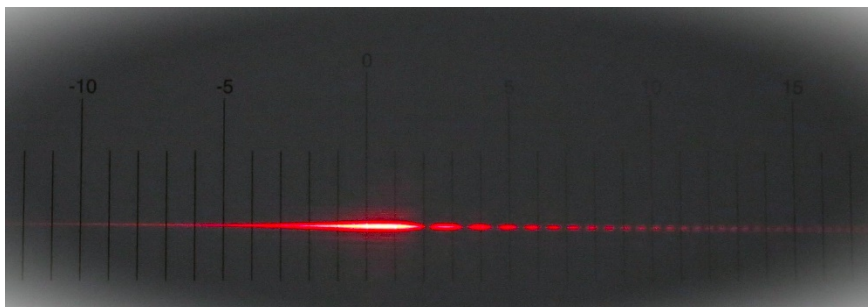




WYTRYCHY DO TEORII WZGLĘDNOŚCI

CZYLI JAK UDOWODNIĆ, ŻE
SŁONCE JEST Z CUKRU

(public pre-editing)

publiczna wstępna redakcja

MAREK DROSIO

Warszawa 2024

Copyright © Marek Drosio 2025

Koordynator projektu: Katarzyna Drosio

ISBN: 978-83-956441-3-9

SPIS TREŚCI

Wstęp – czyli która wiedza jest podstawą.....	7
Transformacja to podstawa.....	8
O czym powinniśmy myśleć mówiąc w fizyce o świetle	13
Skąd pomysł aby prędkość światła była stała dla każdego obserwatora	16
Czy światło – czyli kwant i kwanty ma szczególne znaczenie dla opisu rzeczywistości	19
Pierwsza przymiarka do problemu ciągłości czasu.	20
Czy można wyznaczyć prędkość wyizolowanego układu będąc wewnątrz i bez kontaktu z innymi układami?	24
Czy warto wracać do korzeni i sprawdzać podstawy?	25
Dylatacja czasu - eksperyment rozstrzygający chociaż myślowy.	39
Z rozstrzygających, kolejowych eksperymentów myślowych – następny.....	49
Konsekwencje istnienia przestrzeni Maxwella i	

braku dowodu na dylatację czasu.	54
Niejednoczesność zdarzeń i kanon greckiej tragedii.	55
I znów co nieco o czasie.	61
Eksperyment myślowy nie zwalnia od myślenia, czyli - po efektach go poznacie.	63
Fatamorgana - czyli jak udowodnić, że słońce jest z cukru.	81
Czy warto zadawać pytania.	94
Kiedy praktyka przeczy własnej teorii.	105
Od czasu do czasu refleksje o czasie czyli co się zdarzy – kolaps czy eksplozja. ...	117
Najtrudniej znaleźć to co blisko.....	120
Dowody nie służą postulatом.	122
Jak może wyglądać maxwellowski eter.	124
Kosmiczny prędkościomierz.	129
Energia kinetyczna i układy- ale nie personalne. ..	131
Układ siły i masy jest poza układami.	139

W liście do London Times z 28 listopada 1919 Einstein opisał teorię względności i podziękował brytyjskim naukowcom za zrozumienie i przetestowanie jego pracy. Wspomniał również o trzech klasycznych testach tej teorii: precesja peryhelium orbity Merkurego, ugięcie światła w polu grawitacyjnym Słońca oraz grawitacyjne przesunięcie ku czerwieni.

dodając:

„Główna atrakcyjność tej teorii polega na logicznej zupełności. Jeżeli jeden z wyciągniętych z niej wniosków okazałby się błędny, musiałaby zostać porzucona, zmodyfikowanie jej bez zniszczenia całej struktury wydaje się niemożliwe”.

https://pl.wikipedia.org/wiki/Testy_doświadczalne_ogólnej_teorii_względności#cite_note-4

bliskim

(i dalekim też)

Szczególne podziękowania dla Profesora Pawła Lipińskiego

WSTĘP

- CZYLI KTÓRA WIEDZA JEST PODSTAWĄ?

W pracach aspirujących do miana naukowych, brak porządnej bibliografii i powołanie się na cytaty czy opisy z Internetu są traktowane jak wymądrzanie się na rzeczy wygrzebane w śmietniku. Jednocześnie każdy naukowiec w tym necie publikuje i zabiega o punkty podpisując imiennie swoje prace. Myślę, że ważniejsze jest czego i jak się szuka a następnie jak się to interpretuje. Nie sposób przywołać tu tysięcy stron i setek artykułów, chociaż cytowane fragmenty oczywiście opiszę. Cóż złego jest powołać się na przykład na Wikipedię, skoro opis tam zawarty jest podstawowy i zgodny z ogólnym przekazem wiedzy do którego się odnoszę. Albo na przykład materiały dydaktyczne politechnik czy relacje z akademickich wykładów otwartych. Zintegrowana platforma edukacyjna sygnowana przez gov.pl z której zaczerpnąłem tłumaczenie eksperymentu myślowego Galileusza nie jest śmietnikiem lecz przekazem oficjalnej wiedzy (chyba?) a to tłumaczenie jest pierwszym jakie znalazłem. Czasami porównując opisy w akademickich opracowaniach dydaktycznych z tymi na przykład z Wikipedii przestają się już zastanawiać kto od kogo ściągnął. Autorskich dokonania natomiast nie pominę.

TRANSFORMACJA TO PODSTAWA

CZY ZASADA WZGLĘDNOŚCI GALILEUSZA MOŻE BYĆ PRETEKSTEM DO SZCZEGÓLNEJ TEORII WZGLĘDNOŚCI?

Galileusz to lata 1564 – 1642 a Newton to 1642 – 1722. Znaczenie to jest o tyle ważne, że Galileusz nie brał pod uwagę tego, co opracował 100 lat później Newton. Czyli podstaw mechaniki klasycznej. Zacytuję tu, za zintegrowaną platformą edukacyjną (zpe.gov.pl), tłumaczenie fragmentu jego pracy.

„Wyobraź sobie, że znajdujesz się na dolnym pokładzie statku, w którym nie ma okien i nie masz możliwości stwierdzenia czy statek porusza się ruchem jednostajnym czy pozostaje w spoczynku. Na pokładzie oprócz Ciebie znajdują się różne zwierzęta – muchy, motyle i inne latające stworzenia. Pod sufitem podwieszona jest butelka, z której spadają krople wody, wpadające do szerokiej miski. Gdy statek pozostaje w spoczynku, zauważasz, że krople spadają do miski pionowo; latające zwierzęta przemieszczają pokład w obydwie strony z taką samą prędkością. Jeśli wybijesz się do góry i podskoczysz, to przebędziesz identyczną drogę, niezależnie od kierunku, w którym się wybijesz. Niech teraz statek płynie ze stałą prędkością. W tej sytuacji nie zauważysz żadnej zmiany w zachodzących zjawiskach. Podczas wyskoku przebędziesz taką samą drogę jak poprzednio; krople wody nadal będą upadać pio-

nowo do miski; latające stworzenia nadal będą poruszać się w obydwu kierunkach i niezależnie od kierunku ruchu statku, będą przebywać długość pokładu w takim samym czasie.”

I jak na tamte czasy jest to słuszny opis możliwego do wydarzenia się zjawiska. Haczyk jest jeden. Jest to założenie stanu inercjalnego nie powodującego zmian w samym układzie. Można by to zdefiniować mniej więcej tak: *W układzie, w którym nie zachodzą żadne zmiany i stan ten nie powoduje żadnych zmian w tym układzie, zmiany te nie następują.* Newton o tym już wiedział, dlatego jego pierwsza zasada odnosi się do zmian w stosunku do takiego właśnie układu inercjalnego. Transformacja Galileusza jest jak najbardziej słuszna, bo to przecież czysta matematyka. Zasada względności – raczej tak – przy założeniach, że opisujemy tylko stany chwilowe które są wynikiem nieskończenie wielu poprzedzających te stany zmian. Nie ma bowiem problemu z geometrycznym opisem ruchu zmiennego. Problem jest z wyznaczeniem i przypisaniem zmian energii do poszczególnych złożonych układów. Z późniejszych założeń Teorii Względności (TW) możemy przywołać tu przykład z windą i nierozróżnialnością masy grawitacyjnej i bezwładnej. Czy układ windy w spoczynku w polu grawitacyjnym Ziemi i układ windy poruszającej się w przestrzeni ze stałym przyspieszeniem, skoro są nierozróżnialne to czy są wzajemnie inercjalne? Czy dwa takie same układy poruszające się z jednakowym przyspieszeniem są wzajemnie inercjalne? Przecież są względem siebie nieruchome. Czy dwa takie same układy poruszające się z takim samym przyspieszeniem ale z różnymi prędkościami są wzajemnie inercjalne? Czy stany inercjalne są rozróżnialne i czy w

takim układzie można wskazać które ciało porusza się i z jaką prędkością? Otóż można. Jeśli określimy przyczyny wystąpienia różnicy pomiędzy stanem poprzednim a obecnym, to ustalimy który obiekt doznał impulsu i jakie on wprowadził zmiany. To, że nie byliśmy świadkami takiego zdarzenia, nie oznacza, że jego nie było. Każdy stan materii, w każdy momencie jej istnienia można i należy opisać determinizmem historycznym przemian energii. Uwaga, że dwa obiekty mogły nigdy nie być wcześniej w układzie inercyjnym jest o tyle nieistotna, że statystycznie każde ciało we wszechświecie, przy odpowiedniej dokładności przybliżeń, było lub jest w stanie/zależności/układzie inercyjnym z innym jakimś ciałem lub choćby z jego fragmentem. Daje to pewność, że dwa ciała nie będące w danej chwili w stanie inercyjnym, były w przeszłości lub będą, w stanie inercyjnym z układem innego ciała mając wzajemną nieinercjalną historię. A więc jeśli inercjalna zależność nie jest podstawą do wyznaczenia, które ciało doznało zmian to przecież ścieżki historyczne obu ciał są możliwe do opisanie i dają podstawę od określenia stanu chwilowego. Jeżeli zakładamy, że był Wielki Wybuch, to należy również przyjąć, że chwilę przed, cała materia a w zasadzie energia była w jednym wspólnym układzie inercyjnym a później to już tylko historia.

Przeanalizujmy przez chwilę konsekwencje energetyczne związane z przyjęciem zasady względności Galileusza. Rozważmy dwa pociągi stojące na peronie. Jeden ruszył powoli i patrząc przez okno nie jesteśmy w stanie stwierdzić, który z nich się porusza. Oba mają względem siebie taką samą prędkość, ale czy nieodróż-

nienie który ruszył jest faktycznie niemożliwe. Otóż niezależnie od tego jak powoli i nieodczuwalnie jeden z pociągów by ruszał, to jednak jego energia się zmieniła. Oczywiście w stosunku do poprzedniego stanu inercjalnego. To, że nasza percepcja tego nie odnotowuje, nie zmienia faktu, że zmiana nastąpiła. Jeżeli wprowadzimy trzeci układ odniesienia – na przykład peron – to wariant pierwszy jest taki, że pociąg, który ruszył zwiększył swoją energię, a energia drugiego i peronu nie zmieniła się. Druga skrajna wersja jest taka, że energia tego pociągu się nie zmieniła za to wzrosła energia tego stojącego na stacji, peronu, oraz całej Ziemi w swoim ruchu obrotowym. Czy więc obie wersje są równoprawne? Mowa więc o czysto geometrycznej podstawie transformacji Galileusza. Mechanika nie da się tak prosto przepisać. Należałoby przyjąć zasadę historycznego determinizmu materii, określać stany faktyczne energii a następnie dopiero opisywać je w różnych układach odniesienia, które *de facto* i tak sprowadzają się do jednego początkowego układu. Trudno jest mówić o układzie uniwersalnym dla całego wszechświata. Możemy natomiast wyodrębniać układy lokalne dla których geometryczna zmiana wymaga najmniejszej ilości energii. W omawianym przykładzie, również oczywiście eksperymentem myślowym, prawda leży gdzieś pomiędzy skrajnymi stanami. Dla chętnych pozostawiam obliczenie zmiany czasu obrotu Ziemi w wyniku tego, że pociąg ruszył ze stacji i przyspieszył do określonej prędkości. Ciekawe, ile znaczących zer po przecinku zobaczymy w wyniku. Dwadzieścia? W rozważaniach dotyczących układów inercjalnych musimy wziąć pod uwagę, że są to układy wyjątkowo rzadkie, a poprzednikiem i następcą takiego stanu

układu jest zawsze stan nieinercjalny. Z drugiej strony każdy materialny obiekt zbudowany jest z nieinercjalnych struktur atomowych niezdolnych do tworzenia stanu inercjalnego z jakimkolwiek innym układem. Wprowadzanie uproszczeń i przybliżeń jest dobre pod warunkiem, że mamy tego świadomość. Pokusiłbym się nawet o stwierdzenie, że układy inercjalne w ogóle nie występują, bo ich istnienie uzależnione jest od dokładności przybliżeń parametrów. Dokładność z czterdziestoma znaczącymi zerami po przecinku, z punktu widzenia definicji niczym nie różni się od dokładności z jednym takim zerem. Determinizm historyczny materii prowadzi cząstkę energii od Wielkiego Wybuchu (jeśli taki był) po elektron atomu w miedzianym gwoździu wbitym w burty statku Galileusza i który to elektron dalej błąka się po świecie doznając ciągłych zmian swojej energii łącznie z energią układu w którym się znajduje. Jest geometria układów, ale nie ma mechaniki układów bezmasowych i stosowanie takiego przybliżenia powinno kończyć się na granicy analizy fizyki „wielkich” wartości i analizy szczegółowej. Reasumując, wypadaloby przyjąć, że stan inercjalny dwóch obdarzonych masą układów jest stanem wyjątkowo rzadkim i ważnym tylko pod warunkiem przyjętej dokładności porównania do innych układów. Cały wszechświat jest z założenia układem nieinercjalnym i trudno żądać, aby jego prawa wywodziły się z doktryn układów szczególnych i szczególnie rzadkich.

O CZYM POWINNIŚMY MYŚLEĆ MÓWIĄC W FIZYCE O ŚWIETLE

Przede wszystkim nie o tym, że jest jasno, kolorowo, a do tego jeszcze „fajne” cienie na ścianie. To zostawmy do oglądania otaczającego nas świata, optyce, pojęciom ogólnym. W fizyce kwantowej wszystko sprowadza się do obserwacji skutków działania i wyznaczenia roli pojedynczego fotonu. Czasami powołujemy się na uporządkowane wiązki, czyli statystyczny zbiór pojedynczych fotonów. Czasami interpretujemy średnie statystyczne wyniki, ale zawsze jest odniesienie do wyników pojedynczego kwantu, który ma określone właściwości. Ponadto musimy pamiętać, że nie da się zobaczyć fotonu. Możemy sfotografować impuls składający się z wielu kwantów, ale na zasadzie, że część z nich, w wyniku rozproszenia, dotarła z określonego kierunku do rejestratora lub naszego oka wskazując miejsce, w którym oddzieliły się od impulsu. Zapisaliśmy, czyli zobaczyliśmy tylko te które zostały sczytane. Kwant w chwili rejestracji nie jest tam, gdzie go chcemy zobaczyć i pozornie widzimy, ale jest już impulsem elektrycznym w naszym oku. Jeżeli oświetlimy ciało doskonale przezroczyste wiązką lasera, to nie zobaczymy niczego, ale jeśli ciało ma strukturę w części rozpraszającą światło to nasze oko zarejestruje obraz wiązki w tym ciele. Prawda jest jednak taka, że nie widzimy tego, co się dzieje w badanym obiekcie, ale rejestrujemy te fotony które rozproszone opuściły go i dotarły do naszego oka z określonego kierunku, zapisując ten obraz. Postać kwantów będących wewnątrz jest nam całkowicie nieznana. Jedyne co wiemy to to, że znamy ich prędkość, bo przecież jest pośrednio mierzalna, oraz że ich energia jest

identyczna z tymi, które widzimy. Nasze przypuszczenia o tym co dzieje się w środku mogą podążyć w kilku kierunkach. Pierwszy to ten, że wewnątrz ciała przeźroczystego czas spowalnia. Takie trochę naciągane, ale za to zgodne z ideą spowalnia czasu w pobliżu wielkich mas. Co prawda nasze ciało próbne nie jest wielką masą, ale za to kwant znajduje się wewnątrz i jest poddany działaniu bardzo silnych pól oddziaływań międzycząsteczkowych. Innym przypuszczeniem jest zmiana częstotliwości fali zgodnie ze wzorem na energię kwantu.

$$E = h\nu$$

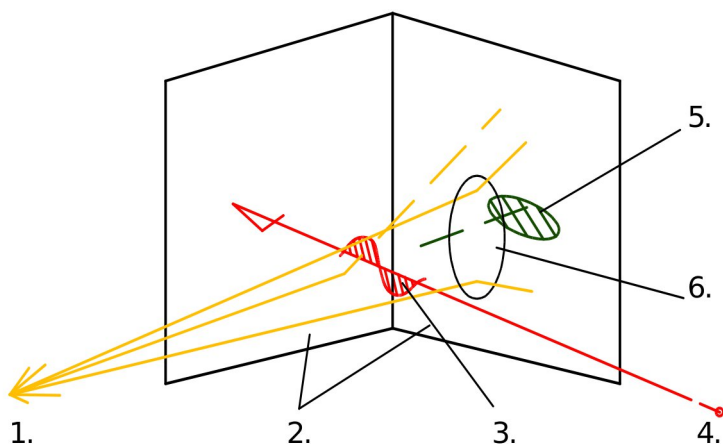
Ponieważ energia E jest zadana a stała Plancka h jest stałą, to:

$$\nu_w = \nu_0 \frac{c_0}{c_w}$$

gdzie ν_w to częstotliwość kwantu w obiekcie, ν_0 częstotliwość obserwowana, c_0 prędkość światła obserwowana, c_w prędkość światła w obiekcie. Jest jeszcze jedna propozycja godna rozważenia. Standardowy wzór na energię fali elektro-magnetycznej pomija całkowicie możliwość zmiany jej formy czy amplitudy zakładając, że moc sygnału osiąga się poprzez ilość kwantów przy stałej częstotliwości. W pełni się zgadzam, jednak przy założeniu, że mamy do czynienia z jednoznacznie określonymi warunkami. Jeżeli chcemy zachować słuszność wzoru podstawowego o niezmienności częstotliwości, to należy przyjąć, że przy różnych prędkościach kwantu w różnych środowiskach, amplituda jego fali może być różna. Interesujące byłoby taki foton zobaczyć i chociaż jest to oczywista mrzonka, to ciekawość badaczy nie zazna spokoju, póki cho-

ciaż nie podejrzby jego budowy. Ponieważ fotony nie wchodzą ze sobą w żadną interakcję, oraz nie wydaje się prawdopodobne, aby dwa zajmowały jednocześnie tę samą przestrzeń, nasuwa się pomysł, że być może, udałoby się sfotografować cień pojedynczego fotonu oświetlonego poprzeczną wiązką. Eksperyment może przynieść ciekawe rezultaty. Schemat takiego doświadczenia pokazuje Rys. 1. Problemem takiego eksperymentu jest dobór fotonów zarówno obserwowanych jak i fotografujących oraz miniaturyzacji. Ale nie tylko. Sukces byłby sukcesem, ale jego brak o niczym nie świadczy oprócz tego, że trzeba próbować dalej. Wyobrażenie sobie takiego abstrakcyjnego póki co eksperymentu ma jednak duże znaczenie dla wytłumaczenia pojęcia dylatacji czasu.

Rys. 1



1 - attosekundowe ultra punktowe źródło światła białego lub monochromatycznego. 2 - ekrany szczytujące. 3 - oczekiwana pozycja obserwowanego fotonu. 4 - generator pojedynczych fotonów. 5 - teoretyczne miejsce zacienienia. 6 - zestaw optyczny

SKĄD POMYSŁ ABY PRĘDKOŚĆ ŚWIATŁA BYŁA STAŁA DLA KAŻDEGO OBSERWATORA

Tak naprawdę nie wiadomo skąd pomysł na stałość prędkości światła wobec każdego obserwatora. Postulat genialnego Einsteina wynikał po prostu z założenia, że tak jest a określenie „genialnego” nie jest tu wcale sarkazmem i należy przyznać, że bez jego interpretacji byłibyśmy teraz w zupełnie innym miejscu. Oczywiście postulat ten nie był tak całkiem intuicyjny i został poprzedzony równaniami Maxwella, z których wynikało między innymi, że prędkość światła w próżni nie zależy od prędkości poruszającego się obiektu który je wytworzył. Dawało to podstawę do takich myśli choć było to w sprzeczności z zasadą względności Galileusza. Uważano wcześniej, że światło tak jak i inne fale musi rozchodzić się w jakimś ośrodku. Tak również zakładał Maxwell. Podobno doświadczenia Michelsona – Morleya udowodniły, że nie ma eteru, w którym porusza się światło i podobno eksperyment Fizeau udowodnił, że nie ma wleczenia eteru przez ośrodki materialne. O tym, dlaczego „podobno” napiszę później w rozdziale poświęcony eterowi. Warto zapamiętać, że Maxwell wykazał, że prędkość fal elektromagnetycznych jest stała i niezależna od prędkości obiektu jaki ją wytworzył. Nie mówił jednak nic, że jest stała wobec każdego obserwatora. Falowa natura światła, logiką swojej propagacji przeniesionej z fizycznych modeli drgań w zdefiniowanych ośrodkach, dopominała się również istnienia takiego ośrodka i miał być nim

eter. Jednak potomni orzekli, że Maxwell popełnił wielki błąd próbując udowodnić jego istnienie. Nikt natomiast nie pochylił się głębiej nad jego ideą i nikt nie próbował jej zmodyfikować tak, by spełniała wnioski płynące z równań. Einstein natomiast sugestywnie operował eksperymentami myślowymi. Podobno jednym z takich klasycznych eksperymentów jest wyobrażenie sobie pociągu jadącego z prędkością światła. Jeśli trzymasz lustro przed twarzą, zobaczysz swoją twarz w lustrze. Ale, w jaki sposób światło może podróżować z podwójną prędkością własną... itd. To może jednak zrobmy ten eksperyment. I chociaż oczywistym jest, że zobaczymy swoje odbicie, to jednak wyniki tego eksperymentu pokażą się raczej trochę odmienne. Wprowadzenie postulatu, że nie tylko niezależnie od poruszającego się nadajnika sygnału, ale i względem każdego obserwatora, nawet tego który nie patrzy, prędkość światła jest stała rozwiązało wiele problemów. Uściślijmy jednak, że obserwatorem w tym postulatcie nie jest ten, kto patrzy, ale dowolny geometryczny układ odniesienia pozbawiony masy. Łącznie z rozpatrywanym fotonem. Klasyczny obserwator – jak wspominałem wcześniej, nie widzi fotonu tylko jego energetyczny ślad na siatkówce swojego oka przetworzony na impuls elektryczny itd. Czyli mówiąc ogólnie, każde zjawisko możemy opisać z dowolnego punktu przestrzeni nazwanego obserwatorem. Co prawda zawsze opisujemy historię, ale ponieważ świat jest jeden, to każde zdarzenie musi być wstecznie opisywalne z każdego punktu obserwacji i w końcowym efekcie opisy zdarzenia muszą być zgodne. Obserwatorem w znaczeniu tego postulatu jest również każdy chwilowy punkt, w którym znajduje się foton. Jedną z konsekwen-

cji wprowadzenia postulatu o stałej prędkości światła jest opisywane teoretycznie zjawisko niejednoczesności zdarzeń. Problem polega jednak na tym, że zdarzenie jest jedno i zawsze, gdy jest obserwowane jest już historią. Zdarzyło się w jednej rzeczywistej postaci i tylko to jest prawdziwe. Twierdzenie, że zdarzenie może mieć wiele rzeczywistych wersji w zależności od obserwatora prowadzi do przyjęcia faktu, że przyszłość jest nieoznaczona co do zdarzeń następnych jako konsekwencja tych wcześniejszych. Są to bowiem, co do zasady, różne zdarzenia wynikające z faktu przyjęcia zdarzeń niejednoczesnych jako rzeczywistych. Prawdziwe natomiast jest tylko jedno następne zdarzenie. O tym trochę później. Wracając do zagadnienia prędkości światła, Einstein miał do dyspozycji transformację Galileusza, kłójącą się nieco z równaniami Maxwella, zakwestionowaną doświadczeniami Michelsona – Morleya oraz Fizeau, teorię eteru, oraz transformację Lorentza, która pod pewnymi warunkami sprawiała, że rozbieżności znikwały i eter stawał się zbędny. Gdyby nie dowód w postaci eksperymentów dowodzących jego braku, to chyba jednak koncepcja Maxwella by zwyciężyła. Problem jednak w tym, że wspomniany eksperyment Michelsona – Morleya udowodnił tylko brak „wiatru eteru” czyli szczególnego zjawiska związanego z przemieszczaniem się ciała materialnego w nieruchomej przestrzeni eteru. Doświadczenie Fizeau dało natomiast wyniki za słabe, by uznać, że eter jest przez ośrodek wleczony. Czyli więcej niż zero efektu, ale mniej od założonego wyniku dla konkretnie przyjętej konfiguracji. Nikt nie próbował modyfikować tej koncepcji.

Tak więc postulat, że światło porusza się z jednakową prędkością wobec każdego, powodował, że transformacja Lorentza była prawdziwa a transformacja Galileusza była tylko szczególnym jej przypadkiem stosowalnym przy małych prędkościach. **A co by było, gdyby eter jednak istniał?**

CZY ŚWIATŁO – CZYLI KWANT I KWANTY - MA SZCZEGÓLNE ZNACZENIE DLA OPISU RZECZYWISTOŚCI

Na pewno chcielibyśmy w to wierzyć a przynajmniej sądząc z ogólnego zafascynowania tym – no właśnie – tym czymś, jesteśmy o tym przekonani. Chciałbym jednak zauważyć, że stany materii i wszelkiego rodzaju pól wzajemnego oddziaływania, którym towarzyszy światło, lub inne przejawy promieniowania elektro-magnetycznego (EM), to tylko znikoma część otaczającej nas rzeczywistości a światło jest tylko listonoszem pewnej wycinkowej informacji. Można powiedzieć, że świat trwa i dzieje się w ciemności. Jedynym, znanym nam oddziaływaniem doznawanym powszechnie, i niezależnie od woli współuczestników wszechświata, jest grawitacja poszerzona lokalnie o oddziaływanie innych pól, czyli ciągłych przestrzennych oddziaływań. Kwanty, które odczytujemy są tylko świadkami tego co było i na co wpływu już nie mamy, czyli listonoszem dobrych lub złych informacji. Te kwanty które możemy wytworzyć i wykorzystać lub wiemy, że są, zmieniają dopiero nadchodzącą rzeczywistość przekształcając ją w historię którą odczytamy. Rzeczy się dzieją niezależnie od tego, czy w trakcie obser-

wacji eksperymentu ktoś nie wyłączył nam światła. W zasadzie jedyną przydatną informacją i pomocną w różnych innych dziedzinach jest charakterystyczna prędkość światła dla różnych ośrodków. Jeśli w naszej próżni nic nie osiągnie charakterystycznej dla niej prędkości światła, to również mikro-rakieta zdolna poruszać się wewnątrz struktury szkła, jeśli taką udałoby się stworzyć, nie osiągnie prędkości światła dla tego ośrodka charakterystycznej. Dla naszej świadomości księżyc istnieje, gdy na niego patrzymy. Dla naszego ciała istnieje on zawsze, bo jego grawitację będziemy „czuć” zawsze i w każdym zakątku wszechświata.

PIERWSZA PRZYMIARKA DO PROBLEMU CIĄGŁOŚCI CZASU

W zasadzie wiemy co było, bo świat ten odczytaliśmy - określiliśmy zdarzenia - kiedy i gdzie. Podstawą tego naszego świata jest pamięć. Spróbujmy jednak pomyśleć o czymś w czasie tamtym - czyli minionym. Nie da się. Zawsze nasze wspomnienia są odtwarzane w czasie rzeczywistym. To tylko przeglądanie aktualnych – z naciskiem na tę właśnie aktualność - sekwencji zapisanych w naszym mózgu. Jakikolwiek fizyczny zapis, na jakimkolwiek nośniku jest, tylko i wyłącznie odtwarzany teraz – w czasie rzeczywistym, a i tak informacje docierają do nas „po fakcie”. Czy więc czas istnieje? Z jednej strony rozważań nie ma takiego fizycznego obiektu, który byłby gdzie indziej niż w danym punkcie rzeczywistości i tegoż właśnie czasu, który z każdym jego upływem staje się jego historią a jednocześnie teraźniejszością. Tu należy zaznaczyć, że

historia jest jedynie wtedy, gdy potrafimy zapisać teraźniejszość i wstecznie ją odtworzyć w nowej teraźniejszości. Z drugiej strony czas jest konieczny, abyśmy zdążyli porównać stan odchodzący z teraźniejszym i podjęli działania w kierunku zmiany przyszłej teraźniejszości planując przyszłość. Każde zdarzenie we wszechświecie, a jest nim również stan dowolnego miejsca, określone jest drogą przemian jaką te zdarzenie przeżyło. Można to określić projekcją historyczną punktu. Nie jest to porównywalne do pola zachowawczego, gdzie droga dojścia do punktu nie ma znaczenia. Tu każdy krok zdeterminowany jest wpływem otoczenia i jednocześnie determinuje jego zwrotny wpływ na to właśnie otoczenie. Możemy przyjąć, że w każdym punkcie przestrzeni działa uogólniany wektor wszystkich oddziaływań powodujący określony kierunek i szybkość zmian, które to zmiany oddziałując na całe otoczenie, powodują transformację informacji zwrotnej powodującej kolejne zmiany w dalekim i bliskim otoczeniu oraz samym punkcie. Może rozważania o czasie ułatwiłoby rozróżnienie go na taki skalarny, który istnieje tylko w naszej wyobraźni. Przeszły i ten zaplanowany, ale zawsze zapisany w naszej świadomości z przypisaną podziałką liczbową i w sposób niezrozumiały dający obraz teraźniejszy jako przeszły i przyszły. Drugi to czas wektorowy, który powstał z deterministycznego chaosu historycznego i w chwili rzeczywistej oddziałuje na każdy element przestrzeni, porządkując dane dla lokalnej determinacji zaplanowanych zmian. Zmiana położenia atomu jest zaplanowana poprzez realizację wszystkich mikro zmian w otoczeniu ułożonych w sekwencje. Pamiętajmy, że czas nie jest polem zachowawczym, gdzie stan punktu nie zależy od

drogi. Tu musiała nastąpić niewyobrażalnie wielka ilość zdarzeń. To, że księżyc ponownie będzie w Nowiu nie jest wynikiem tego, że równolegle do naszego istnieje czas przyszły i on tam już właśnie jest, ale dlatego, że trwa realizacja sekwencji historycznych przemian i obecna, zaplanowana i realizująca się przyszłość jest właśnie taka. Jeśli pociąg ruszy ze stacji, to realizowana teraz przyszła pozycja Księżyca się zmieni. Obserwacji tej możemy dokonać tylko poprzez porównanie w czasie rzeczywistym zdarzenia, które odbyło się przed chwilą z tym zaplanowanym wcześniej. Jedno jest historią drugie jest imaginacją z przeszłości i możemy je porównać z dokładnością, z jaką możemy odczytać tę minioną rzeczywistość. Czas wektorowy to determinacja zmian. Zwróćmy jeszcze uwagę na fakt, że każde określenie czasu wiąże się z jego „porcją” określoną przez oscylację zastosowanego zegara. Zarówno słońce w zenicie jak i zegar atomowy to zawsze jest porcja czasu pomiędzy zdarzeniami. Nie ma tu znaczenia dokładność pomiaru a zasada i każdy sposób jest równoprawny. Traktując zdarzenia jako niezmiennie i jednoznacznie określone zaczynamy mierzyć czas tym właśnie mierzonym czasem. Tworząc nowy przyrząd pomiarowy zaczynamy twierdzić, że ten poprzedni to tak w zasadzie nie mierzyl czasu ale coś tam innego. Jeśli wahadło wyniesione w górę zmienia okres drgań, to twierdzimy, że to nie zegar a grawimetr. Rodzi się więc pytanie, czy zegar atomowy, to zegar czy może miernik energii całkowitej obserwowanego układu. Przecież zmiana lokalizacji takiego układu zawsze wiąże się ze zmianą jego energii. Ponieważ teorie rzeczy trudno opisywalnych lubią posługiwać się wizualizacjami i eksperymentami myślowymi, więc i ja

nie stronię od takich pomocy. Wyobraźmy sobie rzekę o nieustabilizowanym nurcie, z licznymi meandrami, wirami i zastoiskami. Urządzenia które zastosowaliśmy odmierzają w różnych miejscach tę samą objętość kontrolną zaznaczając ilość odmierzonych porcji. Czy to oznacza, że odmierzają czas? I czy to oznacza, że w różnych miejscach tej rzeki biegnie on inaczej? Czy różnice w odczycie świadczą o dylatacji czasu, bo przecież to samo urządzenie w innym miejscu pokazywało inną odległość (interwał) pomiędzy zdarzeniami? Świat nasz jest zanurzony w strumieniu nieustannych zmian i przepływów energii. W jakimś stopniu ten stan jest podobny do takiej zwizualizowanej rzeki. Zwracam jednak szczególną uwagę na fakt, że dokonując pomiaru na tej rzece energii, zawsze mierzymy stan chwilowy danego miejsca a nasze odczyty dokonywane są zawsze w czasie rzeczywistym – teraźniejszym.

