

Wyznaczenie jednokierunkowej prędkości światła w ośrodku materialnym według Szczególnej Teorii Eteru

Karol Szostek

Politechnika Rzeszowska, Katedra Inżynierii Lotniczej i Kosmicznej, Polska
kszostek@prz.edu.pl

Streszczenie:

W artykule została wyprowadzona zależność na jednokierunkową prędkość światła w ośrodku materialnym. Jednokierunkowa prędkość światła jest jednym z istotnych elementów, który rozróżnia Szczególną Teorię Względności [4] od Szczególnej Teorii Eteru [31]. Wyprowadzony wzór jest prawidłowy dla wszystkich możliwych Szczególnych Teorii Eteru. Obliczenia są wykonane w ramach Szczególnych Teorii Eteru przy założeniu zerowego wyniku eksperymentu Michelsona-Morleya oraz Kennedy'ego-Thorndike'a, czyli przy założeniu, że średnia prędkość światła w układzie własnym ośrodka materialnego, na drodze tam oraz z powrotem, jest stała.

Słowa kluczowe: Prędkość światła, prędkość średnia, jednokierunkowa prędkość światła, szczególna teoria względności, szczególna teoria eteru.

Wstęp:

We współczesnej fizyce często podaje się, że zerowy wynik eksperymenty Michelsona-Morleya [19] oraz Kennedy'ego-Thorndike'a [9] udowodniły, że prędkość światła jest absolutnie stała oraz, że nie istnieje uniwersalny układ odniesienia nazywany eterem.

Okazuje się, że nigdy dokładnie nie zmierzono jednokierunkowej (chwilowej) prędkości światła. Analiza licznych eksperymentów pod tym kątem została wykonana w pracy [40]. We wszystkich dokładnych pomiarach prędkości światła mierzono jedynie średnią prędkość światła przebywającego drogę po trajektorii zamkniętej [31].

W pracach [28]-[35] przeprowadzono analizę zerowego wyniku eksperymentów Michelsona-Morleya oraz Kennedy'ego-Thorndike'a przy innych założeniach niż zrobiono to w Szczególnej Teorii Względności. Rozważania doprowadziły do wyjaśnienia tych eksperymentów w oparciu o teorię eteru, w której wymagane jest tylko, aby w jednym układzie odniesienia jednokierunkowa prędkość światła była stała. Teorię tę nazwano Szczególną Teorią Eteru. W pracach [31] oraz [33] pokazane zostało, że istnieje nieskończenie wiele Szczególnych Teorii Eteru, które są zgodne z zerowym wynikiem eksperymentów Michelsona-Morleya oraz Kennedy'ego-Thorndike'a. Teorie te różnią się pomiędzy sobą skróceniem poprzecznym. Jednokierunkowa prędkość światła jest jedną z własności odróżniającym Szczególną Teorię Względności [4] od Szczególnej Teorii Eteru [31].

Obliczenia w tym artykule są prowadzone w ramach Szczególnej Teorii Eteru. W artykule został wyprowadzony wzór na jednokierunkową prędkość światła w ośrodku materialnym przy założeniu, że średnia prędkość światła przepływającego w takim ośrodku materialnym, tam oraz z powrotem, ma w układzie tego ośrodka materialnego stałą wartość c_s , niezależną od kierunku propagacji światła oraz od prędkości, z jaką ośrodek materialny porusza się względem eteru. Jeżeli jednokierunkowa prędkość światła ma wartość wyrażoną takim wzorem, wtedy eksperymenty Michelsona-Morleya oraz Kennedy'ego-Thorndike'a nie są w stanie wykryć eteru świetlnego. Z badań tych wynika, że zerowy wynik eksperymentów Michelsona-Morleya oraz Kennedy'ego-Thorndike'a jest niewystarczający do odrzucenia eteru świetlnego. Jest także niewystarczający do tego, aby twierdzić, że jednokierunkowa prędkość światła, w próżni lub o ośrodku materialnym jest stała.

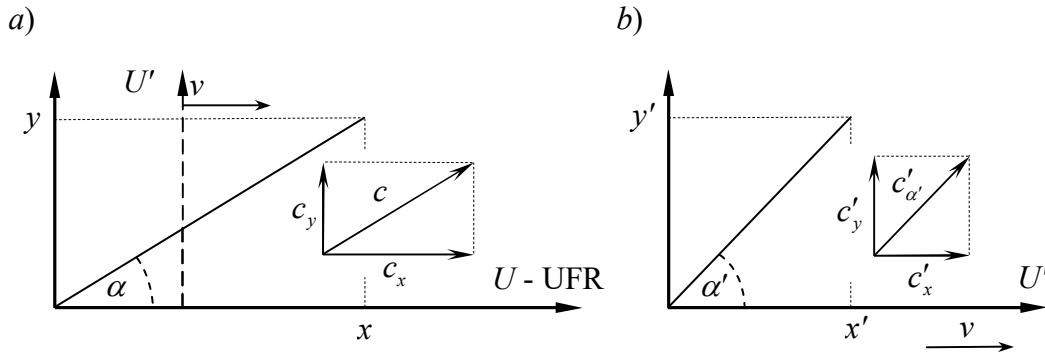
Wyznaczenie jednokierunkowej prędkości światła w próżni.

Na podstawie transformacji z układu U połączonego z eterem do układu inercyjnego U' poruszającego się z prędkością v względem eteru, można wyznaczyć transformację prędkości. Obliczenia zostały pokazane w artykule [31]. Ta transformacja prędkości ma postać

$$V'_x = \frac{dx'}{dt'} = \frac{V_x - v}{1 - (v/c)^2}, \quad V'_y = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} V_y, \quad V'_z = \frac{1}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} V_z \quad (1)$$

Transformacja prędkości (1) obowiązuje dla wszystkich Szczególnych Teorii Eteru.

