

Lista 2

- 2.1 Dwa autobusy wyruszyły jednocześnie z punktu A do punktu B. Jeden z nich pierwszą połowę drogi przebył ze stałą prędkością v_1 , a drugą połowę drogi ze stałą prędkością v_2 . Drugi autobus poruszał się z prędkością v_1 przez połowę czasu jazdy na drodze od A do B, a drugą połowę czasu z prędkością v_2 . Wyznaczyć średnią prędkość ruchu każdego autobusu, jeżeli $v_1 = 30$ km/h a $v_2 = 50$ km/h.
- 2.2 Punkt materialny porusza się wzdłuż osi x zgodnie z równaniem $x = 3 + 6t - 3t^2$. Znaleźć prędkość w chwili $t = 1$ s oraz średnią prędkość od momentu startu do czasu $t = 1$ s.
- 2.3 Kajakarz płynie z prądem rzeki z przystani A do przystani B w czasie $t_1 = 3$ godziny, a z B do A w czasie $t_2 = 6$ godzin. Ile czasu potrzeba, aby kajakarz spłynął z prądem rzeki z A do B bez wiosłowania?
- 2.4 Samolot leci z miasta A do miasta B, położonego na wschód od A w odległości s . Prędkość samolotu w powietrzu wynosi v_1 . Oblicz czas przelotu: t_1 – w bezwietrzną pogodę, t_2 – gdy na całej trasie wieje południowy wiatr o prędkości v_2 .
- 2.5 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 .
- 2.6 Rybak płynie w górę rzeki. Przepływając pod mostem gubi zapasowe wiosło, które wpada do wody. Po godzinie rybak spostrzega brak wiosła. Wraca z powrotem i dogania wiosło w odległości 6 km poniżej mostu. Jaka jest prędkość rzeki, jeśli rybak poruszając się zarówno w górę, jak i w dół rzeki wiosłuje jednakowo?
- 2.7 Od rakiety, która unosi się pionowo do góry, w momencie gdy ma ona prędkość v_0 oderwał się na wysokości h jeden z niepotrzebnych już zbiorników paliwa. Znaleźć czas, po którym zbiornik ten opadnie na Ziemię, oraz jego prędkość w chwili upadku.
- 2.8 Dwa samochody poruszają się po dwóch prostoliniowych i wzajemnie prostopadłych drogach w kierunku ich przecięcia ze stałymi szybkościami $v_1 = 50$ km/h i $v_2 = 100$ km/h. Przed rozpoczęciem ruchu pierwszy samochód znajdował się w odległości $s_1 = 100$ km od skrzyżowania dróg, a drugi w odległości $s_2 = 50$ km. Po jakim czasie od chwili rozpoczęcia ruchu odległość między samochodami będzie najmniejsza?
- 2.9 Ciało porusza się wzdłuż osi X . Zależność prędkości od położenia w tym ruchu opisuje równanie: $v = A\sqrt{x}$ (A - stała dodatnia). Wiedząc, że w chwili początkowej ciało znajdowało się w punkcie $x_0 = 0$ oblicz prędkość w funkcji czasu oraz przyspieszenie w tym ruchu.
- 2.10 Cząstka porusza się w płaszczyźnie XY , przy czym współrzędne cząstki opisywane są przez równania $x = At$ oraz $y = -Bt^2$, gdzie A i B oznaczają stałe dodatnie. W chwili początkowej $t=0$ mamy $x = y = 0$. Znaleźć:
- równanie toru cząstki,
 - prędkość, przyspieszenie, przyspieszenie styczne, przyspieszenie normalne w tym ruchu jako funkcję czasu,

- promień krzywizny toru w funkcji czasu.

- 2.11 W pewnej chwili pierwsze ciało zaczęło spadać swobodnie z wieży o wysokości $H=100m$. Sekundę później z powierzchni ziemi rzucono z prędkością $v_0=50m/s$ pionowo do góry drugie ciało. Na jakiej wysokości oraz po jakim czasie, licząc od momentu rozpoczęcia ruchu pierwszego ciała, spotkają się oba ciała?
- 2.12 W rzucie poziomym zasięg jest równy wysokości początkowej. Prędkość początkowa ciała wynosi v_0 . Obliczyć czas trwania rzutu oraz prędkość końcową ciała. Obliczenia numeryczne wykonaj dla $v_0=9,8 m/s$, $g=9,8 m/s^2$.
- 2.13 Pod jakim kątem do poziomu wyrzucono ciało, jeżeli wiadomo, że maksymalna wysokość na jaką wzniosło się ciało, jest cztery razy mniejsza od zasięgu rzutu?
- 2.14 U podnóża góry stoi armata, z której oddano strzał w kierunku zbocza. Prędkość pocisku wynosi $v_0=300m/s$ i jest skierowana do poziomu pod kątem $\alpha = 45^\circ$ natomiast zbocze wznosi się pod kątem 30° . Jak daleko od armaty, licząc wzdłuż zbocza, upadnie pocisk? Jaka będzie prędkość końcowa pocisku?
- 2.15 Koło zamachowe o promieniu $R=2m$ obraca się tak, że kąt obrotu koła φ zależy od czasu t w następujący sposób:
 $\varphi(t) = A + Bt + Ct^2$, gdzie: A - stała, $B=5rad/s$, $C=3rad/s^2$.
Wyznaczyć po czasie $t=2s$ od momentu rozpoczęcia ruchu dla punktów położonych w odległości $0.5R$ od osi obrotu:
a) prędkość kątową,
b) prędkość liniową,
c) przyspieszenie styczne, normalne, całkowite, kątowe.
- 2.16 Punkt materialny porusza się po okręgu o promieniu $R=2m$. Po jakim czasie od rozpoczęcia ruchu przyspieszenie normalne punktu będzie równe przyspieszeniu stycznemu przy założeniu, że ruch jest jednostajnie przyspieszony z przyspieszeniem stycznym $a_s=0.05m/s^2$.
- 2.17 Przez pierwsze $t=20s$ od rozpoczęcia ruchu kolarz jedzie na rowerze ruchem jednostajnie przyspieszonym. Jaką prędkość osiągnął, jeżeli promień kół roweru $R=0.35m$, a przyspieszenie kątowe kół $\varepsilon=0.6rad/s^2$.