CZY MOŻNA WYZNACZYĆ PRĘDKOŚĆ WYIZOLOWANEGO UKŁADU BĘDĄC WEWNĄTRZ NIEGO I BEZ KONTAKTU Z INNYMI UKŁADAMI?

To jest zagadka dla czytelnika a odpowiedzi do niej oraz jej rozwiązanie są gdzieś w treści. Nawiązuje ona ściśle do zasady równoważności oraz stałej prędkości światła i brzmi tak.

Czy będąc w wyizolowanym układzie, jak z przykładu z nieruchomą windą w polu grawitacyjnym lub w teoretycznie równoważnym mu układzie z ciągłym przyśpieszeniem w przestrzeni pozbawionej grawitacji i mając do dyspozycji tylko instrumenty zabrane przed eksperymentem, możemy określić kierunek ruchu? Prędkość chwilową? Przyśpieszenie? Czy dla odizolowanego obiektu poruszającego się w przestrzeni międzygwiazdnej możemy wyznaczyć te same parametry?

CZY WARTO WRACAĆ DO KORZENI I SPRAWDZAĆ PODSTAWY?

Chyba jednak nie zawsze, chociaż powinien być to obowiązek. Może się bowiem okazać, że wyciągnięte wnioski, choć poprawne, powstały na podstawie błędnych założeń. Nie wiem, czy Einstein faktycznie posługiwał się eksperymentem myślowym z windą porównując masę bezwładną i grawitacyjną. Nie wiem, czy udowodniał grawitacyjne przyciąganie światła ruchem tejże windy imitu-

jącej grawitację. Na pewno nie robił tego w czasie jazdy. Zważywszy ówczesny stan techniki, różnice raczej by zauważył. Ale poważnie rzecz biorąc, nierozróżnialność masy grawitacyjnej i bezwładnej są jedną z podstaw powstania Teorii Względności (TW.) Natomiast z powstałej TW wynikają przesłanki według których nie da się w nieskończoność przyspieszać ciała ze stałym przyspieszeniem działając niezmienną siłą. Energia ciała, które ulega przyspieszeniu, zmienia się, a więc i według TW upływ czasu związany z tym ciałem ulega zmianie i jest mierzalny. Rozróżnialność masy grawitacyjnej i bezwładnej starałem się wyjaśnić w poprzedniej publikacji (Dziura w próżni). Skoro więc TW stwarza warunki do stwierdzenia, że masa grawitacyjna i bezwładna są rozróżnialne poprzez skutki jakie wywołuje ich istnienie, twierdzenie leżące u podstaw TW jest fałszywe chociaż wniosek, że nic nie może przekroczyć prędkości światła jest jak najbardziej prawdziwy. Tak więc nie zgadza się podstawa, ale wnioski są OK. Mimo wszystko podstawowe twierdzenie TW o nieprzekraczalności prędkości światła jednak bym trochę zmodyfikował.

Żaden obiekt materialny, poruszający się w danym ośrodku, nie może osiągnąć prędkości równej lub większej od prędkości światła charakterystycznej dla tego ośrodka.

Jest to istotne o tyle, że na przykład mion przeszywający kryształ kwarcu nie może poruszać się w nim szybciej niż kwanty światła w tym kryształ. Takie oczywiste i pozornie mało istotne rozszerzenie wywołuje jednak brzemienne w skutki pytania. Na przykład o zachowanie energii kinetycznej przez ten mion.

Szerszego omówienia wymaga natomiast eksperyment myślowy udowadniający dylatację czasu i przestrzeni. Sławetny jest przykład piłki i światła w wagonie poruszającym się z pewną prędkością oraz obserwatorów wewnątrz i na peronie. Najpierw, punktem wyjścia była piłka podrzucona do góry przez pasażera poruszającego się pociągu. Zaobserwował on, że podrzucona pionowo do góry porusza się dalej pionowo i opada też pionowo do jego ręki. Obserwator z peronu zauważył natomiast, że piłka porusza się torem wynikającym ze złożenia ruchu pionowego piłki i ruchu pociągu. Wyjaśniając obrazowo, jeżeli w pociągu było źródło światła rzucające przez szybę podrzuconą przez pasażera piłkę, to obserwator z peronu zauważył na ścianie po jego stronie jej cień przemieszczający się po dwóch skośnych torach tak jak na grafikach obrazujących eksperyment. Zanim rozpatrzymy głębiej problem dylatacji czasu zajmijmy się przez chwilę energią kinetyczną piłki jako tym, do czego odnosimy porównanie. Jest to ważne o tyle, że zakładając pewną – dobrze opisaną strukturę układu odniesienia, twierdzimy, że światło porusza się i jest opisane w tym właśnie układzie. We wspomnianym eksperymencie zastąpmy rękę obserwatora mechanizmem, który dysponuje energią potencjalną wyrzutni E_{py} taką, jaką energię kinetyczną osiągnęła piłka w kierunku poziomym tuż przed wystrzeleniem w górę E_{kx} . Jest ona wynikiem nabrania prędkości przez piłkę wraz z pociągiem. Oczywiście zgodnie ze wzorem energia kinetyczna całkowita E_{kt} określona jest dla naszej konfiguracji zależnością:

$$E_{kt} = E_{py} + E_{kx}$$

Pęd natomiast jako wielkość wektorowa, spełnia równanie.

$$P_w^2 = P_y^2 + P_x^2$$

gdzie P_w jest normą pędu wypadkowego a P_x i P_y są normami pędu piłki poruszającej się razem z wagonem wzdłuż osi X i pędu nadanego jej przez wyrzutnię w kierunku osi Y. Wątpliwości wzbudza natomiast ogólne uznanie w nauce, że energia kinetyczna jest skalarem. Jest przecież ukierunkowana. Podobnie jak ciężar ma wartość kierunek i zwrot. Tak jak w przypadku innych wektorów nie da się określić ani użyć tej energii na kierunku prostopadłym do kierunku ruchu masy. Po podstawieniu wzorów otrzymujemy informację, że sumowanie energii kinetycznej jest tożsame z sumowaniem wektorów pędu.

$$E_{kt} = E_{py} + E_{kx} \rightarrow mV_w^2/2 = mV_y^2/2 + mV_x^2/2 \rightarrow V_w^2 = V_y^2 + V_x^2$$

$$P_w^2 = P_y^2 + P_x^2 \rightarrow m^2 V_w^2 = m^2 V_y^2 + m^2 V_x^2 \rightarrow V_w^2 = V_y^2 + V_x^2$$

Piłka będzie poruszać się po torze pokazanym na Rys. 2a. zgodnym z kierunkiem pędu wypadkowego. Są to jednak przybliżone zależności z założenia przypisane tylko do mechaniki Newtona i w wyniku konfrontacji z TW obowiązują dla małych prędkości nieporównywalnych z prędkościami światła, używane jako przybliżenie wystarczające. Czy jednak nie jest ono obarczone wadą pierwotnych założeń i po rozszerzonej analizie nie podważy nadbudowanej nad mechaniką Newtona Teorii Względności? Powodem są prędkości, które z definicji rosną liniowo w zależności od zadanej siły działającej na masę. Energia kinetyczna jest konsekwencją

działania popędu siły I czyli wektora niezrównoważonej siły działający w określonym czasie t .

$$I = Ft$$

Stały popęd siły powoduje **stałe** przyspieszenie a ciała o masie m a w konsekwencji stałą w czasie zmianę jego pędu P .

$$\Delta P = m\Delta v = ma\Delta t = F\Delta t$$

Jest to wiedza podstawowa. Zauważmy jednak, że jeżeli jakaś siła działa na ciało w określonym czasie to nie ma znaczenia jak ten czas podzielimy. Ponieważ przyspieszenie ciała jest stałe i prędkość wzrasta liniowo, czas działania tej siły możemy podzielić na dowolne odcinki i nie powinno mieć to znaczenia dla prowadzonych obserwacji. Kierunek działania siły teoretycznie też jest obojętny, ale założmy w pierwszym etapie, że zwroty i kierunek są zgodne i niezmiennie. Ciało o masie m w zgodzie z popędem siły F w czasie t_1 osiągnęło prędkość V_1 . W zdarzeniu drugim pod wpływem takiej samej siły F w czasie t_2 nastąpił przyrost prędkości $\Delta V = V_2$. Zakładając prędkość początkową $V_0 = 0$ prędkość końcowa wyniosła więc:

$$V_k = V_1 + V_2$$

oraz

$$t = t_1 + t_2$$

Praca wykonana na pierwszym odcinku wynosi:

$$W_1 = \frac{Ft_1 V_1}{2} = \frac{mV_1^2}{2} = E_{K1} \left[\frac{kgm^2}{s^2} \right]$$

Ponieważ siła i masa są niezmiennie w czasie t działania tej siły, praca wykonana na drugim odcinku „**wydaje się**” być opisana odpowiednio

$$W_2 = \frac{Ft_2 V_2}{2} = \frac{mV_2^2}{2} = E_{K2} \left[\frac{kgm^2}{s^2} \right]$$

Gdzie E_{K1} i E_{K2} są przyrostami energii kinetycznej odpowiednio w pierwszym i drugim zdarzeniu. Określenie „wydaje się” jest sprzeczne z „zasadą”, ponieważ literatura podaje, że dla drugiego zdarzenia powinniśmy zastosować wzór:

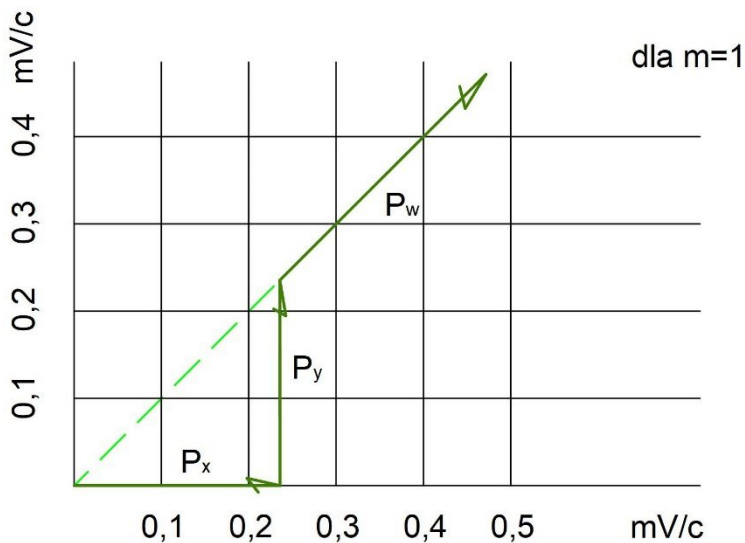
$$W_2 = \frac{Ft_2 (V_k + V_1)}{2} = E_{K2} \left[\frac{kgm^2}{s^2} \right]$$

Gdzie $\frac{(V_k + V_1)}{2}$ jest średnią prędkością w drugim zdarzeniu.

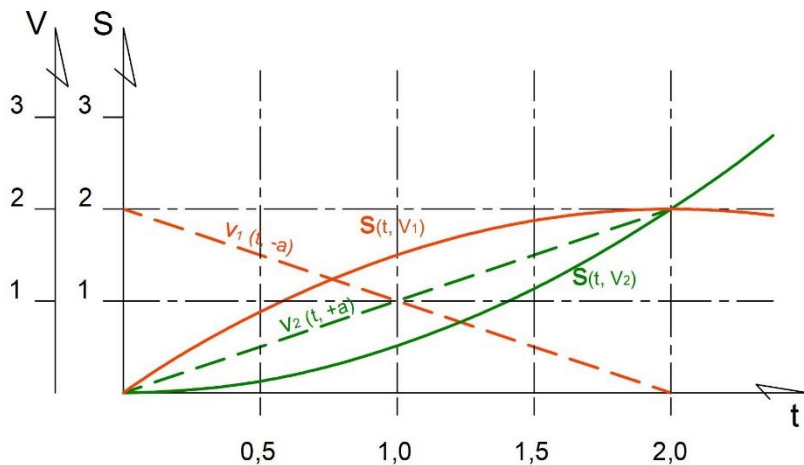
Cóż jednak powiedzieć, gdy według innego układu odniesienia prędkości są przeciwnego znaku?

Rys. 2

a.



b.



Problem w tym, że podobnie jak dla strumieni ciepła, których nie da się zsumować bez znajomości ich potencjału, tak i energii kinetycznej nie da się zsumować bez znajomości wartości wektoro-

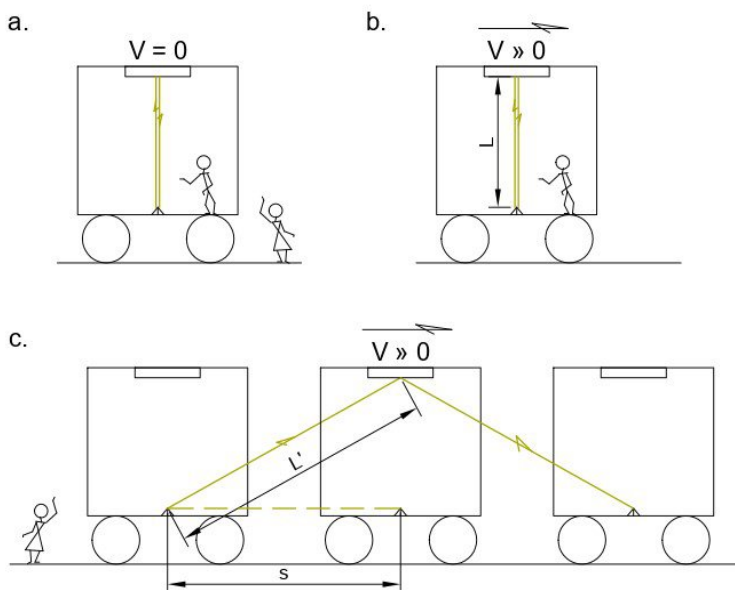
wych i układu odniesienia. Skróciłem te dywagacje , by powrócić do tematu na końcu tego opracowania i tam rozszerzyć opis struktury energii kinetycznej.

W przykładzie możemy rozpatrywać energię kinetyczną jak wektory o określonych kierunkach, zwrotach i wartościach Rys 2a. Na rysunku 2b przedstawione jest porównanie skutków działania siły F na określoną masę wywołującą skutek w postaci ujemnego $-a$ lub dodatniego przyspieszenia $+a$. Pole pod krzywą $s_{(t,V1)}$ będącą zapisem drogi przy prędkości chwilowej $V_{1(t,-a)}$ przy ujemnym przyspieszeniu jest obrazem pracy wykonanej przez tę siłę w czasie trwającego spowalniania ruchu. Podobnie pole pod krzywą $s_{(t,V2)}$ będącą zapisem drogi przy prędkości chwilowej $V_{2(t,+a)}$ przy dodatnim przyspieszeniu jest obrazem pracy wykonanej przez tę siłę w czasie trwającego przyspieszania ruchu. Problem w tym, że tak zdefiniowana przez mechanikę różnica w obliczonych energiach nie ma racjonalnego uzasadnienia. Przecież siła F działając na masę m nie ma w tym momencie informacji w jakim układzie wykonywane są obliczenia i wobec jakiego układu masa m ma tak określoną prędkość. Jest to załączek do dyskusji na temat interpretacji energii do której powrócimy.

Zajmijmy się teraz fotonem. Szczególnie zwracam tu uwagę na liczbę pojedynczą kolejnych fotonów biorących udział w eksperymencie. Nie jest to wiązka rozproszona z żarówki. Fotony te mają z założenia jednakową energię generowaną w miejscu początku eksperymentu. Na przykład wszystkie mają częstotliwość f charakterystyczną dla wybranego jonu i nie uzależniamy jej od prędkości wagonu z uwagi na fakt, że i tak ich prędkość jest jednakowa. Aby

zapoznać się z oficjalną wykładnią dylatacji czasu wystarczy w dowolnej wyszukiwarce wpisać „time dilation thought experiment” i otrzymamy setki publikacji od amatorskich po uniwersyteckie włącznie. Założeniem eksperymentu myślowego miało być porównanie dwóch stanów. W pierwszym z podłogi stojącego na peronie wagonu emitowany jest kwant światła Rys. 3a. który odbija się od lustra na suficie a następnie dociera w miejsce emisji. Droga przebyta przez foton jest równa L . Tu obraz rejestrowany przez obu obserwatorów jest zgodny.

Rys. 3



W drugim, z podłogi jadącego pociągu ponownie emitowany jest prostopadle do podłogi foton, który dociera do lustra i ponownie wraca w miejsce emisji. Tu obrazy rejestrowane przez oboje ob-

serwatorów są różne. Rys. 3b jest obrazem jaki widzi pasażer a Rys 3c jest obrazem obserwowanym przez osobę na peronie. I dalej następuje klasyczne wyjaśnienie, że skoro obaj obserwatorzy widzą światło, czyli kwant na pozornie różnych przebytych drogach, i według obserwatora z peronu ta droga L' była dłuższa, to wydłużeniu uległ czas tak aby L/t było równe L'/t' . Konsekwencją tego myślowego eksperymentu i transformacji Lorentza są eksperymenty rzeczywiste, praktyka i następne eksperymenty myślowe. A więc pomyślmy. Pierwszym zastrzeżeniem jest fakt porównania rzeczy nieporównywalnych. Piłka w momencie wystrzelenia istniała fizycznie i posiadała w stosunku do obserwatora z peronu energię w ruchu poziomym taką, jaką nabrała wraz z rozpędzającym się pociągami a kąt opuszczenia wyrzutni jest wynikiem złożenia energii kinetycznych składowych w obu kierunkach. Rys. 2a. Foton natomiast nie istniał przed emisją. Istniała natomiast masa, która uzyskiwała określoną energię kinetyczną zgodną z kierunkiem ruchu wagonu i która uległa defektowi w wyniku tej emisji. Tu zweryfikujmy TW do założeń jakie legły u jej podstaw. Doświadczenie Ivesa-Stillwella i realna obserwacja efektu poprzecznego Dopplera powinny więc mieć tu zastosowanie. Wystrzelenie z poruszającego się generatora fotonu w kierunku prostopadłym do ruchu tego generatora powoduje, że dla obserwatora pozostającego nieruchomo na peronie, pomimo defektu masy jonu emitującego, kierunek ruchu fotonu prostopadły do podłogi, pozostaje prostopadłym i dla niego. Inna jest natomiast jego częstotliwość f' określona według wzoru.

$$f' = f \left(\sqrt{1 - V^2/c^2} \right)$$

gdzie V jest prędkością generatora fotonów.

W efekcie foton raczej nie trafi w lustro. Trafi w nie natomiast foton wystrzelony z podłogi – tak jak piłka - pod kątem α dla którego

$$\cos \alpha = V/c$$

a jego częstotliwość f'' określa wzór

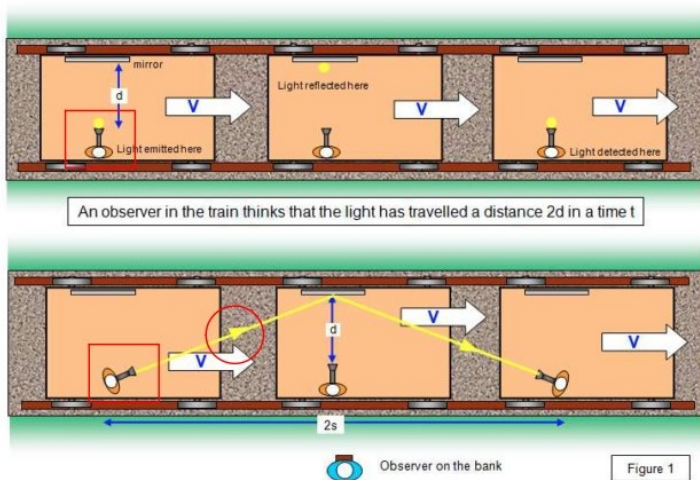
$$f'' = f \left(\sqrt{1 - V^2/c^2} \right) / (1 - \cos \alpha \ V/c)$$

$$f'' = f \left(\sqrt{1 - V^2/c^2} \right) / (1 - V^2/c^2) = f / \left(\sqrt{1 - V^2/c^2} \right)$$

Tak więc nie jest to taki sam foton co do energii ani poruszający się prostopadle do podłogi. Absurdalnym natomiast jest fakt, że nawet w oficjalnych publikacjach, aby wszystko pozornie się zgadzało, należy zmienić na rysunkach geometrię generatorów (zaznaczenie czerwonym obszarem na Rys. 4) i zakładając nawet, że jest to uproszczenie rysunkowe, bo źródło światła może być punktowe, to jednak kluczowy dla interpretacji eksperymentu jest kierunek wygenerowanego kwantu. Kwant ma pęd i prędkość i obie te wielkości są wektorami. Zasadnicze pytanie jest więc takie: co

zobaczył obserwator w środku wago-nu?

Rys. 4

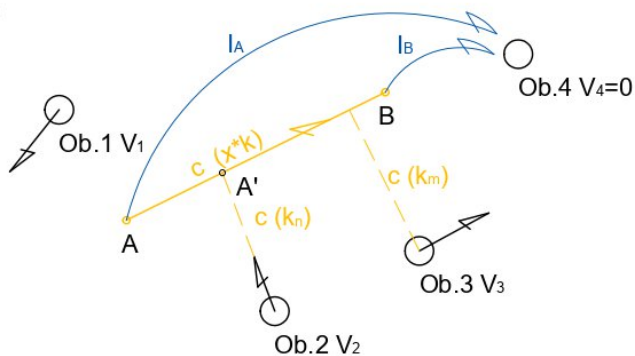


Przede wszystkim, uściślić wypada sprawę identyfikacji fotonu. Zakładając, że w wyniku dylatacji, jego prędkość własna porównywana w obu układach (a zatem i jego częstotliwość) nie uległy zmianie, to jednak nie można powiedzieć tego o pędzie i kierunku prędkości. Ich wektor zmienił kierunek a to powoduje, że trudno te dwa obrazy uznać za jednakowe. Zważywszy, że do eksperymentu wybraliśmy tylko jeden foton, nie możemy przyjąć, że jego pęd obserwowany w jednym miejscu posiada dwa kierunki. Jest to cecha własna fotonu i przestrzeni, w której się porusza a nie z której jest obserwowany. Nikt nie mówi, że cechy własne kwantu obserwowane w różnych układach odniesienia są różne. Jeden z kierunków musi być pozorny. Abstrakcyjny cień fotonu opisałem wcześniej, ale zakładając, że taka rejestracja jest możliwa, możemy

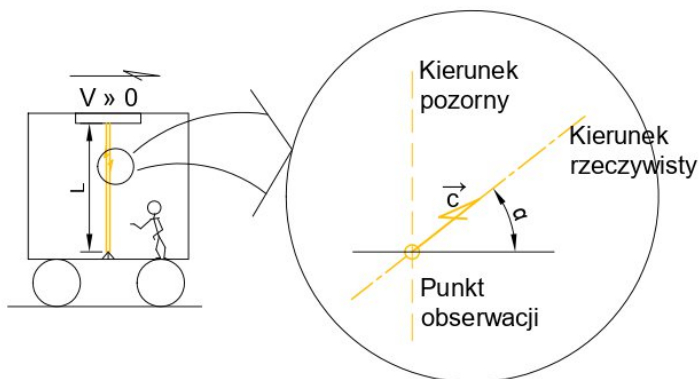
posłużyć się taką metodą do obrazowania drogi fotonu. *Prędkość światła wobec każdego inercyjnego obserwatora jest taka sama we wszystkich kierunkach i nie zależy od prędkości źródła światła.* Według tego postulatu dla każdego obserwatora pomiar prędkości światła na odcinku kontrolnym A-B Rys. 5a da identyczny odczyt. W tym właśnie sens, że na drodze A-B a nie na odcinku A'-Ob.2 będącym odległością i drogą zbliżania się obserwatora do odcinka pomiarowego. Oczywiście obserwator Ob.2 nie widzi mnogich kwantów światła na odcinku pomiarowym a tylko zakłada, że one tam są. Jeśli jeden z nich, na przykład k_i ulegnie odbiciu od niespodziewanej przeszkody w punkcie A', to podąży on w kierunku obserwatora Ob.2 z prędkością c , niezależnie od jego prędkości własnej V . Najlepiej to zilustrować na przykładzie lasera w pomieszczeniu. Jeśli powietrze jest kryształowo czyste, to widzimy źródło, bo laser daje w tym punkcie nieco światła rozproszonego oraz ślad na ścianie. Jeśli pokój zadymimy, to zobaczymy całą ścieżkę wzdłuż której poruszają się fotony. Widzimy jednak tylko te, które rozproszone na cząsteczkach dymu dotrą do naszego oka. Pomińmy, że tak jak wcześniej pisałem ich prędkość wynosi c , to ani ścieżka do nas, ani my do ścieżki nie zbliżamy się z prędkością światła. Zwracam uwagę jeszcze raz, że kwantów światła nie da się obserwować. Pomiar na odcinku kontrolnym zawsze odbywa się na zasadzie historycznych informacji pośrednich I_A oraz I_B o zdarzeniu początkowym i końcowym, tak jak w przypadku obserwato-ra

Rys. 5

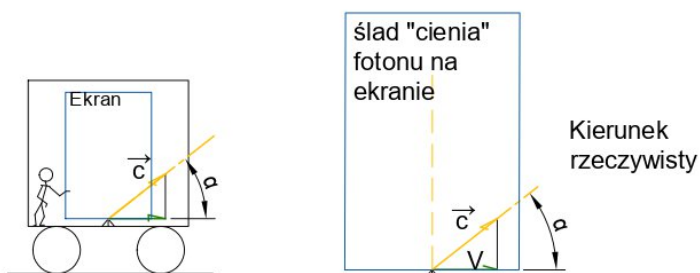
a.



b.



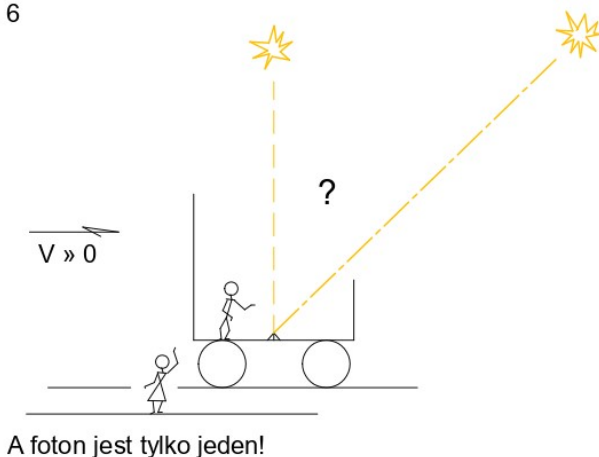
c.



Ob.4. Jakakolwiek ingerencja, lub próba pomiaru na trasie obserwacji powoduje, że zdarzenie zostało zmienione. Ponadto, jeśli

postulaty mają być spełnione dla dowolnego układu odniesienia, to oznacza, że poza przypadkami wymaganej interakcji, muszą obowiązywać zarówno dla jednego jak i wielu podmiotów doświadczenia. W analizowanym przypadku ze światłem w wagonie mamy jeden kwant reprezentujący wszystkie inne i ma on określony pęd z jednoznacznie określonym kierunkiem i zwrotem, zobacz Rys. 5b. Dlatego musimy wybrać jeden kierunek jako prawdziwy a drugi uznać za pozorny, wyświetlany jak cień na ekranie, jak przedstawiono na Rys. 5c. Dla oceny poprawności eksperymentów myślowych warto jest czasami zadać pytanie: co się stanie, jeśli ten eksperyment trochę popsujemy? Załóżmy, że nagle z wagonu zniknął dach. Zarówno pasażer siedzący w wagonie jak i obserwator z peronu zobaczyli, na niebie dwie gwiazdy. Rys. 6.

