludzi na pełnoletnich i niepełnoletnich itd. Podział dichotomiczny ma zagwarantowaną adekwatność i rozłączność.

Chcąc w inny sposób uzyskać podział o zagwarantowanej adekwatności i rozłączności, stosujemy tzw. **podział wedle pewnej zasady**. Np. podział ludzi na mężczyzn i kobiety jest podziałem, którego zasadę stanowi płeć. Otrzymujemy tu z pojęcia dzielonego „człowiek" człony podziału „mężczyzna" i „kobieta" w taki sposób, ze wzbogacamy treść pojęcia „człowiek" raz o jedną, raz o drugą modyfikację cechy płci. Dołączając do treści pojęcia „człowiek" cechę „płeć męska", otrzymujemy pojęcie „człowiek płci męskiej", czyli „mężczyzna", a następnie dołączając do pojęcia „człowiek" cechę „płeć żeńska", otrzymujemy pojęcie „człowiek płci żeńskiej", czyli „kobieta".

Mówiąc ogólnie: podział logiczny dokonany jest wedle zasady, którą jest cecha a, jeśli treści pojęć będących członami podziału powstają z treści pojęcia dzielonego przez dołączenie różnych modyfikacji cechy a.

Podział przeprowadzony wedle pewnej zasady ma zagwarantowaną adekwatność o tyle tylko, o ile z góry wiadomo: 1) że brane pod uwagę modyfikacje $a_1, a_2, ..., a_n$ cechy a, stanowiącej zasadę podziału, wyczerpują wszystkie możliwości, tzn. że każdy przedmiot mający jakąś cechę a ma bądź cechę a_1, bądź $a_2, ..., a_n$; 2) że każdy przedmiot, należący do zakresu pojęcia dzielonego, cechę a w jakiejś modyfikacji w ogóle posiada. Będzie zaś taki podział miał zagwarantowaną rozłączność, jeśli z góry wiadomo, ze żaden przedmiot, posiadający jedną z uwzględnionych modyfikacji zasady podziału, nie posiada zarazem jakiejś innej.

Często uzyskawszy dwa podziały danego pojęcia, z których każdy jest przeprowadzony wedle innej zasady, otrzymujemy podział zwielokrotniony, krzyżując ze sobą człony uzyskane w różnych podziałach. Podział taki nazywamy podziałem uzyskanym ze skrzyżowania dwóch podziałów. Np. ze skrzyżowania podziału równoległoboków na prostokątne i skośnokątne z podziałem rów-

nolegloboków na równoboczne i różnoboczne otrzymujemy podział zwielokrotniony na kwadraty, prostokąty, romby i romboidy.

Połączenie podziału jakiegoś pojęcia A na człony $A_1, A_2,...$ z dalszym podziałem wszystkich lub niektórych z tych członów, bądź z jeszcze dalszym podziałem członów tych drugorzędnych podziałów itd. nazywamy klasyfikacją pojęcia A. Tak rozwiniętą klasyfikację przedstawia nam np. systematyka zwierząt, systematyka roślin i wiele innych. Pojęcia występujące w jakiejś klasyfikacji jako człony podziału danego rzędu, czyli pojęcia stojące w danej klasyfikacji na tym samym piętrze, nazywają się pojęciami ze względu na tę klasyfikację równorzędnymi lub współrzędnymi. Np. w klasyfikacji zwierząt równorzędnymi są pojęcia „kręgowce" i „członkonogi" oraz inne pojęcia zaliczane do tzw. typów zoologicznych; równorzędne są między sobą w tejże klasyfikacji także takie pojęcia, jak np. „ssaki", „ptaki" i inne zaliczone do tzw. klas zoologicznych.

Sięgamy do przeprowadzenia podziału logicznego w tych wypadkach, gdy mamy opisać przedmioty należące do pewnej grupy A, a przedmioty te z punktu widzenia, który nas interesuje, bardzo się między sobą różnią. Wtedy staje się rzeczą konieczną wyróżnienie w obrębie grupy A takich podgrup, aby przedmioty należące do tej samej podgrupy wykazywały między sobą o wiele większe (z interesującego nas punktu widzenia) podobieństwo niż przedmioty należące do dwu różnych podgrup. Podział spełniający powyższy warunek nazywa się podziałem (z danego punktu widzenia) naturalnym. Zależnie od interesującego nas punktu widzenia raz taki, a raz inny podział tej samej grupy będzie podziałem naturalnym. Tak np. inny podział ludzi będzie naturalny z tego punktu widzenia, który jest interesujący dla władz wojskowych, inny zaś z tego punktu widzenia, który jest interesujący dla władz podatkowych itp.

Zadania i pytania

1. Podaj przykłady podziałów logicznych spotykanych w różnych naukach szkolnych (np. w matematyce, gramatyce, zoologii itp.).

2. Wskaż i nazwij błąd następujących podziałów: a) książki dzielimy na książki o treści naukowej i książki o treści beletrystycznej; b) utwory literackie dzielą się na liryczne i epickie; c) powieści kryminalne dzielą się

na takie, które budzą sympatię dla złoczyńcy, i takie, które budzą sympatię dla jego pogromcy.

3. Wskaż zasadę następujących podziałów: pociągi dzielą się na osobowe i towarowe; pociągi dzielą się na pospieszne i zwyczajne; pociągi dzielą się na lokalne i dalekobieżne. Wyszukaj inne możliwe zasady podziału tego samego pojęcia.

§ 9. Ważniejsze błędy w słownym przekazywaniu myśli

W paragrafie tym omówimy kilka najważniejszych uchybień, jakich się często dopuszczamy, posługując się mową do przekazywania innym naszych myśli.

1. Błąd pierwszy polega na tym, że używa się wyrazeń, które wprawdzie samemu się rozumie, ale które dla słuchacza są obce i niezrozumiałe. Kto ten błąd popełnia, mówi w próżnię, jak ów przysłowiowy dziad do obrazu. Gdy stwierdzimy, że słuchacz nie rozumie jakiegoś wyrazu lub zwrotu, którym się posłużyliśmy lub którym zamierzamy się posłużyć, powinniśmy wykonać zabieg, który by ten wyraz uczynił zrozumiałym. Najbardziej precyzyjnym zabiegiem tego rodzaju jest definicja. Podanie takiej definicji jest rzeczą łatwą, jeśli chodzi o wyrazy, które do naszego języka weszły niegdyś w drodze definicji projektującej. Wystarczy wtedy definicję tę po prostu powtórzyć. Jeśli jednak chodzi o wyrazy, które weszły do naszego języka nie przez definicję projektującą, ale które nauczyliśmy się rozumieć przez osłuchanie się ze sposobem, w jaki inni ludzie wyrazem tym się posługują, to podanie definicji sprawozdawczej, która by w zwięzłej formie podała znaczenie danego wyrazu, bywa nieraz rzeczą bardzo trudną. Aby się o tym przekonać, wystarczy spróbować podać definicje sprawozdawcze takich wyrazów, jak np. „przypadek", „przyczyna", „naród", „tragedia" itp. Zobaczymy, że nie pójdzie nam to łatwo. W wielu też wypadkach musimy zrezygnować z definicji i sięgnąć do innych sposobów wyjaśniania znaczenia, w jakim posługujemy się danym wyrazem. I tak niekiedy wyjaśniamy komuś niezrozumiały dlań wyraz, pokazując mu naocznie przedmioty, które stanowią jego desygnaty. Tak wyjaśniamy np. znaczenie wyrazów obcego pochodzenia oznaczających kolory, jak np. „beige", „electric" itp. W podobny też sposób wyjaśniamy nazwy pewnych gatunków zwierząt i roślin, pokazując naocznie okazy zwierząt lub roślin tego gatunku i wymieniając ich nazwy. Niekiedy dla wyjaśnienia jakiejś nazwy wymieniamy przykładowo niektóre gatunki, które pod nazwę tę podpadają. Mówimy np. „brodźce to są np. bociany, czaple, żurawie itp.". W niektórych przypadkach wyjaśniamy znaczenie jakiegoś wyrazu, podając przykłady użycia tego wyrazu w zdaniach prawdziwych. Tak np. postąpilibyśmy, gdybyśmy dla wyjaśnienia znaczenia wyrazu „kontrastuje" powiedzieli: „czarne kontrastuje z białym, gorące kontrastuje z zimnym, piękne z brzydkim itp.".

Oprócz wymienionych wyżej istnieją też inne półśrodki wyjaśniania niezrozumiałych komuś wyrazów. Do owych półśrodków sięgamy wtedy, gdy nie stać nas na definicję lub gdy ten, komu wyraz jakiś pragniemy uczynić zrozumiałym, nie umiałby z jego definicji skorzystać. Półśrodkami tymi operujemy też zwykle, gdy mamy jakiś wyraz uprzystępnić dzieciom lub umysłom słabo rozwiniętym, które nie potrafiłyby uczynić praktycznego użytku z definicji. Owe półśrodki zaleca się też jako uzupełnienie definicji, ułatwiają one bowiem lepsze przyswojenie sensu definiowanego wyrazu. Jako zabieg uzupełniający definicję, należy zalecić ilustrację definiowanego pojęcia na przykładach, posłużenie się porównaniem do czegoś dobrze znajomego, zwłaszcza posłużenie się porównaniem tworu abstrakcyjnego do czegoś konkretnego, ze zmysłowego doświadczenia dobrze znanego.

2. Drugi błąd popełniany niekiedy przy mówieniu polega na tym, że nie potrafimy dokładnie oddać słowami swoich myśli, a to, co mówimy, nie odpowiada dokładnie temu, co pragnęlibyśmy wyrazić. Czasem to niedopasowanie słów do myśli ma swoje źródło w niedostatecznej dbałości o dobór słów i dokładność wypowiedzi. Mówimy często skrótowo, opuszczając pewne wyrazy, bez których wypowiedź nasza, dosłownie biorąc, nie jest jeszcze pełnym zdaniem i domaga się dopełnienia, które może być na różne sposoby dokonane. Niekiedy nie trudząc się o to, by swą myśl wyrazić dokładnie, używamy słowa lub zwrotu, który nie tę, lecz podobną tylko myśl wyraża. Częściej jednak źródłem niedopasowania słów do myśli jest niejasność samej myśli. Myśli niejasne, bezkształtne nie dają się wyrazić adekwatnie w słowach, a przynajmniej nie dają się wyrazić wypowiedzią o jasnym i okre-

słonym znaczeniu. Człowiek, który niejasno myśli, walczy mozolnie o znalezienie dla swej myśli odpowiedniego wyrazu i rzadko znajduje taki wyraz, który by go całkowicie zadowalał. Mówca czy też pisarz pragnący wyrazić myśl niejasną sięga raz po raz po nowe i odmienne od poprzedniego wyrażenie swej myśli, ponieważ czuje, że poprzednie sformułowanie nie oddaje tej myśli dokładnie. Taka mozolna i nieuwieńczona powodzeniem walka o znalezienie słownego wyrazu dla swej myśli jest dowodem tego, że myśl ta jest jeszcze sama niejasna. Dla jasnej myśli znaleźć można zawsze zadowalające sformułowanie słowne, choć nieraz znalezienie takiego sformułowania wymaga wysiłku. Myśl jasna jednak krystalizuje się zawsze w jasnych słowach.

3. Błędem jest też niejednoznaczne wypowiadanie swych myśli, tzn. posługiwanie się dla ich wyrażenia wypowiedziami, które słuchacz znający język może rozmaicie zrozumieć. Wypowiedź zawierająca w sobie wyraz wieloznaczny niekoniecznie musi być wieloznaczna. Zwykle bowiem kontekst, w jakim taki wyraz występuje, narzuca jeden tylko sposób jego rozumienia. I tak np. chociaż wyraz „zamek" jest wieloznaczny, wypowiedź: „na wzgórzu wznosi się zamek okolony murem", przez każdego znającego język polski w jeden tylko określony sposób będzie zrozumiana. Mimo to jednak zdarzają się wypadki, w których wyraz wieloznaczny nie zostaje ujednoznaczniony przez kontekst, w którym występuje. Napis przy kasie „wojskowi i studenci płacą połowę", mógłby być dwojako interpretowany. Zawiera on bowiem wyraz „studenci", który dla jednych odnosi się tylko do słuchaczy szkół wyższych, dla innych zaś obejmuje również uczniów szkół średnich. Prawnicy potrafiliby wskazać liczne podobne wypadki, w których rozporządzenia lub ustawy dopuszczają możliwość różnej interpretacji na skutek użycia w nich wyrazu, który można dwojako rozumieć. Autorzy rozporządzeń starają się też w miarę możności zapobiegać temu w taki sposób, iż dla wyrazów, które mogłyby być różnie rozumiane, podają definicje wskazujące znaczenie, w jakim należy owe wyrazy w ustawie rozumieć.

Wypowiedź może też być wieloznaczna, chociaż nie zawiera żadnego wieloznacznego wyrazu. Zdanie „samochód Jana rozbił samochód Piotra" nie zawiera wyrazu wieloznacznego, mimo to dopuszcza dwie zupełnie odmienne interpretacje. Może ono bowiem znaczyć „samochód Piotra został rozbity przez samochód Jana", ale także „samochód Jana został rozbity przez samochód Piotra". Wieloznaczność całego zdania nie pochodzi tu z wieloznaczności jego składników, ale stąd, że zdanie jest tak zbudowane, iż nie wskazuje, jaką rolę składniową w zdaniu spełniają poszczególne jego części, a mianowicie, która z nich jest podmiotem, a która dopełnieniem zdania. Kiedy indziej wypowiedź złożona z samych wyrazów jednoznacznych staje się wieloznaczna przez to, że budowa zdania nie wskazuje jednoznacznie, w jaki sposób należy poszczególne wyrazy łączyć ze sobą, i dopuszcza możliwość różnorodnego ich wiązania. Np. zdanie „wszyscy ludzie nie są szczęśliwi" może być rozumiane dwojako, zależnie od tego, czy słówko „nie" odniesiemy do słowa „wszyscy", czy też do słowa „są". W pierwszym przypadku zdanie to zaprzecza temu, jakoby wszyscy ludzie byli nieszczęśliwi, a więc głosi, że nie wszyscy ludzie są szczęśliwi, czyli że trafiają się ludzie nieszczęśliwi. W drugim przypadku zdanie to o wszystkich ludziach orzeka, że nie są szczęśliwi, a więc głosi, że żaden człowiek nie jest szczęśliwy. Wieloznaczność wyrażeń złożonych, pochodząca z niejednoznacznego ustalenia roli składniowej lub związków pomiędzy poszczególnymi ich składnikami, nazywa się a m f i b o l i ą. Typowych przykładów takich amfibolii dostarczały orzeczenia starożytnych wyroczni, jak np. *ibis redibis non morieris in bello*. Tutaj słówko *non* można odnieść albo do *redibis*, albo do *morieris in bello*. W pierwszym przypadku przepowiednia znaczyłaby tyle, co „pójdziesz, nie wrócisz, umrzesz na wojnie", w drugim zaś „pójdziesz, wrócisz, nie umrzesz na wojnie".

W mowie potocznej posługujemy się często zaimkiem określającym (on, ona, ono) zamiast nazwy, która była przed chwilą użyta. Mówimy np. „szwagier Jana to mąż jego siostry", zamiast mówić „szwagier Jana to mąż siostry Jana". Otóż nieostrożne posługiwanie się w takiej funkcji zaimkami osobowymi może stać się źródłem wieloznaczności. Gdyby ktoś np. powiedział „liczba a jest wielokrotnością liczby b, jeżeli się ona w niej mieści", to powstać by mogła dwuznaczność, gdyż składnia tego zdania pozwala każdy z obu zaimków użytych w jego drugiej połowie uważać za zastępnik którejkolwiek z obu nazw liczb użytych w jego pierwszej połowie. Zdanie „liczba a jest wielokrotnością liczby b, jeżeli się w niej ona mieści", można równie dobrze zrozumieć jako stwierdzenie, że liczba a jest wielokrotnością liczby b, jeżeli się w liczbie a mieści liczba b, jak również jako stwierdzenie, że liczba a jest wielokrotnością liczby b, jeżeli się w liczbie b mieści liczba a.

Podobne wieloznaczności powstać też mogą z nieostrożnego posługiwania się zaimkami wskazującymi (ten, ta, to), gdy zaimek ten służy do wskazania jakiegoś przedmiotu, o którym dopiero co była mowa. Wieloznaczność taka powstanie mianowicie wtedy, gdy poprzednio użyto kilku nazw przedmiotów, a składnia zdania nie wyznacza, który z tych przedmiotów jest owym zaimkiem wskazany. Tego rodzaju wieloznaczność występuje np. w zdaniu „po bitwie, w której Cezar pobił Pompejusza, wódz ten udał się do Egiptu". Wyrażenie „wódz ten" może tu oznaczać równie dobrze Cezara, jak i Pompejusza.

Również nieostrożne użycie zaimka względnego „który" może prowadzić do wieloznaczności. Zdanie „jadę samochodem Jana, który w tym tygodniu miał już dwa wypadki", jest dwuznaczne, nie wiadomo bowiem, czy stwierdza się w nim, iż samochód Jana, czy też że Jan miał w tym tygodniu dwa wypadki.

Omówione tu rodzaje wypowiedzi wieloznacznych, których użycie może stać się źródłem nieporozumień albo też spowodować, że słuchacz nie będzie z tej wypowiedzi wiedział, co mówiący miał właściwie na myśli, powinny nas skłonić do dbałości o jednoznaczność naszych wypowiedzi. Powinniśmy unikać używania wyrazów wieloznacznych zwłaszcza w takich kontekstach, które nie pozwalają się domyślić, w jakim znaczeniu zostały one przez nas w danym przypadku użyte. Powinniśmy dbać o jednoznaczność budowy składniowej zdań, która by nie pozostawiała wątpliwości, w jakiej roli składniowej poszczególne wyrazy w zdaniach tych występują, jak również jednoznacznie wskazywała, które wyrazy do których się odnoszą. Szczególną ostrożność należy zalecić przy używaniu zaimków wskazujących, osobowych, względnych itp.

Posługiwanie się wypowiedziami wieloznacznymi jest nie tylko dlatego niebezpieczne, że może spowodować nieporozumienie między mówiącym a słuchaczem, ale również dlatego, że używanie jakiegoś wyrazu raz w tym, a raz w innym znaczeniu może

stać się źródłem błędu w rozumowaniu, jeśli ta różnica znaczeń ujdzie naszej uwagi.

Weźmy np. następujące dwa zdania: „mysz gryzie książkę" i „mysz jest wyrazem". Każdemu rzuci się w oczy, że w pierwszym z tych zdań wyraz „mysz" jest użyty w innym znaczeniu niż w drugim. W pierwszym mianowicie bierzemy wyraz „mysz" w jego zwykłym znaczeniu, przy którym oznacza on gryzonie pewnego gatunku. W drugim natomiast bierzemy wyraz „mysz" w odmiennym od normalnego znaczeniu, mianowicie bierzemy go jako nazwę samego siebie, to jest jako nazwę samego wyrazu „mysz". Taka dwuznaczność obciąża każdy wyraz. Dla uniknięcia jej stosujemy w piśmie tam, gdzie zachodzi niebezpieczeństwo nieporozumienia, znak cudzysłowu, w który ujmujemy wyraz wtedy, gdy ma on nam służyć za nazwę samego siebie. Gdy więc zechcemy pisać o wyrazie „mysz", napiszemy go w cudzysłowie (np. „mysz" jest wyrazem jednozgłoskowym), gdy natomiast zechcemy pisać o zwierzętach myszach, pisać będziemy „mysz" bez cudzysłowu (np. mysz jest gryzoniem). Przypuśćmy jednak, że ktoś by nie zauważył różnicy znaczeń, w jakich użyty jest wyraz „mysz" w zdaniach „mysz gryzie książkę" i „»mysz« jest wyrazem". Gdyby to się stało, mógłby z tych zdań wywnioskować, że pewien wyraz gryzie książkę. Postępowałby przy tym tak samo, jakby z tego, że mysz gryzie książkę i mysz jest zwierzęciem, wywnioskował, że pewne zwierzę gryzie książkę. Niezauważenie tego, że pewien wyraz jest wzięty raz w tym, a drugi raz w innym znaczeniu, może zatem spowodować nas do wnioskowania, którego wynikiem będzie wniosek fałszywy.

W przykładzie wyżej przytoczonym różnica znaczeń, w których wyraz „mysz" wzięty jest w jednym, a potem w drugim zdaniu, jest zbyt wyraźna, aby nie została zauważona. Nie ma więc niebezpieczeństwa, aby ktoś się dał uwieść do przedstawionego w tym przykładzie błędnego wniosku. Zdarza się jednak, że wyraz wieloznaczny ma znaczenia tak mało się od siebie różniące, że używając go raz w jednym, a drugi raz w innym znaczeniu, można nie zauważyć tej różnicy znaczeń. Wyraz wieloznaczny o tak mało różniących się znaczeniach, że używa się go raz w jednym, a raz w innym znaczeniu, nie zauważając tej zmiany, nazywa się wyrazem o znaczeniu chwiejnym. Posługiwanie się wyrazami o chwiejnym znaczeniu może się też łatwo stać źródłem błędnego wnioskowania.

Jako przykład takiego błędnego wnioskowania, spowodowanego chwiejnym rozumieniem wyrazów, przytoczymy wnioskowanie, które zdaniem pewnych historyków filozofii posłużyło greckiemu filozofowi Sokratesowi do uzasadniania doktryny zwanej intelektualizmem etycznym. Doktryna ta głosiła, że na to, aby być człowiekiem dobrym (moralnie), wystarczy wiedzieć, co jest dobre. Uzasadniać miał Sokrates ową tezę w następujący sposób: „Nikt nie będzie świadomie działał na własną szkodę. Każdy więc, kto wie, co jest dobre, a co złe, mając do wyboru między dobrem a złem, wybierze zawsze dobre, albowiem inaczej świadomie sam by sobie szkodził. Ale ten, kto mając do wyboru między dobrem a złem, wybierze zawsze dobre, jest człowiekiem dobrym. Zatem, kto wie, co jest dobre, a co złe, ten jest człowiekiem dobrym". W rozumowaniu tym używa się wyrazu „dobre" w dwóch znaczeniach. Z początku, gdy się twierdzi, że każdy, kto wie, co dobre, a co złe, wybierze zawsze dobre, rozumie się przez „dobre" tyle, co „pożyteczne dla działającego". Świadczy o tym fakt, że dla uzasadnienia twierdzenia, że każdy, kto wie, co jest dobre, a co złe, wybierze zawsze dobre, powołujemy się na to, że kto by wiedząc, co jest dobre, a co złe, nie wybrał dobrego, świadomie działałby na własną szkodę. Natomiast gdy się dalej twierdzi, że człowiek, który mając do wyboru między dobrem a złem, wybierze zawsze dobre, jest człowiekiem dobrym, to bierze się wyraz „dobre" nie w tym znaczeniu, co poprzednio, ale w znaczeniu „moralnie dobre". Używając wyrazu „dobre" w dwóch różnych znaczeniach, dowodzi Sokrates tezy intelektualizmu etycznego, która na pewno nie jest prawdziwa. Źródłem pomyłki jest nie dostrzeżona wieloznaczność wyrazu „dobre".

Innego przykładu rozumowania doprowadzającego do błędnej konkluzji, w którym źródłem błędu jest również nie zauważona wieloznaczność pewnego wyrazu, dostarcza rozumowanie następujące: „Arytmetyka zajmuje się (m. in.) dodawaniem liczb. Ale dodawanie liczb jest czynnością umysłową. Zatem arytmetyka zajmuje się (m. in.) niektórymi czynnościami umysłowymi". W tym przykładzie źródłem błędu jest dwuznaczność wyrażenia „dodawanie liczb". Gdy mówimy, że arytmetyka zajmuje się dodawaniem liczb, przez „dodawanie liczb" rozumiemy tyle, co „suma liczb". Gdy natomiast mówimy, że dodawanie liczb jest czynnością umysłową, przez „dodawanie liczb" rozumiemy tyle, co „operacja myślowa polegająca na wyszukiwaniu sumy liczb".

Błąd rozumowania mający swe źródło w tym, że ten sam termin w jednej przesłance użyty jest w innym znaczeniu niż w drugiej, nosi nazwę błędu e k w i w o k a c j i. Posługiwanie się wyrażeniami o chwiejnym znaczeniu stwarza niebezpieczeństwo popełnienia tego błędu.

Kto chwiejnie rozumie jakiś wyraz, u tego myśl związana z tym wyrazem nie zarysowuje się wyraźnie, skoro ulega nie zauważonym zmianom i fluktuacjom. Można by więc powiedzieć, że ten, kto chwiejnie rozumie słowa, wyraża nimi myśli mętne. Tę przejawiającą się w chwiejnym rozumieniu słów mętność naszej myśli mogą inni, kierując się świadomie złą wolą, wykorzystać w tym celu, by przywieść nas do błędu. Dlatego powinniśmy się wystrzegać chwiejnego rozumienia wyrazów, starając się wyraźnie odgraniczyć mieszane dotąd przez nas ich znaczenia i doprowadzić do ich sprecyzowania za pomocą definicji.

4. Przejdźmy obecnie do wskazania innej wadliwości naszego mówienia, która ma również swe źródło w wadliwości wyrażanych mową myśli.

Wyobraźmy sobie, że w jakimś mieście wydano rozporządzenie, iż dzieci płacą za przejazd w tramwajach połowę tego, co dorośli. Przepis ten dałby na pewno okazję do zażartych sporów między pasażerami a konduktorem. Powstałaby bowiem niejednokrotnie różnica zdań między nimi, czy dany osobnik jest jeszcze dzieckiem, czy też do dzieci się już nie zalicza. Oczywiście nie doszłoby do różnicy zdań w odniesieniu do dwu- lub trzyletnich dzieci trzymanych na kolanach, które obie strony zaliczą na pewno do pasażerów mających prawo do ulgowych biletów. Nie spierano by się też o ulgę należną dzieciom, gdyby szło o osoby mające 20 lat lub więcej. Natomiast spory powstawałyby zapewne, gdyby szło o uczniów wyższych klas szkoły podstawowej, których rodzice zaliczać by mogli do dzieci, a konduktor mógłby być innego zdania. Gdyby taki spór powstał, byłby on tym bardziej kłopotliwy, że nie można by znaleźć metody uznanej przez obie strony, wedle której można by to zagadnienie niespornie rozwiązać.

Wyobraźmy sobie teraz, że w innym mieście wydano przepis głoszący, że pasażerowie o wzroście poniżej jednego metra płacą za przejazd połowę ceny biletu normalnego. I tu też mogłoby dojść do konfliktu co do tego, czy dany pasażer ma, czy też nie ma prawa do biletu ulgowego. Mogliby się bowiem np. rodzice dziecka spierać z konduktorem o to, czy towarzyszące im dziecko ma mniej niż jeden metr wzrostu. Tutaj jednak sytuacja byłaby o tyle inna niż w pierwszym wypadku, że dla rozstrzygnięcia sporu istniałaby metoda uznana przez obie spierające się strony, mianowicie pomiar wzrostu. Metoda ta musiałaby przez obie strony być uznana, albowiem dyktuje ją samo znaczenie terminu „pasażer o wzroście poniżej jednego metra". Dyktuje ją znaczenie tego terminu w tym sensie, że kto by co do właściwości tej metody miał jakieś zastrzeżenia, dowodziłby tym samym, że z terminem tym nie łączy owego znaczenia.

Omówione wyżej przykłady wykazują istnienie nazw dwojakiego rodzaju. Pierwsze to takie nazwy, których znaczenie uzbraja nas w metodę pozwalającą o każdym przedmiocie rozstrzygnąć, czy można o nim nazwę tę orzec, czy też nie. Przykładem takich nazw jest termin „człowiek o wzroście poniżej jednego metra". Drugie nazwy to takie, których znaczenie uzbraja nas w metodę pozwalającą w zastosowaniu do pewnych tylko przedmiotów rozstrzygnąć, czy można o nich tę nazwę orzec, czy też nie, ale w stosunku do innych przedmiotów nie wyznacza żadnej metody, która by na to pozwalała. Nazwy takie zowią się *nazwami o nieostrym znaczeniu*. Przykładem takich nazw jest nazwa „dziecko". Innych przykładów dostarczają takie nazwy, jak „młodzieniec", „starzec", „czerwony", „pomarańczowy", „żółty" itd. Kto rozumie nazwę „czerwony", ten umie w pewien sposób rozstrzygać o przedmiotach, czy są, czy też nie są czerwone. Rozstrzyga to mianowicie w ten sposób, że spogląda na dany przedmiot i na podstawie jego wyglądu nazywa go czerwonym albo też mu tej nazwy odmawia. Metoda ta pozwala o przedmiotach posiadających najrozmaitsze odcienie barwne rozstrzygnąć, czy są, czy też nie są czerwone. Zawodzi ona jednak, gdy będzie szło o odcienie barwne leżące np. na pograniczu między wyraźną czerwienią a barwą wyraźnie pomarańczową. Na tym mianowicie pograniczu znajdą się takie odcienie barw, którym możemy się

przyglądać dowolnie długo i dokładnie, a mimo to nie potrafimy się zdecydować, czy mamy je jeszcze zaliczyć do czerwonych, czy też już do pomarańczowych. Rozstrzygnąć tego nie potrafimy nie tylko na podstawie wyglądu tych odcieni, ale w ogóle nie władamy żadną metodą, która by nam na decyzję w tej sprawie pozwoliła. Dlatego nazwę „czerwony" — braną w jej potocznym znaczeniu — zaliczyć musimy do nazw o znaczeniu nieostrym.

Posługiwanie się nazwami o nieostrym znaczeniu prowadzi do jałowych sporów nie dających się rozstrzygnąć nie z powodu jakichś technicznych trudności, ale z powodów zasadniczo nie dających się przezwyciężyć. Jeśli mianowicie spór będzie dotyczył tego, czy jakiś przedmiot można pod pewną nazwę podciągnąć, czy też nie, a przedmiot ten należy właśnie do tych, dla których znaczenie tej nazwy nie wskazuje żadnej metody rozstrzygnięcia tej kwestii, to spór będzie jałowy i beznadziejny. Logika zwraca uwagę na możliwość takich sporów, zwraca na nie uwagę w tym celu, aby rozsądnych ludzi przed takimi sporami przestrzec. Jeśli spostrzeżesz, że spór, który toczysz, jest z powodu nieostrości znaczeń użytych w tym sporze terminów nierozstrzygalny, zaniechaj tego sporu. Zwróć swemu oponentowi uwagę na beznadziejność waszego sporu i wskaż jej przyczyny. Wskaż następnie na różne możliwości zastąpienia znaczeń nieostrych znaczeniami ostrymi i pokaż, w jaki sposób zagadnienie, o któreście się spierali, po dokonanym zaostrzeniu znaczeń wyrazów da się niespornie rozwiązać.

Należy szczególnie przestrzec przed terminami o nieostrym znaczeniu przy formułowaniu przepisów praktycznego postępowania, jeżeli się przewiduje, że w praktyce będzie można stanąć wobec przedmiotu, co do którego w żaden sposób nie można będzie rozstrzygnąć, czy przepis ten się do niego stosuje, czy też nie. Przepis kolejowy nakazujący zatrzymanie pociągu przed sygnałem czerwonym posługuje się nieostrym terminem „czerwony", w praktyce jednak nieostrość tego terminu nie prowadzi do żadnych trudności. Natomiast wspomniany na wstępie przepis przyznający dzieciom ulgową opłatę za przejazd prowadziłby w praktyce do kłopotliwych i beznadziejnych sporów interpretacyjnych. Ustawodawcy zdają sobie na ogół sprawę z niebezpieczeństw, do jakich w praktyce prowadzić może używanie w słownym sformułowaniu ustaw terminów o nieostrym znaczeniu. Dlatego też, chociaż posługują się przy tym wyrazami, które w języku potocznym mają znaczenie nieostre, zastępują je innym, już ostrym znaczeniem, ustalając je za pomocą definicji projektujących.

5. Przy dłuższych wywodach, które składają się z wielu zdań, unikać należy chaotycznego sposobu mówienia, przeskakiwania z tematu na temat, niekończenia raz rozpoczętej myśli. Dłuższy wywód powinien mieć zawsze przejrzystą strukturę. Informacje udzielane w takim wywodzie powinny układać się w umyśle słuchacza w jednolitą całość, to zaś możliwe jest tylko wtedy, gdy poszczególne fragmenty dłuższego wywodu wiążą się ze sobą i układają w całość o widocznej architektonice. Przystępując do wygłoszenia dłuższego przemówienia, powinniśmy z góry wiedzieć, co ma stanowić jego treść, co powiemy najpierw, a co później, jakimi stosunkami powiążemy fragmenty naszego wywodu, czy będą to np. fragmenty zestawione równorzędnie ze sobą, czy też je w ten czy w inny sposób ułożymy w pewną hierarchię. Powinniśmy odróżniać, co należy do głównego toku myśli przedstawianego w tym wywodzie, a co stanowić będzie tylko temat mimochodem poruszony itd. Takie uporządkowanie fragmentów dłuższego wywodu nazywamy rozplanowaniem jego tematu albo też jego dyspozycją.

Nie podobna podać jednolitego przepisu, wedle którego dyspozycja dłuższego wywodu powinna zostać ułożona. Zasada, wedle której dyspozycję tę układamy, zależna jest od charakteru naszego wywodu. Gdy treścią jego jest opis elementów jakiegoś zbioru, np. opis zwierząt pewnego rodzaju, dyspozycja tego opisu powinna się opierać na podziale tego rodzaju na gatunki albo na jakiejś klasyfikacji bardziej rozgałęzionej. Dla opisu indywidualnych albo typowych przedmiotów (np. typowego przedstawiciela pewnego gatunku zwierzęcego) możemy znaleźć w każdej dziedzinie badań, do której przedmiot ten należy, pewien mniej więcej ustalony schemat, wedle którego układa się dyspozycja takiego opisu. Gdy wywód nasz jest relacją z pewnego szeregu zdarzeń, zasadą dyspozycji może być ich następstwo w czasie, mogą być związki przyczynowe między nimi itp. Kiedy w końcu

treścią naszego wywodu jest uzasadnienie pewnej tezy, wówczas dyspozycja może polegać na rozbiciu całego dowodu na etapy polegające na dowodzeniu twierdzeń pomocniczych. Oto parę przykładów wskazujących na możliwość bardzo różnorodnego układania dyspozycji dłuższych wywodów.

Każde przemówienie powinno stanowić zamkniętą całość. Do tego potrzebne jest nie tylko to, by miało ono przejrzysty układ, lecz również i to, by nie brakowało w nim ogniw stanowiących istotną część całości. Ogniwa takie można jednak pomijać, jeśli są one słuchaczom znane i jeśli potrafią się ich w odpowiednim miejscu domyślić. Gdzie natomiast na domysł taki liczyć nie można, tam byłoby błędem opuszczenie takiego ogniwa. Błąd taki daje się szczególnie we znaki, gdy opuszcza się początek i zaczyna się od razu mówić od środka, zakładając u słuchaczy wiedzę, której nie posiadają. Słuchacz nie orientuje się wtedy w całym naszym wywodzie i nieraz nie wie, o co w nim właściwie chodzi. W teorii sztuki teatralnej, w której z reguły przedstawia się widzom tylko fragment z życia osób dramatu, domagamy się, aby widzowie zostali w jakiś pośredni sposób poinformowani o poprzednich dziejach przedstawianych osób. Takie poinformowanie widzów teatralnych o „prehistorii" akcji rozgrywającej się na scenie zowie się ekspozycją dramatu. Otóż nie tylko sztuka teatralna, ale każde przemówienie wymaga takiej ekspozycji wprowadzającej słuchacza we właściwy wątek przemówienia. W praktyce niejednokrotnie o tej potrzebie zapominamy, zaczynamy mówić od środka i mówimy wtedy w próżnię. Rzecz jasna, że w próżnię mówić będziemy nie tylko wtedy, gdy opuścimy na początku wprowadzenie — konieczne dla zorientowania słuchacza — w tok naszych wywodów, lecz również i wtedy, gdy w środku wywodu pominiemy jakieś ważne dla całości ogniwo, zakładając u słuchacza wiedzę, której on nie posiada. Szczególnie będzie to dotkliwe wtedy, gdy treścią naszego wywodu będzie jakaś argumentacja, w której pominiemy — jako rzekomo znane słuchaczowi — pewne informacje stanowiące istotną przesłankę naszej argumentacji.

Na tym kończymy przegląd niektórych ważniejszych uchybień popełnianych przy przekazywaniu innym naszych myśli za pomocą słów. Nie był to bynajmniej przegląd wyczerpujący.

Zadania i pytania

1. W jaki sposób potrafiłbyś wyjaśnić młodszemu znacznie od siebie koledze, co się rozumie przez wyrażenia „styl romański", „gotyk", „barok", „rokoko" itd.? Czy wyrażenia te mają ostre znaczenie?

2. Spróbuj wyjaśnić (niekoniecznie za pomocą definicji), co się współcześnie rozumie przez słowa „internacjonalizm" i „kosmopolityzm".

3*. Wyszukaj wyrazy użyte w znaczeniu przenośnym (metaforycznym) w następującym fragmencie wiersza A. Mickiewicza:

> Wpłynąłem na suchego przestwór oceanu,
> Wóz nurza się w zieloność i jak łódka brodzi,
> Śród fali łąk szumiących, śród kwiatów powodzi,
> Omijam koralowe ostrowy burzanu.

(*Stepy akermańskie*)

Na czym polega przenośne (metaforyczne) użycie jakiegoś wyrazu lub wyrażenia?

4. Zwróć uwagę na pierwsze wyrazy następujących wyrażeń: „ostry smak", „barwa dźwięku", „bystry umysł", „jasna myśl", „głęboki głos". Są one tutaj użyte w znaczeniu odmiennym od ich pierwotnego znaczenia, mianowicie użyte są w znaczeniu przenośnym. Czy można je zastąpić wyrazami rozumianymi dosłownie, nie zmieniając sensu wyrażenia?

5. Na czym polega różnica znaczeniowa między pierwszym a drugim wyrazem w następujących parach: „umarł", „zdechł"; „chłopak", „smarkacz"; „przeciwnik", „wróg"; „zamożny gospodarz", „kułak"; „koń", „szkapa"; „koń", „rumak"; „poeta", „wierszokleta"; „wycofał się", „uciekł".

6. Zwróć uwagę na wieloznaczność następujących wypowiedzi: „dziś pierwszy raz palę papierosa"; „to jest uczennica XI klasy, która w zawodach szkolnych zajęła pierwsze miejsce". Wyszukaj w obu przykładach dla każdego z dwu możliwych ich sposobów rozumienia wypowiedź jednoznaczną.

7. Między osobą *A* i osobą *B* toczy się następująca rozmowa: *A*. „Czy możesz teraz pić"? *B*. „Mogę" *A*. „Czy jednak pijesz teraz"? *B*. „Nie piję". *A*. „Zatem możesz równocześnie pić i nie pić zarazem". Wskaż na dwie różne możliwości składniowego rozumienia ostatniego zdania. Przy którym z tych dwu rozumień zdanie to jest słuszne?

8. Istnieją wyrazy, które zmieniają swój desygnat zależnie od czasu, w którym je wypowiedziano, np. „dziś", „jutro", „teraz" itp. Podaj przykłady wyrazów, które zmieniają swój desygnat: a) zależnie od miejsca, w którym je wypowiedziano, b) zależnie od osoby, która je wymówiła, c) zależnie od osoby, do której zostały skierowane, d) zależnie od gestu, który wymówieniu wyrazu towarzyszył.

9. Wskaż wieloznaczność, która jest przyczyną błędu ekwiwokacji w następujących wnioskowaniach: 1. Istnienie praw świadczy o istnieniu ludzi, którzy te prawa ustanowili. Istnieją prawa przyrody. Zatem istnieją ludzie, którzy ustanowili prawa przyrody. 2. Historia państwa polskiego rozpoczyna się przed rokiem tysiącznym n. e. Historię państwa polskiego napisano po roku tysiącznym n. e. Zatem to samo, co zaczęło się przed rokiem tysiącznym n. e., zostało napisane po roku tysiącznym n. e.

10. Podaj przykłady nazw o ostrym i nazw o nieostrym znaczeniu.

11. Jakie skutki szkodliwe może za sobą pociągać posługiwanie się nazwami o nieostrym znaczeniu?

CZĘŚĆ DRUGA

O UZASADNIANIU TWIERDZEŃ

Rozdział I

O RODZAJACH I O POTRZEBIE UZASADNIANIA TWIERDZEŃ

§ 1. Uzasadnianie bezpośrednie i pośrednie

Z tego, że ostatnia niedziela przypadła na dzień siedemnastego, wnioskuję, że najbliższa niedziela przypadnie na dwudziestego czwartego. Z tego, że odległość miejscowości *A* od miejscowości *B* wynosi 30 km, a przeszedłem już od *A* w kierunku *B* dwadzieścia km, wnioskuję, że mam jeszcze do przebycia 10 km. Z tego, że suma kątów w czworoboku równa się sumie kątów dwóch trójkątów, na jakie czworobok ten dzieli którąś z jego przekątnych, oraz z tego, że suma kątów w każdym trójkącie równa się 180°, wnioskuję, że suma kątów w czworoboku równa się 360°. Oto kilka przykładów prostych procesów wnioskowania. Każdy z nich polega na tym, że na podstawie uznania pewnych zdań dochodzimy do uznania jakiegoś zdania innego. W pierwszym przykładzie, na podstawie stwierdzenia, że ostatnia niedziela przypada na siedemnastego, dochodzę do stwierdzenia, że najbliższa niedziela przypadnie na dwudziestego czwartego, czyli na podstawie uznania zdania „ostatnia niedziela przypadła na siedemnastego" dochodzę do uznania zdania „najbliższa niedziela przypadnie na dwudziestego czwartego".

Wnioskowanie (łaciński termin — *inferentia*) jest to więc proces myślowy polegający na uznaniu jakiegoś zdania na podstawie uznania zdań innych. Zdania, na których podstawie uznajemy inne zdanie, czyli zdania stanowiące punkt wyjścia dla wnioskowania, nazywamy przesłankami tego wnioskowania (łaciński termin — *praemissae*). Zdanie zaś, do którego uznania w procesie wnioskowania dochodzimy, nazywa się wnioskiem albo konkluzją tego procesu wnioskowania (łaciński termin — *conclusio*). Czytelnik łatwo odróżni przesłanki i wniosek w podanych wyżej przykładach wnioskowania.

Wnioskowanie jest jednym ze sposobów, w jaki dochodzimy do naszych przekonań. Nie może jednak ono być ani jedynym takim sposobem, ani nie może być tym sposobem zdobywania przekonań, któremu zawdzięczamy pierwsze nasze przekonania. Aby bowiem dojść do stwierdzenia jakiegoś zdania na drodze wnioskowania, trzeba już przedtem stwierdzić przesłanki, z których byśmy wyprowadzili to zdanie jako wniosek. Jasne jest przeto, że pierwszych naszych przekonań nie mogliśmy zdobyć w drodze wnioskowania. Jasne jest też, że gdyby nie istniał żaden różny od wnioskowania sposób zdobywania przekonań, to proces zdobywania przekonań nie mógłby się nigdy zacząć.

Na szczęście wnioskowanie nie jest jedynym sposobem zdobywania przekonań. Oprócz przekonań zdobytych w drodze wnioskowania mamy między innymi przekonania, których nie wywnioskowalibyśmy z innych zdań, lecz które zawdzięczamy świadectwu zmysłów. Gdy np. stwierdzam, że w tej chwili na mojej ulicy świeci słońce, że drzewo rosnące przed moim oknem ma zielone liście, to twierdzeń tych nie wyprowadzam jako wniosków z żadnych przesłanek, lecz opieram je na świadectwie wzroku. Gdy stwierdzam, że w tej chwili rozlega się w pobliżu głos przejeżdżającego samochodu, to opieram to moje przekonanie na świadectwie słuchu. Czytelnik uzupełni łatwo tę listę przykładami twierdzeń, które wydajemy w oparciu o świadectwo innych zmysłów. O wszystkich tych sądach, które wydajemy w oparciu o świadectwo jakiegoś zmysłu, a więc w oparciu o to, co widzimy, słyszymy, czujemy itd., mówimy, że są to sądy oparte bezpośrednio na doświadczeniu zewnętrznym.

Mówi się też o sądach opartych na doświadczeniu wewnętrznym, mając przy tym na myśli sądy, w których się konstatuje jakieś własne, w tej chwili właśnie przeżywane stany lub zjawiska psychiczne, a więc np. sądy, w których ktoś stwierdza, że jest wesół lub że jest smutny, że doznaje bólu, że ogarnia go poczucie senności itp.

Sądy oparte bezpośrednio na doświadczeniu zewnętrznym (czyli zmysłowym), jak również sądy oparte bezpośrednio na doświadczeniu wewnętrznym obejmujemy wspólną nazwą s ą d ó w o p a r t y c h b e z p o ś r e d n i o n a d o ś w i a d c z e n i u.

Wymieniliśmy wyżej dwa sposoby zdobywania przekonań: zdobywanie przekonań w bezpośrednim oparciu o doświadczenie i zdobywanie przekonań w drodze wnioskowania. Pierwsza z tych dwu dróg, tj. droga bezpośredniego doświadczenia, stanowi uzasadnienie twierdzeń na tej drodze zdobytych. U z a s a d n i ć b o w i e m j a k i e ś t w i e r d z e n i e, t o z n a c z y d o j ś ć d o n i e g o s a m e m u l u b d o p r o w a d z i ć d o j e g o u z n a n i a k o g o ś i n n e g o n a t a k i e j d r o d z e, k t ó r a z a w s z e, a l b o p r z y n a j m n i e j p r z e w a ż n i e d o p r o w a d z a d o t w i e r d z e ń p r a w d z i w y c h. Otóż przekonania oparte na bezpośrednim świadectwie doświadczenia są z reguły prawdziwe. Świadectwo to może nas wprawdzie niekiedy zawieść. Wystarczy tu przypomnieć pomyłki i złudzenia zmysłowe. Są one jednak raczej wyjątkiem, regułą zaś jest prawdziwość sądów opartych bezpośrednio na doświadczeniu. Wobec tego możemy uznać zdobywanie naszych przekonań przez bezpośrednie oparcie ich na doświadczeniu za taki sposób ich zdobywania, który stanowi ich uzasadnienie.

