

Tadeusz Rutowski

Relatywizm szczególnej teorii względności a relatywizm epistemologiczny

Studia Philosophiae Christianae 3/1, 139-149

1967

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

TADEUSZ RUTOWSKI

RELATYWIZM SZCZEGÓLNEJ TEORII WZGLĘDNOŚCI A RELATYWIZM EPISTEMOLOGICZNY

Wstęp. 1. Szczególna teoria względności. 2. Relatywizm epistemologiczny.
3. Czy relatywizm szczególnej teorii względności uzasadnia relatywizm
epistemologiczny?

Wstęp

Jednym ze źródeł błędów poznania związanych z wadliwością języka jest identyczność lub podobieństwo językowe różnoznacznych wyrażeń. Ten fakt jest powodem doszukiwania się podobieństwa znaczeniowego w wyrażeniach zbliżonych do siebie jedynie brzmieniem lub zapisem. Przed tego rodzaju niebezpieczeństwem błędów nie są wolni i filozofowie. Jeśli zaś ci ostatni są zwolennikami ścisłego związku nauk przyrodniczych z filozofią, to są szczególnie narażeni na przyjmowanie względnie odrzucanie tych tez filozoficznych, które zbliżone są swym sformułowaniem do analogicznych tez przyrodznawstwa. Przykładem takiego postępowania jest np. fizykalistyczne traktowanie relacji między przyczyną i skutkiem w metafizycznej zasadzie przyczynowości lub uznawanie indeterminizmu filozoficznego na podstawie indeterminizmu mechaniki kwantowej¹. W takiej sytuacji istnieje potrzeba dokładnego analizo-

¹ Jak wiemy w oparciu o metafizyczną zasadę przyczynowości (jeżeli istnieje byt przygodny to istnieje byt konieczny) z istnienia skutku (bytu przygodnego) możemy z pewnością wnioskować o istnieniu przyczyny (bytu koniecznego), ale nie odwrotnie. Na terenie zaś fizyki sytuacja przedstawia się wręcz przeciwnie. Gdy zachodzi przyczyna musi zająć i skutek, lecz jeśli zachodzi skutek to mogą być różne przyczyny, które go wywołały.

wania tych twierdzeń filozoficznych i przyrodniczych, które językowo są do siebie zbliżone. A więc istnieje także potrzeba przebadania w jakim stosunku mają się do siebie relatywizm epistemologiczny i fizykalna teoria względności? Problem ten był już podejmowany przez różnych autorów. Na uwagę zasługuje artykuł Stanisława Mazierskiego pt. Relatywizm epistemologiczny a relatywizm w szczególnej teorii względności, w którym autor daje chyba trafne rozwiązanie². Mimo to, wydaje się, że w omawianej sprawie można jeszcze dorzucić coś nowego. Aby jednak zamierzenia zrealizować należy najpierw przedstawić główne idee szczególnej teorii względności, następnie omówić relatywizm teoriopoznawczy i dopiero wtedy skonfrontować obie teorie. Stąd podział niniejszego artykułu na trzy części.

1. Szczególna teoria względności

W szczególnej teorii względności możemy wyróżnić pewne założenia i wnioski, które z tych założeń wyprowadza się przy pomocy aparatury matematycznej, głównie rachunku całkowego i różniczkowego. Dwa są podstawowe założenia teorii:

1. Prawa rządzące zmianami stanów układów fizycznych nie zależą od tego, do którego spośród dwóch poruszających się względem siebie ruchem jednostajnym układów współrzędnych odnosimy te zmiany.

2. Każdy promień świetlny porusza się w „spoczywającym” układzie współrzędnych z określoną prędkością (C) niezależnie od tego, czy źródło, z którego został on wysłany, porusza się czy spoczywa³.

² „Roczniki Filozoficzne” KUL X, 3 (1962) 5—35. Uważny czytelnik zauważy zależności i istotne różnice między niniejszym a wspomnianym artykułem.