Rys. 6



Pionowo nad głowami oraz tę nad horyzontem na wprost jadącego pociągu. Z racji odległości gwiazd i bliskości wzajemnej obserwa-

torów, różnice w kątach jakie mogą pomierzyć obserwatorzy są pomijalne. Pytanie więc do Ciebie czytelniku. W kierunku której gwiazdy podąża kwant, który był dowodem w eksperymencie? Przypomnę, że jest tylko jeden kwant. Dosyć długie są moje wywody na temat przykładu z wagonem, światłem i obserwatorami, dlatego pominę wyjaśnianie innej transformacji, którą można wywodzić z tego przykładu. Opisałem ją w publikacji „Dziura w próżni” a jej istotą jest możliwe zjawisko dylatacji poprzecznych wymiarów a nie zgodnego z ruchem. Różnica jest taka, że w przypadku transformacji Lorentza układ transformuje się w kierunku układu dwuwymiarowego stojącego w opozycji do kierunku ruchu. W przypadku dylatacji wymiarów poprzecznych, transformacja układu podąża w kierunku układu jednowymiarowego, zgodnego z wektorem jego ruchu. Jeśli w ogóle miałbym się opowiadać za dylatacją czasu i jakąś transformacją, to opcja druga jest bardziej naturalna. Dylatacją czasu zajmiemy się w następnym rozdziale.

DYLATAcja CZASU - EKSPERYMENT ROZSTRZYGAJĄCY CHOCIAŻ MYŚLOWY.

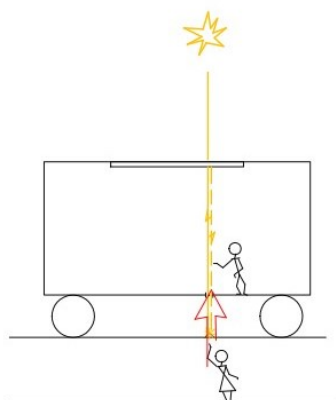
Różnice wskazań różnych zegarów są faktem i twierdzę, że wynikają one raczej z ogólnych zasad zachowania energii dotyczących konkretnego oscylatora, niż dylatacji uniwersalnego składnika naszego Uniwersum. Ustanowienie uniwersalnego pomiaru czasu nie opartego na idei oscylatorów musiałoby w konsekwencji zakwestionować dotychczasowe zegary w postaci wschodu Słońca, klepsydry, zegara z kukułką czy zegara atomowego jako

wskaźników mechanicznych działających i nie działających w zależności od warunków i ustanowić możliwości wyznaczenia bezpośredniego. Dla układów odizolowanych - w których nie zachodzą żadne zmiany – czas nie istnieje. Sekunda czy milion lat trwa tak samo długo, bo czas to determinacja zmian. Dlatego takich układów we wszechświecie brak. To część filozoficzna a teraz meritum tego rozdziału.

Jeśli wykorzystując eksperyment myślowy Einsteina, i zgodnie z jego założeniami i tokiem myślenia udowodnię, że w poruszającym się obiekcie czas nie spowalnia a wręcz przeciwnie – przyspiesza, to czy uwierzysz drogi czytelniku, że dylatacji czasu nie ma?

A więc do roboty. Sytuację z Rys. 3 nieco zmodyfikujmy i przenieśmy źródło światła na peron pod podłogę wagonu. W podłodze tej zrobimy jednak otwór, przez który błysk światła wpadnie do wewnątrz. Na suficie mamy natomiast półprzezroczyste lustro. Wbrew sobie piszę o krótkim błysku, ponieważ jeśli poszczególne fotony będą się rozpraszać na mijanych cząstkach kurzu, to mamy szansę sfotografować w którym miejscu w danej chwili był nasz impuls. Rys. 7 przedstawia sytuację, kiedy wagon nie porusza się a obraz rejestrowany przez oboje obserwatorów jest jednakowy. Impuls podąża w kierunku gwiazdy pionowo nad punktem emisji. Rozpatrzmy teraz poszczególne sekwencje z punktu widzenia tych obserwatorów

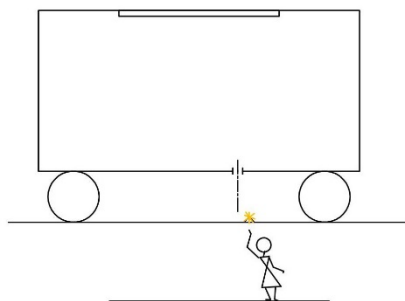
Rys. 7



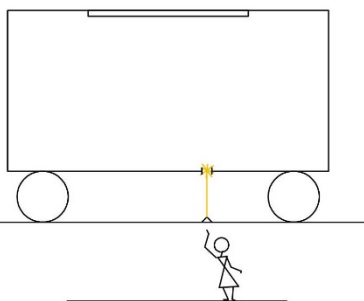
w przypadku, gdy wagon jest w ruchu. Są one przedstawione na Rys. 8. Wagon zbliża się do źródła światła i w tym momencie obserwatorka widzi powstający impuls jak na Rys. 8a. Nie jest on jednak widoczny dla obserwatora z wewnątrz Rys. 8e. Kiedy impuls przechodzi przez podłogę Rys. 8f zaczyna być dla niego widoczny tak jak impuls światła emitowany z podłogi w przykładzie Rys. 3b. Jest to sytuacja gwarantująca warunki takie jak dla wyjściowych einsteinowskiego eksperymentu gdzie założeniem było, że impuls jest wysłany w kierunku prostopadłym do podłogi. Obserwatorka z peronu zarejestrowała, że impuls światła przebył pionowy odcinek drogi pomiędzy źródłem a otworem w podłodze Rys. 8b. Obserwuje ona dalej, że droga impulsu jest pionowa i po dotarciu do półprzezroczystego lustra Rys. 8c, część jego podążyła w kierunku odległej gwiazdy a część odbita poprzez dziurawą w innym miejscu podłogę trafiła w miejsce źródła Rys. 8d. Dla obserwatora z wewnątrz wagonu proces rozpoczyna się w

Rys. 8

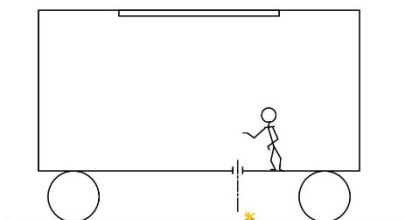
a.



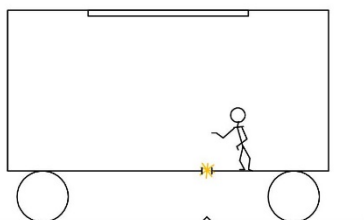
b.



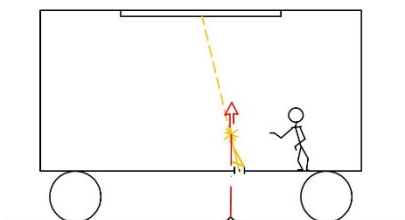
e.



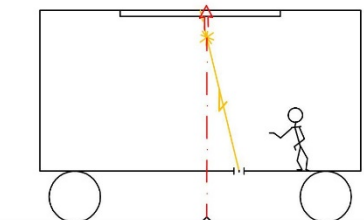
f.



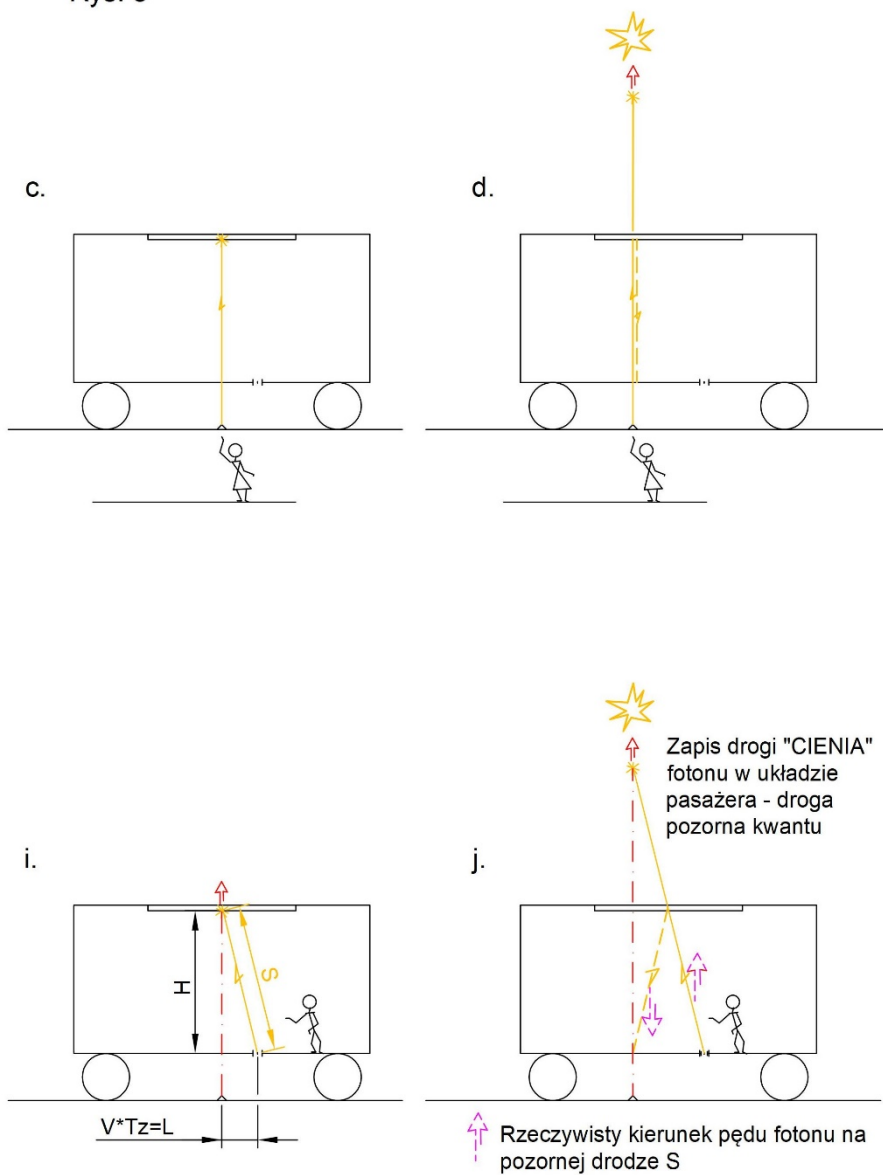
g.



h.



Rys. 8



w momencie pojawienia się impulsu w otworze podłogi wagonu - Rys. 8f. Rejestrując poszczególne położenia impulsu Rys. 8g i h. stwierdza, że zapis jego kolejnych pozycji rejestrowany jako cień fotonu na ścianie wagonu, wyznacza drogę S pod kątem w stosunku do podłogi, dłuższej niż wysokość wagonu H . Powstały w ten sposób schemat obliczeniowy dla emisji prostopadłej do podłogi wygląda tak, jak przedstawiono na Rys. 8i. Proszę zauważyć, że w obu przykładach warunkiem wstępnym jest, aby foton, wiązka lub impuls poruszały się w kierunku prostopadłym do podłogi. W analizie rozpatrujemy tylko te zdarzenia, które są widoczne i rejestrowane przez obserwatora z wewnątrz wagonu. Biorąc pod uwagę, że wielkości $L = VT_z$ i H są rejestrowane z czasem obserwatora T_z na peronie, a jedynie droga S jest odniesiona do czasu obserwatora wewnętrznego, czynnik relatywistyczny Lorentza przybiera postać:

$$\gamma = 1/\sqrt{(1 + (V/c)^2)}$$

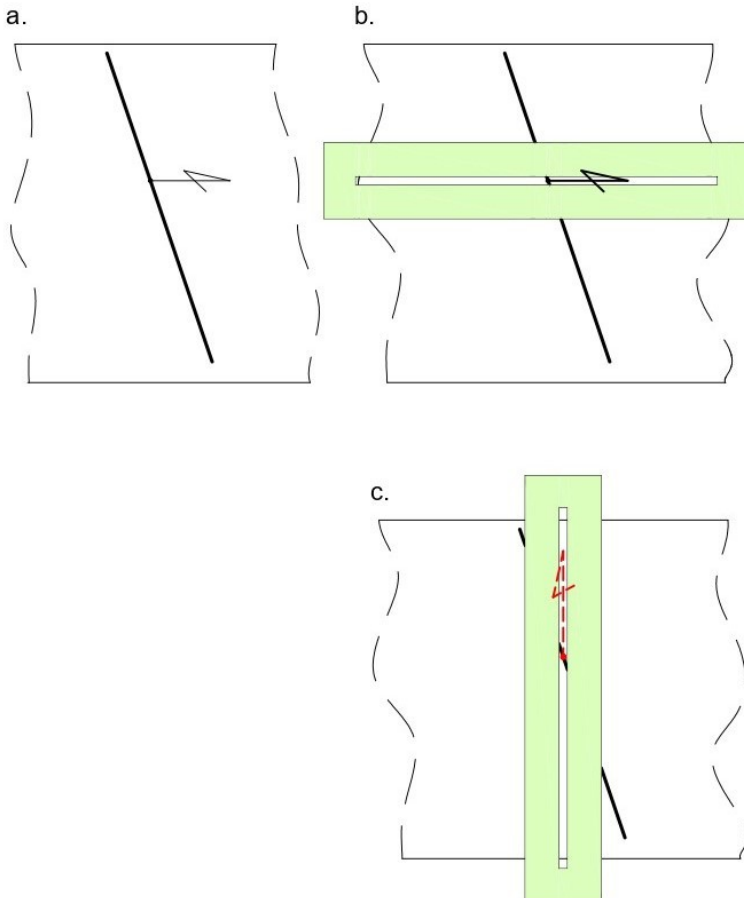
co jest istotną różnicą w stosunku do wzoru obecnie obowiązującego.

$$\gamma = 1/\sqrt{(1 - (V/c)^2)}$$

W omawianym przykładzie, przyjmując logikę z eksperymentów myślowych Einsteina i niepodważalnie wykazując, że kierunek emisji wiązki jest pionowy, udowadniamy, że w układzie poruszającym się czas nie spowalnia ale przyśpiesza. Znak minus lub plus we wzorze powoduje, że czynnik Lorentza albo rośnie do nieskończoności albo maleje do zera. Oba wzory nie mogą być jednocze-

śnie prawdziwe. Zauważmy, że wiązka dalej podąża w kierunku gwiazdy Rys. 8j zgodnie z wektorem pędu fotonów. Spróbujmy wyjaśnić wszystkie błędy leżące u podstawy eksperymentów.

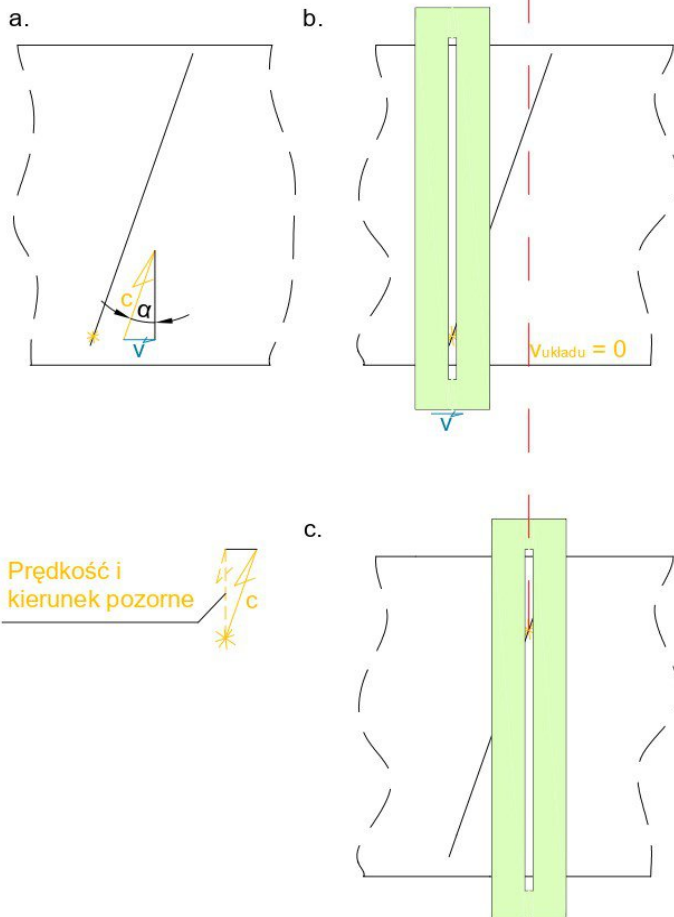
Rys. 9



Przede wszystkim czym innym jest prędkość obiektu w danym układzie a czym innym jest prędkość przesuwania się śladu tego ruchu w innym układzie. Jeśli na taśmie papieru narysujemy uko-

śną kreskę jak na Rys. 9a. i będziemy ją przesuwając za wąskim okienkiem to wyniki obserwacji będą uzależnione od ułożenia tej właśnie przysłony.

Rys. 10



Przy schemacie zgodnym z Rys. 9b. obserwujemy ten sam punkt poruszający się z rzeczywistą prędkością taśmy.

Jeśli zmienimy ustawienie szczeliny zgodnie z Rys. 9c. to w szczelinie widzimy złudny obraz coraz to innych punktów prostej, dający wrażenie, że jeden punkt przesuwa się z zupełnie inną prędkością wzdłuż szczeliny. Jeżeli natomiast wzdłuż wyznaczonej prostej porusza się impuls świetlny, przedstawiony na Rys. 10a, to zakładając, że przysłona przemieszcza się z prędkością

$$V = c \sin \alpha$$

w szczelinie cały czas będziemy obserwować rozproszone światło z naszego impulsu. Jeśli rozpoczniemy obserwację w miejscu, jak na przykład na Rys. 10, jego kierunek i prędkość są jednak wartościami pozornymi – o czy można się przekonać zdejmując przysłonę. Tu z uporem maniaka muszę przypomnieć, że obserwacja impulsu na jego drodze nie polega na obserwacji poruszających się w tej wiązce fotonów. Widzimy tylko te fotony, które w wyniku rozproszenia opuściły wiązkę w określonym miejscu i dotarły do naszego oka wskazując to miejsce. Oba przypadki, z Rys. 9 oraz z Rys. 10, wydają się być podobne. Jest jednak między nimi fundamentalna różnica. Dla kartki z narysowaną linią, czy też poruszającym się wzdłuż niej obiektem materialnym, ruch przysłony nad kartką zawsze daje się przetransferować na ruch kartki pod nieruchomą przysłoną. W przypadku z fotonem nie da się tego zrobić. Jego układ jest niezmienniczy. Nie da się dokonać jego przesunięcia pod przysłoną. Jest to zasada fundamentalna, która nakazuje we wszystkich takich rozważaniach wyodrębniać układ fotonu. Ruch fotonu i jego prędkość może być tylko i wyłącznie odczytywana w zgodzie z jego pędem i zwrotem. Obserwacja jego

drogi pod kątem, nie upoważnia do modyfikacji obliczeń. W przykładzie z rysunku 3, do obliczeń został przyjęty kierunek zgodny z obserwacją tamtej obserwatorzki z peronu, czyli po dłuższej drodze. Obserwowany w omawianym przykładzie ślad widziany przez obserwatora z wewnątrz wagonu jest tylko obrazem pozornym odtworzonym w jego układzie.

W przykładzie z rysunku 8 obrazem rzeczywistym jest również ten obserwowany przez obserwatorzkę z peronu. Jednak jest to droga krótsza od tej pozornej obserwowanej przez obserwatora z wewnątrz. Aby rozstrzygać o słuszności założeń trzeba pamiętać, że wszystkie one, oraz obserwacje poczynione przez oboje obserwatorów, muszą być słuszne dla pojedynczego fotonu obserwowanego w obu układach jednocześnie.

Następnym kardynalnym błędem jest uznanie, że mamy do czynienia z dwoma niezależnymi układami inercjalnymi. Po pierwsze nie ma układów niezależnych oraz inercjalnych. Jak pisałem wcześniej, każdy jest zdeterminowany historycznie i zawsze jeden można opisać w parametrach innego, a więc oba opisać uniwersalnie. Ponieważ każdy układ z przyspieszeniem jest lub może być jednocześnie układem bez przyspieszenia wobec innego układu, to niemożliwym staje się podział wszystkich układów na dwie grupy. Przy czym grupa układów inercjalnych jest sprowadzona do pojedynczego lokalnego przypadku. Owszem, możemy rozpatrywać w obu przykładach lokalne układy, ale nawet jeśli nie rozważamy zachodzących w nich zmian energetycznych, to muszą one być możliwe do opisanie. Jeśli obserwator w spadającej windzie do-

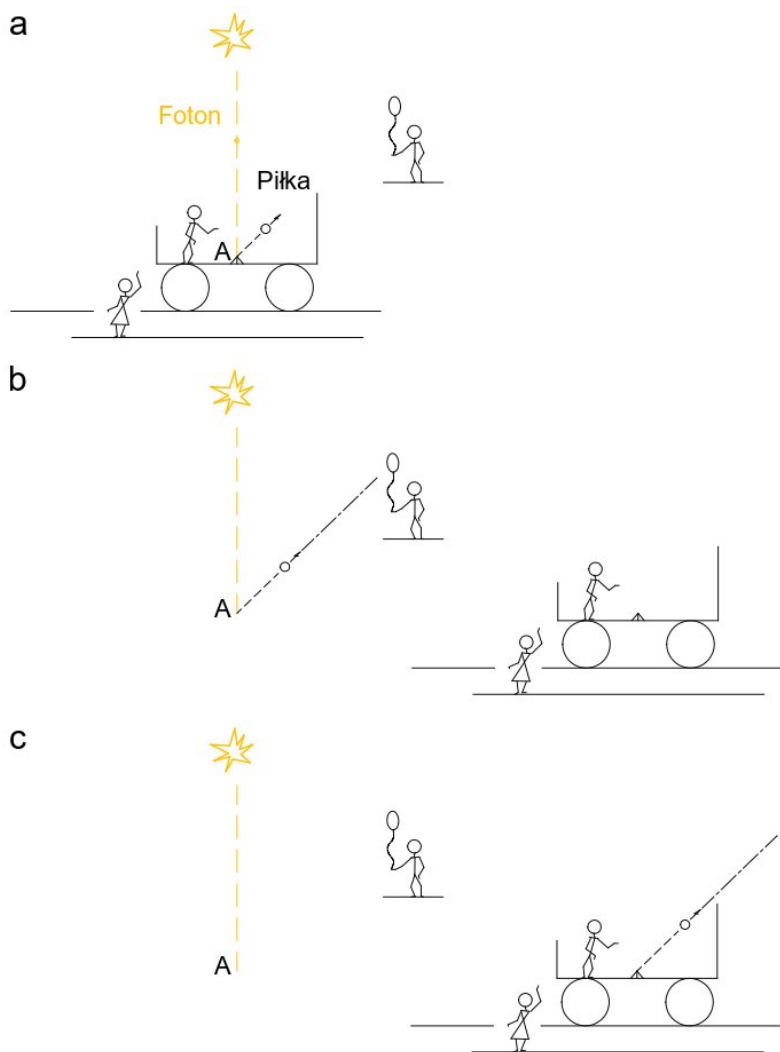
znając nieważkości upuści trzymaną w ręku piłkę, to zgodnie z powszechną tendencją fakt ten opisywany jest jako pozostawanie piłki w geometrycznym układzie odniesienia. Geometrycznie może tak. Fizycznie natomiast nie. Jeśli kabina z obserwatorem, na przykład zacznie hamować, to doznają oni siły bezwładności. Piłka natomiast dalej pozostanie w swobodnym spadku aż do momentu zderzenia się z podłogą. Wyodrębni się wtedy na chwilę lokalnie niezależny od windy układ. Oba te układy będą jednak cały czas zależne od układu na przykład związanego z grawitacją. Światło, czyli kwant, ma to do siebie, że nigdy nie jest związany z lokalnym układem i zawsze, póki trwa, to tworzy układ niezależny. I nie ma tu znaczenia, że jak się gooczyta, to stanie się częścią układu lokalnego. Oba przypadki opisywane z punktu widzenia dwóch, nie wiadomo po co, wyodrębnionych obserwatorów lokalnych należy sprowadzić do zapisu jednego zdarzenia w niezmienniczym układzie fotonu będącego tłem zdarzeń w układzie lokalnym.

Z ROZSTRZYGAJĄCYCH, KOLEJOWYCH EKSPERYMENTÓW MYŚLOWYCH – NASTĘPNY.

Ponownie rozpatrzmy tu nasz przykład z wagonem kolejowym, peronem i torami, obserwatorami w wagonie i na peronie. Oczywiście światło jako pojedynczy kwant i piłeczka wystrzelone jednocześnie w kierunku prostopadłym do ruchu wagonu grają tu swą rolę. W tym eksperymencie, zaznaczam że myślowym, interesuje nas dowolna chwila $T = T_0 + \Delta T$ po wystrzeleniu tej piłeczki i wygenerowaniu fotonu w punkcie „A”. W opisach klasycznych eks-

perymentów myślowych Einsteina, układ obserwatora wewnątrz wagonu i obserwarki na peronie są układami inercjalnymi i wydzielonymi, pomimo że fizycznie związanymi rzeczywistymi punktami styku, czyli przekazu informacji. Zaingerujemy w przebieg doświadczenia dodając trzeciego obserwatora, powiedzmy tego z balonikiem na Rys. 11 którego układ jest również inercjalny. Wszystkie trzy układy są oczywiście wydzielone lokalnie chociaż według TW nie ma to znaczenia dla dowiedzenia zasady względności. Jeśli w chwili T_0 w układzie będącego w ruchu wagonu wystrzelimy piłeczkę, to będzie ona poruszać się pod pewnym kątem do podłogi wagonu. Kwant natomiast będzie poruszał się prostopadle do niej Rys. 11a. W chwili T zmienimy warunki dalszego przebiegu eksperymentu. Ingerując z zewnątrz przesunemy oba, czy też jeden wspólny układ obojga obserwatorów z wagonu i z peronu, o pewną odległość lub nadajmy im dodatkową prędkość w dowolnym kierunku. Jest to oczywiście możliwe, wymaga natomiast zmiany energetycznej tych układów. Zmiana została dokonana dla wszystkich elementów zaliczanych do układów oprócz będącej już w locie piłeczki i wygenerowanego kwantu. Rys. 11b. Ruch wystrzelonej piłeczki jest ważnym stanem, albowiem od momentu jej wystrzelenia, przestała być częścią układów obserwatorów i pomimo ich przesunięcia, jej tor ruchu się nie zmienił. Dla obserwatora z balonikiem, w który skierowana była piłeczka, pomimo przesunięcia układów peronu

Rys. 11



wagonu, zagrożenie nie minęło. Można jednak zaingerować odpowiednio proporcjonalną zmianą energetyczną działającą bezpośrednio na piłeczkę, aby przemieściła się wraz z układami obserwatorów i kontynuowała swój lot w nowej lokalizacji zgodnie z pierwotnymi założeniami Rys. 11c. Teraz cała sekwencja zdarzeń związana z wystrzeleniem piłeczki jest realizowana w identyczny sposób w nowej lokalizacji. Spróbujmy zrobić to samo z kwantem. Znajdźmy sposób, by kontynuował swój ruch w nowej lokalizacji? Ja nie widzę takiego sposobu. Ani drogi kwantu, ani miejsca „A” rozpoczęcia jego trajektorii nie da się przesunąć. Oczywiście można powiedzieć, że pozostają na przykład lustra, aby przekierować kwant w inne miejsce. Wiąże się to jednak każdorazowo z pojawieniem się kwantu w układzie wszystkich obserwatorów i ingerowaniem elementów będących ich składowymi. Spowodujmy tak zrobić, by stwierdzenie, że **foton porusza się w układach obserwatorów** było prawdziwe. Nobla temu, kto tego dokona i tu też bez sarkazmu. Nigdzie czytelniku nie znajdziesz sposobu jak to zrobić. Dowolny analizowany układ odniesienia posiada stan chwilowy uwarunkowany determinizmem historycznym. Ingerując, możemy w dowolny sposób zmienić jego stan lub lokalizację. Jeżeli w dowolny sposób, w dowolnym kierunku, wygenerujemy z tego układu dowolny kwant, to w chwili T co najmniej dwie rzeczy są poza możliwością wprowadzenia przez nas zmian. Jest to rzeczywiste miejsce wygenerowania fotonu, które pomimo przeniesienia całego układu odniesienia dalej pozostaje niezmiennie oraz propagacja fotonu, o którym wiemy tyle, że wygenerowaliśmy go w określonym miejscu a odczytując jego pojawienie się możemy historycznie

określić jego kierunek, prędkość, energię. Problem ten opisywałem komentując rysunek nr. 10. Parametry emisji mogą być przez nas zakładane i projektowane. Drogę możemy zaprojektować instalując układy optyczne lub zmieniając parametry. Odczyt jest jednak zawsze historyczny i niezmienniczy. Ponadto każda ingerencja w drogę fotonu musi się wiązać z wczytaniem go do naszego układu i zmiany parametrów i ponowne wprowadzenie do nowego układu fotonu.

W interpretacji tego eksperymentu należy podnieść wagę kilku założeń i wynikających z nich faktów.

1. Rozpatrywanie fundamentalnych praw fizyki związanych z falami elektromagnetycznymi i materią, czyli stanem energii, bez uwzględniania jej specyfiki a tylko na podstawie graficznych układów, jest błędem.
2. W sensie podstawowym nie ma układów inercjalnych i nieinercjalnych. Jest jeden układ zdeterminowany historycznie, z którego możemy wydzielać układy lokalne.
3. Miejsce początku obserwacji określone chwilą T_0 jest jedno i nie da się go przesunąć w chwili T do nowej lokalizacji układu. Miejsce to jest określone we wszechświecie jednoznacznie w stosunku do każdego uczestnika przestrzeni.
4. Zmiana układu obserwatorów, ich przesunięcie czy obrót, może odbyć się kosztem zmian energii w stosunku do otaczających układów a bilans energii względem miejsca zdarzenia musi wynosić 0.

5. Przestrzeń, w której przemieszcza się foton jest osobnym układem na który układy obserwatorów nie mają bezpośredniego wpływu. W miejscu zdarzenia w układzie materialnym powstaje foton, który generowany jest do przestrzeni jemu właściwej i tam niezależnie od układów materialnych przemieszcza się ze stałą prędkością charakterystyczną dla danego miejsca swojego układu.

6. Rozwiązanie równań elektrodynamiki klasycznej przez Maxwella i wyprowadzenie między innymi równań falowych fal elektromagnetycznych wymagało przyjęcia niezależnej przestrzeni, w której poruszają się fale elektromagnetyczne ze stałą prędkością, niezależną od prędkości generatora który je wytworzył.

Tak więc opisany eksperyment zaprzecza ujednoliceniu przestrzeni dla obu podmiotów, czyli układów materialnych i fal elektromagnetycznych co wskazuje na istnienie Przestrzeni Maxwella lub inaczej Pola Potencjałowego w którym te podmioty mają oddzielne prawa. Jest to inaczej opisana i rozbudowana koncepcja eteru, którą promował do końca.

Istnienia dylatacji czasu nie da się obronić.

