



Artykuł ukazał się w języku angielskim w otwartym dostępie w czasopiśmie

Technical Transactions

Szostek Karol, Szostek Roman (2023)

The concept of a mechanical system for measuring the one-way speed of light
Technical Transactions, No. 2023/003, e2023003, 1-9, 2023, ISSN 0011-4561

<https://sciendo.com/pl/article/10.37705/TechTrans/e2023001>

Koncepcja mechanicznego układu do pomiaru jednokierunkowej prędkości światła

Karol Szostek¹, Roman Szostek²

¹*Politechnika Rzeszowska, Katedra Inżynierii Lotniczej i Kosmicznej, Rzeszów, Polska*
kszostek@prz.edu.pl

²*Politechnika Rzeszowska, Katedra Metod Ilościowych, Rzeszów, Polska*
rszostek@prz.edu.pl

Streszczenie

W pracy została przedstawiona koncepcja urządzenia do pomiaru prędkości światła biegnącego w jednym kierunku. Wyznaczone zostały także minimalne parametry tego urządzenia na podstawie Szczególnej Teorii Eteru bez skrócenia poprzecznego. Szczególna Teoria Eteru jest relatywistyczną teorią kinematyki z uniwersalnym układem odniesienia, w którym propaguje światło oraz jest alternatywnym wyjaśnieniem zerowego wyniku eksperymentu Michelsona-Morleya. Eksperyment oparty na zaproponowanym urządzeniu, może być jednym ze sposobów na falsyfikowanie Szczególnej Teorii Względności oraz Szczególnej Teorii Eteru.

Słowa kluczowe: jednokierunkowa prędkość światła, pomiar prędkości światła, uniwersalny układ odniesienia

1. WSTĘP

Powszechnie uważa się, że prędkość światła w próżni jest stała w każdym kierunku oraz względem każdego układu odniesienia. Na takim założeniu opiera się Szczególna Teoria Względności. Jednak nigdy nie udało się precyzyjnie zmierzyć prędkości światła w jednym kierunku. Pomiar prędkości światła w jednym kierunku wykonano metodami astronomicznymi, ale są to pomiary niedokładne. We wszystkich precyzyjnych pomiarach laboratoryjnych prędkości światła,

mierzono jedynie średnią prędkość światła (nie chwilową), które przebywa drogę po trajektorii zamkniętej. Zazwyczaj jest to droga do zwierciadła oraz z powrotem. Przegląd licznych eksperymentów pod tym kątem został przedstawiony w książce [32].

Po raz pierwszy dokładne pomiary średniej prędkości światła wykonał Armand Fizeau w roku 1849 (metodą koła zębatego) oraz Jean Foucault w roku 1850 (metodą wirującego zwierciadła). Jedna z dokładniejszych metod pomiaru średniej prędkości światła na drodze tam i z powrotem została omówiona w pracy [15]. Wszystkie stosowane metody pomiaru średniej prędkości światła, biegnącego po trajektorii zamkniętej wykazały, co najwyżej, że ta średnia prędkość nie zależy od kierunku ustawienia urządzeń pomiarowych, ani od ruchu urządzeń pomiarowych (czyli pory dnia i roku).

Szczególna Teoria Względności (STW) jest teorią opartą na założeniu, że prędkość światła w jednym kierunku (chwilowa nie średnia) jest absolutnie stała, w każdym kierunku oraz dla każdego obserwatora. To założenie STW nie jest sprzeczne z wynikami pomiarów prędkości światła, ale jest założeniem silniejszym niż ściśle wynika z tych eksperymentów.

Nigdy, nie wykonano pomiaru prędkości światła w jednym kierunku, gdyż jest to problem nie rozwiązany technicznie. Jest tak dlatego, że precyzyjne zegary atomowe nie odmierzają czasu tak samo, jeżeli są we względnym ruchu. Jeżeli zsynchronizuje się dwa zegary atomowe i jeden z nich przeniesie w inne miejsce, to zegary te nieznacznie się rozsynchronizują i nie będą już wskazywały tego samego czasu. Dlatego nie można ich wykorzystać do pomiaru czasu przepływu światła, które ma tak dużą prędkość, że nieznaczne rozsynchronizowanie zegarów ma istotny wpływ na pomiar czasu przepływu.