Zdobywanie przekonań przez wnioskowanie stanowi też ich uzasadnienie, jednakże tylko wtedy, gdy spełnione są (co najmniej) następujące warunki. Po pierwsze, przesłanki, z których wyprowadzamy wniosek, muszą być prawdziwe. Po drugie, pomiędzy przesłankami a wnioskiem musi zachodzić taki stosunek, który sprawia, że prawdziwość przesłanek gwarantuje prawdziwość wniosku lub co najmniej wniosek ten uprawdopodobnia. Mówimy, że prawdziwość przesłanek jakiegoś wnioskowania gwarantuje prawdziwość wyprowadzonego z nich wniosku, gdy wnioskowanie to odbywa się w taki sposób, przy którym nigdy nie

może się zdarzyć, aby przesłanki były prawdziwe, a wniosek fałszywy. Każdy taki sposób wnioskowania, który nigdy nie prowadzi od prawdziwych przesłanek do fałszywego wniosku, nazywa się n i e z a w o d n y m s p o s o b e m w n i o s k o w a n i a. Sposób wnioskowania, przy którym może się zdarzyć, że przesłanki będą prawdziwe, a wniosek mimo to będzie fałszywy, nazywa się s p o s o b e m w n i o s k o w a n i a z a w o d n y m, albowiem może on od prawdy zawieść do fałszu. Wśród zawodnych sposobów wnioskowania nie wszystkie są jako sposoby uzasadniania twierdzeń bezwartościowe. Są bowiem między nimi takie, przy których prawdziwość przesłanek nie daje wprawdzie całkowitej gwarancji prawdziwości wniosku, ale jego prawdziwość uprawdopodobnia. T a k i e s p o s o b y w n i o s k o w a n i a n a z y w a m y u p r a w d o p o d o b n i a j ą c y m i. W dalszych paragrafach tej części naszej książki zajmiemy się wyłożeniem szeregu schematów niezawodnych sposobów wnioskowania, jak również uprawdopodobniających sposobów wnioskowania.

Między wymienionymi wyżej dwoma sposobami uzasadniania twierdzeń, tj. uzasadnianiem przez wnioskowanie i uzasadnianiem w drodze bezpośredniej, zachodzi, jak to już widzieliśmy, między innymi następująca różnica. Uzasadniać jakieś twierdzenie w drodze wnioskowania można tylko wtedy, gdy się już przedtem przyjęło jakieś inne twierdzenia, z których jako z przesłanek wyprowadza się uzasadniane twierdzenie jako wniosek. Tymczasem uzasadniać jakieś twierdzenie przez oparcie go na bezpośrednim świadectwie doświadczenia można niezależnie od tego, czy się przedtem przyjęło jakieś inne twierdzenia, czy też nie. Uzasadniając bowiem jakieś twierdzenie za pomocą bezpośredniego doświadczenia, nie opieram go na innych jakichś twierdzeniach, ale na tym, co widzę, co słyszę itp., słowem — na bezpośrednim świadectwie zmysłów albo na doświadczeniu wewnętrznym. Otóż takie sposoby uzasadniania, których stosowanie do pewnych sądów nie wymaga uprzedniego (wcześniejszego) przyjęcia innych sądów, nazywa się u z a s a d n i e n i e m b e z p o ś r e d n i m. Sposoby zaś uzasadniania, których stosowanie do pewnych sądów wymaga uprzedniego przyjęcia innych sądów, nazywa się u z a s a d n i a n i e m p o ś r e d n i m. Uzasadnianie na podstawie bezpośredniego świadectwa doświadczenia stanowi przykład uzasadniania bezpośredniego. Wnioskowanie jest uzasadnianiem pośrednim.

§ 2. Zasada dostatecznej racji

W związku z powyższymi uwagami dotyczącymi uzasadniania twierdzeń wspomnieć należy wymienianą zwykle w podręcznikach logiki tzw. zasadę dostatecznej racji (*principium rationis sufficientis*). Treść owej zasady bywała różnie formułowana. U Leibniza, filozofa niemieckiego XVIII w., który pierwszy zasadę o takiej nazwie wymienia, głosiła ona, że „żaden fakt nie może się sprawdzić lub ziścić, żadna wypowiedź nie może być prawdziwa bez wystarczającej racji, dlaczego jest tak, a nie inaczej, chociaż racje te najczęściej nie mogą nam być znane". Niekiedy jednak treścią tej zasady nie było twierdzenie, ale pewne żądanie, czyli postulat, z którym się autor tej zasady zwracał do swych słuchaczy lub też czytelników. Był to mianowicie postulat, by przy formułowaniu swych poglądów nie postępować lekkomyślnie, ale decydować się na udzielenie wiary jakiemukolwiek twierdzeniu dopiero wtedy, gdy twierdzenie to zostało w wystarczający sposób uzasadnione. Zasada dostatecznej racji — jako postulat — domaga się więc od nas, byśmy uznawali tylko twierdzenia posiadające uzasadnienie, a powstrzymywali się od dawania wiary wszelkim innym. Nie chodzi oczywiście w tym postulacie o to, by wszystko, w co się wierzy, uzasadniać w drodze wnioskowania, ale chodzi o to, by wszystko, w co się wierzy, miało jakieś wystarczające uzasadnienie, obojętne przy tym, czy będzie to uzasadnienie bezpośrednie (np. za pomocą doświadczenia), czy też pośrednie — przez wnioskowanie. Postulat, który by się domagał tego, aby nie wydawać żadnego sądu dopóty, dopóki się dlań nie poda uzasadnienia polegającego na wywnioskowaniu go z innych sądów już przedtem przyjętych, zmuszałby nas do powstrzymania się od wszelkiego wydawania sądu. Nie moglibyśmy bowiem od żadnego sądu zacząć, gdyż zanim byśmy go przyjęli, musielibyśmy przyjąć inne sądy jako przesłanki, z których byśmy go dopiero wyprowadzili jako wniosek. Tak daleko

jednak postulat zwany zasadą dostatecznej racji nie idzie, lecz domagając się uzasadnienia wszystkiego, co twierdzimy i o czym jesteśmy przekonani, dopuszcza zarówno uzasadnianie pośrednie, jak i bezpośrednie.

Zasada dostatecznej racji, pojęta jako postulat domagający się uzasadnienia dla wszystkich naszych przekonań, nie różni się wcale od tzw. postulatu krytycyzmu[1], który żądając od nas krytycznego myślenia, domaga się tylko tego, abyśmy niczemu lekkomyślnie nie dawali wiary, ale byśmy wierzyli tylko w to, co zostało przez innych lub przez nas samych należycie uzasadnione. Ów postulat krytycyzmu, a tym samym i zasady dostatecznej racji, przeciwstawia się wszelkiemu dogmatyzmowi, tj. przeciwstawia się głoszeniu obowiązku wyznawania i uznawania za prawdę jakichś twierdzeń niezależnie od tego, czy zostały one nam wystarczająco uzasadnione, czy też nie. Krytycyzm, a więc i zasada dostatecznej racji głoszą — wręcz przeciwnie — obowiązek nieuznawania za prawdę wszystkiego tego, co nie zostało należycie uzasadnione.

Krytycyzm, a więc i zasada dostatecznej racji zdają się jednak występować przeciwko przyjmowaniu jakichś poglądów „na wiarę", tzn. tylko na podstawie tego, że nam ktoś te twierdzenia komunikuje. To, iż ktoś nam mówi tonem przekonania, że jest tak a tak, np. że istnieją czarne łabędzie, nie jest bynajmniej żadnym uzasadnieniem tego twierdzenia. Wobec tego wydawałoby się może, że ścisłe przestrzeganie wymagań zasady dostatecznej racji nakazywałoby nam nie korzystać z tak obfitego źródła naszych przekonań, jakim są cudze informacje. Nie moglibyśmy wtedy wierzyć w fakty, o których nas poucza historia, dopóki informacje o tych faktach czerpiemy tylko ze słów nauczyciela lub z kartek podręcznika, a nie opieramy się sami na badaniach źródłowych. Nie moglibyśmy też wierzyć w podawany przez geografię opis ziemi, dopóki byśmy sami o prawdziwości tego opisu na własne oczy się nie przekonali.

[1]) Krytycyzmu, o którym tutaj mowa, nie należy mieszać z kierunkiem filozofii reprezentowanym przez Kanta, a nazywanym filozofią krytyczną lub krytycyzmem.

Mówiliśmy już na jednej z pierwszych kartek tej książki, jak niesłychanie ważną jest rzeczą dla postępu i dla kultury, że możemy korzystać nie tylko z tego, czegośmy sami doświadczyli i cośmy sami wyrozumowali, ale również z owoców doświadczeń i rozmyślań innych ludzi dzięki temu, że mogą nam je oni przekazać za pomocą mowy. Gdyby zasada dostatecznej racji i zawarty w niej postulat krytycyzmu istotnie zabraniały korzystać z tego źródła informacji, to należałoby je przekreślić, albowiem przestrzeganie ich nie pozwoliłoby ludzkości wyjść poza pierwotne stadia kultury i cywilizacji.

Na szczęście zasada dostatecznej racji i postulat krytycyzmu nie stawiają żadnych takich żądań, które by do tak smutnych konsekwencji prowadziły. Zakazują nam one dawania wiary twierdzeniom, których uzasadnienia ani my sami, ani nikt inny nie podał. Fakt polegający na tym, że ktoś (bliżej nieokreślony) pewne twierdzenie głosi i zapewnia nas o jego słuszności, nie jest tego twierdzenia żadnym uzasadnieniem. Dlatego też na podstawie zasady dostatecznej racji należy się domagać, by nikt nie dawał wiary jakiemuś twierdzeniu na tej tylko podstawie, że ktoś (bliżej nieokreślony) je głosi. Jeżeli jednak wiadomo nam nie tylko, że o prawdzie danego twierdzenia ktoś tam (bliżej nieokreślony) nas zapewnia, lecz wiadomo nadto, że zapewnia nas o tym ktoś, kto jest kompetentnym znawcą spraw, do których się dane twierdzenie odnosi, i kto nie ma zamiaru wprowadzać nas w błąd, to fakt ten przemawia bardzo mocno za prawdziwością danego twierdzenia i może być uznawany za jego uzasadnienie. A więc zasada dostatecznej racji nie opowiada się przeciwko wszelkiemu korzystaniu z cudzych informacji, ale tylko przeciwko lekkomyślnemu korzystaniu z nich, tzn. przeciwko przyjmowaniu informacji pochodzących ze źródła, o którego kompetencji i wiarogodności nic nie wiemy.

Zwrócić jednak należy uwagę na fakt, że postulat krytycyzmu zawarty w zasadzie dostatecznej racji gwałcimy nader często właśnie przez lekkomyślne dawanie wiary cudzym słowom. Wiąże się to z tzw. sugestywnością naszą, która polega na skłonności do darzenia wiarą cudzych słów, wypowiadanych tonem przekonania, nawet wtedy, gdy o wiarogodności wymawiającego

te słowa nic nie wiemy. Cudze słowa działają niejako zaraźliwie i narzucają innym wiarę w sąd, który mówiący słowami tymi wyraża. Tym większa jest moc sugestywna słowa, im częściej jest ono słyszane lub czytane. Korzystają z tego autorzy wszelkiej reklamy w krajach kapitalistycznych, gdy każą zachwalać dzień po dniu na łamach dzienników jakiś artykuł handlowy, głosić ustawicznie jego zalety przez głośniki radiowe, zapewniać o jego nieodzowności za pomocą afiszów rzucających się w oczy na ulicach, w tramwajach, na stacjach kolejowych itd. To gołosłowne powtarzanie zapewnienia, że — dajmy na to — napój „Coca Cola" jest najsmaczniejszy, najzdrowszy, najniezbędniejszy dla każdego, wywołuje u większości ludzi poddanych działaniu tej reklamy przekonanie, że zachwalany artykuł musi być czymś dobrym i że warto go kupić. Oprócz częstego powtarzania zdania, które pragnie się narzucić innym, na jego moc sugestywną wpływa wydatnie powaga osoby wygłaszającej to zdanie lub na którą powołują się ci, którzy je głoszą. Niekoniecznie musi przy tym owa powaga polegać na tym, że osoba owa jest kompetentnym znawcą spraw, co do których wydaje opinię. Autorytet, jaki osoba ta ma np. w innych sprawach, promieniuje niejako i przenosi się na dziedzinę, w której dana osoba jest zupełnie niekompetentna, co sprawia, że głos tej osoby znajduje w tej dziedzinie większy posłuch niż opinia pierwszego lepszego człowieka. Wpływ na sugestywność jakiegoś zdania ma także pewność siebie i tupet, z jakim się je głosi. Człowiek, wypowiadający swój pogląd cicho i nieśmiało, nie potrafi swego zdania narzucić innym, uczyni to o wiele skuteczniej ten, kto mówić będzie głosem donośnym, z akcentem stuprocentowego przekonania, zwłaszcza gdy ma ujmujący wygląd i ujmującą postawę.

Postulat krytycznego myślenia zawarty w zasadzie dostatecznej racji gwałcimy ponadto niezmiernie często wskutek wpływu, jaki mają nasze uczucia i pragnienia na nasze przekonania, a więc na to, co uznajemy za prawdę. U wszystkich niemal ludzi stwierdzić należy zjawisko, które można by nazwać „myśleniem po linii pragnień". Zjawisko to polega na tym, że o wiele łatwiej wierzymy w to, co zgadza się z naszymi pragnieniami, niż w to, co nie rokuje ich spełnienia. Byle jaki pozór argumentu wystarcza, by nas skłonić do uwierzenia w to, co zapowiada pomyślne spełnienie naszych pragnień. Byle kto znajdzie u nas bezkrytyczną wiarę, gdy przychodzi z wieścią pomyślną. Jesteśmy też skłonni wierzyć w to, co wywyższa nas samych lub naszych przyjaciół, jak również w to, co poniża naszych przeciwników i wrogów.

Wyliczyliśmy wyżej niektóre czynniki, skłaniające nas najczęściej do bezkrytycznego dawania wiary poglądom nieuzasadnionym, a więc prowadzące do pogwałcenia zasady dostatecznej racji. Zwrócenie uwagi na te czynniki i przypomnienie postulatu krytycznego myślenia zawartego w zasadzie dostatecznej racji powinno nas uczynić odporniejszymi na ich działanie.

Zadania i pytania

1. Podaj przykład jakiegoś wnioskowania i wskaż w nim przesłanki i wniosek.

2. Zwróć uwagę na następujące wypowiedzi: a) NN urodził się w Warszawie, a więc NN urodził się w Polsce; b) jeżeli NN urodził się w Warszawie, to NN urodził się w Polsce. Która z tych wypowiedzi wyraża wnioskowanie? Która z tych wypowiedzi stwierdza, iż NN urodził się w Warszawie i urodził się w Polsce, a która tego nie stwierdza?

3. Podaj przykłady sądów opartych bezpośrednio na doświadczeniu zewnętrznym i sądów opartych na doświadczeniu wewnętrznym.

4. Woda ma największe ciepło właściwe ze wszystkich ciał stałych i ciekłych. Czy twierdzenie to opiera się na doświadczeniu? Czy opiera się ono bezpośrednio na doświadczeniu?

5. Czy zasada dostatecznej racji, pojęta jako postulat, domagający się by nic nie twierdzić bez dostatecznego uzasadnienia, wyraża się w zdaniu oznajmującym, pytającym, czy rozkazującym? Czy postulat taki jest prawdą, czy fałszem?

6. Co to jest dogmatyzm?

7. Na których przedmiotach nauki szkolnej uczeń nie przyjmuje żadnych twierdzeń na podstawie autorytetu nauczyciela ani podręcznika?

8. Skąd wiesz, że woda jest gatunkowo cięższa od lodu? Wskaż logiczny „rodowód" tego twierdzenia.

9. Skąd wiesz, że ciepło właściwe wody wynosi 1 kalorię? Skąd wiesz, że metr ma 100 cm? Skąd wiesz, że lód topnieje w temperaturze 0°C? Skąd wiesz, że każdy czworobok ma cztery boki?

Rozdział II

LOGIKA FORMALNA

A. STOSUNKI LOGICZNE POMIĘDZY ZDANIAMI (LOGIKA ZDAŃ)

§ 3. Stosunek sprzeczności

Zdanie, które przeczy temu, co drugie zdanie głosi, nazywa się *zaprzeczeniem* lub *negacją* tego drugiego zdania. Np. zaprzeczeniem zdania: „ziemia jest okrągła", jest zdanie: „ziemia nie jest okrągła"; zaprzeczeniem zdania: „Warszawa jest stolicą Polski", jest zdanie: „Warszawa nie jest stolicą Polski". Para zdań, z których jedno jest zaprzeczeniem drugiego, nazywa się *parą zdań sprzecznych*.

W przytoczonych powyżej przykładach zaprzeczenie danego zdania tworzyło się przez umieszczenie przed jego orzeczeniem słówka „nie". Nie dla każdego jednak zdania uda się nam wedle tej recepty utworzyć jego zaprzeczenie. Np. dla zdania warunkowego: „jeżeli będzie deszcz, to zostanę w domu", nie podobna utworzyć zaprzeczenia wedle opisanej przedtem metody. W pewnych znowu wypadkach, kładąc przed orzeczeniem jakiegoś zdania słówko „nie", otrzymujemy zdanie, które bynajmniej nie jest zaprzeczeniem tego zdania, gdyż nie przeczy ono wcale temu, co głosiło to pierwsze zdanie. Np. zdanie: „niektóre jagody są trujące" stwierdza, że trafiają się trujące jagody. Chcąc temu zdanie twierdzi, zaprzeczyć, należałoby zaprzeczyć temu, istniały jagody trujące, a więc powiedzieć np. „nie ma jagód trujących" lub, co na jedno wychodzi, „żadna jagoda nie jest trująca". Tymczasem kładąc przed orzeczeniem zdania „niektóre jagody są trujące" słówko „nie", otrzymujemy zdanie „niektóre jagody nie są trujące", które stwierdza, iż trafiają się nietrujące jagody, co wcale nie przeczy temu, jakoby istniały jagody trujące, nie przeczy więc temu, co twierdziło zdanie „niektóre jagody są trujące".

Jak z powyższego widać, metoda tworzenia zaprzeczenia danego zdania, polegająca na stawianiu słówka „nie" przed jego orzeczeniem, nie zawsze da się zastosować, a nawet i tam, gdzie się zastosować daje, nie zawsze prowadzi do pożądanego wyniku.

W jaki więc sposób można zawsze dla danego zdania znaleźć jego zaprzeczenie?

Otóż zdanie, które by przeczyło temu, co dane zdanie głosi, czyli zaprzeczenie danego zdania, można zawsze uzyskać, stawiając przed danym zdaniem słowa: „nie jest tak, że". Np. zdanie: „nie jest tak, że ziemia jest okrągła", przeczy temu, co twierdzi zdanie: „ziemia jest okrągła"; zdanie: „nie jest tak, że jeżeli będzie deszcz, to zostanę w domu", przeczy temu, co twierdzi zdanie: „jeżeli będzie deszcz, to zostanę w domu"; zdanie: „nie jest tak, że niektóre jagody są trujące", przeczy temu, co stwierdza zdanie: „niektóre jagody są trujące".

Obok tej ogólnej metody tworzenia negacji danego zdania istnieją inne sposoby budowania zaprzeczeń, sposoby te są jednakże przy zdaniach różnej budowy różne.

Jedną z takich metod, stosowanych jednak z zamierzonym rezultatem wyłącznie do zdań o pewnej tylko budowie, jest wspomniana już przedtem metoda dodawania słówka „nie" przed orzeczeniem zdania. Inne z tych metod szczegółowych budowania negacji danego zdania będziemy jeszcze mieli sposobność poznać.

W logice współczesnej wprowadzono pewien skrótowy symbol na miejsce nieco ciężkiego zwrotu „nie jest tak, że". Zamiast „nie jest tak, że" piszemy mianowicie znak „∾". A więc np. „∾ (słońce świeci)" jest skrótowym zapisaniem zdania „nie jest tak, że słońce świeci". Niechaj litera „*p*" zastępuje nam dowolne zdanie, wówczas symbol „∾*p*" reprezentować nam będzie zdanie sprzeczne względem zdania „*p*".

Łatwo znaleźć związek zachodzący pomiędzy prawdziwością jakiegoś zdania i prawdziwością jego zaprzeczenia. Mianowicie, jeśli jakieś zdanie jest prawdziwe, to jego zaprzeczenie jest fałszywe i jeżeli jakieś zdanie jest fałszywe, to jego zaprzeczenie jest prawdziwe. Związek ten przy użyciu symboli skrótowych przedstawia następująca tabelka:

p	∾ p
prawdziwe	fałszywe
fałszywe	prawdziwe

Do zdań sprzecznych odnoszą się dwie zasady logiczne podane jeszcze przez Arystotelesa.

Jedna z tych zasad nosi nazwę z a s a d y s p r z e c z n o ś c i i głosi: d w a z d a n i a w z g l ę d e m s i e b i e s p r z e c z n e n i e m o g ą b y ć z a r a z e m p r a w d z i w e.

Nie mogą być więc zarazem prawdziwe takie zdania jak np. „Mars jest zaludniony" i „Mars nie jest zaludniony"; „od dziś za rok będę w Warszawie" i „od dziś za rok nie będę w Warszawie" itp.

Druga z tych zasad nosi nazwę z a s a d y w y ł ą c z o n e g o ś r o d k a. Zasada ta głosi, że z d w u z d a ń s p r z e c z n y c h j e d n o p r z y n a j m n i e j j e s t p r a w d z i w e.

Istotnie, mogę być pewny, że z dwu takich zdań, jak np. „Mars jest zaludniony" i „Mars nie jest zaludniony" jedno jest prawdziwe (choć mogę nie wiedzieć, które z nich jest prawdą). Zasada ta orzeka więc, że dwa zdania względem siebie sprzeczne obejmują zawsze wszystkie możliwe ewentualności i nie pozostawiają miejsca na ewentualność pośrednią, która by pod żadną z tamtych nie podpadała. Tym tłumaczy się nazwa tej zasady — jako takiej, która wyklucza coś pośredniego pomiędzy dwiema ewentualnościami nawzajem sprzecznymi. To właśnie wyczerpywanie wszelkich możliwości przez dwa zdania sprzeczne odróżnia takie zdania od innych zdań wykluczających się nawzajem. Tak np. zdania „liczba *a* jest dodatnia" i „liczba *a* jest ujemna" wykluczają się między sobą, ale nie wyczerpują wszystkich możliwości. Może być bowiem, że liczba *a* jest równa zeru, a wtedy oba przytoczone poprzednio zdania okażą się fałszywe. Natomiast zdania sprzeczne „liczba *a* jest dodatnia" i „liczba *a* nie jest dodatnia" wyczerpują wszystkie możliwe wypadki i nie może zajść taki wypadek, przy którym oba te zdania okazałyby się fałszywe.

Zasadę sprzeczności i zasadę wyłączonego środka, wiążące się z rolą negacji, uzupełnia jeszcze trzecie prawo, mianowicie tzw. p r a w o p o d w ó j n e g o p r z e c z e n i a, które głosi, że n e g a c j a n e g a c j i j a k i e g o ś z d a n i a j e s t p r a w d z i w a z a w s z e i t y l k o w t e d y, g d y t o z d a n i e s a m o j e s t p r a w d z i w e. Zwięźlej można by prawo to wysłowić mówiąc: podwójne przeczenie się znosi, lub po łacinie: *duplex negatio affirmat*, tzn. podwójne przeczenie, to tyle, co twierdzenie.

Zasada sprzeczności wyklucza, aby dwa zdania sprzeczne mogły być zarazem prawdziwe. Tym samym wyklucza ona, aby w rzeczywistości mogły współistnieć sprzeczne stany rzeczy, aby zarazem mogło jakoś być i tak właśnie nie być. Nie znaczy to jednak bynajmniej, jakoby zasada sprzeczności zaprzeczała istnieniu w świecie sprzeczności rozumianych jako siły przeciwdziałające, jako tendencje antagonistyczne. Akcja i reakcja, działanie i przeciwdziałanie nie pozostają do siebie w takim stosunku, jak obecność i nieobecność czegoś; reakcja nie polega na braku akcji, a przeciwdziałanie — na braku działania; przeciwnie, jeśli akcja czy działanie jest jakąś siłą, to reakcja czy też przeciwdziałanie jest też siłą, a nie brakiem siły. Toteż czwarta zasada dialektyki, zasada jedności i walki przeciwieństw, która głosi, że wszystkim przedmiotom i zjawiskom właściwe są wewnętrzne sprzeczności, których walka jest motorem procesu ich rozwoju i postępu, nie popada wcale w konflikt z zasadą sprzeczności, albowiem owe „wewnętrzne sprzeczności", o których mówi dialektyka, to nie sprzeczne stany rzeczy, z których jeden polega na tym, że jakoś jest, a drugi na tym, że właśnie tak nie jest, ale owe „wewnętrzne sprzeczności" — to zwalczające się wzajemnie tendencje, to działające w przeciwnym kierunku siły. W innym więc znaczeniu rozumie czwarta zasada dialektyki, a w innym zasada sprzeczności termin „sprzeczność". Pozory konfliktu pomiędzy czwartą zasadą dialektyki a zasadą sprzeczności mają więc swe źródło w dwuznaczności terminu „sprzeczność".

U niektórych filozofów spotkać można pogląd, jakoby zasada sprzeczności stosowała się tylko do przedmiotów niezmiennych, a nie miała zastosowania do przedmiotów, które się zmieniają. Starał się tego dowieść między innymi filozof starożytny Zenon z Elei za pomocą kilku pomysłowych rozumowań, które z pewnymi wariantami spotkać też można u wielu późniejszych myślicieli. Wszystkie te rozumowania zawierają błędy mające najczęściej swe źródło w niedokładnej analizie pojęć związanych z procesem zmiany. I tak np. Zenon z Elei dowodzi, że lecąca strzała w każdej chwili swego lotu spoczywa, a więc w każdej chwili swego lotu jest w ruchu i zarazem nie jest w ruchu. Dowodzi zaś tego rozumując w sposób następujący.

Lecąca strzała w każdej chwili swego lotu znajduje się w jakimś określonym miejscu. Jeżeli jednak jakieś ciało przez dowolny czas, a więc choćby przez chwilę, znajduje się w określonym, a więc jednym i tym samym miejscu, to ciało to przez tę chwilę spoczywa. Zatem lecąca strzała w każdej chwili swego lotu spoczywa, a więc nie jest w ruchu. Z drugiej jednak strony, lecąca strzała jest przecież w każdej chwili swego lotu w ruchu. Zatem lecąca strzała w każdej chwili swego lotu jest w ruchu i nie jest w ruchu zarazem.

W czym tkwi błąd tego rozumowania? Leży on w dwuznacznym użyciu wyrazu „chwila". Wyraz ten może mieć bowiem dwa znaczenia. Przy jednym z tych znaczeń wyraz „chwila" znaczy tyle, co bardzo krótki okres czasu; przy drugim znaczeniu — „chwila" to tyle, co punkt czasowy, który nie ma żadnego, chociażby najkrótszego trwania. Dowodząc tego, że lecąca strzała w każdej chwili swego lotu spoczywa, opiera się Zenon na dwóch przesłankach, z których każda posługuje się wyrazem „chwila", ale każda bierze go w innym znaczeniu. Pierwsza przesłanka głosi, że lecąca strzała w każdej chwili swego lotu znajduje się w jakimś określonym miejscu. Aby była ona prawdziwa, musi się przez „chwilę" rozumieć punkt czasowy nie posiadający żadnego trwania. Tylko bowiem przy tym rozumieniu „chwili" przesłanka ta jest prawdziwa; jeżeli natomiast przez „chwilę" rozumieć jakiś dowolnie krótki odstęp czasu, to przesłanka ta nie jest prawdą: lecąca strzała nie pozostaje przez cały czas trwania krótkiego nawet okresu czasu w określonym miejscu, ale w ciągu tego czasu zmienia swe położenie. Druga przesłanka głosi, że jeżeli ciało przez dowolny czas, a więc choćby przez chwilę, znajduje się w określonym miejscu, to ciało to przez tę chwilę spoczywa. Przesłanka ta będzie prawdziwa, jeśli w niej przez „chwilę" rozumieć będziemy krótki okres czasu, a nie punkt czasowy nie posiadający trwania. Istotnie, jeżeli jakieś ciało przez jakiś okres czasu (t_1—t_2) znajduje się w określonym, a więc jednym i tym samym miejscu, to przez cały ten okres czasu nie zmienia swego położenia, a więc spoczywa. Przesłanka ta natomiast nie będzie prawdziwa, gdy w niej przez „chwilę" rozumieć będziemy punkt czasowy bez trwania. Z tego bowiem, że jakieś ciało w punkcie czasowym t znajduje się w określonym miejscu, bynajmniej nie wynika, że ciało to w tym punkcie czasowym spoczywa. O tym bowiem, czy ciało znajdujące się w punkcie czasowym t w danym miejscu spoczywa, czy też się porusza, decyduje dopiero to, co się z tym ciałem działo bezpośrednio przedtem lub dziać będzie bezpośrednio potem. Będzie to ciało w chwili t spoczywać, jeżeli we wszystkich chwilach nieco wcześniejszych i we wszystkich chwilach nieco późniejszych niż chwila t znajdować się ono będzie w tym samym miejscu, co w chwili t. W przeciwnym wypadku będzie się ciało w chwili t poruszać. Widać z tego, że jeżeli przez wyraz „chwila" rozumieć tyle, co punkt czasowy nie posiadający trwania, to druga przesłanka rozumowania Zenona nie będzie prawdziwa.

Widzimy więc, że rozumowanie Zenona przedstawia przykład błędu ekwiwokacji. Każda z obu użytych w nim przesłanek — aby była prawdziwa — wymaga innego rozumienia występującego w nich wyrazu „chwila", nie ma zaś takiego rozumienia tego wyrazu, przy którym obie przesłanki byłyby zarazem prawdziwe.

Zenon z Elei przedstawiał jeszcze inne rozumowania mające wykazać sprzeczność ruchu, ale żadne z nich ani też żadne rozumowanie przez innych filozofów użyte dla wykazania, iż zasada sprzeczności nie stosuje się do zmieniających się przedmiotów, nie wytrzymuje krytyki.

Zadania i pytania

1. Wiedząc o tym, że dwa zdania sprzeczne nie mogą być ani zarazem prawdziwe, ani zarazem fałszywe, osądź, czy przytoczone pary zdań są parami zdań sprzecznych:

a) każdy człowiek jest analfabetą; żaden człowiek nie jest analfabetą;
b) niektórzy ludzie są szczęśliwi; niektórzy ludzie nie są szczęśliwi;
c) liczba x jest liczbą dodatnią; liczba x jest liczbą ujemną;
d) to, co trzymam w ręku, jest czerwone i okrągłe; to, co trzymam w ręku, nie jest ani czerwone, ani okrągłe;
e) to, co trzymam w ręku, jest czerwone i okrągłe; to, co trzymam w ręku, bądź nie jest czerwone, bądź nie jest okrągłe;
f) przyjdzie do mnie Jan lub Piotr; nie przyjdzie do mnie ani Jan, ani Piotr.

§ 4. Zdanie warunkowe i stosunek wynikania

1. Warunek prawdziwości okresu warunkowego. Zdanie takie, jak: „jeżeli gaz zmniejsza swą objętość, to wzrasta jego prężność", „jeżeli słońce świeci, to jest jasno", „jeżeli drzewo jest mokre, to się nie zapali" stanowią przykłady tzw. zdań warunkowych. Zdanie warunkowe, czyli okres warunkowy, jest to więc zdanie złożone z dwóch zdań połączonych za pomocą spójnika „jeżeli... to...". Ogólny schemat zdań warunkowych ma postać „jeżeli a, to b"; każda z występujących tu liter — zmienne a oraz b — zastępuje w tym schemacie całe zdanie. Zdania wchodzące w skład okresu warunkowego, które zostają połączone za pomocą spójnika warunkowego „jeżeli... to...", nazywają się członami okresu warunkowego, przy czym człon następujący po słowie „jeżeli" nazywa się poprzednikiem okresu, człon zaś następujący po słowie „to" nazywa się jego następnikiem.

Stwierdzając okres warunkowy, a więc np. stwierdzając, że jeżeli liczba osób obecnych w tej chwili w klasie jest podzielna przez 4, to jest ona też podzielna przez 2, nie przesądzam ani o poprzedniku tego okresu, ani o jego następniku, czy jest on prawdą, czy też fałszem. Mogę przecież z całkowitym przekonaniem wygłosić ten okres warunkowy, nie policzywszy wpierw wcale, ile osób jest w klasie obecnych, nie wiedząc więc wcale, czy liczba obecnych jest podzielna przez 4 i czy jest parzysta. Stwierdzając ten okres warunkowy, a więc mówiąc „jeżeli liczba obecnych jest podzielna przez 4, to jest ona podzielna przez 2", stwierdzam tylko, że jest wykluczone, aby liczba obecnych była podzielna przez 4, a mimo to nie była podzielna przez 2. Ogólnie mówiąc: gdy stwierdzam okres warunkowy, nie wypowiadam ani o jego poprzedniku, ani o jego następniku, czy jest on prawdą, czy też fałszem, stwierdzam natomiast, że wykluczone jest, aby poprzednik był prawdą, następnik zaś fałszem. Wobec tego *okres warunkowy jest prawdziwy wtedy i tylko wtedy, gdy jest wykluczone, aby poprzednik jego był prawdą, następnik zaś fałszem.*

Stosunek, który zachodzi pomiędzy zdaniem a i zdaniem b wtedy, gdy jest wykluczone, aby a było prawdą, b zaś fałszem, nazywa się *stosunkiem wynikania.*

Wobec tego wyżej podany warunek prawdziwości okresu warunkowego można też wyrazić w tych słowach: *okres warunkowy jest prawdziwy pod tym i tylko pod tym warunkiem, że z jego poprzednika wynika jego następnik.*

Gdy ze zdania a wynika zdanie b, wówczas zdanie a nazywamy *racją* zdania b, zdanie zaś b *następstwem* zdania a. Sam stosunek wynikania nazywa się też *stosunkiem racji do następstwa.* Korzystając z tej terminologii, można będzie warunek prawdziwości okresu warunkowego wyrazić również tak: *okres warunkowy jest prawdziwy pod tym i tylko pod tym warunkiem, że jego poprzednik jest racją jego następnika.*

Skoro okres warunkowy jest prawdą wtedy i tylko wtedy, gdy jest wykluczone, aby jego poprzednik był prawdą, następnik zaś fałszem, przeto *dla wykazania fałszywości okresu warunkowego wystarczy pokazać, iż może się tak zdarzyć, że poprzednik jego jest prawdziwy, a mimo to następnik jest fałszywy.* Chcąc np. obalić czyjeś twierdzenie, że jeżeli barometr idzie w górę, to będzie pogoda, wystarczy wskazać na wypadek, w którym wprawdzie barometr poszedł w górę, ale mimo to pogody nie było.

W matematyce spotykamy się często z twierdzeniami mającymi postać okresów warunkowych. Przy przeprowadzaniu dla takich twierdzeń tzw. dowodów nie wprost musimy umieć poprawnie zbudować ich zaprzeczenie. Otóż zaprzeczenie okresu warunkowego budujemy zakładając, że jest tak (lub że może tak być), jak głosi poprzednik, a mimo to nie jest tak, jak głosi następnik. Zaprzeczając np. okresowi warunkowemu „jeżeli równoległobok jest równoboczny, to ma on prostopadłe przekątne", mówimy: „równoległobok może być równoboczny, a nie mieć prostopadłych przekątnych".

2. Związek między prawdziwością względnie fałszywością racji i następstwa. Zajmiemy się obecnie zbadaniem związku, jaki zachodzi pomiędzy prawdziwością względnie fałszywością racji i następstwa.

A. Jako pierwszy rezultat zanotujemy następujące twierdzenie oczywiste:

T. 4,1 a. | Jeżeli ze zdania a wynika zdanie b i zdanie a jest prawdą, to i zdanie b musi być prawdą.

Innymi słowy: *jeżeli racja jest prawdziwa, to i następstwo musi być prawdziwe.*

W szczególności: jeśli z poprzednika okresu warunkowego wynika jego następnik, a poprzednik ten jest prawdą, to i następnik musi być prawdą. Ale powiedzieć, że z poprzednika okresu warunkowego wynika jego następnik, to to samo, co powiedzieć, że okres ten jest prawdziwy. W ten sposób dochodzimy do następującego (oczywistego zresztą) twierdzenia.

T. 4,1 b. | Jeżeli okres warunkowy jest prawdziwy i poprzednik jego jest prawdziwy, to i jego następnik musi być prawdziwy.

Powyższe twierdzenie upewnia nas, że ilekroć ze stwierdzenia okresu warunkowego i jego poprzednika wyprowadzimy wniosek stwierdzający jego następnik, to wnioskując w ten sposób nie dojdziemy nigdy od prawdziwych przesłanek do fałszywego wniosku, czyli wnioskować będziemy w sposób niezawodny.

Innymi słowy: wnioskując wedle schematu:

S. 4, 11.

jeżeli a, to b,
a
zatem: b

wnioskujemy w sposób niezawodny.

Wedle powyższego schematu przebiega np. wnioskowanie następujące:

jeżeli dziś jest czwartek, to jutro jest piątek,
dziś jest czwartek,
zatem: jutro jest piątek.

Powyższy schemat wnioskowania nosi nazwę *modus ponendo ponens*, co dosłownie znaczy „sposób przez twierdzenie stwierdzający".

Wedle tego schematu wnioskujemy w życiu bardzo często. Wnioskuje tak np. maszynista kolejowy, który znając przepis, że jeżeli na semaforze jest czerwony sygnał, to nie wolno wjechać na stację, stwierdza, że na semaforze jest czerwony sygnał i stąd dochodzi do wniosku, że nie wolno wjechać na stację. Wedle tego schematu wnioskuje też lekarz, który wie, że jeżeli w plwocinie chorego znajdują się prątki Kocha, to chory cierpi na gruźlicę, i stwierdziwszy w plwocinie chorego prątki Kocha, wyprowadza z tego wniosek, że chory cierpi na gruźlicę.

B. Jeżeli z *a* wynika *b*, to jest wykluczone, aby równocześnie *a* było prawdą, *b* zaś fałszem; jeśli to jednak jest wykluczone, a *b* jest fałszem, to wtedy *a* prawdą być nie może, zatem *a* musi być fałszem. Rozważania powyższe prowadzą do wniosku, że:

T. 4,2 a.

Jeżeli z *a* wynika *b* i *b* jest fałszem, to i *a* musi być fałszem.

Innymi słowy: jeżeli następstwo jest fałszywe, to i racja musi być fałszywa.

W szczególności: jeżeli z poprzednika okresu warunkowego wynika jego następnik i następnik ten jest fałszywy, to i poprzednik jest fałszywy. Ale zamiast mówić „z poprzednika okresu warunkowego wynika jego następnik", można też powiedzieć „okres warunkowy jest prawdziwy". Zamiast zaś mówić o jakimś zdaniu, że jest ono fałszywe, można o zaprzeczeniu tego zdania powiedzieć, że jest ono prawdą. Stosując te przekształcenia do twierdzenia T. 4,2 a, otrzymamy:

T. 4,2 b.

Jeżeli okres warunkowy jest prawdziwy i zaprzeczenie jego następnika jest prawdziwe, to i zaprzeczenie jego poprzednika musi być prawdziwe.

Powyższe twierdzenie dostarcza gwarancji, że wnioskując wedle schematu:

S. 4,21.

jeżeli *a*, to *b*,
nie *b*,
zatem: nie *a*

nie dojdziemy nigdy od prawdziwych przesłanek do fałszywego wniosku, czyli że ten schemat wnioskowania jest niezawodny. Wnioskując wedle tego schematu, wyprowadzamy jako wniosek z okresu warunkowego i z zaprzeczenia jego następnika zaprzeczenie jego poprzednika.

Schemat S. 4,21 nosi nazwę *modus tollendo tollens*, co dosłownie znaczy „sposób przez zaprzeczenie zaprzeczający". Wnioskujemy wedle tego schematu, ilekroć z okresu warunkowego i z zaprzeczenia jego następnika wyprowadzamy jako wniosek zaprzeczenie jego poprzednika. Oto przykład takiego wnioskowania:

jeżeli ten płyn jest kwasem, to zabarwi on papierek lakmusowy na czerwono,
ale ten płyn nie zabarwia papierka lakmusowego na czerwono,
zatem: ten płyn nie jest kwasem.

Wedle tego schematu wnioskuje obrońca w sądzie, gdy przeprowadza dowód niewinności swego klienta na podstawie alibi. Wnioskuje mianowicie następująco:

jeżeli mój klient dopuścił się zarzucanej zbrodni, to był w czasie popełnienia zbrodni na miejscu zbrodniczego czynu,
ale klient mój nie był obecny w czasie popełnienia zbrodni na miejscu zbrodniczego czynu,
zatem: klient mój nie dopuścił się zarzucanej mu zbrodni.

Do schematu *modus tollendo tollens* dają się często sprowadzić tzw. dowody nie wprost. Dowodząc nie wprost twierdzenia *a*, postępujemy tak: Zakładamy, że twierdzenie *a*, którego mamy dowieść, jest fałszywe, że więc prawdziwe jest zdanie z nim sprzeczne: *nie a*. Następnie wyprowadzając z założenia *nie a* jego następstwa, snujemy je dopóty, aż natrafimy wśród nich na takie następstwo *b*, o którym nam już wiadomo, że jest fałszywe. Wtedy wnioskujemy wedle *modus tollendo tollens:*

$$\begin{array}{ll} & \text{jeżeli nie } a \text{, to } b, \\ \text{ale} & \underline{\text{nie } b \quad} \\ \text{zatem:} & \text{nie nie } a, \\ \text{czyli} & a. \end{array}$$

(Przy ostatnim kroku korzystamy z tego, że dwa przeczenia się znoszą).

Udowodnijmy dla przykładu nie wprost, że nie istnieje liczba, która przy dzieleniu przez 8 daje jako resztę 4 i która zarazem przy dzieleniu przez 12 daje resztę 3 (T_1). Dowód przeprowadzamy nie wprost. Zakładamy więc, że wbrew naszemu twierdzeniu istnieje taka liczba n, że zarazem

$$\left.\begin{aligned} n:8 &= q+\frac{4}{8} \\ n:12 &= q'+\frac{3}{12} \end{aligned}\right\} \tag{1}$$

gdzie q i q' są liczbami całkowitymi.
Istniałaby więc taka liczba n, że

$$\left.\begin{aligned} n &= 8q+4 \\ n &= 12q'+3 \end{aligned}\right\} \tag{2}$$

W takim jednak razie

$$12q'+3=8q+4 \tag{3}$$

a więc i

$$12q'-8q=1 \tag{4}$$

zatem

$$4(3q'-2q)=1 \tag{5}$$

a więc

$$3q'-2q=\frac{1}{4} \tag{6}$$

Ale wobec tego, że q' i q są liczbami całkowitymi, więc i $3q'-2q$ jest liczbą całkowitą, nie może więc być równe $\frac{1}{4}$. Zatem wzór (6) jest fałszywy.

Widzimy więc, że zdanie sprzeczne z naszym twierdzeniem

(T_1) prowadzi do konsekwencji fałszywej. Zatem zdanie sprzeczne z twierdzeniem (T_1) jest fałszywe, a więc samo twierdzenie (T_1) jest prawdziwe.

C. Łatwo przekonać się na przykładach o prawdziwości następującego twierdzenia:

T. 4,3 a.

Fałszywa racja może mieć prawdziwe, a może też mieć fałszywe następstwo.

Aby się o tym przekonać, weźmy pod uwagę następujące dwie pary zdań:

1. „urodziłem się w styczniu“, „urodziłem się w zimie“,
2. „urodziłem się w lipcu“, „urodziłem się w lecie“.

W każdej z tych par pierwsze zdanie jest racją drugiego, drugie zaś jest jego następstwem. Ponieważ naprawdę urodziłem się w lutym, a więc w zimie, przeto racja w obu parach jest fałszywa, następstwo zaś w pierwszej parze jest prawdziwe, a w drugiej fałszywe. Widać z tego, iż fałszywa racja może mieć prawdziwe, a może też mieć fałszywe następstwo. Fałszywość racji nie pociąga więc za sobą ani prawdziwości, ani fałszywości następstwa.

Budując z przytoczonych wyżej zdań prostych okresy warunkowe, otrzymamy:

1. jeżeli urodziłem się w styczniu, to urodziłem się w zimie;
2. jeżeli urodziłem się w lipcu, to urodziłem się w lecie.

Oba te okresy warunkowe są, rzecz jasna, prawdziwe i w obu poprzednik jest fałszywy (bo naprawdę urodziłem się w lutym). Mimo to w pierwszym okresie warunkowym następnik jest prawdziwy, w drugim zaś fałszywy. Widać z tego, że

T. 4,3 b.

Prawdziwy okres warunkowy, mający fałszywy poprzednik, może mieć prawdziwy, a może mieć też fałszywy następnik.

Wobec powyższego zarówno wtedy, gdy na podstawie stwierdzenia okresu warunkowego i zaprzeczenia jego poprzednika dochodzimy we wniosku do stwierdzenia następnika, jak i wtedy, gdy następnik ten we wniosku odrzucamy, możemy wychodząc od prawdziwych przesłanek dojść do fałszywego wniosku. Innymi słowy: oba poniższe schematy wnioskowania:

jeżeli a, to b,
nie a,
zatem: nie b

jeżeli a, to b,
nie a,
zatem: b

nie są niezawodne.

D. Nie trudno również o przykłady, które pouczą nas też o tym, że:

T. 4,4 a.

> Prawdziwe następstwo może mieć prawdziwą, lecz może też mieć fałszywą rację.

Weźmy znów pod uwagę następujące dwie pary zdań:
1. „urodziłem się w lutym", „urodziłem się w zimie";
2. „urodziłem się w styczniu", „urodziłem się w zimie".

W każdej z tych par pierwsze zdanie jest racją drugiego, a drugie następstwem pierwszego. Ponieważ naprawdę urodziłem się w lutym, a więc w zimie, przeto w obu wypadkach następstwo jest prawdziwe, racja zaś w pierwszym przypadku prawdziwa, a w drugim fałszywa. Zatem prawdziwe następstwo może mieć prawdziwą, a może też mieć fałszywą rację. Prawdziwość następstwa nie pociąga za sobą prawdziwości ani fałszywości racji.

Budując ze zdań przytoczonych w powyższym przykładzie okresy warunkowe, otrzymamy:

1. jeżeli urodziłem się w lutym, to urodziłem się w zimie;
2. jeżeli urodziłem się w styczniu, to urodziłem się w zimie.

Oba te okresy są prawdziwe i mają prawdziwy następnik, ale w pierwszym poprzednik jest prawdziwy, w drugim zaś — fałszywy. Widać stąd, że:

T. 4,4 b.

> Prawdziwy okres warunkowy, mający prawdziwy następnik, może mieć fałszywy, a może też mieć prawdziwy poprzednik.

Wobec tego oba poniższe schematy wnioskowania:

jeżeli a, to b,
b,
a więc: a

jeżeli a, to b,
b,
a więc: nie a

nie są niezawodne.