KONSEKWENCJE ISTNIENIA PRZESTRZENI MAXWELLA I BRAKU DOWODU NA DYLATACJĘ CZASU

Czy brak dylatacji czasu coś zmieni w naszym życiu? Tak na poważnie to nie. To, że Arystoteles wykazał, iż Ziemia jest kulą, nie sprawiło, że ptaki w Australii zaczęły latać do góry brzuskami, a piramidy zaczęły się ześlizgiwać z kulistej powierzchni globu. Po

prostu, korekty GPS muszą znaleźć inną teoretyczną podstawę. Jeśli tysiąc zegarów balansowych, zsynchronizujemy bardzo bardzo dokładnie to ich uśredniony statystyczny odczyt będzie porównywalny z odczytem zegara atomowego. Jeśli nie, to użyjemy dziesięciu tysięcy. Zakładając, że moment bezwładności nie zależy od grawitacji, to czy wywożąc ten zestaw na orbitę zmierzmy dilatację czasu jak dla GPS? Opisanie przestrzeni Maxwella i jej nowe zdefiniowanie, doskonale zastąpi dilatację czasu Einsteina.

NIEJEDNOCZESNOŚĆ ZDARZEŃ I KANON GRECKIEJ TRAGEDII.

Jedność czasu, jedność miejsca, jedność akcji to podstawy budowy antycznego dramatu. Pozornie niezwiązane z nauką, i to tak ściśle jak fizyka, ale określają warunki, w których widz był częścią rzeczywistości odtwarzanej przez aktorów na scenie. Bez odnoszenia się do przeszłości, bo ta zmaterializowała się właśnie na scenie. Bez przyszłości, bo ta właśnie się kreowała. Nasz świat fizyczny zbudowany jest podobnie. Zdeterminowany historycznie doprowadził do chwili, w której jesteśmy a suma obecnych oddziaływań determinuje szybkość i kierunek zmian w „przyszłej teraźniejszości”. Tu aktorami tej sceny są zdarzenia.

Jedność czasu. Można założyć, że dwa różne zdarzenia mogą zaistnieć w tym samym czasie. Oczywiście z dokładnością pomiaru. Tu brak jest fizycznych i logicznych podstaw by temu zaprzeczyć. Ale czy jedno zdarzenie może wystąpić w dwóch różnych -

trudno określić – czasach? Takie samo zdarzenie – pewnie może i brak przeszkód by w przyszłości w jakimś miejscu a nawet w tym samym nie mogło to nastąpić. Zwracam uwagę na określenie – „takie samo”, które oczywiście zależy od dokładności porównania lub porównania parametrów istotnych. Problem interpretacyjny następuje ze zdarzeniem TYM samym. Po pierwsze, musiałoby zachować niezmiennie parametry własne, co w otaczającym świecie jest niemożliwe, tak jak i niemożliwym jest spełnienie wymogu niezmienności parametrów zewnętrznych mających wpływ na te własne. W obu wypadkach mówimy nie tylko o układach bliskich, ale o wszystkich, łącznie z tymi od których informacja szła do nas miliardy lat. Taki uogólniony wektor zmian musiałby trwać w zerowej wartości a świat na ten czas powinien się zatrzymać. Pozostaje jednak dalej parametr czasu. Aby zdarzenie pozostało tym samym, musi trwać w opisanych wcześniej stanach pomiędzy czasem pierwszym i drugim. To z kolei prowadzi do jedynej konkluzji, że ten odstęp czasu musi wynosić zero. Albowiem czas z założenia i właściwości jest zmiennością.

Jedność miejsca. Występuje podobna sytuacja jak z czasem. Dwa takie same, czyli podobne zdarzenia, w dwóch różnych miejscach mogą się zdarzyć. Ale to samo, czyli jedno zdarzenie w kilku miejscach, to mało wyobrażalne. Przede wszystkim, zdarzenie jest słabo definiowalne poza parametrami jego własnego stanu chwilowego, a są nimi między innymi, zarówno pozycja elektronu na orbicie atomu jak i jego masa czy miejsce wśród innych zdarzeń. Stan chwilowy definiowany jest zarówno energetycznym jak i geometrycznym obrazem otoczenia i pozycji własnej. Natomiast

pod pojęciem zdarzenia możemy umieścić w zasadzie wszystko, dzieląc jeszcze każde z nich na fragmenty. Stwierdzenie że zdarzenie jest sumą wszystkich zdarzeń nie jest takie bez sensu. W rozważaniach musimy przyjąć, że opisywana przez TW niejednoczesność zdarzeń nie dotyczy tylko przedziału czasowego, po jakim drugi obserwator zobaczy tę późniejszą część pary zdarzeń, którą to część obserwator pierwszy widział jako jednoczesną z pierwszą. Ponieważ przestrzeń, w której zachodzą zdarzenia jest zmienna, to każde zdarzenie przypisane jest do nowego miejsca które tym zdarzeniem jest definiowane na nowo. Tak więc przyjęcie możliwości występowania niejednoczesności zdarzeń musi skutkować także założeniem możliwości, że dwa różne zdarzenia mogą zaistnieć w jednym czasie w dokładnie w tym samym miejscu co jest raczej niemożliwe. Zdarzeniem jest obraz galaktyk i reakcja chemiczna czy też jej chwilowy stan przed emisją energii. Zawsze jest to określone subiektywną potrzebą i zakresem obserwacji. Poza pewną sferą, którą opisze za chwilę, należy przyjąć, że nie ma zdarzeń samoistnych. Każde jest uwarunkowane historycznie ciągiem zdarzeń, które już były z zachowaniem ciągłości. Jeśli był wielki wybuch, to już wtedy były zaprogramowane galaktyki i kwiaty w ogrodach. Czy świat narodził się z chaosu? Raczej z przewidywalności i logiki. Popatrzmy na współczesne mapy prognozy pogody. Terabajty danych i komputery. Otrzymujemy obraz pogody na dwa tygodnie - temperatury, ciśnienie, kierunki i siła wiatru. No właśnie – to jest prognoza oparta na bardzo znikomej części determinacji, jaką natura w chwili tworzenia tej prognozy nam udostępniła, a w zasadzie potrafiliśmy odczytać. Udało nam

się przewidzieć pewną część szczegółowego planu jaki już wtedy istniał. Miejsce na teorię chaosu jest natomiast tam, gdzie następują zdarzenia będące wynikiem wtórnej ingerencji związanej ze zmianami wymuszonymi. To, że roślina wyrosła krzywo było w każdym momencie uwarunkowane biliardami bodźców. To, że zjadła ją krowa było wynikiem jej wolnej woli, chociaż statystycznie bez znaczenia. To, że człowiek wyhodował o miliardy krów za dużo i doprowadził do katastrofy klimatycznej jest wprowadzeniem elementu chaosu czyli zmiennych losowych, które nie wynikały z wcześniejszych uwarunkowań energii świata. Jednym słowem, komputer wielkości świata w momencie wielkiego wybuchu mógł obliczyć, że za prawie czternaście miliardów lat planeta Ziemi będzie krążyć wokół Słońca i co jakiś czas będzie się mijała z jedną z planetoid. Taka prognoza pogody na przyszłość. Nie mógłby jednak jednoznacznie obliczyć, że chiński naród wybuduje Tamę Trzech Przełomów i zmieni oś Ziemi. Teraz już jednak przeliczy, że za następnych tysiąc lat nasze drogi z planetoidą się skrzyżują. Ten przydługi opis jest trochę naciągany, ale chodzi o świadomość, że żadne zdarzenie nie jest przypadkiem pojedynczym i że zawsze jest kontynuacją stanu poprzedniego. W matematyce zawsze możemy zaplanować nowe zdarzenie, które zaistnieje znikąd i zniknie razem z zapisem. W świecie natury możemy sprowokować jego zaistnienie w przyszłości niezależnie od tego czy mówimy o milisekundzie, czy milionie lat. Zawsze jest to przyszłość i po zaistnieniu przekształci się dalej zgodnie z warunkami jakie były w czasie jego wystąpienia. Dla problemu jedności miejsca w kontekście jednoczesności zdarzeń ważna jest analiza zdarzeń złożonych. Przy-

kładowo początek i koniec przedmiotu, czy moment dotarcia kwantu do określonego miejsca według różnych układów. Przykład z wagonem i impulsem świetlanym wywołującym niejednoczesność zdarzeń opisałem w poprzedniej publikacji „Dziura w próżni”. Przede wszystkim wprowadzenie pojęcie obserwatora jako elementu sprawczego jest zabiegiem o tyle błędnym co i bezzasadnym. Jest on bowiem, tylko i wyłącznie, świadkiem a nie uczestnikiem zdarzenia i z tej racji, nie uczestnicząc w nim, nie ma możliwości kreacji przeszłości, czyli tego co się już zdarzyło. Biorąc pod uwagę, że obserwatorem jest każdy punkt przestrzeni, to zdarzeń niejednoczesnych musiałaby być nieskończona ilość. Każde zdarzenie fizyczne, obdarzone jest równie niezliczoną ilością dróg i kierunków przekazywania informacji o tym co się właśnie wydarza. Wszystkie docierają do obserwatorów z opóźnieniem a światło jest tylko jednym z nich i na dodatek można je wyłączyć. To, że coś możemy zobaczyć później niż inny obserwator, jest winą tylko i wyłącznie pośłańca informacji. Przestrzeń zdarzeń, nie jest polem zachowawczym, gdzie dojście do określonego punktu nie zależy od drogi. Zawsze w świecie materialnym obowiązuje zasada przyczynowości. Jeśli w jednym inercjalnym układzie odniesienia (IUO) dwa zdarzenia występują jednocześnie i stan taki powoduje określony skutek, to niejednoczesność tych zdarzeń obserwowana w innym IUO powoduje że pojawia się niezdeteminowany interwał czasowy nie występujący w pierwszym układzie czasowym. Powoduje to również, że w tym czasie można zmienić warunki zaistnienia zdarzenia przyszłego. Na przykład zająć to miejsce. A przecież zdarzenie P, będące przyczyną zdarzenia S (czyli skutku P),

w każdym układzie odniesienia również powinno poprzedzać zdarzenie S. Każda niemożność zaistnienia zjawiska obdarzonego przymusową niejednoczesnością musi prowadzić do zerwania ciągłości a tym samym powstania chyba rzeczywistości alternatywnej. I tu uwaga, że miejsce to zawsze jest zajęte przez następne po tym jednoczesnym a będącym już historią.

Jedność akcji. Określenie to wypada uzupełnić o dopisek – i re-akcji. Jednak zasady Newtona, aczkolwiek obowiązujące, należałoby nieco rozszerzyć. Na każdy punkt przestrzeni działa uogólniony potencjał wszystkich oddziaływań spoza tego punktu. Każdy punkt materialny przestrzeni podlega oddziaływaniu tego potencjału i sumując go z uogólnionym potencjałem własnym tworzy, również uogólniony, wektor determinacji zmian. Zachodzące zmiany oddziałują zwrotnie na całą przestrzeń. Oczywiście prawo zachowania energii obowiązuje. Zwracam tu uwagę na kolejność (a nie na jednoczesność) i determinację (a nie na zmiany) dokonane. Mam przekonanie, że ta determinacja może być podstawą do dyskusji o istocie czasu. Nie zmienia to zasady jedności akcji. Wprowadzam tu pojęcie uogólnionego wektora po prostu z niewiedzy. Nie znamy bowiem wszystkich składowych powodujących zmiany w danym punkcie ani nie określiliśmy zasad matematycznych i wymiarów przestrzeni w których występują.

Pojęcie niejednoczesność zdarzeń wydaje się być efektem przede wszystkim geometryzacji a nie materializacji układów. I wiemy, że światło jest tylko w celu wyjaśnienia zjawiska a obserwator z zasłoniętymi oczami też będzie się upierał, że w przejeżdżającym

obok wagonie nastąpiła dylatacja czasu. Nie wiem tylko, skoro wszystkie zjawiska związane z dylatacją czasu i przestrzeni są rzeczywiste, jak pogodzić niejednoczesność zdarzeń z ciągłością świata. Pamiętać należy również, że tysiąc lokalnych układów odniesienia, dalej pozostaje tym jednym, do którego ten tysiąc można sprowadzić. Jedynym niezmienniczym i nie transformowalnym jest układ fotonu, w którym zdarzenie, jeśli nawet nie towarzyszyło mu światło, to zaistniało w jedynym dostępnym miejscu w jedynym możliwym momencie. Korzystając z tradycji eksperymentów myślowych, można tu sparafrazować twierdzenia Einsteina.

Ponieważ obserwatorzy mający opisać zespół zdarzeń zależnych mogą dokonać tego tylko wobec jednego z porównywanych IUO to żadnym doświadczeniem fizycznym nie są oni w stanie stwierdzić, czy są one niejednoczesne w stosunku do zdarzeń w drugim układzie i czy te zdarzenie w obserwowanej formie w ogóle wystąpiło. (albo jakiś podobny aksjomat)

I ZNÓW CO NIECO O CZASIE

Mam nieodparte wrażenie, że w dyskusji o czasie posługujemy się dwoma różnymi pojęciami nieświadomie sprowadzając je do tożsamości. Jednym jest ten filozoficzny, egzystencjalny, nieokreślony i niezdefiniowany. Nikt nie wie czym jest, ale wszyscy doskonale wiedzą o czym się rozmawia. Pojęcia - kiedyś, niedługo, nie mam teraz czasu. Wszystkim godzina minęła ta sama, ale komuś szybciej. Przecież to proste – zegar spowalnia, zegar tyka, czas

biegnie i spowalnia i przyspiesza. A drugi to ten fizyczny. Opisowywalny matematycznie, bo przecież to zwykły oscylator oparty na jakimś zjawisku fizycznym. To czas mechaniczny, zjawiskowy i przypisany do konkretnych warunków. Najpierw było słońce, i pory dnia i kolejne doby. Potem zegar słoneczny i podział na godziny, ale z problemami w nocy. Zegary wodne, piaskowe. Pierwszy taki „z prawdziwego zdarzenia” to wahadło. Zegar wahadłowy z kukułką – to przecież precyzyjne urządzenie mierzące siłę grawitacji, czyli grawimetr. Doskonały oscylator. Potem zegarki balansowe, elektroniczne, atomowe aż po optyczny zegar kratowy. Zakładam ze stu procentową pewnością, że na pewno nie jest to kres pomyślności ludzi. Coraz dokładniej możemy odmierzać sekundy, godziny, doby. Problem w tym, że ciągle jest to urządzenie oparte na jakimś oscylatorze, który coraz precyzyjniej prowokuje i zlicza oscylację. Każdy z tych zegarów, chociaż z różną dokładnością, mierzy czas na równoprawnych zasadach. Jeśli milion zegarów z kukułką ustawimy precyzyjnie do jednego wzorca, to średni zliczony pomiar będzie miał dokładność porównywalną pewnie do zegarów atomowych. Konstrukcja zegara, to kwestia wygody i zapotrzebowania na dokładność porównywania odcinków pomiędzy drganiami oscylatora. Ustanowiliśmy jednostkę i coraz bardziej dokładnie ją mierzymy. Nie ma to nic wspólnego z tym czasem, którego nie umiemy określić a tylko potrafimy wyskalować odstępem pomiędzy minionym i trwającym zdarzeniem oscylatora. Nie bardzo rozumiem narrację, że na przykład czas spowalnia, bo zegar wywieziony w miejsce innego pomiaru spowalnia. Zgodnie z zasadami metrologii można porównywać tylko te wartości do po-

miaru których użyto identycznych narzędzi w identycznych warunkach. Zegar nieruchomy w laboratorium i ten w wagonie, czy na orbicie to zupełnie inne warunki pomiaru. Za każdym razem następuje zmiana energii całkowitej układu a czas który mierzymy jest nie czasem uniwersalnym, tylko zliczaniem drgań oscylatora w innym sprowokowanym stanie energetycznym. Teoria Względności nic nie mówi o dylatacji energii. Ten czas egzystencjalny i ten fizyczny, oprócz nazwy nie mają ze sobą nic wspólnego.

EKSPERYMENT MYŚLOWY NIE ZWALNIA OD MYŚLENIA, CZYLI - PO EFEKTACH GO POZNACIE

Ta wskazówka obowiązuje wszystkich, zarówno przeciwników jak i zwolenników TW, i nikomu nie wolno tego prawa umniejszać. To, że są różne zdania w dużej mierze wynika z faktu, iż wyjaśnianie racji czasami bywa nie najlepsze. Nieprawdą jest, jak sądzą niektórzy, że Teoria Względności oparta jest na twierdzeniach wynikających z eksperymentów myślowych. Raczej jest to tłumaczenie obrazowe tego co wytłumaczyć jest trudno. Trudność natomiast wynika z faktu, że raczej są one mało weryfikowalne, a jeżeli są eksperymenty czy zjawiska potwierdzające, to pasują również do innych teorii. Bywa, że praktyka zastosowania pewnego zjawiska przeczy założeniom wyjaśniającym to zjawisko. Tak jest na przykład z mionami. Dostajemy informację, że zjawiska związane z dylatacją są rzeczywiste. Gdyby to była tylko czysta matematyka to co innego. Ale rzeczywistość czasami nie przystaje do teorii. Na przykład sławetna dylatacja czasu. Doświadczenie fizyków Jose-

pha Hafele i Richarda Keatinga, którzy zabrali zegary cezowe na pokład samolotu. Wyniki opublikowano w 177 numerze Science z 1972 r. Konkluzje są dwie. Porównanie zapisów czasu z zegarami pozostającymi na ziemi pokazało rzeczywiste różnice w zapisie. Czyli można założyć, że dylatacja jest prawdziwa. Druga to fakt, że latające zegary straciły 59 ± 10 nanosekund podczas podróży na wschód i zyskały 273 ± 7 nanosekund, podczas podróży w kierunku zachodnim. Czyli ruch obrotowy Ziemi sumował się z prędkością samolotu. Problem jednak w tym, że zgodnie z założeniami klasycznego eksperymentu myślowego z wagonem, tym obserwatorem z peronu były zegary pozostawione na ziemi wobec którego samolot lecący w obie strony miał jednakową prędkość względną. Tak więc odczyty dla obu kierunków powinny być podobne tak jak w przykładach z wagonem, który jest przykładem ogólnym, ale bez dodatnich i ujemnych wskazań. Przecież Teoria Względności nie uwzględnia kierunków ruchu. Wobec spoczywającego nieruchomo zegara, te latające w obu kierunkach doznawały jednakowego przyśpieszenia, a więc wskazania powinny być co do znaku jednakowe. Odczyty wskazywały jednak na odniesienie się ze sporą dokładnością do zegara nieruchomego względem – no właśnie czego? Fakt zauważono uznając jednak, że o to chodziło i biorąc pod uwagę, że zegary wykazały jednak mieralne odchylenia od założonych wskazań, uznano, że ten eksperyment to tylko taka sobie zabawa z zegarami, no bo przecież jakie to laboratorium (patrz Rys. 12) na siedzeniu samolotu. O doświadczeniu tym praktycznie zapomniano. Przekładając jego wyniki na eksperyment myślowy ze światłem z wagonu, czy należy uwzględnić w którym

kierunku jedzie pociąg? I jak to rozrysować wobec obserwatora z peronu?

Z wyników eksperymentu wynika raczej, że mamy do czynienia z odniesieniem pomiarów do układu lokalnie uniwersalnego a nie do płyty lotniska. Może do zegara na biegunie, który nie ma prędkości postępowej w ruchu obrotowym. A może wobec słońca? Wyobraźmy sobie teraz tłumaczenie zjawiska dylatacji czasu i przestrzeni.

Rys. 12



Joseph Hafele i Richard Keating testujący szczególną teorię względności.

Rakieta z obserwatorem M leci z A do odległego o X punktu B. Zegar w rakiecie zgodnie z TW chodzi dwa razy wolniej. Obserwator N pozostający nieruchomo wobec A i B zmierzył czas przelotu i wynosi on T . Parametry X i T są rzeczywistymi i pomierzonymi a prędkość przelotu według N wynosi $V_N = X/T$. Według N długość rakiety uległa skróceniu, ale dla pomiaru to nie ma większego znaczenia. Według M, któremu czas wewnętrzny uległ dylatacji o po-

łową do wartości T_M droga na której się poruszał też uległa skróceniu o połowę do wartości X_M . Tak więc jego teoretyczna prędkość była zgodna z nadaną i wynosiła $V_M = X_M/T_M = V_N = X/T$. W zasadzie wszystko się zgadza do momentu zakończenia eksperymentu i wspólnego omówienia wyników. M, siedząc obok N, dokonał pomiaru odcinka AB i obaj stwierdzili, że jest to pomiar rzeczywisty. N dokonał odczytu wskazań zegara i stwierdził, że wskazanie skrócenia czasu jest rzeczywiste. Przecież zjawisko to zostało potwierdzone eksperymentalnie choćby w opisanym wcześniej doświadczeniu. Według wspólnej wiedzy, według pomiarów rzeczywistych, M pokonał trasę X w czasie T_M co daje prędkość $V = X/T_M$. Czyli dwa razy szybciej. Szybciej nawet od prędkości światła. N zauważył natomiast, że skoro M siedzi obok niego, to przecież jest tu, w tym samym czasie. Skoro w podróży zaoszczędził godzinę i od razu po locie przybył do N to jednak nie było go tutaj godzinę temu. Cóż więc się stało i kiedy nastąpił kolaps czasu, bo przecież dla M słońce nie wstanie jutro godzinę wcześniej. Ponieważ wszystkie zależności nie mogą być jednocześnie prawdziwe, pozostawiam czytelnikowi prawo wyboru. Mój kierunek myślenia wskazuje na brak powiązania wskazań zegara na pokładzie rakiety z czasem rzeczywistym a raczej ze stanem energetycznym układu zegara, który uległ zwiększeniu wraz z prędkością rakiety. Jeśli eksperyment myślowy ma być wykładnią rzeczywistości, to każde jego rozszerzenie nie powinno zaburzać logiki. Można na przykład przeanalizować takie dodatkowe zadanie dla M. Poruszając się przecież w rzeczywistej przestrzeni obserwowanej przez N, co sekundę pozostawia znacznik początku i końca swojej rakiety. Pro-

szę więc wyobrazić sobie zaznaczony ślad i porównać go do wszystkich przypisanych parametrów. Nie wiem czy dobrze, ale coś takiego próbowałem przeanalizować w poprzedniej publikacji „Dziura w próżni”. Wracam na chwilę do eksperymentu z windą, czyli rozróżnieniu masy grawitacyjnej i bezwładnej. Wykazałem wcześniej, a przynajmniej taką mam nadzieję, że są one rozróżnialne poprzez skutki jakie wywołują. Ten eksperyment myślowy jest oczywiście ilustracją, ale jego tłumaczenie przybrało już funkcję aksjomatu i tak po prawdzie nigdzie nie znalazłem innego dowodu. Ktoś może zarzucić, że pomiar czasu odbywa się na zasadzie porównania z zegarem zewnętrznym po zakończonym eksperymencie, a w założeniach możemy używać tylko tego co zabraliśmy do środka. A więc aby być w zgodzie z tymi warunkami i ani na chwilę nie otwierać porównawczej przestrzeni, do windy zabiorę piłkę i odrobinę wiedzy o fizyce. Tak – tę piłkę z wagonu. Ma taką doskonałą sprężystość, że jak ją upuszczę swobodnie z ręki, to po odbiciu wróci dokładnie na tą samą wysokość. W końcu to eksperyment myślowy. Wielkość piłki – tę można dobrać w zależności od masy windy i mocy doznania, po jakim zechcemy odczuć wyraźne różnice. Przede wszystkim pole grawitacyjne i siła powodująca przyspieszenie są czynnikami zewnętrznymi i działającymi, lub nie, na każdy element wewnątrz windy. W przypadku pola grawitacyjnego jest to oddziaływanie bezwzględnie na każdy strzęp materii wewnątrz układu windy. W przypadku masy bezwładnej wywoływanej przez przyłożoną siłę, a tylko w taki sposób zjawisko masy bezwładnej może zaistnieć, siła ta oddziałuje tylko i wyłącznie na te elementy materialnej infrastruktury, które są „sztywno”

związane i są w stanie oddziaływanie tej siły przeniesić. Wielkość, a w zasadzie masa windy, ma znaczenie właśnie w przypadku masy bezwładnej. Masa nieograniczona nie da się przyśpieszyć a ponadto wytworzy własne pole grawitacyjne. Załóżmy więc, że masa piłeczki jest w proporcji swobodnie mierzalnej do masy windy. Czyli nie jest to czterdzieste miejsce po przecinku. W przykładzie z masą grawitacyjną, czyli stojącą na stabilnym podłożu windy, upuszczenie trzymanej w ręku piłeczki niczego nie zmienia. Żadnych odczuć nie daje również odbicie piłeczki od podłoża. Siła grawitacji działa bezpośrednio na każdy element przestrzeni. Ciekawszym jest przypadek windy z masą bezwładną. Na pęd całego układu składają się pęd windy p_w pędu obserwatora p_o oraz pędu piłeczki p_p . Pędy wszystkich elementów (ich normy lub składowe w kierunku ruchu) są zmienny w czasie zgodnie z przyśpieszeniem i co za tym idzie zgodnie z prędkością chwilową $V = at$. Chwilowy pęd całkowity p_t wynosi zatem:

$$p_t = p_w + p_o + p_p$$

co się równa

$$p_t = (m_w + m_o + m_p)at$$

gdzie m_w, m_o i m_p są odpowiednio masami windy, obserwatora i piłeczki. Piłeczka nabiera przyspieszenia zgodnie z częścią siły zewnętrznej proporcjonalną do masy piłeczki trzymanej w ręce. Tu jedna bardzo ważna dygresja. Układy są wzajemnie powiązane, jeśli mogą przekazywać sobie informacje w czasie rzeczywistym.

Tuż przed upuszczeniem piłeczki, powyższy wzór na pęd całkowity można przepisać:

$$p_t = (m_w + m_o)at + m_p a t$$

a po czasie Δt od upuszczeniu piłeczki, ale tuż przed jej odbiciem od podłogi, pęd całkowity $p_{t+\Delta t}$ wynosi:

$$p_{t+\Delta t} = (m_w + m_o)(at + a' \Delta t) + m_p a$$

gdzie a' jest przyspieszeniem wynikającym ze stałości popędu siły i zmniejszenia masy układu (o masę piłeczki) na którą on działa. Ponieważ popęd siły jest stały, to suma pędów poszczególnych elementów jest proporcjonalna do średniej prędkości i całkowitej masy. I tu właśnie jest ta różnica, że przyspieszenie windy jest zmienne. W czasie pozornie swobodnego spadku piłki, jej pęd nie ulega zmianie. Od momentu upuszczenia do momentu odbicia od podłogi piłka związana jest z układem zewnętrznym i jej prędkość wobec niego jest stała. Obserwator w windzie rejestruje w tym czasie efekt związany ze zwiększeniem przyspieszenia, ponieważ stała siła przyspiesza teraz mniejszą masę. Piłka opada teraz podobnie jak w polu grawitacyjnym z przyspieszeniem a . W momencie odbicia sytuacja jest odwrotna. Zderzenie piłki z podłogą można rozpatrywać jako zderzenie sprężyste i spowoduje ono zmianę pędu samej windy co obserwator odczuje jako małą, ale mierzalną ucieczkę windy spod nóg. Zmianie ulegnie również pęd windy. Fluktuacje prędkości będą zauważalne z każdym upuszczeniem, odbiciem i schwyтaniem piłki. Ponieważ teoretycznie można przyspieszać układ materialny w nieskończoność, rzeczy jeszcze cie-

kawsze dzieją się zapewne w opisie zjawisk na poziomie prędkości i energii relatywistycznych. Kluczem do rozróżnienia masy inercyjnej od grawitacyjnej, są wszystkie zjawiska, które można na chwilę wydzielić z jednego układu i przypisać zewnętrznemu. Piłka trzymana w ręku doznaje przyspieszenia a więc i zmiany energii zgodnie z całym układem. Jej ruch jest jednostajnie - w tym wypadku- przyspieszony. Wypuszczona z ręki nie doznaje przyspieszania razem z pozostałymi elementami układu i jej prędkość pozostaje stała. Jak widać jest to kwestia doboru odpowiednich doświadczeń. To przedstawione powyżej pozostaje w ścisłych związkach z przyspieszeniami i grawitacją. Również prawidłowo interpretowane i przeprowadzone doświadczenia z emisjami fotonów też potwierdzają różnicę pomiędzy masą grawitacyjną a bezwładną. Deklaracja Einsteina

„Żadnym doświadczeniem fizycznym, obserwatorzy w windach nie będą mogli rozstrzygnąć, czy są w spoczynku w polu grawitacyjnym, czy w układzie nieinercyjnym, poruszającym się prostoliniowo ruchem jednostajnie przyspieszonym, poza jakimkolwiek polem grawitacyjnym” - raczej nie stanowi dowodu na nierozróżnialność masy grawitacyjnej i bezwładnej. Nie po to natura stworzyła dwa osobne zjawiska, aby ich nie rozróżniać. Dowodów znajdziemy aż nadto.

Jeden promil różnicy jest stu procentowym dowodem rozróżnialności. Tak przynajmniej chciałoby się powiedzieć.

Należy tu oddać sprawiedliwość, że eksperyment z windą jest przez naukę bagatelizowany i w zasadzie nie ma większego zna-

czenia. „zamiast niej (windy?) obowiązuje postulat, który mówi o tym, że cząstki próbne, na które nie działa żadne inne pole oprócz pola grawitacyjnego, poruszają się w sposób niezależny od ich masy, wewnętrznej struktury i budowy.” (<https://zapytajfizyka.fuw.edu.pl/pytania/pole-grawitacyjne-czy-przyspieszajaca-rakieta/>)

Czyli dwoma słowami – dynamika Newtona.

