

1. Samolot rozwijający w nieruchomym powietrzu prędkość 216 km/h leci na północ, przy czym przez cały czas lotu znajduje się dokładnie nad szosą prowadzącą w tym samym kierunku. Pilot otrzymał z ziemi drogą radiową informację, że wieje wiatr o prędkości 112 km/h, ale radiotelegrafista zapomniał podać mu kierunek wiatru. Pilot zauważył, że w ciągu godziny samolot przebywa ponad szosą odległość równą dokładnie 216 km, pomimo wiatru.
  - a) Jaki jest kierunek wiatru,
  - b) W jakim kierunku jest zwrócony samolot, tzn. jaki kąt tworzy oś samolotu z szosą.
2. Kosmiczny podróżnik wyrusza z Ziemi z prędkością  $v = 0.99c$  w kierunku gwiazdy Wega znajdującej się w odległości 26 lat świetlnych. (a) Jaki czas odmierzają zegary umieszczone na Ziemi od startu do chwili kiedy na Ziemię dotrze wiadomość od podróżnika o dotarciu na Węgę? (b) Ile wyniesie czas podróży zmierzony na zegarze podróżnika?
3. Obliczyć średnią prędkość leptonów  $\mu$  wyprodukowanych na wysokości  $h = 44$  km nad powierzchnią Ziemi, jeśli docierają one na poziom morza. Czas życia leptonu  $\mu$  wynosi  $\tau_0 = 2.2 \times 10^{-6}$  s.
4. Rakieta o długości własnej 350 m porusza się z prędkością  $0.8c$ . Wzdłuż niej, dokładnie w przeciwnym kierunku, przelatuje niewielki latający spodek, którego prędkość (mierzona w tym samym inercjalnym układzie odniesienia, co prędkość rakiety) wynosi  $0.2c$ . Ile wynosi prędkość spodka dla obserwatora znajdującego się w rakiecie? Jak długo trwa dla niego mijanie się obiektów?
5. Względem układu S porusza się układ S' ze stałą prędkością wzdłuż osi x. W układzie S' znajduje się pręt o długości  $l_0$  tworzący kąt  $\varphi'$  z osią  $x'$ . Jaką długość pręta i jaki kąt zmierzy obserwator z układu S?