

**Wydział Mechaniczny**  
**Ćwiczenia rachunkowe z fizyki**

**Lista 1**

1. Biegacz przebiegł połowę trasy z prędkością  $v_1 = 18 \text{ km/h}$ , a drugą połowę z inną prędkością  $v_2$ . Gdyby biegł cały czas ze stałą prędkością  $v = 12 \text{ km/h}$  to czas potrzebny na przebycie całej trasy nie zmieniłby się. Oblicz wartość prędkości  $v_2$ .
2. Pierwszą połowę drogi pojazd przebył z prędkością  $v_1 = 72 \text{ km/h}$ , a drugą z prędkością  $v_2 = 90 \text{ km/h}$ . Obliczyć średnią prędkość pojazdu na trasie. Na wykresie prędkości przedstawić geometrycznie drogę przebytą przez pojazd.
3. Prędkość łodzi względem wody w spoczynku wynosi  $v_1 = 5 \text{ m/s}$ . Woda płynie w rzece z prędkością  $v_2 = 3 \text{ m/s}$ . Jak należy skierować łódź, aby przepłynąć rzekę w kierunku prostopadłym do brzegów? W jakim czasie łódź przepłynie rzekę o szerokości  $L = 80 \text{ m}$ ? Przedstaw graficznie układ prędkości.
4. Pasażer pociągu elektrycznego, poruszającego się z szybkością  $v_1 = 15 \text{ m/s}$ , zauważył, że drugi pociąg o długości  $d = 210 \text{ m}$  (jadący w przeciwnym kierunku) minął go w czasie  $t = 6 \text{ s}$ . Znaleźć prędkość  $v_2$  drugiego pociągu.
5. W czasie  $t$  prędkość  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  poruszającego się ciała wzrosła  $n = 5$  razy. Oblicz stałe przyspieszenie ciała, prędkość średnią oraz drogę przebytą przez ciało w czasie  $t = 8 \text{ s}$ . Na wykresie prędkości przedstaw graficznie drogę przebytą przez ciało w czasie  $t$ .
6. Dwa samochody jechały jednakowo długo. Pierwszy z nich połowę czasu jechał z przyspieszeniem  $a$ , a drugą połowę czasu z przyspieszeniem  $2a$ . Drugi z kolei pierwszą połowę czasu jechał z przyspieszeniem  $2a$ , a drugą z przyspieszeniem  $a$ . Który z nich przebył dłuższą drogę? Przedstaw tę drogę na wykresie prędkości w funkcji czasu.
7. Spadające swobodnie ciało pokonało w czasie pierwszych dwóch sekund połowę całej drogi. Znajdź wysokość, z jakiej spadło to ciało.
8. Znajdź prędkość początkową, z jaką wyrzucono ciało pionowo do góry, jeżeli na wysokości  $h = 15 \text{ m}$  (licząc od punktu wyrzucenia ciała) znajdowało się ono dwukrotnie w odstępie czasu  $\Delta t = 2 \text{ s}$ .
9. Kula pistoletowa wystrzelona poziomo przebiła dwie pionowo ustawione kartki papieru, umieszczone w odległościach  $l_1 = 20 \text{ m}$  i  $l_2 = 30 \text{ m}$  od pistoletu. Różnica wysokości, na jakich znajdują się otwory w kartkach, wynosi  $h = 5 \text{ cm}$ . Oblicz prędkość początkową kuli.
10. Ruch punktu na płaszczyźnie dany jest układem równań zależnym od czasu  $t$ :  
 $x(t) = 4t^3 + t^2 + 1$ ,  $y(t) = t + 4$ . Znaleźć prędkość i przyspieszenie. Z jakim ruchem mamy do

czynienia w kierunku osi  $x$  i w kierunku osi  $y$ ? Wyznacz prędkość i przyspieszenie punktu w chwili  $t=0$  oraz  $t=3$ .

11. Położenia dwóch ciał dane są wzorami  $s_1(t)=t+3t^2$  [m];  $s_2(t)=4t-1$  [m]. Wyznaczyć zależność predkości oraz przyspieszenia od czasu. Kiedy oba ciała się spotkają?