Takich eksperymentów jeszcze kilka by się znalazło. Problem w tym, że jeśli kierunek myślenia jest zasugerowany pewnym zjawiskiem, to wstecznie należy takie przypuszczenia sprawdzić i nie chodzi tu o aksjomaty typu, że jeśli coś nie jest czarne to na pewno jest białe. Słyszałem taką archeologiczną dewizę. Jeśli na obszarze badań jakiejś kultury znajdziesz jeden dziwny artefakt, to to jeszcze o niczym nie świadczy. Jeśli znajdziesz taki drugi, to znaczy, że była to norma. I taka też powinna być norma w badaniach. Jeśli dowód nie jest potwierdzony dowodem innej konfiguracji, to dalej jest tylko zjawiskiem. W grawitacyjnym przyciąganiu światła cukier z racji swojej masy też przyciąga światło. Oczywiście? Kiedy Young w 1801r odkrył interferencję światła na dwóch szczelinach, użył do tego światła słonecznego. Kiedy zastosowano światło monochromatyczne – policzono długość fali. Założeniem było, że światło jest spójne. Barwa, kierunek, faza, amplituda. Na tej podstawie, oraz na rozstawie szczelin, wyznaczono długość fali. Na podstawie długości fali i obrazu wyznaczono stałą siatki dyfrakcyjnej przy użyciu której z pomocą obrazu można wyznaczyć ponownie długość fali. To trochę tak jakby udowadniać istnienie światła tym, że świeci. Można tak wyznaczyć długość fali każdego światła

monochromatycznego. Długość fali i amplituda są elementami bezsprzecznie spełnionymi. Dyfrakcja zachodzi dla każdego źródła punkowego czyli dla kierunku źródło-szczelina. Laser jest bez wątpienia źródłem wiązki ukierunkowanej. Problem zachodzi z analizą zgodności faz. Żadne znane obecnie bezpośrednie źródło światła nie ma możliwości wytwarzania co najmniej dwóch fotonów będących w fazach zgodnych, w laserach również. Nie mówiąc już o wiązkach. Wynika to przede wszystkim z faktu, że element emitujący jest przestrzenny z ogromną ilością atomów zdolnych do emisji. A więc droga fotonu do istnienia wielokrotnego odbicia lub bezpośredniego dojścia do krawędzi optycznej lasera jest dla każdego fotonu inna i niepowtarzalna. Ponadto fotony są emitowane po części od bezpośredniego wzbudzenia jonu a w przeważającej ilości od wzbudzeń wtórnych w wyniku pochłaniania i ponownej emisji. Tak więc jedynym dowodem na fakt, że światło lasera jest spójne w fazie jest to, że powoduje dyfrakcję przy jednoczesnej definicji, że aby uzyskać dyfrakcję światło musi być spójne. Pozostał problem światła niespójnego. Na przykład żarówki czy słońca. I tu muszę przytoczyć:

Źródła światła takie jak: Słońce, płomień, żarówka wytwarzają światło niespójne. Nawet, jeżeli jest ono monochromatyczne i ma stałą amplitudę, nie występuje zgodność fazowa. Jednak w małej skali czasowej

$$\Delta t < 10^{-9} \text{ s}$$

źródło emituje pojedynczy spójny ciąg falowy. Mówi się wówczas o spójności czasowej (ograniczonej w czasie). Ciąg ten poruszając się z prędkością światła jest w danej chwili czasu spójny na drodze.

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Światło_spójne

I chociaż dokładnie ten sam cytat znalazłem w opracowaniach akademickich, ten jest powszechniejszy. Zastanówmy się przez chwilę nad następującym faktem. Kwant światła jako fala zmienna w czasie, w każdym momencie a nie przedziale czasowym, ma zdefiniowany kierunek zmian, czyli uogólniony wektor zmian. Idąc za logiką tego przybliżenia dwa różne wektory prędkości porównane w czasie $\Delta t < 10^{-9}$ s są tożsame a płaskie pole uprawne o powierzchnia $0,5 \text{ km}^2 < P_Z \cdot 10^{-9}$, gdzie P_Z jest powierzchnią Ziemi, udowadnia, że Ziemia jest płaska a pitagorejczycy i Arystoteles nie mieli racji. Niech rękę do góry podniesie ten, kto patrząc na mrowisko uzna, że przyjmując przedział czasowy $\Delta t < 10^{-9}$ s wszystkie mrówki biegną w jedną stronę. Przede wszystkim w tak krótkim czasie nie zdążą zawrócić ze swej drogi, ustawić się w jednym kierunku do zdjęcia, a następnie ponownie powrócić do swoich czynności. Moim zdaniem albo dwie fale są we wspólnej (takiej samej) fazie albo nie. Jeśli jedno ciało spada a drugie leci w górę, trudno jest założyć, że w ułamku sekundy są względem siebie nieruchome. Ale skoro jest to teza naukowa to przeanalizujemy jej podstawy.

Zwykły domowy wskaźnik laserowy ma moc ok 1 mW . Można nim uzyskać piękne obrazy dyfrakcyjne. Aby nie posądzono nas o celowe zaniżanie wyników weźmy taki 2 mW . Przyjmijmy, że w ściśle

wiązce o średnicy 2,5 mm skupione jest 80% mocy. I chociaż rozstaw linii w siatce dyfrakcyjnej „1000” wynosi 0,001mm to jednak wyznaczmy pole pomiarowe szczeliny o wymiarach $0,01 \times 0,01\text{mm}^2$. Przypada na ten obszar moc fotonów równa $3,26 \cdot 10^{-5}$ mW czyli $3,26 \cdot 10^{-8}$ W. Zakładając, że oświetlamy laserem o długości fali 660 nm i rozpatrując czas 1s, to w ciągu tej sekundy w naszym okienku pomiarowym pojawiają się fotony o łącznej energii $3,26 \cdot 10^{-8}$ J. Ponieważ jeden foton 660nm ma energię równą $3,01 \cdot 10^{-19}$ J to przez sekundę pojawi się w okienku pomiarowym $1,08 \cdot 10^{11}$ [1/s] pojedynczych fotonów. Jest to $4,2 \cdot 10^3$ mniej niż wynosi częstotliwość fali. Oznacza to, że odległość pomiędzy kolejnymi falami, czyli pojawieniem się kolejnego fotonu a przynajmniej jego energii, wynosi ponad 4 tys. jego długości. Obrazowo to wygląda tak, że jeśli przyjmiemy, że długość roweru wynosi 1,5m to uznajemy za prawdę, że dwóch kolarzy, z których ten drugi jedzie za liderem w odległości 6 km razem wpadli na metę i trzymając razem wieniec zwycięstwa – interferowali. Z drugiej strony, czas 10^{-9} s odpowiada sumie $4,5 \cdot 10^5$ okresów pojedynczych fotonów gdzie odległość pomiędzy nimi wynosi statystycznie ponad cztery tysiące ich długości i uznajemy wtedy, że są spójne . Obrazowo wygląda to tak, jakby ponad stu kolarzy jadących w odstępach sześciu kilometrów jeden za drugim, wpadało po kolei na metę a twierdzimy, że wpadli jednocześnie trzymając się za ręce. Rodzi się pytanie – czy ktoś to w ogóle liczył i analizował? Ja wiem, że to tylko długość fali a może tych długości fal ten foton ma więcej. Może nawet pięć, ale potrzeba ponad pół miliona by nastąpiła spójność czasowa? Albo ponad cztery tysiące by nastąpiła jedno-

czesność zaistnienia w szczelinie. Takie fotony dawałyby się szatkować przesłonami jak ogórek na mizerię.

Są jeszcze inne pytania dotyczące zjawiska dyfrakcji.

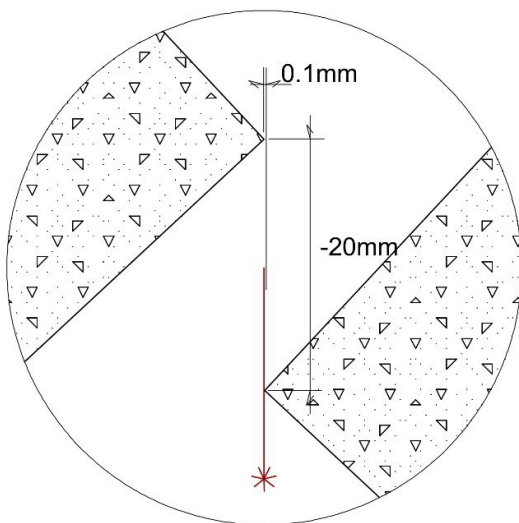
Skąd dwa fotony lecąc obok siebie przez trzynaści miliardów lat z odległej galaktyki nagle zauważyły, że mijają szczelinę i muszą interferować? Że muszą nagle wytworzyć falę kulistą i spotkać się gdzieś w geometrycznym świetle. Przecież według teorii nie oddziałują z materią - poza grawitacją oczywiście, ale to nie ta skala odchyłań.

Skąd foton wie, że jego tor ma się odchylić w kierunku prostopadłym do krawędzi? Skoro fala w tym miejscu jest kulista, to jednak powinna być ona kolista. I to w określonej płaszczyźnie, o której foton nie ma pojęcia?

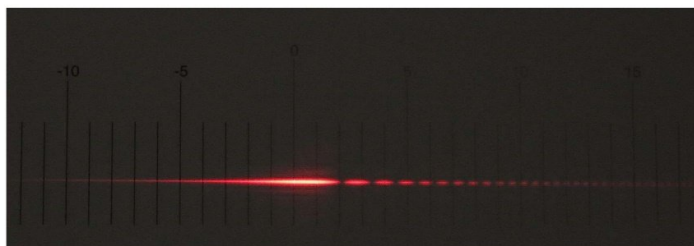
Dlaczego ilość energii rejestrowanej za szczeliną jest taka sama jak ta która dochodzi do szczeliny? Przecież część fotonów interferuje destrukcyjnie a te które interferują konstruktywnie nie dają obrazu fotonów o większej energii.

Rys. 13

a)



b)



Obraz "dyfrakcyjny" uzyskany na masywnych krawędziach dla schematu jak z Rys. 13 a. Niesymetryczność wskazuje na wpływ zaburzeń powstałych na pierwszej krawędzi na strukturę wiązki i sposób załamania jej na drugiej identycznej krawędzi. Wyrażna niesymetryczność i przesunięcie maximum.

Dlaczego foton ma interferować z tym drugim będącym obok na jednej płaszczyźnie prostopadłej do szczeliny a nie może interferować z tym poniżej dając prążki powyżej?

Dlaczego pojedynczy foton doznaje ugięcia na szczelinie i zawsze w płaszczyźnie prostopadłej do niej, a obraz wielu statystycznych rejestracji daje obraz interferencyjny?

Dlaczego, skoro wyznacznikiem i miejscem inicjacji jest geometryczna granica szczeliny, to na szczelinach skośnych obraz nie powstaje na kierunku prostopadłym do niej a tylko na wprost źródła światła i jednocześnie obraz jest taki jak dla rzutu tej szczeliny na kierunek prostopadły do kierunku światła?

Dlaczego, skoro warunkiem powstania obrazu dyfrakcyjnego jest rozmiar szczeliny porównywalny do długości fali, to jednocześnie możemy uzyskać obraz na pojedynczej krawędzi lub na szczelinie podłużnej o wymiarze na przykład 2 cm? (Rys. 13. a i b). I dlaczego prążki 9 i 10 po prawej stronie są bliżej niż 2 i 3, i jak wykreślić schemat interferencji i obliczyć długość fali?

Nauka ma na to odpowiedź. W liście, pan profesor z Politechniki Warszawskiej, w korespondencji za którą mu bardzo dziękuję, napisał: *„Pana rozważania o dyfrakcji i interferencji światła są pełne problemów, z którymi cały czas borykają się optycy. Wynika to z faktu, że modele matematyczne opisujące zjawisko dyfrakcji światła zakładają wyidealizowane struktury uginające światło, niemożliwe do zastosowania w realnym eksperymencie.... Każde pogrubienie warstwy metalu powoduje szaloną komplikację teoretyczną,*

z koniecznością uwzględnienia struktury geometrycznej i materiałowej krawędzi uginających.” Z drugiej strony, jeśli siatka dyfrakcyjna jest tak skomplikowanym narzędziem dającym tak jednoznaczny odczyt wyników, to czym jest pojedyncza krawędź, że tak komplikuje sprawę. Może trzeba wprowadzić modyfikację modelu matematycznego tak, by siatka dyfrakcyjna była wynikiem a nie jego podstawą?

Za dużo jest pytań bez spójnej odpowiedzi. Struktury falowej światła nikt nie kwestionuje, ale porównywanie kwantów pomiędzy którymi nie zachodzą żadne interakcje, i każdy wykazuje samodzielne i niepodzielne właściwości, do struktur fal mechanicznych wielu elementów, gdzie bez mnogości wzajemnych oddziaływań żadnej fali nie ma, jest lekkim nieporozumieniem. Nie ma fali mechanicznej jednego materialnego elementu. Światło wymaga swojej własnej definicji, i własnej przestrzeni – tej przestrzeni Maxwella. Myślę, że wtedy wszystko da się poukładać.

Każdy obserwował kiedyś pofalowaną powierzchnię wody i interferujące ze sobą kręgi fal. Jeśli nawet nie zwracał na to uwagi, to i tak edukacja fizyczna uzna, że tak i odwoła się do naszej wyobraźni przedstawiając dowód na falową przyczynę powstawania obrazów interferencyjnych. Ponownie nie kwestionuję falowej natury światła, ale na pewno nie ma ona nic wspólnego z falami na wodzie. To, że wynik rozwiązania jest oczekiwany, nie oznacza, że ścieżka dojścia i metoda obliczeń jest tak samo poprawna. Pierwsza rzecz, to to, że średni poziom energii fali na wodzie przepływający przez dany punkt pomiarowy jest stały i taki sam jak w każ-

dym innym miejscu. Czy to oznacza, że energia punktu na minimum i maximum interferencyjnych prążków światła jest jednako-
wa? Może tam, gdzie jest minimum pojawia się ciemna energia?
Żartowałem oczywiście. Skoro powstawanie maximów jest spowodowane konstruktywną interferencją, to czemu energia fotonów odczytywanych w tym miejscu nie ulega zmianie. Jakoś szczególnie nie szukałem odpowiedzi, ale zważywszy, że pytania są zadawane przedstawię pod roz wagę taki fragment z

<https://zapytajfizyka.fuw.edu.pl/pytania/czy-energia-jest-zachowana-podczas-interferencji-fal/>

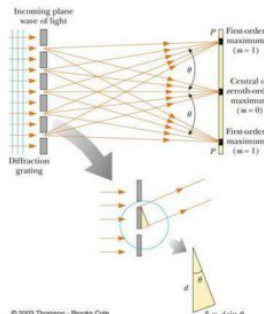
„ ...interferencja propagujących się w próżni płaskich fal elektromagnetycznych. Jak sama nazwa wskazuje, fale te mają jednocześnie elektryczny i magnetyczny charakter.W tym przypadku wręcz oczywistym wydaje się, że energia fali elektromagnetycznej jest zmagazynowana zarówno w jej polu elektrycznym jak i magnetycznym. Kiedy w zadanej chwili czasu fale te interferują destruktywnie znika suma ich energii magnetycznych, ale rośnie dwukrotnie suma ich energii elektrycznych..... W przypadku interferencji konstruktywnej zaś, to suma energii elektrycznych analizowanych fal jest równa zero, a dwukrotnie większa staje się suma energii zmagazynowanych w ich polach magnetycznych. Zasada zachowania energii całkowitej raz jeszcze jest zatem spełniona.”

Według tego wyjaśnienia ja rozumiem, że dalej podąża tylko fala magnetyczna albo fala elektryczna. Czyli nie foton? Poza tym, ten nowy twór nadal ma energię dwa razy mniejszą niż suma tych z

których powstał. Dalej zrozumiałem, że tam gdzie jest mini-mum

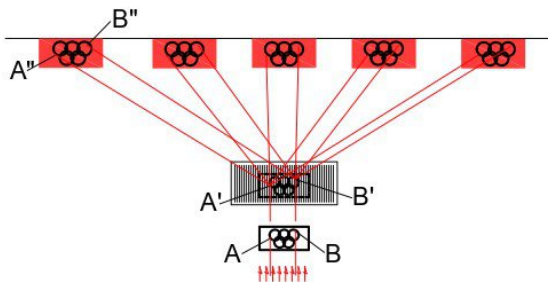
Rys. 14

a)



https://sites.ualberta.ca/~pogosyan/teaching/PHYS_130/FALL_2010/lectures/lect36/lecture36.html

b)



dociera coś co jest falą elektryczną, ale nie zostawia śladu na ekranie? Może więc faktycznie to jest ta ciemna materia? Poza tym, jeśli fotony są zgodne w fazie, to chyba jednocześnie i składnik elektryczny jak i magnetyczny? Temat pytań bez odpowiedzi można rozwinąć niemalże w ciąg nieskończony i na żadne nie ma najmniejszego dowodu. Na przykład: każda fala kolista dowolnego fotonu, która nie wiadomo dlaczego, jest kolistą a nie kulistą, in-

terferuje z mnogimi falami innych fotonów. Z graficznych interpretacji wynika, że zdolność fotonu do interferencji w każdym węźle nie słabnie. Jednocześnie jest w konfiguracji destruktywnej jak i konstruktywnej. A przecież to tylko jeden foton.

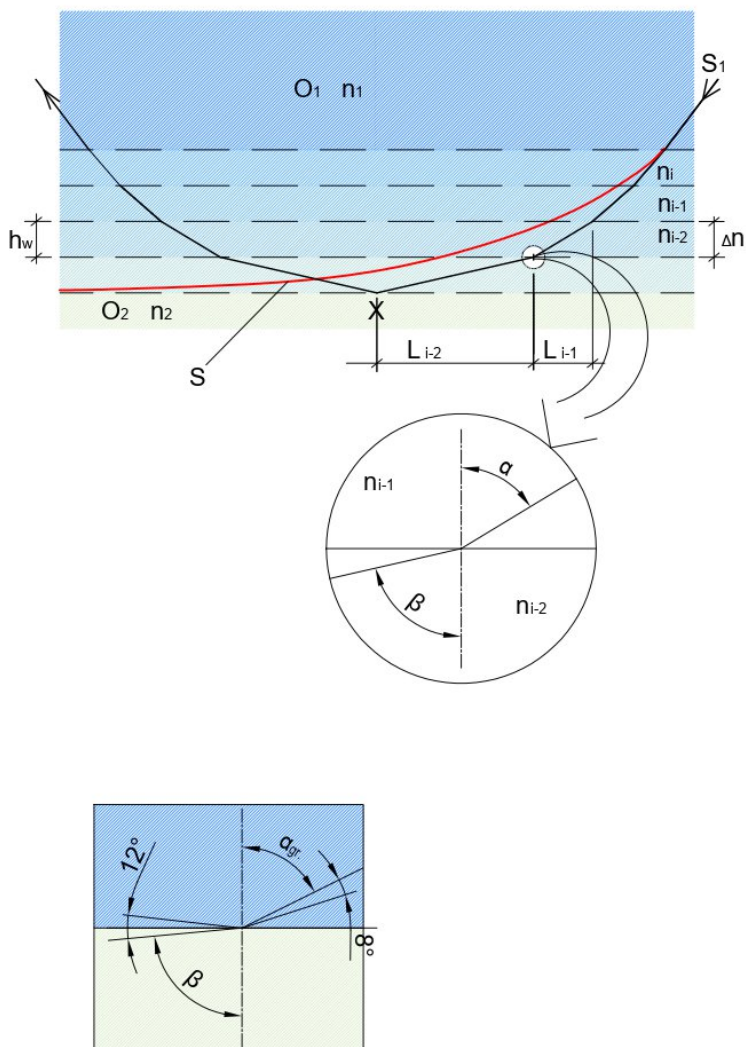
Jak pogodzić fakt oficjalnej interpretacji zjawiska dyfrakcji na siatkach z Rys. 14a z faktem, że obraz/slajd wyświetlany na siatkę dyfrakcyjną powiela się wyraźnie w każdym maximum Rys. 14b

FATAMORGANA - CZYLI JAK UDOWODNIĆ, ŻE SŁOŃCE JEST Z CUKRU.

Poruszam ten temat osobno, aby nieco uzasadnić i rozszerzyć opis z poprzedniej publikacji „Dziura w próżni”. Zjawisko zachodzi w ośrodku jednorodnym materialnie, ale o zróżnicowanej gęstości określonej gradientowym polem wektorowym. W opisie zjawiska używa się natomiast przybliżenia w postaci jednorodnych cienkich warstw o stałym współczynniku załamania. Seria załamań drogi światła na poszczególnych warstwach powoduje, że teoretycznie następuje całkowite wewnętrzne odbicie na ostatniej granicznej warstwie. Pomimo, że dotyczy mnogich cienkich warstw, jest to przybliżenie raczej z tych „grubych”. Według prawa załamania mamy $n_i \sin \alpha = n_{i-1} \sin \beta$ gdzie α jest kątem padania na granicę umownej warstwy, β jest kątem załamania. n_i oraz n_{i-1} są odpowiednio współczynnikami załamania dla poszczególnych warstw. W naszym przykładzie pustynnego mirażu najniższy współczynnik za-

łamania światła ma warstwa najniższa. Tak więc $n_i > n_{i-1}$. Istotne jest, aby w trakcie przybliżania tego zjawiska wiązka światła mogła dokonać całkowitego wewnętrznego odbicia w punkcie X i rozpocząć drogę odwrotną, czyli ku warstwie gęstszej. Kątem padania α granicznym dla całkowitego wewnętrznego odbicia, przy kącie $\beta = 90^\circ$ jest α_{gr} takie, że $\sin \alpha_{gr} = n_{i-1}/n_i$.

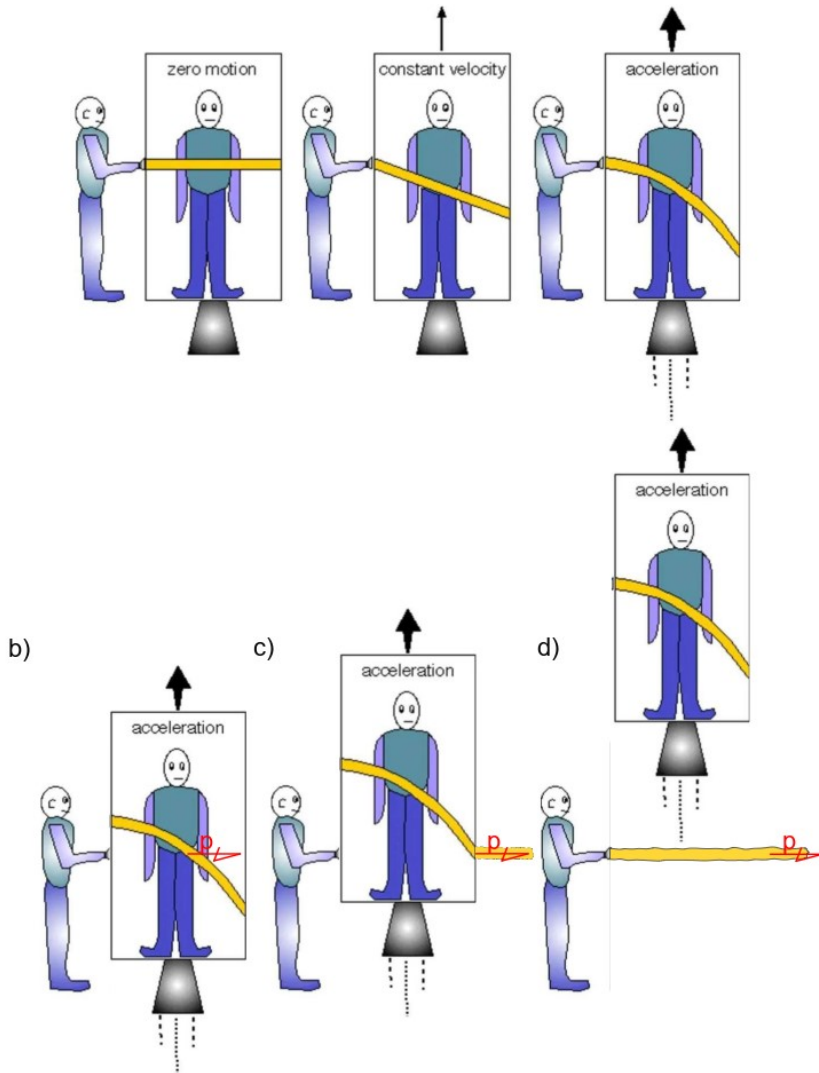
Ponieważ wraz z pocienianiem warstw, czynnik n_{i-1}/n_i dąży do 1, to kąt graniczny dąży do 90° . W związku z tym, droga pomiędzy kolejnymi przekroczeniami umownych warstw przez foton czy wiązkę, zaczyna rosnać do nieskończoności. Przyjęcie do wytlumaczenia zjawiska metody polegającej na załamaniach wiązki na mnogich jednorodnych warstwach z różnicami współczynnika załamania pomiędzy nimi dążącymi do zera, powoduje, że hipotetyczny punkt całkowitego wewnętrznego odbicia jest w nieskończoności a ślad drogi S jest zupełnie inny niż ten obserwowany w naturze. Rys. 15. Wbrew pozorom, zjawisko fatamorgany i ugięcia światła w ośrodkach niejednorodnych ma pośrednio wiele wspólnego z postulatem grawitacyjnego przyciągania światła. Einstein nie wykazał, że grawitacja przyciąga światło. Ta teza powstała w wyniku przyjęcia zasady równoważności, czyli nieodróżniania masy grawitacyjnej od inercjalnej i w konsekwencji przyjęcia wyników eksperymentu myślowego za dowód. Szczerze mówiąc nie wiem, czy był to eksperyment Einsteina czy też jego interpretatorów. Jednak mówiąc jasno jest on pokazywany bardzo nieśmiało.



Rys. 16 a. przedstawia porównanie trzech stanów. Winda nieruchoma względem źródła światła. Układ inercjalny względem źródła

światła, oraz układ nieinercjalny w windzie która przyspiesza. Na tej podstawie dowodzi się zasady równoważności i faktu przyciągania światła przez masę i jej pole grawitacyjne.

Rys. 16 a)



„Ten ostatni przypadek opisywałby jednak równie dobrze przyspieszającą windę, jak i nieruchomą windę w polu grawitacyjnym.”

źródło: <https://www.forbes.com/sites/startswithabang/2019/04/26/this-is-why-einstein-knew-that-gravity-must-bend-light/?sh=2280219c2ef6>

Jest to cytat opisujący i interpretujący prezentowany przykład. Uważam że, tak jak wcześniej wykazywałem, nie ma tu mowy o zasadzie równoważności. Do rozważań nad słusznością takiego rozumowania, a nawet obu, dochodzi dodatkowy czynnik. Jaki jest zwrot wektora pędu przypisanego do fotonu w końcowej fazie doświadczenia? Czy foton poleci ukośnie do dołu, czy też na wprost źródła. Owszem można powiedzieć, że ponieważ foton nie ma masy i nie obowiązuje go siła dośrodkowa, ale po opuszczeniu windy poleci dalej prosto w kierunku na przedłużeniu źródła światła. Nie kontynuuje swojej drogi po kierunku stycznym do pozornej drogi w windzie a przecież w soczewkowaniu grawitacyjnym głównym miernikiem zjawiska jest właśnie zmiana kierunku pędu. Jego kierunek poziomy nie ulegnie przesunięciu. Tak więc to nie jego przyciąga masa inercjalna tylko to foton przyciąga tę masę nadając jej przyspieszenie. Czemu nie? W końcu, jeśli sam nie ma masy, to w zasadzie można mu przypisać każdą. Można? Sam już nie nadążam za tymi dywagacjami. Rys. 16 nieco przerobiłem dodając szkice b, c i d za co autora przepraszam, ale na podstawie wersji oficjalnej starałem się pokazać swoje „dowody”. Dla realiów doświadczenia nie ma znaczenia czy doświadczalna winda ma ściany boczne czy nie. Czy jest w niej powietrze czy nie. Układ windy

to tylko te elementy które są w stanie w czasie rzeczywistym przekazywać informację o działającej na układ sile zewnętrznej. Jeśli coś wypuścimy z ręki, automatycznie to coś przestaje być związane z układem windy. A jeśli winda ma strop i podłogę w postaci rusztu i powietrze przepływa przez nie swobodnie, to czy zmienia to coś w stosunku do układu zamkniętego? Dla powietrza tak, bo albo przepływa swobodnie, albo odbija się pomiędzy sufitem a podłogą, będąc tylko w tych momentach związane z układem windy. Dla kwantów jest to bez znaczenia. Ich kierunek pędu się nie zmienia. Podobny obraz uzyskamy stojąc obok windy i przesuwając w poziomie pędzel z farbą znacząc jego ślad na jej ścianie. Konkluzja z tego jest taka, że grawitacja przyciąga ślad farby. Albo coś kręć. Czytelnikowi proponuję taką domową łamigłówkę. We wszystkich przykładach ze światłem wpadającym do windy, momentem początku obserwacji jest stan, kiedy winda jest nieruchoma wobec obserwatora zewnętrznego i rozpoczyna swój ruch w chwili wysłania do środka impulsu. Zastanówmy się więc, jak wygląda ślad tego impulsu, jeśli winda będzie mijać źródło nadal z przyspieszeniem a ale ze znaczną już prędkością chwilową? Jak to przełożyć na grawitacyjne przyciąganie światła? W każdym razie sytuacja jest taka, że teoria przyciągania światła w polu grawitacyjnym jest mętna. Jest jedyny dowód w postaci soczewkowania grawitacyjnego z wielokrotnie zaobserwowanym niezaprzeczalnym zakrzywieniem toru poprzez zmiany kierunku pędu, które to nie znajduje uzasadnienia w teorii i przykładach. Dowód ten jest jednocześnie takim samym dowodem w innej, sprzecznej z TW teorii, ale w której zmiana kierunku pędu fotonu jest zawsze wy-

kazana i udowodniona. Zróbmy więc takie doświadczenie, które w przeciwieństwie do eksperymentów myślowych jest rzeczywiste i powtarzalne a potwierdzenie wyniku w kolejnych doświadczeniach udowadnia słuszność założeń i tezy ostatecznej.

Doświadczenie:

Duży słoik ustawiamy przed ekranem lub ścianą. Ustawiamy przed nim laser tak, aby prześwietlał słoik na poziomie ok 1cm nad jego dnem. Na ścianie zaznaczamy ślad. Do słoika wlewamy gorącą wodę. I ponownie zaznaczamy ślad. Jeśli słoik jest cylindryczny, to ślady powinny się pokryć. Następnie na dno słoika wsypujemy cukier (bez mieszania). Ja użyłem galaretki owocowej by nie marnować surowców. Po chwili – minucie czy dwóch - ponownie prześwietlamy słoik. Tym razem ślad lasera jest znacznie poniżej wcześniejszych odczytów. Wiązka światła przechodząc nad cukrem uległa zakrzywieniu w jego kierunku co jest widoczne nieuzbrojonym okiem w strukturze kolorowego płynu. Aby rozwiać wszelkie wątpliwości cukier w słoiku mieszamy do uzyskania jednorodnego roztworu. Ponowne prześwietlanie pokazuje że, ślad lasera wrócił do poziomu sprzed wsypania cukru. Wniosek z doświadczenia jest jednoznaczny. Światło przemieszczające się nad nierozmieszanym cukrem jest przez niego przyciągane. Dla przemieszczającego się w jednorodnym roztworze, siły przyciągania cukru się równoważą. Może być taka interpretacja? Czy jest bez sensu? Równoprawna z wnioskami z eksperymentu z windą. Ale tu wnioski z tego doświadczenia są dalej idące. Jest zjawisko soczewkowania potwierdzone doświadczalnie i jest niepodważalne. To jeden punkt

dla TW. Zjawisko ma się wywodzić i być zgodne z eksperymentem myślowym w windzie. Niestety, zmiany kierunku pędu ani rzeczywistego zakrzywienia toru światła w żaden sposób nie da się wykazać w tym eksperymencie myślowym z windą i w zgodzie z zasadą równoważności. Czyli zero punktów. Tak więc TW zdobyła jeden punkt na dwa możliwe. Cukrowa teoria również potwierdzana jest przez zjawisko soczewkowania. Czyli jeden punkt. Za to zmiana kierunku wektora pędu fotonów została potwierdzona w rzeczywistym eksperymencie, w którym wykazano wielokrotnie, że światło nad cukrem zakrzywia tor czyli jest przez niego „przyciągane”. Przyznajemy punkt drugi. Werdykt jest tylko jeden!: stosunkiem głosów 1:2 OGŁASZAMY!!!