Pierwszy z tych schematów wnioskowania, mimo jego zawodności, stosujemy w praktyce naszego myślenia dosyć często. Stosujemy go np., wnioskując z zewnętrznych oznak choroby o samej chorobie, wnioskując ze zgaśnięcia lampy o przepaleniu się bezpieczników itp. W pierwszym przykładzie wiemy, że jeżeli ktoś cierpi na daną chorobę, to występują u niego takie a takie objawy, i następnie, stwierdzając u danej osoby te objawy, wnioskujemy, że osoba ta cierpi na daną chorobę. W drugim przykładzie wiedząc o tym, że jeżeli przepalą się bezpieczniki, to lampa zgaśnie, stwierdzamy, że lampa zgasła, a z tego wnosimy, że przepaliły się bezpieczniki. W każdym z tych przykładów wnioskujemy z okresu warunkowego i z prawdziwości jego następnika o prawdziwości poprzednika. Nie wnioskujemy więc w sposób niezawodny, musimy się zatem liczyć z możliwością fałszu wniosku mimo prawdziwości przesłanek. Taki sposób wnioskowania jest niedopuszczalny tam, gdzie zależy nam na rezultatach pewnych. Niedopuszczalny jest więc ten sposób wnioskowania np. w matematyce. W życiu praktycznym, gdzie zadowalamy się rezultatami niepewnymi, byle tylko były dostatecznie prawdopodobne, taki sposób wnioskowania pod pewnymi warunkami tolerujemy, jak o tym będzie jeszcze mowa w jednym z późniejszych rozdziałów.

3. Okresy warunkowe sprzężone. Przestawiając w okresie warunkowym jego człony (tzn. pisząc następnik na miejscu poprzednika, poprzednik zaś na miejscu następnika), otrzymujemy okres względem tamtego odwrotny, czyli jego tzw. o d w r ó c e n i e. Np. odwróceniem okresu warunkowego

„jeżeli słońce świeci, to jest jasno" (1)

jest okres

„jeżeli jest jasno, to słońce świeci". (2)

Zaprzeczając człony okresu warunkowego, otrzymujemy okres względem tamtego **przeciwny**. Np. okresem przeciwnym względem (1) jest okres

„jeżeli słońce nie świeci, to nie jest jasno". (3)

Dokonując obu wyżej wymienionych operacji, tzn. przestawiając człony okresu warunkowego i zaprzeczając je, otrzymujemy okres względem tamtego **przeciwstawny**, czyli jego tzw. **transpozycję**. Np. okresem przeciwstawnym względem (1), czyli transpozycją okresu (1), jest okres:

„jeżeli nie jest jasno, to słońce nie świeci". (4)

Okres warunkowy wraz z okresem względem niego odwrotnym, przeciwnym i przeciwstawnym stanowią czwórkę okresów warunkowych, którą nazywamy **czwórką okresów warunkowych sprzężonych**.

Oto tabela przedstawiająca schematycznie czwórkę okresów warunkowych sprzężonych:

jeżeli a, to b;	jeżeli b, to a;
jeżeli nie a, to nie b;	jeżeli nie b, to nie a.

Zajmiemy się zbadaniem związków, jakie zachodzą pomiędzy zdaniami takiej czwórki.

(a) Na podstawie odpowiednio dobranych przykładów można się łatwo przekonać, że

T. 4,5. Odwrócenie prawdziwego okresu warunkowego może być prawdziwe, ale może też być fałszywe.

Okres warunkowy „jeżeli dziś jest poniedziałek, to jutro jest wtorek", jest prawdziwy, a jego odwrócenie „jeżeli jutro jest wtorek, to dziś jest poniedziałek" jest również prawdziwe.

Natomiast okres warunkowy „jeżeli to jest kwadrat, to to ma boki równe" jest prawdziwy, jego odwrócenie jednak „jeżeli to ma boki równe, to to jest kwadrat" nie jest jednak prawdą.

Twierdzenie T. 4,5 poucza nas o tym, że wyprowadzając z okresu warunkowego jako wniosek jego odwrócenie, a więc wnioskując wedle schematu:

$$\frac{\text{jeżeli } a, \text{ to } b,}{\text{zatem: jeżeli } b, \text{ to } a}$$

wnioskuje się w sposób, który może (choć nie musi) doprowadzić od prawdy do fałszu. Dlatego to mając jakieś twierdzenie o postaci okresu warunkowego, nie wolno bez osobnego dowodu twierdzenia tego odwracać, ale trzeba zbadać, czy odwrócenie naszego twierdzenia jest, czy też nie jest prawdziwe, i jednej z tych ewentualności dowieść osobno.

Stwierdzony w T. 4,5 brak koniecznego związku między prawdziwością okresu warunkowego i prawdziwością jego odwrócenia wyrażamy też zwięźle mówiąc, że **okres warunkowy i jego odwrócenie są od siebie nawzajem w zasadzie niezależne**.

Gdy prawdziwy jest okres warunkowy „jeżeli a, to b" i prawdziwe jest jego odwrócenie „jeżeli b, to a", czyli **gdy zarówno ze zdania a wynika zdanie b, jak też ze zdania b wynika zdanie a, wówczas mówimy, że zdanie a jest równoważne zdaniu b**.

Np. zdanie „dziś jest poniedziałek" jest równoważne zdaniu „jutro jest wtorek", ponieważ oba te zdania nawzajem z siebie wynikają.

(b) Łatwo też dobrać przykłady wykazujące, że

T. 4,6. Okres przeciwny względem prawdziwego okresu warunkowego może być prawdziwy, ale może też być fałszywy.

Np. prawdą jest okres: „jeżeli liczba obecnych jest podzielna przez 4, to liczba obecnych jest parzysta", okres jednak względem niego przeciwny: „jeżeli liczba obecnych nie jest podzielna przez 4, to liczba obecnych nie jest parzysta", nie jest prawdziwy. Natomiast okres warunkowy: „jeżeli w czworoboku przeciwległe kąty są parami równe, to czworobok ten jest równoległobokiem", jest prawdziwy, ale również okres warunkowy względem niego przeciwny: „jeżeli w czworoboku kąty przeciwległe nie są parami równe, to czworobok ten nie jest równoległobokiem", jest również prawdziwe.

Twierdzenie T. 4,6 wykazuje, że wnioskując wedle schematu:

$$\frac{\text{jeżeli } a\text{, to } b\text{,}}{\text{więc: jeżeli nie } a\text{, to nie } b}$$

można od prawdziwej przesłanki dojść do fałszywego wniosku, że więc schemat ten nie jest niezawodny. Dlatego mając jakieś twierdzenie o postaci okresu warunkowego, nie możemy bez osobnego dowodu wyprowadzać zeń okresu przeciwnego. Np. z twierdzenia głoszącego, że jeżeli w czworoboku sumy kątów przeciwległych są równe, to czworobok ten jest wpisalny w koło, nie wolno bez dowodu wyprowadzać twierdzenia przeciwnego, mianowicie, że jeżeli w czworoboku sumy kątów przeciwległych nie są równe, to czworobok ten nie jest wpisalny w koło. Okres warunkowy przeciwny względem okresu prawdziwego niekoniecznie bowiem musi być prawdziwy. W rozważanym przykładzie okres przeciwny jest prawdziwy, ale wymaga to osobnego dowodu.

Twierdzenie T. 4,6 o braku koniecznego związku pomiędzy prawdziwością okresu warunkowego i okresu względem niego przeciwnego możemy też wyrazić mówiąc, że o k r e s w a r u n k o w y i o k r e s w z g l ę d e m n i e g o p r z e c i w n y s ą o d s i e b i e n a w z a j e m w z a s a d z i e n i e z a l e ż n e.

(c) Stwierdziliśmy powyżej, że odwracając okres warunkowy lub tworząc okres względem niego przeciwny, można od prawdy przejść do fałszu. Obecnie wykażemy, że transponując okres warunkowy, tj. przechodząc od okresu warunkowego do jego transpozycji, nie przejdziemy nigdy od prawdy do fałszu. Jeśli bowiem prawdą jest okres warunkowy:

„jeżeli a, to b",

to znaczy to, że wykluczone jest, aby a było prawdą, b zaś fałszem. Tym samym wykluczone też jest, aby *non* a (zaprzeczenie a) było fałszem, *non* b zaś było prawdą. (Zaprzeczenie bowiem zdania ma zawsze wartość przeciwną niż to zdanie). Jeżeli jednak wykluczone jest, aby *non* b było prawdą, *non* a zaś fałszem, to w takim razie z *non* b wynika *non* a, czyli prawdą jest, że

„jeżeli *non* b, to *non* a".

Otrzymujemy w ten sposób twierdzenie:

T. 4,7. **Transpozycja prawdziwego okresu warunkowego jest zawsze prawdziwa.**

Innymi słowy: ilekroć prawdą jest okres warunkowy „jeżeli a, to b", tylekroć musi też być prawdą jego transpozycja „jeżeli nie b, to nie a".

Twierdzenie T. 4,7 można odwrócić. Ilekroć bowiem jest prawdziwy okres „jeżeli nie b, to nie a", tylekroć (na mocy twierdzenia T. 4,7) musi być prawdziwa jego transpozycja „jeżeli nie nie a, to nie nie b". Ponieważ podwójne przeczenia się znoszą, przeto: ilekroć prawdziwy jest okres „jeżeli nie b, to nie a", tylekroć prawdziwy jest też okres „jeżeli a, to b". Czyli jeżeli transpozycja okresu warunkowego jest prawdziwa, to i okres ten jest prawdziwy. Wobec tego, że pomiędzy okresem warunkowym i jego transpozycją zachodzi obustronne wynikanie, możemy powiedzieć, że transpozycja danego okresu warunkowego nie tylko zeń wynika, ale że t r a n s p o z y c j a d a n e g o o k r e s u w a r u n k o w e g o j e s t t e m u o k r e s o w i r ó w n o w a ż n a.

Z twierdzenia T. 4,7 wynika w jednej chwili, że wnioskując wedle schematu:

S. 4,71.

$$\frac{\text{jeżeli } a\text{, to } b\text{,}}{\text{zatem: jeżeli nie } b\text{, to nie } a}$$

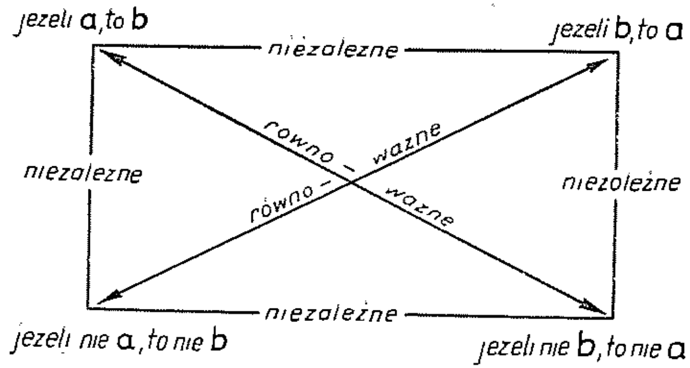
wnioskujemy w sposób niezawodny. Prawidło stwierdzające niezawodność schematu S 4,71 nazywa się r e g u ł ą t r a n s p o z y c j i.

Wnioskując np. z tego, że „jeżeli droga dla pociągu jest wolna, to sygnał jest otwarty", o tym, że „jeżeli sygnał nie jest otwarty, to droga nie jest wolna", stosujemy regułę transpozycji. Wedle tej reguły wnioskujemy, gdy z tego, że „jeżeli dwa trójkąty są przystające, to mają między sobą kąty parami równe", wyprowadzamy wniosek, że „jeżeli dwa trójkąty nie mają między sobą kątów parami równych, to nie są przystające".

Dzięki regule transpozycji możemy z każdego przyjętego twierdzenia, mającego postać okresu warunkowego, wyprowadzić jego transpozycję, nie szukając na to specjalnego dowodu.

Łatwo się przekonać, że okres „jeżeli nie a, to nie b", przeciwny względem okresu „jeżeli a, to b", jest transpozycją okresu odwrotnego („jeżeli b, to a"). Wobec tego okres przeciwny i okres odwrotny względem danego są sobie równoważne.

(d) Rezultaty powyższych rozważań przedstawimy obecnie w sposób przejrzysty w poniższej tabeli:



Rys. 7

Zauważmy jeszcze, że okres warunkowy przeciwny względem danego można wyrazić za pomocą słowa „tylko". Np. zamiast mówić „jeżeli nie ma siły, to nie ma przyspieszenia", można też powiedzieć „tylko jeżeli jest siła, jest przyspieszenie". Zamiast mówić „jeżeli nie ma tlenu, to nie ma życia", możemy też powiedzieć „tylko jeżeli jest tlen, jest życie". Ogólnie: zamiast mówić

„jeżeli nie a, to nie b",

można powiedzieć:

„tylko jeżeli a, to b".

Stwierdziliśmy jednak przed chwilą, że okres przeciwny względem danego „jeżeli nie a, to nie b" i okres odwrotny „jeżeli b, to a" są sobie równoważne.

Wobec tego wypowiedź

„tylko jeżeli a, to b"

jest też równoważna zdaniu

„jeżeli b, to a".

Zatem: stawiając przed okresem warunkowym słowo „tylko", otrzymujemy zdanie równoważne odwróceniu tego okresu. A więc np. zdanie: „tylko jeżeli liczba X jest podzielna przez 2, to jest ona podzielna przez 4", jest równoważne zdaniu: „jeżeli liczba X jest podzielna przez 4, to jest ona podzielna przez 2".

Zastanówmy się obecnie nad tym, co w świetle uwag powyższych będzie znaczyć wypowiedź

„jeżeli i tylko jeżeli a, to b" (1)

Na wypowiedź tę składa się okres warunkowy „jeżeli a, to b" oraz zdanie „tylko jeżeli a, to b", które jest równoważne odwróceniu tamtego okresu. Wobec tego wypowiedź

„jeżeli i tylko jeżeli a, to b"

jest wyrazem równoczesnego stwierdzenia okresu warunkowego „jeżeli a, to b" i jego odwrócenia. Wypowiedź ta jest więc prawdziwa, gdy zarówno okres warunkowy „jeżeli a, to b", jak i jego odwrócenie są prawdziwe, a więc jest ona prawdziwa, gdy z poprzednika a wynika następnik b i na odwrót, z następnika b wynika poprzednik a, czyli gdy poprzednik a i następnik b są sobie równoważne. Dlatego wypowiedź taką nazywamy **zdaniem równoważnościowym**.

Mówiąc: „jeżeli i tylko jeżeli trójkąt ma równe boki, to ma on też równe kąty", stwierdzamy, że poprzednik i następnik tego zdania nawzajem z siebie wynikają, czyli że są równoważne.

Zdania równoważnościowe wypowiada się często również w postaci

„a zawsze i tylko, gdy b"

lub

„a wtedy i tylko wtedy, gdy b"

itp.

Obok zwyczajnej reguły transpozycji na uwagę zasługuje reguła transpozycji złożonej, którą często w praktyce naszego wnioskowania stosujemy. Oto np. wnioskujemy w sposób następujący:

„jeżeli strzelba jest nabita i pociągnę za cyngiel, to strzelba wypali",

zatem: jeżeli strzelba nie wypaliła, choć pociągnąłem za cyngiel, to strzelba nie była nabita".

Wnioskowanie to przebiega wedle schematu

S. 4,72.

jeżeli p i q, to r,

zatem: jeżeli nie r i q, to nie p.

Jest to schemat wnioskowania przez transpozycję złożoną.

4. Formalne własności stosunku wynikania. Stosunek, który ma tę właściwość, że ilekroć zachodzi w kierunku od a do b, to zachodzi też w kierunku odwrotnym, od b do a, nazywa się s t o s u n k i e m s y m e t r y c z n y m. Symetryczny jest stosunek równości, ilekroć bowiem $a = b$, tylekroć $b = a$. Symetryczny jest stosunek pokrewieństwa, stosunek posiadania wspólnego podzielnika, stosunek podobieństwa i wiele innych.

Stosunek, który ma tę własność, że ilekroć zachodzi w kierunku od a do b, to nigdy nie zachodzi w kierunku odwrotnym, od b do a, nazywa się s t o s u n k i e m a n t y s y m e t r y c z n y m. Antysymetryczny jest np. stosunek większości, ilekroć bowiem $a > b$, to nigdy wtedy nie jest $b > a$. Antysymetryczny jest też stosunek ojca do syna, stosunek następowania w czasie i wiele innych.

Poznane w ustępie poprzedzającym twierdzenie T. 4,5, które głosiło, że odwrócenie prawdziwego okresu warunkowego może być fałszywe, ale może też być prawdziwe, poucza nas pośrednio o tym, że s t o s u n e k w y n i k a n i a n i e j e s t s y m e t r y c z n y i n i e j e s t t e ż a n t y s y m e t r y c z n y. Nie zawsze mianowicie, ilekroć z a wynika b, również i z b wynika a, jakkolwiek zdarza się niekiedy, że zarówno z a wynika b, jak też z b wynika a. W tym przypadku mówimy, że zdanie a i zdanie b są równoważne.

Stosunek mający tę własność, że ilekroć zachodzi pomiędzy a i b oraz pomiędzy b i c, tylekroć zachodzi też między a i c, nazywa się s t o s u n k i e m p r z e c h o d n i m, czyli t r a n s y t y w n y m. Łatwo zdać sobie sprawę z tego, że stosunek wynikania jest stosunkiem przechodnim, tzn. że

ilekroć z a wynika b, z b zaś wynika c, tylekroć z a wynika c. Wobec tego też

T. 4,8.

Ilekroć prawdziwe są okresy warunkowe „jeżeli a, to b" oraz „jeżeli b, to c", tylekroć prawdziwy musi być okres warunkowy „jeżeli a, to c".

Twierdzenie powyższe gwarantuje, że wszelkie wnioskowania przebiegające wedle schematu

S. 4,81.

jeżeli a, to b,
jeżeli b, to c,

zatem: jeżeli a, to c

nie prowadzi nigdy od prawdy do fałszu, że więc schemat powyższy jest niezawodny.

Powyższy schemat wnioskowania nazywa się s y l o g i z m e m w a r u n k o w y m c z y s t y m. Nazywa się on warunkowym, ponieważ jego przesłanki są zdaniami warunkowymi, nazywa się zaś warunkowym czystym, ponieważ nie ma w nim innych przesłanek, tylko zdania warunkowe. W przeciwieństwie do tego poznane przedtem schematy wnioskowania pod nazwą *modus ponendo ponens* i *modus tollendo tollens* nazywają się s y l o g i z m a m i w a r u n k o w y m i m i e s z a n y m i, ponieważ występują w nich jako przesłanki obok zdań warunkowych także zdania kategoryczne. Sylogizm warunkowy czysty jest szczegółowym i najprostszym przypadkiem schematu wnioskowania zwanego łańcusznikiem, który ma postać następującą:

jeżeli a_1, to a_2,
jeżeli a_2, to a_3,
jeżeli a_3, to a_4,
. . . .
. . . .
jeżeli a_{n-1}, to a_n,

zatem: jeżeli a_1, to a_n.

Znajduje on zastosowanie w dłuższych wywodach i w dowodach składających się z wielu kroków rozumowania.

5. Pojęcie warunku wystarczającego i warunku niezbędnego. Na zakończenie tego rozdziału wyjaśnimy jeszcze pojęcia: warunku wystarczającego i warunku niezbędnego, które się wiążą ściśle z pojęciem wynikania.

Mówimy mianowicie, że W jest warunkiem wystarczającym dla Z, gdy między W i Z zachodzi ten związek, że jeżeli zajdzie W, to zajdzie Z. Np. ogrzanie wody przy normalnym ciśnieniu do 100° C i dalsze dostarczanie jej ciepła jest warunkiem wystarczającym do wrzenia wody, albowiem jeżeli ogrzejemy wodę do 100° C przy normalnym ciśnieniu i dalej dostarczamy jej ciepła, to woda wrze.

Mówimy też, że W jest niezbędnym warunkiem dla Z, gdy zachodzi między nimi ten związek, że jeżeli nie zajdzie W, to nie zajdzie Z.

Np. niezbędnym warunkiem palenia się ciała jest obecność wolnego tlenu w jego bezpośrednim sąsiedztwie, albowiem jeżeli w bezpośrednim sąsiedztwie ciała nie ma wolnego tlenu, to ciało to nie będzie się palić. Łatwo zauważyć, że okres warunkowy, za pomocą którego definiujemy stosunek warunkowania niezbędnego, jest okresem przeciwnym względem okresu warunkowego, którym definiujemy stosunek warunkowania wystarczającego. Ponieważ prawdziwość danego okresu warunkowego nie przesądza o prawdzie lub fałszu okresu przeciwnego, przeto też okoliczność, że zjawisko W jest warunkiem wystarczającym zjawiska Z, nie przesądza jeszcze, czy zjawisko W jest niezbędnym warunkiem zjawiska Z. Zjawisko W, będące warunkiem wystarczającym zjawiska Z, może być równocześnie także warunkiem niezbędnym zjawiska Z, ale może też nie być jego warunkiem niezbędnym. Podzielność ostatniej cyfry jakiejś liczby przez 2 jest warunkiem wystarczającym na to, by cała ta liczba była przez 2 podzielna, ale jest też do tego warunkiem niezbędnym. Natomiast podzielność jakiejś liczby przez 10 jest wprawdzie warunkiem wystarczającym do jej podzielności przez 5, ale nie jest warunkiem niezbędnym.

Zadania i pytania

1. Podaj przykład takich zdań a i b, żeby z a wynikało b i żeby: a) a było prawdą i b prawdą, b) a było fałszem i b fałszem, c) a było fałszem, b zaś prawdą.

2. Pamiętając o tym, że okres warunkowy „jeżeli a, to b" jest fałszem, gdy nie jest wykluczone, aby a było prawdą, b zaś fałszem, wykaż fałszywość następujących okresów warunkowych: „jeżeli barometr spada, to będzie deszcz"; „jeżeli jakaś liczba nie jest liczbą parzystą, to jest liczbą pierwszą"; „jeżeli NN mieszka w Polsce, to NN jest Polakiem".

3. Wskaż: a) wedle którego z podanych w tym paragrafie schematów przebiegają poniższe wnioskowania, b) osądź, czy schematy te są niezawodne. 1° Jeżeli w piecu się pali, to w pokoju jest ciepło, ale w piecu się nie pali, więc w pokoju nie jest ciepło. 2° Jeżeli w piecu się pali, to w pokoju jest ciepło, ale w pokoju nie jest ciepło, zatem w piecu się nie pali.

4. Jeżeli liczba urodzin przewyższa liczbę zgonów, to zaludnienie wzrasta. Otóż zaludnienie wzrasta, zatem liczba urodzin przewyższa liczbę zgonów. Który z podanych w tym paragrafie schematów wnioskowania znalazł w powyższym wywodzie zastosowanie? Czy był to schemat niezawodny?

5. Który z niżej podanych schematów wnioskowania jest, a który nie jest niezawodny: a) tylko jeżeli jest a, jest b, ale jest a, zatem jest b; b) tylko jeżeli jest a, jest b, ale nie ma a, zatem nie ma b; c) tylko jeżeli jest a, jest b, ale jest b, zatem jest a; d) tylko jeżeli jest a, jest b, ale nie ma b, zatem nie ma a.

6*. Dwóch osobników **X** i **Y** zaprowadzono do zupełnie ciemnego pokoju. Tutaj dowiedzieli się, że na stole przed nimi leżą dwa kapelusze czarne i jeden biały. Zarówno **X**, jak i **Y** wybrali na oślep jeden z tych kapeluszy i włożyli je na głowę, po czym wyszli z ciemnego pokoju do pokoju oświetlonego, gdzie każdy zobaczył, jaki kapelusz ma na głowie jego towarzysz, ale żaden nie wiedział, jaki kapelusz ma na głowie on sam. Kiedy zapytano osobnika **X**, jakiego koloru kapelusz ma on na głowie, osobnik ten nie znajdując żadnej podstawy do odpowiedzi odrzekł, że nie wie, jaki on sam ma kapelusz. Odpowiedź tę słyszał osobnik **Y** i gdy z kolei jego zapytano o to, jaki on ma kapelusz na głowie, odpowiedział, że ma kapelusz czarny i potrafił tę odpowiedź uzasadnić. Spróbuj zrekonstruować rozumowanie **Y** i poddaj je logicznej analizie.

7. Jan mówi: „Zawsze mówię nieprawdę". Wykaż, że Jan niekiedy mówi prawdę, i podaj schemat logiczny swego rozumowania.

8. Jeżeli dwa trójkąty równoramienne mają równe między sobą ramiona, ale różne podstawy, to muszą mieć różne kąty wierzchołkowe. Wszystkie boki kwadratu są sobie równe. Wszystkie kąty kwadratu wynoszą po 90°. Traktując powyższe trzy zdania jako przyjęte, udowodnij nie wprost, że przekątne kwadratu muszą być sobie równe.

9. Zakładamy, iż Jan nie lubi nikogo, kto sam siebie lubi. Twierdzimy wobec tego, że Jan sam siebie nie lubi. Jeżeli by bowiem Jan sam siebie lubił, to (wobec założenia, iż Jan nie lubi nikogo, kto sam siebie lubi) Jan sam siebie by nie lubił. Zatem Jan sam siebie lubić nie może. Zbuduj schemat logiczny tego wnioskowania i oceń, czy jest on niezawodny.

10. Zbuduj wszystkie okresy warunkowe sprzężone z okresem „jeżeli błyska się, to grzmi".

11. Podaj cztery okresy warunkowe sprzężone: a) z których dwa byłyby prawdziwe, a dwa fałszywe, b) z których wszystkie cztery byłyby prawdziwe. Jaki stosunek musi łączyć w wypadku b) poprzednik i następnik w każdym z tych czterech okresów?

12. Wyraź przy pomocy okresów warunkowych następujące twierdzenia: podzielność jakiejś liczby przez 2 jest niezbędnym warunkiem podzielności tej liczby przez 4; podzielność jakiejś liczby przez 4 jest wystarczającym warunkiem podzielności tej liczby przez 2.

13. Zbadaj, które ze zdań: „jeżeli a nie jest podzielne przez 2, to a nie jest podzielne przez 4", „jeżeli a nie jest podzielne przez 4, to a nie jest podzielne przez 2", „jeżeli a jest podzielne przez 2, to a jest podzielne przez 4", wynikają, a które nie wynikają ze zdania „jeżeli a jest podzielne przez 4, to a jest podzielne przez 2".

14. Zbadaj związki pomiędzy następującymi zdaniami warunkowymi: „jeżeli a jest b, to c jest d"; „jeżeli c nie jest d, to a nie jest b"; „a jest b tylko, gdy c jest d".

15. Wykaż, że zdanie: „a nie jest b tylko, gdy c nie jest d", jest równoważne zdaniu: „jeżeli c jest d, to a jest b".

16. Wykaż, że zawsze, jeżeli z a wynika b, a z negacji zdania c wynika negacja zdania b, to ze zdania a wynika zdanie c.

17. Wykaż (przez dobranie odpowiedniego przykładu) fałszywość następujących okresów warunkowych: a) jeżeli każde a jest b, to każde b jest a; b) jeżeli niektóre a nie są b, to niektóre b nie są a.

18. Wykaż (przez dobranie odpowiedniego przykładu) fałszywość następującego okresu warunkowego: jeżeli każde a jest b i każde b jest c, to każde c jest a.

19*. (a) Jeżeli Jan nie jest w Warszawie, to jest on w Krakowie.
(b) Jeżeli Jan nie jest w Krakowie, to jest w Poznaniu.
(c) Jan nie może równocześnie przebywać w Warszawie i w Poznaniu. Wykaż na podstawie założeń (a), (b), (c), że Jan jest w Krakowie.

§ 5. Zdania alternatywne i dysjunktywne. Stosunek dopełniania i stosunek wykluczania

W paragrafie poprzednim zajmowaliśmy się okresem warunkowym „jeżeli a, to b" i stosunkiem wynikania. W tym paragrafie zajmiemy się zdaniami złożonymi, zbudowanymi przy pomocy spójników „lub" bądź „albo", i odpowiadającymi tym zdaniom stosunkami łączącymi zdania. Na samym wstępie musimy zdać sobie sprawę z tego, że słówko „albo", podobnie jak słówko „lub", jest w języku polskim wieloznaczne. Niekiedy znaczy ono tyle, co łacińskie *sive... sive*, niekiedy tyle, co łacińskie *aut... aut...* Wypowiadając mianowicie zdanie: „zajdzie a albo zajdzie b", chcemy czasem stwierdzić, że z obu ewentualności przynajmniej jedna zajdzie, że więc jeśli nie zajdzie jedna, to zajdzie druga, nie kluczając przy tym, że może zajdą obie. Czasem natomiast, powiadając zdanie: „zajdzie a albo zajdzie b", chcemy st dzić, że z obu wymienionych ewentualności zajdzie co naj jedna, że więc jeżeli zajdzie jedna, to nie zajdzie druga, nie wykluczając przy tym, że może żadna z nich nie zajdzie. Tak np. jeśli uczeń mówi: „uzyskam bardzo dobrą notę z matematyki albo uzyskam bardzo dobrą notę z fizyki", to w zdaniu tym chce stwierdzić, że z jednego przynajmniej z tych obu przedmiotów uzyska notę bardzo dobrą, ale nie chce wykluczyć tego, że bardzo dobrą notę uzyska z obu przedmiotów. Nie będzie też uważał, że się w wyrażonym owym zdaniem przewidywaniu not uzyskanych na świadectwie pomylił, jeżeli otrzyma zarówno z matematyki, jak i z fizyki „bardzo dobrze". Gdy natomiast mówimy: „wóz albo przewóz", nie chcemy za pomocą słowa „albo" stwierdzić, że zajdzie co najmniej jedno z dwojga, ale dajemy do poznania, że obu ewentualności razem nie będzie, lecz zajdzie co najwyżej tylko jedna z nich.

Istnieją więc dwa (co najmniej) sposoby rozumienia wyrazu „albo". Przy pierwszym z nich (odpowiadającym łac. *sive... sive...*) zdanie: „a albo b", znaczy tyle, co „przynajmniej jedno z dwojga: a albo b", a więc tyle, co „jeżeli nie a, to b". Przy drugim sposobie rozumienia (odpowiadającym łac. *aut... aut...*) zdanie „a albo b" znaczy tyle, co „co najwyżej jedno z dwojga: a albo b", a więc tyle, co „jeżeli a, to nie b".

Ten pierwszy sposób rozumienia słowa „albo“ nazywamy alternatywnym, drugi zaś dysjunktywnym sposobem jego rozumienia. Dla uniknięcia nieporozumień umówimy się, że ilekroć posłużymy się słowem „albo“ bądź „lub“ bez bliższych wyjaśnień, to będziemy je brali w sensie alternatywnym. Zatem „a albo b“ znaczyć będzie w dalszym ciągu tyle, co „co najmniej jedno z dwojga: a albo b“. Gdy będziemy mieli na myśli sens dysjunktywny słowa „albo“, zaznaczymy to wyraźnie, pisząc „co najwyżej jedno z dwojga: a albo b“.

Zdanie „a albo b“ nazywamy zdaniem alternatywnym lub alternatywą; jego zdania składowe „a“ i „b“ nazywać będziemy członami alternatywy.

Zdanie: „co najwyżej jedno z dwojga: a albo b“, nazywać będziemy zdaniem dysjunktywnym albo dysjunkcją; jego zdania składowe „a“ oraz „b“ nazywać będziemy członami dysjunkcji.

Zdanie alternatywne jest prawdziwe pod tym i tylko pod tym warunkiem, że przynajmniej jeden z jego członów jest zdaniem prawdziwym, gdy więc pomiędzy jego członami zachodzi taki związek, że jeśli jeden z nich jest fałszem, to drugi musi być prawdą. O dwóch zdaniach, z których jedno przynajmniej musi być prawdziwe, a więc takich, że jeśli jedno z nich jest fałszywe, to drugie musi być prawdziwe, mówimy, że zdania te dopełniają się nawzajem. Możemy więc też powiedzieć, że zdanie alternatywne jest prawdziwe pod tym i tylko pod tym warunkiem, że jego człony się dopełniają.

Zdanie dysjunktywne jest prawdziwe pod tym i tylko pod tym warunkiem, że przynajmniej jeden z jego członów jest fałszywy. O dwóch zdaniach, które nie mogą być zarazem prawdziwe, a więc takich, że jeśli jedno z nich jest prawdą, to drugie jest fałszem, mówimy, że zdania te wykluczają się nawzajem. Możemy więc powiedzieć, że zdanie dysjunktywne jest wtedy i tylko wtedy prawdziwe, gdy jego człony się wykluczają.

W świetle tych ustaleń oczywistymi są następujące twierdzenia:

T. 5,1.

Jeżeli zdanie alternatywne jest prawdziwe i jeden z jego członów jest fałszywy, to drugi człon musi być prawdziwy.

T. 5,2.

Jeżeli zdanie dysjunktywne jest prawdziwe i jeden z jego członów jest prawdziwy, to drugi człon musi być fałszywy.

Pierwsze z powyższych twierdzeń zapewnia niezawodność następującym schematom wnioskowania:

S. 5,11.

a albo b,
nie a,

zatem: b.

S. 5,12.

a albo b,
nie b,

zatem: a.

Schematy powyższe noszą nazwę *modus tollendo ponens*, co dosłownie znaczy „sposób przez zaprzeczenie stwierdzający“. Stwierdzam np., że kołnierz koszuli, która dotąd była na mnie dobra, jest obecnie za ciasny. Dla wyjaśnienia tej zmiany ustanawiam następującą alternatywę: albo koszula się zbiegła, albo ja utyłem. Wiem jednak, że nie utyłem, i z tego wnioskuję, że koszula się zbiegła.

W twierdzeniu 5,2 znaleźć można gwarancję niezawodności schematów:

S. 5,21.

co najwyżej jedno z dwojga: a albo b,
a,

zatem: nie b;

S. 5,22.

co najwyżej jedno z dwojga: a albo b,
b,

zatem: nie a.

Schematy powyższe noszą nazwę *modus ponendo tollens*. Oto przykład ich zastosowania. Przychodzimy do przekonania, że gospodarka kapitalistyczna nie daje się pogodzić ze zniesieniem wyzysku, że zatem trzeba wybierać pomiędzy kapitalizmem a wolnością od wyzysku. Wyrażamy to mówiąc: „trzeba wybrać jedno z dwojga: kapitalizm albo wolność od wyzysku". Wybierasz wolność od wyzysku, więc musisz zwalczać kapitalizm.

W najściślejszym związku z twierdzeniami 5,1 i 5,2 pozostają twierdzenia 5,3 i 5,4, które głoszą:

T. 5,3.

> Jeżeli alternatywa jest prawdziwa, to z negacji jednego z jej członów wynika człon drugi.

T. 5,4.

> Jeżeli dysjunkcja jest prawdziwa, to z jednego z jej członów wynika negacja drugiego.

Na twierdzeniach tych opierają się schematy wnioskowania:

S. 5,31.

a albo *b*,
zatem: jeżeli nie *a*, to *b*;

S. 5,32.

a albo *b*,
zatem: jeżeli nie *b*, to *a*;

S. 5,41.

co najwyżej jedno z dwojga: *a* albo *b*,
zatem: jeśli *a*, to nie *b*;

S. 5,42.

co najwyżej jedno z dwojga: *a* albo *b*,
zatem: jeśli *b*, to nie *a*.

Często stosujemy w życiu sposoby wnioskowania, w których obok dwóch zdań warunkowych występuje jako trzecia przesłanka zdanie alternatywne. Wnioskowania takie zowią się d y l e m a t a m i.

Jako przykład podamy wnioskowanie kalifa Omara, za pomocą którego starał się usprawiedliwić zarządzone przez niego spalenie słynnej biblioteki aleksandryjskiej, która była skarbnicą

nauki i literatury świata starożytnego. Wnioskował on w sposób następujący:

jeżeli księgi tej biblioteki zgadzają się co do swej treści z Koranem, to są niepotrzebne;
jeżeli księgi tej biblioteki nie zgadzają się co do swej treści z Koranem, to są szkodliwe;
ale księgi tej biblioteki albo się zgadzają, albo nie zgadzają z Koranem;
zatem: albo księgi te są zbyteczne, albo szkodliwe.

Wnioskowanie powyższe przebiega wedle schematu:

jeżeli *a*, to *b*,
jeżeli *c*, to *d*,
a albo *c*,
zatem: *b* albo *d*.

Schemat ten nazywa się d y l e m a t e m k o n s t r u k c y j n y m z ł o ż o n y m.

W dalszym ciągu kalif Omar wnioskował w sposób następujący:

jeżeli te księgi są zbyteczne, to należy je zniszczyć;
jeżeli te księgi są szkodliwe, to też należy je zniszczyć;
ale księgi te są zbyteczne lub szkodliwe;
zatem: księgi te należy zniszczyć.

Ten krok wnioskowania podpada pod schemat:

jeżeli *a*, to *c*,
jeżeli *b*, to *c*,
a albo *b*,
zatem: *c*.

Schemat ten nosi nazwę d y l e m a t u k o n s t r u k c y j n e g o p r o s t e g o.

Na zakończenie tego paragrafu nauczymy się jeszcze budować zaprzeczenie zdania alternatywnego. Jeżeli zaprzeczamy temu, że zajdzie przynajmniej jedna z dwu ewentualności: *a* albo *b*, to zaprzeczamy słusznie pod tym i tylko pod tym warunkiem, że nie zajdzie ani jedna z obu, tj. że nie zajdzie a i nie zajdzie b. Np. jeśli ktoś przepowiadając pogodę na jutro zapowiada, że jutro spadnie śnieg lub spadnie deszcz, to ten, kto temu przeczy, przeczy słusznie pod tym i tylko pod tym warunkiem, że nazajutrz nie spadnie ani śnieg, ani deszcz. Innymi słowy:

T. 5,5.

> Zaprzeczenie zdania alternatywnego jest równoważne łącznemu zaprzeczeniu jego członów.

Innymi słowy, zdanie: „nieprawda, że a albo b", jest równoważne zdaniu: „nieprawda, że a, i nieprawda, że b".

Chcąc dokonać łącznego stwierdzenia dwóch zadań, wypowiadamy te zdania, łącząc je za pomocą spójnika „i" lub równoznacznego. Np. chcąc łącznie zdać sprawę z temperatury i ciśnienia danego gazu, mówimy: „gaz ten ma ciśnienie 1 atmosfery i znajduje się w temperaturze 20° C". Zdanie utworzone z dwóch zdań przez połączenie ich za pomocą słówka „i" nazywa się ich k o n i u n k c j ą albo z d a n i e m k o n i u n k t y w n y m. Posługując się tym terminem, będziemy mogli wypowiedzieć twierdzenie T. 5,5 w następujących słowach:

T. 5,5.

> Zaprzeczenie zdania alternatywnego jest równoważne koniunkcji zaprzeczonych jego członów.

Twierdzeniu temu odpowiada twierdzenie o sposobie zaprzeczania zdań koniunktywnych, które głosi:

T. 5,6.

> Zaprzeczenie zdania koniunktywnego jest równoważne alternatywie jego zaprzeczonych członów.

Innymi słowy, zdanie: „nieprawda, że a i b", jest równoważne zdaniu: „nieprawda, że a, lub nieprawda, że b".

Twierdzenia 5,5 i 5,6 noszą nazwę praw De Morgana.

Zadania i pytania

1. W którym z podanych w tekście znaczeń użyto słowa „albo" w następujących wypowiedziach: a) „stanął na rozstajach, mógł wybrać drogę wygodną, ale monotonną, albo też pójść drogą trudną i mozolną, ale widokowo przepiękną"; b) „kupiłem sobie dwa losy loterii klasowej i przypuszczam, że jeden albo drugi z nich wygra".

2. Nierówność „$x \geqslant y$" czytamy „x jest większe lub równe y". Zbuduj wedle praw De Morgana zaprzeczenie tego zdania.

3*. Znakomity sofista Protagoras miał wedle starej anegdoty nauczać prawa młodego Euatlosa, przy czym obaj umówili się, że Euatlos zapłaci swemu nauczycielowi honorarium wtedy i tylko wtedy, gdy Euatlos wygra pierwszy swój proces sądowy. Lata upływały, a Protagoras nie otrzymywał honorarium, ponieważ Euatlos w ogóle żadnych procesów nie miał. Wreszcie Protagoras stracił cierpliwość i zaskarżył Euatlosa do sądu o wypłatę honorarium. Na rozprawie Protagoras argumentował w sposób następujący: „Euatlos ten swój pierwszy proces wygra albo przegra. Jeżeli go wygra, to winien mi będzie zapłatę na mocy naszej pierwotnej umowy. Jeżeli zaś go przegra, to będzie mi winien zapłatę na mocy wyroku sądowego. Zatem w każdym razie Euatlos będzie mi winien zapłatę". Na to zareplikował Euatlos następującą argumentacją: „Ten swój pierwszy proces wygram albo przegram: jeżeli go wygram, to nie będę miał obowiązku płacić z tytułu wyroku sądowego. Jeżeli go przegram, to nie będę zobowiązany płacić z tytułu naszej pierwotnej umowy, która nakładała na mnie obowiązek zapłaty tylko wtedy, gdy pierwszy swój proces (a to właśnie jest mój pierwszy proces) wygram, a nie przegram. Zatem w żadnym wypadku nie będę miał obowiązku płacenia". Który z poznanych w tym paragrafie schematów wnioskowania został zastosowany w wywodach obu spierających się stron?

4. „Przestałem palić", znaczy „dawniej paliłem, a teraz już nie palę". Zdanie, w którym stwierdzam, że coś przestałem robić, jest więc koniunkcją dwóch zdań, z których jedno dotyczy mojej przeszłości, a drugie teraźniejszości. Koniunkcja zaś dwóch zdań jest na pewno fałszywa, jeśli choć jeden z jej członów jest fałszywy. W świetle tych uwag rozstrzygnij, w jaki sposób człowiek, który nigdy nie palił i nie pali papierosów, ma odpowiedzieć na pytanie, czy przestał palić papierosy. Czy ta odpowiedź, którą uznasz za prawdziwą, jest jednoznaczna?

W starożytnej Grecji bawiono się następującym paradoksem. Oto zapytano Iksa: „czy straciłeś rogi?". Jeśli Iks odpowiadał twierdząco, że je stracił, to stąd wyprowadzano wniosek, że je kiedyś miał (nie można bowiem stracić czegoś, czego się nie miało). Jeśli zaś Iks odpowiedział przecząco, że ich nie stracił, to stąd konkludowano, że je jeszcze ma (bo czego się nie straciło, to się posiada). Ale Iks albo rogi stracił, albo ich nie stracił. Zatem Iks albo miał dawniej rogi, albo je jeszcze ma. Poddaj krytyce to rozumowanie. Jakie znane ci schematy wnioskowania znajdują zastosowanie w tym paradoksie?

§ 6. Kwadrat logiczny — Konwersja — Obwersja

1. Klasyczne zdania kategoryczne. W poprzednich paragrafach poznaliśmy kilka stosunków logicznych, a wśród nich przede wszystkim stosunek wynikania. Wiemy, że jeśli stosunek wynikania zachodzi między zdaniem a a zdaniem b, to wtedy, jeśli a jest prawdą, to i b jest prawdą, a więc wnioskując na podstawie a o b, na pewno nie dojdziemy od prawdy do fałszu. Otóż głównym zadaniem logiki formalnej jest wskazywanie, kiedy między zdaniem a i zdaniem b zachodzi stosunek wynikania, kiedy więc wnioskowanie na podstawie a o b będzie miało zagwarantowaną niezawodność. Logika formalna wywiązuje się z tego zadania przez podawanie ogólnych schematów wnioskowania niezawodnego. Twierdzenia logiki formalnej stwierdzają więc ogólnie, że wyprowadzając z przesłanek takiej a takiej formy wniosek mający formę taką a taką, nie dojdziemy nigdy od prawdy do fałszu.

W swoim dziejowym rozwoju zajęła się logika formalna najwcześniej zdaniami mającymi jedną z następujących czterech form:

1. zdaniami formy „każde S jest P", które nazywano zdaniami ogólnotwierdzącymi;
2. zdaniami formy „niektóre S są P", które nazywano zdaniami szczegółowotwierdzącymi;
3. zdaniami formy „żadne S nie jest P", które nazywano zdaniami ogólnoprzeczącymi;
4. zdaniami formy „niektóre S nie są P", które nazywano zdaniami szczegółowoprzeczącymi.

„Każdy uczciwy człowiek jest zwolennikiem pokoju", „niektóre państwa europejskie są państwami o ustroju socjalistycznym", „żaden ssak nie jest zimnokrwisty", „niektóre drzewa nie są liściaste" — oto przykłady zdań posiadających po kolei każdą z czterech wymienionych wyżej form.

Zdania ogólnotwierdzące, szczegółowotwierdzące, ogólnoprzeczące i szczegółowoprzeczące, tj. zdania posiadające jedną z czterech podanych wyżej form, nazywać będziemy *klasycznymi zdaniami kategorycznymi*. W każdym z tych zdań

wyróżnić można dwie nazwy, które w przytoczonych wyżej schematach są reprezentowane przez litery S oraz P. Jedną z nich (reprezentowaną w powyższych schematach przez S) nazywamy — zgodnie z gramatyką — *podmiotem*, drugą zaś (reprezentowaną przez P) *orzecznikiem* zdania. Nazwy odgrywające w danym, klasycznym zdaniu kategorycznym rolę podmiotu lub orzecznika nazywamy *terminami* tego zdania. Termin jakiegoś zdania to zatem to samo, co jego podmiot lub jego orzecznik.

Oprócz dwóch terminów znajdujemy w każdym klasycznym zdaniu kategorycznym tzw. *łącznik* tego zdania w postaci słówka „jest" względnie „są", albo też łącznik zaprzeczony w postaci zwrotu „nie jest" względnie „nie są". Zdania o łączniku niezaprzeczonym zowią się *zdaniami twierdzącymi*; zdania o łączniku zaprzeczonym — *zdaniami przeczącymi*.

W końcu znajdujemy w każdym klasycznym zdaniu kategorycznym słowo „każdy" bądź „żaden", albo też słowo „niektóry". Słowa te nazywamy *słowami kwantyfikującymi*. Zdania ze słowem kwantyfikującym „każdy" bądź „żaden" zowią się *zdaniami ogólnymi*, zdania ze słowem kwantyfikującym „niektóre" zowią się *zdaniami szczegółowymi*.

Mówimy, że dwa klasyczne zdania kategoryczne *mają tę samą jakość*, gdy oba są zdaniami twierdzącymi lub oba zdaniami przeczącymi. Mówimy, że dwa klasyczne zdania kategoryczne *mają tę samą ilość*, gdy oba są zdaniami ogólnymi lub też oba są zdaniami szczegółowymi.

Tymi to zdaniami kategorycznymi o formach klasycznych zajęła się logika w najwcześniejszym stadium swego rozwoju, uważając za swoje zadanie zbadanie logicznych związków, jakie zachodzą pomiędzy zdaniami mającymi te formy. Dział logiki poświęcony temu zadaniu nazywamy zwykle *logiką tradycyjną zdań kategorycznych*. Wykładowi najważniejszych twierdzeń logiki tradycyjnej zdań kategorycznych poświęcony będzie paragraf niniejszy i następny.

Przytoczone wyżej cztery klasyczne formy zdaniowe nie są bynajmniej w mowie potocznej jednoznaczne, lecz dopuszczają różne możliwości interpretacyjne. W toku naszego wykładu posługiwać się nimi będziemy w znaczeniach, z których zdają sprawę następujące definicje:

Definicja 1. | Każde S jest P = Nie istnieją S, które nie są P.