³ Jak widać teoria Einsteina ze względu na założenia winna raczej zwać się teorią stałości niż względności. Pierwsze założenie bowiem uznaje stałość praw przyrody, drugie mówi o stałej, niezmiennej prędkości promienia świetlnego.

Z tych założeń — posługując się aparaturą matematyczną — dochodzi się do wniosków, że czas jest względny, przestrzeń jest względna, że masa ciał jest względna⁴. Wszystkie te trzy wielkości fizyczne (czas, droga, masa) są uzależnione od ruchu. Różni obserwatorzy, znajdujący się względem siebie w ruchu przypisują tym samym ciałom materialnym inne wymiary przestrzenne, inną masę, a tym samym zdarzeniom — inne wymiary czasowe. Te zależności ujmuje się następującymi wzorami:

$$m_r = \frac{m_o}{K} \quad \text{gdzie: } K = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{K};$$

$$t = \frac{t' + \frac{v}{c^2}x'}{K}$$

$$L = L_o \cdot K$$

$$t_2 - t_1 = \frac{t_2' - t_1'}{K}$$

gdzie:

- m_r — masa ciała w ruchu
- m_o — masa ciała w spoczynku
- t' — czas dla obserwatora w ruchu
- t — czas dla obserwatora w spoczynku
- v — prędkość ciała materialnego (układu odniesienia)
- c — prędkość światła (około 300 000 km/sek.)
- x — droga przebyta dla obserwatora w spoczynku
- x' — droga przebyta dla obserwatora w ruchu
- L — długość danego ciała materialnego w ruchu
- L_o — długość danego ciała materialnego w spoczynku

⁴ Właśnie ta względność czasu, przestrzeni i masy była powodem nazwania teorii Einsteina teorią względności.

Ponieważ wyrażenie $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ dąży do zera w miarę zwiększania się prędkości v (gdy v dąży do c), dlatego zależności przed chwilą przytoczone odczytujemy następująco:

a) Masa ciała w ruchu (m_r) zwiększa się w miarę zwiększania się prędkości (v),

b) Długość sztabki (L) w ruchu ulega skróceniu (L jest mniejsze niż L_0),

c) dla obserwatora w ruchu czas staje się krótszy ($t_2 - t_1$ jest większe niż $t_2' - t_1'$).

d) Jeżeli wartość v wynosi zero ($v = 0$) to wyrażenie:

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 1.$$

W tym przypadku mamy:

$$m_r = m_0$$

$$L = L_0$$

$$t_2 - t_1 = t_2' - t_1'.$$

Jest to szczególny przypadek, w którym obowiązują prawa mechaniki Newtona. Mechanika Newtona jest więc szczególnym przypadkiem teorii względności⁵.

Jak więc widzimy szczególna teoria względności między innymi tym się różni od klasycznej mechaniki Newtona, że wielkości fizyczne takie jak czas, przestrzeń, masę traktuje jako wielkości względne, uzależnione od ruchu. I w związku z tym powstają pytania: czy „zegar” idzie rzeczywiście wolniej, gdy znajduje się w ruchu? Czy ruch wpływa rzeczywiście na własności miernicze sztabki czy „zegara”? Czy masa ciała rzeczywiście zwiększa się w miarę zwiększania ruchu?

Na tego rodzaju pytania odpowiedzi nie są jednakowe. Niektórzy fizycy uważają, że ruch nie wpływa na własności miernicze „sztabki” czy „zegara”, że jedynie obserwator przypisuje im inne własności w ruchu⁶. Inni natomiast opowiadają się

⁵ Podobnie, jak szczególna teoria względności jest szczególnym przypadkiem ogólnej teorii względności.

⁶ Na przykład F. W. Van Name w książce: Fizyka współczesna,

za realistyczną interpretacją, za przyjęciem realnych zmian własności ciał w ruchu. Ta ostatnia interpretacja ma za sobą autorytet Einsteina, który przecież posługiwał się tzw. paradoksem bliźniąt, a to sugeruje raczej realistyczną interpretację zmian⁷.