SŁOŃCE JEST Z CUKRU!

A w zasadzie z galaretki, do której dosypałem mnóstwo owoców i trochę orzechów włoskich. W czasie konsumpcji naszła mnie taka refleksja, że eksperymenty myślowe są pomocne, pod warunkiem, że są przemyślane. Przepraszam za tę sporą porcję sarkazmu, ale każdy dowód w sprawie, jeśli nawet jest żartem, zasługuje na poważne rozpatrzenie.

Wracając do wytłumaczenia zjawisk zachodzących w ośrodkach o niejednorodnych współczynnikach załamania, należy zauważyć kilka doświadczalnych faktów. W okolicach teoretycznego granicznego kąta wewnętrznego odbicia istnieje obszar kątowy w zakresie którego prawo załamania funkcjonuje - powiedzmy sobie - tak sobie. Nie da się doprowadzić do sytuacji, poza teorią oczywiście, że kwant światła będzie się przemieszczał wzdłuż granicy ośrod-

ków. Jest to niemożliwe z racji natury przestrzennej kwantu. Jest to jednocześnie doświadczalny dowód na to, że ta natura jest przestrzenna. Kwant zawsze skręci w kierunku ośrodka o większej gęstości. Oczywiście nie jest on nieskończenie cienkim promieniem i mając naturę falową, jako taki ma pewną „grubość”, której nie można pominąć. To powoduje, że szczególnie w ośrodkach o zmiennej gęstości, ale również w polu grawitacyjnym, może występować różnica prędkości przemieszczania się zewnętrznych fragmentów kwantu. Warunek jest tylko taki, by nie poruszał się on w kierunku równoległym do kierunku zmian, czyli w kierunku prostopadłym do powierzchni ekwipotencjalnej. Dowód na przestrzenną naturę kwantów obserwujemy codziennie w kuchni. Metalowa siatka kucharki mikrofalowej przepuszcza światło o długości kilkuset nanometrów dochodzące z wewnątrz. Zatrzymuje jednak kwanty promieniowania mikrofalowego o długości 12 cm. W doświadczeniu z cukrem, gdzie różnice w gęstości roztworu tuż nad jego powierzchnią są znaczne, zjawisko zakrzywienia toru jest wyjątkowo widoczne. Dla soczewkowania grawitacyjnego, wydaje się, że zmiany pola grawitacyjnego na dystansie „grubości” fotonu są tak znikome, że nie mogą mieć wpływu na zjawisko. Trzeba jednak porównać inne wielkości znaczące: dystans, czas, proporcje kątów i inne. Posłużę się tu po części opisem z poprzedniej publikacji. Dokonując pewnych uproszczeń, możemy przyjąć, że wpływ grawitacji na poruszający się blisko Słońca kwant jest taki jak jednorodne działanie na odcinku równym długości średnicy Słońca. Kwant mija słońce w czasie ok 4,7 sekundy. To jak na warunki kosmosu mało, ale jak na warunki zdarzenia to jednak dużo. Szacunkowo

więc, dla dwóch dróg pokonywanych przez skrajne „brzegi” fotonu i oddalonych od siebie o ok. 0,00055 mm, czyli o przybliżoną długość fali kwantu, to na długości 1,4 mln km aby uzyskać odchylenie o wielkości 1,75” które jest obserwowane podczas mijania przez światło masy Słońca, różnica w długościach zewnętrznej i wewnętrznej linii granicznej kwantu światła ΔS powinna wynieść zaledwie ok $4,666 \cdot 10^{-9}$ mm. Ta wielkość odpowiada ok $8,5 \cdot 10^{-6}$ długości fali. Są to więc wielkości logicznie możliwe. Procentowo wynika, że na tym rozpatrywanym odcinku droga którą przebył zewnętrzny skraj fotonu jest większa o ok **$6,63 \cdot 10^{-19}\%$** . Oczywiście, nie wiadomo w jakiej odległości te fotony miały powierzchnie Słońca i jakie tam były różnice natężenia pola grawitacyjnego, ale z szacunków jest to realne. Dla zadanej odległości dałoby się pewnie w miarę dokładnie oszacować promień zakrzywienia toru światła dla kulminacyjnego punktu, czyli momentu, kiedy kwant będąc w zenicie Słońca był najbliżej jego powierzchni. Dla promienia $R = 700000 \text{ km}$ czyli ok 3660 km nad powierzchnią Słońca potencjalna dylatacja czasu na odcinku 0,00055 mm wynosi **$4,7 \cdot 10^{-19}\%$** . Zbieżność wyników co do szacunków nie jest przypadkowa. Przypominam, że im dalej linia światła od masy, tym jego prędkość wzrasta. Aby uzmysłowić sobie wielkość tej zmiany, zauważmy, że dla takich samych proporcji wartości prędkości światła po torze zewnętrznym c_z oraz po torze wewnętrznym c_w , ale dla szerokości kwantu światła 1 metr „nadrobienie” drogi na odcinku 1,4 mln km wyniosłoby ok. 0,008484 mm. Jest to możliwe dla różnic prędkości w polu grawitacyjnym. Dla doświadczenia z cukrem efekt ten jest współmiernie zwielokrotniony. Pamiętam z dawnych lat, jak prawo

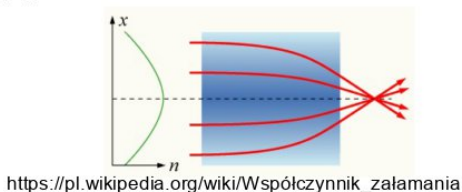
załamania światła tłumaczyło się w podręcznikach tak, jakby kwant był zbiorem małych fal i jednocześnie miał pewną „grubość”. Tak przynajmniej zapamiętałem. Wydaje mi się jednak, że autorzy mieli na myśli bardziej wiązkę niż pojedynczy kwant. Teraz dominuje ilustrowanie zjawiska przy pomocy wektorów. A przecież wiązka zachowuje się tak jak wszystkie kwanty w tej wiązce. Nigdy żaden kwant nie zachowuje się tak jak wymusza wiązka. Prawo jednego jest prawem wszystkich. Zjawisko ugięcia światła w ośrodkach niejednorodnych jest znane i wykorzystywane w technice. Choćby soczewki gradientowe światłowodów – Rys. 17 a). Wszystkie tłumaczenia zjawiska oparte są na optyce geometrycznej. Opisujemy skutek bez wnikania w przyczynę. Moja interpretacja jest moja i może się komuś spodoba. Nie jest obowiązująca, ale podyskutować możemy.

Zacznijmy od tego, że nie mówimy o wiązce a o pojedynczym fotonie, który ma swoją „grubość”. Jest ona określona przybliżeniem jako przestrzeń walcowa o długości fali λ_0 i promieniu H_λ , w której przypisuje się fotonowi strukturę jednorodną o objętości dążącej do tej jaką zajmuje zsumowana struktura rozmyta i wywołująca taki sam skutek. Wizualizację zjawiska pokazuje Rys. 17 b). Jeśli w ciele przezroczystym na odcinku H występuje liniowa zmienność współczynników załamania światła w zależności od rozpatrywanego poziomu ośrodka, to możemy określić gradient zmiany prędkości światła w tym ośrodku.

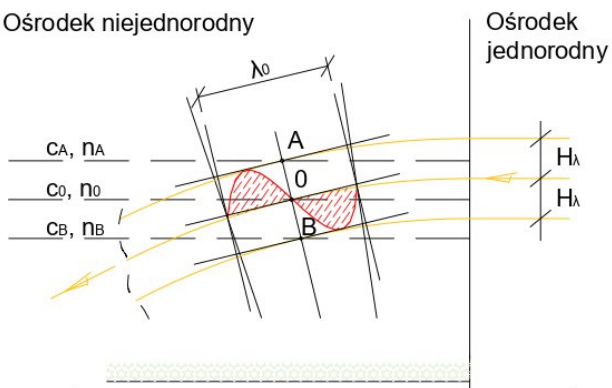
$$gradc = \frac{(c_{max} - c_0)}{H} [s^{-1}]$$

Rys. 17

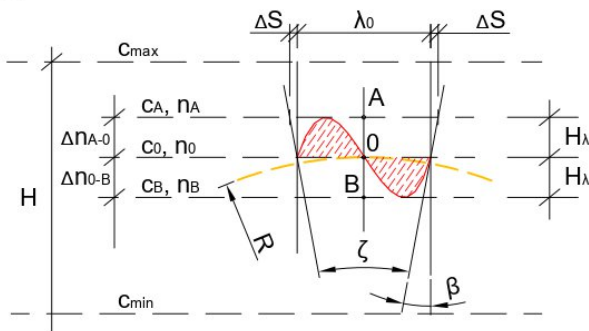
a)



b) Ośrodek niejednorodny



c)



Foton porusza się z chwilową prędkością c_0 charakterystyczną dla całego kwantu. Skrajne struktury poruszają się w ośrodkach o innych prędkościach charakterystycznych spowodowanych niejed-

norodnością i gradientem $gradc$. Dla obliczeń przyjmijmy uproszczony schemat jak na Rys. 17c.

Przyjmijmy że miejscowy kąt załamania $\zeta = 2\beta$,

Prędkość własna ośrodka w punkcie A wynosi

$$c_A = c_0 + H_\lambda gradc$$

oraz odpowiednio w punkcie B

$$c_B = c_0 - H_\lambda gradc$$

Ponieważ czasy potrzebne na przebycie drogi $2\Delta S + \lambda_0$ oraz odcinka λ_0 są takie same, tak więc mamy:

$$(2\Delta S + \lambda_0)/c_A = \lambda_0/c_0$$

Ponieważ, z jednej strony:

$$\tan\beta = \Delta S/\lambda_0$$

a z drugiej strony:

$$\tan\beta = \lambda_0/2R$$

otrzymujemy:

$$R = c_0/gradc$$

Z powyższej zależności można wyciągnąć pewne korzyści. Wszystkie wielkości są mierzalne w rzeczywistości przy projektowanych eksperymentach. Kilkanaście stron wcześniej wspominałem o nieokreślonych długościach kwantów wewnątrz ciał przeźroczystych. Obowiązuje w nich, jak wszędzie, zasada zachowania energii. Na-

stępuje tam strata ilościowa, czyli mniej opuszcza ciało niż weń wniknęło, ale energię mają zachowaną. Widać to zresztą „naocznie”. Nawet te które wydaje nam się, że widzimy wewnątrz, są tylko obrazem tych które z tego kierunku dotarły do naszego oka lub matrycy kamery. Jedyny wzór, opisujący energię kwantu E_f nie mówi nic o amplitudzie, ale uzależnia energię od długości fali. Powstaje więc zależność:

$$hc/\lambda = E_f = h c_0/\lambda_0$$

czyli

$$\lambda_0/\lambda = c_0/c \quad \text{lub} \quad \lambda_0 = \lambda c_0/c$$

Promień ugięcia drogi fotonu nie zależy od jego wymiarów długości i „wysokości”. Jedyny wpływ ma tu prędkość charakterystyczna dla danej długości fali, mierzona w osi fotonu oraz przypisany dla tej prędkości gradient zmian *grad*c.

CZY WARTO ZADAWAĆ PYTANIA

W Teorii Względności jest wiele znaków zapytania, a odpowiedzi na nie są konkretne i nieznoszące sprzeciwu. Jeśli mówię, że nie rozumiem, to dostaję odpowiedź z podtekstem, że nieuk. Wiele się naczytałem - jak bardzo skomplikowany matematycznie jest świat, jak zawile dla zwykłego człowieka są metryki czasoprzestrzeni. Karl Schwarzschild pokazał je światu rozwiązując równa-

nia pola Einsteina dotyczące Ogólnej Teorii Względności. Tu posłużę się cytatem z Wikipedii:

„Zgodnie z twierdzeniem Birkhoffa, rozwiązanie Schwarzschilda jest najbardziej ogólnym sferycznie symetrycznym rozwiązaniem próżniowym równań pola Einsteina. Zostało ono znalezione przez Karla Schwarzschilda w 1915 roku, zaledwie miesiąc po ogłoszeniu ogólnej teorii względności przez Einsteina. Było to pierwsze ścisłe rozwiązanie równań pola Einsteina, nie licząc trywialnego rozwiązania dla czasoprzestrzeni bez materii i energii.”

Wzór na promień Schwarzschilda R_{sch} wygląda tak

$$R_{sch} = 2GM/c^2$$

gdzie: M – jest masa obiektu (gwiazdy) określana jako masa punktowa, G – stała grawitacji, c – prędkość światła. Promień Schwarzschilda R_{sch} jest to granica horyzontu zdarzeń ze wszystkimi konsekwencjami tego faktu opisanymi w Internecie. Cóż się jednak stanie, jeśli na tak opisaną masę M upuścimy w nieskończoności masę próbną m o wartości jednostkowej, na przykład jednego kilograma. Pytanie jest następujące. Jaka jest prędkość takiej masy w odległości R od masy M i w jakiej odległości od niej osiągnie ona prędkość światła c ? Możemy skorzystać z prawa równoważności energii kinetycznej i pracy w polu grawitacyjnym W .

$$W = m V^2/2 = GMm (1/R - 1/\infty)$$

Ponieważ $1/\infty$ dąży do 0

to:

$$V = \sqrt{2GM/R} \quad \text{lub} \quad R = 2GM/V^2$$

Dla poszukiwanej wartości równanie przyjmuje znaną postać:

$$R = 2GM/c^2$$

Jest to trywialne rozwiązanie wywodzące się z prawa zachowania energii i nie potrzeba tu stosować skomplikowanych rozwiązań (skomplikowanego pola). Na moje pytania – dlaczego? Odpowiedzi brak. Chociaż oprócz przemilczeń słyszałem również, że to przypadek i to bez znaczenia. Jeśli ten sam obszar zdarzeń, opisujemy tymi samymi wartościami i uzyskujemy taki sam wynik, to to nie jest przypadek. Z analizy wzoru wynika, że R_{sch} nie jest asymptotyczną, nieprzekraczalną granicą. Jest to granica ostra narzucona zewnętrznym ograniczeniem, które wynika z założeń (aksjomatu) TW i jako takie samo jest aksjomatem. Ponieważ grawitacja nie rośnie wraz z prędkością, R_{sch} można wyznaczyć dla każdej prędkości. Sam wzór nie ma w sobie ograniczeń. Za V czy c można podstawić dowolną wartość, na przykład $K = 10c$. Z równaniem nic się nie dzieje a w zamian dostajemy R_{sch*10} dla prędkości dziesięć razy większej. Wzór nie ma nic wspólnego z opisaniem struktury zjawiska. Pytanie więc, jeśli ciało leci, czyli opada na masę i prawie osiąga prędkość światła, to leci dalej czy nie leci? Tu odpowiedzią ma być horyzont zdarzeń (HZ), czyli czas stojący w miejscu i odległość skracająca się do zera. Pobawmy się więc w piaskownicy ustawionej na horyzoncie zdarzeń. Aby nie próbować analizować każdego problemu z każdej strony postaram się poruszyć tematy tylko hasłowo z jak najkrótszym komentarzem. Raz, że nie znam odpowiedzi a jedynie coś przypuszczam. Dwa,

że przekonywanie kogoś kto ma ustalone poglądy wymaga wielostronnego podejścia a to byłby pewnie temat kilku prac, co najmniej magisterskich. Z drugiej strony, nie da się wskazać słabych stron bez poruszania podstaw. Mówimy o promieniu Schwarzschilda R_{sch} jako o punkcie na liniowej skali odległości pomiędzy nami a środkiem rozpatrywanej wielkiej masy. Jednocześnie – jak wspomniałem wyżej – nie jest on ograniczeniem dla swobodnie spadającej masy i dojście do tej granicy jest ostre a nie asymptotyczne. Przynajmniej dla normalnych parametrów odległości a te dla obserwatora zewnętrznego są właśnie normalne. Droga nie kończy się na granicy HZ, pomimo że według TW jest to granica i czasu i odległości. To znaczy czas się zatrzymuje, a odległość skraca się w kierunku prostopadłym do tej granicy. Jak bardzo się skraca – to w zasadzie nie wiadomo, ale zakładamy, że podobnie jak czas. Ruszmy więc podstawy grawitacji. Jest ona z definicji przypisana materii i towarzyszy każdej cząstce, którą chcemy podzielić. Kresem podziału jest jedna część, która posiada grawitację i druga, która zamieniła się w energię i przestała istnieć. Z tej co ma jeszcze grawitację próba podziału kończy się na anihilacji cząstki. To jest taki scenariusz intuicyjny, ale z niego coś wynika. Każda cząstka i każde skupisko takich cząstek tworzą materię, której grawitacja jest równa sumie grawitacji poszczególnych cząstek. Rys. 18a. przedstawia bardzo schematycznie jakąś cząstkę z jej polem grawitacyjnym. Kilka takich cząstek tworzy grudkę materii Rys. 18b. z jej cząstkowymi polami grawitacyjnym.

wewnątrz kuli siły grawitacyjne działające na masę próbną się znośzą, nie oznacza, że bezwzględne pole grawitacyjne w tym miejscu jest równe „0”. Problem jest tu raczej w nazewnictwie i w tym, że jakoś nikt się tym nie zajmował, a przynajmniej nie znalazłem takich opracowań. Rys. 18c. przedstawia więc natężenie energii (sumaryczne) pola grawitacyjnego. Posłużę się przykładem. Jeśli napięcie sprężyny, o stałym naciągu wartości 100N, wymaga przesunięcia zaczepu o 1m, to została wykonana praca 100 Nm. Aby zawiesić ciało próbne między dwiema takimi sprężynami trzeba wykonać taką czynność z obu stron. Praca potrzebna do umieszczenia ciała w stanie równowagi wynosi więc 200 Nm. Czy to oznacza, że na ciało nie działają żadne siły? Że nie zmagazynowaliśmy żadnej energii? (Wiem – to jest siermiężny przykład, który udało mi się wymyślić). Dla ciała o koncentracji masy w promieniu R_M poniżej promienia Schwarzschilda R_{sch} mamy taką sytuację jak na Rys. 18d. Wykres natężenia pola grawitacyjnego g świadczy o tym, że wewnątrz tego ciała grawitacja wynosi 0. Natężenie energii grawitacji przedstawia natomiast wykres ${}_eG$. Oba są prawidłowe i oba odzwierciedlają to do czego zostały zaprojektowane. Jednak tak zdefiniowany i tak usytuowany HZ wydaj się być pozbawionym sensu. Tak po prawdzie to myśmy go sobie wymyślili, ale nikt go doświadczalnie nie zbadał.

Pierwszym fundamentalnym pytaniem jest to, do którego wykresu odnosi się TW? Dla promieni obserwacji $r \gg R_{sch}$ nie ma to większego znaczenia. Dla $R_M < r \leq R_{sch}$ jest to pytanie podstawowe. Pisałem wcześniej, że sprawa nieprzekraczalności prędkości światła jest do zmodyfikowania. Poprawnym stwierdzeniem byłoby, że

nic nie może poruszać się w danym ośrodku prędszej niż charakterystyczna dla danego ośrodku prędkość światła. Spowolnienia prędkości światła w pobliżu wielkich mas nikt nie kwestionuje i na pewno światło w próżni będzie miało dużo mniejszą prędkość na powierzchni Jowisza niż na Ziemi. Powtarzając cały czas, że wykresy tu przedstawiane są tylko wizualizacją, wykres c na Rys. 18d. przedstawia właśnie taką wizualizację prędkości światła. Nie ma możliwości, aby jakiegokolwiek ciało materialne mogło osiągnąć na granicy HZ prędkość światła opisywaną jako naszą prędkość w próżni. W miejscu HZ nic też gwałtownego się nie dzieje. Dalej rośnie zarówno natężenie energii grawitacji ϵG jak i pola grawitacji g . Prędkość światła w polu natężenia energii grawitacji ϵG maleje, ale nie jest to ostra granica. Ponieważ masa gwiazdy jest skończona, to i wartość ϵG jest skończona, a co za tym idzie i prędkość światła w tym polu maleje do wartości określonej.

Obliczenia wynikające z TW mówią o skróceniu przedmiotów w silnym polu grawitacyjnym. Ponieważ HZ (horyzont zdarzeń) nie jest granicą oddziaływań ani też nie jest tam notowane maximum grawitacji, na tej granicy nie następuje redukcja tego wymiaru do 0. Maximum sił grawitacyjnych osiągniemy na powierzchni masy. Każdej. Nawet czarnej dziury. Czy oznacza to, że w tym miejscu pomiarowa linijka ma najmniejszą, ale większą od zera, długość a w środku masy, gdzie pole grawitacyjne wynosi 0, największą? Większą nawet od jej w nieskończoności, bo tam przecież grawitacja jest większa od 0. Może jednak w TW należałoby posługiwać się jednak całkowitą źródłową energią grawitacji, której maximum występuje w środku tej masy, pomimo że suma wszystkich sił gra-

witacyjnych działających na masę próbną wynosi w tym miejscu 0. Z tego powodu zakładając słuszność TW największe skrócenie powinno nastąpić wewnątrz rozpatrywanej masy. Czy powinno ono osiągnąć skrócenie do 0? Nie. Skoro masa na przykład czarnej dziury jest skończona, to źródłowe natężenie energii grawitacji też jest skończone. W tych rozważaniach ważne jest rozróżnienie sił grawitacyjnych wynikających z potencjału pola w danym miejscu od sumarycznego molekularnego pola energii grawitacji wszystkich uczestników. Ale o tym przy innej okazji. Z tego samego powodu ewentualne maksymalne skrócenie czasu powinno nastąpić dopiero wewnątrz rozpatrywanej masy i oczywiście jego skrócenie jest również ograniczone. Nie ma więc powodu by uznać, że na granicy HZ czas spowalnia do 0.

Światło w silnym polu grawitacyjnym spowalnia niezależnie od kierunku obserwacji a odległość/długość skraca się tylko w jednym. Czy więc na kierunku prostopadłym do sił grawitacji prędkość światła jest większa od tej mierzonej na kierunku równoległym? Bo przecież dla obu kierunków czas biegnie jednakowo.

Jeśli mówimy o skróceniu odległości w silnym polu grawitacyjnym, to oczywiście musimy to odnieść do jakiejś miary. Ponieważ miara ulega skróceniu wraz przestrzenią, w której się znajduje, czyli zgodnie z jej zakrzywieniami, to nie możemy mówić o skróceniu przedmiotu. Ale wymiar poprzeczny nie ulega zmianie. Tu jednak pewna niedogodność. Wraz z obrotem długość miary będzie się zmieniać i pewnie będzie przez nas obserwowana jako stała. Weźmy jednak koło ze szprychami. Najlepiej takie od furmanki, bo tam

szprychy były rozłożone promieniście i każda połączona była z obręczą pod kątem prostym. Jeśli takie koło umieścimy w silnym polu grawitacyjnym, wymiar prostopadły skróci się i otrzymamy elipsę. Pytanie więc czy rzeczywistą. Czy taka postać będzie widziana przez obserwatora przy kole i tego daleko, chociaż obaj są zewnątrz. Problem jest w tym, że albo zachowamy kąty szprych w stosunku do obręczy i połączymy szprychy, albo zachowamy całe szprychy, ale wyłamane z obręczy. Druga możliwość to to, że skrócenie jest matematyczną kreskówką. I przypomnę, że to czy widzimy to koło czy nie, niczego nie zmienia. Ono po prostu tam jest i ma jakiś kształt.

Jeśli na rozpatrywane ciało opada z nieskończoności masa próbna, to z jej punktu widzenia istnienie HZ nie ma najmniejszego znaczenia. Za tą granicą potencjał grawitacyjny jest jeszcze większy, czas dalej biegnie a wejście w granicę nie jest zabronione. Jedyne ograniczenie jest osiągnięcie prędkości światła, ale nie wynika ono ani ze specyfiki wzoru na promień Schwarzschilda R_{sch} , ani z prawa grawitacji. Musi wystąpić inne ograniczenie, bo przecież w swobodnym spadku przekroczenie prędkości światła jest teoretycznie możliwe. Ciało opadające na czarną dziurę, zbliżając się do prędkości światła dalej zwiększa swoją energię kinetyczną. Z punktu widzenia czarnej dziury nasze obserwacje są nic nie warte. Sami stwierdziliśmy, że nie obowiązują tam ani prawa fizyki ani nawet ... powiedzmy, że jakieś inne. Nic nie może się stamtąd wydostać, bo przede wszystkim niczego w znanej nam formie tam nie ma. Pytania jednak nie poddają się prawom. Czy więc ciało opuszczone z nieskończoności, które na granicy horyzontu zda-

rzeń osiąga prędkość światła i przekraczając tę nieprzekraczalną granicę, przekracza również prędkość światła? I jaka jest to prędkość? I jaka jest jego energia? Dlaczego czarna dziura żywi się materią, ale ogranicza pochłanianie jej energii kinetycznej każąc wytracać energię w dyskach akrecyjnych. Przecież najkrótszą drogą z nieskończoności, czy skądkolwiek, do centrum materii jest linia prosta, promień a nie wirująca spirala. Stwierdzenie, że promieniowanie z dysków akrecyjnych jest spowodowane tym, że cząstki materii trą o siebie i rozgrzewając się wypromieniowują energię ma moim zdaniem tyle wspólnego z rzeczywistością, co tworzenie się wirów w wannie z siłami Coriolisa spowodowanych obrotem Ziemi. Cząstki w dyskach akrecyjnych podążają w jednym kierunku. Czasami się zetkną i wtedy siłami grawitacji powodują chwilową agregację kończoną zapewne nadmiarem energii. Ale czy to zlepienie powoduje takie tarcie, by promieniować energią powstałą w wyniku tego tarcia na cały wszechświat? Czy zwiększając swoją masę, a tym samym grawitację, nie poszukałyby kolejnej cząstki aby bardziej zwiększyć masę agregatu? Przecież tak powstają planety. Cząstki pyłu zawieszonego w przestrzeni dysku akrecyjnego i podążające w kierunkach statystycznie zbliżonych nie trą o siebie z taką intensywnością. Albo tworzą skały albo luźny pył. Można przyjąć, że w dysku akrecyjnym pył, czyli agregaty wielocząsteczkowe zachowują się jak gaz, ale wtedy nie przetrzymają intensywności zderzeń a prawo zachowania energii i pędu oraz statystyka zderzeń spowodują równomierne ciśnienie „gazowego pyłu”. Jeśli jednak ktoś wykaże, że to jednak tarcie, to pochylę czoła. Analizując zjawisko, akrecja teoretycznie kończy się

przemieszczaniem materii wzdłuż powierzchni wyznaczonej przez promień Schwarzschilda R_{sch} bez przekroczenia jego granicy. Ponieważ wymiary wzdłuż powierzchni nie ulegają dylatacji a tylko czas, logicznie wynika z tego, że prędkość przemieszczającego się gazowego pyłu dąży do zera. Tytuł tego rozdziału brzmi – czy warto zadawać pytania. Odpowiedzią jest dylemat. Czy chcemy mieć spokój, czy chcemy znać prawdę? Promień Schwarzschilda R_{sch} jest określony pomiarem prędkości światła według nieokreślonej definicji parametrów standardowych pomiaru dla naszego ziemskiego otoczenia. Tu narzuca się mała uwaga. Można znaleźć warunki normalne, na przykład dla pomiaru gęstości powietrza inaczej zwane standardowymi. Proszę czytelników o podesłanie obowiązujących warunków standardowych dla pomiaru prędkości światła i uwzględnienia pomiaru prędkości dla różnych jego długości. W zamian oferuję konia i pół rzędu. Poddaję pod dyskusję taki lokalny scenariusz. Bardzo gwałtowny wzrost gęstości pola grawitacyjnego w pobliżu masywnego centrum powoduje, że lokalna prędkość światła gwałtownie maleje na stosunkowo małym jak dla kosmosu dystansie. Nieprzekraczalność prędkości światła jednak dalej obowiązuje. I nie jest to zależność ostrej granicy a proporcji. Jeśli ciało miało prędkość przykładowo $0,6c$ i zbliża się do punktu przestrzeni, gdzie lokalna prędkość światła c' wynosi $0,5c$ gdzie c jest naszym parametrem porównawczym (na przykład pomierzone dla Ziemi), to prędkość tego ciała nie będzie mogła wynosić $1,2c'$ ale musi spaść poniżej wartości c' . Aby to osiągnąć musi wypromieniować energię. Stan, kiedy ciało podąża w kierunku jądra materii jest stanem chwiejnym i wymagającym bardzo

gwałtownej emisji. Wleczenie pola grawitacyjnego wraz z rotującą czarną dziurą wymusza ruch spiralny a to daje wtedy możliwość spokojnej i rozłożonej w czasie emisji. Utrata energii kinetycznej i dostosowanie własnej prędkości poniżej lokalnej wartości c' umożliwia w ogóle ruch. Oczywiście są to rozważania, ale myślę, że nie tak całkiem bezpodstawne i wymagające pewnie osobnego rozdziału.

KIEDY PRAKTYKA PRZECZY WŁASNEJ TEORII

Bardzo ciekawym i równie ciekawie opisywanym zjawiskiem w fizyce teoretycznej jest relatywistyczny efekt Dopplera. Znowu z uwielbieniem porównywany do klasycznego zjawiska rozchodzenia się fal akustycznych. Nie jest to eksperyment myślowy, bo przecież jest to zjawisko realnie występujące w przyrodzie i jest wzorcem. Nie chcę tutaj rozwijać zagadnienia różnic, więc zacznijmy od pojęć podstawowych. W wielu opracowaniach, zarówno akademickich jak i popularnych, wyjaśnianie relatywistycznego zjawiska Dopplera rozpoczyna się od „ciało w ruchu wysyła krótkie impulsy świetlne” lub podobne sformułowania. Jeśli mamy do czynienia z takimi sygnałami, to fizyczne skrócenie długości sygnału lub odstępu między nimi jest normalnym a nie relatywistycznym zjawiskiem i niczym się nie różni od gwizdu lokomotywy – Rys. 19 a, b. Krótki sygnał oznacza raczej, trwający określony okres T_z , ciąg mnogich kwantów stanowiących wiązkę i przebywający w tym czasie drogę l_z . Oczywiście porusza się on z prędkością c i jest sczy-

tywany w określonym dla obserwatora czasie T_o . Tutaj bezapelacyjnie, jeśli obserwator się porusza, następuje fizyczne skrócenie lub wydłużenie drogi, w czasie której następuje odczyt. To skrócenie wynosi $+VT_o$ lub $-VT_o$. Ale to nie jest takie proste.