Kto np. stwierdza, że każdy metal jest dobrym przewodnikiem elektryczności, ten chce przez to powiedzieć, że nie ma takich metali, które nie byłyby dobrymi przewodnikami.

Definicja 2. | Żadne S nie jest P = Nie istnieją S, które są P.

Np. powiedzieć, że żaden metal nie jest przeźroczysty, to tyle, co stwierdzić, że nie ma metali, które by były przeźroczyste.

Podana w definicjach 1. i 2. interpretacja zdania ogólnotwierdzącego i zdania ogólnoprzeczącego mogłaby obudzić pewne zastrzeżenia w wypadku, gdybyśmy jako podmiotu tych zdań użyli nazwy pustej, to znaczy takiej, której desygnaty w ogóle nie istnieją.

Weźmy np. pod uwagę zdania: 1) każdy król szwajcarski był władcą całej Europy, 2) żaden król szwajcarski nie był władcą całej Europy. Stosując do tych zdań odpowiednio definicje 1. i 2., znajdziemy, że zdania te są równoznaczne ze zdaniami: 1) nie istniał taki król szwajcarski, który by nie był władcą całej Europy, 2) nie istniał taki król szwajcarski, który by był władcą całej Europy. Ponieważ jednak w ogóle żaden król szwajcarski nie istniał (nazwa „król szwajcarski" jest nazwą pustą), a więc nie istniał ani taki król szwajcarski, który nie był władcą całej Europy, ani taki, który był władcą całej Europy. Jasne jest przeto, że zdania 1) i 2) są oba prawdziwe. Gdybyśmy przyjęli definicje 1. i 2., to wynikłoby z tego, że zarówno zdanie 1), jak i 2) są prawdziwe, że więc każdy król szwajcarski był władcą całej Europy i że żaden król szwajcarski nie był władcą całej Europy. Twierdzenia te miałyby posmak paradoksu. Jednakże nasze definicje 1. i 2. (zdań ogólnotwierdzących i ogólnoprzeczących) prowadzą do tych kłopotliwych konsekwencji jedynie wtedy, gdy stosujemy je do zdań, których podmiot jest nazwą pustą. Otóż logika tradycyjna wyklucza z toku swoich rozważań zdania, których podmiot lub też orzecznik są nazwami pustymi. Symbole S, P i inne figurujące na miejscu podmiotu lub orzecznika w klasycznych formach zdaniowych nie reprezentują więc w logice tradycyjnej dowolnych nazw, lecz reprezentują tylko dowolne nazwy niepuste, tzn. dowolne takie nazwy, które mają jakieś desygnaty. To ograniczenie stosowalności symboli zmiennych S, P itp. tylko do nazw niepustych stanowi jedno z istotnych założeń logiki tradycyjnej. Powtarzamy je więc raz jeszcze z naciskiem: symbole zmienne S, P, M itp., których logika tradycyjna używa na miejscu podmiotu lub orzecznika, reprezentują zawsze tylko nazwy niepuste.

Przejdźmy teraz do przyjętej w logice tradycyjnej interpretacji zdań szczegółowotwierdzących i szczegółowoprzeczących. Zdają z niej sprawę następujące definicje:

Definicja 3. | Niektóre S są P = Istnieją S będące P.

Np. niektórzy uczniowie tej klasy są przodownikami nauki, to znaczy: istnieją uczniowie tej klasy, którzy są przodownikami nauki.

Definicja 4. | Niektóre S nie są P = Istnieją S nie będące P.

Np. niektórzy uczniowie tej klasy nie są członkami ZHP, to znaczy: istnieją tacy uczniowie tej klasy, którzy nie są członkami ZHP.

Definicje 3. i 4. odpowiadają jednemu z kilku znaczeń, jakie w mowie codziennej bywają łączone ze słowem „niektóre" („niektórzy"). Używamy bowiem słowa „niektóre" w mowie codziennej skrótowo zamiast jednego z trzech następujących wyrażeń: 1° „co najmniej niektóre", 2° „co najwyżej niektóre", 3° „tylko niektóre".

Ad 1°. Gdy mówię: „co najmniej niektórzy uczniowie tej klasy rozwiążą to zadanie bez błędu", wówczas chcę przez to stwierdzić, że znajdą się wśród uczniów tej klasy tacy, którzy zadanie to rozwiążą bez błędu. Nie przesądzam przy tym, czy będzie to tylko jeden uczeń, który zadanie to rozwiąże, czy może nawet wszyscy, wyraźnie jednak przeciwstawiam się temu, kto by twierdził, że żaden uczeń tej klasy zadania tego bez błędu nie rozwiąże.

Otóż nasze definicje 3. i 4. biorą wyraz „niektóre" właśnie w omówionym przed chwilą znaczeniu: „co najmniej niektóre".

Ad 2°. Gdy mówię: „co najwyżej niektórzy uczniowie tej klasy rozwiążą to zadanie bez błędu", wówczas stwierdzam, że znajdą się w tej klasie uczniowie, którzy tego zadania bez błędu nie rozwiążą. Mówiąc, że co najwyżej niektórzy zadanie rozwiążą, nie przesądzam tego, czy to tylko jeden, czy może nawet żaden z uczniów zadania nie rozwiąże, w każdym razie wyraźnie przeciwstawiam się temu, kto by twierdził, że każdy uczeń zadanie to bez błędu rozwiąże. Tego znaczenia wyrazu „niektóre" definicje 3. i 4. nie mają na oku.

Ad 3°. Kto by powiedział: „tylko niektórzy uczniowie tej klasy zadanie to bez błędu rozwiążą", ten przeczyłby zarówno temu, że wszyscy uczniowie zadanie rozwiążą, i przeczyłby też temu, że żaden uczeń zadania nie rozwiąże. Twierdziłby więc, że znajdą się uczniowie, którzy zadanie rozwiążą, i znajdą się też tacy, którzy zadania nie rozwiążą. Powiedzenie więc: „tylko niektóre S są P", znaczy: „co najmniej niektóre, ale też co najwyżej niektóre S są P".

Należy pamiętać, że w logice tradycyjnej słowo „niektóre" ma pierwsze ze wspomnianych tu znaczeń i znaczy tyle, co „co najmniej niektóre".

2. Kwadrat logiczny. W tym i w następnym paragrafie zajmować się będziemy badaniem związków logicznych zachodzących między klasycznymi zdaniami kategorycznymi, względnie między kombinacjami tych zdań. Otóż na wstępie tych dociekań stawiamy założenie, że nazwy stanowiące terminy (podmioty i orzeczniki) w zdaniach kategorycznych nie są puste. Innymi słowy: nie staramy się dociec związków, jakie zachodzą między klasycznymi zdaniami kategorycznymi dla jakichkolwiek nazw,

a więc zarówno dla nazw niepustych, jak i pustych, użytych jako ich podmioty oraz orzeczniki, lecz szukamy związków, które zachodzą między klasycznymi zdaniami kategorycznymi, jeśli jako ich podmioty albo orzeczniki figurują dowolne nazwy niepuste. Jest rzeczą jasną, że jeśli jakiś związek zachodzi dla wszystkich nazw, to zachodzi też dla nazw niepustych. Ale nie na odwrót. Jeżeli jakiś związek zachodzi dla nazw niepustych, to nie musi on zachodzić dla wszystkich nazw. Wynika z tego, że szukając związków, które zachodzą dla wszystkich nazw niepustych, znajdziemy tych związków więcej, niż gdybyśmy szukali związków zachodzących dla wszystkich nazw użytych jako podmioty lub orzeczniki.

Rozpoczynamy od badania związków, które zachodzą (dla dowolnych, ale niepustych terminów) pomiędzy klasycznymi zdaniami kategorycznymi mającymi ten sam podmiot i ten sam orzecznik.

Na wstępie wprowadzimy jeszcze pewne skrótowe sposoby zapisywania klasycznych zdań kategorycznych dla uzyskania większej przejrzystości twierdzeń, w których zdania te występują. Mianowicie umawiamy się:

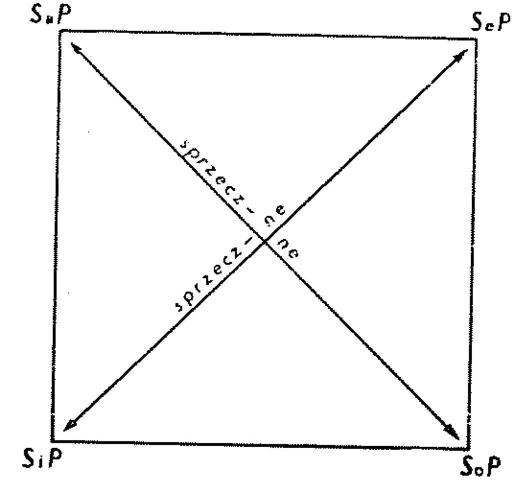
zamiast — każde S jest P — pisać — S **a** P
zamiast — żadne S nie jest P — pisać — S **e** P
zamiast — niektóre S są P — pisać — S **i** P
zamiast — niektóre S nie są P — pisać — S **o** P

Skróty **a**, **e**, **i**, **o** wzięte są z samogłosek występujących w łacińskich wyrazach *affirmo* (twierdzę) i *nego* (przeczę). Mianowicie w zdaniu ogólnotwierdzącym użyto pierwszej, w zdaniu zaś szczegółowotwierdzącym drugiej samogłoski słowa *affirmo*. W zdaniu ogólnoprzeczącym użyto pierwszej, w szczegółowoprzeczącym zaś drugiej samogłoski słowa *nego*.

Przypomnijmy jeszcze raz ustalone w poprzednim ustępie definicje klasycznych zdań kategorycznych, korzystając z przyjętych przed chwilą skrótów **a**, **e**, **i**, **o**.

Def. 1. S **a** P = nie istnieją S *non* P
Def. 2. S **e** P = nie istnieją S P
Def. 3. S **i** P = istnieją S P
Def. 4. S **o** P = istnieją S *non* P.

W zapisywaniu tych definicji pisaliśmy krótko: S P, zamiast — takie S, które są P; S *non* P, zamiast — takie S, które nie są P.



Rys. 8

Otóż z definicji tych widać od razu, że zdania S **a** P oraz S **o** P tworzą parę zdań sprzecznych, pierwsze z nich bowiem przeczy temu, jakoby istniały S *non* P, a drugie stwierdza, że istnieją S *non* P. Podobnie też widać od razu, że zdania S **e** P oraz S **i** P stanowią parę zdań sprzecznych, gdyż pierwsze z nich zaprzecza istnieniu S P, drugie zaś istnienie to stwierdza.

Dla uzmysłowienia sobie tych związków umieścimy cztery klasyczne formy zdań kategorycznych na wierzchołkach kwadratu, tak by zdania sprzeczne stały w nim na przekątnych. Otrzymamy w ten sposób rys. 8.

Użycie tego rysunku tłumaczy, dlaczego rozpatrywany obecnie dział logiki tradycyjnej nazywa się nauką o kwadracie logicznym. Związki uwidocznione powyżej na rys. 8 możemy też wyrazić w następującym twierdzeniu:

T. 6,1. Zdanie ogólnotwierdzące (S **a** P) i szczegółowoprzeczące (S **o** P) o tym samym podmiocie i orzeczniku, jak również zdanie ogólnoprzeczące (S **e** P) i szczegółowotwierdzące (S **i** P) wykluczają się nawzajem parami (tzn. nie mogą być zarazem prawdziwe) i dopełniają się (tzn. nie mogą być zarazem fałszywe).

Twierdzenie to gwarantuje niezawodność całego szeregu schematów wnioskowania zezwalających ze zdania ogólnego wywnioskować negację zdania szczegółowego przeciwnej jakości i ze

zdania szczegółowego wywnioskować negację zdania ogólnego przeciwnej jakości.

Są to schematy następujące:

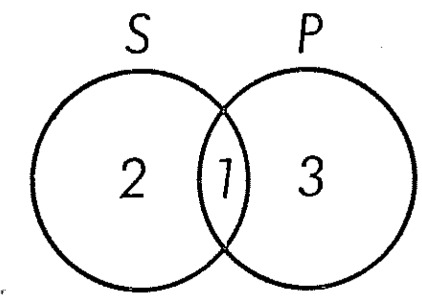
S. 6,11. $S \mathbf{a} P \rightarrow non\ (S \mathbf{o} P)$ [1]; S. 6,13. $S \mathbf{o} P \rightarrow non\ (S \mathbf{a} P)$;
S. 6,12. $S \mathbf{e} P \rightarrow non\ (S \mathbf{i} P)$; S. 6,14. $S \mathbf{i} P \rightarrow non\ (S \mathbf{e} P)$.

Gwarantują one nadto niezawodność schematów wnioskowania zezwalających z negacji zdania ogólnego wyprowadzić zdanie szczegółowe przeciwnej jakości oraz z negacji zdania szczegółowego wywnioskować zdanie ogólne przeciwnej jakości.

Są to schematy następujące:

S. 6,15. $non\ (S \mathbf{a} P) \rightarrow S \mathbf{o} P$; S. 6,17. $non\ (S \mathbf{o} P) \rightarrow S \mathbf{a} P$;
S. 6,16. $non\ (S \mathbf{e} P) \rightarrow S \mathbf{i} P$; S. 6,18. $non\ (S \mathbf{i} P) \rightarrow S \mathbf{e} P$.

Znaleźliśmy dotychczas związki logiczne łączące zdania stojące na przekątnych kwadratu logicznego. Pozostaje nam teraz znaleźć związki logiczne zachodzące między zdaniami stojącymi na końcach boków tego kwadratu, a więc związki pomiędzy zdaniami: 1) S **a** P — S **i** P, 2) S **e** P — S **o** P, 3) S **a** P — S **e** P, 4) S **i** P — S **o** P.



Rys. 9

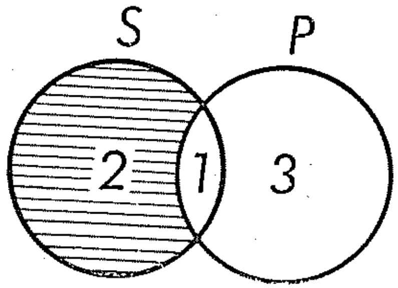
Dla znalezienia związków zachodzących pomiędzy parami zdań wymienionych przed chwilą, posłużymy się metodą graficznego zapisywania klasycznych zdań kategorycznych za pomocą tzw. wykresów, czyli diagramów Venna (logik angielski XIX w.).

Punktem wyjścia tych wykresów jest figura ukazująca dwa przecinające się koła, które przedstawiają nam dwa zakresy: S oraz P (rys. 9).

Na tej figurze występują w obrębie kół oznaczonych litera-

[1]) Posługujemy się tutaj strzałką „→" zamiast słowa „zatem". Strzałka ta biegnie od przesłanek do wniosku. Napis „$S \mathbf{a} P \rightarrow non\ (S \mathbf{o} P)$" czytamy: „każde S jest P, zatem nieprawda, że niektóre S nie są P".

mi S oraz P trzy obszary ograniczone konturami i oznaczone cyframi 1, 2, 3. Obszar oznaczony przez 1) (część wspólna kół S oraz P) przedstawia zbiór przedmiotów, które należą zarazem do

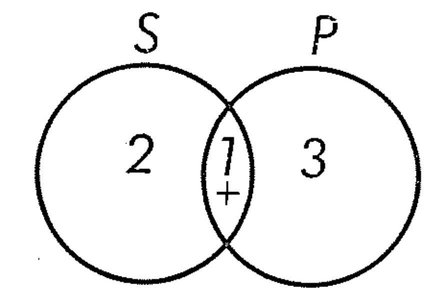


Rys. 10

zakresu S, jak i do zakresu P. Obszar oznaczony przez 2 (część koła S wychodząca poza koło P) przedstawia zbiór przedmiotów należących do zakresu S, ale nie należących do zakresu P. Obszar oznaczony cyfrą 3 (część koła P wychodząca poza koło S) przedstawia wreszcie zbiór przedmiotów należących do zakresu P, ale nie należących do zakresu S. Możemy to skrótowo zanotować w następujący sposób:

1 = S P = S będące P,
2 = S *non* P = S nie będące P,
3 = P *non* S = P nie będące S.

Wykres przedstawiony na rys. 9 nie jest jeszcze graficznym odpowiednikiem żadnego zdania, jest dopiero tłem, na którym powstanie graficzny odpowiednik zdania, gdy się jeden z obszarów występujących na tym samym rysunku a) przekreśli (zacieniuje) lub b) wyposaży znakiem + (zakrzyżykuje). Przekreślenie jakiegoś obszaru odpowiada zdaniu, które głosi, że nie istnieją odpowiadające temu obszarowi przedmioty. Jeśli np. na rys. 9 przekreślimy obszar 2, to powstały w ten sposób wykres (rys. 10) będzie graficznym odpowiednikiem zdania „nie istnieją S *non* P" (dokładniej:



Rys. 11

„nie istnieją takie S, które nie są P"). Zakrzyżykowanie jakiegoś obszaru odpowiada natomiast zdaniu, które głosi, że istnieją jakieś odpowiadające temu obszarowi przedmioty. Tak np. jeśli na

rys. 9 umieścimy krzyżyk w obrębie obszaru 1, to powstały w ten sposób wykres (rys. 11) będzie graficznym odpowiednikiem zdania „istnieją S będące P".

W ten sposób wyposażając w znak + lub przekreślając jeden z obszarów oznaczonych cyframi 1, 2, 3 na rys. 9, otrzymamy wykresy, które w myśl przyjętych przed chwilą ustaleń będą graficznymi odpowiednikami zdań:

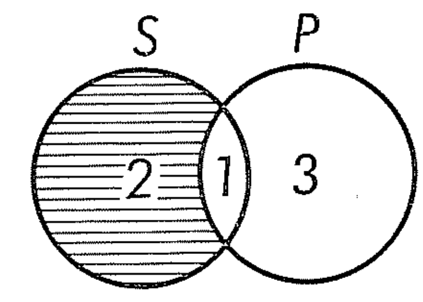
Istnieją S P	Nie istnieją S P
Istnieją S *non* P	Nie istnieją S *non* P
Istnieją P *non* S	Nie istnieją P *non* S.

Przypomnijmy sobie jednak, że do tych właśnie zdań zostały klasyczne zdania kategoryczne sprowadzone za pomocą definicji 1, 2, 3, 4 na str. 111.

Definicje te miały następujące brzmienie:

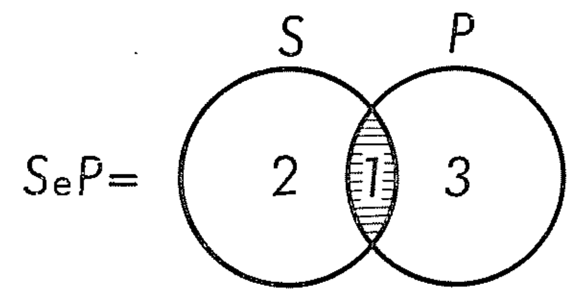
S **a** P = nie istnieją S *non* P
S **e** P = nie istnieją S P
S **i** P = istnieją S P
S **o** P = istnieją S *non* P.

Zdanie ogólnotwierdzące (S **a** P) wyraża się więc graficznie przekreśleniem obszaru oznaczonego cyfrą 2:

SaP=


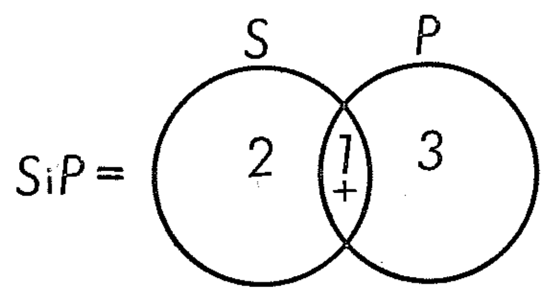
Rys. 12

Zdanie ogólnoprzeczące (S e P) wyraża się przekreśleniem obszaru oznaczonego cyfrą 1:



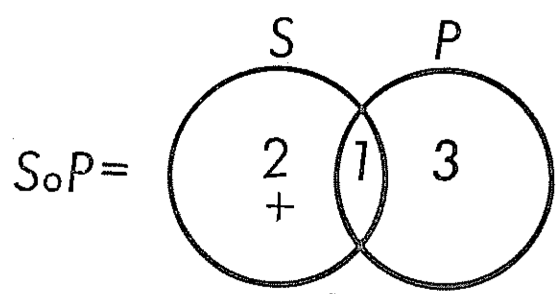
Rys. 13

Zdanie szczegółowotwierdzące (S i P) wyraża się zakrzyżykowaniem obszaru oznaczonego cyfrą 1:



Rys. 14

Zdanie szczegółowoprzeczące (S o P) wyraża się zakrzyżykowaniem obszaru oznaczonego cyfrą 2:



Rys. 15

Jak z powyższego widać, graficznym odpowiednikiem zdań ogólnych są przekreślenia, odpowiednikiem zaś zdań szczegółowych są zakrzyżykowania.

Posługując się tymi wykresami, znajdziemy łatwo:

T. 6,2. Zdanie ogólnotwierdzące (S **a** P) i ogólnoprzeczące (S **e** P) o tym samym podmiocie i orzeczniku nie mogą być zarazem prawdziwe, ale mogą być zarazem fałszywe (tzn. wykluczają się, ale się nie dopełniają).

Istotnie, zdania S **a** P i S **e** P nie mogą być oba prawdziwe. Gdyby bowiem prawdziwe było S a P, trzeba by na wykresie przecinających się kół (rys. 9) zacieniować część oznaczoną przez 2, gdyby zaś było prawdziwe S e P, trzeba by zacieniować część oznaczoną przez 1. Gdyby oba były prawdziwe, to musielibyśmy zacieniować zarówno 1, jak i 2, czyli całe koło S. To zaś znaczyłoby, że zakres S jest pusty.

Zdania S **a** P i S **e** P nie mogą być więc zarazem prawdziwe, jeśli tylko S nie jest nazwą pustą. Zastrzegliśmy się jednak wyżej, że ograniczamy się w naszych rozważaniach do nazw niepustych. Przy tym więc ograniczeniu możemy powiedzieć, że zdania S **a** P i S **e** P nie mogą być zarazem prawdziwe.

Prosty przykład wystarczy, aby się przekonać, że oba zdania S a P oraz S e P mogą być zarazem fałszywe. Fałszem jest np. zarówno zdanie „każdy człowiek jest mężczyzną", jak i zdanie „żaden człowiek nie jest mężczyzną". Przykład ten dowodzi prawdziwości drugiej części naszego twierdzenia.

Na twierdzeniu T. 6,2 opiera się niezawodność następujących schematów wnioskowania:

S. 6,21. S **a** $P \rightarrow$ nie (S **e** P)
S. 6,22. S **e** $P \rightarrow$ nie (S **a** P)

Parę zdań, które się wprawdzie nawzajem wykluczają (nie mogą być zarazem prawdziwe), ale które się nie dopełniają (mogą być oba fałszywe), nazywamy p a r ą z d a ń p r z e c i w n y c h. Zdania formy „każde S jest P" i „żadne S nie jest P" tworzą więc parę zdań przeciwnych. Zdania przeciwne tym się różnią od zdań sprzecznych, że zdania przeciwne mogą być oba fałszywe, sprzeczne zaś nie mogą. Zdania „każde S jest P" i „żadne S nie jest P" nie są więc żadną miarą dla siebie nawzajem zaprzeczeniami. Chcąc zaprzeczyć zdaniu „każde S jest P" można powiedzieć „nie każde S jest P" albo też użyć zdania „niektóre S nie są P", gdyż to ostatnie zdanie — jak już stwierdziliśmy poprzednio — jest sprzeczne względem zdania „każde S jest P". Gdy natomiast chce się zaprzeczyć zdaniu „żadne S nie jest P", trzeba użyć sprzecznego z nim zdania „niektóre S są P" albo posłużyć się inną formą wypowiedzi równoważną zdaniu szczegółowotwierdzącemu.

Przy pomocy diagramów Venna przekonać się też łatwo, że

T. 6,3.

> Ze zdania ogólnego wynika zdanie szczegółowe tej samej jakości, o tym samym podmiocie i orzeczniku.

A więc ze zdania ogólnotwierdzącego wynika szczegółowotwierdzące, ze zdania zaś ogólnoprzeczącego — zdanie szczegółowoprzeczące (p r a w o s u b a l t e r n a c j i).

Rzut oka na rysunek 9 okazuje natychmiast, że wykluczone jest, aby zarazem: zdanie ogólnotwierdzące było prawdziwe, szczegółowotwierdzące zaś fałszywe. Wtedy bowiem należałoby zacieniować część 2, jak i część 1 diagramu, czyli zacieniować całe koło S, co byłoby równoznaczne z przyjęciem, że zakres S jest pusty.

Ponieważ ten wypadek został z naszych rozważań wykluczony, przeto musimy też uznać za wykluczone, aby zdanie ogólnotwierdzące było prawdziwe, szczegółowotwierdzące zaś fałszywe. Gdy to zaś jest wykluczone, to znaczy, iż ze zdania ogólnotwierdzącego wynika zdanie szczegółowotwierdzące. W podobny sposób można łatwo wykazać, że ze zdania ogólnoprzeczącego wynika zdanie szczegółowoprzeczące. W ten sposób łatwo się przekonać o słuszności obu części twierdzenia T. 6,3.

Na twierdzeniu T. 6,3 opiera się niezawodność schematów wnioskowania:

S. 6,31. $S \mathbf{a} P \rightarrow S \mathbf{i} P$

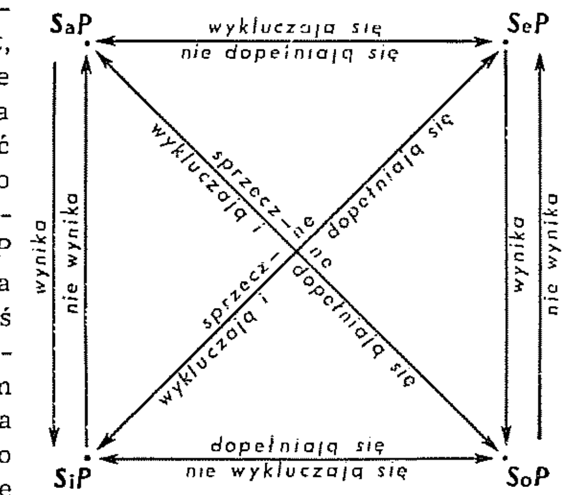
S. 6,32. $S \mathbf{e} P \rightarrow S \mathbf{o} P$

Wreszcie z łatwością z diagramu wyczytamy, że

T. 6,4.

> Zdania szczegółowotwierdzące (S **i** P) oraz szczegółowoprzeczące (S **o** P) o tym samym podmiocie i orzeczniku mogą być zarazem prawdziwe, ale nie mogą być zarazem fałszywe, tzn. nie wykluczają się, ale się dopełniają nawzajem.

O tym, że zdania S **i** P oraz S **o** P mogą być zarazem prawdziwe, łatwo przekonać się przez podanie stosownego przykładu, np. prawdą jest, że niektórzy ludzie są mężczyznami, i prawdą jest, że niektórzy ludzie nie są mężczyznami. Że oba te zdania nie mogą być zarazem fałszywe, to widać z diagramu, albowiem fałszywość S **i** P wymaga zacieniowania części 1, fałszywość zaś S **o** P wymaga zacieniowania części 2, zatem fałszywość obu wymaga zacieniowania całego koła S, składającego się z części 1 i 2, to zaś byłoby równoznaczne z przyjęciem, że S jest nazwą pustą, co z góry wykluczyliśmy z naszych rozważań.



Rys. 16

Czytelnik zwróci też uwagę, że zdania S **i** P oraz S **o** P są odpowiednio sprzeczne ze zdaniami S **e** P oraz S **a** P (Tw. 6,1). Gdyby więc S **i** P oraz S **o** P były oba fałszywe, to sprzeczne z nimi S **e** P oraz S **a** P musiałyby być oba prawdziwe wbrew twierdzeniu T. 6,2.

Zdania, które się nie wykluczają, lecz dopełniają, nazywa się z d a n i a m i p o d p r z e c i w n y m i.

Na twierdzeniu T. 6,4 opiera się niezawodność następujących schematów wnioskowania:

S. 6,41. nie (S **i** P) $\rightarrow$ S **o** P
S. 6,42. nie (S **o** P) $\rightarrow$ S **i** P

Poznane w twierdzeniach: T. 6,1; T. 6,2; T. 6,3; T. 6,4 związki między zdaniami wchodzącymi w skład kwadratu logicznego przejrzyście uwidocznia rys. 16.

3. Konwersja. Przestawiając w klasycznym zdaniu kategorycznym jego podmiot z orzecznikiem, przy zachowaniu jakości zdania otrzymujemy jego odwrócenie, czyli konwersję. Np. odwróceniem, czyli konwersją, zdania S **a** P jest zarówno zdanie P **a** S, jak i zdanie P **i** S.

Odwrócenie, czyli konwersję nie różniącą się od zdania odwróconego co do ilości nazywamy o d w r ó c e n i e m, czyli k o n w e r s j ą p r o s t ą (*conversio simplex*). Jeżeli odwrócenie jest zdaniem szczegółowym, a zdanie odwracane było zdaniem ogólnym, to odwrócenie nazywamy o d w r ó c e n i e m, czyli k o n w e r s j ą o g r a n i c z o n ą (*conversio per accidens*). Dla zdania ogólnotwierdzącego S a P odwróceniem prostym jest zdanie P **a** S, odwróceniem zaś ograniczonym P i S.

Nauka o konwersji bada klasyczne zdania kategoryczne, rozpatrując, czy i w jaki sposób (prosty czy ograniczony) dają się one odwrócić, tzn. rozpatruje każde z czterech klasycznych zdań kategorycznych i bada, czy i jakie jego odwrócenie zeń wynika.

Z rezultatów tych rozważań zdają sprawę następujące twierdzenia.

T. 6,5. Ze zdania szczegółowotwierdzącego (S i P) wynika jego odwrócenie proste (P i S).

O prawdziwości tego twierdzenia przekonać się można łatwo, stosując diagram Venna (rys. 11). Na diagramie tym bowiem stwierdzeniu zdania S i P, tak samo jak stwierdzeniu zdania P **i** S odpowiada zakrzyżykowanie wspólnego kołom S oraz P obszaru 1.

Na twierdzeniu tym opiera się niezawodność schematu

S. 6,51. S **i** P $\rightarrow$ P **i** S

T. 6,6. Ze zdania ogólnoprzeczącego (S **e** P) wynika jego odwrócenie proste (P **e** S).

Zarówno bowiem zdaniu S **e** P jak i P **e** S odpowiada na diagramie zacieniowanie obszaru 1.

Twierdzenie T. 6,6 daje się zresztą wyprowadzić z T. 6,5 za pomocą reguły transpozycji (S. 4,71).

Na twierdzeniu T. 6,6 opiera się niezawodność schematu:

S. 6,61. S **e** P $\rightarrow$ P **e** S

T. 6,7. Ze zdania ogólnotwierdzącego (S a P) nie wynika jego proste odwrócenie (P a S), lecz tylko jego ograniczone odwrócenie.

Prawdziwości pierwszej części naszego twierdzenia dowieść można, przytaczając przykład prawdziwego zdania ogólnotwierdzącego, którego proste odwrócenie jest fałszem (np. „każdy mężczyzna jest człowiekiem“ i „każdy człowiek jest mężczyzną“). Druga część twierdzenia, tzn. wynikanie pomiędzy S a P oraz P **i** S, jest następstwem tego, że z S **a** P wynika P i S (na mocy prawa subalternacji), z S **i** P zaś wynika P i S (na mocy twierdzenia T. 6,5), zatem z S **a** P wynika P **i** S. Na twierdzeniu T. 6,7 opiera się niezawodność schematu wnioskowania:

S. 6,71. S **a** P $\rightarrow$ P **i** S

Na podstawie twierdzenia T. 6,7 możemy też powiedzieć, że schemat wnioskowania S a $P \rightarrow P$ **a** S może prowadzić od prawdy do fałszu.

W związku z tym twierdzeniem warto zwrócić uwagę na zdanie o formie „tylko S są P“. Zdanie o tej formie, np. zdanie „tylko liczby parzyste są podzielne przez 4“, stwierdza, że liczb podzielnych przez 4 nie można szukać poza liczbami parzystymi, stwierdza więc, że nie istnieją liczby podzielne przez 4, które by nie były parzyste. To zaś — zgodnie z definicją zdań ogólnotwierdzących — można wyrazić zdaniem „każda liczba podzielna przez 4 jest parzysta". Widzimy więc, że zdania „tylko liczby parzyste są podzielne przez 4" i „każda liczba podzielna przez 4 jest liczbą parzystą" są równoważne. Ogólnie mówiąc, „tylko *S* są *P*" jest równoważne „każde *P* jest *S*". Innymi słowy: zdanie „tylko *S* są *P*" jest równoważne prostemu odwróceniu zdania „każde *S* jest *P*".

W oparciu o twierdzenie T. 6,7 należy więc też zwrócić uwagę na zawodność wnioskowania z tego, że każde *S* jest *P*, o tym, że tylko *S* są *P*.

Chociaż jednak ze zdania ogólnotwierdzącego „każde *S* jest *P*" nie wynika jego proste odwrócenie „każde *P* jest *S*" ani równoważne temu odwróceniu zdanie „tylko *S* są *P*", to przecież może się zdarzyć, że prawdziwe jest zarówno zdanie „każde *S* jest *P*", jak i jego proste odwrócenie „każde *P* jest *S*" bądź zdanie „tylko *S* są *P*". Prawdziwości prostego odwrócenia przyjętego już zdania ogólnotwierdzącego trzeba w każdym poszczególnym przypadku osobno dowodzić. Tymczasem gdy przyjęte jest zdanie ogólnotwierdzące, wówczas prawdziwość jego ograniczonego odwrócenia ma raz na zawsze przez to zagwarantowaną prawdziwość dzięki prawom logiki i nie wymaga w każdym poszczególnym przypadku osobnego dowodu.

Jakkolwiek brak wynikania pomiędzy zdaniem „każde *S* jest *P*" i jego prostym odwróceniem „każde *P* jest *S*" wyda się każdemu po chwili namysłu czymś oczywistym, to jednak w praktyce myślenia przyłapujemy się nierzadko na popełnianiu błędu polegającego na prostym odwracaniu zdań ogólnotwierdzących albo na przemycaniu na miejsce zdania „każde *S* jest *P*" równoważnego jego prostemu odwróceniu zdania „tylko *S* są *P*". Przed tym pospolitym błędem należy stanowczo przestrzec.

4. Obwersja. Chwila namysłu wystarcza, by uznać za równoważne sobie zdania następujących par:

„każdy uczeń jest przygotowany" — równoważne — „żaden uczeń nie jest nieprzygotowany";

„żaden uczeń nie jest przygotowany" — równoważne — „każdy uczeń jest nieprzygotowany";

„niektórzy uczniowie są przygotowani" — równoważne — „niektórzy uczniowie nie są nieprzygotowani";

„niektórzy uczniowie nie są przygotowani" — równoważne — „niektórzy uczniowie są nieprzygotowani".

Można też ogólnie uznać następujące równoważności:

„każde *S* jest *P*" — równoważne — „żadne *S* nie jest *non P*";

„żadne *S* nie jest *P*" — równoważne — „każde *S* jest *non P*";

„niektóre *S* są *P*" — równoważne — niektóre *S* nie są *non P*";

„niektóre *S* nie są *P*" — równoważne — „niektóre *S* są *non P*".

Jak z tego widać:

T. 6,8.

> Każde klasyczne zdanie kategoryczne przekształca się w zdanie równoważne, gdy zmieni się jego jakość (z twierdzącej na przeczącą lub z przeczącej na twierdzącą) i zastąpi jego orzecznik *P* przez dopełnienie tego orzecznika — *non P*.

Taka zmiana zdania kategorycznego, która polega na zmianie jego jakości na przeciwną przy równoczesnym zastąpieniu orzecznika *P* przez jego dopełnienie *non P*, nazywa się obwersją tego zdania.

Twierdzenie T. 6,8 nazywa się prawem obwersji.

Zadania i pytania

1. Podaj zdania, które wraz ze zdaniem „każdy ptak jest kręgowcem" tworzą kwadrat logiczny.

2. Twierdzenia i pojęcia niniejszego paragrafu, odnoszące się do klasycznych zdań kategorycznych, dają się — *mutatis mutandis* — zastosować do innych zdań kategorycznych o pokrewnej budowie. Poniżej podanych jest kilka takich zdań. Uzupełnij każde z tych zdań do kwadratu logicznego (innymi słowy: podaj dla każdego z nich trzy takie zdania, które wraz z danym utworzą czwórkę zdań, między którymi zachodzą te same stosunki, co między zdaniami kwadratu logicznego):

a) każdy ptak lata, b) niekiedy bywa zimno, c) wszędzie jest dobrze, d) co najmniej jeden kolega był tu przede mną.

3. Wyraź za pomocą klasycznego zdania kategorycznego myśl wypowiedzianą zdaniem warunkowym: „jeżeli ktoś jest studentem uniwersytetu, to powinien znać choć jeden obcy język". Jakie klasyczne zdanie kategoryczne odpowiada co do swego znaczenia okresom warunkowym o postaci „jeżeli **X** jest *S*, to **X** jest *P*"?

4. Wyraź za pomocą klasycznego zdania kategorycznego myśl wypowiedzianą zdaniem warunkowym: „jeżeli ktoś jest odważny, to się nie boi". Jakie klasyczne zdanie kategoryczne odpowiada co do swego znaczenia okresom warunkowym o postaci: „jeżeli **X** jest *S*, to **X** nie jest *P*"?

5*. Zbuduj zdanie sprzeczne względem zdań: a) nikt nigdy nie widział duchów, b) ktoś kiedyś mi to powiedział, c) każdy kiedyś palnie głupstwo.

6*. Które z obu poniższych zdań jest prawdą, a które fałszem: „od każdej liczby jakaś liczba jest większa"; „jakaś liczba jest od każdej liczby większa". Zbuduj zdania sprzeczne względem podanych zdań.

7*. Zakładamy, że 1° S **a** P oraz S **o** P, jak również S **e** P oraz S **i** P stanowią dwie pary zdań sprzecznych, 2° z S **a** P wynika S **i** P, ale nie na odwrót. Z założeń tych wyprowadź pozostałe prawa kwadratu logicznego.

8*. Jaki stosunek musi zachodzić między zakresem nazwy S i zakresem nazwy P, aby było prawdą, że a) tylko S jest P, b) każde S jest P, c) każde i tylko S jest P.

9. W jaki sposób można odwrócić następujące zdania, aby otrzymane odwrócenia z nich wynikały:

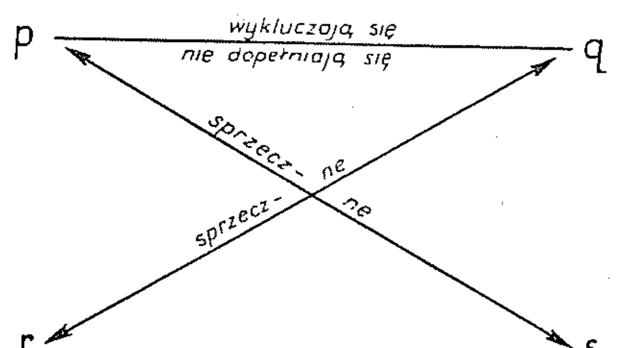
a) każda liczba parzysta jest liczbą całkowitą, b) każda liczba parzysta jest liczbą podzielną przez dwa, c) każdy kwadrat jest prostokątem, d) każdy kwadrat jest prostokątem równobocznym, e) niektóre ssaki są jajorodne, f) żaden metal nie jest złym przewodnikiem elektryczności.

10*. Dane są cztery zdania p, q, r, s. Zakładamy, że między nimi zachodzą następujące stosunki:

1° p jest sprzeczne względem s, 2° q jest sprzeczne względem r, 3° p oraz q się wykluczają, ale nie dopełniają.

Założenie to unaoczniamy graficznie:

P S Q L Q R.



Rys. 17

Wykaż, że wtedy: 1° s oraz r dopełniają się, ale nie wykluczają, 2° z p wynika r, ale nie na odwrót, 3° z q wynika s, ale nie na odwrót.

§ 7. Sylogistyka

1. Wnioskowanie bezpośrednie i pośrednie. Pojęcie sylogizmu, trybu i figury sylogistycznej. Poznane w paragrafie poprzednim schematy wnioskowania są schematami wnioskowań, które

swój wniosek wyprowadzają z jednej tylko przesłanki. Wnioskowania takie zowią się w n i o s k o w a n i a m i b e z p o ś r e d n i m i. Schematy wnioskowania związane z nauką o kwadracie logicznym, z nauką o konwersji i o obwersji są schematami wnioskowania bezpośredniego.

Wnioskowaniem p o ś r e d n i m nazywa się wnioskowanie, które swój wniosek wyprowadza z dwóch lub więcej przesłanek. Do wnioskowań pośrednich zalicza się tzw. sylogizmy, czyli wnioskowania sylogistyczne. W szerokim rozumieniu terminu „sylogizm" pojęcie to pokrywa się z pojęciem „wnioskowania pośredniego". W ścisłym jednakże sensie, przyjętym w logice, pojęcie „sylogizmu" jest podrzędne względem pojęcia „wnioskowania pośredniego". Nie każde bowiem wnioskowanie pośrednie nazywa się w logice sylogizmem. Poprzedzimy ogólną definicję terminu „sylogizm" rozpatrzeniem przykładu wnioskowania sylogistycznego. Oto taki przykład:

1) Niektórzy $\overbrace{\text{uczniowie tej klasy}}^{U}$ są $\overbrace{\text{laureatami Olimpiady Matematycznej}}^{L}$.

Wszyscy $\overbrace{\text{uczniowie tej klasy}}^{U}$ są $\overbrace{\text{członkami ZHP}}^{C}$.

Zatem: Niektórzy $\overbrace{\text{członkowie ZHP}}^{C}$ są $\overbrace{\text{laureatami Olimpiady Matematycznej}}^{L}$.

Zwróćmy uwagę na niektóre własności tego przykładu.

Przykład ten przedstawia, po pierwsze, wnioskowanie o dwóch przesłankach, przy czym we wnioskowaniu tym zarówno każda z przesłanek, jak i wniosek są klasycznymi zdaniami kategorycznymi. Po drugie, łatwo zauważyć, że w przesłankach występuje jeden i tylko jeden termin wspólny obu przesłankom (termin U), każdy zaś z terminów wniosku występuje w jednej i tylko jednej — każdy w innej — przesłance. Podmiot wniosku C występuje mianowicie tylko w drugiej przesłance, orzecznik zaś wniosku L występuje tylko w pierwszej przesłance. Analizując powyższy przykład sylogizmu, zwróciliśmy uwagę na te jego cechy, które są charakterystyczne dla sylogizmów w ogóle. Zestawiając te cechy razem, otrzymamy następującą definicję sylogizmu:

> Sylogizm jest to wnioskowanie o dwu przesłankach, w którym zarówno przesłanki, jak i wniosek są klasycznymi zdaniami kategorycznymi, przy czym przesłanki mają jeden i tylko jeden termin wspólny, każdy zaś termin wniosku występuje nadto w jednej i tylko jednej przesłance.

Oto dalsze przykłady sylogizmów:

2) Każdy metal jest pierwiastkiem.
Każdy sód jest metalem.
Zatem: Każdy sód jest pierwiastkiem.

3) Każda ryba jest skrzelodyszna.
Wieloryb nie jest skrzelodyszny.
Zatem: Żaden wieloryb nie jest rybą.

4) Żadna rtęć nie jest w temperaturze pokojowej ciałem stałym.
Każda rtęć jest metalem.
Zatem: Niektóre metale nie są w temperaturze pokojowej ciałem stałym.

5) Niektóre jady zwierzęce są lekami.
Wszystkie leki są substancjami pożytecznymi.
Zatem: Niektóre substancje pożyteczne są jadami zwierzęcymi.

Jak z określenia sylogizmu wynika i jak to podane wyżej przykłady ilustrują:

1. w każdym sylogizmie występują dwie przesłanki i wniosek, przy czym wszystkie te trzy zdania są klasycznymi zdaniami kategorycznymi;

2. przesłanki sylogizmu mają zawsze jeden termin wspólny, a dwa niewspólne;

3. każdy z niewspólnych terminów przesłanek sylogizmu występuje we wniosku jako jego podmiot, względnie jako jego orzecznik.

Termin wspólny obu przesłankom nazywa się t e r m i n e m ś r e d n i m. Termin będący orzecznikiem wniosku nazywa się t e r m i n e m w i ę k s z y m. Termin będący podmiotem wniosku nazywa się t e r m i n e m m n i e j s z y m. Przesłanka, w której występuje termin większy, nazywa się p r z e s ł a n k ą w i ę k s z ą, przesłanka zaś, w której występuje termin mniejszy, nazywa się p r z e s ł a n k ą m n i e j s z ą.

Zwróćmy jeszcze uwagę na to, że sylogizmy są wnioskowaniami, w których ze stosunków, w jakich dwa zakresy pojęć (np. S oraz P) pozostają do trzeciego zakresu (np. M), wyprowadza się wniosek o stosunku, w jakim dwa pierwsze zakresy (S oraz P) pozostają do siebie. W przytoczonym wyżej przykładzie 1) z tego, że zbiór uczniów tej klasy ma wspólne elementy ze zbiorem laureatów Olimpiady oraz że zbiór uczniów tej klasy zawiera się w zbiorze członków ZHP, wyprowadza się wniosek, że zbiór laureatów Olimpiady ma wspólne elementy ze zbiorem członków ZHP.

Są więc sylogizmy wnioskowaniami pod przytoczonym wyżej względem podobnymi do takich wnioskowań, jak np.

$$a = b,\ b = c,\ \text{zatem: } a = c,$$

gdzie również ze stosunków, w jakich dwie wielkości: a oraz c pozostają do trzeciej b, wyprowadza się wniosek o stosunku, w jakim te wielkości: a oraz c pozostają do siebie. Ostatnio przytoczone wnioskowanie nie jest jednak sylogizmem, albowiem jego przesłanki i wniosek nie są klasycznymi zdaniami kategorycznymi.

Schematy wnioskowań sylogistycznych, w których na miejscu terminów stoją symbole zmienne, nazywają się t r y b a m i s y l o g i s t y c z n y m i.

Trybem sylogistycznym odpowiadającym pierwszemu przykładowi sylogizmu, podanemu na początku niniejszego paragrafu, jest schemat:

	Niektóre U są L	czyli:	U i L.
	Wszystkie U są C		U a C.
Zatem:	Niektóre C są L,	zatem:	C i L.

Trybem sylogistycznym, wedle którego przebiega wnioskowanie sylogistyczne podane w przykładzie drugim, jest:

	Każde M jest P,	czyli:	M a P,
	Każde S jest M,		S a M.
Zatem:	Każde S jest P,	zatem:	S a P.