Przeływ strumienia światła w uniwersalnym układzie odniesienia U (URF) pod kątem α przedstawiono na rysunku 1, część *a*. Przeływ tego samego strumienia światła w układzie inercyjnym U' przedstawia rysunek 1, część *b*. W układzie U' światło przepływa pod kątem α' . Układ współrzędnych x, y, z został tak ustawiony względem kierunku prędkości v układu inercyjnego U' oraz kierunku przepływu światła, aby trzecia składowa prędkości światła była równa zero, czyli $c_z = c'_z = 0$.



Rys. 1. Przeływ światła pod dowolnym kątem: *a*) w uniwersalnym układzie odniesienia URF pod kątem α , *b*) w układzie inercyjnym U' pod kątem α' .

Do wyznaczenia zależności na jednokierunkową prędkość światła w próżni pod dowolnym kątem należy rozwiązać układ równań (2). Pierwsze i drugie równanie otrzymano na podstawie twierdzenia Pitagorasa zastosowanego do składowych prędkości światła w obu układach. Trzecie otrzymano z definicji cosinusa kąta w układzie inercyjnym U' . Równania czwarte i piąte zostały wyznaczone z transformacji prędkości (1) zastosowanej do składowych prędkości światła pokazanych na rysunku 1, czyli gdy w równaniach (1) przyjmujemy: $V = c$, $V'_x = c'_x$, $V'_y = c'_y$, $V_x = c_x$, $V_y = c_y$.

$$\left\{ \begin{array}{l} c_{\alpha'}^2 = c_x'^2 + c_y'^2, \quad c^2 = c_x^2 + c_y^2 \\ \cos \alpha' = \frac{c_x'}{c_{\alpha'}} \\ c_x' = \frac{c_x - v}{1 - (v/c)^2}, \quad c_y' = \frac{c_y}{\sqrt{1 - (v/c)^2}} \end{array} \right. \quad (2)$$

W układzie równań (2) dane są wielkości: v , c , α' , a niewiadomymi są: c_x , c_y , c_x' , c_y' oraz $c_{\alpha'}$. Układ równań rozwiązano ze względu na $c_{\alpha'}$. Z czwartego równania układu (2) wyznaczono c_x oraz podstawiono do drugiego równania. Z drugiego równania wyznaczono c_y i podstawiamy do równania piątego. Piąte równanie na c_y' podstawiono do równania pierwszego. Stąd uzyskano

$$c_{\alpha'}^2 = c_x'^2 + \frac{c^2 - \{c_x'[1 - (v/c)^2] + v\}^2}{1 - (v/c)^2} \quad (3)$$

Równanie (3) przekształcamy do postaci

$$c_{\alpha'}^2(c^2 - v^2) = c_x'^2(c^2 - v^2) + c^2(c^2 - v^2) - c_x'^2 \frac{(c^2 - v^2)^2}{c^2} - 2c_x'(c^2 - v^2)v \quad (4)$$

Po dalszych przekształceniach uzyskujemy

$$c_{\alpha'}' = \frac{c^2}{c + v \frac{c_x'}{c_{\alpha'}}} \quad (5)$$

Po podstawieniu trzeciego równania układu (2) do równania (5) otrzymano wzór na jednokierunkową prędkość światła w próżni

$$c_{\alpha'}' = \frac{c^2}{c + v \cos \alpha'} \quad (6)$$

Jednokierunkowa prędkości światła w ośrodku materialnym.

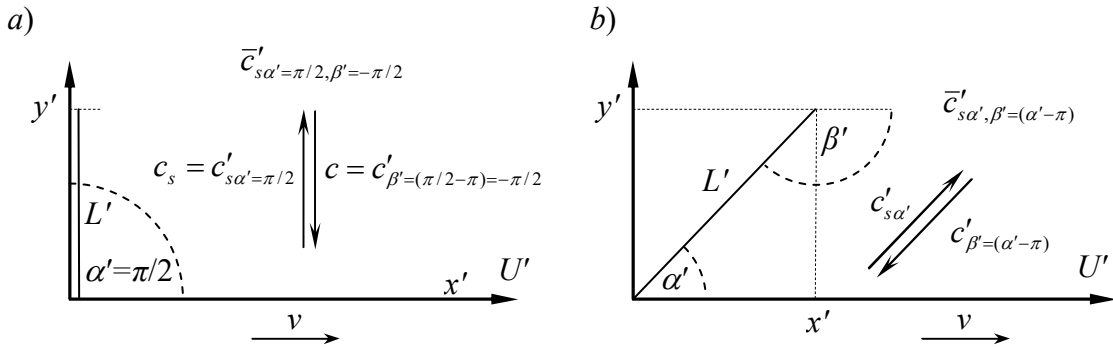
Na rysunku 2 pokazany jest przepływ światła w inercjalnym układzie odniesienia U' , który porusza się względem eteru z prędkością v . Światło przepływa tam oraz z powrotem na drodze o długości L' , gdzie w jednym kierunku światło przepływa w ośrodku materialnym, natomiast w drugim kierunku przepływa w próżni. Ośrodek materialny jest nieruchomy w inercjalnym układzie odniesienia U' .

Na rysunku 2, część *a*, pokazano szczególny przypadek. Światło przepływa w jedną stronę pod kątem $\alpha' = \pi/2$ oraz w drugą stronę pod kątem $\beta' = -\pi/2$, czyli światło przepływa w kierunkach prostopadłych do prędkości v . W takim przypadku jednokierunkowa prędkość światła wynosi $c_s' = c_s$ oraz jest taka sama jak średnia prędkość światła w tym ośrodku materialnym na drodze tam oraz z powrotem. Wynika to z założenia, że przestrzeń z perspektywy eteru jest izotropowa, czyli taka sama w każdym kierunku. Jeżeli tak, to światło musi mieć taką samą prędkość jednokierunkową w każdym kierunku prostopadły do prędkości v .