To podwójne podejście do znaczenia zdań szczególnej teorii względności jest ściśle związane z zagadnieniem, czy sądy na terenie fizyki mogą posiadać cechę prawdy w znaczeniu klasycznym? Na ogół dla fizyka jako fizyka „zdanie prawdziwe” to tyle co: zdanie uznane”, zdanie w teorii uprawomocnione, czyli zgodne z innymi zdaniami⁸. Fizyk jednak nie odrzuca kwalifikacji prawdziwości zdań fizyki w sensie klasycznym. Prawdziwości tej jednak nie gwarantuje lecz tylko ją postuluje⁹. Fizyk nie gwarantuje tej prawdziwości, gdyż zdaje sobie sprawę z możliwości zmian teorii fizykalnych, z możli-

Warszawa 1965 pisze: „Można by teraz postawić pytanie, czy poruszająca się sztabka jest „rzeczywiście” skrócona, a poruszający się zegar idzie „rzeczywiście” wolniej. Odpowiedź brzmi naturalnie, że ruch nie wpływa w ogóle na własności sztabki mierniczej lub zegara. Jednak „rzeczywista” długość sztabki nie gra wcale żadnej roli w teorii fizycznej: znaczenie mają jedynie wielkości mierzone. Oznacza to, że obserwator musi przypisać tej samej sztabce, gdy jest w ruchu, mniejszą długość, niż tej samej sztabki, gdyby spoczywała w jego układzie odniesienia. Podobnie obserwator musi przyjąć krótszy odstęp czasowy pomiędzy zdarzeniami w układzie posuwającym się względem niego” s. 108.

⁷ Paradoks bliźniąt polega na tym, że gdyby jeden z bliźniąt wyruszył jako niemowlę w podróż po wszechświecie z prędkością zbliżoną do prędkości światła i po jakimś czasie powrócił na ziemię, to pozostał by nadal niemowlęciem, gdy jego bliźniak pozostały na ziemi mógłby już być sędziwym starcem.

⁸ Na takim stanowisku stoją między innymi Edward Poznański i Aleksander Wundheiler, gdy piszą w artykule: Pojęcie prawdy na terenie fizyki, „Fragmenty Filozoficzne” Warszawa 1934 (97—143): „Jeżeli w trakcie procesu weryfikacyjnego nie natrafiamy na żadną sprzeczność, jeżeli wszystkie zdania, które kolejno rozważymy, „pasują” do siebie, jak wyrazy krzyżówki, mówimy o poszczególnych zdaniach, że są prawdziwe” s. 115.

⁹ Por. Kamiński Stanisław, Problem prawdy w fizyce, „Roczniki Filozoficzne” KUL t. IX, 3 (1961) 95.

wości ciągłego postępu na terenie fizyki, a więc z możliwości okazania, że zdania uznane na jakimś etapie rozwoju fizyki w następnych latach mogą być zmodyfikowane lub odrzucone¹⁰. Prawdziwość tą jednak fizyk postuluje, gdyż w przypadku stwierdzenia niezgodności teorii fizykalnych z doświadczeniem, teorie ulegają zmianie.

Konfrontując zatem relatywizm epistemologiczny z szczególnie teorią względności, będziemy traktować tezy tej ostatniej tak, jakby były prawdziwe w sensie klasycznym. Będziemy więc zakładać, że własności miernicze „sztabki” czy „zegara” ulegają realnej zmianie.

2. Relatywizm epistemologiczny

Relatywizm epistemologiczny jest to pogląd, który głosi, że istnieją prawdy względne. Ponieważ jednak wyrażenie „prawda względna” nie jest jednoznaczne, dlatego należy bliżej określić jego znaczenie.