Tryby sylogistyczne mogą się między sobą różnić rolą, jaką w przesłankach odgrywa termin średni, tzn. termin wspólny obu przesłankom. Termin średni może bowiem w każdej przesłance być bądź podmiotem, bądź orzecznikiem. Zależnie od roli, jaką termin średni spełnia w trybie sylogistycznym, dzielimy tryby sylogistyczne na cztery tzw. figury sylogistyczne. Zaliczamy mianowicie: do pierwszej figury te tryby, w których termin średni jest podmiotem przesłanki większej i orzecznikiem przesłanki mniejszej; do drugiej figury te tryby, w których termin średni pełni rolę orzecznika w obu przesłankach; do figury trzeciej te tryby, w których termin średni jest podmiotem w obu przesłankach; wreszcie do czwartej figury zaliczamy te tryby, w których termin średni jest orzecznikiem przesłanki większej i podmiotem mniejszej. Układ terminów możemy w każdej figurze przedstawić schematycznie w następujący sposób:

Fig. I	Fig. II	Fig. III	Fig. IV
$M\ P$	$P\ M$	$M\ P$	$P\ M$
$S\ M$	$S\ M$	$M\ S$	$M\ S$
$S\ P$	$S\ P$	$S\ P$	$S\ P$

Mając w danej figurze ułożone już terminy, możemy w niej nadać pierwszej przesłance jedną z czterech postaci, wstawiając pomiędzy jej terminy łączniki **a**, **e**, **i**, **o**. To samo odnosi się do drugiej przesłanki i do wniosku. Kombinując ze sobą każdą z czterech możliwych postaci przesłanki pierwszej z każdą z czterech możliwych postaci przesłanki drugiej, otrzymamy $4 \times 4 = 16$ kombinacji przesłanek. Każdą z tych kombinacji przesłanek możemy połączyć z każdą z czterech możliwych postaci wniosku, otrzymując w ten sposób $16 \times 4 = 64$ różnych kombinacji dwu przesłanek i wniosku. Tyle jest więc możliwych trybów sylogi-

stycznych w obrębie każdej figury. Ponieważ zaś figur mamy cztery, przeto ogółem mamy $64 \times 4 = 256$ różnych trybów sylogistycznych. Wśród nich są jednak tylko 24 tryby niezawodne, a mianowicie po 6 w każdej figurze. Nie będziemy obciążali pamięci czytelnika wymienianiem wszystkich 24 niezawodnych trybów. Przytoczymy tylko dla historycznej ciekawości wiersz mnemotechniczny ułożony w szkołach średniowiecznych, który miał ułatwić zapamiętanie najważniejszych 19 spośród wszystkich 24 niezawodnych trybów sylogistycznych. Wiersz ten, skandowany w heksametrach, ma następujące brzmienie:

Barbara Celarent primae, Darii Ferioque
Cesare Camestres Festino Baroco secundae,
tertia grande sonans recitat Darapti Felapton
Disamis Datisi Bocardo Ferison, quartae
sunt Bamalip Camenes Dimatis Fesapo Fresison.

Wyrazy tego heksametru zaczynające się od wielkich liter są dowolnie skonstruowanymi nazwami różnych trybów sylogistycznych. Nazwy te są przy tym tak pomysłowo zbudowane, że na podstawie ich brzmienia można domyślić się, jakimi są pod względem jakości i ilości obie przesłanki oraz wniosek danego trybu. W nazwach tych występują mianowicie tylko samogłoski **a**, **e**, **i**, **o**, przy tym w każdej z tych nazw samogłoski występują w trzech miejscach. Samogłoska występująca na pierwszym miejscu odpowiada jakości i ilości przesłanki większej, samogłoska stojąca na drugim miejscu określa jakość i ilość przesłanki mniejszej, ostatnia zaś samogłoska wskazuje jakość i ilość wniosku. Np. w trybie sylogistycznym, którego nazwa brzmi Ferio, przesłanka większa będzie ogólnoprzecząca (**e**), mniejsza — szczegółowotwierdząca (**i**), wniosek zaś — szczegółowoprzeczący (**o**). Nazwa trybu pozwoliłaby nam więc całkowicie na jego zbudowanie, gdybyśmy wiedzieli, do której figury on należy. O tym informują nas w naszym heksametrze zwykłe łacińskie wyrazy (zaczynające się od małej litery). Tak więc w pierwszym wierszu znajdują się nazwy trybów figury I, w drugim wierszu — figury II, w trzecim i czwartym wierszu — figury III, w piątym zaś wierszu — nazwy trybów figury IV.

Tryb zwany *Ferio* należy do figury I, ma więc postać:

$$\begin{array}{l} M \text{ e } P \\ S \text{ i } M \\ \hline S \text{ o } P \end{array}$$

Tryb *Cesare* należy do figury II i ma postać:

$$\begin{array}{l} P \text{ e } M \\ S \text{ a } M \\ \hline S \text{ e } P \end{array}$$

Na podstawie przytoczonego heksametru można więc odtworzyć 19 niezawodnych trybów sylogistycznych. Pozostałych 5 (wszystkich bowiem trybów niezawodnych mamy 24) otrzymamy, biorąc te tryby spośród posiadających swą nazwę w heksametrze, które mają wniosek ogólny (a więc te, których nazwa kończy się na literę **a** lub **e**), i łącząc z przesłankami tych trybów wniosek szczegółowy o tej samej jakości (a więc wniosek **i** względnie **o**). Będą to tzw. tryby osłabione, tj. takie, w których z przeslanek pozwalających na wniosek ogólny wyprowadza się tylko wniosek szczegółowy. W ten sposób obok trybów figury I *Barbara* i *Celarent* otrzymamy tryby osłabione *Barbari* i *Celaront*; w figurze II obok *Cesare* i *Camestres* otrzymamy tryby osłabione *Cesaro* i *Camestros*; w figurze IV obok trybu *Camenes* znajduje się osłabiony tryb *Camenos*.

Warto jeszcze zaznaczyć, że niektóre spośród uznawanych za niezawodne 24 trybów sylogistycznych pozostają niezawodne tylko wtedy, gdy ograniczamy się do nazw niepustych, natomiast przestają być niezawodne, gdy granicę tę przekroczymy i będziemy wnioskowali wedle tych trybów, posługując się przesłanką, w której jeden z terminów będzie nazwą pustą. Takim tylko, w ograniczeniu do nazw niepustych, niezawodnym trybem sylogistycznym jest np. tryb figury III *Darapti*, tzn. tryb:

$$\begin{array}{l} M \text{ a } P \\ M \text{ a } S \\ \hline S \text{ i } P \end{array}$$

Czytelnik sprawdzi, że tryb ten od prawdziwych przesłanek zaprowadzi do fałszywego wniosku, jeśli np. podstawimy zamiast

M — zielona kartka tej książki, za *P* — zielona, za *S* — kartka tej książki. Aby tryb ten pozostał również niezawodny przy nazwach pustych, należałoby zastąpić przyjętą wyżej w tekście definicję zdań ogólnotwierdzących przez taką definicję, wedle której zdanie: „każde *S* jest *P*", znaczyłoby — nie istnieją *S non P*, ale jakieś *S* istnieją". Przy tej definicji zdanie ogólnotwierdzące, którego podmiot jest nazwą pustą, byłoby fałszywe.

2. Sprawdzanie trybów sylogistycznych. Istnieją różne sposoby przekonywania się o tym, czy dany tryb sylogistyczny jest, czy też nie jest niezawodny. Łatwiej jest przy tym wykazać zawodność trybu sylogistycznego, niż dowieść jego niezawodności. Dla wykazania mianowicie, że jakiś tryb sylogistyczny nie jest niezawodny, tzn. że wnioskując wedle tego trybu, można przejść od prawdziwych przesłanek do fałszywych wniosków, wystarczy podstawić w tym trybie za zmienne jego terminy *S*, *M*, *P* takie nazwy stałe, przy których przeslanki staną się zdaniami prawdziwymi, wniosek zaś stanie się zdaniem fałszywym.

Np. dla przekonania się o zawodności trybu

$$\begin{array}{l} P \text{ a } M \\ S \text{ a } M \\ \hline S \text{ a } P \end{array} \qquad \text{czyli trybu} \qquad \begin{array}{l} \text{każde } P \text{ jest } M \\ \text{każde } S \text{ jest } M \\ \hline \text{każde } S \text{ jest } P \end{array}$$

wystarczy np. jako *P* obrać „Polak", jako *S* obrać „Słowianin", jako zaś *M* obrać „człowiek". Podstawiając te nazwy odpowiednio za *P*, *S*, *M*, otrzymamy sylogizm:

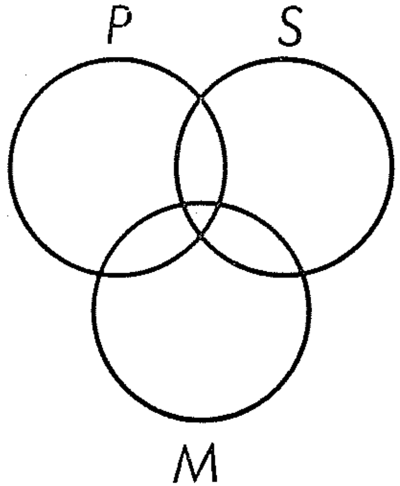
każdy Polak jest człowiekiem,
każdy Słowianin jest człowiekiem,
zatem: każdy Słowianin jest Polakiem,

w którym obie przesłanki są prawdziwe, wniosek zaś fałszywy.

Prostej metody, która może posłużyć do wykazania zawodności trybu sylogistycznego, dostarczają nam również diagramy Venna. Owe diagramy dostarczają nam jednak nadto metody, która nadaje się również do wykazywania niezawodności trybów.

Mając się posłużyć wykresami Venna do zbadania niezawodności trybów sylogistycznych, postępujemy w następujący sposób. Kreślimy trzy koła tak, aby każde z każdym się przecinało, traktując te koła jako odpowiedniki zakresów terminu większego, mniejszego i średniego badanego trybu sylogistycznego. Zaczynamy więc od wykresu, jaki przedstawia rys. 18.

Następnie dokonujemy na częściach rysunku *18* tych przekreśleń bądź tych zakrzyżykowań, które są podyktowane przez przesłanki trybu poddanego badaniu. W końcu patrzymy, czy podyktowane przez przesłanki skreślenia bądź zakrzyżykowania doprowadzają nasz wykres do takiego stanu, który jest graficznym odpowiednikiem wniosku, jaki z tych przesłanek wysnuwa badany przez nas tryb. Jeżeli stwierdzimy, że tak jest, to uważamy to za sprawdzenie niezawodności badanego trybu, jeżeli zaś stwierdzimy, że tak nie jest, to będzie to dla nas dowodem, iż prawdziwość przesłanek tego trybu niekoniecznie łączy się z prawdziwością jego wniosku, że więc badany tryb nie jest niezawodny.



Rys. 18

Przeprowadzimy np. wedle tej metody kontrolę trybu figury I noszącego nazwę *Barbara*, tj. trybu

$$\begin{array}{c} M \text{ a } P \\ S \text{ a } M \\ \hline S \text{ a } P \end{array}$$

Kreślimy trzy przecinające się koła i dokonujemy modyfikacji wykresu podyktowanych przez przesłanki. Przesłanka większa wymaga skreślenia części koła *M* wychodzącej poza koło *P*, przesłanka mniejsza wymaga skreślenia części koła *S* wychodzącej poza koło *M*. Po dokonaniu tych modyfikacji, wymaganych przez przesłanki, otrzymujemy wykres przedstawiony na rys. 19.

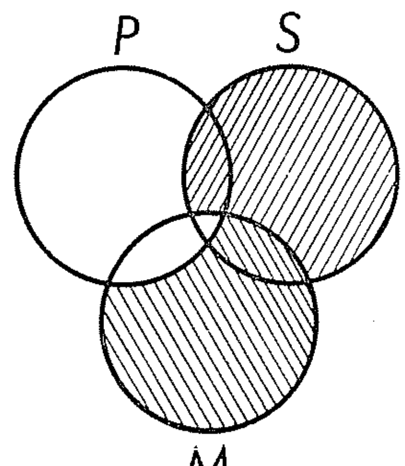
Widzimy, że na otrzymanym w ten sposób wykresie skreślona jest część koła *S* wychodząca poza koło *P*, że więc dokonanie

modyfikacji wykresu podyktowanych przez przesłanki doprowadza do graficznego odpowiednika wniosku.

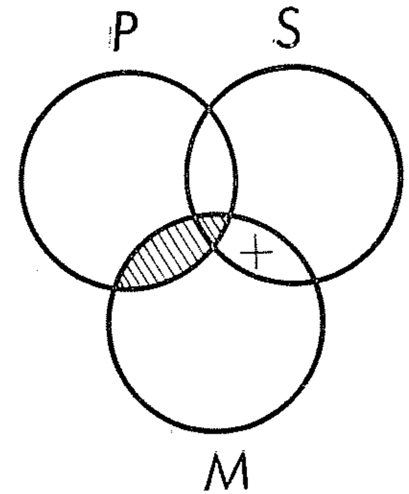
Zastosujmy tę samą metodę do skontrolowania niezawodności trybu fig. I *Ferio*, tj. trybu

$$\begin{array}{c} M \text{ e } P \\ S \text{ i } M \\ \hline S \text{ o } P \end{array}$$

Kreślimy znów trzy przecinające się koła, oznaczając je literami *M, S, P*, i na wykres ten nanosimy skreślenia bądź krzyżyki podyktowane przez przesłanki tego trybu (rys. 20).



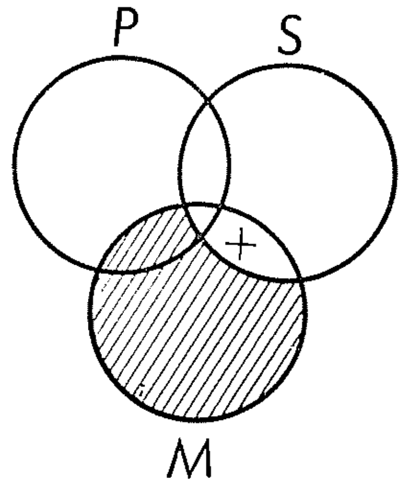
Rys. 19



Rys. 20

Przesłanka większa „*M* e *P*" domaga się skreślenia części wspólnej kół *M* oraz *P*. Przesłanka mniejsza domaga się zakrzyżykowania części wspólnej kół *S* oraz *M*. Krzyżyk możemy postawić gdziekolwiek na tym obszarze (*S M*). Nie postawimy go jednak w obrębie tej części owego obszaru, która uległa skreśleniu, bo skreślając ją, stwierdzamy o niej, że jest pusta. Wobec tego umieszczamy krzyżyk w tej części obszaru (*S M*), która nie uległa skreśleniu. Widzimy jednak, że tym samym umieściliśmy krzyżyk w części koła *S* wychodzącej poza koło *P* (*S non P*). Umieszczenie krzyżyka w tym obszarze jest jednak stwierdzeniem istnienia takich S, które nie są P, czyli, co na to samo wychodzi, stwierdzeniem, że niektóre S nie są P (S o P), a więc wniosku badanego trybu.

W związku z poprzednim przykładem należy uczynić następującą uwagę. Jeżeli jedna przesłanka jest szczegółowa, a więc wymaga zakrzyżykowania pewnego obszaru, a druga jest ogólna, a więc wymaga jakiegoś przekreślenia, to najpierw dokonywamy przekreślenia, nawet gdyby przesłanka ogólna domagająca się tego przekreślenia stała na drugim miejscu, a dopiero potem stawiamy krzyżyk na obszarze wskazanym przez brzmienie przesłanki szczegółowej, ale tak, aby krzyżyk nie stanął na miejscu już przekreślonym. Weźmy np. tryb *Bocardo* figury III, a więc tryb



Rys. 21

$$\begin{array}{c} M\ o\ P \\ M\ a\ S \\ \hline S\ o\ P \end{array}$$

Rysujemy trzy przecinające się koła (rys. 21) i najpierw stosownie do brzmienia przesłanki drugiej (M a S) przekreślamy część koła M wychodzącą poza koło S, a dopiero potem stosownie do przesłanki pierwszej (M o P) stawiamy krzyżyk na tej części koła M, która wychodzi poza kolo P i która nie uległa poprzednio skreśleniu. Znajdujemy wtedy krzyżyk na tej części koła S, która wychodzi poza koło P, a to odpowiada wnioskowi naszego trybu (S o P).

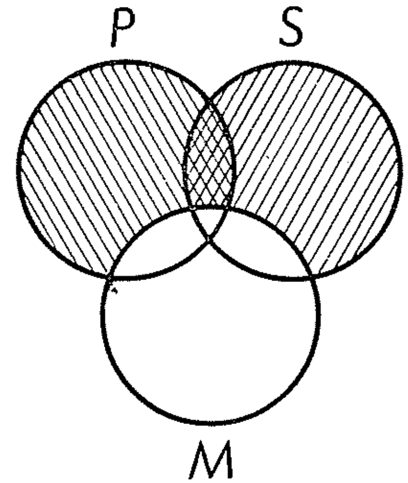
Poddajmy teraz kontroli tryb

$$\begin{array}{c} P\ a\ M \\ S\ a\ M \\ \hline S\ a\ P \end{array}$$

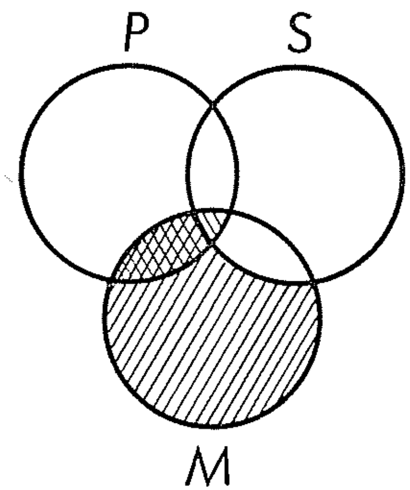
(Przykładem zastosowania tego trybu byłby sylogizm następujący:
każda ryba jest zwierzęciem żyjącym w wodzie,
każdy szczupak jest zwierzęciem żyjącym w wodzie,
zatem: każdy szczupak jest rybą).

Rysujemy trzy koła i dokonujemy operacji żądanych przez przesłanki (rys. 22).

Następnie badamy, czy w wyniku podyktowanych przez przesłanki skreśleń otrzymaliśmy wykres, z którego można by wyczytać wniosek. Wniosek „S a P" wymagałby skreślenia całej tej części koła S, która wychodzi poza P. Tymczasem widzimy, że po dokonaniu operacji podyktowanych przez przesłanki niecała



Rys. 22



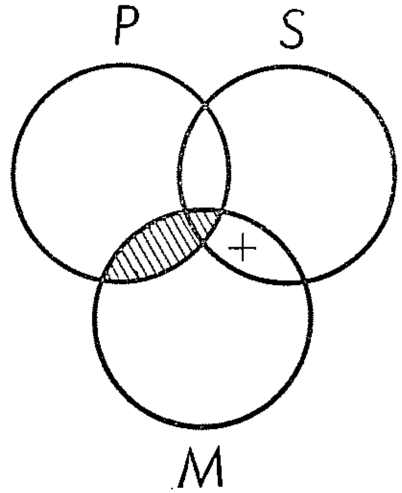
Rys. 23

część koła wychodząca poza P została skreślona, że więc spełnienie warunków podyktowanych przez przesłanki nie pociąga za sobą prawdziwości wniosku.

Jako ostatni poddajmy kontroli tryb figury III *Felapton*, tj. tryb

$$\begin{array}{c} M\ e\ P \\ M\ a\ S \\ \hline S\ o\ P \end{array}$$

Wykres przesłanek tego trybu (rys. 23) wymaga przekreślenia części wspólnej kołom M oraz P, nadto wymaga przekreślenia części koła M wychodzącej poza koło S. Wniosek wymagałby zakrzyżykowania części koła S wychodzącej poza koło P. Tego zakrzyżykowania nie dostarczają jednak na naszych kołach operacje, które zostały podyktowane przez przesłanki. Wobec tego prawdziwość przesłanek naszego trybu nie gwarantuje prawdziwości jego wniosku. Gwarancja taka byłaby jednak dostarczona, gdyby się z góry założyło, że jakieś M istnieją (czyli że nazwa „M" nie jest nazwą pustą). To założenie wymagałoby bowiem położenia krzyżyka gdzieś w obrębie koła M, w szczególności zaś w obrębie nieprzekreślonej części koła M. Z figury widać jednak, że tym samym zakrzyżykowana zostałaby część koła S wychodząca poza koło P, co odpowiada wnioskowi rozpatrywanego trybu. Widzimy z tego, że tryb *Felapton* jest wtedy tylko niezawodny, gdy ograniczamy jego stosowanie do przesłanek operujących samymi nazwami niepustymi. Gdy tryb ten stosować do przesłanek z terminami pustymi, staje się on zawodny.



Rys. 24

Usługi, jakie nam mogą oddać diagramy Venna w zastosowaniu do poprawnych trybów sylogistycznych, można porównać do tych usług, jakie oddają maszyny do rachowania. Przy maszynie do rachowania nastawiam na niej liczby, na których ma zostać wykonana pewna operacja rachunkowa (mnożenie, dzielenie itp.), a maszyna podaje nam sama wynik tej operacji.

Przy kołach Venna, jeśli „nastawię" na nie przesłanki jakiegoś poprawnego trybu sylogistycznego, to będę mógł z tych kół wyczytać wniosek, który z tych przesłanek wedle tego trybu wynika. Maszyna do rachowania wykonuje za nas operację arytmetyczną na podanych jej liczbach, koła Venna wysnuwają sylogistyczny wniosek z podanych im przesłanek (jeśli taki wniosek z tych przesłanek w ogóle wynika).

Weźmy np. przesłanki M **e** P, M **i** S, a następnie „nastawmy" je na kołach Venna (rys. 24).

Dokonawszy tego „nastawienia", popatrzmy, jakie zdanie o podmiocie S i o orzeczniku P daje się z naszego diagramu wyczytać. Widzimy, że zakrzyżykowana jest część koła S wychodząca poza koło P, co odczytujemy jako zdanie S **o** P. Po „nastawieniu" na naszych kołach przesłanek M **e** P, M **i** S wyczytaliśmy z tych kól wynikający z tych przesłanek wniosek S **o** P.

Koła Venna można więc traktować jako niezmiernie prostą maszynę logiczną, która wskazuje, jaki wniosek sylogistyczny wynika z danych przesłanek.

3. Strukturalne warunki poprawności trybów sylogistycznych. Reguły sylogizmu. Nauka o sylogizmach formułuje tzw. reguły sylogizmu, które podają warunki niezbędne niezawodności trybów sylogistycznych. Warunki te odnoszą się do cech zewnętrznych trybu, do cech jego budowy, dlatego nazwać je można warunkami strukturalnymi. Reguł sylogizmu formułowano bardzo wiele. Ograniczymy się jednak tutaj do wyłożenia pięciu tylko reguł sylogizmu, z których wszystkie inne można wyprowadzić. Każda z tych reguł podaje jakiś warunek niezbędny, ale niewystarczający do niezawodności trybu sylogistycznego, a więc warunek, bez którego tryb nie jest niezawodny, ale którego spełnienie nie gwarantuje jeszcze trybowi jego niezawodności. Jakkolwiek jednak każdy z warunków podawanych przez naszych pięć reguł nie jest sam w sobie wystarczający do niezawodności trybu, to jednak warunki te są tak dobrane, że wszystkie razem wzięte wystarczają już do jego niezawodności (przy ograniczeniu się do nazw niepustych). Innymi słowy: tryb, który nie spełnia choć jednego z pięciu warunków, które za chwilę zostaną podane, nie jest niezawodny, ale tryb, który czyni zadość wszystkim pięciu warunkom, jest niezawodny (w zastosowaniu do nazw niepustych).

Reguły sylogizmu i sformułowane w nich niezbędne warunki poprawności, czyli niezawodności trybów sylogistycznych, można podzielić na dwie grupy, z których pierwsza dotyczyć będzie jakości przesłanek i wniosku, druga zaś terminów występujących w trybie.

Grupa I. Jeżeli tryb sylogistyczny ma być niezawodny, to musi on spełniać następujące warunki:

1° Przynajmniej jedna z jego przesłanek musi być zdaniem twierdzącym. Innymi słowy: obie przesłanki nie mogą być przeczące.

2° Jeżeli jedna z jego przesłanek jest zdaniem przeczącym, to i wniosek musi być zdaniem przeczącym. Innymi słowy: przy jednej przesłance przeczącej wniosek nie może być twierdzący.

3° Jeżeli obie przesłanki są twierdzące, to i wniosek musi być twierdzący. Innymi słowy: przy obu przesłankach twierdzących wniosek nie może być przeczący, lecz jeżeli wniosek jest przeczący, to jedna z jego przesłanek musi też być przecząca.

Grupa II. Jeżeli tryb sylogistyczny ma być niezawodny, to musi on spełniać dalsze warunki:

4° Termin średni musi wystąpić w przesłankach chociaż raz jako podmiot zdania ogólnego lub jako orzecznik zdania przeczącego.

5° Jeżeli jakiś termin występuje we wniosku jako podmiot zdania ogólnego lub jako orzecznik zdania przeczącego, to ten sam termin musi wystąpić jako podmiot zdania ogólnego lub jako orzecznik zdania przeczącego w odpowiedniej przesłance.

Jak widzimy, w obu ostatnich warunkach istotną rolę odgrywa to, czy jakiś termin jest podmiotem zdania ogólnego lub orzecznikiem zdania przeczącego. Dla zwięźlejszego wyrażenia reguł 4° i 5° przyjęto podmioty zdań ogólnych i orzeczniki zdań przeczących nazywać wspólnym mianem terminów wziętych ogólnie. T e r m i n w z i ę t y o g ó l n i e — t o w i ę c t y l e, c o — p o d m i o t z d a n i a o g ó l n e g o l u b o r z e c z n i k z d a n i a p r z e c z ą c e g o.

(Zamiast „termin wzięty ogólnie" mówi się też „termin wzięty w całym zakresie" albo „termin rozłożony").

Dla lepszego utrwalenia tej nomenklatury wypiszmy zdania tworzące kwadrat logiczny i ujmijmy w nich w klamry te terminy, które — zgodnie z powyższym ustaleniem — nazywać będziemy terminami wziętymi ogólnie:

(S) a P	(S) e (P)
S i P	S o (P)

Przyjąwszy ten sposób wyrażania się, będziemy mogli reguły grupy II wyrazić zwięźlej w następujących słowach:

Grupa II. Jeżeli tryb sylogistyczny ma być niezawodny, to musi on spełniać następujące warunki:

4° Termin średni musi przynajmniej w jednej przesłance być wzięty ogólnie.

5° Jeżeli jakiś termin jest wzięty ogólnie we wniosku, to musi on też być wzięty ogólnie w przesłance.

Innymi słowy: termin, który nie jest wzięty ogólnie w przesłance, nie może być wzięty ogólnie we wniosku.

Weźmy jako przykład następujący sylogizm:

żaden oportunista nie jest godny zaufania,
żaden z moich przyjaciół nie jest oportunistą,
zatem: każdy z moich przyjaciół jest godny zaufania.

Sylogizm ten podpada pod następujący tryb sylogistyczny:

żaden O nie jest Z,
żaden P nie jest O,
zatem: każdy P jest Z.

Przyglądając się budowie tego trybu, widzimy od razu, ze obie jego przesłanki są przeczące. Wobec tego tryb ten nie czyni zadość pierwszemu z przytoczonych wyżej niezbędnych warunków niezawodności, możemy więc stwierdzić, że tryb ten może od prawdziwych przesłanek prowadzić do fałszywych wniosków. O tym, że powyższy tryb nie jest niezawodny, można się też przekonać w całkiem prosty sposób bez odwoływania się do reguł sylogizmu. Wystarczy mianowicie obrać takie podstawienia dla zmiennych liter O, Z, P, przy których obie przesłanki tego trybu się sprawdzą, a wniosek okaże się fałszywy. Podstawmy np. za O — osioł, za Z — zając, za P — pies, to otrzymamy:

żaden osioł nie jest zającem,
żaden pies nie jest osłem,
zatem: każdy pies jest zającem.

Widać od razu, że obie przesłanki są prawdziwe, a wniosek fałszywy; całe to wnioskowanie wyda się nam też od razu jawnie niedorzeczne. Tak samo niedorzeczne było też wnioskowanie podane w naszym przykładzie z oportunistami, tylko niedorzeczność ta była bardziej zamaskowana.

Jako drugi przykład weźmy sylogizm następujący:

każde drzewo liściaste traci liście na zimę,
żadna sosna nie jest drzewem liściastym,
zatem: żadna sosna nie traci liści na zimę.

Sylogizm ten jest zastosowaniem następującego trybu:

każde L jest Z,
żadne S nie jest L,
zatem: żadne S nie jest Z.

Zwróćmy uwagę, że w trybie tym termin Z jest we wniosku wzięty ogólnie jako orzecznik zdania przeczącego, tymczasem w przesłance termin ten nie jest wzięty ogólnie, gdyż występuje on tu jako orzecznik zdania twierdzącego. Tryb powyższy nie czyni więc zadość warunkowi 5°, który od trybu niezawodnego wymaga, by nie brał ogólnie we wniosku terminów, które nie są wzięte ogólnie w przesłankach. I tutaj też przez dobór odpowiednich podstawień za terminy zmienne L, Z, S można się na konkretnym przykładzie przekonać, że tryb ten może od prawdziwych przesłanek prowadzić do fałszywych wniosków.

Jako trzeci przykład weźmy sylogizm następujący:

każda ryba oddycha skrzelami,
każdy węgorz oddycha skrzelami,
zatem: każdy węgorz jest rybą.

Sylogizm ten jest zastosowaniem trybu:

każde R jest S,
każde W jest S,
zatem: każde W jest R.

Tryb ten nie spełnia warunku 4° niezawodności, który wymaga, by termin średni przynajmniej w jednej przesłance był wzięty ogólnie, gdy tymczasem w naszym trybie termin średni S jest w obu przesłankach orzecznikiem zdania twierdzącego, nie

jest więc wzięty ogólnie. (Czytelnik przekona się przez dobór odpowiednich podstawień za zmienne R, S, W, że tryb nasz może od prawdziwych przesłanek prowadzić do fałszywego wniosku).

Zastosowaliśmy wyłożone wyżej reguły sylogizmu dla przekonywania się o tym, że dany tryb nie jest niezawodny. Wystarczyło do tego stwierdzenie, że tryb ten nie czyni zadość jednemu chociażby z wymienionych pięciu niezbędnych warunków niezawodności. Zastosujemy teraz te same reguły dla przekonania się o tym, że dany tryb jest niezawodny (w granicach nazw niepustych).

W tym celu musimy sprawdzić, czy badany tryb czyni zadość wszystkim pięciu naszym warunkom, albowiem powiedzieliśmy, że dopiero spełnienie wszystkich pięciu wyłożonych warunków wystarcza do niezawodności trybu.

Weźmy więc pod uwagę tryb następujący:

P e M
M i S
S o P

i zbadajmy po kolei, czy czyni on zadość wszystkim pięciu warunkom. Pierwszy warunek jest spełniony, gdyż jedna z przesłanek jest twierdząca. Drugi — również nie jest pogwałcony, gdyż przy przeczącej jednej przesłance wniosek nie jest twierdzący. Trzeci warunek nie jest także naruszony, nie mamy tu bowiem przy dwu przesłankach twierdzących wniosku przeczącego. Czwarty warunek jest spełniony, mianowicie termin średni M jest wzięty ogólnie w przesłance większej (P e M), gdyż jest on tu orzecznikiem zdania przeczącego. Wreszcie tryb nasz czyni zadość również i piątemu z naszych warunków, bierze on bowiem we wniosku ogólnie jeden tylko termin P (jako orzecznik zdania przeczącego), ale termin ten bierze też ogólnie w przesłance, w której jest on podmiotem zdania ogólnego. Stwierdziliśmy więc, że tryb nasz czyni zadość wszystkim pięciu warunkom. To zaś — jak powiedzieliśmy wyżej — wystarcza do wykazania jego niezawodności.

Ten sam tryb poddaliśmy w ustępie poprzedzającym sprawdzeniu za pomocą diagramów Venna, uzyskując również wynik pozytywny.

Oprócz wyłożonych pięciu zasadniczych reguł sylogizmu wymienia się jeszcze inne, które jednakże z tamtych pięciu dają się wyprowadzić. Tak np. istnieje grupa reguł sylogizmu, które odnoszą się do ilości przesłanek i wniosku, tj. takich, w których istotną rolę odgrywa to, czy przesłanka lub wniosek są ogólne, czy też szczegółowe.

Wymienimy niektóre z nich jako trzecią grupę reguł sylogizmu, pokazując zarazem, w jaki sposób reguły tej grupy można wyprowadzić z reguł zasadniczych (grupa I i II).

Grupa III. Jeżeli tryb sylogistyczny ma być prawdziwy, to musi on spełniać następujące warunki:

6° Przynajmniej jedna przesłanka musi być zdaniem ogólnym. Innymi słowy: obie przesłanki nie mogą być szczegółowe.

7° Jeżeli jedna z przesłanek jest szczegółowa, to i wniosek musi być szczegółowy. Innymi słowy: nie może być przy jednej przesłance szczegółowej wniosek ogólny.

Wyprowadźmy reguły 6° i 7° z reguł 1° — 5°. Zacznijmy od reguły 6°. Głosi ona, że żaden tryb o dwu przesłankach szczegółowych nie może być niezawodny.

Dowód: jeżeli tryb sylogistyczny ma dwie przesłanki szczegółowe, to są to albo a) dwie szczegółowotwierdzące, albo b) dwie szczegółowoprzeczące, albo wreszcie c) jedna szczegółowotwierdząca i jedna szczegółowoprzecząca.

Ale: a) W trybie o dwu przesłankach szczegółowotwierdzących żaden termin nie jest wzięty ogólnie, tzn. żaden nie jest ani podmiotem zdania ogólnego, ani żaden nie jest orzecznikiem zdania przeczącego. Zatem i termin średni w trybie o przesłankach szczegółowotwierdzących nie jest wzięty ogólnie. Wobec tego jednak tryb o takich przesłankach nie spełnia warunku 4° i, w myśl reguły 4°, nie jest niezawodny.

b) Tryb o dwu przesłankach szczegółowoprzeczących gwałci warunek 1°, domagający się od trybów niezawodnych, by przynajmniej jedna przesłanka była twierdząca, i w myśl reguły 1° nie jest niezawodny.

c) W poprawnym trybie, którego jedna przesłanka jest szczegółowotwierdząca, a druga szczegółowoprzecząca, wniosek musi być w myśl reguły 2° przeczący. W takim razie we wniosku termin większy, jako jego orzecznik, jest orzeczeniem zdania przeczącego, a więc we wniosku termin większy wzięty jest ogólnie. W myśl reguły 5° termin większy musiałby też być wzięty ogólnie w przesłance, jeśli tryb ma być poprawny. Prócz tego ogólnie wziętym powinien by być w jednej przynajmniej przesłance także termin średni, jak tego wymaga reguła 4°. Zatem jeżeliby tryb sylogistyczny, mający jedną przesłankę szczegółowotwierdzącą, a drugą szczegółowoprzeczącą, miał być poprawny, to na to, aby uczynić zadość wymaganiom 2°, 5° i 4° reguły sylogizmu, musiałby mieć w swych przesłankach dwa terminy wzięte ogólnie: termin większy i termin średni. Tymczasem tryb sylogistyczny, którego jedna przesłanka jest szczegółowotwierdząca, a druga szczegółowoprzecząca, ma tylko jeden termin wzięty ogólnie w przesłankach, mianowicie orzecznik przesłanki szczegółowoprzeczącej (bo ani podmioty w obu przesłankach szczegółowych, ani orzecznik przesłanki szczegółowotwierdzącej nie są wzięte ogólnie). Wobec tego tryb o jednej przesłance szczegółowotwierdzącej i jednej szczegółowoprzeczącej nie może uczynić zadość regule 2°, 5° i 4° i jedną z nich musi pogwałcić, nie może być zatem w myśl tych reguł trybem niezawodnym.

Zobaczyliśmy więc, że ani a) — tryb o dwu przesłankach szczegółowotwierdzących, ani b) — tryb o dwu przesłankach szczegółowoprzeczących, ani c) — tryb o jednej przesłance szczegółowotwierdzącej, a jednej szczegółowoprzeczącej nie może być trybem niezawodnym. Wobec tego żaden tryb sylogistyczny o dwu przesłankach szczegółowych nie jest niezawodny, q. e. d.

Reguła 7° głosi, że jeżeli tryb sylogistyczny ma być niezawodny, to nie może on mieć wniosku ogólnego, jeśli choćby jedna z jego przesłanek jest zdaniem szczegółowym.

Dowód: przypuśćmy, że jest inaczej, niż reguła 7° głosi, że więc może istnieć niezawodny tryb sylogistyczny, który ma jedną przesłankę szczegółową, a wniosek ogólny. Gdyby tryb taki był niezawodny, to z jego przesłanek musiałby wynikać jego wniosek, a zatem z jednej przesłanki ogólnej i z jednej szczegółowej wynikałby wniosek ogólny. Możemy to schematycznie zanotować w następujący sposób:

$$\text{ogólna}_1 \ \& \ \text{szczegółowa}_2 \rightarrow \text{ogólna}_3 \qquad (1)$$

Poznaliśmy jednak w paragrafie 4 pkt. 3 tzw. prawo transpozycji złożonej i opartą na nim regułę wnioskowania, która pozwala z tego, że

$$A \,\&\, B \rightarrow C,$$

wyprowadzić wniosek, że

$$\sim C \,\&\, B \rightarrow \sim A.$$

Stosując tę regułę do schematu (1), można zeń wyprowadzić schematyczny wniosek:

$$\sim \text{ogólna}_3 \,\&\, \text{szczegółowa}_2 \rightarrow \sim \text{ogólna}_1. \qquad (2)$$

Innymi słowy: z założenia, iż z jednej przesłanki ogólnej i jednej szczegółowej wynika wniosek ogólny, można wedle reguły transpozycji złożonej wyprowadzić wniosek, iż z jednej przesłanki będącej zaprzeczeniem zdania ogólnego i jednej szczegółowej wynika wniosek będący zaprzeczeniem zdania ogólnego. Ale zaprzeczenie zdania ogólnego jest — jak to widzieliśmy w kwadracie logicznym — zawsze zdaniem szczegółowym, mianowicie zaprzeczeniem zdania **a** jest zdanie **o**, zaprzeczeniem zaś zdania **e** jest zdanie **i**. Wobec tego, gdyby zachodziło wynikanie

$$\sim \text{ogólna}_3 \,\&\, \text{szczegółowa}_2 \rightarrow \sim \text{ogólna}_1, \qquad (2)$$

to zachodziłoby też wynikanie

$$\text{szczegółowa}_3 \,\&\, \text{szczegółowa}_2 \rightarrow \text{szczegółowa}_1 \qquad (3)$$

czyli z dwóch przesłanek szczegółowych wynikałby wniosek szczegółowy. Ale wtedy byłby też niezawodny tryb sylogistyczny, który z tych właśnie przesłanek szczegółowych wyprowadzałby wynikający z nich wniosek. Musiałby więc istnieć niezawodny tryb sylogistyczny, którego obie przesłanki byłyby zdaniami szczegółowymi. To jednak zostało wykluczone przez dopiero co udowodnioną regułę 6°. Zatem przypuszczenie, że istnieje niezawodny tryb sylogistyczny, który by miał jedną przesłankę szczegółową, a wniosek ogólny, prowadzi do sprzeczności z przyjętą już poprzednio regułą 6° i wobec tego przypuszczenie to musi być odrzucone, a to jest równoznaczne z przyjęciem reguły 7°, q. e. d.

Z poznanych w tym ustępie reguł sylogizmu można korzystać 1° dla wykazywania, że dany tryb nie jest niezawodny, 2°

dla wykazywania, że jest on niezawodny. Aby wykazać, że dany tryb nie jest niezawodny, czyli że może on od prawdziwych przesłanek zawieść do fałszywych wniosków, wystarczy wykazać, że nie czyni on zadość chociażby jednej spośród siedmiu reguł sylogizmu. Aby natomiast wykazać, że dany tryb jest niezawodny, tzn. że wnioskując wedle niego nie dojdzie się w żadnym wypadku od prawdy do fałszu, nie wystarczy skonfrontować trybu z jedną tylko regułą, ale trzeba się przekonać, czy tryb ten czyni zadość wszystkim pięciu zasadniczym regułom sylogizmu.

Dla przekonania się o tym, że dany tryb może od prawdziwych przesłanek doprowadzić do fałszywego wniosku, można się jednak posłużyć metodą znacznie prostszą niż konfrontowanie trybu z regułami sylogizmu. Aby wykazać, że dany tryb nie jest niezawodny, wystarczy znaleźć takie podstawienie nazw oznaczonych za figurujące w tym trybie zmienne, przy których przesłanki badanego trybu okażą się prawdziwe, a wniosek fałszywy.

Metoda ta jest łatwa i prosta i może być zastosowana nie tylko do wykazywania zawodności trybów sylogistycznych, ale wszelkich w ogóle schematów wnioskowania. Z tej metody niejednokrotnie w toku naszego wykładu korzystaliśmy przy wykazywaniu zawodności różnych schematów wnioskowania.

Zadania i pytania

1. Które z podanych niżej wnioskowań są sylogizmami, a które nimi nie są:

a) $x > y$,
$y > z$,
zatem: $x > z$;

b) liczne ptaki śpiewające mają pstre upierzenie,
wróbel nie ma pstrego upierzenia,
zatem: wróbel nie jest ptakiem śpiewającym;

c) każdy uczeń tej klasy jest członkiem ZHP,
żaden członek ZHP nie jest repetentem,
zatem: żaden uczeń tej klasy nie jest repetentem.

2. Wskaż termin większy, mniejszy i średni w następującym sylogizmie: każdy rzemieślnik jest pracownikiem fizycznym, każdy stolarz jest rzemieślnikiem, zatem: każdy stolarz jest pracownikiem fizycznym.

Do której figury należy powyższy sylogizm?

3. Do której figury należy następujący tryb sylogistyczny:

$$\begin{array}{c} M\ a\ P \\ S\ a\ M \\ \hline P\ a\ S \end{array}$$

4. Sformułuj tryby pierwszej figury na podstawie brzmienia ich nazw.

5. Wskaż tryby sylogistyczne, pod które podpadają następujące sylogizmy:

a) wszystkie trucizny są gorzkie,
arszenik nie jest gorzki,
zatem: arszenik nie jest trucizną;

b) tylko Eskimosi odżywiają się wyłącznie mięsem,
wszyscy Eskimosi mają zdrowe zęby,
zatem: wszyscy odżywiający się wyłącznie mięsem mają zdrowe zęby;

c) pijacy żyją krótko,
abstynenci nie są pijakami,
zatem: abstynenci nie żyją krótko.

6. Zbadaj niezawodność trybów sylogistycznych, wedle których przebiegały wnioskowania sylogistyczne wymienione w poprzednim zadaniu.

7*. Dobierz tak stosunki zakresowe między terminami S, P oraz M, aby się przy nich sprawdziły przesłanki, a nie sprawdził wniosek w następujących trybach sylogistycznych:

a) $\begin{array}{c} M\ a\ P \\ S\ e\ M \\ \hline S\ e\ P \end{array}$ b) $\begin{array}{c} P\ a\ M \\ S\ a\ M \\ \hline S\ i\ P \end{array}$ c) $\begin{array}{c} M\ a\ P \\ M\ e\ S \\ \hline S\ o\ P \end{array}$ d) $\begin{array}{c} P\ a\ M \\ M\ a\ S \\ \hline S\ a\ P \end{array}$

8*. Wskaż, której regule sylogistycznej nie czynią zadość tryby sylogistyczne wymienione w poprzednim zadaniu.

9*. Opierając się na wyłożonych w tekście regułach sylogistycznych grupy I i II, wykaz: a) że jeżeli tryb sylogistyczny figury II ma obie przesłanki twierdzące, to nie może być niezawodny; wykaz dalej, że w niezawodnych trybach figury II:
b) wniosek musi być przeczący, c) większa przesłanka musi być ogólna.

10*. Opierając się na regułach sylogizmu grupy I i II, wykaż, że tylko w figurze I może poprawny tryb sylogistyczny mieć wniosek ogólnotwierdzący.

11*. Wykaż, że tryb sylogistyczny figury IV *Bamalip* może prowadzić od prawdziwych przesłanek do fałszywego wniosku, gdy jego termin większy jest nazwą pustą.

12. Zbadaj tryb figury IV *Camenes* za pomocą diagramów Venna.

13*. Wykaż w oparciu o ogólne reguły sylogizmu, że w poprawnym trybie sylogistycznym, którego wniosek jest przeczący, nie może być przesłanka większa zdaniem szczegółowotwierdzącym.

§ 8. Pojęcie logicznego schematu wnioskowania

W kilku poprzednich paragrafach niniejszej książki spotkaliśmy się ze sporą liczbą schematów wnioskowania i oceniliśmy ich niezawodność. Były nimi np. schemat zwany *modus ponendo ponens*, schemat *tollendo tollens*, schemat transpozycji, dylemat, dalej schematy związane z kwadratem logicznym, z konwersją zdań, tryby sylogistyczne itp. Przyglądając się tym schematom, zauważyliśmy, że figurujące w nich przesłanki i wniosek nie są pełnymi zdaniami będącymi prawdą lub fałszem, zawierają one bowiem w swym sformułowaniu obok normalnych, pełnych treści wyrazów ponadto jeszcze pewne nic nie znaczące litery. Np. w schemacie odnoszącym się do konwersji zdań ogólnotwierdzących:

$$\text{każde } S \text{ jest } P \longrightarrow \text{niektóre } P \text{ są } S$$

przesłanka mająca postać

$$\text{każde } S \text{ jest } P$$

obok normalnych wyrazów: „każde" i „jest" zawiera litery „S" oraz „P", które nie mają żadnej oznaczonej treści, lecz są literami, tylko rezerwującymi niejako miejsce dla jakichś nazw, którymi w dowolny sposób można je zastąpić. Litery takie nazywamy zmiennymi. Przesłanka schematu konwersji „każde S jest P" nie jest też właściwie zdaniem, które jest prawdą bądź fałszem, bo przecież dopóki o wypowiedzi „każde S jest P" nie wiadomo, co znaczy owo „S" i owo „P", nie można powiedzieć ani tego, że jest ona prawdą, ani że jest fałszem. Dopiero gdy się owe symbole zmienne „S" oraz „P" zastąpi przez nazwy stałe o określonym znaczeniu, otrzyma się prawdziwe albo fałszywe zdanie. Z takimi wypowiedziami, które obok pełnych treści tzw. wyrazów stałych zawierają również symbole zmienne i które stają się prawdą albo też fałszem dopiero wtedy, gdy się te symbole zmienne zastąpi przez odpowiednie stałe, spotykamy się często w matematyce (np. „prosta a przecina się z prostą b", „liczba a jest wspólnym podzielnikiem liczb b i c", „$a + b = c$" itd.). Wypowiedzi takie nazywamy **f o r m u ł a m i z d a n i o w y m i** lub też **f u n k c j a m i z d a n i o w y m i**.