W części *b* pokazano przepływ światła pod dowolnym kątem. Światło porusza się w ośrodku materialnym po kątem α' z jednokierunkową prędkością $c_{s\alpha'}'$ oraz porusza się z powrotem w próżni z jednokierunkową prędkością $c_{\beta'}$ pod kątem $\beta' = \alpha' - \pi$.

W zapisie prędkości indeks dolny c_s oznacza prędkość światła w danym ośrodku, natomiast brak indeksu odnosi się do prędkości w próżni, indeks dolny określa również kąt, pod jakim światło

rozchodzi się względem wektora prędkości v . Pierwszy z kątów oznaczono przez α , a drugi przez β . Prędkość średnią zaznaczono za pomocą kreski nad symbolem $\bar{c}$, w przypadku prędkości średniej w indeksie dolnym podano dwa kąty – kąt rozchodzenia się w pierwszym kierunku oraz kąt w drugim kierunku.



Rys. 2. Przeływ światła w układzie inercyjnym U' poruszającym się względem URF z prędkością v .
 Najpierw światło przepływa w ośrodku materialnym potem w próżni:

- a) przepływ światła pod kątem prostym $\alpha' = \pi/2$ w systemie U' ,
 b) przepływ światła pod dowolnym kątem α' w systemie U' .

Założenia:

- I. Jeżeli światło przepływa w jednym kierunku w ośrodku materialnym z prędkością $c'_{s\alpha'}$, natomiast w drugim kierunku w próżni z prędkością $c'_{\beta'=(\alpha'-\pi)}$, wtedy średnia prędkość światła na drodze tam oraz z powrotem jest niezależna od kierunku emisji, tj. kąta α' oraz prędkości v układu inercyjnego U' . Stąd otrzymujemy

$$\bar{c}'_{s\alpha'=\pi/2,\beta'=-\pi/2} = \bar{c}'_{s\alpha',\beta'=(\alpha'-\pi)} = const \quad (7)$$

- II. Średnia prędkość światła w ośrodku materialnym, na drodze tam oraz z powrotem, jest stała i równa $c'_s = c_s$ (prędkość c_s jest średnią oraz jednocześnie jednokierunkową prędkością światła w ośrodku materialnym, gdy $v = 0$, czyli gdy układ U' jest eterem). Prędkość ta jest niezależna od kierunku emisji, tj. kąta α' oraz prędkości v układu inercyjnego U' . Stąd można napisać

$$\bar{c}'_{s\alpha'=\pi/2,\beta'=-\pi/2} = \bar{c}'_{s\alpha',\beta'=(\alpha'-\pi)} = c_s = c'_s = const \quad (8)$$

Na podstawie oznaczeń pokazanych na rysunku 2, część b, średnią prędkość światła na drodze L' można zapisać w postaci

$$\bar{c}'_{s\alpha',\beta'=(\alpha'-\pi)} = \frac{2L'}{\frac{L'}{c'_{s\alpha'}} + \frac{L'}{c'_{\beta'=(\alpha'-\pi)}}} = 2 \frac{c'_{s\alpha'} c'_{\beta'=(\alpha'-\pi)}}{c'_{s\alpha'} + c'_{\beta'=(\alpha'-\pi)}} \quad (9)$$

Jeżeli światło biegnie pod kątem prostym $\alpha' = \pm\pi/2$ względem prędkości v układu inercyjnego U' , jak pokazano na rysunku 2, część a, wówczas w obu kierunkach prędkość światła ma taką samą wartość równą wartości średniej w danym ośrodku. Własność ta wynika z tego, że kierunki tam i powrotem prostopadłe do prędkości układu inercyjnego v są nierozróżnialne. Stąd oraz z założenia II można napisać równania

$$\begin{aligned} \bar{c}'_{s\alpha'=\pi/2,\beta'=-\pi/2} &= c'_{s\alpha'=\pi/2} = c'_{s\beta'=-\pi/2} = c_s \\ \bar{c}'_{\alpha'=\pi/2,\beta'=-\pi/2} &= c'_{\alpha'=\pi/2} = c'_{\beta'=-\pi/2} = c \end{aligned} \quad (10)$$

Jeżeli przyjmiemy $\alpha' = \pi/2$, $\beta' = -\pi/2$ wtedy na podstawie (10) otrzymujemy

$$c'_{s\alpha'=\pi/2, \beta'=-\pi/2} = 2 \frac{L}{\frac{L}{c_s} + \frac{L}{c}} = 2 \frac{c_s c}{c_s + c} \quad (11)$$

Podstawiając zależności (9) oraz (11) do równania (7) otrzymujemy równanie układu, które wiąże wartości średnie prędkości światła w próżni i ośrodku z wartościami jednokierunkowymi w próżni i ośrodku

$$\frac{c'_{s\alpha'} c'_{\beta'}}{c'_{s\alpha'} + c'_{\beta'}} = \frac{c_s c}{c_s + c} \quad (12)$$

Na tej podstawie otrzymujemy

$$c'_{s\alpha'} = \frac{1}{\frac{(c_s + c)}{c_s c} - \frac{1}{c'_{\beta'}}} \quad (13)$$

Licznik i mianownik prawej strony równania (13) mnożymy przez $c_s c^2$, Uzyskujemy

$$c'_{s\alpha'} = \frac{c^2 c_s}{(c_s + c)c - \frac{c^2 c_s}{c'_{\beta'}}} \quad (14)$$

$$c'_{s\alpha'} = \frac{c^2 c_s}{c^2 - c_s \frac{c^2 - c'_{\beta'} c}{c'_{\beta'}}} \quad (15)$$