Propozycja urządzenia do pomiaru jednokierunkowej prędkości światła została przedstawiona w 2006 roku w patencie [33]. Autor tego wynalazku zaproponował urządzenie wykorzystujące wirujące koło.

W tym artykule przedstawiamy naszą propozycję urządzenia do pomiaru prędkości światła w jednym kierunku, objętego patentem [30]. To urządzenie także wykorzystuje wirujące koło, ale opiera się na innym mechanizmie pomiaru niż urządzenie przedstawione w patencie [33]. Aby można było oszacować parametry techniczne takiego urządzenia, konieczna jest teoria przewidująca efekt, który chce się zmierzyć. Teorią kinematyki, która przewiduje zależność jednokierunkowej prędkości światła w próżni od kierunku jego emisji, jest Szczególna Teoria Eteru wyprowadzona w pracach [21]-[27]. W pracach tych przedstawione zostało wyjaśnienie eksperymentów Michelsona-Morleya oraz Kennedyego-Thorndikea (wyjaśnienie zerowego wyniku tych eksperymentów). Wykazane zostało, że te eksperymenty nie dowodzą stałej jednokierunkowej prędkości światła w próżni oraz nie wykluczają istnienia uniwersalnego układu odniesienia (eteru), w którym propaguje światło. W artykule [22] wyprowadzona została transformacja czasu i położenia dla teorii z eterem bez skrócenia poprzecznego. W artykule [23] na podstawie tej transformacji wyprowadzony został wzór na jednokierunkową prędkość światła w próżni (1). Na tym wzorze opiera się ten artykuł. W artykule [23] wykazane zostało, że eksperymenty Michelsona-Morleya oraz Kennedyego-Thorndikea, o których myślano, że udowodniły nieistnienie eteru, nie tylko tego nie zrobiły, ale istnieje nieskończenie wiele teorii eteru, które są zgodne z tymi eksperymentami. Możliwa jest nawet teoria z eterem, w której czas jest absolutny. Nie są na razie znane eksperymenty, które jednoznacznie rozstrzygają czy prawidłowym modelem rzeczywistych procesów jest Szczególna Teoria Względności czy Szczególna Teoria Eteru. Na czym polega problem z falsyfikacją tych teorii zostało pokrótce omówiony w artykule [24].

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 faktycznie 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 pomijane przez oficjalną fizykę [13]-[14].

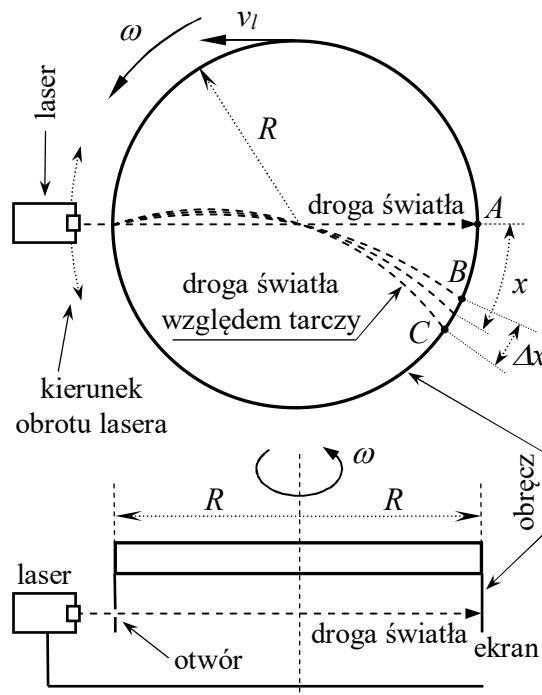
W tym artykule wyznaczone zostały minimalne parametry urządzenia pomiarowego na podstawie wzoru (1) na prędkość światła w próżni wyprowadzonego w ramach Szczególnej Teorii Eteru [23]. Wzór (1) był także wyprowadzony we wcześniejszej pracy [19]. Autorzy otrzymali go w inny sposób, dzięki wprowadzeniu do Szczególnej Teorii Względności innej metody synchronizacji zegarów.