Przesłanki oraz wniosek w wyłożonych w paragrafach poprzednich schematach wnioskowania nie są więc zdaniami, które są prawdą lub fałszem, lecz są formułami zdaniowymi zawierającymi obok wyrazów stałych litery zmienne i stają się dopiero wtedy prawdą albo fałszem, gdy się za te zmienne podstawi odpowiednie wyrażenia stałe o określonym znaczeniu.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, że w schematach podanych w §§ 4 i 5 (np. w schemacie transpozycji: jeżeli a, to $b \rightarrow$ jeżeli nie b, to nie a) symbole zmienne, zapisywane tutaj małymi literami, zastępowały całe zdania. Albowiem formuły zdaniowe figurujące w tych schematach jako ich przesłanki i wniosek staną się wtedy pełnymi sensu zdaniami, gdy się za zmienne „a", „b" podstawi całe zdania (a nie np. jakieś nazwy). Zmienne zastępujące całe zdania nazywamy zmiennymi zdaniowymi. Natomiast w schematach podanych w §§ 6 i 7 (np. w schemacie konwersji: „każde S jest $P \rightarrow$ niektóre P są S" lub w trybach sylogistycznych) zmienne zapisywane wielkimi literami „S", „P", „M" itp. zastępowały nazwy. Formuły zdaniowe bowiem (np. „każde S jest P", „niektóre S są P" itp.) figurujące w tych schematach jako ich przesłanki lub wniosek staną się pełnymi sensu zdaniami tylko wtedy, gdy na miejscu występujących w nich zmiennych podstawi się jakieś nazwy (a nie np. całe zdania). Zmienne zastępujące nazwy nazywamy zmiennymi nazwowymi. Otóż schematy wnioskowania, które zawierają tylko zmienne zdaniowe, zalicza się do tzw. logiki zdań, schematy zaś wnioskowania, które zawierają tylko zmienne nazwowe, zalicza się do tzw. logiki nazw. Schematy zatem podane w §§ 4 i 5 stanowią przykłady schematów wnioskowania należących do logiki zdań, schematy zaś podane w §§ 6 i 7 stanowią przykłady schematów wnioskowania należących do logiki nazw.

Tyle, jeśli chodzi o symbole zmienne figurujące w naszych schematach wnioskowania. Jeśli natomiast chodzi o wyrazy stałe, które w schematach tych występują, to ich rozmaitość i ich liczba były dość ograniczone. Można by te wyrazy stałe, które w naszych schematach występowały, wyliczyć bez reszty. W schematach należących do logiki zdań występowały (poza wyrazem „zatem", za pomocą którego łączy się w każdym schemacie przesłanki z wnioskiem): 1) z n a k n e g a c j i, za pomocą którego budowaliśmy zaprzeczenie zdania, 2) s p ó j n i k i m i ę d z y-

z d a n i o w e, a mianowicie: spójnik warunkowy „jeżeli..., to...", spójnik alternatywny „albo", spójnik dysjunkcji „co najwyżej jedno z dwojga... albo...", spójnik konjunkcji „i". W logice nazw występują ponadto 1) tzw. s ł o w a k w a n t y f i k u j ą c e, np. „każdy", „żaden", „niektóre", 2) ł ą c z n i k „jest" bądź „nie jest". Otóż znak negacji i wyliczone wyżej spójniki międzyzdaniowe, dalej słowa kwantyfikujące, łącznik „jest", jak również wyrazy dające się zdefiniować przy wyłącznej pomocy wyżej wymienionych wyrazów stałych nazywamy s t a ł y m i l o g i c z n y m i.

Schematy wnioskowania, których przesłanki i wniosek są formułami zdaniowymi zbudowanymi wyłącznie ze s t a ł y c h l o g i c z n y c h i z e z m i e n n y c h, nazywamy f o r m a l n y m i s c h e m a t a m i w n i o s k o w a n i a. W §§ 4—7 spotkaliśmy się właśnie z różnymi formalnymi schematami wnioskowania, wśród których o jednych stwierdzaliśmy, że są niezawodne, o innych zaś, że nie są niezawodne. Np. niezawodnym formalnym schematem wnioskowania był schemat *modus ponendo ponens*:

$$\begin{array}{rc} & \text{jeżeli } p\text{, to } q, \\ & p, \\ \hline \text{zatem:} & q. \end{array}$$

Zawodnym zaś — schemat:

$$\begin{array}{rc} & \text{jeżeli } p\text{, to } q, \\ & q, \\ \hline \text{zatem:} & p. \end{array}$$

Otóż formalny schemat wnioskowania, który jest niezawodny, tzn. który ma tę właściwość, że wnioskując wedle tego schematu nigdy nie przejdzie się od prawdziwych przesłanek do fałszywego wniosku, nazywa się l o g i c z n y m s c h e m a t e m w n i o s k o w a n i a.

Logiczne schematy wnioskowania zajmują wyróżnioną pozycję przy ocenie naszych wnioskowań. Tylko bowiem wtedy wnioskowanie roszczące sobie pretensję do niezawodności uznajemy za poprawne, gdy przebiega ono wedle jakiegoś schematu logicznego lub jeżeli przynajmniej daje się do takiego schematu w pewien sposób sprowadzić. Dokładniej będzie się o tym mówiło w paragrafie następnym, poświęconym błędom wnioskowania.

Rozdział III

O WNIOSKOWANIU

§ 9. Błędy wnioskowania

Jeśli wnioskowanie ma bądź to zagwarantować wyprowadzonemu w nim twierdzeniu jego prawdziwość, bądź przynajmniej uczynić je prawdopodobnym, to musi ono spełniać pewne warunki. Niespełnienie tych warunków stanowić będzie błąd wnioskowania. Rzecz jasna, że inne będą wymagania stawiane wnioskowaniom roszczącym sobie pretensje do dostarczania swemu wnioskowi całkowitej pewności, inne zaś będą warunki, którym powinny zadośćuczynić wnioskowania roszczące sobie pretensje tylko do uprawdopodobnienia swego wniosku.

Pierwszym wymaganiem, stawianym wszelkim wnioskowaniom, jest żądanie, by użyte w nich przesłanki były zdaniami prawdziwymi. O wnioskowaniu, w którym choćby jedna z przesłanek jest zdaniem fałszywym, mówimy, że popełnia ono błąd materialny. Wykazanie błędu materialnego wnioskowania wykazuje jego bezwartościowość zarówno wtedy, gdy rości sobie ono pretensje do uczynienia swego wniosku pewnym, jak również i wtedy, gdy zamierza go uczynić tylko prawdopodobnym. Wnioskowanie bowiem wykazuje prawdziwość, względnie prawdopodobieństwo swego wniosku jedynie tylko przy założeniu prawdziwości swych przesłanek. Toteż gdy krytykując czyjeś wnioskowanie wykażemy, że przesłanki, na których się ono opiera, są fałszywe, tym samym wykażemy zupełną bezwartościowość wnioskowania.

Wnioskowania, którego przesłanki są prawdziwe, nie uznamy jednak jeszcze za poprawne, jeżeli przesłanki te są bezpodstawnie przyjęte. Tak np. w dowodzie jakiegoś twierdzenia matematycznego nie można się opierać na innym twierdzeniu, nawet prawdziwym, jeżeli to twierdzenie nie zostało już przyjęte czy to jako aksjomat, czy jako twierdzenie oczywiste, czy też na podstawie dowodu. Żądamy więc od sądów, które mają we wnioskowaniu zostać użyte jako przesłanki, nie tylko tego, żeby były prawdziwe, ale żądamy ponadto, aby sądy te nie były bezpodstawnie przyjęte, lecz aby ich prawdziwość była z góry w należyty sposób zagwarantowana. Wnioskowanie, w którym w charakterze przesłanek występują sądy bezpodstawnie przyjęte, popełnia błąd zwany *petitio principii*. (Termin ten znaczy dosłownie tyle, co „żądanie początku"; istotnie, zarzucając jakiemuś procesowi wnioskowania ten błąd, żądamy innego początku dla tego procesu, mianowicie domagamy się, aby wnioskujący nie zaczynał od tych przesłanek, które bezpodstawnie przyjął, lecz aby zaczął głębiej, od sądów, na których mógłby się oprzeć przy uzasadnianiu tych przesłanek).

Przechodzimy z kolei do omówienia wymagań stawianych wnioskowaniom z punktu widzenia związku, który powinien zachodzić pomiędzy przesłankami a wnioskiem. Należy tu oddzielnie rozważyć wymagania, jakie się stawia wnioskowaniom mającym pretensję do tego, że przebiegają one w sposób niezawodny i czynią wniosek w tym samym co najmniej stopniu pewnym, w jakim pewne były przesłanki, a oddzielnie — wymagania stawiane takim procesom wnioskowania, które nie roszczą sobie pretensji do tego, że przebiegają w sposób niezawodny, zmierzają zaś tylko do uprawdopodobnienia wyprowadzonego z nich wniosku, a nie do dostarczenia mu pewności.

Od wnioskowań pierwszego rodzaju domagamy się, aby — skoro mają pretensję do niezawodności — istotnie były też niezawodne. Ale podobnie jak od przesłanek domagamy się nie tylko, aby były prawdziwe, lecz nadto jeszcze, aby ich prawdziwość była w należyty sposób z góry zagwarantowana, tak i od wnioskowań mających pretensję do niezawodnego przebiegu procesu wnioskowania domagamy się nie tylko tego, by proces ten przebiegał w sposób niezawodny, ale aby przebiegał w sposób, którego niezawodność jest z góry zagwarantowana.

Logika formalna podaje ogromnie dużo tzw. logicznych schematów wnioskowania, których niezawodność znajduje gwarancję w twierdzeniach logiki. Toteż wnioskowania, które przebiegają wedle logicznych schematów wnioskowania, przebiegają w sposób o zagwarantowanej przez prawa logiki niezawodności. Wnioskowania takie nazywamy wnioskowaniami formalnie poprawnymi. Mówiąc dokładnie: **wnioskowanie jest formalnie poprawne, gdy z jego przesłanek można wyprowadzić wniosek wedle jakiegoś logicznego schematu wnioskowania.**

Przypominamy, że logicznym schematem wnioskowania nazywamy niezawodny schemat formalny, tzn. taki, w którego przesłankach i wniosku nie występują inne stałe oprócz stałych logicznych. Tak np., gdy z przesłanek:

jeżeli dziś jest niedziela, to jutro jest poniedziałek,
a dziś jest niedziela,

wyprowadzimy jako wniosek, że

jutro jest poniedziałek,

to wnioskujemy w sposób formalnie poprawny, albowiem wnioskujemy wedle schematu *modus ponendo ponens*, tj. wedle schematu:

	jeżeli p to q,
ale	p
zatem:	q

a to jest schemat 1° formalny (jego przesłanki i wniosek nie zawierają stałych pozalogicznych), 2° niezawodny, a zatem schemat logiczny. Podobnie, gdy stąd, że

żaden gryzoń nie jest przeżuwaczem,
a każdy zając jest gryzoniem,

wyprowadzam wniosek, że

żaden zając nie jest przeżuwaczem,

to wnioskuję wedle schematu:

	żadne M nie jest P,
	każde S jest M,
zatem:	żadne S nie jest P

a to też jest logiczny schemat wnioskowania (tzn. schemat formalny i niezawodny), mianowicie jest to tryb sylogistyczny I figury *Celarent*. Wobec tego podane wnioskowanie jest formalnie poprawne.

W ogóle przykładów formalnie poprawnego wnioskowania dostarczyć mogą wszelkie wnioskowania przebiegające wedle jednego z podanych w §§ 3—7 logicznych schematów wnioskowania.

Zamiast mówić: ze zdania *a* daje się wedle jakiegoś logicznego schematu wyprowadzić zdanie *b*, mówimy też, **że ze zdania *a* wynika logicznie zdanie *b*.**

Wobec tego, skoro wnioskowaniem formalnie poprawnym nazwaliśmy wyżej wnioskowanie, z którego przesłanek daje się jego wniosek wyprowadzić według jakiegoś schematu logicznego, to — ze względu na uczynioną przed chwilą uwagę terminologiczną — będziemy mogli też powiedzieć, że **wnioskowanie formalnie poprawne to tyle, co wnioskowanie, z którego przesłanek wniosek wynika logicznie.**

W jaki sposób można przekonać się o tym, że dane wnioskowanie jest, bądź też nie jest formalnie poprawne? Dla wykazania, że jakieś wnioskowanie jest formalnie poprawne, wystarczy wskazać schemat logiczny (tzn. schemat formalny i niezawodny), według którego to wnioskowanie przebiega. Zadanie to jest łatwe, zwłaszcza dla kogoś, kto zna twierdzenia i logiczne schematy wnioskowania logiki formalnej.

Trudniejsze wydaje się na pierwszy rzut oka wykazanie, że dane wnioskowanie nie jest formalnie poprawne. Aby bowiem tego dowieść, trzeba wykazać, że nie istnieje taki schemat formalny, pod który by dane wnioskowanie podpadało i który by był niezawodny. Zadanie to wydaje się dlatego trudniejsze, że każde wnioskowanie podpada pod większą ilość formalnych schematów wnioskowania. Skoro zaś dla wykazania tego, że dane wnioskowanie nie jest formalnie poprawne, trzeba dowieść, że nie istnieje dla tego wnioskowania formalny schemat, który by był niezawodny, to trzeba w tym celu przejść wszystkie formalne schematy, pod które dane wnioskowanie podpada, i o każdym z nich z osobna wykazać, że nie jest on niezawodny. W rzeczywistości dowód ten się upraszcza. Wśród schematów formalnych, pod które dane wnioskowanie podpada, można mianowicie ustanowić hierarchię wedle stopnia ich ogólności, i to taką, że niezawodność schematu ogólniejszego pociąga za sobą niezawodność bardziej szczegółowego, a zatem, na odwrót: brak niezawodności schematu szczegółowszego pociąga za sobą brak niezawodności schematu ogólniejszego. Wobec tego dla wykazania braku niezawodności wszystkich schematów formalnych, pod które dane wnioskowanie podpada, wystarczy dowieść, że nie jest niezawodny najbardziej szczegółowy schemat formalny danego wnioskowania. Schemat ten zaś otrzymujemy, zastępując w przesłankach i we wniosku badanego wnioskowania wszystkie stałe — różne od stałych logicznych — przez zmienne.

Pokażemy na przykładzie, w jaki sposób można wykazać brak formalnej poprawności danego wnioskowania. Niechaj to będzie np. wnioskowanie następujące:

każda ryba jest skrzelodyszna,
każdy szczupak jest skrzelodyszny,
zatem: każdy szczupak jest rybą. (1)

Dla wykazania, że wnioskowanie to nie jest formalnie poprawne, postępujemy w sposób następujący: 1° Budujemy dla naszego wnioskowania formalny schemat wnioskowania, zastępując w przesłankach i we wniosku badanego wnioskowania wszystkie wyrazy nie będące stałymi logicznymi przez zmienne. Piszemy więc zamiast „ryba" — „P", zamiast „skrzelodyszna" „M", zamiast „szczupak" — „S". Otrzymujemy w ten sposób schemat:

każde P jest M
każde S jest M
zatem: każde S jest P. (2)

2° Staramy się wykazać zawodność otrzymanego schematu formalnego (2), wyszukując takie podstawienia stałych za występujące w tym schemacie zmienne, które by sprawdziły przesłanki, a w fałsz obróciły wniosek. Znalezienie takich podstawień będzie bowiem dowodziło, że nie jest wykluczone, iżby przesłanki tego schematu się sprawdziły, a równocześnie jego wniosek obrócił się w fałsz. Dla wykazania zawodności schematu (2) wystarczy podstawić za P — rekin, za M — ryba, za S — karp.

Schemat (2) przyjmie wtedy postać wnioskowania:

każdy rekin jest rybą,
każdy karp jest rybą,
zatem: każdy karp jest rekinem, (3)

w którym przesłanki są prawdziwe, a wniosek jest fałszywy. W ten sposób wykazaliśmy, że badane przez nas wnioskowanie (1) nie przebiega wedle schematu formalnego, który by był niezawodny, wykazaliśmy bowiem, że formalny schemat najbardziej szczegółowy, wedle którego wnioskowanie (1) przebiega, nie jest niezawodny.

Gdybyśmy o tym, czy dane wnioskowanie jest wnioskowaniem niezawodnym, sądzili tylko wedle słów, w których zostało ono wypowiedziane, to często odmówilibyśmy miana wnioskowania formalnie poprawnego takiemu wnioskowaniu, które na to miano zasługuje. Nie zawsze bowiem znajdują słowny wyraz wszystkie przesłanki, z których przy wyprowadzeniu wniosku korzystamy. Bywa też często, że z przesłanek, które zostały wyraźnie w słowach wypowiedziane, wniosek logicznie nie wynika, ale wynika z tych przesłanek dopiero, gdy się do nich dołączy takie przesłanki, z których korzystaliśmy w myśli, ale które nie znalazły słownego wyrazu. Wyobraźmy sobie, że ktoś szukając w kuchni soli ($NaCl$) znajduje w słoiku jakiś biały proszek, kosztuje go i mówi: to nie jest sól, bo to gorzkie. Wypowiedź ta była wyrazem wnioskowania, w którym jako wyraźnie wypowiedziana wystąpiła przesłanka „to jest gorzkie", a jako wniosek zdanie „to nie jest sól". Otóż z przesłanki tej ów wniosek logicznie nie wynika, albowiem wnioskowanie:

to jest gorzkie,
a więc: to nie jest sól, (1)

nie przebiega wedle żadnego schematu logicznego (tzn. wedle niezawodnego schematu formalnego). Nikt jednak, kto by o tym nie wiedział, że sól ($NaCl$) nie jest gorzka, nie przeprowadziłby wnioskowania (1). W rzeczywistości wyprowadzając wniosek, że to nie sól, korzystało się nie tylko z przesłanki wypowiedzianej „to jest gorzkie", ale również z przesłanki wiadomej, choć przemilczanej, „sól nie jest gorzka", tak iż naprawdę wnioskowanie nasze miało postać:

sól nie jest gorzka,
to jest gorzkie,
a więc: to nie jest sól. (1)

To zaś wnioskowanie przebiega wedle schematu:

S nie jest G
T jest G
zatem: T nie jest S

a ten schemat jest 1° schematem formalnym, bo nie zawiera innych stałych prócz stałych logicznych, 2° jest schematem niezawodnym, a więc jest to schemat logiczny. Zatem wnioskowanie (2) przebiega wedle schematu logicznego, a więc jest to wnioskowanie formalnie poprawne. Otóż jeżeli w jakimś wnioskowaniu nie wszystkie przesłanki użyte do wyprowadzenia z nich wniosku zostały wyraźnie wypowiedziane, to wnioskowanie takie nazywa się w n i o s k o w a n i e m e n t y m e m a t y c z n y m albo e n t y m e m a t e m (od greckiego ἐν θυμῷ — czytaj: en thymo — w umyśle). Zdarza się nawet, że owa nie wypowiedziana w słowach przesłanka nie tylko zostaje przemilczana, ale nawet nie uświadamia jej sobie człowiek podczas wnioskowania wyraźnie, lecz należy ona tylko do potencjalnego zapasu jego wiedzy.

Nasze procesy wnioskowania, występujące zwykle w życiu i w nauce, miewają bardzo często postać entymematów, a ich wypowiedzi słowne przyjmują postać wypowiedzi entymematycznych. Oceniając te wnioskowania wedle ich słownych wypowiedzi, musielibyśmy je przeważnie uznać za formalnie błędne. Jeżeli tego zwykle nie czynimy, to postępujemy tak dlatego, że domyślamy się przesłanek przemilczanych, przy których uwzględnieniu wnioskowanie staje się formalnie poprawne. Gdy jednakże tych przemilczanych przesłanek, które by ów proces wnioskowania pod względem formalnym usprawniły, nie umiemy się domyślić lub gdy domyślamy się tylko takich, których za prawdziwe nie uważamy (dlatego że je uważamy za fałszywe czy też tylko za bezpodstawne), wówczas mamy prawo nalegać na naszego roz-

mówcę, aby ujawnił wszystkie przesłanki, na których swój wniosek opiera. Jeżeli, czyniąc temu naszemu żądaniu zadość, wymieni przesłanki, z których mimo wszystko wniosek logicznie jeszcze nie wynika, to będziemy mieli prawo wnioskowanie jego uznać za formalnie błędne i nie uznać wyprowadzonego w nim wniosku za uzasadniony. Jeżeli zaś z wszystkich wymienionych przesłanek wniosek logicznie wynika, ale owe dodatkowo wymienione przesłanki okażą się fałszywe, to uznając formalną poprawność tego wnioskowania uczynimy mu zarzut błędu materialnego i również nie uznamy wniosku za uzasadniony. Jeżeli wreszcie wśród wymienionych znajdziemy przesłanki, o których nie wiadomo jeszcze, czy są prawdziwe, czy też fałszywe, to również nie uznamy wniosku za uzasadniony, podnosząc zarzut bezpodstawnego przyjęcia przesłanek, czyli zarzut *petitionis principii.*

Przy wnioskowaniach entymematycznych błąd *petitionis principii* przyjmuje niekiedy osobliwą postać. Zdarza się mianowicie, że wśród przemilczanych przesłanek znajduje się jakaś przesłanka bezpodstawnie przyjęta, gdy zaś żądamy uzasadnienia tej przesłanki, wówczas podany nam zostaje dowód, w którym — w pierwszym lub w dalszym kroku dowodu — przytoczony zostaje jako podstawa, na której opiera się ta przesłanka, sąd identyczny z wnioskiem wyprowadzonym pierwotnie w entymemacie. Innymi słowy, po dokładnym zanalizowaniu całego wnioskowania okazuje się, że najpierw przy wyprowadzaniu wniosku W oparto się na przesłance P, a następnie przy uzasadnianiu przesłanki P oparto się na wniosku W. Ta szczególna odmiana błędu *petitionis principii* nosi nazwę b ł ę d n e g o k o ł a w d o w o d z i e.

Od wnioskowań nie mających pretensji do niezawodności, np. od wnioskowań indukcyjnych lub redukcyjnych (patrz niżej §§ 11 i 12), nie wymagamy oczywiście, aby z ich przesłanek wynikał wniosek, a tym mniej, aby wnioskowania te były formalnie poprawne, ale domagamy się, żeby prawdziwość przesłanek gwarantowała odpowiedni stopień prawdopodobieństwa wniosku. Wnioskowania, które tego warunku nie spełniają, uchodzą (nawet jako nie roszczące sobie pretensji do niezawodności) za wnioskowania błędne.

Zadania i pytania

1. W naszych wnioskowaniach opuszczamy nader często w przesłankach słówka kwantyfikujące „każdy", „niektórzy" itd. Zdarza się przy tym, że na to, aby wnioskowanie było formalnie poprawne, musiałaby przesłanka, w której opuszczono słówko kwantyfikujące, być ogólna. Tymczasem ogólna przesłanka nie jest prawdziwa, lecz prawdziwa jest tylko przesłanka szczegółowa. Wobec tego, jeśli na miejscu brakującego słówka kwantyfikującego wstawimy słowo „każdy", popełnimy błąd materialny, jeżeli zaś wstawimy słowo „niektórzy", popełnimy błąd formalny.

W świetle tej uwagi poddaj krytyce następujące wnioskowania:

a) Anglicy są flegmatyczni,
John jest Anglikiem,
więc: John jest flegmatyczny.

b) Matematycy są muzykalni,
NN. jest matematykiem,
więc: NN. jest muzykalny.

2. Który z poniższych schematów wnioskowania jest niezawodny, a który może zawieść od prawdy do fałszu:

a) Każde P jest M
Każde S jest M
zatem: każde S jest P

b) Tylko P są M
Każde S jest M
zatem: każde S jest P

3. Które ze słówek kwantyfikujących: „każdy", „tylko" należy postawić przed przesłanką większą poniżej podanego wnioskowania, aby je uczynić formalnie poprawnym? Czy przy takim uzupełnieniu przesłanek, które wnioskowaniu temu zapewni formalną poprawność, będzie to wnioskowanie również wolne od błędu materialnego?

a) Uczeni są roztargnieni,
Jan jest roztargniony,
zatem: Jan jest uczony.

b) Rok przestępny jest rokiem o parzystej liczbie dni,
Rok 1952 jest rokiem o parzystej liczbie dni,
zatem: Rok 1952 jest rokiem przestępnym.

4. Pewna Amerykanka wydała broszurę oskarżającą tysiące obywateli amerykańskich należących do stowarzyszeń poświęconych obronie pokoju, poprawie warunków pracy, zwalczających przesądy rasistowskie itp. o to, że są oni komunistami. Oskarżenie to uzasadniała autorka broszury tym, że przecież komuniści właśnie bronią pokoju, walczą o poprawę warunków pracy, występują przeciwko upośledzaniu Murzynów itd.

Oceń, czy rozumowanie to było formalnie poprawne.

5. Jaki błąd popełnia się w następującym wnioskowaniu:
Koran jest wiarogodny, ponieważ autorem jego był Mahomet, który był prorokiem i który, jako taki, zawsze mówi prawdę. Nie można zaś wątpić w to, że Mahomet był prorokiem, albowiem poświadcza to Koran.

6*. Dwaj osobnicy A i B prowadzą dyskusję na temat tego, czy chrześcijanie prowadzą życie bardziej cnotliwe niż ludzie, którzy nie są chrześcijanami. A twierdzi, że tak jest, gdy tymczasem B zwalcza ten pogląd, przytaczając z historii i z doświadczenia życiowego liczne przykłady chrześcijan, których życie nie było bynajmniej bardziej cnotliwe niż życie niechrześcijan. A jednakże broni swej pierwotnej tezy i twierdzi, iż przykłady, które przytoczył B, tej tezy nie naruszają, albowiem nie ten jest naprawdę chrześcijaninem, kto jest ochrzczony i chodzi do kościoła, ale ten tylko, kto prowadzi życie cnotliwe. Jaki błąd popełnił A w swoim wnioskowaniu?

7. Oceń formalną i materialną poprawność następujących wnioskowań:

a) jeżeli ktoś kłamie, to mówi nieprawdę,
Jan mówi nieprawdę,
więc: Jan kłamie;

b) tylko jeśli ktoś kłamie, mówi nieprawdę,
Jan mówi nieprawdę,
więc: Jan kłamie;

c) jeśli przygotowujesz się do wojny, unikniesz wojny,
nie przygotowujesz się do wojny,
więc: nie unikniesz wojny.

8. Dobierz w następujących entymematach brakującą przesłankę w taki sposób, aby wnioskowanie uzupełnione tą przesłanką stało się formalnie poprawne. Następnie oceń materialną poprawność tego wnioskowania:

a) należy tępić mole, ponieważ są szkodnikami;
b) samobójstwo jest zbrodnią, ponieważ jest zabójstwem człowieka;
c) Jaś nie jest członkiem ZHP, ponieważ nie skończył jeszcze 8 lat.

§ 10. Wnioskowanie dedukcyjne

W n i o s k o w a n i e m   d e d u k c y j n y m   n a z y w a m y   t a k i e   w n i o s k o w a n i e,   z   k t ó r e g o   p r z e s ł a n e k   w y n i k a   l o g i c z n i e   j e g o   w n i o s e k. Ponieważ mówimy, że ze zdania *a* wynika logicznie zdanie *b*, gdy ze zdania *a* można wyprowadzić zdanie *b* jako wniosek wedle jakiegoś schematu logicznego (tj. schematu formalnego i niezawodnego), przeto wnioskowanie dedukcyjne można określić jako takie wnioskowanie, z którego przesłanek jego wniosek można wyprowadzić wedle jakiegoś schematu logicznego. Jak z tych określeń widać, wnioskowanie dedukcyjne to to samo, co wnioskowanie formalnie poprawne.

Wnioskując dedukcyjnie, wnioskujemy zawsze w sposób niezawodny, albowiem — zgodnie z definicją — wnioskujemy dedukcyjnie, gdy wnioskujemy wedle jakiegoś schematu logicznego, a więc wedle schematu formalnego i niezawodnego. Nie znaczy to, abyśmy wnioskując dedukcyjnie musieli zawsze dochodzić do wniosku prawdziwego. Przy wnioskowaniu dedukcyjnym wniosek może być fałszywy, ale tylko wtedy, choć nie zawsze wtedy, gdy jedna przynajmniej z przesłanek jest fałszywa. Natomiast wniosek wyprowadzony w drodze dedukcji musi być prawdziwy, jeśli wszystkie przesłanki są prawdziwe.

Jednakże i wtedy, gdy przesłanki wnioskowania dedukcyjnego są fałszywe, wyprowadzony z nich wniosek może być prawdziwy, albowiem (jak wiadomo) fałszywa racja może mieć prawdziwe następstwo.

W polemikach toczonych między ludźmi zdarza się często, że oponent atakując przedstawiony przez kogoś dowód jakiejś tezy wykazuje fałszywość użytych w tym dowodzie przesłanek. Zdarza się też często, że obaliwszy przesłanki oponent sądzi, że przez to obalił tezę, która się na tych przesłankach opierała. Do tego jednak nie jest wcale jeszcze przez obalenie przesłanek uprawniony, gdyż jest rzeczą zupełnie możliwą, że słusznej tezy dowodzono za pomocą nieprawdziwych przesłanek.

Podana wyżej definicja wnioskowania dedukcyjnego różni się od innej, dawniej podawanej definicji tegoż terminu, która jeszcze i dziś jest w obiegu. Ta dawniejsza definicja określa wnioskowanie dedukcyjne jako tzw. „przechodzenie od ogółu do szczególu", a więc jako wnioskowanie, w którego przesłankach stwierdzona jest pewna ogólna prawidłowość, a we wniosku jakiś szczególny przypadek tej prawidłowości. Dla tej dawniejszej definicji wnioskowania dedukcyjnego pierwowzorem dedukcji jest wnioskowanie przez subalternację, tj. takie, w którym z tego, że każde S jest P, wnioskujemy, że niektóre S są P, albo — takie wnioskowanie, w którym z tego, że każde M jest P, S zaś jest M, wnioskujemy, że S jest P, tzn. że ogólną regułę stosujemy do poszczególnego przypadku S. Główną zasadą tak pojmowanej dedukcji miało być tzw. *dictum de omni*, które głosiło, że cokolwiek jest prawdą o wszystkich przedmiotach pewnego rodzaju, jest też prawdą o poszczególnych takich przedmiotach i o niektórych spośród nich (*quidquid de omnibus valet, valet de singulis et de quibusdam*). Przyjmując jednak w teorii określenie dedukcji jako „przechodzenie od ogółu do szczególu", w praktyce nazywano dedukcyjnym każde wnioskowanie przebiegające wedle jakiegoś schematu logicznego. Wśród tych zaś wnioskowań jest sporo takich, w których żadną miarą nie można się dopatrzyć „przechodzenia od ogółu do szczególu". Np. gdy z tego, że żaden pies nie jest kotem, wnioskujemy, że żaden kot nie jest psem, wnioskujemy wedle schematu logicznego (konwersja prosta zdań ogólnoprzeczących), ale przecież przesłanka tego wnioskowania nie jest bynajmniej ogólniejsza od wniosku. Podobnie też, gdy według schematu transpozycji z tego, że jeżeli błyska się, to grzmi, wyprowadzamy jako wniosek, że jeżeli nie grzmi, to się nie błyska, wnioskujemy wedle schematu logicznego, a przecież i tu przesłanka nie jest ogólniejsza od wniosku. Dawna więc definicja dedukcji, określająca ją jako „przechodzenie od ogółu do szczególu", nie zdawała adekwatnie sprawy z zakresu, jakie w praktyce miało pojęcie dedukcji w logice. Była to mianowicie definicja za ciasna dla należytego zdania sprawy z zakresu, jaki w praktyce logika wiązała z terminem „dedukcja". Poza logiką, mianowicie w dydaktyce (w nauce o nauczaniu), używany jest (w teorii i praktyce) termin „dedukcja" w jego dawnym znaczeniu, jako „przechodzenie od ogółu do szczególu". Jest to pojęcie w dydaktyce przydatne i nie należy go stamtąd usuwać. Trzeba jednak zdać sobie sprawę z tego, że termin „dedukcja" ma w logice inne znaczenie niż w dydaktyce, i znaczeń tych z sobą nie mieszać.

§ 11. Wnioskowanie redukcyjne

Siedzę przy stole zajęty bardzo ciekawą lekturą i nie zważam na to, co się dokoła mnie dzieje. W pewnym momencie przerywam lekturę, podchodzę do okna i spostrzegam, że niebo jest pochmurne, a ulica jest mokra, lecz deszcz nie pada. Spostrzeżenie to prowadzi mnie do wniosku, że widocznie w czasie, gdy czytałem książkę, padał deszcz.

W tym wnioskowaniu przesłanką było stwierdzenie, że ulica jest mokra, wnioskiem — mniemanie, że padał deszcz. Jasną jest rzeczą, że z przesłanki:

ulica jest mokra (1)

nie wynika wniosek tego wnioskowania:

padał deszcz. (2)

Może być bowiem pierwsze z tych zdań prawdą, gdy drugie jest fałszem. Ulica może być mokra, choć nie padał deszcz, bo np. została skropiona przez beczkowóz.

Zachodzi natomiast stosunek odwrotny. Z wniosku:

padał deszcz

wynika przesłanka tego wnioskowania:

ulica jest mokra.

Przedstawiony tu przykład reprezentuje sposób wnioskowania, w którym związek pomiędzy przesłankami a wnioskiem jest odwrotny niż przy wnioskowaniu dedukcyjnym. Przy wnioskowaniu dedukcyjnym z przesłanek wynika wniosek. W naszym przykładzie natomiast z przesłanki wniosek nie wynikał, ale na odwrót — z wniosku wynikała przesłanka. Sposób wnioskowania reprezentowany przez nasz przykład nazywa się *redukcyjnym sposobem wnioskowania* dla przeciwstawienia go dedukcyjnemu. *Wnioskowanie przebiega mianowicie w sposób redukcyjny, to znaczy: z przesłanek tego wnioskowania nie wynika jego wniosek, natomiast z wniosku tego wnioskowania wynikają przesłanki.* Innymi słowy, wnioskuje się w sposób redukcyjny, gdy się z następstw wnioskuje o ich racji, a nie z racji o następstwach.

Gdy z kopców na łące wnioskujemy o gospodarce kreta, z nagłego zgaśnięcia lampy wnioskujemy o przepaleniu się bezpieczników, za każdym razem wnioskujemy z następstwa o jego racji. Bo jeśli kret gospodaruje, będą kopczyki, ale nie na odwrót. Gdy bezpieczniki się przepalą, lampa musi zgasnąć, ale nie na odwrót; gdy książka była czytana, kartki muszą być rozcięte, ale niekoniecznie na odwrót.

Gdy w fizyce przyjęto, że światło jest jakąś falą poprzeczną, wywnioskowano to z faktów, że światło odbija się, załamuje, ulega interferencji i polaryzacji. Zdania stwierdzające te fakty wynikają z przyjęcia, że światło jest falą. Wnioskując więc z faktów odbijania się, załamywania, interferencji i polaryzacji światła o tym, że światło polega na jakiejś fali poprzecznej, wnioskowano z następstw o ich racji, a więc przeprowadzano wnioskowanie redukcyjne. Podobnie gdy Dalton z prawa stosunków stałych i wielokrotnych ciężarów pierwiastków wchodzących w związki chemiczne doszedł do przyjęcia atomowej budowy ciał, zastosował wnioskowanie redukcyjne. Albowiem z przyjęcia atomowej budowy ciał z koniecznością wynika prawo stosunków stałych i wielokrotnych, ale nie na odwrót. Również wynikiem wnioskowania redukcyjnego jest teoria kinetyczna gazów, teoria dysocjacji elektrolitycznej i wiele innych teorii fizykalnych.

Dokonujemy np. logicznej analizy teorii dysocjacji elektrolitycznej. Punktem wyjścia tej teorii był fakt elektrolizy. Fakt ten, stwierdzony doświadczalnie, polega na tym, że gdy się przez roztwór jakiegoś elektrolitu, a więc kwasu, zasady lub soli przepuści prąd elektryczny, to na elektrodach wydzielają się części drobin tego elektrolitu. Np. gdy się przez roztwór siarczanu miedzi ($CuSO_4$) przepuszcza prąd elektryczny, wówczas na katodzie wydziela się miedź Cu, na anodzie zaś SO_4. Nazwijmy ten fakt wydzielania się części drobin elektrolitu na elektrodach faktem elektrolizy. Na tym fakcie oparł uczony szwedzki Swante Arrhenius teorię dysocjacji elektrolitycznej, która polega na przyjęciu, że drobiny elektrolitu rozpadają się już z chwilą rozpuszczenia go w rozpuszczalniku na dwie części o różnoimiennych ładunkach elektrycznych, zwane jonami. Teoria dysocjacji elektrolitycznej przyjmuje np. w zastosowaniu do siarczanu miedzi $CuSO_4$, że jego drobiny rozpadają się już w chwili rozpuszczania siarczanu w wodzie na dwa jony, mianowicie na tzw. kation Cu o dodatnim ładunku elektrycznym i na tzw. anion SO_4 o ujemnym ładunku elektrycznym.

Fakt elektrolizy, tj. wydzielania się jonów na elektrodach, stwierdza się doświadczalnie; dysocjacji natomiast, tj. samego rozpadu drobin na jony, nie widzimy, lecz domyślamy się tego tylko na podstawie zaobserwowanego faktu elektrolizy. Zatem z faktu elektrolizy wywnioskowujemy teorię dysocjacji elektrolitycznej. Kierunek wnioskowania przebiega więc od elektrolizy do dysocjacji elektrolitycznej. Zanotujemy to graficznie:

$$\text{elektroliza} \xrightarrow{\text{kierunek wnioskowania}} \text{dysocjacja elektrolityczna} \quad (1)$$

Jaki jest jednakże kierunek wynikania? Czy z faktu elektrolizy wynika teoria dysocjacji elektrolitycznej, czy też na odwrót — z teorii dysocjacji elektrolitycznej wynika fakt elektrolizy? Otóż łatwo zauważyć, że z teorii dysocjacji elektrolitycznej wynika (na gruncie praw elektrostatyki) jako jej następstwo fakt elektrolizy. Istotnie, skoro przyjmiemy, że już w chwili rozpuszczania w wodzie elektrolitu, np. siarczanu miedzi w wodzie, drobiny jego rozpadły się na dwa jony: dodatnie Cu i ujemne SO_4, to wtedy z praw elektrostatyki wynika, że dodatnie Cu podąży ku katodzie, ujemne zaś SO_4 — ku anodzie, i nastąpi fakt wydzielania się tych jonów na elektrodach, czyli fakt elektrolizy. Z teorii dysocjacji elektrolitycznej wynika więc fakt elektrolizy. Natomiast w odwrotnym kierunku wynikanie tu nie zachodzi. Wydzielanie się jonów na elektrodach nie musi pochodzić stąd, że jony te utworzyły się już z chwilą rozpuszczenia $CuSO_4$ w wodzie, a jeszcze przed przyłożeniem napięcia do elektrod, jak to przyjmuje teoria dysocjacji. Możliwe jest także, że drobiny $CuSO_4$ rozpadają się na jony dopiero pod wpływem sił elektrycznych, które zaczynają działać już po przyłożeniu napięcia do elektrod, albowiem i wtedy nastąpiłoby wydzielanie się jonów na elektrodach, czyli elektroliza. Możliwe jest więc, że rozpad drobin na jony odbywa się inaczej, niż to twierdzi teoria dysocjacji elektrolitycznej, a mimo to fakt elektrolizy zachodzi; dowodzi to

tego, iż z faktu elektrolizy teoria dysocjacji elektrolitycznej nie wynika. Stwierdziliśmy więc, że z teorii dysocjacji elektrolitycznej wynika fakt elektrolizy, ale nie na odwrót. Zanotujemy to graficznie:

$$\text{elektroliza} \xrightarrow{\text{kierunek wnioskowania}} \text{dysocjacja elektrolityczna} \quad (2)$$

Zapisy graficzne (1) i (2) pokazują więc naocznie, że domyślając się na podstawie zaobserwowanych faktów elektrolizy (El) rozpadu drobin przebiegającego w sposób opisany przez teorię dysocjacji elektrolitycznej (Dys) i wyprowadzając z El jako wniosek Dys, wnioskowało się z następstwa o racji, a więc w sposób redukcyjny.

Zanalizujmy jeszcze rozumowanie, którym twórca teorii atomowej, Dalton, pierwotnie uzasadniał tę teorię. Podstawą, na której Dalton tę teorię oparł, było potwierdzone w licznych doświadczeniach prawo stosunków stałych i wielokrotnych (St. i W.). Prawo to głosi, że ilekroć dwa pierwiastki wstępują w związek chemiczny, to łączą się one w stosunku ciężarowym $c_1 : c_2$, gdzie c_1 i c_2 są liczbami dla tych pierwiastków stałymi, albo też w stosunkach $kc_1 : lc_2$ gdzie k i l są liczbami całkowitymi. Na tym prawie oparł Dalton pierwotnie teorię atomową (A), która przyjmuje, że każdy pierwiastek składa się z cząstek dalej niepodzielnych, o jednakowych ciężarach, zwanych atomami. Kierunek wnioskowania przebiegał od prawa stosunków stałych i wielokrotnych do teorii atomowej. Graficznie:

$$\text{St. i W.} \xrightarrow{\text{kierunek wnioskowania}} \text{A}$$

Jeśli chodzi o kierunek wynikania, to jest rzeczą widoczną, że z teorii atomowej wynika prawo stosunków stałych i wielokrotnych, ale nie na odwrót. Mamy więc:

$$\text{St. i W.} \xleftarrow{\text{kierunek wynikania}} \text{A}$$

A więc wnioskowanie, które prowadziło Daltona od stwierdzonego doświadczalnie prawa stosunków stałych i wielokrotnych do teorii atomowej jako do wyprowadzonego zeń wniosku, prowadziło od następstwa do racji, a nie na odwrót, było więc także wnioskowaniem redukcyjnym.

Fakt, że we wnioskowaniach redukcyjnych przyjmuje się jako wniosek coś, co nie wynika z przesłanek, tylko coś, z czego przesłanki wynikają, sprawia, że wnioskowania redukcyjne nie są jako takie wnioskowaniami niezawodnymi. Skoro bowiem racja może być fałszywa, mimo że ma następstwa prawdziwe, przeto wniosek wnioskowania redukcyjnego może być fałszywy, mimo że użyte w nim przesłanki będą prawdziwe. Tak np., gdy się z nagłego zgaśnięcia lampy wnioskuje, że przepaliły się bezpieczniki, można się pomylić, bo lampa może nagle zgasnąć, mimo że bezpieczniki się nie przepaliły (np. gdy żarówka się zepsuła lub gdy centrala elektryczna przestała funkcjonować). Wnioskowanie redukcyjne nie jest więc jako takie wnioskowaniem niezawodnym. Prawdziwość przesłanek tego wnioskowania nie gwarantuje jeszcze prawdziwości jego wniosku, lecz czyni go tylko w większym lub mniejszym stopniu prawdopodobnym.

Prawdopodobieństwo twierdzenia przyjętego w drodze wnioskowania redukcyjnego na podstawie stwierdzonych jego następstw jest tym większe, im większa jest ilość tych (niezależnych od siebie) następstw służących w tym wnioskowaniu za przesłanki. Jeśli np. Jan stwierdziwszy tylko, że w jego pokoju nagle światło zgasło, wysnuje z tego wniosek, że nastąpił defekt w centrali elektrycznej, Piotr zaś wniosek ten przyjmie dopiero po uprzednim stwierdzeniu, że nie tylko w jego pokoju, ale w całym domu, na ulicy i w domach sąsiednich światło zgasło, to Piotr z większym prawdopodobieństwem będzie mógł się prawdziwości swego wniosku spodziewać niż Jan.

Prawdopodobieństwo twierdzenia uzyskanego w drodze wnioskowania redukcyjnego zwiększa się w miarę tego, im więcej jego następstw uda się sprawdzić. Jeśli więc na podstawie takiego twierdzenia przewidujemy jakieś przyszłe zjawisko, które z tego twierdzenia wynika, i zjawisko to naprawdę później zajdzie, to wzrośnie prawdopodobieństwo twierdzenia, które kazało nam tego zjawiska oczekiwać. Przy tym wzrośnie ono tym więcej, im mniej wydawało się z góry prawdopodobne zajście tego zjawiska, którego nasze twierdzenie kazało oczekiwać. Aby zilustrować to drugie twierdzenie, rozpatrzmy następujący przykład.

Prawa astronomiczne dotyczące ruchu ciał niebieskich zostały wywnioskowane z obserwacji podających położenie tych ciał w owych czasach, w których dokonywano obserwacji. Prawa te mówią jednak nie tylko o tym, gdzie ciała te się znajdowały, gdy je obserwowano, lecz określają też ich położenie w tych czasach, w których ich nikt nie obserwował. Z praw astronomii wynikają więc te dane obserwacji, z których prawa owe wywnioskowano, ale z tych danych owe prawa nie wynikają. Prawa astronomiczne dotyczące ruchu gwiazd zostały więc uzyskane z obserwacji w drodze wnioskowania redukcyjnego, tzn. wnioskowania prowadzącego od następstw do racji. Każda nowa obserwacja, która potwierdzi jakiekolwiek nowe następstwo praw astronomicznych, powiększy ich prawdopodobieństwo. Następstwa te są jednak z góry, tzn. przed ich doświadczalnym sprawdzeniem, mniej lub więcej prawdopodobne. Tak np. bardziej prawdopodobne jest to, że w jakimś dniu wystąpi na Ziemi zaćmienie Słońca, niż że wystąpi ono tego właśnie dnia w porze oznaczonej z dokładnością do jednej sekundy. Im dokładniejsza prognoza, tym (*ceteris paribus*) mniej jest z góry prawdopodobne, że ziści się ona z całą dokładnością, albowiem tym więcej jest możliwości, które nie potwierdzą prognozy dokładniejszej, a potwierdzą prognozę mniej dokładną. Otóż gdyby na podstawie praw astronomii dawał się przewidzieć tylko dzień, w którym nastąpi zaćmienie Słońca, to ziszczenie się takiej przepowiedni mniej przyczyniłoby się do wzrostu prawdopodobieństwa tych praw, niż ziszczenie się opartej na prawach astronomii prognozy określającej porę zaćmienia Słońca z dokładnością do jednej sekundy. Oto przykład ilustrujący poprzednie twierdzenie, iż ziszczenie się jakiegoś następstwa tym bardziej wzmaga prawdopodobieństwo racji, im mniejsze było prawdopodobieństwo, które temu następstwu z góry (tzn. przed jego doświadczalnym sprawdzeniem) przysługiwało. Istotnie, dokładność i precyzja prognoz astronomicznych, które doświadczenie potwierdziło, a więc np. okoliczność, że zaćmienia Słońca występują co do sekundy dokładnie o tej porze, którą prawa astronomii przewidziały, czynią te prawa niezwykle prawdopodobnymi.