Po zamianie oznaczenia kąta z α' na β' , równanie (6) przyjmuje następującą postać

$$c'_{\beta'} = \frac{c^2}{c + v \cos \beta'} \quad (16)$$

Na tej podstawie otrzymujemy

$$v \cos \beta' = \frac{c^2 - c'_{\beta'} c}{c'_{\beta'}} \quad (17)$$

Po podstawieniu równania (17) do (15) otrzymujemy wzór na jednokierunkową prędkość światła w ośrodku materialnym wyrażony od kąta β'

$$c'_{s\alpha'} = \frac{c^2 c_s}{c^2 - c_s v \cos \beta'} \quad (18)$$

Ponieważ zgodnie z rysunkiem 2 światło porusza się w ośrodku materialnym pod kątem α' do prędkości v , dlatego po uwzględnieniu, że $\beta' = \alpha' - \pi$ zamieniamy we wzorze (18) kąt β' na α' . Ostatecznie otrzymujemy

$$c'_{s\alpha'} = \frac{c^2 c_s}{c^2 + c_s v \cos \alpha'} \quad (19)$$

Jeżeli ośrodek materialny spoczywa względem eteru, wtedy $v = 0$. W takiej sytuacji wzór (19) na jednokierunkową prędkość światła w ośrodku materialnym przyjmuje postać

$$c'_{s\alpha'} = \frac{c^2 c_s}{c^2} = c_s \quad (20)$$

Czyli jednokierunkowa prędkość światła w ośrodku materialnym nieruchomym względem eteru jest równa średniej prędkości w ruchomym ośrodku materialnym. Prędkość ta nie zależy od kierunku emisji. Jest to zgodne z przyjętym założeniem, że dla obserwatora nieruchomego względem eteru przestrzeń jest izotropowa.

Jeżeli rozważany ośrodek materialny jest próżnią, wtedy $c_s = c$. W takim przypadku wzór (19) przyjmuje postać

$$c'_{\alpha'} = \frac{c^2 c}{c^2 + cv \cos \alpha'} = \frac{c^2}{c + v \cos \alpha'} \quad (21)$$

Jest to dokładnie wzór (6) na jednokierunkową prędkość światła w próżni.

Na koniec sprawdzamy, jaką wartość przyjmuje średnia prędkość światła na drodze tam oraz z powrotem, jeżeli jednokierunkowa prędkość światła ma wartość wyrażoną wzorem (19). Otrzymujemy

$$\bar{c}'_s = \frac{2L'}{t'_{s\alpha'} + t'_{s(\alpha'-\pi)}} = \frac{2L'}{\frac{L'}{\frac{c^2 c_s}{c^2 + c_s v \cos \alpha'}} + \frac{L'}{\frac{c^2 c_s}{c^2 + c_s v \cos(\alpha' - \pi)}}} \quad (22)$$

$$\bar{c}'_s = \frac{2}{\frac{c^2 + c_s v \cos \alpha'}{c^2 c_s} + \frac{c^2 - c_s v \cos \alpha'}{c^2 c_s}} = \frac{2}{\frac{2c^2}{c^2 c_s}} = c_s \quad (23)$$

Czyli średnia prędkość światła na drodze tam oraz z powrotem ma wartość c_s , która nie zależy od kierunku α' emisji światła ani od prędkości v układu inercjalnego. Jest tak pomimo tego, że jednokierunkowa prędkość światła ma różne wartości. Właśnie z tego powodu eksperymenty Michelsona-Morleya oraz Kennedy'ego-Thorndike'a nie mogą wykryć eteru, nawet wtedy, gdy eter istnieje.

Wnioski:

W artykule przedstawiono nową metodę wyznaczenia jednokierunkowej prędkości światła w ośrodku materialnym. Prędkość określono na podstawie transformacji prędkości Szczególnej Teorii Eteru [28]-[35] oraz przyjętych dodatkowych założeń wynikających z zerowego wyniku eksperymentów Michelsona-Morleya oraz Kennedy'ego-Thorndike'a.

W artykule tym wykazane zostało, dzięki wyznaczeniu jednokierunkowej prędkości światła zgodnej z zerowymi wynikami eksperymentów Michelsona-Morleya oraz Kennedy'ego-Thorndike'a, że odrzucenie eteru świetlnego na podstawie tylko tych eksperymentów było niezasadne. Jeżeli jednokierunkowa prędkość światła ma wartości opisane wzorem (19), wtedy eksperymenty Michelsona-Morleya oraz Kennedy'ego-Thorndike'a nie są w stanie wykryć ruchu względem eteru.

Na temat Szczególnej Teorii Względności oraz Szczególnej Teorii Eteru istnieje wiele publikacji z istotnymi wynikami badań. Przewidywania Szczególnej Teorii Eteru oraz Szczególnej Teorii Względności są bardzo podobne. Istnieją jednak różnice, które być może pozwolą na eksperymentalną falsyfikację tych teorii w przyszłości. W STW wszystkie układy inercjalne są równoważne, czyli nie istnieje uniwersalny układ odniesienia. Z tego powodu według STW nie jest możliwe zmierzenie prędkości bezwzględnej przy pomocy lokalnego pomiaru. Oznacza to, że dla każdego obserwatora przestrzeń jest całkowicie izotropowa (ma takie same własności w każdym

kierunku). Natomiast według STE obserwator może przy pomocy lokalnego pomiaru wyznaczyć kierunek swojego ruchu względem eteru. Oznacza to, że dla obserwatorów ruchomych względem eteru przestrzeń nie jest izotropowa (ma różne własności w różnych kierunkach). Potwierdzenie tego przy pomocy eksperymentu nie jest łatwe, ze względu na małą prędkość, jaką posiada Układ Słoneczny względem eteru. Dla małej prędkości efekty nie-izotropowości przestrzeni są bardzo nieznaczne. To jest najważniejsza różnica pomiędzy Szczególną Teorią Eteru oraz Szczególną Teorią Względności [32]. Propozycję mechanicznego układu pomiarowego do falsyfikacji Szczególnej Teorii Eteru oraz Szczególnej Teorii Względności przedstawiono w artykule [30].