Zaproponowane w tym artykule urządzenie pomiarowe nie służy do precyzyjnego pomiaru prędkości światła, tylko do pomiaru prędkości światła w jednym kierunku na tyle dokładnego, aby sprawdzić, czy jednokierunkowa prędkość światła w próżni zależy w naszym układzie odniesienia od kierunku jego emisji.

2. OPIS UKŁADU POMIAROWEGO

Schemat układu pomiarowego został przedstawiony na rysunku 1.

W obręczy połączonej z obrotowym kołem znajduje się jeden otwór oraz po przeciwległej stronie skala pomiarowa. Światło przechodzi przez otwór i przepływa wzdłuż średnicy koła. Światło zaznacza na skali ślad. Gdy koło się nie obraca wtedy ślad powstaje w punkcie A . Jeżeli koło się obraca z ustaloną prędkością kątową ω , wtedy ślad światła będzie na skali przesunięty w stosunku do punktu A (punkt B lub C). Przesunięcie nastąpi dlatego, gdyż koło zdąży się obrócić zanim światło przebędzie drogę $2R$. Jeżeli prędkość światła będzie większa, wtedy przesunięcie na skali będzie mniejsze (punkt B). Jeżeli prędkość światła będzie mniejsza, wtedy przesunięcie na skali będzie większe (punkt C).



Rys. 1. Układ pomiarowy prędkości światła w jednym kierunku.

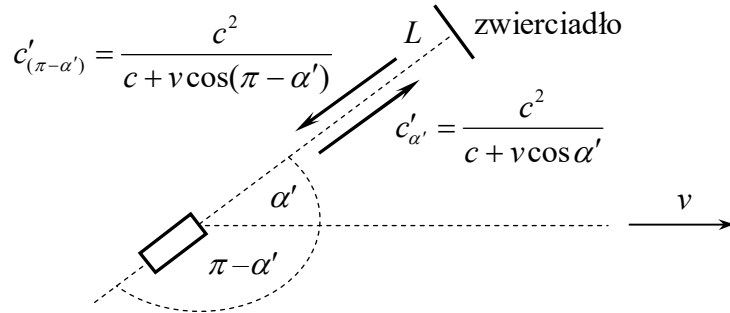
Na podstawie przesunięcia x śladu światła można wyznaczyć prędkość światła biegnącego w jednym kierunku, wzdłuż średnicy obręczy, od otworu do skali pomiarowej. Jeżeli eksperyment zostanie przeprowadzony w różnych kierunkach, to różnice przesunięcia x śladu światła będą świadczyły o tym, że prędkość światła jest różna w różnych kierunkach. W tym celu należy stabilizować prędkość obrotową koła i wykonać pomiar położenia śladu światła na skali pomiarowej dla różnych ustawień obrotowego lasera.

3. OSZACOWANIE PARAMETRÓW URZĄDZENIA POMIAROWEGO

Oszacowanie parametrów urządzenia pomiarowego zostało wykonane na podstawie następującego wzoru

$$c_{\alpha'} = \frac{c^2}{c + v \cos \alpha'} \quad (1)$$

Przez c oznaczona została średnia prędkość światła w próżni mierzona w dotychczasowych eksperymentach. Przez $c_{\alpha'}$ jest oznaczona prędkość światła biegnącego w jednym kierunku pod kątem α' do prędkości v układu pomiarowego (Układu Słonecznego) względem uniwersalnego układu odniesienia (rysunek 2). Prędkość $c_{\alpha'}$ zależy od kąta α' oraz prędkości v układu pomiarowego względem uniwersalnego układu odniesienia.



Rys. 2. Droga światła biegnącego pod kątem α' do prędkości v układu pomiarowego względem eteru.