„Jakkolwiek rozchodzenie się światła w próżni zachodzi bez udziału takiego przenoszącego fale ośrodka, to jednak ze względu na dylatację czasu oraz kontrakcję długości występuje w przypadku światła relatywistyczne zjawisko Dopplera”

(<https://home.agh.edu.pl/~fdi/RELATYWISTYKA/>)

Właśnie dylatacja i kontrakcja. Wzór dla efektu podłużnego Dopplera na długość impulsu:

$$f_o = f_z \sqrt{(1 - \beta)/(1 + \beta)}$$

gdzie: f_o jest częstotliwością impulsów odbieranych przez obserwatora będącego w ruchu z prędkością V_o , f_z – częstotliwość impulsów nadawanych przez źródło poruszające się z prędkością V_z i $\beta = V/c$ jest bezwymiarowym współczynnikiem prędkości gdzie V jest wzajemną prędkością źródła i obserwatora względem siebie

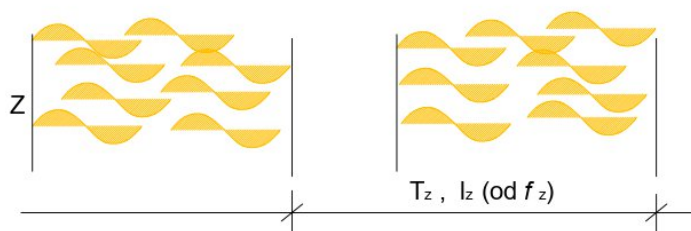
$$V = V_z + V_o$$

Zauważmy jednak, że przy prędkościach porównywalnych z prędkościami światła współczynnik β dąży do jedności, częstotliwość sygnałów f_o dąży do zera, czyli długość fali rośnie do nieskończoności. Zauważmy również fakt, że przyrost długości fali jest szyb-

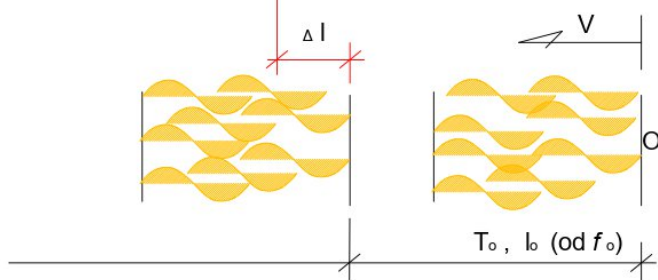
szy niż dylatacja czasu. Następuje więc taki moment, że obiekt nie zdążył jeszcze wyemitować poprzedniego sygnału a już musi emitować następny. To oczywiście pod warunkiem, że obserwator jest nieruchomy, ale to zgodnie z definicją nie ma znaczenia. Pod uwagę należy wziąć jeszcze innego obserwatora, a mianowicie ciało, które emituje te sygnały. Obserwator będący w tym układzie notuje sygnały zgodnie z czasem lokalnym i prędkość oddalających się według jego pozycji elementów sygnału wynosi c . Piszemy tu o elementach, ponieważ każdy z nich tworzący wiązkę ma taką prędkość. Tak więc według niego, nie jest możliwe wydłużenie długości fali sygnału. Jeśli nawet przyjmiemy, że tworzy w czasie lokalnym źródła a długość odczytywana jest w przestrzeni obserwatora, to długość fali pozostaje w proporcji do dylatacji czasu a nie w zgodzie ze wzorem na efekt podłużny Dopplera.

Rys. 19

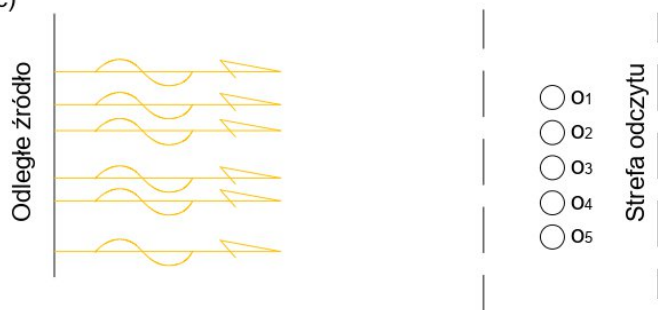
a) Impulsy wzorcowe źródła



b) Impulsy odbierane przez obserwatora zewnętrznego



c)



Do rozważenia jest jeszcze inny problem przedstawiony na Rys. 19c. Z nieokreślonego źródła, dla którego nie znamy ani kierunku, ani prędkości z jaką się porusza, wysyłane są jednakowe, ale nie znane nam z charakterystyki wiązki sygnałów świetlnych. W strefie obserwacji obserwatorzy poruszają się w kierunku zgodnym lub przeciwnym. Losowo wybrani, na przykład O_1 , O_3 , z równie losowo przydzielonymi prędkościami dokonują jednorazowego reprezentatywnego pomiaru. Sczytują losowo wybrane wiązki, co oznacza, że wybór jest przypadkowy i zakładając statystyczną jednakowość wiązek nie ma to wpływu na wynik. Zadaniem pomiaru jest określenie prędkości źródła przy założeniu, że wszystkie układy obserwatorów są inercjalne i równoprawne, a zgodnie z TW nie ma układu uniwersalnego. Szukając obserwatora nieruchomego, cokolwiek to znaczy, zakładamy, że najmniejsza wylosowana prędkość jest zerowa. Dla uproszczenia, prędkość przyjmujemy jako bezwymiarową proporcję w stosunku do prędkości światła:

$$V = v/c \text{ gdzie } -1 < V < +1$$

$$f_{O1} = f_z \sqrt{(1 - \beta_{O1}) / (1 + \beta_{O1})} \text{ oraz } f_{O3} = f_z \sqrt{(1 - \beta_{O3}) / (1 + \beta_{O3})}$$

Założmy, że $V_{O1} > V_{O3}$ czyli $\beta_{O1} > \beta_{O3}$. Przyjmujemy za punkt odniesienia zerową prędkość obserwatora trzeciego O_3 .

Skoro ruch obserwatorów odbywa się w kierunku przeciwnym do miejsca emisji światła, nowe warunki możemy zapisać następująco.

$$f_{O1} = f_z \sqrt{(1 - \beta_{O1} + \beta_{O3}) / (1 + \beta_{O1} - \beta_{O3})} \text{ oraz } f_{O3} = f_z$$

Ponieważ odczyty dokonane przez obserwatorów są niekwestionowane, realne, potwierdzone i historyczne, to są podstawą do dokonania porównania.

$$f_{O1} = f_z \sqrt{(1 - \beta_{O1} + \beta_{O3}) / (1 + \beta_{O1} - \beta_{O3})} = f_z \sqrt{(1 - \beta_{O1}) / (1 + \beta_{O1})}$$

Oraz

$$f_{O3} = f_z \sqrt{(1 - \beta_{O3}) / (1 + \beta_{O3})} = f_z$$

Rozwiązanie tych równań jest możliwe tylko dla jednoczesnych zerowych prędkości obserwatorów. Ponieważ zdarzenie takie jest wykluczone – równania te są sprzeczne. Wprowadzenie następnych obserwatorów, niczego nie zmienia. Prędkość źródła sygnałów świetlnych pozostaje zagadką i nie da się jej odczytać z dokonanych przez nich pomiarów. Nie da się również określić częstotliwości sygnałów źródła. Wykonane pomiary dotyczą tylko i wyłącznie zmian częstotliwości obserwowanej względem poruszających się ze stałą prędkością sygnałów. Tu chciałbym się odnieść do logiki konstrukcji opisującej relatywistyczny efekt Dopplera dla światła. Wprowadzenie zasady, że skoro wobec każdego obserwatora światło ma jednakową prędkość to uwzględniamy tylko wzajemny bilans prędkości, w konsekwencji prowadzi do paradoksalnych sytuacji. W zależności od obserwatora i od przyjętej prędkości otrzymujemy różne wartości parametrów źródła. To tak, jak-

by sygnał wysłany z odległej galaktyki przez miliardy lat zastanawiał się kto, kiedy i z jaką prędkością go sczyta. Prawdą jest, że energię fotonu poznajemy dopiero w momencie detekcji, ale to nie jest zasada nieoznaczoności. Jego energia jest określona w momencie emisji i niezmienna w całym jego trwaniu. Dla każdego obserwatora, niezależnie od sposobu i warunków odczytu, po ich uwzględnieniu, musimy móc określić tę energię jako jednakową. Ponadto zgodnie z logiką i opisem zjawiska Dopplera, zmiana długości fali obserwowanej powinna być proporcjonalna do zmiany prędkości obserwatora. Tak jednak nie jest. Ponieważ jednak wyrowadzenie i same wzory opisują również moment, gdy zmienia się tylko prędkość obserwatora, problem sprzeczności równań i interpretacji zjawiska i opisu pozostaje jednak dalej nierozwiązany. Prześledźmy więc eksperyment jeszcze raz. Z docierających w strefę pomiaru identycznych sygnałów świetlnych wysyłanych przez pojedyncze nieznane źródło, przez losowo wybranych obserwatorów O_1 i O_2 poruszających się w kierunku przeciwnym do napływającego światła, odpowiednio z prędkościami V_1 i V_2 , zostały pomierzone losowo wybrane impulsy i odczytano odpowiednie częstotliwości sygnałów f_{O1} i f_{O2} . Ponieważ brak jest odniesienia do konkretnego obiektu, określenie prędkości poruszających się obserwatorów następuje na zasadzie wyboru tego o najmniejszej wartości. Zasada jest taka, że jeśli O_1 i O_2 oddalają się od źródła a jednocześnie O_1 wyprzedza coraz bardziej O_2 z prędkością V , to prędkość O_2 przyjmujemy za równą 0. Istnieje również możliwość losowego wyboru reprezentanta, na przykład Ziemi do której odnosimy większość pomiarów.

Ponieważ wzór obowiązuje dla każdego układu prędkości:

$$f_{O1} = f_z \sqrt{(1 - \beta_{O1})/(1 + \beta_{O1})} \quad \text{oraz} \quad f_{O2} = f_z \sqrt{(1 - \beta_{O2})/(1 + \beta_{O2})}$$

Przyjęto więc po przeliczeniu pomiarów dwóch obserwatorów, że dla $V_1 \neq 0$:

$$\lambda_{O1} = \lambda_z (1 - V_1/c) \gamma_{V1}$$

oraz że, dla $V_2 = 0$:

$$\lambda_{O2} = \lambda_z (1 - V_2/c) \gamma_{V2} = \lambda_z (1 - 0/c) \gamma_0 = \lambda_z$$

Wylosowano trzeciego obserwatora O_5 który dokonał pomiaru f_{O5} i stwierdzono, że obserwator O_2 oddala się od niego zgodnie z kierunkiem światła z prędkością dV .

Tak więc przyjęto, że obserwator O_1 porusza się z prędkością $V_1 + dV$ a obserwator O_2 porusza się z prędkością $V_2 = dV$.

Po ponownym przeliczeniu wyników (bo pomiary zostały przecież zatwierdzone) mamy taką sytuację.

$$\begin{aligned} \lambda_{O1} &= \lambda_z (1 - (V_1 + dV)/c) \gamma_{V1+dV} \neq \lambda_z (1 - V_1/c) \gamma_{V1} = \lambda_z \\ \lambda_{O2} &= \lambda_z (1 - dV/c) \gamma_{dV} \neq \lambda_z (1 - 0/c) \gamma_0 \quad (\lambda_z \text{ dla } V_2 = 0) \\ \lambda_{O5} &= \lambda_z (1 - V_5/c) \gamma_{V5} = \lambda_z \quad (\text{dla } V_5 = 0) \end{aligned}$$

Pierwsza refleksja jest taka, że skoro każdy układ inercjalny jest

równoprawny, to być może należałby do wzoru na efekt Dopplera wprowadzić relatywistyczne składanie prędkości. Przecież obserwator może zarówno zbliżać się jak i oddalać od źródła z prędkością bliską c , a do tego nie wiadomo jaką prędkość ma źródło. Problem zaczyna się jednak już w momencie pojedynczego pomiaru, z którym nie ma czego zrelatywizować. W przypadku większej ilości obserwatorów problemem staje się natomiast wyznaczenie przedziału ($\pm c$) w którym znajdują się wartości poszczególnych prędkości i które następnie trzeba zrelatywizować. Przecież powołując kolejnego obserwatora w każdej chwili może się okazać, że któraś przypisana prędkość może spowodować, że skrajna zsumowana prędkość zacznie „wystawać” poza przedział. Wiąże się to z wyznaczeniem układu uniwersalnego, co pozostaje w sprzeczności z TW. Tak więc mamy do czynienia z sytuacją, gdzie z jednej strony dociera grupa identycznych, złożonych sygnałów odczytywanych, na dodatek losowo. Powtarzam jeszcze raz, z natury swojej i z założenia, sygnały są identyczne. Z drugiej strony mamy jednoznacznie przypisane do każdego obserwatora odpowiednio różne odczyty. Dla każdego obserwatora, przeliczenie wyników niezależnie w odniesieniu do innego obserwatora, który porównuje swoją prędkość, wynik częstotliwości źródła powinien być taki sam. Oraz z przeliczeń wszystkich obserwatorów wartość częstotliwości źródła powinna być taka sama. W końcu przecież mierzą to samo. Ale tego nie da się zrobić. Cały czas pozostajemy w sferze opisu zjawiska dylatacji sygnału złożonego z wielu fotonów o długości λ_z .

Niemożliwość odczytania parametrów źródła nie jest podstawą, by

nagle radary przestały działać. One opierają się na identyfikacji wiązki odbitej i lub wcześniejszej znajomości wysyłanych impulsów. W klasycznym opisie zjawiska Dopplera mamy wzór opisujący zmianę częstotliwości sygnałów, dla poruszających się jednocześnie nadajnika i odbiornika, w środowisku ten sygnał przenoszący. Tu jest ten sam problem. Tylko na podstawie odczytanej częstotliwości i znajomości własnej prędkości, pomimo znajomości prędkości z jaką jest przenoszony sygnał, nie jesteśmy w stanie odczytać jednocześnie dwóch nieznanymi parametrów, czyli prędkości i częstotliwości źródła. Moim zdaniem, a mniemam, że i czytelników, relatywistyczne zjawisko Dopplera powinniśmy rozpatrywać w stosunku do pojedynczego fotonu. I nie jest to zależne od tego, czy jest to wiązka, impuls kilku kwantów, czy tylko ten jeden samotny wędrowiec. Zawołanie, że prawo jednego jest prawem wszystkich a prawo wszystkich jest tylko dla wszystkich - nadal obowiązuje. Zawsze jest ten jeden wybrany – porównawczy. Przede wszystkim kardynalną zasadą TW jest stała prędkość światła względem wszystkich bez wyjątku obserwatorów inercjalnych i odstępianie od niej jest równie kardynalnym błędem. Tyczy się to zarówno kwantów obliczanych, na przykład na drodze między jakimiś punktami w przestrzeni, których zobaczyć przecież nie możemy, jak i tych sczytywanych przez licznik. W tym drugim przypadku odczyt poprzedzony jest przejściem fotonu przez liczne struktury licznika, takie jak szkło ochronne, szkło strukturalne, przestrzenie różnych ośrodków, by na koniec w warstwie sczytującej – która też z natury rzeczy jest przestrzenna i ma swoją własną prędkość światła, uwidoczniona została jego energia. Detektor

nie szczytuje długości fali, amplitudy ani jej prędkości. Zawsze szczytuje energię kwantu. „Koń jaki jest każdy widzi”. Ta encyklopedyczna definicja autorstwa ks. Chmielewskiego z XVIII wieku wtedy była wystarczająca. W XXI opisy można upraszczać w stosunku do opisu rzeczywistego, ale nie można na uproszczonym budować rozwiniętych teorii. Rzecz w tym, że wyznacznikiem i identyfikatorem fali elektromagnetycznej jest jej energia a nie jej długość. Ta mała dygresja ma skłonić czytelnika do spojrzenia na świat z punktu widzenia struktury a nie aksjomatów. Myślę, że nie trzeba udowadniać, że kwant światła powstaje w określonym czasie - ja go nazywam czasem przejścia. W świecie realnym nie ma czasów zerowych, czyli stanów „jest – nie ma” inaczej 0 lub 1 i przeskok elektronu na inną powłokę też musi trwać. Nawet w zasadzie nieoznaczoności proces identyfikacji stanu trwa (a przynajmniej powinien). Jeśli aksjomat TW mówi, że względem obserwatora prędkość kwantu jest równa c , to dotyczy się to każdej części i każdego miejsca fali kwantu. Jeśli rolę obserwatora przypiszemy ciału poruszającemu się z prędkością V i emitującemu kwant w kierunku jego ruchu, to nie mamy podstaw, by założyć, że czoło tworzonego kwantu oddalało się z prędkością $V' = c - V$, by następnie po upływie czasu przejścia przyjąć prędkość c względem tego samego obserwatora. Nie jest to kwestia zapisu a doktryny. Tym bardziej że przyjmując takie rozumowanie, należy przyjąć, że gdy ciało emituje foton w kierunku przeciwnym do swojego ruchu, czoło tego fotonu oddala się od obserwatora z prędkością $V' = c + V$, co w świetle TW nie może być prawdą. Przyjęcie, że czas przejścia jest bzdurą skutkuje przyjęciem zero-jedynkowego procesu two-

rzenia kwantu. W tym wypadku, kiedy go jeszcze nie ma to nie ma sprawy. Natomiast, jeśli się pojawił, to od razu miał prędkość c w stosunku do obserwatora i sprawa zjawiska relatywistycznego Dopplera upada. Wytlumaczeniem może być dylatacja czasu. Czas przejścia, dla obserwatora z zewnątrz będzie odpowiednio dłuższy, a więc i długość fali powstałego kwantu będzie odpowiednio dłuższa. Czy można to jednak porównać ze zjawiskiem Dopplera? Problem w tym, że uwzględniając skrócenie czasu jako skutek określonej prędkości, przechodzimy z wielkości wektorowej na skalarną. Ponieważ dylatacja czasu działa jednakowo niezależnie od kierunku emisji fotonu, obserwowane z zewnątrz zwiększenie jego długości jest takie samo zarówno dla emisji w bok, do przodu czy do tyłu. Za każdym razem uzyskujemy tę samą wartość wydłużenia. Ponadto nie ma możliwości uzyskania fotonów o fali krótszej. Przecież w poruszających się obiektach następuje tylko skrócenie czasu. Dodatkowym problemem jest wykładnicza charakterystyka zjawiska i jako takie nie może samoistnie odpowiadać za obserwowany jednak w rzeczywistości efekt.

**OD CZASU DO CZASU REFLEKSJE O CZASIE
CZYLI CO SIĘ ZDARZY – KOLAPS CZY EKSPLOZJA.**

Odwieczny dylemat jak zdefiniować czas odcisnął się piętnem na współczesnej nauce. Opisujący wszystkie zjawiska z niewyobrażalną dokładnością nie daje się jednak zdefiniować. Dokładność jednej sekundy na piętnaście czy sto miliardów lat i tak jest niewystarczająca. A my siedząc w kinie i oglądając historię wszechświata próbujemy zrozumieć fenomen niejednoczesności zdarzeń. Po skutkach go poznać, chciałoby się powiedzieć oglądając współczesność. Czas jest jeden. Mniej lub bardziej piękny w zależności od obserwatora, ale zdecydowanie jeden. Jeśli fizyk powie nam, że to tylko obserwacja i postrzeganie i niczego to nie zmienia w bycie fizycznego świata, to zastanawiamy się co z prawem wyboru. Wspominałem wcześniej o kanonie greckiej tragedii więc ten wektor myślenia teraz trochę zbagatelizuję. Ważna jest istota samego czasu i jego upływu a w zasadzie jego prędkości. Wyobraźmy sobie, że oglądamy film z erupcji wulkanu, taki obraz z ustawionej nieruchomej kamery. Jest to ważne o tyle, że eliminujemy wpływ woli i wyboru. Materia nieożywiona nie dokonuje wyboru. Wyciekająca lawa, chmury dymu. Obraz płaski bez stereoskopii. Żadnych odniesień do oceny wielkości, odległości czy prędkości. Obserwujemy zjawisko i po pewnym czasie, jeśli nie dostajemy bodźców zewnętrznych tracimy poczucie tegoż czasu. Nie jesteśmy w stanie stwierdzić, czy obrazy są wyświetlane w spowolnieniu czy w przyśpieszeniu. W pewnym momencie operator naszego kina rozdwa nam obraz i zaczynamy postrzegać to samo na dwóch ustawionych obok siebie ekranach. Po dłuższej obserwacji zaczynamy spostrzegać, że powoli oglądane sekwencje nie są spójne. Czy jesteście w stanie stwierdzić który obraz przyśpieszył

a który zwolnił? Raczej nie. Czy możecie ocenić o ile zmieniła się prędkość wyświetlanych obrazów? Nie sędzę. Czy możecie ocenić, na którym ekranie wyświetlane są wcześniejsze zdarzenia. Z całą pewnością tak, więc sprawa kolejności zdarzeń jest załatwiona. Jeśli chodzi o oszacowanie różnicy w prędkości wyświetlanych obrazów, tu większość odpowie, że niezbędny jest zegar. Niewątpliwie jest to słuszne podejście i w zależności od dokładności z jaką chcemy to obliczyć, weźmiemy albo „buxiaka” albo zegar atomowy. Możemy więc określić kolejność i proporcję różnicy czasu wyświetlania kolejnych sekwencji. Natomiast stwierdzenie czy oba przyspieszyły, czy też tylko jeden i o ile, lub czy tylko drugi się opóźnił lub oba? Tu jest gorzej. Jedynie stwierdzenie, że obraz z jednej kamery jest nadawany w czasie rzeczywistym pozwala określić właściwe zależności. Aksjomatem, któremu trudno zaprzeczyć jest to, że zdarzenia rzeczywistego nie da się przyspieszyć. W żadnym układzie odniesienia zdarzenie rzeczywiste nie będzie opóźnione. W tym eksperymencie myślowym, obraz na drugim ekranie może być dobrą ilustracją dla spowolnienia czasu w drugim układzie. Trochę naciągane, ale załóżmy, że obserwator nie wie, że ogląda powtórkę, i nie wiemy, jak obliczył o ile jest ze swoim obrazem opóźniony. Wie natomiast, że jeśli dokładnie powtórzy to co widział, albo nawet zrobił kopię i porówna z zapisem pierwszego obserwatora, to obie kopie będą identyczne z dokładnością do położenia elektronu na powłoce atomu. To, że oglądał to w zwolnionym tempie nie spowodowało, że lawa zastygła i nie dopłynęła do osiedli. Jeśli coś takiego zobaczył, to jest to dowód tego, że oglądał coś innego. Ponadto, paradoksalnie, świat nie potrzebuje

ani czasu, ani historii. Zmiany dzieją się zawsze tu i teraz a informacja o nich jest wysyłana w czasie rzeczywistym. Jeżeli nawet odpowiedzi na nie przyjdą w różnym czasie, to póki one nie przyjdą, to nie istnieją, a gdy się pojawiają, to będą dokładnie tam i wtedy, czyli tu i teraz tyle że później. Istnienie przyszłości i przeszłości jest to tylko nasz wymysł, by opisać naszą wolę wprowadzania zmian. Materia, wszechświat potrzebują jedynie determinacji zmian prowadzących do stanu przyszłego.

Czas odmierzamy ustalonymi porcjami określonymi jako interwał pomiędzy kolejnymi wskazaniem oscylatora, czyli zdarzeniami. Zegar jest tym dla czasu, co miarka jednego litra dla rzeki. To jak bardzo dokładnie jest ona wykonana nijak się ma do tego co mierzy. Pojęcie to rozszerza się również na inne zdarzenia. Ich wspólną cechą jest ich niezmienność. Jeśli jakieś zaistniały to jest to niezmiennik i jednocześnie znacznik czasu. Nawiązując do wcześniejszego przykładu z filmem, wyświetlane sekwencje można spowalniać. Czasami można je przyspieszać, ale tylko to co zostało zapisane. Ale nigdy nie da się szybciej odtwarzać niż jest transmisja „na żywo”.

Nawiązując do powszechnie znanej historii paradoksu bliźniaków możemy powiedzieć: Przed rozłąką byli świadkami tego samego czasu, czyli identyfikowania zdarzeń. Po ponownym spotkaniu od momentu podania dłoni są osadzeni w tym samym strumieniu czasu. Cóż się więc stało z różnicą wynikającą z dylatacji. Czy dla tego młodszego nastąpiła eksplozja i w momencie uścisku postarzał się do wieku brata? Czy może u starszego z nich nastąpił kolaps i odmłodził a wraz nim cały świat? Jeśli uznajemy, że nic się nie sta-

ło, to trzeba jednocześnie uznać, że mamy do czynienia z całkowicie niezależnymi ciągami zdarzeń, w wyizolowanych lokalnych układach, w których procesy przebiegają z prędkością charakterystyczną przypisaną tym układom.

NAJTRUDNIEJ ZNALEŹĆ TO CO JEST BLISKO.

NA POCZĄTEK PRÓŻNIA I CO W NIEJ JEST.

W eksperymencie, niekoniecznie myślowym, pewien układ materialny zamykamy w szczelnym odizolowaniu i umieszczamy w próżni. Aby tego dokonać, musimy tę próżnię obudować inną szczelną izolacją. Z przestrzeni, którą określamy jako próżnia, usuwamy każdy najmniejszy okruch materii i potencjalne źródła emisji. Jednak na układy odizolowane próżnią działają siły grawitacji, pola magnetyczne i elektryczne, układy mogą wymieniać energię. Czasami w statystycznym miejscu pojawiają się cząstki wirtualne. A więc czy taka przestrzeń spełnia kryteria próżni, skoro w każdym jej miejscu istnieją nieopisane ilości bitów informacji i fizycznych, a nie matematycznych, oddziaływań.

Spostrzeżenie drugie: jeśli kwant światła porusza się w jakimś ośrodku materialnym, to znaczy porusza się pomiędzy jego składowymi. Nie przeskakuje z atomu na atom, bo wtedy by został szczytany lub rozproszony, ale biegnie pomiędzy strukturami, które uznajemy za materię. Pomimo, że tam jest próżnia taka jak w pierwszym przykładzie, światło spowalnia. Jednak wcześniej nie rozpatrywaliśmy rozmiarów tych układów i równie dobrze może to odpowiadać przestrzeni pomiędzy dwoma cząsteczkami przeźro-

czystej materii. Dlaczego więc światło poruszając się w próżni spowalnia? Zgodnie z założeniami TW, jak i obserwacjami, prędkość światła spada w pobliżu wielkich mas. Można więc założyć, że proporcje prędkości od odległości mijania i wielkości źródła są porównywalne. Minięcie planety w odległości kilometra od jej powierzchni i minięcie atomu w odległości jednego femtometra może wywołać podobny skutek.

Spostrzeżenie trzecie: z uporem, i tu powiem, że godnym tej sprawy, fizycy udowadniają, że światło jest falą. Że grawitacja wytwarza fale. Że próżnia te fale przenosi. Skoro coś faluje i doznaje fizycznych zmian, to to coś fizycznie jest i tworzy jakąś strukturę. Jeśli nawet nie potrafimy jej opisać, to póki nie zaczniemy jej definiować nie zdołamy jej zrozumieć. Wszyscy mówią o polach różnych oddziaływań a jednocześnie wszyscy nazywają to próżnią. Jeśli mamy jeden wyizolowany bit informacji, to można uznać, że wokół niego jest próżnia. Jeśli natomiast te bity tworzą strukturę zdolną te informacje przetwarzać i przekazywać, to tworzą wokół siebie strukturę ciągłą. Próbuje okiełznać czasoprzestrzeń nie potrafiąc wytłumaczyć czym jest a jednocześnie nie zauważamy, że same współrzędne x, y, z , na osiach X, Y, Z , niczego nie oznaczają. Tam nic nie ma. Dopiero informacja tam postawiona zaczyna tworzyć rzeczywistość. Tak czy inaczej coś tam jest. Coś co przekazuje oddziaływania, przesyła energię, jest bazą do zawieszenia tam energii. O czymś takim zapewne myślał Maxwell. Jeżeli nie da się wyizolować dowolnie małej przestrzeni, w której nie byłoby zawartej żadnej informacji o energii ani jej stanie, to nie

można mówić o próżni. Co najwyżej możemy mówić o przestrzeni pozbawionej materii, ale nie jest to próżnia w sensie kardynalnym.

DOWODY NIE SŁUŻĄ POSTULATOM.

Dużo pisałem wcześniej, starając się udowodnić sprzeczności w zarówno w OTW jak i STW. Teraz więc, by się nie powtarzać, wyciągnę tylko konkluzje.

Postulat równoważności nie da się obronić. Sposobów na rozróżnienie poprzez analizę skutków jak i poprzez doświadczenia w trakcie porównań jest aż nadto. Wynikający z tego postulatu wniosek o grawitacyjnym przyciąganiu światła, z racji niemożności wykazania, że w jego wyniku zachodzi zmiana kierunku pędu fotonu upada. Soczewkowanie wokół wielkich mas jest niezaprzeczalne, ale powstaje w inny sposób.

Postulat względności nie ma racji bytu, jeśli przyjmiemy determinizm historyczny stanu materii i fakt, że zawsze może być on opisany w układzie uniwersalnym. Doświadczenie Josepha Hafele i Richarda Keatinga przeczy postulatowi względności sprowadzając odczyty do układu lokalnie uniwersalnego.

Postulat stałej prędkości światła mówi o stałej jego prędkości w każdym układzie inercjalnym. Tu zatrzymajmy się chwilę dłużej. Problem w tym, że światło nie występuje w obserwowanych układach inercjalnych czy nieinercjalnych. Układ, w którym porusza się światło, jak również istnieją różne oddziaływania np. grawitacyjne, jest układem niezmienniczym i poza naszym zasięgiem obserwa-

cji. Jedyne informacje, jakie możemy pozyskać z tego układu to tylko skutki zaistniałych tam zjawisk. Foton możemy zidentyfikować, kiedy „materializacji” ulegnie jego energia i zostanie sczytany. Grawitację możemy identyfikować po skutkach, ale nie możemy jej obserwować. Nie jesteśmy w stanie śledzić kwantów w tym układzie. Jeśli pociąg ruszył ze stacji, to mamy wpływ na jego prędkość czy kierunek. Jeśli ten pociąg wyemitował sygnał świetlny, to nie mamy już żadnego wpływu na jego bieg. Możemy przesunąć źródło i cały lokalny układ, ale toru emisji już nie zmienimy. Najtrudniejszy moment właśnie nadszedł, albowiem z tego postulatu wywiedziony jest dowód na dylatację czasu. Wykazałem bezspornie, że dowody, na których oparta jest ta teza, po rozwinięciu w prawidłowy obraz, są sprzeczne i nie do pogodzenia. Jak więc powiedzieć głośno, że **DYLATACJI CZASU NIE MA**, a jednocześnie uniknąć linczu. Korekty GPS – ten koronny dowód – wynikają z faktu różnic stanu energetycznego zegarów na powierzchni Ziemi i na orbicie a miony lecą dalej, bo muszą po drodze wytracić energię by osiągnąć prędkość krytyczną, przy której następuje ich rozpad. Na tej zasadzie działają przecież skanery mionowe.