Termin „prawda względna” nie rozumie się tu jako zaprzeczenie „prawdy absolutnej” rozumianej jako wszechogarniające i wyczerpujące poznanie całej rzeczywistości. Na ogół wszyscy się godzą, że nie ma teorii obejmującej wszystkie aspekty rzeczywistości. Rzeczywistość jest na to zbyt bogata i tak rozumianą prawdę absolutną może zdobyć tylko „nieskończona ilość ludzi w nieskończonym czasie”.

Relatywizm epistemologiczny nie rozumie „prawdy względnej” aproksymatycznie, a więc jako przybliżonego odbicia fragmentu rzeczywistości; nie rozumie też jako odzwierciedlenie rzeczywistości na tyle tylko wiernego, by mogło zadowalać praktykę ludzką w pewnych okolicznościach¹¹. Choć takie rozumienia prawdy są operatywne dla nauk przyrodniczych, to

¹⁰ Można powiedzieć, że prawda w znaczeniu klasycznym dla fizyka jest celem idealnym, do którego się zbliża, ale niezmiernie rzadko go osiąga.

¹¹ Por. Władysław Krajewski, O pojęciach prawdy względnej, „Studia Filozoficzne” 3—4 1963, 211—221.

jednak w relatywizmie epistemologicznym przez prawdę rozumie się sąd prawdziwy w znaczeniu klasycznym, a więc jako intencjonalną identyczność sądu z przedmiotem, do którego się odnosi¹².

W relatywizmie epistemologicznym bezwzględnymi prawdami nazywa się takie sądy, które są prawdziwe bezwarunkowo, bez jakichkolwiek zastrzeżeń, prawdziwe zawsze i wszędzie. Względnymi zaś prawdami nazywa się te sądy, które są prawdziwe tylko pod pewnymi warunkami, z pewnymi zastrzeżeniami, dzięki pewnym okolicznościom. Sądy takie nie są więc prawdziwe zawsze i wszędzie. Zazwyczaj prawdziwość tych sądów uzależnia się od osób, czasu i miejsca. A więc — według relatywizmu epistemologicznego — sąd dla jednej osoby prawdziwy, może być dla drugiej fałszywy, lub sąd prawdziwy w jakimś czasie lub miejscu może być fałszywy w innym czasie czy miejscu.

Krytycy relatywizmu epistemologicznego zgodnie wskazują, że jedynie nierozróżnianie zdań od sądów jest powodem przyjmowania relatywizmu. Zdarza się bowiem, że z taką samą wypowiedzią czy zapisem, z takim samym zdaniem wiążemy dwa różne rozumienia, a więc dwa różne sądy. Zdarza się też, że jeden z tych sądów jest prawdziwy, a drugi fałszywy. Kto nie rozróżnia zdania od sądu może w takim przypadku powiedzieć, że to samo zdanie jest raz prawdziwe raz fałszywe i przyjmując na tej podstawie relatywizm epistemologiczny. Np. zdanie: „wczoraj padał deszcz” wypowiedziane w dwu różnych dniach tygodnia posiada dwa różne znaczenia, a więc dwa różne sądy. Jeden z tych sądów może być fałszywy, a drugi prawdziwy. Ale sąd prawdziwy jednego dnia nie stanie się drugiego dnia fałszywym i odwrotnie.

Analiza przykładów jakie przytacza relatywizm w uzasadnieniu swego stanowiska (nie uwzględniając tu jeszcze teorii względności Einsteina) doprowadza do wniosku, że jeśli należyście sprecyzujemy znaczenie zdań, to nigdy się nie zdarzy, by

¹² Przez sąd rozumie się tu znaczenie zdania, czyli sposób rozumienia zdania.

jakiś sąd był w jednych okolicznościach prawdziwy, a w innych fałszywy. Każdy dowolny sąd albo jest prawdziwy zawsze i wszędzie, albo też nie jest nigdy prawdziwy¹³. Powstaje jednak pytanie, czy relatywizm szczególnej teorii względności Einsteina dostarcza nowych argumentów przemawiających na korzyść relatywizmu epistemologicznego, względnie — czy usprawiedliwia relatywizm epistemologiczny? Dla znalezienia odpowiedzi porównajmy omawiane stanowiska.