§ 12. Wnioskowanie indukcyjne

1. Indukcja niezupełna. Gdy, przypominając sobie, że ten, tamten i ów wróbel miał krótki i gruby dziób, a nie przypominając sobie, żebym widział wróbla o innym dziobie, wysnuję z tych sądów przypomnieniowych wniosek ogólny, że każdy wróbel ma krótki i gruby dziób, to wnioskowanie, które tu przeprowadzam, będzie się nazywało indukcją niezupełną. Z wnioskowaniem przez indukcję niezupełną mamy też do czynienia, gdy na podstawie wyników obserwacji stwierdzających, że ten kawałek żelaza, tamten kawałek miedzi, ów kawałek ołowiu pod wpływem ogrzania zwiększył swą objętość, przy czym wiadomo mi, że w każdym z tych wypadków miałem do czynienia z jakimś metalem — dochodzę do wniosku, że każdy kawałek metalu pod wpływem ogrzania zwiększa swą objętość. Wnioskowanie przez indukcję niezupełną polega więc na tym, że na podstawie zdań jednostkowych przypisujących pewną własność P poszczególnym przedmiotom S_1, S_2, $S_3 \ldots S_n$, o których mi wiadomo, że każdy z nich należy do klasy przedmiotów S, dochodzę do wniosku, w którym własność P zostaje przypisana każdemu przedmiotowi klasy S. Zgodnie z tym określeniem: wnioskowaniem przez indukcję niezupełną jest wnioskowanie przebiegające wedle następującego schematu:

$$\begin{array}{ll} & S_1 \text{ jest } P;\ S_2 \text{ jest } P;\ S_3 \text{ jest } P \ldots S_n \text{ jest } P; \\ & S_1,\ S_2,\ S_3 \ldots S_n \text{ należą do gatunku } S. \\ \hline \text{zatem:} & \text{każde } S \text{ jest } P. \end{array}$$

Jak z tego schematu widać, wnioskując indukcyjnie wyprowadzamy ogólne prawo (każde S jest P) z jego poszczególnych przypadków. Można więc zwięźle zdefiniować, że w n i o s k o w a n i e p r z e z i n d u k c j ę n i e z u p e ł n ą j e s t t o w n i o s k o w a n i e, w k t ó r y m w y p r o w a d z a s i ę j a k o w n i o s e k j a k i e ś t w i e r d z e n i e o g ó l n e z p r z e s ł a n e k, k t ó r e s ą j e g o p o s z c z e g ó l n y m i p r z y p a d k a m i.

Jest rzeczą jasną, że nikt nie wypowie twierdzenia ogólnego głoszącego, że każde S jest P, jeśli sobie zdaje sprawę, że jakiś przedmiot jest wprawdzie S, ale nie jest P. Innymi słowy, nikt z przesłanek: S_1 jest P, S_2 jest $P \ldots S_n$ jest P, nie wyprowadzi wniosku, że każde S jest P, jeśli zna jakieś S, o którym wie, że nie jest ono P. Nieznajomość zatem przypadków niezgodnych z indukcyjnym wnioskiem jest niezbędnym warunkiem do przeprowadzenia wnioskowania indukcyjnego.

Łatwo sobie zdać sprawę, że wnioskując w drodze indukcji niezupełnej można od prawdziwych przesłanek dojść do fałszywego wniosku. Stąd bowiem, że szereg przedmiotów rodzaju S ma pewną własność, nawet gdy nie są nam znane takie przedmioty S, które tej własności nie mają, nie wynika wcale, że takich przedmiotów nie ma. Przez długi czas nie znano innych łabędzi, tylko białe. Można więc było na drodze indukcji niezupełnej dojść do wniosku, że każdy łabędź jest biały. Mimo to twierdzenie to okazało się fałszywe.

2. Indukcja zupełna. Prawdziwość zdań: S_1 jest P, S_2 jest P,... S_n jest P gwarantuje prawdziwość zdania, że każde S jest P pod tym dopiero warunkiem, że nie ma innych S jak tylko $S_1, S_2 \ldots S_n$, czyli że każde S jest bądź S_1, bądź $S_2 \ldots$ bądź S_n. Jeżeli więc do przesłanek, występujących w indukcji niezupełnej, a głoszących, że S_1 jest P, S_2 jest $P, \ldots S_n$ jest P, dołączymy jeszcze przesłankę, że każde S jest bądź S_1, bądź $S_2 \ldots$ bądź S_n, to prawdziwość tego kompletu przesłanek zagwarantuje nam dopiero prawdziwość wniosku ogólnego, że każde S jest P.

Wnioskowanie takie, a więc w n i o s k o w a n i e, w k t ó r y m j a k i e ś t w i e r d z e n i e o g ó l n e w y p r o w a d z a s i ę z p r z e s ł a n e k s t w i e r d z a j ą c y c h j e g o p o s z c z e g ó l n e p r z y p a d k i o r a z z p r z e s ł a n k i g ł o s z ą c e j, ż e p r z y p a d k i t e s ą w s z y s t k i m i p r z y p a d k a m i o w e g o t w i e r d z e n i a o g ó l n e g o, n a z y w a s i ę i n d u k c j ą z u p e ł n ą.

Indukcja zupełna jest oczywiście wnioskowaniem niezawodnym. Jeżeli np. nauczyciel w klasie stwierdzi, że uczeń A oddał zadanie, uczeń B oddał zadanie,... uczeń Z oddał zadanie, a nadto stwierdzi, że każdy uczeń danej klasy jest bądź uczniem A, bądź uczniem B,... bądź uczniem Z i z tego wyprowadza wniosek, że każdy uczeń danej klasy oddał zadanie, to wnioskowanie nauczyciela było indukcją zupełną i było oczywiście wnioskowaniem niezawodnym.

3. Indukcja matematyczna. Mówi się nie tylko o indukcji niezupełnej i o indukcji zupełnej, lecz również o tzw. indukcji matematycznej. Zacznijmy od podania przykładu wnioskowania przez indukcję matematyczną. Przypuśćmy np., że mamy udowodnić twierdzenie, które głosi, że suma n kolejnych liczb nieparzystych poczynając od 1 równia się n^2. Chodzi więc o wykazanie, że formuła

$$1 + 3 + 5 + \ldots + (2n - 1) = n^2,$$

którą nazywać będziemy formułą $F(n)$, jest prawdziwa dla wszelkich naturalnych n. Dowodzimy tego twierdzenia tak, że wykazujemy

1° iż formuła $F(n)$ sprawdza się dla $n = 1$,

2° iż, jeżeli formuła $F(n)$ sprawdza się dla jakiejś liczby naturalnej, np. dla $n = k$, to sprawdza się też dla bezpośrednio następnej liczby naturalnej, tj. dla $n = k + 1$.

Z 1° i 2° wnioskujemy, że formuła $F(n)$ sprawdza się dla wszelkich n naturalnych.

Ad 1° dla $n = 1$ formuła nasza przyjmuje postać

$$1 = 1^2,$$

co jest oczywiście prawdą.

Ad 2° mamy wykazać, że jeżeli jest prawdziwa formuła

$$1 + 3 + 5 + \ldots + (2k - 1) = k^2, \text{ tj. } F(k),$$

to musi być prawdziwa formuła

$1 + 3 + 5 + \ldots + (2k - 1) + (2k + 1) = (k + 1)^2$, tj. $F(k + 1)$.

Otóż łatwo zauważyć, że lewa strona wzoru $F(k + 1)$ jest sumą lewej strony wzoru $F(k)$ i wyrazu $(2k + 1)$. Jeżeli więc założymy, że wzór $F(k)$ jest prawdziwy, to wzór $F(k + 1)$ będzie równoważny formule

$$k^2 + (2k + 1) = (k + 1)^2.$$

Ta jednakże formuła jest oczywiście prawdziwa, gdyż jej lewa strona jest rozwinięciem kwadratu dwumianu $(k + 1)^2$, który figuruje po stronie prawej. Tym samym wykazaliśmy, że jeżeli prawdziwy jest wzór $F(n)$ dla $n = k$, to musi on też być prawdziwy dla $n = k + 1$. Wykazaliśmy więc, że ad 1° $F(n)$ sprawdza się dla $n = 1$, ad 2° — jeżeli $F(n)$ sprawdza się dla $n = k$, to sprawdza się też dla $n = k + 1$, a z tego wnosimy, że $F(n)$ sprawdza się dla wszelkich liczb naturalnych n.

Wnioskowanie podane w powyższym przykładzie ilustruje wnioskowanie zwane indukcją matematyczną. Jest to wnioskowanie, w którym z dwu przesłanek, z których pierwsza stwierdza, iż pewna formuła $F(n)$ zawierająca zmienną n sprawdza się dla $n = 1$, druga zaś stwierdza, iż jeśli formuła $F(n)$ sprawdza się dla $n = k$ naturalnego, to sprawdza się też dla $n = k + 1$, wyprowadza się wniosek, iż formuła $F(n)$ sprawdza się dla wszelkich naturalnych n.

Schemat wnioskowania przez indukcję matematyczną ma więc następującą postać:

$F(1)$
jeżeli $F(k)$, to $F(k + 1)$

zatem: dla wszelkich naturalnych wartości zmiennej n sprawdza się formuła $F(n)$.

Sposób wnioskowania przez indukcję matematyczną jest, podobnie jak sposób wnioskowania przez indukcję zupełną, niezawodnym sposobem wnioskowania. Przeciwnie ma się rzecz z indukcją niezupełną, która przedstawia — jak to widzieliśmy — zawodny sposób wnioskowania.

4. Ogólne pojęcie indukcji. Indukcja niezupełna, indukcja zupełna i indukcja matematyczna mają tę własność wspólną, że doprowadzają one do wniosku ogólnego z przesłanek, wśród których znajdują się zdania jednostkowe stwierdzające poszczególne przypadki owego ogólnego wniosku. We wszystkich tych trzech sposobach wnioskowania punkt wyjścia zawiera (między innymi) przesłanki bardziej szczegółowe niż wniosek będący wynikiem wnioskowania. Można więc w tym sensie powiedzieć, że we wszystkich trzech sposobach wnioskowania „przechodzi się od szczegółu do ogółu". Dlatego też nazywa się wszystkie te trzy sposoby wnioskowania (taką lub inną) indukcją. Przez indukcję (w ogóle) rozumie się mianowicie każdy uogólniający sposób wnioskowania. Przypominamy, że dedukcją wedle dawnego jej określenia nazywano wnioskowanie prowadzące „od ogółu do szczegółu", a więc przebiegające w kierunku przeciwnym niż indukcja. Dedukcja zatem przy dawnym jej pojmowaniu stanowi przeciwieństwo indukcji. Dedukcja pojmowana jako wnioskowanie, z którego przesłanek wniosek logiczny wynika, nie jest przeciwieństwem indukcji, lecz stanowi przeciwieństwo redukcji.

5. Indukcja przybliżona. Indukcja niezupełna prowadzi nas do wniosku ogólnego, gdy wszystkie spotkane dotąd przypadki szczegółowe, które by ten wniosek mogły potwierdzić lub obalić, wniosek ten potwierdzają. Innymi słowy, przez indukcję niezupełną dochodzimy do wniosku głoszącego, że każde A jest B, jeśli wszystkie dotąd przez nas napotkane A były B, a nie spotkaliśmy się z takim A, które by nie było B. Jednakże nie tylko wtedy, gdy wszystkie napotkane przez nas dotąd A okazywały się B, wyprowadzamy wniosek o pewnym związku między A oraz B, lecz także i wtedy, gdy wśród napotkanych dotąd A znajdują się obok takich, które są B, także i takie, które nie są B. Nie stwierdzimy wtedy oczywiście całkowitej zależności pomiędzy A i B, jaką stwierdza zdanie ogólne głoszące, że każde A jest B, ale w wielu przypadkach stwierdzimy zależność częściową, którą wyrazimy w zdaniu w przybliżeniu ogólnym, głoszącym, że na ogół A są B, albo nawet zależność tę wyrazimy procentowo mówiąc np., że taki a taki procent A jest B. Dajmy na to, że badając związek między kolorem włosów a barwą oczu udało nam się stwierdzić, że wśród dotychczas zbadanych przypadków 70% blondynów miało niebieskie oczy. Na tej podstawie skłonni jesteśmy wnosić, że w ogóle 70% blondynów ma niebieskie oczy. Indukcja niezupełna jest tylko szczegółową odmianą tego typu wnioskowania. Wnioskując bowiem przez indukcję niezupełną z tego, że wśród zbadanych przez nas przedmiotów A 100% było B, wnosimy, że wśród wszystkich przedmiotów A 100% jest B, czyli że każde A jest B.

6. Wnioskowanie przez analogię. Z indukcją niezupełną ściśle spowinowacone jest też inne wnioskowanie, nazywane niekiedy wnioskowaniem przez analogię. Polega ono na tym, że z tego,

iż pierwszy, drugi, trzeci itd. n-ty przedmiot rodzaju A jest B, wnosimy, że najbliższy spotkany, tj. $n+1$-y przedmiot A również będzie B. Np. z tego, że na jednym, drugim ... n-tym dworcu kolejowym spotkaliśmy skrzynkę pocztową, wnosimy, że na $n+1$-ym dworcu również skrzynka się znajdzie. Jest to oczywiście wnioskowanie w zasadzie zawodne, przy którym prawdopodobieństwo wniosku zależy od tych samych warunków, od których zależy prawdopodobieństwo wniosku przy indukcji niezupełnej. Szczególnym przypadkiem tego wnioskowania jest proces myślowy, w którym z tego, że jakiś przedmiot X jest pod względem szeregu cech podobny do przedmiotu Y, wnosimy, że będzie on również i pod innym względem do przedmiotu Y podobny. Wnosimy tu bowiem z tego, że pierwsza, druga, ... n-ta cecha przedmiotu Y przysługuje przedmiotowi X, o tym, że $n+1$-a cecha przedmiotu Y przysługuje również X-owi.

7. Prawdopodobieństwo wniosku indukcyjnego. Każde wnioskowanie przez indukcję niezupełną jest też wnioskowaniem redukcyjnym, albowiem z ogólnego wniosku „każde S jest P" wynikają przesłanki „S_1 jest P", „S_2 jest P" itd., odwrotnie zaś wynikanie nie zachodzi. Wobec tego uwagi, jakie poczyniliśmy na temat prawdopodobieństwa wniosku uzyskanego w drodze wnioskowania redukcyjnego, można odnieść również do wnioskowania indukcyjnego. W szczególności można stwierdzić, iż w n i o s e k i n d u k c y j n y g ł o s z ą c y, ż e k a ż d e S j e s t P, b ę d z i e p r z e z p r z e s ł a n k i i n d u k c y j n e, s t w i e r d z a j ą c e o p o s z c z e g ó l n y c h p r z e d m i o t a c h r o d z a j u S, ż e s ą P, t y m b a r d z i e j u p r a w d o p o d o b n i o n y, i m 1° w i ę k s z a j e s t l i c z b a p o s z c z e g ó l n y c h p r z e d m i o t ó w r o d z a j u S, k t ó r y c h d o t y c z ą p r z e s ł a n k i, i 2° i m b a r d z i e j s i ę t e p r z e d m i o t y m i ę d z y s o b ą r ó ż n i ą. Więc np., gdy się stwierdziło w 10 tylko przypadkach, że jakiś metal pod wpływem ogrzania zwiększy swą objętość, to wniosek, iż tak będzie zawsze, mniejsze będzie miał prawdopodobieństwo, niż gdy się to już stwierdziło w milionie przypadków. Po drugie zaś, wniosek, że każdy metal pod wpływem ogrzania zwiększa swą objętość, oparty na milionie potwierdzających go obserwacji dokonywanych stale tylko na żelazie, będzie mniej prawdopodobny, niż gdyby się opierał na takiej samej liczbie obserwacji dokonanych na różnych metalach. Mimo to jednak, że prawdziwość przesłanek wnioskowania indukcyjnego powiększa prawdopodobieństwo jego wniosku, często prawdopodobieństwo to pozostaje tak małe, że byłoby rzeczą nierozsądną na nim polegać.

Niektórzy nawet są tego zdania, że ilekroć w poważnej pracy myślowej przeprowadzamy wnioskowanie, w którym ze szczegółowych przypadków ogólnego twierdzenia wyprowadzamy to ogólne twierdzenie jako wniosek, to we wnioskowaniu tym owe szczególne przypadki ogólnego twierdzenia nie stanowią jedynych przesłanek, z których ogólne twierdzenie wyprowadzamy, ale prócz nich występują jeszcze pewne przesłanki dodatkowe, które dopiero czynią owo wnioskowanie racjonalnym. I tak np. lekarz wypróbowujący skuteczność pewnego leku przeciwko pewnej chorobie bada cierpiących na nią pacjentów $X_1, X_2, \dots X_n$ i stwierdza, że X_1 zażył ów lek i wyzdrowiał, X_2 zażył ów lek i wyzdrowiał, ... X_n zażył ów lek i wyzdrowiał. Opierając się na tych przesłankach dochodzi on do wniosku, że każdy (cierpiący na ową chorobę), kto ten lek zażyje, wyzdrowieje. Ale do wyprowadzenia tego wniosku nie czułby się uprawniony, gdyby wiedział, że ci uleczeni pacjenci $X_1, X_2, \dots X_n$ nie tylko zażyli wypróbowany nowy lek, ale że wszyscy oni byli prócz tego poddani innemu sposobowi leczenia. Lekarz więc wyprowadza swój ogólny wniosek, że każdy, kto ten nowy lek zażyje, wyzdrowieje, nie tylko z przesłanek, że X_1 zażył ten lek i wyzdrowiał, X_2 zażył i wyzdrowiał, że ... X_n zażył i wyzdrowiał, ale opiera się nadto w swym wnioskowaniu na dodatkowej przesłance, że pacjenci $X_1, X_2, \dots X_n$ nie byli równocześnie leczeni także inaczej, a może oprze się jeszcze na innych dodatkowych przesłankach.

Zdaniem niektórych logików wnioskowanie przez indukcję niezupełną, w którym wyprowadzamy jakieś twierdzenie ogólne jedynie tylko z tego, że dotąd zbadane szczegółowe wypadki tego ogólnego twierdzenia okazały się prawdziwe, jest prymitywną postacią wnioskowania, o małej wartości uzasadniającej. Owej indukcji niezupełnej, zwanej też *indukcją przez proste wyliczenie*, przeciwstawia się często tzw. *indukcję eliminacyjną*, której niektóre odmiany można przy powierzchownej tylko analizie utożsamić z indukcją przez proste wyliczenie.

8. Indukcja eliminacyjna. Kanony Milla. Mianem indukcji eliminacyjnej obejmuje się pewne schematy wnioskowania, które zostały sformułowane przez logika angielskiego Johna Stuarta Milla (druga połowa XIX w.) i które noszą dlatego nazwę metod lub kanonów Milla. Kanony Milla w swym oryginalnym sformułowaniu przedstawiają się jako metody służące do wykrywania związków przyczynowych na podstawie obserwacji jednostkowych faktów.

Otóż stwierdzając, że zjawisko Z_1 jest przyczyną zjawiska Z_2, stwierdzamy tym samym, że ilekroć zajdzie zjawisko Z_1, tylekroć zajdzie też zjawisko Z_2. Np. w twierdzeniu, że ogrzanie lodu pod normalnym ciśnieniem do temperatury 0° C i dalsze dostarczanie mu ciepła jest przyczyną topienia się tego lodu, zawiera się prawo ogólne, które głosi, że ilekroć lód ogrzejemy pod normalnym ciśnieniem do temperatury 0° C i dalej dostarczamy mu ciepła, tylekroć lód ten się topi. Metody Milla, pozwalające z jednostkowych obserwacji dojść do wniosku stwierdzającego związki przyczynowe, pozwalają więc z jednostkowych obserwacji wywnioskować pewne prawidłowości ogólne. Dlatego zalicza się te metody do metod indukcyjnych. Mill podał pięć kanonów, a mianowicie:

1° kanon jedynej zgodności, 2° kanon jedynej różnicy, 3° kanon zmian towarzyszących, 4° kanon połączonej metody zgodności i różnicy, 5° kanon reszt.

Zaznajomimy się pokrótce z trzema pierwszymi.

Zacznijmy od *kanonu jedynej zgodności*. Przypuśćmy, że chodzi o wykrycie przyczyny zjawiska A. Kanon jedynej zgodności zaleca następujące postępowanie: zaobserwować kilka przypadków, w których zjawisko A występuje, i zanotować o ile możności wszystkie okoliczności, które wystąpieniu zjawiska A towarzyszyły lub je wyprzedzały. *Jeżeli się pokaże, że we wszystkich zbadanych przypadkach, w których wystąpiło zjawisko A, wśród towarzyszących mu okoliczności jedna tylko okoliczność, np. O_1, stale występowała, to z tego wnioskujemy, że okoliczność O_1 jest przy-*

czyną albo co najmniej niezbędnym składnikiem przyczyny zjawiska A. Schemat wnioskowania wedle metody (kanonu) zgodności przedstawia się następująco:

wśród okoliczności O_1, O_2, O_3 występuje zjawisko A
" " O_1, $\bar{O}_2$, O_3 " " A
" " O_1, O_2, $\bar{O}_3$ " " A
zatem: okoliczność O_1 jest przyczyną (lub składnikiem przyczyny) zjawiska A.

(Uwaga: symbol $\bar{O}_2$ oznacza okoliczność różną od O_2 i wykluczającą O_2).

Np. szukamy przyczyny zachorowań na malarię. Badamy różne przypadki tej choroby i znajdujemy, że jedynym czynnikiem wspólnym wszystkim tym przypadkom jest ukąszenie chorego przez komara widliszka. Z tego wnosimy, że przyczyną zachorowania na malarię jest ukąszenie komara widliszka.

Inny przykład. Szukamy przyczyny zjawiska rosy polegającego na tym, że na ciałach stałych skrapla się para wodna znajdująca się w sąsiadującym z nimi powietrzu. Stwierdzamy, że rosa osiada na zewnętrznej ścianie karafki napełnionej zimną wodą, stwierdzamy dalej osiadanie rosy na szkle lub gładkim metalu wtedy, kiedy się one zetkną z ciepłym oddechem. Rosa osiada w zimie na szybach okiennych ogrzanych pokojów. Rosa osiada w pogodne wieczory na ziemi i na roślinach tuż przy ziemi rosnących. Co jest wszystkim tym przypadkom, w których rosa osiada, wspólne? Wspólne jest im jedynie to, że w każdym z tych przypadków ciało, na którego powierzchni osadza się rosa, jest zimniejsze od otaczającego je powietrza i to w stopniu zależnym od jego wilgotności. Z tego wniosek, że ten jedyny wspólny wszystkim przypadkom osiadania rosy czynnik jest istotnym składnikiem przyczyny zjawiska rosy.

K a n o n j e d y n e j r ó ż n i c y głosi:
jeżeli wśród okoliczności O_1, O_2, O_3 wystąpiło zjawisko A, w okolicznościach zaś O_2, O_3, przy braku towarzyszącej im poprzednio okoliczności O_1, zjawisko A nie wystąpiło, to wtedy okoliczność O_1 jest przyczyną lub częścią przyczyny zjawiska A. Schemat wnioskowania wedle kanonu jedynej różnicy przedstawia się następująco:

wśród okoliczności O_1, O_2, O_3 — wystąpiło zjawisko A,
" " O_2, O_3 — nie wystąpiło zjawisko A,
zatem: okoliczność O_1 jest przyczyną lub częścią przyczyny zjawiska A.

Na stole laboratoryjnym znajduje się sporo przedmiotów i przebiega szereg zjawisk. Stoi też tam igła magnetyczna, która wskazuje kierunek północny. Nie zmieniamy niczego na stole laboratoryjnym prócz tego tylko, że przepuszczamy prąd elektryczny przez drut znajdujący się w pobliżu igły. Stwierdzamy wtedy, że z chwilą włączenia prądu igła magnetyczna wychyliła się z kierunku północnego. Z tego wnosimy, że przyczyną wychylenia się igły było włączenie prądu elektrycznego. Oto przykład wnioskowania wedle metody różnicy.

Inne przykłady. Do probówki z jakąś cieczą nalewam np. kwasu solnego i zauważam utworzenie się osadu. Z tego wnoszę, że przyczyną albo składnikiem przyczyny utworzenia się osadu było dodanie kwasu solnego do cieczy w probówce. Do jednej z dwu szklanek z mlekiem pochodzącym od tej samej krowy, z tego samego udoju itd. dodaję łyżkę kwaśnej śmietany, do drugiej zaś nie. Stwierdzam po pewnym czasie, że w pierwszej szklance mleko się zsiadło, a w drugiej nie. Z tego wnoszę, że na skwaśnienie mleka miała wpływ przyczynowy domieszka kwaśnej śmietany. Przez zupełnie czystą destylowaną wodę prąd elektryczny nie przepływa. Gdy dodam do wody nieco soli lub kwasu, prąd zaczyna płynąć. Z tego wnoszę, że obecność soli lub kwasu w wodzie pozostaje w związku przyczynowym ze zjawiskiem przepływu prądu.

K a n o n z m i a n t o w a r z y s z ą c y c h. Jeżeli wśród okoliczności O_1, O_2, O_3, w jakich zmienia się czynnik A, tylko okoliczność O_1 się zmieniła, a wszystkie inne nie ulegały żadnej zmianie, to należy przypuszczać, że okoliczność O_1 pozostaje w związku przyczynowym z czynnikiem A. Przykładu zastosowania tej metody dostarczy odkrycie związku pomiędzy zjawiskiem zorzy północnej oraz tzw. burzami magnetycznymi z jednej strony, a plamami na Słońcu z drugiej strony. Stwierdzono mianowicie, że zorza polarna i burze magnetyczne podlegają pewnym zmianom periodycznym, osiągając największe swe nasilenie co jedenaście lat. Gdy stwierdzono następnie, że równolegle do zmian nasilenia zorzy polarnej i burz magnetycznych zmieniają się też rozmiary tzw. plam słonecznych, wówczas z tej równoległości zmian w natężeniu obu rodzajów zjawisk wywnioskowano, że między plamami na Słońcu a burzami magnetycznymi i zorzą polarną zachodzi związek przyczynowy. Przykład z życia codziennego: Niekiedy, patrząc na jakiś cień rzucony na ścianę, chcielibyśmy się dowiedzieć, od jakiego przedmiotu cień ten pochodzi. W tym celu poruszamy rozmaite przedmioty, co do których przypuszczamy, że to może one cień ten rzucają. Jeżeli poruszeniu jednego z tych przedmiotów, przy nieruchomym zachowaniu innych, towarzyszyć będzie ruch cienia, to z tego wywnioskujemy, że cień ów pochodzi od tego właśnie przedmiotu.

Obserwacje, na których się opieramy przy stosowaniu kanonu zmian towarzyszących, stwierdzają, że równolegle ze zmianą pewnego czynnika O_1, przy niezmiennym stanie innych czynników O_2, O_3, następuje zmiana czynnika A. Jeżeli obserwacje te nie ograniczają się do jakościowego tylko stwierdzenia, że jeśli się zmienia O_1, to się też zmienia A, ale gdy podają one nadto liczbowe wartości przyjmowane równocześnie przez związane ze sobą czynniki, wówczas obserwacje te prowadzą nie tylko do ogólnikowego stwierdzenia, że między czynnikiem O_1 i czynnikiem A zachodzi jakaś zależność, ale pozwalają wyrazić tę zależność równaniem ustalającym, jaką funkcją jednego czynnika jest czynnik drugi. W ten sposób uzyskane zostały liczne prawa fizyki (np. prawo Boyle'a, prawo Gay-Lussaca, prawo Ohma, prawo załamania światła i wiele innych), w których pewna wielkość zostaje przedstawiona jako określona funkcja innej wielkości. Np. do prawa Boyle'a-Mariotte'a dochodzimy na drodze następującej. Bierzemy pewną masę jakiegoś gazu i utrzymując go w stałej temperaturze zmieniamy w dowolny sposób jego objętość. Odczytujemy przy tym na skali każdorazową objętość i związaną z nią prężność naszego gazu. Odczyty te zapisujemy w protokole eksperymentu. Przypuśćmy, że przedstawiają się one w sposób następujący:

v (objętość)	p (prężność)	$v \cdot p$ (objętość razy prężność)
1	12	12
2	6	12
3	4	12
4	3	12

Ten protokół, wzbogacony o protokoły analogicznych eksperymentów robionych z innymi masami gazów, branych w różnych temperaturach, prowadzi na drodze zwyczajnej indukcji do prawa:

$$v \cdot p = \text{const.}$$

Kanony Milla dają się w praktyce zastosować tylko w przybliżeniu. Nigdy bowiem nie dadzą się ściśle zrealizować przesłanki, jakich te kanony wymagają. Np. nie da się nigdy osiągnąć tego, aby w szeregu wypadków, w których badane zjawisko występuje, jedna tylko okoliczność stale się powtarzała — jak tego wymaga kanon jedynej zgodności. Z tego powodu kanony Millowskie w przybliżeniu tylko zdają sprawę z faktycznego przebiegu rozumowań, w których dąży się do wykrycia związków przyczynowych.

§ 13. Rola wnioskowania przy opisie i wyjaśnianiu zjawisk

1. Opis. Punktem wyjścia wszelkiej naszej wiedzy o rzeczywistości są sądy spostrzeżeniowe. Tak nazywamy te sądy, w których opierając się bezpośrednio na doświadczeniu zdajemy sprawę z tego, co w danej chwili widzimy, słyszymy, czujemy itd. Sądy spostrzeżeniowe narzucają nam się same przez cały czas naszego przytomnego życia. Gdy idę ulicą i spostrzegam domy, sklepy, tramwaje itd., sądy spostrzeżeniowe o tych przedmiotach narzucają mi się same, choć wcale o to, co w tych sądach stwierdzam, nie pytałem. W niektórych jednak wypadkach sądy spostrzeżeniowe pojawiają się jako odpowiedzi na pewne z góry zadane pytania. Lekarz, który bada pacjenta w celu postawienia diagnozy jego choroby, wydaje o nim sądy spostrzeżeniowe, ale takie, które stanowią odpowiedzi na zadawane sobie z góry pytania. Otóż takie dochodzenie do sądów spostrzeżeniowych, które polega na szukaniu i znajdywaniu w spostrzeżeniu odpowiedzi na pewne z góry postawione pytania, nazywa się obserwacją. Innymi słowy: o b s e r w o w a ć t o t y l e, c o s p o s t r z e g a ć w t y m c e l u, b y s o b i e o d p o w i e d z i e ć n a p e w n e p y t a n i e.

Są pytania, przy których wystarczy spojrzeć na przedmiot, by na pytanie to znaleźć od razu odpowiedź. Są jednak i takie pytania, na które znaleźć można odpowiedź dopiero pośrednio.

Np. chcąc rozpoznać jakąś roślinę i zaliczyć ją do jakiegoś gatunku botanicznego, nie dość jest na roślinę spojrzeć, lecz trzeba wpierw zastąpić naczelne pytanie o gatunek, do którego dana roślina należy, pytaniami pomocniczymi, odnoszącymi się do szeregu właściwości morfologicznych badanej rośliny. Na takie pytania pomocnicze spostrzeżenie od razu dostarcza odpowiedzi. W wielu więc przypadkach, chcąc w spostrzeżeniu znaleźć odpowiedź na jakieś pytanie, trzeba sobie ułożyć plan obserwacji, tzn. dobrać we właściwej kolejności pytania pomocnicze i wedle tego planu kierować obserwacją. W związku z takimi wypadkami mówi się często, iż obserwacja powinna być planowa.

Często zdarza się, że umyślnie wywołujemy jakieś zjawisko w tym celu, by je poddać obserwacji. Obserwacja zjawiska umyślnie w tym celu wywołanego, by je poddać obserwacji, łącznie z zabiegiem wywołującym to zjawisko, nazywa się eksperymentem.

Wyniki obserwacji mogą być nie tylko jakościowe, ale mogą też być ilościowe. Np. mogę na podstawie spostrzeżenia opisać dany przedmiot jako czerwony lub biały, opisując go w tym przypadku tylko jakościowo. Mogę jednak również opisać go jako mający 125 cm długości, dając przez to ilościowy opis jego długości. Zabiegami prowadzącymi do opisów ilościowych jest liczenie przedmiotów oraz ich pomiar.

Obserwacje ilościowa i jakościowa, oparte na eksperymencie czy też dokonane na zjawisku zachodzącym w przyrodzie bez naszego udziału, prowadzą bezpośrednio tylko do opisu wypowiadanego w zdaniach jednostkowych. Olbrzymi materiał faktów jednostkowych, zgromadzonych w tych zdaniach, musi zostać jakoś uporządkowany, ujęty w zwięzłe a bogate w zastosowaniu prawa ogólne. Do praw tych dochodzą nauki empiryczne, stosując wnioskowanie indukcyjne polegające, jak wiadomo, na wyprowadzeniu twierdzeń ogólnych z twierdzeń jednostkowych będących ich szczególnymi przypadkami. Prawa uzyskane na tej drodze noszą nazwę praw empirycznych lub praw rejestrujących.

Prawa empiryczne lub rejestrujące są to więc twierdzenia ogólne lub w przybliżeniu ogólne, wypowiedziane na drodze indukcji

z przesłanek będących szczególnymi przypadkami tych praw, a opartych bezpośrednio na doświadczeniu, czyli na sądach spostrzeżeniowych. Prawem empirycznym jest więc np. twierdzenie, że każdy ssak jest ciepłokrwisty, że każdy metal pod wpływem ogrzania zwiększa swą objętość, że każdy promień światła przy przejściu z jednego ośrodka do drugiego zmienia swój kierunek, i wiele innych. Są to prawa empiryczne, albowiem są to twierdzenia ogólne, do których dochodzimy drogą indukcji na podstawie stwierdzonych w drodze obserwacji przesłanek będących szczególnymi przypadkami tych praw.

Prawa empiryczne mogą nie tylko, jak to ilustrowały powyższe przykłady, przyjmować postać praw jakościowych, lecz mogą być również prawami ilościowymi. Tak np. oprócz jakościowego tylko prawa, głoszącego, że gdy zwiększa się ciśnienie wywarte na jakiś gaz pozostający w stałej temperaturze, wówczas zmniejsza się jego objętość, istnieje też ilościowe prawo podające związek pomiędzy liczbową wartością ciśnienia i liczbową wartością objętości. Prawo to, znane pod nazwą prawa Boyle'a-Mariotte'a, głosi, że iloczyn z ciśnienia i objętości danej masy gazu pozostającego w stałej temperaturze jest liczbą stałą. Występuje ono pod postacią równania zawierającego dwie zmienne p i v, między którymi to zmiennymi równanie owo ustala związek funkcjonalny pozwalający (po wyznaczeniu wartości owej stałej) wyliczyć wartość drugiej zmiennej, gdy znana jest wartość pierwszej.

Zdając sprawę z bezpośrednich wyników obserwacji, co dokonuje się zawsze w zdaniach jednostkowych, jak również ujmując wyniki poszczególnych obserwacji w ogólne prawa empiryczne, nauki opisują przedmioty i zdarzenia należące do zakresu ich badań. Lecz opis faktów należących do zakresu jakiejś nauki jest tylko jednym z jej zadań. Nauki dążą bowiem nie tylko do opisu faktów, którymi się zajmują, lecz również do ich wyjaśnienia.

2. Wyjaśnienie. Wyjaśnić jakiś fakt to tyle, co odpowiedzieć na pytanie, dlaczego fakt ten zaszedł. Na pytanie zaś, dlaczego dany fakt zaszedł, odpowiada się podając rację, z której zdanie stwierdzające ten fakt wynika, i stwierdzając tę rację. Np. na pytanie „dlaczego lampa zgasła", odpowiadam stwierdzając, że przepalił się w niej drucik; stwierdząjąc zaś to, stwierdzam rację dla zdania dotyczącego faktu, który chciałem wyjaśnić, albowiem ze zdania „przepalił się drucik w lampie" wynika zdanie „lampa zgasła".

Domagać się można wyjaśnienia nie tylko jednostkowych faktów, lecz również prawidłowości stwierdzanych w prawach empirycznych. Można nie tylko pytać, dlaczego teraz gaz ten powiększył swoją prężność, ale także pytać, dlaczego każdy gaz zamknięty w pewnej niezmiennej przestrzeni wraz ze zmianą swej temperatury zmienia swe ciśnienie. Stawiając to pytanie, domagamy się również podania racji, z której by wynikało zdanie stwierdzające podaną wyżej prawidłowość.

Mając wyjaśnić jakiś fakt, szukamy wśród zdań już uznanych — racji dla zdania stwierdzającego ten fakt. Często rację taką — po krótszym lub dłuższym namyśle — znajdujemy wśród zdań już uznanych i tym samym nasz fakt wyjaśniamy. Ktoś np. stwierdza fakt, że lód pływa na wodzie i nie tonie. Jeśli wie już, że lód jest ciałem gatunkowo lżejszym od wody, i wie, że ciała, gatunkowo lżejsze od jakiejś cieczy, nie toną w niej, lecz pływają na jej powierzchni, łatwo znajduje odpowiedź na pytanie, dlaczego lód pływa na wodzie, a nie tonie w niej, czyli wyjaśnia ów fakt.

Często jednakże bywa tak, że wśród twierdzeń, których prawdziwość jest nam już znana, nie umiemy znaleźć racji dla zdania stwierdzającego fakt, który mamy wyjaśnić. Wtedy szukamy racji, która by nam fakt ów wyjaśniła, wśród zdań, co do których na razie nie wiemy jeszcze, czy są one zdaniami prawdziwymi, czy fałszywymi, i znalazłszy taką rację, staramy się jej prawdziwość poddać kontroli. Oto np. gaśnie mi lampa na biurku. Pytam, dlaczego lampa zgasła, a więc szukam wyjaśnienia tego faktu. Stawiam przypuszczenie, że przepalił się drucik w lampie. Gdybym mógł to przypuszczenie przyjąć jako prawdziwe, wyjaśniłbym sobie przy jego pomocy fakt zgaśnięcia lampy, albowiem z tego, że drucik się w lampie przepalił, wynika na gruncie mojej skromnej wiedzy elektrotechnicznej, że lampa zgasła. Nie mam jednak na razie żadnych podstaw do przyjęcia, iż drucik w lampie istotnie się przepalił, nie mogę tego też wprost zobaczyć, bo — dajmy na to — żarówka nasza jest mleczna. Chcę jednak to przypuszczenie poddać kontroli. Myśl przewodnia owej kontroli jest

następująca: jeżeli drucik się istotnie w żarówce przepalił, to nie zapali się ona załączona do innego kontaktu. Załączam więc lampę do innego kontaktu i zwracam uwagę, czy się ona zapali, czy też nie. Jeśli lampa się nie zapaliła przy włączeniu jej do innego kontaktu, to w fakcie tym znajduję potwierdzenie mego przypuszczenia, że drucik się w żarówce przepalił. Będę je też uważał za prawdopodobniejsze niż było przed próbą z innym kontaktem, jakkolwiek nie będę go bynajmniej uważał za pewne. Bo przecież lampa może się przy drugim kontakcie nie zapalić, mimo że drucik w żarówce nie jest wcale przepalony, ale dlatego, że np. ów drugi kontakt jest zepsuty. Jeżeli się natomiast nasza lampa po załączeniu jej do drugiego kontaktu zapaliła, to moje przypuszczenie, że drucik się w niej przepalił, odrzucę z całą stanowczością, jako fałszywe. Bo przecież lampa z przepalonym w żarówce drutem nie może się świecić.

Na czym więc polegała przeprowadzona przez nas kontrola, czyli procedura sprawdzania przypuszczenia o przepaleniu się drucika w żarówce, za pomocą którego chcielibyśmy wytłumaczyć fakt zgaśnięcia lampy? Wzięliśmy pod uwagę sprawdzane przypuszczenie, iż drucik się w żarówce przepalił, i stwierdziliśmy, że z tego przypuszczenia wynika jako jego następstwo, iż przy drugim kontakcie lampa się nie zapali. Z kolei zbadaliśmy, czy owo następstwo jest zgodne z prawdą, czy też nie.

1° Jeżeli następstwo sprawdzanego przypuszczenia okaże się prawdziwe, uznamy to przypuszczenie za prawdopodobniejsze, niż było z początku, ale bynajmniej jeszcze nie uznamy go za pewne. Albowiem prawdziwość następstwa nie pociąga za sobą prawdziwości racji, ale tylko wzmaga jej prawdopodobieństwo. Może się zdarzyć, że prawdopodobieństwo to wyda nam się dostatecznie wysokie do przyjęcia owej racji, chociażby jako niepewnego przypuszczenia. Jeżeli na podstawie sprawdzenia się następstwa przyjmiemy tę rację, to przyjmiemy ją w drodze wnioskowania redukcyjnego, które — jak wiadomo — prowadzi od następstwa do racji.

2° Gdyby badane następstwo sprawdzanego przypuszczenia okazało się fałszywe, to uznalibyśmy to przypuszczenie za fałszywe i obalone, albowiem z fałszywości następstwa wynika fałszywość racji.

Możemy więc ogólnie powiedzieć, że procedura sprawdzania jakiegoś zdania Z polega na następującym postępowaniu. Ze sprawdzanego zdania Z wysnuwamy jego następstwa N i zależnie od tego, czy wszystkie te wysnute następstwa okażą się prawdziwe, czy też trafi się wśród nich choćby jedno fałszywe, uznajemy sprawdzane zdanie za (na razie) potwierdzone lub też za obalone. Mianowicie w wypadku, jeśli wszystkie zbadane następstwa N sprawdzanego zdania Z okażą się prawdziwe, posługujemy się nimi jako przesłankami we wnioskowaniu redukcyjnym, które doprowadza nas do uznania sprawdzanego zdania jako wniosku. W przypadku natomiast, jeśli choć jedno następstwo N sprawdzanego zdania Z okaże się fałszywe, uznajemy zdanie Z (wedle schematu wnioskowania *modus tollendo tollens*) za fałszywe i odrzucamy je.

3. **Hipoteza.** Mając więc wyjaśnić jakiś fakt i nie znajdując dla zdania fakt ten stwierdzającego racji wśród twierdzeń już przez nas uznanych, bierzemy pod uwagę jakąś jego rację, co do której nie wiemy jeszcze, czy jest prawdziwa, czy fałszywa, i poddajemy ją procedurze sprawdzania. Taką nie przyjętą jeszcze rację rozważaną w trakcie prób wyjaśniania jakiegoś faktu, którą poddajemy dopiero procedurze sprawdzania, nazywa się zwykle hipotezą. Jeżeli sprawdzanie to kończy się obaleniem rozważanej hipotezy, to sięgamy po inną hipotezę i tę znowu z kolei poddajemy sprawdzaniu. Jeżeli i ta ulegnie obaleniu, sięgamy po nową hipotezę, dopóki nie natrafimy na taką, która próbę sprawdzania wytrzyma i zostanie przez to rozumowanie potwierdzona. Oczywiście zdarzyć się może, że już pierwsza rozważana hipoteza nie dozna obalenia i że już ona zostanie przez swe następstwa potwierdzona. Hipoteza, która zostaje potwierdzona i na tej podstawie przyjęta, otrzymuje zazwyczaj nazwę prawa, niekiedy jednak zachowuje nadal nazwę hipotezy. Zachowuje ją zwłaszcza wtedy, gdy ani nie stwierdza czegoś, co by się dało bezpośrednio zaobserwować, ani też nie jest empirycznym prawem ogólnym, którego poszczególne przypadki mogłyby zostać potwierdzone przez doświadczenie.

Dla zilustrowania przykładem procesu powstawania i sprawdzania hipotezy przyjrzyjmy się rozumowaniu, które doprowadziło Newtona do ustanowienia prawa powszechnej grawitacji.

Punktem wyjścia rozważań Newtona był fakt krążenia Księżyca dokoła Ziemi. Szło o to, aby ten fakt wyjaśnić, a więc aby znaleźć uznaną za prawdziwą rację, z której by wynikały zdania opisujące ruch Księżyca dokoła Ziemi. Otóż ruch Księżyca dokoła Ziemi daje się scharakteryzować jako ruch po kole z przyspieszeniem dośrodkowym skierowanym do środka Ziemi i wynoszącym mniej więcej 0,27 cm/sek². Aby fakt tego ruchu wyjaśnić, wystarczy wskazać siłę, która swym działaniem nadaje Księżycowi takie właśnie przyspieszenie. W poszukiwaniu takiej siły nasunął się Newtonowi domysł, czy siłą nadającą Księżycowi jego przyspieszenie dośrodkowe nie jest ta sama siła, której ciała znajdujące się na Ziemi zawdzięczają przy swobodnym spadaniu swoje przyspieszenie skierowane również stale ku środkowi Ziemi. Przyspieszenie swobodnego spadania ciał na powierzchni Ziemi wynosi $g = 981$ cm/sek², a przyspieszenie dośrodkowe Księżyca wynosi $a = 0{,}27$ cm/sek², jest więc — okrągło biorąc — 3600 razy mniejsze od przyspieszenia swobodnego spadania ciał na powierzchni Ziemi. Ale odległość Księżyca od Ziemi wynosi 60 promieni ziemskich, jest więc 60 razy większa od oddalenia ciał znajdujących się na powierzchni Ziemi od jej środka. Z jednej strony więc przyspieszenie dośrodkowe Księżyca jest 3600, czyli 60^2 razy mniejsze od przyspieszenia swobodnego spadania na powierzchni Ziemi, z drugiej zaś strony odległość Księżyca od środka Ziemi jest 60 razy większa niż odległość ciał znajdujących się na powierzchni Ziemi od jej środka. Krążenie Księżyca dokoła Ziemi byłoby już wyjaśnione, gdyby przyjąć po pierwsze, że wszelkie ciała przyciągają się wzajemnie i że przejawem tego przyciągania jest ciężar ciał znajdujących się na powierzchni Ziemi, i po drugie, gdyby przyjąć, że siła tego przyciągania jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości przyciągających się ciał. Wtedy bowiem Księżyc, znajdujący się w odległości 60 promieni ziemskich od środka Ziemi, musiałby mieć $60^2 = 3600$ razy mniejsze przyspieszenie dośrodkowe od przyspieszenia swobodnego spadania ciał znajdujących się na powierzchni Ziemi, a więc przyspieszenie dośrodkowe Księżyca musiałoby wtedy wynosić $a = \frac{981}{3600}$ cm/sek² $= 0{,}27$ cm/sek², a więc tyle właśnie, ile faktycznie wynosi.

Tak mniej więcej wyglądały rozważania Newtona, które go skłoniły do szukania wyjaśnienia ruchu Księżyca dokoła Ziemi w twierdzeniu, iż wszystkie ciała przyciągają się wzajemnie z siłą wprost proporcjonalną do iloczynu ich mas, a odwrotnie proporcjonalną do kwadratu ich odległości. Z twierdzenia tego, które później przyjęło nazwę prawa grawitacji, wynikają te właściwości ruchu Księżyca, które stwierdza obserwacja i które miały być wyjaśnione. Wyjaśnienie to byłoby już dokonane, gdyby twierdzenie o powszechnej grawitacji było już twierdzeniem przyjętym. Ponieważ jednak nie było na razie dostatecznych podstaw do jego przyjęcia, należało je potraktować jako hipotezę wymagającą sprawdzenia.

