

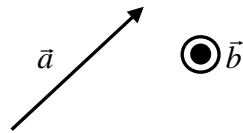
Zad. 1. Ile elektronów może znajdować się w jednym centymetrze sześciennym węgla, a ile w jednym centymetrze sześciennym wody?

Zad. 2. Wyznaczyć graficznie położenia i orientacje wektorów powstałych w wyniku następujących działań na wektorach  $\vec{a}$  i  $\vec{b}$ :

a)  $\vec{e} = \vec{a} + (\vec{b} \times \vec{a})$

b)  $\vec{f} = \vec{a} \times (\vec{a} \times \vec{b})$

c)  $\vec{g} = \vec{a} \times \vec{a}$

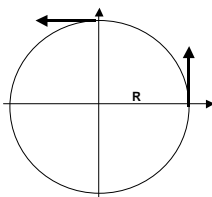


Zad. 3. Wyznaczyć wektory  $\vec{d}$ ,  $\vec{e}$  i  $\vec{f}$ , które można otrzymać z podanych wektorów  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  oraz  $\vec{c}$ :  $\vec{a} = 5\vec{i} - 2\vec{j} + 10\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j}$ ,  $\vec{c} = -6\vec{j} - 12\vec{k}$

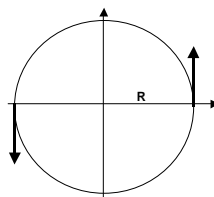
$$\vec{d} = 2\vec{a} - 5\vec{b} + \vec{c}, \quad \vec{e} = (\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c}, \quad \vec{f} = -(\vec{b} \times \vec{c}).$$

Zad. 4. Punkt materialny porusza się po okręgu o promieniu  $R$  ze stałą prędkością liniową  $v$  (rys.). Obliczyć i narysować wartości wektorów przemieszczenia, prędkości średniej i przyspieszenia średniego w kolejnych, pokazanych na rysunkach, fazach ruchu.

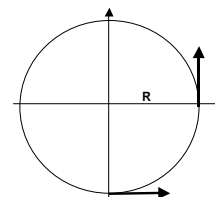
a)



b)



c)



Zad. 5. Samochód porusza się po okręgu o promieniu  $R=20\text{m}$ . W chwili początkowej jego prędkość wynosiła  $v_0=2\text{m/s}$ , a po przebyciu drogi kątowej  $(2/3)\pi$  radianów w czasie 3 s, prędkość chwilowa wyniosła 6m/s. Wyznaczyć wektory: przemieszczenia, prędkości średniej i przyspieszenia średniego odpowiadające przebytej drodze kątowej. Ile wynosi przyspieszenie styczne punktu, przy założeniu, że ruch jest jednostajnie przyspieszony?

Zad. 6. Dwa punkty poruszają się po płaskich trajektoriach zgodnie z następującymi równaniami:  $\vec{r}_1 = [At, Ct + Bt^2]$ ,  $\vec{r}_2 = [At, D - Ct]$ . Jaką nazwę posiadają te ruchy w poszczególnych kierunkach prostopadłych na płaszczyźnie  $(x, y)$ ? Czy trajektorie te mogą się przecinać (jakie warunki muszą spełniać parametry  $A, B, C, D$ )? Wyznaczyć równania prędkości tych punktów, prędkość względną i wzajemną odległość.

Zad. 7. Zmierzone prędkości elektronu na kolejnych odcinkach prostoliniowych wynosiły:  $v_1=100\text{m/s} - s_1=10^{-8}\text{m}$ ,  $v_2=110\text{m/s} - s_2=2 \cdot 10^{-8}\text{m}$ ,  $v_3=105\text{m/s} - s_3=1.5 \cdot 10^{-8}\text{m}$ ,  $v_4=108\text{m/s} - s_4=1.3 \cdot 10^{-8}\text{m}$ . Ile wynosiła prędkość średnia?

Zad. 8. Zmierzone prędkości elektronu na kolejnych przedziałach czasowych wynosiły:  $v_1=100\text{m/s} - t_1=10^{-8}\text{s}$ ,  $v_2=110\text{m/s} - t_2=2 \cdot 10^{-8}\text{s}$ ,  $v_3=105\text{m/s} - t_3=1.5 \cdot 10^{-8}\text{s}$ ,  $v_4=108\text{m/s} - t_4=1.3 \cdot 10^{-8}\text{s}$ . Ile wynosiła prędkość średnia?

Zad. 9. Elektron porusza się po linii prostej a wartość jego prędkości chwilowej zmienia się zgodnie z równaniem  $v=At^2-Bt$ . Czy jest możliwe, że elektron w pewnym momencie się zatrzyma? Dane:  $A=2 \text{ m/s}^3$ ,  $B=5 \text{ m/s}^2$ . Wykonać wykres zależności prędkości i drogi od czasu. Ile wynosi przyspieszenie cząstki?