W pracy [31] wykazane zostało, że istnieje nieskończenie wiele teorii z eterem, które prawidłowo tłumaczą zerowy wynik eksperymentów Michelsona-Morleya oraz Kennedy'ego-Thorndike'a. Możliwa jest nawet teoria z eterem, w której czas jest absolutny.

W artykule [34] wyjaśnione zostało, co to jest czas w teoriach fizycznych. Chodzi o czas, jakim posługują się teorie fizyczne, a nie to, czym jest czas w świecie rzeczywistym. W artykule [34] wykazano, że ponieważ w kinematykach Szczególnej Teorii Względności oraz Szczególnej Teorii Eteru używa się sygnału świetlnego do synchronizacji zegarów, dlatego automatycznie wprowadza się w tych teoriach, jako wzorzec czasu zegar świetlny. Czyli STW oraz STE, są teoriami, w których czas jest mierzony zegarem świetlnym. Są to teorie opisujące aspekty stosowania takich zegarów. Dlatego w tych teoriach występuje zjawisko dylatacji czasu, które jest naturalną własnością zegara świetlnego. W artykule tym przedstawiono także dowód, że z matematyki kinematyki Szczególnej Teorii Względności nie wynika, że prędkość światła w próżni jest maksymalną prędkością w przyrodzie. Pogląd, że prędkość światła w próżni jest nieprzekraczalna wynika z nadinterpretacji matematyki, na której opiera się kinematyka STW.

W artykule [33] pokazane zostało, że transformacjom Lorentza należy przypisywać inną interpretację niż przyjęta w Szczególnej Teorii Względności. Wykazane zostało, że powszechnie dzisiaj obowiązująca interpretacja matematyki STW jest błędna, ponieważ jest to teoria z rozsynchronizowanymi zegarami, które powodują nierzeczywiste pomiary upływu czasu w układach inercjalnych ruchomych względem obserwatora. Nieprawidłowo skalibrowane zegary są przyczyną licznych paradoksów STW.

Problem, że wzorom matematycznym można przypisywać różne interpretacje fizyczne nie dotyczy tylko transformacji Lorentza. Np. w artykule [37] pokazane zostało, że fale grawitacyjne należy interpretować jako zwykłą modulację natężenia pola grawitacyjnego. Modulacja wynikająca z Ogólnej Teorii Względności jest własnością układu wirujących ciał, a nie własnością oddziaływania grawitacyjnego, jak się dzisiaj powszechnie uważa.

Należy wspomnieć o tym, że istnieją publikacje, z których wynika, że eksperyment Michelsona-Morleya daje wynik pozytywny, chociaż jest on znacznie słabszy niż pierwotnie przewidywano na podstawie kinematyki Galileusza z eterem świetlnym. Gdyby tak było, oznaczałoby to, że nawet średnia prędkość światła przepływającego drogę w próżni po trajektorii zamkniętej nie jest stała. Wyniki te jednak nie zostały wystarczająco dobrze potwierdzone, a artykuły, które je prezentują są ignorowane przez oficjalną fizykę [18], [20].

Dla każdej kinematyki można wyprowadzić wiele dynamik. Przykłady dla Szczególnej Teorii Względności zostały wyprowadzone w artykule [36]. Jedna z nowych dynamik dla STW została pokazana w artykule [26].

W Szczególnej Teorii Eteru mikrofalowe promieniowanie tła może być elektromagnetycznym promieniowaniem termicznym hipotetycznego eteru (promieniowanie ciała doskonale czarnego). Taka hipoteza została po raz pierwszy zaproponowana w artykule [28]. Taka koncepcja jest zgodna z tym, że mikrofalowe promieniowanie tła ma rozkład Plancka, czyli rozkład termicznego promieniowania ciała doskonale czarnego [27]. Jeżeli mikrofalowe promieniowanie tła jest promieniowaniem termicznym eteru, to powstaje ono przez cały czas, w całej przestrzeni, także w naszym najbliższym otoczeniu. Dlatego w tym promieniowaniu bardzo słabo widać rozkład galaktyk. Czyli ono nie powstało w początkach istnienia wszechświata, jak się dzisiaj powszechnie

uważa. Jeżeli wszechświat jest jednorodny oraz wypełniony jednorodnym eterem, wtedy wypełniające go mikrofalowe promieniowanie tła powinno być jednorodne w układzie eteru. Liczne pomiary wykazały, że w naszym układzie odniesienia mikrofalowe promieniowanie tła jest bardzo jednorodne, ale ma dipolową anizotropię [27]. Dipolowa anizotropia tego promieniowania mierzona w naszym układzie odniesienia jest spowodowana efektem Dopplera, wynikającym z ruchu Układu Słonecznego względem eteru.

W ten sposób, na podstawie Szczególnej Teorii Eteru można w naturalny sposób wytłumaczyć dipolową anizotropię mikrofalowego promieniowania tła. Pozwala to wyznaczyć prędkość z jaką Układ Słoneczny porusza się względem uniwersalnego układu odniesienia, czyli $369,3 \text{ km/s} = 0,0012 c$. Zostało to pokazane w pracach [29] oraz [31].