Sprawdzenia tego dokonał Newton zestawiając dalsze następstwa rozważanej hipotezy ze stwierdzonymi już faktami. Z hipotezy tej mianowicie dały się wyprowadzić następstwa odnoszące się do ruchu planet dookoła Słońca. Następstwa te porównał Newton ze znanymi już prawami Keplera opisującymi te ruchy, aby stwierdzić, czy następstwa te z prawami tymi się zgadzają, czy też im przeczą. Porównanie to zakończyło się wynikiem dodatnim. Następstwa płynące z hipotezy grawitacji wykazały zgodność zupełną z prawami Keplera, okazały się więc twierdzeniami prawdziwymi. Hipoteza grawitacji znalazła więc potwierdzenie. Dopiero teraz na podstawie dalszych następstw hipotezy grawitacji, poznanych jako prawdziwe, przyjął Newton tę hipotezę jako prawo dostatecznie przez prawdziwość swych następstw uprawdopodobnione. Przyjęcie prawa grawitacji dokonało się więc ostatecznie w drodze rozumowania redukcyjnego, prowadzącego do uznania racji na podstawie uznanych już naprzód jej następstw.

Należy tu raz jeszcze przypomnieć, że uwieńczone wynikiem pomyślnym sprawdzanie hipotezy, a więc przekonanie się o prawdziwości zbadanych jej następstw, nie stanowi jeszcze podstawy do stanowczego stwierdzenia jej prawdziwości, albowiem prawdziwość następstw nie gwarantuje nam jeszcze, że racja jest prawdziwa. Historia nauki zna wiele przykładów, w których pewna hipoteza przez długi czas wytrzymywała próbę sprawdzania, tzn. w których badane jej następstwa okazywały się stale prawdziwymi, mimo że sprawdzająca się tak długo hipoteza była fałszywa. Pomyślny wynik sprawdzania hipotezy nie może więc

stanowić podstawy do stanowczego jej przyjęcia. Żadne też prawo przyrodnicze, które opiera się na tym tylko, że wytrzymało dotychczas próbę sprawdzania, nie może uchodzić za twierdzenie definitywnie przyjęte. Pozostaje ono nadal hipotezą na razie potwierdzoną, lecz wystawioną ciągle jeszcze na dalsze próby sprawdzania.

Jeżeli wynik sprawdzania hipotezy jest niepomyślny, tzn. jeśli się okaże, że następstwa wyprowadzone z hipotezy są fałszywe, to (z reguły) hipotezę tę odrzucamy uznając ją za obaloną. Gdy bowiem następstwa hipotezy okażą się fałszywe, wówczas i ona sama musi być fałszywa, gdyż fałszywość następstwa z konieczności pociąga za sobą fałszywość racji. Gdy więc wielka ilość prawdziwych następstw hipotezy nie czyni jej jeszcze twierdzeniem niezachwianie pewnym, już jedno tylko fałszywe jej następstwo wystarcza do niewątpliwego uznania jej za fałszywą. Tak np. tzw. hipotezę flogistonu, wedle której proces palenia się ciał polegać miał na wydzielaniu się z nich substancji płomienistej zwanej flogistonem, obalono definitywnie przez stwierdzenie, że w niektórych przypadkach ciężar produktów spalenia ciała bywał większy niż ciężar ciała przed spaleniem. Z hipotezy, wedle której palenie się ciał polega na wydobywaniu się z nich pewnego składnika, wynikało bowiem niezachwianie, że ciężar produktów spalenia nie może przewyższać ciężaru ciała przed spaleniem. Ta sprzeczność pomiędzy następstwem hipotezy flogistonu a faktami doświadczenia wystarczyła już do stanowczego uznania tej hipotezy za fałszywą.

Poczynione przed chwilą uwagi na temat obalania hipotez przez stwierdzenie fałszywości ich następstw wymagają, ściśle biorąc, pewnej modyfikacji. Nigdy bowiem tak nie jest, aby przy procedurze sprawdzania jakiejś hipotezy wysnuwano następstwa, które by z niej samej wynikały. Następstwa te wynikają dopiero z hipotezy łącznie z innymi przyjętymi już twierdzeniami przyrodoznawstwa. Np. z samej hipotezy grawitacji nie wynika jeszcze bynajmniej, że Księżyc ma przyspieszenie dośrodkowe 3600 razy mniejsze od przyspieszenia ciał przy wolnym spadaniu na powierzchni Ziemi. Twierdzenie to wynika z hipotezy grawitacji w połączeniu z twierdzeniami, iż odległość Księżyca od Ziemi jest równa 60 promieniom ziemskim oraz że przyspieszenie nadawane danej masie przez pewną siłę jest wprost do tej siły proporcjonalne.

Otóż łatwo się przekonać, że jeśli racją zdania *A* nie jest samo tylko zdanie *B*, ale dopiero zdanie *B* łącznie ze zdaniem *C*, to fałszywość zdania *A* nie pociąga za sobą koniecznie fałszywości zdania *B*, lecz wskazuje na to tylko, że któreś ze zdań wchodzących w skład racji, a więc bądź zdanie *B*, bądź zdanie *C*, jest fałszywe.

Wynika z tego, że gdy sprawdzanie jakiejś hipotezy kończy się niepomyślnie, nie jest to jeszcze niechybnym dowodem fałszywości hipotezy. Fałszywość bowiem następstwa wysnutego z hipotezy oraz z innych jeszcze twierdzeń świadczyć może o tym, że fałszywa jest bądź sama hipoteza, bądź też któreś z tych twierdzeń, z którymi razem hipoteza ta doprowadziła dopiero do fałszywych następstw.

Hipotezy przyjmowane dla wyjaśnienia pewnych faktów lub prawidłowości wyjaśniają z reguły nie tylko ten jeden fakt czy tę jedną prawidłowość, lecz wyjaśniają szerszy znacznie zasięg faktów. Np. hipoteza grawitacji tłumaczy nie tylko właściwości ruchu Księżyca dookoła Ziemi, lecz również ruchu innych ciał niebieskich, dalej fakt swobodnego spadania ciał i wiele innych.

Otóż hipotezy lub też nieliczne grupy hipotez, wystarczające do wyjaśnienia na ich podstawie wszystkich praw empirycznych opisujących sposób przebiegania zdarzeń należących do pewnej obszerniejszej dziedziny, wraz z wyjaśnionymi przez nie prawami empirycznymi, nazywają się t e o r i a m i. Mówimy więc o teorii grawitacji, o undulacyjnej teorii światła, o kinetycznej teorii gazów itd. raczej niż o hipotezie grawitacji, hipotezie undulacyjnej światła itd.

Każde prawo dotyczące przebiegu zjawisk w przyrodzie ma niezmierną doniosłość dla praktyki, dla działania. Znajomość praw przyrody uczy nas mianowicie dobierać środki, za pomocą których moglibyśmy zamierzone cele osiągnąć, uczy nas nadto przewidywać przyszły przebieg zjawisk wyznaczony przez czynniki od naszej woli niezależne. Zbytecznym byłoby obszernie rozwodzić się nad tym, jak bezcenne są oba te osiągnięcia zawdzięczane znajomości praw przyrody.

Im większy zasięg danego prawa, tym rozleglejszy zakres

jego stosowalności praktycznej, tym większa jego praktyczna wartość. Prawami o najrozleglejszym zasięgu są teorie, które mieszczą w sobie zazwyczaj ogromne mnóstwo praw. Stąd wyjątkowa doniosłość teorii dla praktyki.

Nie tylko jednak teoria oddaje usługi praktyce, lecz także na odwrót — praktyka jest naszym walnym sprzymierzeńcem w dążeniu do konstruowania teorii zgodnych z rzeczywistością. Praktyka bowiem jest najlepszym sprawdzianem tego, czy teoria jest, czy też nie jest prawdziwa. Praktyka jest najlepszym kryterium prawdy dla teorii. Jeżeli bowiem teoria jest prawdziwa, to i działanie praktyczne na tej teorii oparte będzie działaniem skutecznym, czyli takim, za pomocą którego osiągać będziemy zamierzone cele. Jeżeli zaś teoria jest fałszywa, to i działanie praktyczne, na takiej teorii oparte, prędzej czy później zawiedzie i uczyni działanie nasze nieskutecznym. Ścisła łączność teorii z praktyką leży przeto zarówno w interesie praktyki, jak i teorii.

§ 14. Rozwiązywanie zadań myślowych przy pomocy wnioskowania

1. Myślenie kierowane i myślenie nie kierowane zadaniem. Myślenie nasze przebiega niekiedy swobodnie, nie ujęte w ramy jakiegoś z góry wytkniętego celu, który przez myślenie ma zostać osiągnięty. Niekiedy znowu rzecz ma się odwrotnie. Stawiamy sobie pewne zadania, które myśl nasza ma rozwiązać.

I tak np., gdy dochodząc drogą do skrzyżowania się jej z torem kolejowym zastaję zamknięty szlaban, wnioskuję z tego, że niebawem będzie tędy przejeżdżał pociąg. Wniosek ten pojawił się nie szukany i nie stanowi rozwiązania jakiegoś z góry postawionego naszemu myśleniu zadania. Podobnie gdy spostrzegę w porze letniej nadciągające ciężkie chmury, zauważę porywisty wiatr niosący tumany kurzu, usłyszę dalekie i coraz wzmagające się grzmoty, to z tego wnioskuję — też całkiem samorzutnie — o tym, że będzie burza, choć wcale się o to nie pytałem. To były przykłady wnioskowania nie kierowanego żadnym zadaniem. Gdy natomiast chcę sobie np. zdać sprawę z tego, na jaki dzień tygodnia wypadnie pierwszy (dzień) najbliższego miesiąca, i na pytanie to znajduję odpowiedź w drodze wnioskowania z danych dotyczących daty dnia dzisiejszego i liczby dni bieżącego miesiąca, wnioskowanie moje w tym przypadku nie przebiega zupełnie swobodnie, ale jest ujęte w ramy pewnego zadania. Podobnie gdy uczeń otrzymuje od nauczyciela matematyki polecenie: „wykaż, że punkt przecięcia symetralnych dwu boków trójkąta jest środkiem koła na tym trójkącie opisanego", i wywiązuje się z tego polecenia wyprowadzając zadane twierdzenie z przesłanek już dawniej przyjętych, wnioskowanie jego też nie jest swobodne i samorzutne, ale jest czynnością umysłową zamierzoną, przedsiębraną w określonym celu.

2. Dowód. Zadania stawiane przed nami, dla rozwiązania których posługujemy się wnioskowaniem, mogą przybierać rozmaitą postać. Mogą one, po pierwsze, polegać na poleceniu, by pewne z góry dokładnie sformułowane twierdzenie uzasadnić w drodze wnioskowania. Wywiązanie się z takiego zadania nazywamy *dowodem*. Dowód polega więc na uzasadnieniu w drodze wnioskowania jakiegoś z góry dokładnie sformułowanego i zadanego twierdzenia. Zadanie, którego rozwiązaniem jest dowód, zostaje sformułowane *w zdaniu rozkazującym*: „wykaż, że p!", „udowodnij, że p!" (litera p zastępuje tu całe zdanie), np. „wykaż, że suma kątów w trójkącie wynosi 180°" lub tp. Zazwyczaj mówi się o dowodzie tylko wtedy, gdy zadane twierdzenie wywnioskuje się dedukcyjnie. Przeprowadzenie dowodu dedukcyjnego wymaga znalezienia dla zadanego do udowodnienia zdania jego racji wśród zdań już przez nas przyjętych. Otóż trudniej jest na ogół dla danego zdania podać jego rację, niż znaleźć jego następstwa. Dlatego też poszukiwanie uznanej za prawdziwą racji dla zdania T, które mamy udowodnić, zastępujemy niekiedy poszukiwaniem uznanego za fałszywe następstwa dla zdania $\sim T$, sprzecznego ze zdaniem T. Jeżeli bowiem z negacji zdania T (tj. z $\sim T$) wynika zdanie K, to na mocy prawa transpozycji z negacji zdania K (tj. z $\sim K$) wynika zdanie T. Czyli w symbolach

$$\begin{array}{ll} \text{jeżeli} & \sim T \rightarrow K, \\ \text{to} & \sim K \rightarrow T. \end{array}$$

— [illegible] strony, jeżeli K jest uznane za fałszywe, to tym samym zdanie z nim sprzeczne, tj. $\sim K$, jest uznane za prawdziwe. W zdaniu sprzecznym z jakimś uznanym za fałszywe następstwem zdania $\sim T$ znajdujemy więc uznaną za prawdziwą rację zdania T. Dowód, w którym dla zadanego do udowodnienia twierdzenia poszukujemy na opisanej właśnie drodze uznanej za prawdziwą racji, nazywa się *dowodem nie wprost*.

Niekiedy poszukiwanie uznanej za prawdziwą racji dla zadanego do dowodu zdania T przyjmuje postać poszukiwania uznanego za prawdziwe następstwa zdania T, jednakże następstwa ze zdaniem T równoważnego. Mając mianowicie udowodnić zdanie T przekształcamy je na zdania równoważne dopóty, aż w ciągu przekształceń dojdziemy do równoważnego zdaniu T zdania T_n, już przedtem uznanego za prawdziwe. Zdanie T_n jako równoważne zdaniu T, jest zarazem jego następstwem i jego racją. Zatem znalezienie wśród zdań już uznanych zdania T_n, równoważnego z zadanym twierdzeniem T, jest znalezieniem uznanej za prawdziwą racji zdania T i wystarcza do dowodu tego zdania. Dowód, w którym uznanej za prawdziwą racji dla zadanego do udowodnienia twierdzenia poszukujemy na drodze równoważnościowych przekształceń tego twierdzenia, doprowadzających wreszcie do zdania już uznanego, nazywa się *dowodem analitycznym*.

3. Rozstrzyganie. W zadaniu, którego rozwiązanie nazywa się dowodem, zostaje — jak widzieliśmy — dokładnie z góry sformułowane pewne zdanie z tym poleceniem, by zdanie to uzasadnić w drodze wnioskowania. Zdarzają się zadania, w których, podobnie jak przy żądaniu dowodu, zostaje wyraźnie sformułowane pewne zdanie z poleceniem, by w sposób uzasadniony rozstrzygnąć, czy tak jest, czy też tak nie jest, jak to zdanie głosi. Zadanie takie znajduje słowne sformułowanie w zdaniu pytającym o postaci „czy p?" (gdzie p zastępuje całe zdanie), np. „czy każdy trapez daje się wpisać w koło?" Zdania pytające o postaci „czy p?" nazywamy *pytaniami domagającymi się rozstrzygnięcia* między dwiema ewentualnościami sprzecznymi. Składają się one z partykuły pytającej „czy" i ze zdania orzekającego, które zostaje w pytaniu tym zakwestionowane. Pytania te dopuszczają dwie tylko odpowiedzi, z których jedną jest zdanie w pytaniu tym zakwestionowane, druga zaś jest zdanie z tamtym zdaniem sprzeczne. Jedna z tych dwu odpowiedzi musi być na mocy zasady wyłączonego środka prawdziwa. Np. odpowiedziami na pytanie „czy Mars jest zaludniony" są tylko następujące dwa zdania: „Mars jest zaludniony", „Mars nie jest zaludniony", z których jedno jest na pewno prawdziwe. Rozwiązywanie zadań wyrażonych w takich pytaniach nazywa się **r o z s t r z y g a n i e m** między dwiema ewentualnościami sprzecznymi. Przykładu rozstrzygania dostarcza procedura sprawdzania hipotez. Sprawdzając hipotezę staramy się mianowicie rozstrzygnąć, czy tak jest, czy też tak nie jest, jak ta hipoteza głosi.

4. Rozwiązywanie zagadnień. Zdania pytające, w których wyraża się zadanie postawione przed naszą myślą, nie zawierają w sobie zawsze w całej pełni sformułowanego zdania orzekającego, które w odpowiedzi mamy tylko zatwierdzić lub zaprzeczyć (jak to było w pytaniach domagających się rozstrzygnięcia). Weźmy np. pytanie: „Kto stał na czele Rewolucji Październikowej". Nie znajdujemy tu w samym sformułowaniu pytania czegoś, co by należało tylko zatwierdzić lub zaprzeczyć dla uzyskania odpowiedzi. Pytanie to wyznacza tylko schemat oczekiwanej odpowiedzi, mianowicie — „X stał na czele Rewolucji Październikowej", zawierający niewiadomą X, której właściwą wartość należy znaleźć i wstawić do tego schematu, aby otrzymać odpowiedź właściwą na to pytanie. Pytania takie nazywać będziemy pytaniami domagającymi się znalezienia wartości niewiadomej. Pytanie: „Kto odkrył Amerykę", domaga się znalezienia wartości dla X, która by sprawdziła schemat „X odkrył Amerykę"; pytanie: „Gdzie jest najzimniej na Ziemi", domaga się znalezienia wartości dla X, która by sprawdziła schemat „W X jest najzimniej na Ziemi"; pytanie: „W którym roku powstała Komuna Paryska", domaga się znalezienia wartości dla niewiadomej X, która by sprawdziła schemat „W roku X powstała Komuna Paryska", itp.

Wyznaczony przez zdania pytające schemat zawierający niewiadomą nazywamy osnową pytania (*datum quaestionis*). Każde zdanie, które otrzymuje się z osnowy pytania przez zastąpienie

niewiadomej X jakimś wyrażeniem, nazywamy ścisłą odpowiedzią na dane pytanie. Np. ścisłą odpowiedzią na pytanie: „Kto odkrył Amerykę", będą wszystkie zdania, które ze schematu: „X odkrył Amerykę" otrzymamy, zastępując niewiadomą X przez jakąś nazwę jednostkową. Wśród ścisłych odpowiedzi na dane pytanie mogą się znajdować zarówno odpowiedzi prawdziwe, jak i fałszywe. Np. na pytanie: „Kto odkrył Amerykę", ścisłą odpowiedzią jest zarówno zdanie: „Kolumb odkrył Amerykę", jak i „Galileusz odkrył Amerykę", ale tylko pierwsza jest odpowiedzią prawdziwą, druga natomiast — fałszywą. Zdarzają się pytania, na które nie ma ścisłej odpowiedzi prawdziwej, czyli pytania, na które każda ścisła odpowiedź jest fałszywa. Takie jest np. pytanie: „Kto był żoną Kopernika". Osnowa tego pytania: „X była żoną Kopernika", nie przemieni się w zdanie prawdziwe dla żadnej wartości podstawionej za X, ponieważ Kopernik w ogóle nie miał żony. Nikt też, kto o tym wie, że Kopernik nie miał żony, nie będzie na serio pytał o to, kto był żoną Kopernika. Tylko ten by takie pytanie postawił, kto by sądził, że Kopernik był żonaty, czyli kto by sądził, że osnowa tego pytania przemienia się w zdanie prawdziwe dla jakiejś wartości niewiadomej. Można też powiedzieć ogólnie, iż każde pytanie zakłada, że istnieje taka wartość niewiadomej pytania, która, wstawiona za tę niewiadomą do osnowy, przekształca ją w zdanie prawdziwe. Założenie to nazywa się **z a ł o ż e n i e m p y t a n i a**. Pytanie o fałszywym założeniu należy do **p y t a ń ź l e p o s t a w i o n y c h**.

Szczególnym przypadkiem pytań domagających się znalezienia wartości niewiadomej są zadania matematyczne domagające się rozwiązania jakiegoś równania. Zadanie domagające się np. rozwiązania równania $x^2 + 2x = 3$ można wypowiedzieć w formie pytania „dla jakiego x jest tak, że $x^2 + 2x = 3$". W pytaniu tym wyraźnie występuje osnowa pytania, którą w tym wypadku jest równanie warunkowe o jednej niewiadomej. Osnowa pytania nie występuje w niektórych pytaniach wyraźnie, można ją jednakże dla każdego pytania zrekonstruować.

Mając odpowiedzieć na jakieś pytanie, a więc wyszukać i uzasadnić ścisłą i prawdziwą na nie odpowiedź, postępujemy niekiedy w taki sposób, iż schemat stanowiący osnowę tego pytania przekształcamy dopóty na schematy jemu równoważne, dopóki nie znajdziemy takiego schematu, o którym już wiemy, jakie wartości niewiadomej przekształcają go w zdanie prawdziwe. Ponieważ dwa schematy zdaniowe nazywamy równoważnymi, gdy każda wartość niewiadomej spełniająca jeden spełnia też i drugi i na odwrót, przeto te same wartości niewiadomej, które spełniają schemat równoważny osnowie pytania, muszą też spełniać tę osnowę, tzn., wstawione do niej na miejscu niewiadomej, muszą przemienić ją w zdanie prawdziwe. Zdanie to będzie szukaną ścisłą i prawdziwą odpowiedzią na postawione pytanie.

Naszkicowana wyżej metoda nazywa się a n a l i t y c z n ą m e t o d ą r o z w i ą z y w a n i a z a g a d n i e ń.

Metodą analityczną rozwiązuje się zwykle równania. Np. rozwiązując równanie

$$7x - 2 = 6 - x,$$

czyli odpowiadając na pytanie „dla jakiego x: $7x - 2 = 6 - x$", szukamy wartości, która, wstawiona za niewiadomą, spełni osnowę tego pytania, czyli schemat zdaniowy

$$7x - 2 = 6 - x \qquad (1)$$

zamieni w zdanie prawdziwe. Wyszukujemy tę wartość na tej drodze, iż schemat zdaniowy (1) przez dodanie po obu stronach równania liczby 2 i liczby x przekształcamy na schemat równoważny:

$$8x = 8; \qquad (2)$$

ten zaś schemat przekształcamy, dzieląc obie jego strony przez 8, na równoważny schemat zdaniowy:

$$x = 1 \qquad (3)$$

O tym schemacie już nam wiadomo, że spełni go liczba 1, wstawiona za niewiadomą x. Ponieważ jednak schemat (3) i schemat (1) są sobie równoważne, przeto liczba 1, wstawiona za x, spełni też schemat (1).

Metodą analityczną rozwiązujemy zagadnienie sprowadzając jego rozwiązanie do rozwiązania zagadnienia z pierwotnym równoważnego. Wszelkie inne sposoby rozwiązywania zagadnień zalicza się do m e t o d y s y n t e t y c z n e j.

Rozwiązywanie zagadnień jest zadaniem na ogół trudniejszym od dowodzenia twierdzeń, jak również od rozstrzygania między dwiema ewentualnościami sprzecznymi. Mając jakieś twierdzenie udowodnić, mamy już sformułowane zdanie, którego uzasadnienia się od nas wymaga. Podobnie ma się rzecz przy rozstrzyganiu. Natomiast przy rozwiązywaniu zagadnień nie jest jeszcze dane zdanie, które ma zostać uzasadnione. Dany jest zaledwie schemat zdaniowy, pod który wiele zdań podpada. Rzeczą rozwiązującego dane zagadnienie jest najpierw wpaść na pomysł, które z tych zdań jest prawdziwe, a następnie zdanie to uzasadnić. Przy rozwiązywaniu zagadnień metodą analityczną wyszukanie prawdziwej odpowiedzi i jej uzasadnienie dokonuje się za pomocą tego samego zabiegu. Przy metodzie syntetycznej obie te czynności przebiegają oddzielnie: osobno wpadamy na pomysł odpowiedzi, osobno odpowiedź tę uzasadniamy. Widzieliśmy np. poddając logicznej analizie postępowanie Newtona przy tworzeniu hipotezy grawitacji: osobno tok myśli, który nasunął Newtonowi pomysł tej hipotezy, osobno zaś tok myśli, który służył do jej sprawdzenia, a tym samym ją uzasadniał.

DODATEK

ROZWIĄZANIA TRUDNIEJSZYCH ZADAŃ I ZWIĄZANE Z NIMI UWAGI

Część I. O słownym formułowaniu myśli

§ 1. Wyrażenia mowy i ich znaczenie

Zadanie 5. Np. pismo, język głuchoniemych itp.

Zadanie 6. Weźmy jako przykład wyrażenie ze zwyczajnej mowy pisanej: napis „najwyższa góra w Europie". Napis ten nasuwa (przypomina) normalnemu osobnikowi, który umie czytać po polsku, wyobrażenie dźwiękowe odpowiedniego wyrazu mówionego. Ponadto napis ten znaczy to samo i nazywa to samo, co odpowiadający mu wyraz mówiony. Natomiast znak z pisma muzycznego, złożony z pięciu linii, klucza i nuty, nasuwa (przypomina) osobnikowi wyposażonemu w słuch absolutny i umiejącemu czytać pismo muzyczne odpowiedni dźwięk, nic jednak nie znaczy i niczego nie nazywa.

Zadanie 7. Symbolika matematyczna.

Zadanie 9. ad a) napis, ad b) kształt napisu.

§ 2. Zdanie i sąd

Zadanie 4. Pierwsze z tych zdań nie jest prawdą, drugie jest prawdą.

Zadanie 7. Kłamie ten, kto z pozorami przekonania wypowiada zdanie, w które nie wierzy, wierzy natomiast w jego zaprzeczenie. Otóż gdyby się tak zdarzyło, że kłamiący byłby w błędzie, tzn. że to, w co kłamiący wierzy, byłoby fałszem, a więc zdanie sprzeczne z tym, w które wierzy, byłoby prawdą, wówczas kłamiący mówiłby właśnie prawdę, albowiem wypowiada on właśnie zdanie sprzeczne z tym, w które wierzy.

Zadanie 8. Gdyby to, co Epimenides powiedział, było prawdą, to w takim razie rzeczy miałyby się tak, jak ta wypowiedź głosi, a zatem wszystko, co kiedykolwiek ktorykolwiek z Kreteńczyków

powiedział, nie byłoby prawdą. Ale niniejsza wypowiedź Epimenidesa jest wypowiedzią Kreteńczyka. Gdyby więc była ona prawdą, to nie byłaby prawdą. Przypuszczenie więc, że wypowiedź ta jest prawdą, prowadzi do sprzeczności, a zatem jest fałszywe.

§ 4. Desygnaty i zakres nazw

Zadanie 4. a) jednostkowa, b) ogólna, c) jeśli się przez „Polacy" rozumie jakikolwiek zbiór Polaków, to nazwa „Polacy" jest ogólna, jeżeli się natomiast wyraz „Polacy" traktuje jako równoznaczny z wyrażeniem „wszyscy Polacy", to oznacza ona zbiór wszystkich Polaków, który jest tylko jeden, i tak rozumiana nazwa „Polacy" jest nazwą jednostkową, d) ogólna, e) jednostkowa, f) jednostkowa, g) wyraz „Jowisz" jest przy znaczeniu wziętym z mitologii greckiej nazwą pustą, natomiast ten sam wyraz jest przy znaczeniu wziętym z astronomii nazwą jednostkową.

Zadanie 5. a) np. „Łódź"; nazwa ta przy jednym znaczeniu jest imieniem własnym jednego z największych miast w Polsce i jest przeto nazwą jednostkową, przy drugim znaczeniu jest nazwą ogólną, której desygnatem jest każde czółno; b) np. „syrena"; nazwa ta przy znaczeniu z mitologii jest nazwą pustą (bo przecież żadna mityczna syrena nie istniała), natomiast przy tym znaczeniu, jakie nazwa ta ma np. w kontekście „syrena okrętowa", jest ona nazwą ogólną; c) np. „Wenus"; nazwa ta jest przy znaczeniu z mitologii nazwą pustą, przy znaczeniu z astronomii jest nazwą jednostkową.

Zadanie 8. a) jeden, b) bardzo dużo, c) jeden, d) ani jednego.

§ 5. Stosunki między zakresami nazw (pojęć)

Zadanie 2. Zgodnie z definicją stosunku podrzędności: A jest podrzędne względem B, gdy każde A jest B, ale nie każde B jest A, czyli gdy nie istnieją takie A, które nie są B, chociaż istnieją takie B, które nie są A. Otóż jeżeli A jest nazwą pustą, to żadne w ogóle A nie istnieją, nie istnieją też takie A, które nie są B. Jeżeli zaś B nie jest nazwą pustą, to jakieś B istnieją, istnieją więc bądź B, które są A, bądź B, które nie są A. Ale B, które są A, istnieć nie mogą, ponieważ w myśl założenia żadnych A nie ma, zatem istnieją B, które nie są A. Jeżeli więc A jest nazwą pustą, B zaś nie jest nazwą pustą, to z jednej strony nie istnieją A, które nie są B, a więc każde A jest B, z drugiej jednak strony istnieją B, które nie są A, czyli nie każde B jest A. Stąd wynika, że A jest podrzędne względem B.

Zadanie 3. a) Zbiór C składa się z wszystkich i tylko z elementów należących zarówno do zbioru A, jak i do zbioru B. Zbiór C jest więc największym zbiorem zawartym zarówno w zbiorze A, jak i w zbiorze B, czyli jest ich największą częścią wspólną. Największa część wspólna dwóch zbiorów nazywa się ich przecięciem albo iloczynem logicznym tych zbiorów.
b) Zbiór C składa się z wszystkich i tylko z tych elementów, które należą bądź do zbioru A, bądź do zbioru B. Zbiór C jest więc najmniejszym ze zbiorów zawierających w sobie zarówno zbiór A, jak i zbiór B. Zbiór taki nazywa się sumą logiczną zbiorów A i B.
c) Zbiór pusty (patrz rozwiązanie zad. 2).
d) Zbiór wszystkich przedmiotów, czyli tzw. zbiór uniwersalny.

Zadanie 6. ad 1) pojęcie „kraina azjatycka" krzyżuje się z pojęciem „kraina wchodząca w skład Turcji";
ad 2) pojęcie „Azja" wyklucza się z pojęciem „Turcja" (jeśli nb. mamy tu na myśli całą Azję i całą Turcję);
ad 3) pojęcie „palec" jest podrzędne względem pojęcia „część ciała";
ad 4) pojęcie „palec" wyklucza się z pojęciem „ręka" (żaden palec nie jest ręką ani na odwrót).

§ 6. Treść nazwy i pojęcia

Zadanie 8. a) Zbiór Z_1 jest podrzędny lub zamienny ze zbiorem Z (będzie zamienny, gdy z posiadania cech c_1, c_2, c_3 wynika posiadanie cechy c_4).
b) Zbiór Z_2 jest nadrzędny lub zamienny dla zbioru Z.

§ 9. Ważniejsze błędy w słownym przekazywaniu myśli

Zadanie 3. Wiersz, z którego wyjątek w tym zadaniu przytoczono, opisuje jazdę w bryczce przez step. Step wykazuje liczne podobieństwa z oceanem, cechami wspólnymi są bezkresność, odludzie, ruchliwość falującej powierzchni wody resp. traw stepowych itp. Pisząc o podróży przez step, nazywa go Mickiewicz przenośnie oceanem; zamiast mówić „wjechałem w step", mówi poeta przenośnie „wpłynąłem"; mówi przenośnie o „fali łąk", o „powodzi kwiatów", o „koralowych ostrowach", czyli wyspach „burzanu". Tutaj np., używając wyrazu „ocean" w sensie przenośnym, wiąże z nim treść uboższą niż przy dosłownym jego rozumieniu, gdyż do treści wyrazu „ocean", użytego metaforycznie, należą tylko te cechy oceanu, które mu są wspólne ze stepem. Użycie wyrazu w sensie przenośnym zastępuje — jeśli chodzi o jego znaczenie intelektualne — posłużenie się terminem nadrzędnym (o szerszym zakresie i uboższej treści); dla poety jest metafora niezmiernie cenna, gdyż metaforyczne użycie wyrazu owiane jest nastrojem skojarzonym z dosłownym jego zastosowaniem i dlatego pozwala ze szczególną plastyką i zabarwieniem uczuciowym przekazać wizję poetycką będącą przedmiotem utworu poetyckiego.

Część II. O uzasadnianiu twierdzeń

§ 4. Zdanie warunkowe i stosunek wynikania

Zadanie 6. Osobnik Y rozumuje w sposób następujący: „Gdybym miał na głowie biały kapelusz, to X widziałby, że mam kapelusz biały. Wiedząc zaś, że ja, Y, mam kapelusz biały, oraz wiedząc o tym, że jeżeli jeden z nas ma kapelusz biały, to drugi ma czarny, wyprowadziłby wniosek, że on sam (X), ma kapelusz czarny. Ale X wniosku tego nie wyprowadził, ponieważ zapytany o to, jaki ma kapelusz, odpowiedział, że nie wie tego. Wobec tego ja, Y, nie mam kapelusza białego. Ponieważ zaś mam kapelusz biały lub czarny, zatem mam kapelusz czarny".

Zagadkę przedstawioną w zadaniu 6 można przedstawić w wariancie bardziej skomplikowanym. Jest trzech osobników A, B, C. Są 3 kapelusze czarne i 2 białe. Każdy z tych trzech osobników wybiera w ciemności jeden kapelusz wiedząc, że wybiera z 3 czarnych i 2 białych, i po wyjściu na światło widzi tylko kapelusze swych towarzyszy, a własnego nie widzi. A zapytany o to, jaki ma kapelusz, odpowiada, że nie wie. B, który słyszy tę odpowiedź osobnika A, zapytany z kolei o kolor swego kapelusza odpowiada również, że nie wie. Na koniec C, usłyszawszy odpowiedź osobnika A i osobnika B, z zachowania się swych towarzyszy domyśla się, jaki on sam (C) ma kapelusz. Jak rozumował C, by się tego domyślić?

Dla ułatwienia odpowiedzi na to pytanie zauważmy, że C przychodzi do przekonania, że gdyby on sam (C) miał biały kapelusz, to osobnik B, zobaczywszy to i usłyszawszy, że A nie wie, jaki A ma kapelusz, domyśliłby się, jaki kapelusz ma B. Spróbuj najpierw zrekonstruować rozumowanie, które by mógł przeprowadzić osobnik B, gdyby zobaczył u C biały kapelusz i usłyszał, że A nie wie, jaki A ma kapelusz. Następnie przedstaw, w jaki sposób osobnik C z tego, że ani A, ani B nie wiedzą, jaki każdy z nich ma kapelusz, domyśla się, jakiego koloru kapelusz on sam (C) ma na głowie.

Zadanie 19. Zakładamy:
a) Jeżeli Jan nie jest w Warszawie, to jest on w Krakowie.
b) Jeżeli Jan nie jest w Krakowie, to jest w Poznaniu.
c) Jan nie może być równocześnie w Warszawie i w Poznaniu.
Z założenia (a) przez transpozycję otrzymamy:
(a') Jeżeli Jan nie jest w Krakowie, to jest on w Warszawie.
Z (a') i założenia (b) otrzymamy: d) Jeżeli Jan nie jest w Krakowie, to jest on zarazem w Warszawie i w Poznaniu. Stąd i z założenia (c) otrzymamy wedle schematu *tollendo tollens* żądany wniosek.

§ 5. Zdania alternatywne i dysjunktywne. Stosunek dopełniania i stosunek wykluczania

Zadanie 3. Dla znalezienia odpowiedzi na pytanie, którym zadanie to się kończy, nie są potrzebne żadne wskazówki. Czytelnika jednak interesuje zapewne pytanie, kto z obu spierających się przeciwników ma rację. Przyjrzyjmy się ich rozumowaniu. Euatlos argumentuje: jeżeli wygram, to wyrok sądowy zwolni mnie od obowiązku płacenia, jeżeli przegram, to wprawdzie wyrok sądowy nałoży na mnie obowiązek płacenia, ale po przegraniu mego pierwszego procesu wejdzie w życie moja umowa z Protagorasem, na mocy której zostanę od obowiązku płacenia zwolniony. Zatem: czy wygram, czy przegram, zawsze nie będę miał obowiązku płacenia. Zwróćmy uwagę na to, że umowa Euatlosa z Protagorasem zacznie działać nie tylko wtedy, kiedy Euatlos swój pierwszy proces przegra, ale również i wtedy, gdy go wygra. Tymczasem Euatlos tylko w wypadku przegrania procesu rozważa następstwa tej umowy, a nie bierze ich pod uwagę w wypadku wygrania. Gdyby to uczynił, to nie mógłby twierdzić, że zarówno jeśli wygra swój proces, jak też jeśli go przegra, nie będzie miał obowiązku płacenia, ale musiałby stwierdzić, że jeśli proces wygra, to wprawdzie nie będzie miał tego obowiązku z tytułu wyroku sądowego, ale będzie go miał z tytułu umowy, która po wyroku dopiero zaczyna działać, jeśli go zaś przegra, to wprawdzie wyrok sądowy nałoży nań obowiązek zapłaty, ale wchodząca po wyroku w życie umowa zwolni go od tego obowiązku i zniesie skutki prawne wyroku sądowego. W rezultacie, jeśli Euatlos wygra proces, to w wyniku umowy będzie musiał płacić, jeśli go zaś przegra, to w wyniku umowy będzie wolny od obowiązku płacenia. Wskutek tego, że Euatlos nie bierze pod uwagę skutków umowy, gdy skutki te są dla niego niekorzystne, nie bierze pod uwagę wszystkich okoliczności, od których jego zobowiązania są zależne i niesłusznie konkluduje, że na wszelki wypadek nie będzie miał obowiązku płacenia.

Zupełnie analogiczne uwagi należałoby uczynić w związku z argumentacją Protagorasa. Bierze on też wtedy tylko pod uwagę skutki prawne wynikające z umowy, gdy są one dla niego korzystne, a pomija je wtedy, gdy byłyby dlań niekorzystne. A więc i Protagoras nie bierze pod uwagę wszystkich okoliczności, od których zobowiązania Euatlosa zależą, i niesłusznie konkluduje, że Euatlos w każdym wypadku będzie miał obowiązek płacenia.

§ 6. Kwadrat logiczny. Konwersja. Obwersja

Zadanie 5. Ad a) ktoś kiedyś widział duchy, ad b) nikt nigdy mi tego nie powiedział, ad c) ktoś nigdy nie palnie głupstwa.

Zadanie 6. Zdanie „od każdej liczby jakaś liczba jest większa" stwierdza, że jakąkolwiek obralibyśmy liczbę x, to można do niej dobrać taką liczbę y, że y jest większa od x. Jest to oczywiście twierdzenie prawdziwe. Zaprzeczenie tego zdania brzmiałoby: „nie od każdej liczby jakaś liczba jest większa", czyli „od pewnej liczby żadna liczba nie jest większa".

Zdanie „jakaś liczba jest od każdej liczby większa" stwierdza, że istnieje taka liczba y, że jakąkolwiek wybralibyśmy liczbę x, zawsze $y > x$. Jest to oczywiście twierdzenie fałszywe. Jego zaprzeczenie ma postać następującą: „żadna liczba nie jest od każdej liczby większa". To ostatnie zdanie jest dalej równoważne zdaniu „każda liczba jest od pewnej liczby niewiększa".

Zadanie 7. Dowód twierdzeń będzie w tym zadaniu przebiegał podobnie jak w zadaniu 10 (p. niż.).

Zadanie 8. Ad a) S nadrzędne lub zamienne względem P, ad b) S podrzędne lub zamienne względem P, ad c) S zamienne z P.

Zadanie 10. Ad 1°. Jeżeli s jest fałszem, to p (jako zdanie z s sprzeczne) jest prawdą; jeśli p jest prawdą, to q (jako wykluczające się z p) jest fałszem; jeśli q jest fałszem, to r (jako sprzeczne z q) jest prawdą. Zatem: jeżeli s jest fałszem, to r jest prawdą, czyli zdania s i r się dopełniają.

Skoro p i q się nie dopełniają, to znaczy, że może się zdarzyć, iż zarówno p, jak i q są fałszem. Jeśli jednak p jest fałszem, to (sprzeczne z nim) s musi być prawdą, jeśli zaś q jest fałszem, to (sprzeczne z nim) r musi być prawdą. Skoro więc p i q mogą być oba fałszywe, to s i r mogą być oba prawdziwe, czyli s i r się nie wykluczają.

Zupełnie podobnie udowodni się w tym zadaniu twierdzenia pod 2° i pod 3°.

§ 7. Sylogistyka

Zadanie 7. Ad a) M podrzędne względem P, S wykluczające się z M i S krzyżujące się lub podrzędne względem P;
ad b) zarówno P jak i S podrzędne względem M, S wykluczające się z P;
ad c) M podrzędne względem P, M wykluczające się z S, S podrzędne względem P;
ad d) P podrzędne względem M, M podrzędne względem S, S nadrzędne względem P.

Zadanie 8. Tryb sylogistyczny nie czyni zadość ad a) regule 5, ad b) regule 4, ad c) regule 5, ad d) regule 5.

Zadanie 9. Ad a) W trybach sylogistycznych figury drugiej termin średni jest orzecznikiem w obu przesłankach. Gdyby obie przesłanki były twierdzące, to ich orzecznik, będący w figurze drugiej terminem średnim, nie byłby ani razu wzięty ogólnie. Tryb taki nie byłby więc niezawodny na mocy reguły 4.
Ad b) Z wyniku uzyskanego pod a) wynika, że jeżeli tryb sylogistyczny figury drugiej jest niezawodny, to jedna z jego przesłanek musi być przecząca, z tego zaś — na mocy reguły 2 — wynika, że i jego wniosek musi być przeczący.
Ad c) Jeżeli wniosek jest przeczący, to bierze on swój orzecznik, czyli termin większy, ogólnie. W takim jednak razie (na mocy reguły 5), jeśli tryb ma być niezawodny, to w nim musi termin większy być również wzięty ogólnie w przesłance większej. Ponieważ zaś w figurze 2. termin większy jest w przesłance podmiotem, a podmiot jest wzięty ogólnie tylko w zdaniach ogólnych, jeśli zatem tryb 2. figury ma być niezawodny, to jego przesłanka większa musi być zdaniem ogólnym.

Zadanie 10. W drugiej figurze wniosek nie może być w niezawodnym trybie sylogistycznym ogólnotwierdzący, gdyż musi być przeczący (patrz rozwiązanie zad. 9. ad b).
W trzeciej figurze mającej schemat

$$\begin{array}{cc} M & P \\ M & S \\ \hline S & P \end{array}$$

wniosek nie może być w poprawnym trybie sylogistycznym ogólny. Gdyby bowiem wniosek był ogólny, to brałby on termin S ogólnie. W takim razie (w myśl reguły 5.) termin S musiałby i w przesłance mniejszej być wzięty ogólnie, a to mogłoby nastąpić tylko, gdyby przesłanka ta była przecząca (ponieważ tylko w zdaniach przeczących orzecznik jest wzięty ogólnie). Gdyby jednak przesłanka mniejsza była przecząca, to (na mocy reguły 2.) i wniosek musiałby być przeczący, a jako taki brałby swój orzecznik P ogólnie. W takim razie jednak musiałby termin P (na mocy reguły 5.) być wzięty ogólnie w przesłance większej, a ponieważ jest on jej orzecznikiem, przeto musiałaby i większa przesłanka być przecząca. Z przypuszczenia więc, że tryb sylogistyczny figury 3., mający wniosek ogólny, jest poprawny, wynika, że w trybie tym zarówno mniejsza, jak i większa przesłanka jest przecząca. Ale jeśli obie przesłanki są przeczące, to (na mocy reguły 1.) tryb nie jest poprawny. Widzimy więc, że przypuszczenie, jakoby tryb sylogistyczny figury 3., mający wniosek ogólny, był trybem poprawnym, prowadzi do sprzeczności, a więc jest fałszywe. Tryb figury 3., jeśli jest poprawny, nie może mieć ogólnego wniosku. Nie może też mieć tym samym wniosku ogólnotwierdzącego.

W czwartej figurze mającej schemat:

$$\begin{array}{cc} P & M \\ M & S \\ \hline S & P \end{array}$$

tryb sylogistyczny, mający wniosek ogólnotwierdzący, nie może być poprawny. Jeżeliby bowiem był poprawny i miał wniosek ogólny, a tym samym brał we wniosku termin S ogólnie, to musiałby też ten sam termin brać ogólnie w przesłance mniejszej (reguła 5.), a to mogłoby tylko wtedy nastąpić, gdyby ta przesłanka była przecząca (albowiem orzecznik jest wzięty ogólnie tylko w zdaniach przeczących). Gdyby jednak przesłanka była w poprawnym trybie przecząca, to i wniosek musiałby być przeczący (reguła 2.). Widzimy więc, że jeżeli tryb figury czwartej jest poprawny i wniosek jego jest ogólny, to wniosek ten musi być przeczący. W żadnym więc wypadku w poprawnym trybie figury 4. wniosek nie może być ogólny i twierdzący zarazem.

Zadanie 11. Tryb figury IV *Bamalip* ma postać:

$$\frac{\begin{array}{c} P \text{ a } M \\ M \text{ a } S \end{array}}{S \text{ i } P}$$

Jeżeli M jest nazwą pustą, to zdanie ogólnotwierdzące M **a** S jest prawdziwe. Zdanie M **a** S znaczy bowiem tyle, co — nie istnieją takie M, które nie są S. Jeśli tedy M jest nazwą pustą, a więc jeśli żadne M nie istnieje, to nie istnieje ani takie M, które jest S, ani takie M, które nie jest S. Zatem jeżeli M jest nazwą pustą, to zdanie M **a** S jest prawdziwe.

Tak samo można wykazać, że jeśli P jest nazwą pustą, to zdanie P a M jest zdaniem prawdziwym. Obierzmy więc na P i na M nazwy puste. Wtedy obie przesłanki będą prawdziwe, wniosek zaś S **i** P będzie fałszywy. Gdyby bowiem S **i** P było prawdą, to prawdą musiałoby być (na mocy prawa konwersji prostej) zdanie P **i** S, czyli zdanie „istnieją P będące S". Zdanie to jest jednak fałszywe, skoro P jest nazwą pustą, czyli skoro żadne P w ogóle nie istnieją.

Zadanie 13. Jeżeli wniosek jest przeczący, to termin większy będący orzecznikiem wniosku jest w nim wzięty ogólnie. W takim razie tryb mógłby być tylko wtedy poprawny, gdyby termin większy także był wzięty ogólnie w przesłance, w której on występuje, a więc w przesłance większej (reguła 5.). W takim jednak razie przesłanka większa nie może być szczegółowotwierdząca, albowiem gdyby taka była, nie brałaby żadnego terminu ogólnie.

§ 9. Błędy wnioskowania

Zadanie 6. Osobnik A zmienia w trakcie dyskusji znaczenie wyrazu „chrześcijanin". Z początku wyraz ten jest tak rozumiany, że w samej treści pojęcia chrześcijanina nie tkwi jeszcze cecha cnotliwości ale teza o cnotliwości chrześcijan wymaga uzasadnienia na drodze doświadczalnej. Pod koniec dyskusji osobnik A zmienia znaczenie wyrazu „chrześcijanin" w taki sposób, że cechę cnotliwości włącza do treści tego pojęcia. Przy takim rozumieniu terminu „chrześcijanin" teza o cnotliwym życiu chrześcijan staje się oczywistą tautologią, której kontrargumenty przeciwnika nie podważają. Mimo to nie straciły one swej mocy w zwalczaniu tezy pierwotnej. Osobnik A pod koniec dyskusji broni innej tezy niż teza, o jaką pierwotnie chodziło, robiąc taką minę, jak gdyby to była ciągle ta sama teza. Błąd popełniony przez osobnika A można więc zaliczyć do błędu *ignoratio elenchi*, a można też jego rozumowaniu zarzucić, że popełnia błąd ekwiwokacji.

SPIS TREŚCI

Rozdział III. O wnioskowaniu

Dodatek