Prawa fizyki w układach inercjalnych. Prawa fizyki są zachowane dla wszystkich. Czy układ inercjalny ma jakiekolwiek szczególne znaczenie oprócz udowadniania zasady względności? Oprócz mechaniki newtonowskiej? – nie. Dla opisywania Teorii Względności, tworzenia zasad mechaniki relatywistycznej – nie. Dla znalezienia zgodności zjawisk, które opisuje Teoria Względności z

opisami mechaniki kwantowej - o układach inercjalnych należy zapomnieć. Efekt poprzeczny Dopplera, doświadczenie Ivesa-Stilwella, eksperymenty myślowe z wagonami i światłem. To wszystko poprawnie przeanalizowane dowodzi, że istnieją dwa podstawowe układy. Eter jakiego szukał Maxwell oraz uniwersalny układ odniesienia

JAK MOŻE WYGLĄDAĆ MAXWELLOWSKI ETER.

Przestrzeń Maxwella, układ Pola Potencjałowego, eteru, w czym może poruszać się foton i czego jeszcze tak do końca nie nazwalismy, ulega samoistnym zmianom wskutek zmian wszystkich wpływających na nie czynników; grawitacji poruszających się ciał, energii lokalnych.

Pierwszym założeniem jest przyjęcie, że każda najmniejsza cząstka materii tworzy nieskończone pole grawitacyjne i nie ma znaczenia, czy jego wartość na końcu wszechświata ma wartość opatrzoną pierwszą liczbą znaczącą na czterdziestym czy na setnym miejscu po przecinku.

Wszystkie te oddziaływania cząstek tworzą sumaryczne pole energii grawitacji oznaczone w każdym miejscu i zmienne wraz ze zmianami materii.

Pola energii grawitacji nie należy mylić z potencjałem grawitacyjnym punktu przestrzeni, które jest tylko potencjalną wypadkową sił działających na potencjalne ciało próbne.

Na eter składają się również inne oddziaływania występujące w przestrzeni; magnetyczne, elektryczne, słabe i silne i te, które jeszcze poznamy.

Każda cząstka materii powoduje lokalne ekstremum. Wynika to z faktu, że pole energii grawitacji jest w tym punkcie dominujące.

Pole energii grawitacji jest polem ujemnym.

Propagacja ϵ zmian pola grawitacyjnego jest prawdopodobnie odwrotnie proporcjonalna do prędkości światła.

$$c\epsilon = \text{const}$$

Prędkość światła c jest wielkością charakterystyczną dla danego punktu pola energii grawitacji. Maxwell w swoich rozważaniach uwzględniał fakt, że prędkość światła może być uzależniona od gęstości eteru.

Kwanty światła zawsze poruszają się w próżni, tej materialnej oczywiście. Jeśli nawet przechodzą przez wodę czy szkło, to ich droga jest pomiędzy atomami, w przestrzeni między-cząsteczkowej i nie ma możliwości, by przechodziły przez środek cząstek. Spowolnienie jest skutkiem silnego pola energii grawitacji cząstek i oddziaływań międzycząsteczkowych.

Każde oddziaływanie grawitacyjne jest sumą oddziaływań wszystkich cząstek tworzących materię i wprowadzenie grawitacyjnego środka masy jest tylko matematycznym uproszczeniem.

Czy takie środowisko spełnia przyjęte przez Maxwella założenia? Chyba tak. Przede wszystkim jest to układ niezmienniczy. Dla

świata materialnego, dla małych układów lokalnych, jeśli zaniedbamy determinizm historyczny, to układy zdają się stosować zasadę względności. Która rakieta jest w ruchu a która w spoczynku staje się kwestią umowną. Jeśli się mają spotkać, to jest wszystko jedno czy jedną, czy drugą przyhamuję lub rozpędzę. W układzie stworzonym przez pola wzajemnych oddziaływań, ten maxwellowski eter nie poddaje się żadnym teoriom względności. Nawet w najmniejszych układach lokalnych nie da się tak modyfikować w stosunku do lokalnych układów materialnych, aby to raz jeden, a raz drugi, był nieruchomy w stosunku do wtórego. Nie da się również przypisać go do żadnego materialnego układu lokalnego. Prędkość rozchodzenia się światła w dowolnym kierunku jest stała i charakterystyczna dla danego punktu eteru. Maxwell nie postulował wcale, że prędkość światła jest stała wobec każdego obserwatora. Warunkiem spełniającym jego równania jest sytuacja, gdzie niezależnie od prędkości i kierunku z jaką porusza się obiekt generujący kwant, prędkość tego kwantu zawsze będzie taka sama i tak opisywana przestrzeń spełnia te warunki.

Według słów Maxwella: **„trudno nam uniknąć wniosku, że światło polega na poprzecznych drganiach tego samego ośrodka, który jest przyczyną zjawisk elektrycznych i magnetycznych”** i słów tych nie wyrzekł się chyba do końca.

Jego błędem było natomiast założenie, że eter jest tworem dodatkowym, poza tym czego doznawaliśmy. W opisach do doświadczeń M-M przedstawiany jest jako jednorodna struktura, przez którą przedziera się Ziemia. Przyjmijmy na potrzeby dalszych rozwa-

żań, że eter - a nazywany przeze mnie polem Maxwella lub polem potencjałowym PP - ma strukturę nieco bardziej złożoną. Przede wszystkim składa się ze wszystkich oddziaływań wszystkich uczestników Uniwersum. Najmniejsza cząstka masy tworzy nieskończony obszar oddziaływań grawitacyjnych. Nie ma znaczenia, że to oddziaływanie grawitacyjne na końcu wszechświata jest wielkości setnego miejsca po przecinku, bo odpowiednia ilość takich oddziaływań tworzy grawitację Słońca. Wszystkie podobne siły, grawitacyjne, elektromagnetyczne, silne i słabe tworzą wspólne Pole Potencjałowe. Każda gródka materii niezależnie od tego czy jest to piłka z naszego pociągu, czy gwiazda neutronowa tworzy w swoim miejscu lokalne ekstremum. Własne pole wytwarzane przez materialny obiekt jest przez nie wleczone w ciągłej strukturze oddziaływań otoczenia. Eksperyment M-M był zaprojektowany do ewentualnego potwierdzenia wiatru eteru o strukturze jednorodnej w całym wszechświecie. I udowodnił, że wiatru eteru nie ma. Tyle i aż tyle. Nie udowodnił, że eteru nie ma w ogóle. Nie mógłby wykryć również tak opisywanego PP. Powodem jest to, że w otoczeniu aparatu głównym składnikiem PP jest grawitacja przyrządu, Ziemi, potem Słońca i planet, Drogi Mlecznej z czarną dziurą w centrum aż po wszechświat. Proporcje tych oddziaływań są pewnie podobne do naszych odczuć dotyczących grawitacji Ziemi i Słońca. Nie mówiąc już o Drodze Mlecznej. Tak więc oddziaływania grawitacyjne Ziemi, które przemieszczają się wraz z nią, są dominujące. Wyodrębniłem z tej wyliczanki pole wytwarzane przez przyrząd z prostego powodu. Chociaż tworzące lokalne ekstremum, to z racji swojej proporcji masy do masy Ziemi oraz stałego

względem niej położenia jest pomijalne bo przecież i tak się sumują nieruchome pola wytwarzane przez aparat i Ziemię. Jeśli jednak wprowadzimy przyrząd w ruch względem ziemi, na przykład w locie samolotem, to uwzględniając wleczony przez samolot i przyrząd eter, wykryjemy wiatr nieruchomego eteru Ziemi.

W doświadczeniu Fizeau, zaprojektowanym dla rozstrzygnięcia słuszności teorii Sokesa lub Frasnela, eter wleczony przez próbkę wody, chociaż lokalnie nawet silny, nie zniwelował silnego, stałego eteru Ziemi. Doświadczenie to potwierdziło teorię Augustina Jeana Fresnela która mówiła, że ośrodek poruszający się w nieruchomym eterze ciągnie światło przez nią z niewielką częścią prędkości ośrodka ze współczynnikiem wleczenia f . Jednak osiągnięte wyniki były niezadowolające w stosunku do obowiązującego wówczas kanonu. Dopiero Einstein, dzięki transformacji Lorentza, wprowadził doświadczenie Fizeau do zbioru dowodów TW. Doświadczenie to, w stu procentach potwierdza również teorię eteru w konstrukcji, którą opisuję, czyli pola (eteru) Maxwella.

KOSMICZNY PRĘDKOŚCIOMIERZ.

Zadałem wcześniej pytanie: Czy można dla wyizolowanego lokalnego układu poruszającego się w przestrzeni kosmicznej, lub zamkniętej windzie obdarzonej masą bezwładną, wyznaczyć parametry ruchu takie jak prędkość, kierunek, przyspieszenia posługu-

jąc się tylko aparatura znajdującą się wewnątrz układu bez odniesienia do układu zewnętrznego? Odpowiedzi były w tekście. Chodzi mianowicie o niezmienniczość układu, w którym porusza się foton, o proces, w którym generowany przez materię kwant od razu jest budowany w przestrzeni Maxwella czyli eterze. Wykorzystamy tu zjawisko emisji fotonów z poruszającego się źródła a co jest opisywane jako efekt poprzeczny Dopplera. Mechanizm takiej emisji opisałem w miarę szczegółowo w publikacji „Dziura w próżni” Budowa samego zaś aparatu jest w miarę prosta. Na statku kosmicznym, a najlepiej poza nim, aby wpływ jego własnego nieruchomego pola był najmniejszy, instalujemy punktowe źródło fotonów o zdefiniowanej długości, na przykład wzbudzone jony wodoru. Źródło takie obudowujemy sferycznie kierunkowymi czujnikami/detektorami fotonów. Każdy czujnik skierowany jest na źródło. Odczyt z czujników daje sferyczny obraz emisji pochodzącej z punktowego źródła.

Dla nieruchomego względem przestrzeni Maxwella punktowego źródła emisja będzie w każdym kierunku jednakowa. Rys. 20. przedstawia rozkład emisji dla prędkości $0,7c$. Odczyt prędkości otrzymamy ze wzoru na emisję fotonów z poruszającego się źródła.

Rys. 20



Rysunek zaczerpnięty z https://pl.firwiki.wiki/wiki/Effet_Doppler_relativiste

Kierunek największego przesunięcia ku fioletowi wskazuje kierunek ruchu a zmiany w czasie obrazują aktualne przyspieszenie. Oczywiście należy uwzględniać lokalną strukturę PP i tak na przykład dla Ziemi, z racji tego, że jej pole jest w tym miejscu dominujące, taki odczyt będzie trudny. Sprawdzi się natomiast dla małych obiektów poruszających się w jej polu. Przykładem tego jest rozszerzony eksperyment Ivesa- Stillwella.

Niezależnie od nazwy - eter, przestrzeń Maxwella czy Pole Potencjałowe, istnienia tego w logicznym procesie nie da się zaprzeczyć. Jednocześnie utrzymanie postulatów Teorii Względności w logicznym i poprawnym procesie analizy nie da się obronić. To jest oczywiście moje zdanie, ale wybór należy do czytelnika.

ENERGIA KINETYCZNA I UKŁADY – ALE NIE PERSONALNE.

Chyba każdy odmierzał linijką na mapie odległości. Powiedzmy – kiedy nie było map internetowych. Linijka do mierzenia odległości – można ją obrócić, mierzyć w dowolnym kierunku odległości różnych punktów. Miara – czyli skalar. Potem poszliśmy na spacer zmierzoną drogą. Przesunięcie w określonym kierunku – czyli wektor. Różnica jest również taka, że miara to tylko wirtualny zapis. Wektor, to jeśli nawet wymyślone i niezrealizowane działanie – to jednak możliwe do fizycznego, jednoznacznie opisanego, zaistnienia. Jeśli chodzi o energię to pojawiają się pewne wątpliwości. Energia cieplna – możemy napisać, że jest. Ale żeby przepłynęła muszą zostać spełnione pewne warunki. Każda porcja energii cieplnej posiada określony potencjał wskazujący kierunek przepływu. Można uznać to za „swoisty” wektor. W końcu mamy wartość i zwrot. Jeśli jest to herezją, to czym jest ciężar. Klasyczny wektor. A skoro tak to czym jest energia potencjalna. Oddziaływanie na masę z siłą równą jej ciężarowi w kierunku zgodnym z działaniem grawitacji. Wartość i kierunek. Nie da się uzyskać zmian tej energii na kierunku innym, niż zgodnym z siłą grawitacji. Podobnie jest z energią kinetyczną. Nie da się uzyskać jej zmiany na kierunku innym niż kierunek działania siły tę zmianę wywołującej. Jedyną chyba energią, którą w naszych rozważaniach możemy uznać za czysto skalarną jest ta, która powstaje w wyniku defektu masy i to też z zastrzeżeniem, że nie bierzemy pod uwagę postaci finalnej tej energii, czyli kwantu. Energia kinetyczna tak jak i każda inna podlega prawu zachowania energii.

Wracam teraz do wątpliwości dotyczących obliczania i sumowania energii kinetycznej. Do dyspozycji mamy ciało o masie m , stałą w czasie siłę F działającą na to ciało oraz czas t który obowiązuje we wszystkich układach. Sprawę zależności relatywistycznych pomijamy. Jako środowisko obserwacji przyjmujemy dwa układy odnie-

sienia $Ui1$ oraz $Ui2$ - oczywiście inercjalne - dla których określono odpowiednio prędkości V_1 i V_2 poruszającego się względem nich ciała. Tu pierwsza uwaga. Jeśli określamy prędkości poszczególnych układów, to możemy to zrobić, tylko i wyłącznie, wobec innego układu oznaczonego jako „master”. Nie mając do dyspozycji takiego układu możemy określić jedynie ich wzajemną różnicę prędkości ΔV . Założenia do analizy są takie, że wszystkie kierunki ruchu i działania siły są zgodne a ciało przemieszcza się po prostoliniowej drodze s , zgodnej co do kierunku z innymi układami obserwatorów.

Jeśli przyjmiemy, że na początku ciało m było nieruchome w układzie $Ui1$, to pod działaniem siły F zmieniło swą energię kinetyczną Ek_{U1} .

$$\Delta Ek_{U1} = Fs = \frac{Fat^2}{2} = \frac{F^2 t^2}{2m} \left[\frac{kg \ m^2}{s^2} \right]$$

lub:

$$\Delta Ek_{U1} = \frac{m\Delta V^2}{2} \left[\frac{kg \ m^2}{s^2} \right]$$

gdzie ΔV jest przyrostem prędkości końcowej tego ciała w układzie $Ui1$

III zasada dynamiki Newtona mówiąca o równości akcji i reakcji ma jednak nieco szersze znaczenie. Nie tylko reakcja jest zgodna z akcją - ale przeciwna co do znaku. Również skutek takiego samego działania musi być zawsze taki sam. Tak przecież definiowane są jednostki. Skutkiem działania jednakowego popędu siły jest zawsze takie samo przyśpieszenie jednostkowe. I to jest spełnione. Energia kinetyczna jest efektem jednakowego przyśpieszenia danego ciała, a więc jej przyrost powinien być taki sam.

Naturalnym jest więc zapis, gdzie energia kinetyczna ciała jest sumą prac wykonanych przez siłę F na poszczególnych odcinkach drogi s pokonywanej przez ciało o masie m w kolejnych odcinkach czasu t_n .

$$\Delta Ek_{U1} = F s_{t1} + F s_{t2} + \dots + F s_{tn} = F (s_{t1} + s_{t2} + \dots + s_{tn}) = Fs$$

Problem jednak w tym, że III zasada dynamiki oraz logika nakazuje, aby skutki działania siły, a więc energia pozyskana w poszczególnych przedziałach czasu, była proporcjonalna do długości tego przedziału. Nie jest to spełnione dla obserwacji prowadzonych dla zewnętrznych układów odniesienia, takich, jakie są przedstawiane w obowiązującej interpretacji energii kinetycznej. Przyjęto za „oczywistość”, że układem odniesienia, wobec którego definiuje się energię kinetyczną jest w zasadzie „wszystko”. Celowo piszę o zewnętrznych układach odniesienia, bo siła która oddziałuje na ciało oraz samo ciało nie są związane z takim układem. Gdyby jednak takie powiązanie istniało musielibyśmy stosować zasadę zachowania pędu określając masę tego układu. Jeśli winda gwałtownie przyspieszy, to opadająca w niej swobodnie piłka pozornie dozna gwałtownej zmiany energii kinetycznej, pomimo że nie działała na nią żadna siła. Oczywiście ta zmiana nastąpi wobec układu windy a nie otoczenia zewnętrznego ani co najważniejsze – samej piłki. To jest właśnie ta istotna różnica. W rzeczywistości to winda zmieniła prędkość a tym samym swoją energię kinetyczną. Zmieniła się natomiast wzajemna różnica prędkości. Jeśli w naszym rozpatrywanym układzie $U1$ wyodrębnimy, związany z nim ciągłymi oddziaływaniami, obiekt wobec którego prędkość początkowa ciała wynosiła właśnie V_1 , to zmiana energii kinetycznej $\Delta Ek'_{U1}$ wyniesie:

$$\Delta Ek'_{U1} = \frac{m(V_1 + \Delta V)^2}{2} - \frac{mV_1^2}{2} \left[\frac{kg \cdot m^2}{s^2} \right]$$

Mamy więc do czynienia z sytuacją, gdy zmiana energii kinetycznej ciała o masie m dla jednoznacznie określonego w czasie t działania siły F obliczana wobec tylko jednego układu odniesienia, w którym wszystkie obiekty są wzajemnie powiązane oddziaływaniami, nie może być określona.

$$\frac{m\Delta V^2}{2} = \Delta Ek_{U1} \neq \Delta Ek'_{U1} = \frac{m(V_1 + \Delta V)^2}{2} - \frac{mV_1^2}{2}$$

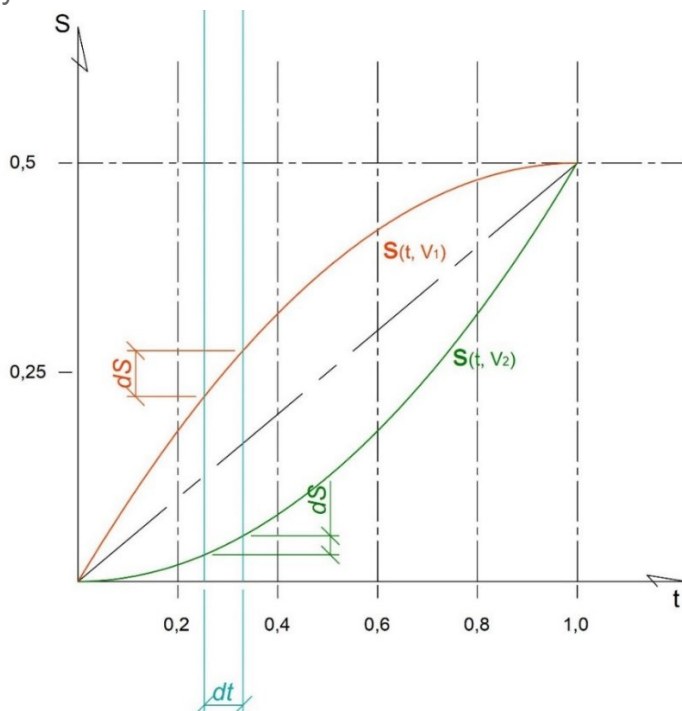
Biorąc pod uwagę, że w $Ui1$ można takich obiektów, jak w przykładzie, wyodrębniać lub przyłączać dowolną ilość, to tyle jest właśnie takich nieokreślonych wyników. Czyli dowolna. Podobnie dzieje się z niezależnym układem $Ui2$. Zakładając migrację obiektów pomiędzy układami, ciągłość obliczeń zmiany energii kinetycznej danego ciała jest niemożliwa. Konkluzja z tego opisu jest taka, że ponieważ dla dowolnego zdarzenia opisanego działaniem jednej ściśle określonej siły na ściśle określoną masę i w ściśle określonym czasie uzyskujemy w zależności od układu obserwacji różne przyrosty energii a jednocześnie transfer pomiędzy tymi układami pozyskanej energii nie jest zabroniony, to zbudowanie perpetuum mobile nie napotyka żadnych teoretycznych trudności. Jest to oczywista sprzeczność z III zasadą termodynamiki, ale poprawna z oficjalną interpretacją. Dodatkowe kontrowersje wzbudza rozliczenie energii przy ruchu harmonicznym wobec jednego układu odniesienia przedstawionego na Rys. 21. Wyhamowanie ciała od $V_1 = 1$ do $V_1 = 0$ wymaga odebrania znacznie więcej energii (pole pod krzywą $S(t, V_1)$) niż nadanie prędkości od $V_2 = 0$ do $V_2 = 1$. (po-

le pod krzywą $S(t, V_2)$). Gdzie V_2 jest prędkością ciała w procesie odwrotnym. Pola pod krzywymi $S(t, V_1)$ oraz $S(t, V_2)$ należy rozumieć jako zapis pracy działania siły F na drodze dS w czasie dt .

Prawdą jest, że w ruchu harmonicznym występuje symetria drogi przy zmiennej sile, a w naszym przykładzie mówimy o symetrii zmiany prędkości przy stałej sile. Nie zmienia to jednak powstałego problemu logicznego i obliczeniowego. Ruch harmoniczny w ujęciu energii kinetycznej jest niemożliwy?

Biorąc pod uwagę, że układ w który rozliczany jest ten ruch nie ma żadnego oddziaływania na ciało którego stan jest opisywany, fakt ten jest jednocześnie absurdem jak i wytłumaczeniem błędu.

Rys. 21



Zwróćmy bowiem uwagę na szczególną postać zapisu energii kinetycznej w układzie $Ui1$.

$$\Delta Ek_{U1} = \frac{(Ft)^2}{2m} = \frac{I^2}{2m} \left[\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2} \right]$$

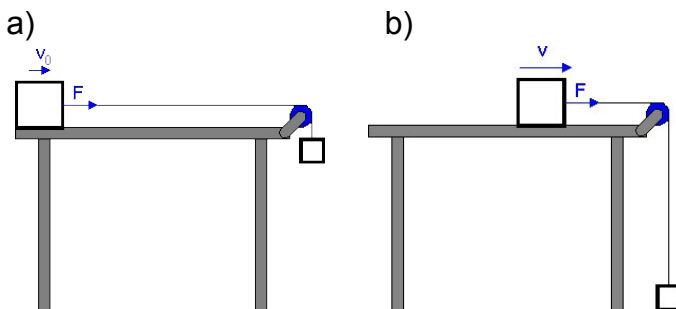
Jest to proste, chociaż w mało wytłumaczalny sposób pomijane w literaturze, uzależnienie otrzymanej energii tylko od czasu trwania określonego popędu siły I i jednocześnie ważne dla każdego układu, wobec którego mierzymy tę energię, pod warunkiem, że prędkość początkowa rozpatrywanego ciała względem tego układu wynosi 0. To ograniczenie wynika z faktu, że zostało wyprowadzone właśnie z definicji drogi przebytej w układzie odniesienia obserwatora, oraz z przyjętego aksjomatu, że praca została wykonana właśnie w tym zewnętrznym układzie. Spróbujmy więc zdjąć te ograniczenia.

Punktem wyjścia jest definicja pracy określonej jako W .

$$W = Fs$$

Definicję tą, oraz zamiany energii potencjalnej na kinetyczną, ilustruje się na przykład w sposób przedstawiony na rysunku 22.

Rys 22



<https://home.agh.edu.pl/~kakol/efizyka/w07/main07c.html>

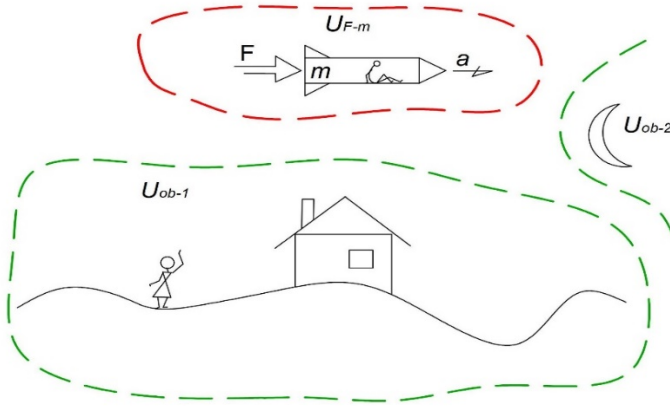
Zamiana energii potencjalnej Rys. 22a. na kinetyczną Rys. 22 b. odbywa się w scenografii (układzie) gdzie wszystkie elementy są ze sobą powiązane najróżniejszymi oddziaływaniami. Jeśli ciało porusza się ruchem w swobodnym spadku, to taki układ jest też dla siły grawitacji układem zamkniętym. Środek masy czy punkt przyłożenia siły są przeliczalne. To samo, jeśli na przykład wystrzelimy pocisk w górę. Siła powiązana jest ze środkiem masy i geometrią układu stanu początkowego. Niezależnie od zastosowanych przybliżeń, całość i tak musi sprowadzić się do bilansu energii całego układu.

Podstawą rozważań musi być wskazanie miejsca wykonania określonej pracy.

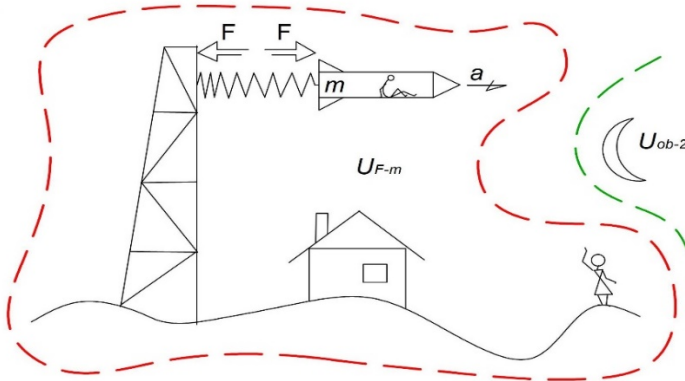
Postulatem jest to, że praca wykonana jest tylko w tym układzie w którym następuje bilansowanie energii. Energia całkowita układu nie uległa zmianie, ponieważ zmiana energii kinetycznej ciała została uzyskana kosztem pozostałej części układu. Rysunek 23 przedstawia interpretację graficzną rozumienia układów, w których wykonana jest praca U_{F-m} i tych tylko obserwujących, czyli U_{ob-1} oraz U_{ob-2} na Rys. 23 a. Jeśli natomiast układ obserwatora zostanie w sposób fizyczny uwzględniony w bilansie zmiany energii kinetycznej ΔEk_m ciała m kosztem zmiany energii całkowitej układu ΔEk_{u-1} (Rys. 23b) to układ ten staje się automatycznie układem U_{F-m} w którym ta praca została wykonana. Dla układu obserwatora U_{ob-2} rozpatrywane ciało posiadało przed zdarzeniem jakąś energię kinetyczną względną wobec tego układu $Ek_{U_{ob-2}}$ i różną od całkowitej energii kinetycznej własnej ciała. Po zdarzeniu energia ciała obserwowana w układzie U_{ob-2} $Ek_{U_{ob-2}}$ wzrosła wyłącznie o wartość pracy wykonanej w układzie U_{F-m} , bez uwzględnienia prędkości początkowej układu.

Rys. 23

a.



b.



Reasumując, praca siły wykonywana jest tylko i wyłącznie w miejscu oddziaływania siły na masę i wobec tego miejsca prędkość przemieszczania się masy jest zawsze równa 0. Siła wywołuje determinację zmian, która w zgodzie z III zasadą termodynamiki pociąga za sobą reakcję w postaci zmiany pozycji zaczepienia siły. Myślę, że powodem nieuwzględniania najprostszej postaci zapisu energii kinetycznej

$$\Delta Ek_{U1} = \frac{I^2}{2m}$$

był właśnie problem niepotrzebnej konieczności uwzględniania prędkości pozostałych układów.

UKŁAD SIŁY I MASY JEST POZA UKŁADAMI.

Jeżeli ciało porusza się nie doznając żadnych bodźców zewnętrznych to jego stan energetyczny jest niezmienny a określenie jego prędkości własnej jest niemożliwe.

Możliwe jest określenie prędkości względnych wobec innych układów a własnej jako do prędkości średniej wobec nich.

Jeżeli na ciało działa dowolna siła, która nie jest związana z utratą energii własnej przez samo to ciało, to możemy mówić o układzie „siła – masa” U_{F-m} stworzonym w punkcie oddziaływania siły. Kosztem energii całkowitej jednego układu zwiększyła się o tę samą wartość energia całkowita ciała m .

Zaniechanie oddziaływania powoduje, że oba układy ponownie są niezwiązane i odizolowane.

Określenie bezwzględnej drogi przebytej przez ciało w czasie oddziaływania siły F w układzie U_{F-m} jest niemożliwe ponieważ bezwzględna prędkość ciała jest nieznana.

Ponieważ punkt oddziaływania siły na ciało przesuwa się wraz z układem i jest względem niego quasi nieruchomy, to możemy jednak wykazać determinację siły F do nadania ciału o masie m chwilowej dla rozpatrywanego przedziału czasu Δt zmiany jego pędu p . Zauważmy, że jest to jedyny skutek działania tej siły.

Pojęcie quasi wyprowadza się z faktu, że w przyrodzie nie ma „zerowych” czasów reakcji na zadaną akcję. Tak więc układ prowo-

kujący zmianę jest zawsze układem nadeżnym za wprowadzaną przez siebie zmianą.

Przyrost energii kinetycznej ciała ΔEk_{F-m} w jego układzie U_{F-m} jest sumą skutków działania tej siły w poszczególnych przedziałach czasowych dt . Tak więc

$$\Delta Ek_{F-m} = \int_{t=0}^t p dt = m \int_{t=0}^t v dt = m \int_{t=0}^t \frac{F}{m} t dt$$

$$\Delta Ek_{F-m} = \frac{I^2}{2m}$$

Zwracam szczególną uwagę na fakt, że do wyznaczenia przyrostu energii kinetycznej ciała nie potrzebna jest znajomość drogi. Jest ona wartością wynikową dla zewnętrznych obserwatorów. Do wyznaczenia przyrostu energii konieczna jest natomiast determinacja zmian stanu ciała wywołana działaniem popędu siły.

Nigdzie nie jest powiedziane ani wykazane, że dla danego przyrostu energii, dla ciała o danej masie, przyrost prędkości będzie zawsze taki sam. Jeśli rozszerzymy naszą analizę na warunki relatywistycznych prędkości, to będziemy musieli uwzględnić fakt, że determinacja zmian, czyli przyśpieszenie uzależnione jest od aktualnej energii całkowitej układu ciała. Obejmuje ona zarówno masę spoczynkową, jak i nabyta wcześniej energię kinetyczną.

Krótką historię potykania się uczonych z problemem eteru można przeczytać w publikacji uniwersyteckiej profesora Wojciecha Sady

(https://www.kul.pl/files/57/encyklopedia/sady_eter.pdf) Wieżę jednak, że ta historia nie jest jeszcze zamknięta.