3. Czy relatywizm szczególnej teorii względności uzasadnia relatywizm epistemologiczny?

Według szczególnej teorii względności obserwator w ruchu przypisuje ciałom materialnym inne własności czasowo-przestrzenne i inną masę niż obserwator pozostający wobec tych ciał w spoczynku. Wszyscy obserwatorzy, którzy względem siebie znajdują się w spoczynku, przypisują jednakowe własności (czasu, długości, masy) ciałom materialnym. Prócz tego, jeżeli znamy wielkości, jakie przypisuje obserwator „spoczywający” danemu przedmiotowi materialnemu i znamy prędkość, z jaką inny obserwator wobec pierwszego się porusza, to możemy wyznaczyć, jakie wartości wielkości fizykalnych czasu, masy, rozmiarów przestrzennych ten ostatni obserwator przypisuje danemu przedmiotowi materialnemu. Te zaś dane wskazują na to, że gdy zmienia się sytuacja rzeczowa (ruch obserwatorów) to dla wyrażenia jej trzeba tworzyć nowe, odrębne sądy, a nie że ten sam sąd jest raz prawdziwy raz fałszywy — jak utrzymuje relatywizm epistemologiczny. A więc gdy zwrócimy uwagę na odrębność sądów dwóch obserwatorów względem siebie będących w ruchu, to zauważymy, że szczególna teoria względności nie uzasadnia relatywizmu epistemologicznego.

Rozważmy jednak stosunek obu relatywizmów jeszcze z in-

¹³ Dokładną krytykę relatywizmu epistemologicznego przeprowadził Kazimierz Twardowski. O tak zwanych prawdach względnych, „Wybrane Pisma Filozoficzne” Warszawa 1965, 315—336.

nego punktu widzenia. Załóżmy, że faktycznie jest tak, jak głosi szczególna teoria względności (czas, przestrzeń i masa są względne), a my nic o tym nie wiemy, przeciwnie — zgodnie z mechaniką Newtona — uważamy wspomniane wielkości za absolutne, a więc za niezależne od ruchu. Załóżmy także, że została wyznaczona masa ciała w spoczynku w chwili t_1 i masa tego samego ciała w ruchu w chwili t_2 . Okaze się wtedy, że masy tego samego ciała w różnych czasach są różne. Trzeba by było w takim razie przyjąć, że sąd przypisujący ciału pewną masę m_1 jest prawdziwy w chwili t_1 i ten sam sąd wypowiedziany w chwili t_2 jest fałszywy. Czyli trzeba by było stanąć na stanowisku relatywizmu epistemologicznego. Analogicznie trzeba by było uznać, że sąd „dwa dane zdarzenia zaszły w tym samym czasie” byłby dla jednego z obserwatorów prawdziwy, dla drugiego zaś, poruszającego się względem pierwszego — fałszywy. Czyli trzeba by było przyjąć znów relatywizm epistemologiczny.

Jeśli więc chcemy uniknąć relatywizmu epistemologicznego w tego rodzaju sytuacjach, to musimy przyjąć szczególną teorię względności, a więc uznać, że czas, przestrzeń, masa są względne.

Doziliśmy więc do wniosku paradoksalnego w sformułowaniu. Mianowicie, *relatywizm fizyki Einsteina nie tylko nie prowadzi do relatywizmu epistemologicznego ale w pewnych wypadkach nawet chroni przed nim.*

