

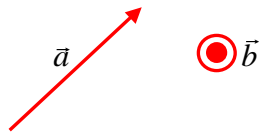
Zad. 1. Porównaj siłę oddziaływania grawitacyjnego i elektrostatycznego w atomie wodoru.

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

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

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

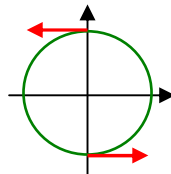
c) $\vec{f} = \vec{a} \times (\vec{a} \times \vec{b})$



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

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

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 rysunku, fazach ruchu.



Zad. 5. Samochód porusza się po linii prostej i przebywa drogę $x=100\text{m}$. W chwili początkowej jego prędkość wynosiła $v_0=2\text{m/s}$, a po przebyciu podanej drogi jego prędkość chwilowa wyniosła 6m/s . Wyznaczyć wektory: przemieszczenia, prędkości średniej i przyspieszenia średniego. Ile wynosi przyspieszenie samochodu, przy założeniu że ruch jest jednostajnie zmienny? Powtórzyć obliczenia dla obserwatora jadącego innym pojazdem z prędkością $v_u=2\text{ m/s}$ po linii prostej w kierunku przeciwnym. W chwili początkowej oba pojazdy są dokładnie w tym samym miejscu.

Zad. 6. Dwa punkty poruszają się po płaskich trajektoriach zgodnie z następującymi równaniami: $\vec{r}_1 = [At, Ct - Bt^2]$, $\vec{r}_2 = [D, H - Ct]$. Jaką nazwę posiadają ruchy w poszczególnych kierunkach na płaszczyźnie (x, y) ? W jakiej wzajemnej relacji mają pozostawać parametry A, B, C, D, H, aby doszło do przecięcia trajektorii? Wyznaczyć wzajemną odległość i względną prędkość w dowolnej chwili czasu.

Zad. 7. Kulę o promieniu R_1 posiadającą potencjał elektryczny V_1 połączono przewodem o znikomej zdolności do gromadzenia ładunków z drugą kulą o promieniu R_2 posiadającą potencjał elektryczny V_2 . Jaki, wspólny potencjał posiadają kule po połączeniu?

Zad. 8. Trzy kule o masach $m_1(x_1, y_1)$, $m_2(x_2, y_2)$ i $m_3(x_3, y_3)$ umieszczono na płaszczyźnie (w nawiasach podano współrzędne środków kul). Podać wyrażenia na współrzędne środka ciężkości tego układu kul.

Zad. 9. Prędkość kątowna punktu materialnego poruszającego się po okręgu o promieniu R wyraża się następującym równaniem $\omega = At^2 + Bt$ (A, B stałe). Po jakim czasie od chwili rozpoczęcia ruchu punkt wykona dwa pełne obroty? Jaki wynik poda obserwator poruszający się w tę samą stronę zgodnie z warunkiem $\omega = (A/2)t^2 + (B/2)t$