W artykule [12] przedstawiona została oryginalna definicja przyspieszenia w Szczególnej Teorii Względności. Artykuły [21] oraz [22] dotyczą ważnych spostrzeżeń na temat dylatacji czasu w relatywistyce, natomiast w artykułach [23], [24] oraz [43] zaprezentowano alternatywne idee dla relatywistyki. Publikowane są też prace pokazujące paradoksy Szczególnej Teorii Względności dotyczące rotujących układy odniesienia [7]. W licznych pracach dyskutowany jest zerowy wynik eksperymentu Michelsona-Morleya, z którego wynika skrócenie Lorentza-Fitzgeralda [13], [29]. W artykule [14] dyskutowany jest problem, jaki ma mechanika Newtona z opisem pewnych zjawisk fizycznych. Ukazują się publikacje, w których analizowane są tachiony [2], [3] oraz prace, w których analizowane są różne relatywistyczne aspekty grawitacji [8], [16]. W artykule [15] przeprowadzona jest dyskusja na temat relatywistycznego efektu Dopplera oraz grawitacyjnego efektu dla światła. W artykułach [10], [11] przedstawione są badania na temat Szczególnej Teorii Względności dotyczące długości fali De-Broglie'a cząstki oraz przenikalności elektrycznej i przenikalności magnetycznej fali elektromagnetycznej. Prowadzone są badania nad praktycznymi aspektami relatywistyki. Artykuł [1] bada modele kosmologiczne zawierające pewne rozważania na temat gęstości i ciśnienia energii grawitacyjnej. W artykule [17] przedstawiono analityczne rozwiązanie stanu związanego dla relatywistycznego zmodyfikowanego równania Kleina-Gordona. Metodą potencjałów opóźnionych uzyskuje się przybliżone wzory opisujące pole elektromagnetyczne poza relatywistycznym układem jednorodnym [5]. Oryginalne wyprowadzenie transformacji Lorentza zostało opracowane w pracy [42]. W artykule [39] w ramach badań nad transformacją Lorentza zbadano podstawy relatywistycznych koncepcji czasu i przestrzeni. W pracy [6] omówiono możliwość sklasyfikowania teorii względności zgodnie z klasyfikacją równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu, natomiast w artykule [38] badane są różne aspekty Szczególnej Teorii Względności. W artykule [25] omówiona jest niezmienniczość składowych wektorów pola elektromagnetycznego względem transformacji Lorentza. Prowadzone są także badania nad różnymi aspektami eteru [41].

Literatura:

- [1] Altayeva G.S., Razina O.V., Tsyba P.Yu., *Cosmography in the multifield cosmological model*, Bulletin of the Karaganda University. Physics series, No 2(106), 37-48, 2022.
- [2] Brown Jesse Timron, Demiroglu Necati, *Forms of Time: Fields and Particles*, Applied Science and Innovative Research, Vol. 3, No. 3, 106-109, 2019.
- [3] Demiroglu Necati, Yalcin Orhan, Ozum Songul, *A Simple Methodology for Quantum Mechanical Theory of Tardyons and Tachyons*, International Journal of Scientific and Technological Research, Vol. 1, No. 6, 31-37, 2015.
- [4] Einstein Albert, *Zur Elektrodynamik bewegter Körper* (w języku niemieckim), Annalen der Physik 17, 891, 1905.

- Einstein Albert, *O elektrodynamice ciał w ruchu* (w języku polskim), (książka: 5 prac, które zmieniły oblicze fizyki). Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Biblioteka Klasyków Nauki, Warszawa, 2008.
- [5] Fedosin Sergey G., *The Electromagnetic Field outside the Steadily Rotating Relativistic Uniform System*, Jordan Journal of Physics, 14 (5), 379-408, 2021.
- [6] Ho Vu B., *Classification of Relativity*, Journal of Modern Physics, 11, 535-564, 2020.
- [7] Javanshiry Mohammad, *The Mechanical Behavior of a Multispring System Revealing Absurdity in the Relativistic Force Transformation*, International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences, Volume 2021, ID 2706705, 1-8, 2021, ISSN 0161-1712.
- [8] Karn Santosh Kumar, Demiroglu Necati, *A Study of the Behavior of Mass of a Particle (Matter) under Gravitational Interaction with Another Particle in Relativistic Motion and the Mathematical Model*, Open Access Library Journal, Volume 10, e9741, 2023.
- [9] Kennedy Roy J., Thorndike Edward M., *Experimental Establishment of the Relativity of Time*, Physical Review, 42 (3), 400-418, 1932.
- [10] Khadka Chandra Bahadur, *Redefinition of De-Broglie Wavelength Associated with Material Particle*, Indian Journal of Advanced Physics (IJAP), Volume 2, Issue 1, 14-16, 2022.
- [11] Khadka Chandra Bahadur, *Relative Nature of Electric Permittivity and Magnetic Permeability of Electromagnetic Wave*, Indian Journal of Advanced Physics (IJAP), Volume 2, Issue 1, 17-25, 2022.
- [12] Koczan Grzegorz Marcin, *New definitions of 3D acceleration and inertial mass not violating $F=MA$ in the Special Relativity*, Results in Physics, Volume 24, 104121, 2021.
- [13] Louiz Akram, *The correct formulas of Michelson-Morley experiment*, Maghrebian Journal of Pure and Applied Science, Volume 6, No 2, 60-64, 2020, ISSN 2458-715X.
- [14] Louiz Akram, *A thesis about Newtonian mechanics rotations and about differential operators*, Maghrebian Journal of Pure and Applied Science, 6 (1), 26-50, 2020.
- [15] Louiz Akram, *Physics letter: Cosmical observations and experiments against the relativistic explanations of the Doppler effect and the Gravitational effect of the light*, Maghrebian Journal of Pure and Applied Science, 8 (2), 106-110, 2022.
- [16] Łukaszyk Szymon, *Black Hole Horizons as Patternless Binary Messages and Markers of Dimensionality* (Chapter 15 in book: *Future Relativity, Gravitation, Cosmology*), Nova Science Publishers, 2023, ISBN 979-8-88697-455-3.
- [17] Maireche Abdelmadjid, *The Relativistic and Nonrelativistic Solutions for the Modified Unequal Mixture of Scalar and Time-Like Vector Cornell Potentials in the Symmetries of Noncommutative Quantum Mechanics*, Jordan Journal of Physics, 14 (1), 59-70, 2021.
- [18] Maurice Allais, *The Experiments of Dayton C. Miller (1925-1926) And the Theory of Relativity, 21st century - Science & Technology*, Spring, 26-32, 1998.
- [19] Michelson Albert A., Morley Edward W., *On the relative motion of the earth and the luminiferous ether*, American Journal of Science, 34, 333-345, 1887.
- [20] Miller Dayton C., *The Ether-Drift Experiment and the Determination of the Absolute Motion of the Earth*, Reviews of Modern Physics, Vol. 5, 203-242, 1933.
- [21] Nawrot Witold, *The Hafele and Keating Paradox*, Physics Essays 17 (4), 518-520, 2004.