Prędkość światła wyrażona zależnością (1) jest zgodna z wykonanymi dotychczas pomiarami średniej prędkości światła. Zgodnie z tym wzorem średnia prędkość światła biegnącego na drodze L do zwierciadła oraz na tej samej drodze z powrotem wynosi c . Zachodzi bowiem

$$\bar{c} = \frac{2L}{t_1 + t_2} = \frac{2L}{\frac{L}{c_{\alpha'}} + \frac{L}{c_{(\pi-\alpha')}}} = \frac{2L}{\frac{L}{\frac{c^2}{c + v \cos \alpha'}} + \frac{L}{\frac{c^2}{c + v \cos(\pi - \alpha')}}} \quad (2)$$

$$\bar{c} = \frac{2}{\frac{c + v \cos \alpha'}{c^2} + \frac{c - v \cos \alpha'}{c^2}} = \frac{2}{\frac{2c}{c^2}} = c \quad (3)$$

Czas przepływu światła przez drogę $2R$ (rysunek 1) wynosi

$$t = \frac{2R}{c_{\alpha'}} \quad (4)$$

Odległość x , o którą przemieści się ślad światła na skali, w stosunku do śladu powstałego wtedy, gdy obręcz się nie obraca wynosi

$$x = v_l t = \omega R t = \frac{2\omega R^2}{c_{\alpha'}} = \frac{4\pi f R^2}{c_{\alpha'}} \quad (5)$$

Po uwzględnieniu zależności (1) w zależności na przemieszczenie (5) otrzymujemy

$$x = \frac{4\pi f R^2}{\frac{c^2}{c + v \cos \alpha'}} = 4\pi f R^2 \frac{c + v \cos \alpha'}{c^2} \quad (6)$$

Jeżeli laser zostanie obrócony do innej pozycji, wtedy zmieni się kąt α' przepływu światła. Jeżeli jest tak, jak wyprowadzono w Szczególnej Teorii Eteru, że prędkość światła zależy do kąta α' , wtedy w czasie obrotu lasera zmieni się przesunięcie śladu światła na skali.

Według wzoru (1) światło ma największą prędkość wtedy, gdy propaguje w przeciwnym kierunku niż prędkość v Układu Słonecznego względem uniwersalnego układu odniesienia, czyli, gdy $\alpha' = \pi$ rad. Prędkość światła jest minimalna, gdy $\alpha' = 0$ rad. Stąd maksymalna zmiana przesunięcia śladu światła wynosi

$$\Delta x = x_{\max}(\alpha' = 0) - x_{\min}(\alpha' = \pi) \quad (7)$$

$$\Delta x = 4\pi f R^2 \left[\frac{c+v}{c^2} - \frac{c-v}{c^2} \right] = 8\pi f R^2 \frac{v}{c^2} \quad (8)$$

czyli

$$f R^2 = \frac{\Delta x c^2}{8\pi v} \quad (9)$$

Na podstawie tej zależności możemy określić minimalne wymagania dla układu pomiarowego z rysunku 1. Jeżeli promień koła jest duży, wtedy częstotliwość jego obrotu może być mniejsza. Im większe R oraz większa częstotliwość f , tym przesunięcie Δx jest większe i łatwiej je zmierzyć.

Na podstawie oszacowania przedstawionego w pracy [23] przyjmujemy, że prędkość v Układu Słonecznego w eterze wynosi 369 300 m/s. Ze względu na dużą wartość średniej prędkości światła $c = 299\,792\,458$ m/s przesunięcie x śladu światła będzie bardzo małe. Zmiany Δx tego przesunięcia podczas obrotu lasera będą jeszcze mniejsze. Jeżeli Δx będzie odczytywane przy pomocy mikroskopu z dokładnością 10^{-7} m (0.1 μm), wtedy parametry urządzenia muszą spełniać warunek

$$f R^2 \geq \frac{10^{-7} \cdot 299792458^2}{8\pi \cdot 369300} = 968,33 \frac{\text{m}^2}{\text{s}} \quad (10)$$

