

Fizyka- Mechatronika

Lista 1 (Rachunek wektorowy, ruch punktu materialnego)

Zad. 1.

Moc poruszającego się obiektu opisuje wzór: $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$. Dla danych $\vec{F} = (3, 4, 0) \text{ N}$, $\vec{v} = (v_x, 1, -2) \frac{\text{m}}{\text{s}}$ znajdź składową prędkości v_x , jeżeli $P = 10 \text{ W}$.

Zad. 2

Dane są dwa wektory $\vec{A} = 1 \cdot \vec{i} + 2 \cdot \vec{j} - 1 \cdot \vec{k}$ i $\vec{B} = 3 \cdot \vec{i} + 4 \cdot \vec{j}$. Oblicz:

- długość każdego wektora,
- iloczyn skalarny $\vec{A} \cdot \vec{B}$,
- kąt zawarty między wektorami,
- iloczyn wektorowy $\vec{A} \times \vec{B}$,
- narysować w kartezjańskim układzie współrzędnych wektory $\vec{A}$, $\vec{B}$ oraz $\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$

Zad. 3

Dwie cząstki zostały wysłane z początku układu współrzędnych i po pewnym czasie ich położenia są opisane wektorami: $\vec{r}_1 = 4 \cdot \vec{i} + 3 \cdot \vec{j} + 8 \cdot \vec{k}$ i $\vec{r}_2 = 2 \cdot \vec{i} + 10 \cdot \vec{j} + 5 \cdot \vec{k}$. Oblicz:

- długość każdego wektora,
- wektor przemieszczenia cząstki drugiej względem pierwszej $\Delta \vec{r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$,
- kąty między wszystkimi parami tych trzech wektorów,
- rzut wektora $\vec{r}_2$ na $\vec{r}_1$,
- iloczyn wektorowy $\vec{r}_1 \times \vec{r}_2$.

Zad. 4

Ruch punktu dany jest równaniem $\vec{r}(t) = (2t + 4t^2)\hat{x} + (3t - 4\sin(\omega \cdot t))\hat{y}$, gdzie stała $\omega > 0$. Znaleźć zależność $|v(t)|$ oraz $|a(t)|$ punktu.

Zad. 5

Ruch punktu dany jest równaniem $x(t) = v_0 \cdot t + \frac{gt^2}{2} - Ag^2t^3$. Oblicz prędkość w 1 sekundzie ruchu oraz prędkość średnią na całej trasie, aż do zatrzymania ciała. Dane: $v_0 = 396 \text{ km/h}$, $g \approx 10 \text{ m/s}^2$, $A = 1/3 \text{ s/m}$.