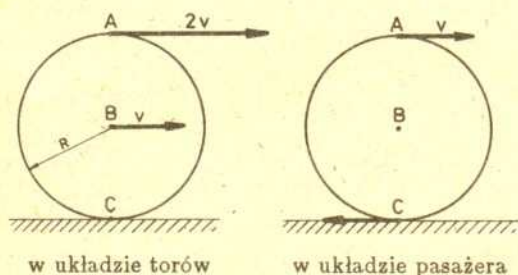


delta

Ciekawostki dla podróżujących

Wszyscy wiemy, że prędkość zależy od układu odniesienia, w którym ją wyznaczamy. Dla przykładu, ciało poruszające się względem jakiegoś obserwatora z prędkością v w swoim własnym układzie ma prędkość równą zeru. Jako ciekawostkę można podać przypadek z czasów I wojny światowej, kiedy to podobno pewien lotnik francuski schwytał w rękę, bez uszczerbku dla siebie, niemiecką kulę karabinową, bowiem wydała mu się wolno przelatującym owadem.

Pasażer siedzący w pędzącym ze stałą prędkością pociągu uważa za zupełnie oczywiste, że otaczające go elementy tego pociągu znajdują się względem niego w spoczynku. A czy potraficie wskazać takie części tego pociągu (jego punkty), które poruszają się względem pasażera i to z prędkością równą prędkości pociągu mierzonej w układzie torów. Oczywiście! Te punkty znajdują się na kołach pociągu (na rysunku punkty A i C). Biorą one udział w dwóch ruchach: obrotowym i postępowym.

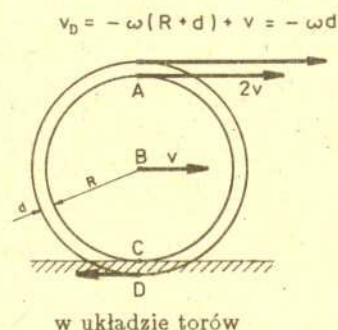


Punkt na obwodzie koła będący chwilowo w położeniu A porusza się w układzie torów z prędkością $v_A = \omega R + v$, gdzie v jest prędkością pociągu, a ω – prędkością kątową obracającego się koła, która związana jest z v zależnością $\omega R = v$, o ile nie występuje poślizg. Stąd $v_A = 2v$.

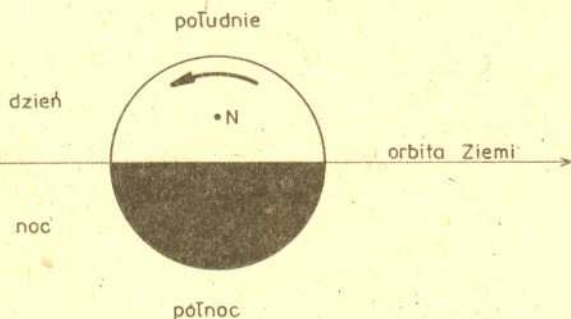
Natomiast w układzie pasażera punkt A porusza się z prędkością v w kierunku ruchu pociągu. Punkt C, będący chwilowo punktem zetknięcia się koła z torem, ma w układzie torów prędkość $v_C = -\omega R + v = 0$, zaś w układzie pasażera porusza się z prędkością v , ale w kierunku przeciwnym do ruchu pociągu.

Tak więc nie dziwi nas to, że w każdej chwili pewne punkty pociągu w układzie pasażera pędzą z prędkością pociągu. Przyjmujemy za zupełnie naturalne, że choć niektóre jego punkty pozostają w spoczynku względem torów, podczas gdy inne mkną do przodu ze zdwojoną prędkością, to pociąg w całości dojedzie do kolejnej stacji.

A czy wydaje się Wam możliwe, aby pewne punkty pociągu pędzącego do przodu poruszały się w układzie torów do tyłu, tj. w kierunku przeciwnym do kierunku jazdy? Okazuje się, że i to jest zupełnie normalne – w pociągu jadącym na północ pewne punkty uparcie poruszają się względem torów na południe i bynajmniej nie jest to sytuacja awaryjna. Wynika to z kształtu kół, które „obejmują” szynę z boku. Najniżej położony punkt D koła obraca się z prędkością liniową większą od prędkości pociągu, a więc jego wypadkowa prędkość skierowana jest przeciwnie do kierunku ruchu pociągu.