Wynika stąd, że np. jeżeli obręcz ma promień $R = 17,9$ m, wtedy wystarczy ją obracać z częstotliwością $f = 3,01$ 1/s. Dla takich parametrów urządzenia prędkość liniowa punktów znajdujących się na obręczy wynosi

$$v_l = 2\pi R f = 2 \cdot 3,14 \cdot 17,9 \cdot 3,01 = 340,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (11)$$

Czyli, jest prędkością dźwięku., v_l

Dla minimalnych parametrów urządzenia pomiarowego otrzymujemy z (6) wartości przesunięcia śladu światła na obracającej się skali

$$x_{\max}(\alpha' = 0) = 4\pi f R^2 \frac{c+v}{c^2} \quad (12)$$

$$x_{\min}(\alpha' = \pi) = 4\pi f R^2 \frac{c-v}{c^2} \quad (13)$$

Stąd otrzymujemy

$$x_{\max}(\alpha' = 0) = 40,91 \mu\text{m} = 0,04091 \text{ mm} \quad (14)$$

$$x_{\min}(\alpha' = \pi) = 40,81 \mu\text{m} = 0,04081 \text{ mm} \quad (15)$$

Zapiszemy teraz wzór (9) w innej postaci. Z (11) otrzymujemy

$$f = \frac{v_l}{2\pi R} \quad (16)$$

Po wstawieniu do (9) oraz podstawieniu przyjętych wartości liczbowych otrzymujemy

$$R = \frac{\Delta xc^2}{4v} \frac{1}{v_l} = \frac{10^{-7} \cdot 299792458^2}{4 \cdot 369300} \frac{1}{v_l} = 6084,2 \frac{1}{v_l} = \frac{6084,2}{340,3} = 17,9 \text{ m} \quad (17)$$

4. PODSUMOWANIE

W pracy zostało zaproponowane urządzenie pomiarowe pozwalające na pomiar prędkości światła w jednym kierunku. Zostały także oszacowane minimalne wymagania dla tego urządzenia. Oszacowanie wykonano przy założeniu, że obowiązuje zależność (1) na prędkość światła w próżni, wyprowadzona w pracy [23].

Wykonanie takiego urządzenia wydaje się realne. Zmniejszenie wymaganej prędkości obrotowej może być możliwe dzięki zainstalowaniu w punkcie A układu optycznego, który wzmocni delikatne przesunięcia śladu światła rzutując je na skalę niepołączoną z obrotowym kołem. Korzystne może być umieszczenie wirującego koła w komorze próżniowej. Logiczne jest oczekiwanie, że przy małym otworze w obręczy, ślad światła powstający na skali pomiarowej będzie miał postać prążków interferencyjnych. Nie powinno to jednak przeszkadzać w wykonaniu pomiaru. Określenie położenia śladu światła będzie polegało na określeniu położenia wybranego prążka. Jeżeli w czasie realizacji eksperymentu okaże się, że ślad światła przemieszcza się w czasie obracania lasera, to będzie to dowód na to, że prędkość światła jest różna w różnych kierunkach.

Eksperyment oparty na zaproponowanym urządzeniu, może być jednym ze sposobów na falsyfikowanie Szczególnej Teorii Względności oraz Szczególnej Teorii Eteru. Istnienie takiego eksperymentu falsyfikującego dowodzi, że Szczególna Teoria Względności oraz każda Szczególna Teoria Eteru opisują inne rzeczywistości fizyczne, czyli jednokierunkowa prędkość światła nie jest jedynie umowną konwencją modelu kinematyki.