- [22] Nawrot Witold, *The Hafele-Keating paradox - Serious problems of the special theory of relativity?*, Physics Essays 27 (4), 598-600, 2014.
- [23] Nawrot Witold, *Alternative Idea of Relativity*, International Journal of Theoretical and Mathematical Physics 7 (5), 95-112, 2017.
- [24] Nawrot Witold, *Theory of Relativity – Biggest Mistake of the 20th Century?*, International Journal of Theoretical and Mathematical Physics 11 (1), 1-14, 2021.
- [25] Olszewski Stanisław, *Lorentz Transformation Leads to Invariance of the Difference between the Electric and Magnetic Field Intensity*, Journal of Modern Physics, 13, 1212-1215, 2022.
- [26] Osiak Zbigniew, *Energy in Special Relativity*, Theoretical Physics, Isaac Scientific Publishing, Vol. 4, No. 1, 22-25, 2019, ISSN 2519-9625.
- [27] Smoot George F., Nobel Lecture: *Cosmic microwave background radiation anisotropies: Their discovery and utilization* (w języku angielskim), Reviews of Modern Physics, Volume 79, 1349-1379, 2007, <https://journals.aps.org/rmp/abstract/10.1103/RevModPhys.79.1349>.
- Smoot George F., *Anizotropie kosmicznego mikrofalowego promieniowania tła: ich odkrycie i wykorzystanie* (w języku polskim). Postępy Fizyki, Tom 59, Zeszyt 2, 52-79, 2008, <https://pf.ptf.net.pl/PF-2008-2/docs/PF-2008-2.pdf>
- Смут Джордж Ф., *Анизотропия реликтового излучения: открытие и научное значение* (w języku rosyjskim), Успехи Физических Наук, Том 177, № 12, 1294-1317, 2007, <https://ufn.ru/ru/articles/2007/12/d>.
- [28] Szostek Karol, Szostek Roman, *The existence of a universal frame of reference, in which it propagates light, is still an unresolved problem of physics* (w języku angielskim), Jordan Journal of Physics, Vol. 15, № 5, 2022, 457-467, ISSN 1994-7607, <https://journals.yu.edu.jo/jip/JPIIssues/Vol15No5pdf2022/3.html>.
- Szostek Karol, Szostek Roman, *Istnienie uniwersalnego układu odniesienia, w którym propaguje światło, jest ciągle nierozstrzygniętym problemem fizyki* (w języku polskim), viXra 2021, www.vixra.org/abs/2106.0152.
- [29] Szostek Karol, Szostek Roman, *The explanation of the Michelson-Morley experiment results by means universal frame of reference* (w języku angielskim), Journal of Modern Physics, Vol. 8, No. 11, 1868-1883, 2017, ISSN 2153-1196, <https://doi.org/10.4236/jmp.2017.811110>.
- Szostek Karol, Szostek Roman, *Wyjaśnienie wyników eksperymentu Michelsona-Morleya przy pomocy teorii z eterem* (w języku polskim), viXra 2017, www.vixra.org/abs/1704.0302.
- Szostek Karol, Szostek Roman, *Объяснение результатов эксперимента Майкельсона-Морли при помощи универсальной системы отсчета* (w języku rosyjskim), viXra 2018, www.vixra.org/abs/1801.0170.
- [30] Szostek Karol, Szostek Roman, *The concept of a mechanical system for measuring the one-way speed of light* (w języku angielskim), Technical Transactions, No. 2023/003, e2023003, 1-9, 2023, ISSN 0011-4561, <https://sciendo.com/pl/article/10.37705/TechTrans/e2023001>.
- Szostek Karol, Szostek Roman, *Koncepcja mechanicznego układu do pomiaru jednokierunkowej prędkości światła* (w języku polskim), viXra 2013, <https://vixra.org/abs/2302.0141>.
- [31] Szostek Karol, Szostek Roman, *The derivation of the general form of kinematics with the universal reference system* (w języku angielskim), Results in Physics, Volume 8, 429-437, 2018, ISSN 2211-3797, <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2017.12.053>.

Szostek Karol, Szostek Roman, *Wyprowadzenie ogólnej postaci kinematyki z uniwersalnym układem odniesienia* (w języku polskim), viXra 2017, www.vixra.org/abs/1704.0104.

Szostek Karol, Szostek Roman, *Вывод общего вида кинематики с универсальной системой отсчета* (w języku rosyjskim), viXra 2018, www.vixra.org/abs/1806.0198.

- [32] Szostek Karol, Szostek Roman, *Kinematics in the Special Theory of Ether* (w języku angielskim), Moscow University Physics Bulletin, Vol. 73, № 4, 413-421, 2018, ISSN 0027-1349, <https://rdcu.be/bSJP3> (open access) lub <https://doi.org/10.3103/S0027134918040136>.