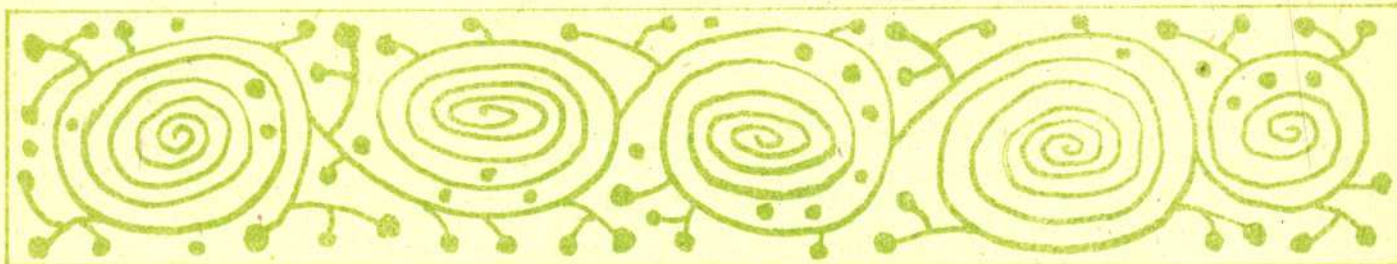
To była ciekawostka dla podróżujących pociągiem, a teraz coś dla uczestników podróży kosmicznych, w szczególności tej wielkiej wyprawy dookoła Słońca, w której wszyscy uczestniczymy. Czy wiecie, że nocą podróżujemy szybciej niż w ciągu dnia?



Po orbicie wokółsłonecznej poruszamy się z prędkością średnią około 30 km/s, ale równocześnie bierzemy udział w ruchu wokół osi naszej planety. Ziemia wykonuje jeden obrót w czasie 23 h 56 min, a więc w tym ruchu punkty na równiku obracają się z prędkością około 0,5 km/s.

W południe prędkości obu tych ruchów odejmują się, a o północy dodają. Wahania prędkości między środkiem dnia a środkiem nocy wynoszą więc na równiku około 1 km/s, co stanowi około 3,3 %. W Polsce różnica ta jest mniejsza – trzeba ją pomnożyć przez około 0,6 (= cos 52°), a na biegunach w ogóle nie istnieje. Może dzięki temu żyje się tam spokojniej i śpi lepiej?

Małą Deltę przygotowała Lidia GOETTIG



Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego

KORRESPONDENCYJNY KLUB FIZYKÓW

Drodzy Członkowie i Sympatycy Klubu!

Postanowiliśmy wprowadzić punktację i nagrody za najlepiej rozwiązane problemy postawione przed Wami w kolejnych wydaniach Klubu. Odtąd co miesiąc będziemy przyznawali nagrodę książkową dla autora najciekawiej opracowanego rozwiązania postawionych zagadnień. A oto nowa seria propozycji:

1. Wiadomo, że jeśli wychylenia wahadła matematycznego (w praktyce wahadłem matematycznym może być ciężarek zawieszony na pręcie) są niewielkie, to okres wahań nie zależy od amplitudy wychyleń. Mówimy o izochronizmie wahadła matematycznego. W szkole wyprowadza się wzór na okres wahań T :

$$T = 2\pi\sqrt{l/g},$$

gdzie l jest długością wahadła, a g przyspieszeniem ziemskim. Jest to wzór przybliżony. Proponuję zbadanie odstępstw od tego wzoru dla dużych kątów wychyleń, bliskich nawet 180°. Jeżeli zauważysz odstępstwa, musisz się upewnić, że nie jest to wynik przypadkowego błędu pomiaru. Wyniki przedstaw w postaci wykresu zależności okresu wahań od amplitudy. Postaraj się ocenić błąd pomiaru i nanieś na wykres.

2. Spróbuj powtórzyć doświadczenie Foucaulta wykazujące w warunkach laboratoryjnych obrót Ziemi. Doświadczenie to wymaga pomieszczenia, w którym można zawiesić kilkumetrowej długości wahadło. Im dłuższe, tym lepsze. Dlatego najlepiej wykonać je w szkole pod opieką nauczyciela fizyki (np. na klatce schodowej) lub w bezwietrzny dzień zawieszając wahadło na drzewie.

Wprawiamy wahadło w ruch. Zaznaczamy płaszczyznę, w której odbywają się wahanía i notujemy czas. Co 15 minut zaznaczamy płaszczyznę wahań. Na podstawie pomiarów możemy wyznaczyć prędkość kątową obrotu Ziemi. Uwaga! Przy wyznaczaniu prędkości kątowej nie zapominajmy, że nie mieszkamy na biegunie.



3. Popatrzcie na rysunek ściany wyłożonej czarnymi i białymi kafelkami. Czy proste rozdzielające poszczególne szeregi kafelków są równoległe? Potwierdź swoje spostrzeżenie pomiarami. Czy jest taki kąt patrzenia na rysunek, aby wyniki pomiarów i obserwacji wizualnej były zgodne?

Redaguje doc. dr Tomasz HOFMOKL

Listy prosimy przysyłać pod adresem:

Korespondencyjny Klub Fizyków,
Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Hoża 69,
00-681 Warszawa.