

Lista 2 KINEMATYKA

1. Po rzece płynie łódka ze stałą względem wody prędkością u , prostopadłą do kierunku prądu. Woda w rzece płynie wszędzie równoległe do brzegów, ale wartość jej prędkości V zależy od odległości y od brzegu i dana jest wzorem: $V = V_0 \sin(\pi y/L)$, gdzie V_0 jest stałą, a L szerokością rzeki. Znaleźć wektor prędkości łódki względem brzegu.
2. Prędkość łódki względem wody wynosi v . Jak należy skierować łódź, aby przepłynąć rzekę w kierunku prostopadłym do brzegu? Woda w rzece płynie z prędkością u .
3. Rowerzyści w czasie wycieczki rejestrowali swoją prędkość.
 - a) Rowerzysta A godzinę jechał z prędkością V_1 podczas drugiej na skutek zmęczenia jechał z prędkością V_2 .
 - b) Rowerzysta B pierwsze 20 km jechał z prędkością $V_1 = 25$ km/h a kolejne 20 km z prędkością $V_2 = 15$ km/h.
 - c) Rowerzysta C godzinę jechał z prędkością $V_1 = 50$ km/h a następne 20 km z prędkością $V_2 = 25$ km/h.Oblicz prędkości średnie rowerzystów.
4. Dwa samochody poruszają się po dwóch prostoliniowych i wzajemnie prostopadłych drogach w kierunku ich przecięcia ze stałymi szybkościami u_1 i V_2 . Przed rozpoczęciem ruchu pierwszy samochód znajdował się w odległości x_1 od skrzyżowania dróg, a drugi w odległości x_2 od ich przecięcia. Po jakim czasie od chwili rozpoczęcia ruchu odległość między samochodami będzie najmniejsza?
5. W chwili, gdy zapala się zielone światło, samochód osobowy rusza z miejsca ze stałym przyspieszeniem a równym 2.2 m/s^2 . W tej samej chwili wyprzedza go ciężarówka, jadąca ze stałą prędkością 9.5 m/s . (a) W jakiej odległości od sygnalizatora samochód osobowy dogoni ciężarówkę? (b) Ile wynosić będzie wówczas jego prędkość?
6. Krople deszczu spadają na ziemię z chmury znajdującej się na wysokości h . Oblicz, jaką wartość prędkości (w km/h) miałyby te krople w chwili upadku na ziemię, gdyby ich ruch nie był spowalniany w wyniku oporu powietrza.
7. Ciało spada swobodnie na ziemię z wysokości H . Na jakiej wysokości prędkość tego ciała będzie n razy mniejsza od jego prędkości końcowej? Obliczenia wykonać dla $H = 30\text{m}$, $n = 3$.
8. Punkt materialny porusza się ruchem opisanym następującym równaniem $\mathbf{r} = [A \cos(\omega t), B \sin(\omega t)]$, przy czym A, B, ω - stałe, t - czas.
 - (a) Wyznacz równanie toru ruchu.
 - (b) Oblicz wartość prędkości punktu materialnego w dowolnej chwili czasu t .
 - (c) Oblicz wartość przyspieszenia punktu materialnego w dowolnej chwili czasu t .
 - (d) Ile wynosi wartość przyspieszenia stycznego i przyspieszenia dośrodkowego?
9. Kamień rzucono pod kątem α (mierząc) od poziomu Ziemi, nadając mu prędkość początkową o wartości V_0 . Ruch kamienia opisuje wektor położenia $\mathbf{r} = [(V_0 \cos \alpha)t; (V_0 \sin \alpha)t - gt^2/2; 0]$, przy czym t - czas mierzony w sekundach.
 - (a) Wyznacz i narysuj tor ruchu kamienia.
 - (b) Na rysunku zaznacz wektory prędkości w chwili początkowej i w najwyższym punkcie toru, wektor przyspieszenia oraz zasięg rzutu.
 - (c) Oblicz czas trwania ruchu kamienia.
10. U podnóża zbocza wznoszącego się pod kątem α do poziomu wystrzelono z armaty pocisk. Pocisk wyleciał z lufy z prędkością u pod kątem β do poziomu. Wyznaczyć współrzędne punktu, w którym pocisk uderzy w zbocze.