Pomiar jednokierunkowej prędkości światła jest zadaniem trudnym i technicznie nierozwiązanym. W pracach [2], [7] oraz [8] dyskutowane są problemy z pomiarem jednokierunkowej prędkości światła. W pracy [6] zaproponowany został układ elektroniczny do pomiaru jednokierunkowej prędkości światła, który według autora wyznacza ją z dokładnością 0,4%. Jest to dokładność mniejsza niż wymagana do testowania wzoru (1). W pracach [4] oraz [10] podniesiony jest zarzut do pracy [6], że pokazana tam metoda w rzeczywistości nie wyznacza jednokierunkowej prędkości światła. W pracy [5] autor wykazuje, że z systemu GPS wynika, że prędkość światła w próżni nie jest izotropowa. W pracy [20] dyskutowany jest wpływ transportu zegarów na pomiar prędkości światła i podniesiona jest konkluzja, że dyskutowane eksperymenty nie prowadzą do pomiaru jednokierunkowej prędkości światła. Negatywna falsyfikacja niezmienniczości jednokierunkowej prędkości światła miałyby różne konsekwencje dla fizyki teoretycznej. Mogłyby być podstawą modyfikacji dynamik [28] oraz mieć wpływ na interpretację teorii grawitacji [29].

W licznych pracach dyskutowany jest zerowy wynik eksperymentu Michelsona-Morleya, z którego wynika skrócenie Lorentza-Fitzgeralda [31], [1]. Publikowane są też prace pokazujące paradoksy Szczególnej Teorii Względności dotyczące rotujących układy odniesienia [9]. W artykule [3] badane jest relatywistyczne dodawanie prędkości. Wcześniejsze badania przedstawiają pierwotną definicję przyspieszenia w Szczególnej Teorii Względności [11] oraz rozwijają formalizm dla trójwektorowej oraz czterowektorowej prędkości względnej [12]. Inne artykuły dotyczą ważnych spostrzeżeń dotyczących dylatacji czasu w teorii względności [16] oraz [17] oraz przedstawiają alternatywne koncepcje teorii względności [18].

Literatura

- [1] Akram Louiz, *The correct formulas of Michelson-Morley experiment*, Maghrebian Journal of Pure and Applied Science, Volume 6, No 2, 60-64, 2020, ISSN 2458-715X.

- [2] Cahill R.T., *One-Way Speed of Light Measurements Without Clock Synchronisation*, Progress in Physics, Vol. 8, No. 3, 43-45, 2012.
- [3] Choi Yang-Ho, *Multiple velocity composition in the standard synchronization*, Open Physics, Vol. 20 (1), 155-164, 2022, ISSN 2391-5471.
- [4] Finkelstein J., *Comment on "A one-way speed of light experiment" by E. D. Greaves, An Michel Rodriguez, and J. Ruiz-Camacho [Am. J. Phys. 77 (10), 894–896 (2009)]*, Am. J. Phys., Vol.,78, No. 8,877-877, 2010.
- [5] Gift S. J. G., *A simple demonstration of one-way light speed anisotropy using Global Positioning System (GPS) technology*, Physics Essays, Vol. 25, 387-389, 2012.
- [6] Greaves E. D., Rodriguez A. M., Ruiz-Camacho J., *A one-way speed of light experiment*, Am. J. Phys., Vol. 77, 894-896, 2009.
- [7] Israel P., *On the experimental determination of the one-way speed of light*, Eur. J. Phys., Vol. 32, No. 4, 1-8, 2011.
- [8] Iyer C., Prabhu G., *A constructive formulation of the one-way speed of light*, Am. J. Phys., Vol. 78, No. 195,195-203, 2010.
- [9] 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.
- [10]Klauber R. D., *Can One-Way Light Speed be Measured? Comment on E. D. Greaves et al.*, Am. J. Phys., Vol. 77, No 10, 894-896, 2009.
- [11]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, ISSN 2211-3797.
- [12]Koczan Grzegorz Marcin, *Relativistic Relative Velocities and Relativistic Acceleration*, Acta Physica Polonica A, No. 4, Vol. 139, 401-406, 2021, ISSN 0587-4246.
- [13]Maurice Allais, *The Experiments of Dayton C. Miller (1925-1926) And the Theory of Relativity*, 21st century - Science & Technology, Spring, 26-32, 1998.
- [14]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.
- [15]Nagel M., Parker S. R., Kovalchuk E. V., Stanwix P. L., Hartnett J. G., Ivanov E. N., Peters A., Tobar M. E., *Direct terrestrial test of Lorentz symmetry in electrodynamics to 10^{-18}* , Nature Communications, Vol. 6, No. 8174, 1-8, 2015.
- [16]Nawrot Witold, *The Hafele and Keating Paradox*, Physics Essays, 17 (4), 518-520, 2004, ISSN 0836-1398.
- [17]Nawrot Witold, *The Hafele-Keating paradox - Serious problems of the special theory of relativity?*, Physics Essays, 27 (4), 598-600, 2014, ISSN 0836-1398.
- [18]Nawrot Witold, *Alternative Idea of Relativity*, International Journal of Theoretical and Mathematical Physics, 7 (5), 95-112, 2017, ISSN 2167-6844.
- [19]Rizzi Guido, Ruggiero Matteo L., Serafini Alessio, *Synchronization gauges and the principles of special relativity*, Foundations of Physics, Volume 34, No. 12, 1835-1887, 2004.
- [20]Spavieri G., Quintero J., Unnikrishnan S., Gillies G.T., Cavalleri G., Tomni E., Bosi L., *Can the One-Way Speed of Light be used for Detection of Violations of the Relativity Principle?*, Phys Lett A, Vol. 376, No. 6-7, 795-797, 2012.