Szostek Karol, Szostek Roman, *Kinematyka w Szczególnej Teorii Eteru* (w języku polskim), viXra 2019, www.vixra.org/abs/1904.0195.

Szostek Karol, Szostek Roman, *Кинематика в Специальной Теории Эфира* (w języku rosyjskim), Вестник Московского Университета. Серия 3. Физика и Астрономия, № 4, 70-79, 2018, ISSN 0579-9392, <http://vmu.phys.msu.ru/abstract/2018/4/18-4-070>.

- [33] Szostek Roman, *Derivation of all linear transformations that meet the results of Michelson-Morley's experiment and discussion of the relativity basics* (w języku angielskim), Moscow University Physics Bulletin, Vol. 75, № 6, 684-704, 2020, ISSN 0027-1349, www.vixra.org/abs/1904.0339 (open access) lub <https://doi.org/10.3103/S0027134920060181>.

Szostek Roman, *Wyprowadzenie wszystkich transformacji liniowych spełniających wyniki eksperymentu Michelsona-Morleya oraz dyskusja o podstawach relatywistyki* (w języku polskim), viXra 2021, www.vixra.org/abs/2101.0037.

Szostek Roman, *Вывод всех линейных преобразований, удовлетворяющих эксперименту Майкельсона-Морли, и обсуждение основ релятивизма* (w języku rosyjskim), Вестник Московского Университета, Серия 3. Физика и Астрономия, № 6, 142-161, 2020, ISSN 0579-9392, <http://vmu.phys.msu.ru/abstract/2020/6/20-6-142>.

- [34] Szostek Roman, *Explanation of what time in kinematics is and dispelling myths allegedly stemming from the Special Theory of Relativity* (w języku angielskim), Applied Sciences, Vol. 12 (12), 6272, 2022, 01-19, ISSN 2076-3417, <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/12/6272/html>.

Szostek Roman, *Wyjaśnienie czym jest czas w kinematykach oraz obalenie mitów rzekomo wynikających ze Szczególnej Teorii Względności* (w języku polskim), viXra 2019, www.vixra.org/abs/1910.0339.

- [35] Szostek Roman, *The original method of deriving transformations for kinematics with a universal reference system* (w języku angielskim), Jurnal Fizik Malaysia 43 (1), 10244-10263, 2022, ISSN 0128-0333, <https://ifm.org.my/viewpublication/637edcf8ef0a867aa5a22b39>.

Szostek Roman, *Oryginalna metoda wyprowadzania transformacji dla kinematyk z uniwersalnym układem odniesienia* (w języku polskim), viXra 2017, www.vixra.org/abs/1710.0103.

- [36] Szostek Roman, *Derivation method of numerous dynamics in the Special Theory of Relativity* (w języku angielskim), Open Physics, Vol. 17, 153-166, 2019, ISSN 2391-5471, <https://doi.org/10.1515/phys-2019-0016>.

Szostek Roman, *Metoda wyprowadzania licznych dynamik w Szczególnej Teorii Względności* (w języku polskim), viXra 2017, www.vixra.org/abs/1712.0387.

Szostek Roman, *Метод вывода многочисленных динамик в Специальной Теории Относительности* (w języku rosyjskim), viXra 2018, www.vixra.org/abs/1801.0169.

- [37] Szostek Roman, Góralski Paweł, Szostek Kamil, *Gravitational waves in Newton's gravitation and criticism of gravitational waves resulting from the General Theory of Relativity (LIGO)* (w języku angielskim), Bulletin of the Karaganda University. Physics series, No 4 (96), 39-56, 2019, ISSN 2518-7198, <https://physics-vestnik.ksu.kz/apart/2019-96-4/5.pdf>.
- Szostek Roman, Góralski Paweł, Szostek Kamil, *Fale grawitacyjne w grawitacji Newtona oraz krytyka fal grawitacyjnych wynikających z Ogólnej Teorii Względności (LIGO)* (w języku polskim), viXra 2018, www.vixra.org/abs/1802.0012.
- [38] Tatum Eugene Terry, *Relativity Isoframes – A Useful and Potentially Unifying Conceptual Framework*, Journal of Modern Physics, 12, 731-738, 2021.
- [39] Tehrani Fleur T., *On Lorentz Transformations and the Theory of Relativity*, Journal of Modern Physics, 13, 1341-1347, 2022.
- [40] Yuan Zhong Zhang, *Special Relativity and Its Experimental Foundation*, Singapore, World Scientific Publishing, 1997.
- [41] Wu Jingshown, Tsao Hen-Wai, Huang Yen-Ru, *Reviewing Michelson Interferometer Experiment and Measuring the Speed of Starlight*, Journal of Modern Physics, 10, 539-547, 2019.
- [42] Zhao Jianzhong, *Lorentz Transformation Derived from Relativity of Time*, Journal of Modern Physics, 13, 851-857, 2022.
- [43] Zheng Wenhui, *A Euclidean geometric model that has a maximum speed c* , Physics Essays, 36 (1), 117-122, 2023.

Determination of one-way speed of light in a material medium according to the Special Theory of Ether

Karol Szostek

Rzeszow University of Technology, Department of Aerospace and Space Engineering, Rzeszow, Poland
kszostek@prz.edu.pl

In the article, was derived formulas for one-way speed of light in vacuum and material medium. One-way speed of light is one of the important elements that distinguishes Special Theory of Relativity [4] from Special Theory of Ether [**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**]. The derived formula is valid for all possible Special Theories of Aether. The calculations are performed within the Special Theories of Ether, assuming the zero result of the Michelson-Morley and Kennedy-Thorndike experiments, i.e., assuming that the average speed of light in the material medium's own frame, on the outward and return paths, is constant.

Keywords: Speed of light, average speed, directional speed of light, special theory of relativity, special theory of aether.