W związku z tymi wynikami nasuwają się wnioski bardziej ogólne. Przyrodnik uprawiając naukę postępuje zgodnie z regułą metodologiczną, według której nie może przyjąć dwóch zdań sprzecznych w swoim systemie. Jeśli takie zdania znajdują się, jest to wyraźny znak, że przynajmniej jedno z nich jest fałszywe, lub że nie są należycie sprecyzowane i trzeba szukać nowych rozwiązań. A więc jeśli przyrodnik w swoich badaniach stanie przed groźbą relatywizmu epistemologicznego, to — zgodnie z wspomnianą regułą — stara się go uniknąć przez zmodyfikowanie teorii. Relatywizm epistemologiczny bowiem pełniłby rolę konia trojańskiego na terenie nauki. Przyjęcie

w jakiejś nauce sądu w jednych okolicznościach prawdziwego w innych fałszywego, spowodowałoby nieufność do twierdzeń naukowych, a nawet przekreślenie samej nauki. W każdym więc przypadku, gdy na terenie nauki powstaje groźba relatywizmu epistemologicznego, przyrodnik chroni się przed nią w ten sposób, że modyfikuje swoje teorie przez nowe precyzowanie twierdzeń, przez rozbudowywanie języka nauki. Dotychczasowy język danego fragmentu nauki w takich sytuacjach okazuje się zbyt ubogi dla odzwierciedlenia poznanego stanu rzeczowego i dlatego trzeba szukać nowego, lepszego słownictwa.

A więc to, że szczególna teoria względności chroni nas przed relatywizmem epistemologicznym nie jest sytuacją wyjątkową. Wydaje się, że w ogóle nowe teorie przyrodnicze stanowią rodzaj samoobrony przed relatywizmem epistemologicznym.

LE RELATIVISME DE LA THÉORIE RESTREINTE DE LA RELATIVITÉ ET LE RELATIVISME DE L'ÉPISTEMOLOGIE PHILOSOPHIQUE

(Résumé)

Les philosophes — qui sont partisans de la liaison étroite entre les sciences naturelles et la philosophie — courent le danger d'accepter certaines thèses philosophiques dont les formules ressemblent aux thèses analogiques des sciences naturelles. Pour éviter la possibilité des erreurs, il faut donc avec particulière précision analyser ces affirmations philosophiques et physiques qui se ressemblent au point de vue de langage. En conséquence on constate la nécessité de comparer le relativisme de l'épistemologie philosophique par rapport au relativisme scientifique de la théorie restreinte de la relativité.

D'après cette théorie de la relativité deux observateurs: l'un en mouvement, et l'autre en repos par rapport à certain corps physique, attribuent à ce corps de différentes qualités spatio — temporelles et une différente masse, tandis que tous les observateurs qui sont en repos l'un par rapport à l'autre, attribuent au corps physique les mêmes qualités (du temps, de l'espace, de la masse). En outre, si nous connaissons les qualités, attribuées par l'un de ces observateurs à un corps physique donné, et si nous connaissons la vitesse du mouvement d'un autre observateur par rapport au premier, alors nous pouvons désigner

les qualités (du temps, de l'espace et de la masse) qui ont été attribuées par cet autre observateur au corps physique donné. D'après ces renseignements, nous pouvons constater uniquement que pour exprimer une réelle position qui est différente d'une autre position (c.à.d. d'un observateur en mouvement) il faut formuler un nouveau jugement qui est différent par rapport à l'autre jugement; et ceci ne veut pas dire que le même jugement peut être une fois vrai, l'autre fois — faux, comme le relativisme de l'épistémologie philosophique l'affirme.

Quand nous analysons donc deux jugements différents de deux observateurs qui sont en mouvement l'un par rapport à l'autre, nous constatons que la théorie restreinte de la relativité nullement ne prouve pas le relativisme philosophique de l'épistémologie. De plus, cette théorie restreinte de la relativité, en certains cas, nous preserve contre le relativisme philosophique, car en n'acceptant pas la théorie restreinte de la relativité et si le temps, l'étendue et la masse des corps physiques seraient réellement relatives et dépendaient du mouvement, il faudrait constater que le même jugement serait selon les circonstances vrai de faux. Il faudrait donc accepter le relativisme de l'épistémologie.

Alors la théorie de la relativité d'Einstein ne nous conduit pas au relativisme épistémologique; au contraire, en certaines cas, elle nous en préserve.