- [21] 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, 457-467, 2022, ISSN 1994-7607, <https://journals.yu.edu.eg/jpp/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.
- [22] 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.
- [23] 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.
- [24] 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>.
- [25] 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>.
- [26] 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, 01-19, 2022, ISSN 2076-3417, <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/12/6272/htm>.

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.

- [27] 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, *The original method of deriving transformations for kinematics with a universal reference system* (w języku polskim), viXra 2017, www.vixra.org/abs/1710.0103.

- [28] 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.

- [29] 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.

- [30] Szostek Karol, Szostek Roman, *Sposób pomiaru prędkości światła i urządzenie do stosowania tego sposobu*, Urząd Patentowy RP, patent numer 227641, udzielenie ogłoszono 31.01.2018 w Wiadomościach Urzędu Patentowego nr 1, 2018, data zgłoszenia 20.10.2015, numer zgłoszenia P. 414434, zgłoszenie ogłoszono 24.04.2017 w Biuletynie Urzędu Patentowego nr 9, 2017.

- [31] Yuan Tony, *Why the Michelson-Morley Experiment Cannot Observe the Movement of Interference Fringe*, Open Access Library Journal, Volume 8, No 11, e8011, 1-9, 2021, ISSN 2333-9705.

- [32] Yuan Zhong Zhang, *Special Relativity and Its Experimental Foundation*, Singapore: World Scientific Publishing, 1997.

- [33] Zhu Xiaojie, *One-way light velocity instrument* (w języku chińskim), patent zgłoszony w dniu 31.12.2006 pod numerem CN 200610172796 i opublikowany w dniu 18.07.2007 pod numerem CN101000265 A w Chińskim Urzędzie Patentowym.

The concept of a mechanical system for measuring the one-way speed of light

Karol Szostek¹, Roman Szostek²

¹*Rzeszow University of Technology, Department of Aerospace and Space Engineering, Rzeszow, Poland
kszostek@prz.edu.pl*

²*Rzeszow University of Technology, Department of Quantitative Methods, Rzeszow, Poland
rszostek@prz.edu.pl*

Abstract:

The work presents the concept of a device for the measurement of the one-way speed of light. The minimum parameters of this device have also been determined based on the Special Theory of Ether without transverse contraction. The Special Theory of Ether is a relativistic theory of kinematics with a universal frame of reference in which light propagates and is an alternative explanation for the null result of the Michelson-Morley experiment. An experiment based on the proposed device can be one of the ways to falsify the Special Theory of Relativity and Special Theory of Ether.

Keywords: one-way speed of light, measurement of light speed, universal frame of reference