

## Fizyka

### Lista 1 (Rachunek wektorowy)

#### Zad. 1.

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

- 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 współrzędnym wektory  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  oraz  $\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$

#### Zad.2.

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

Moc poruszającego się obiektu opisać można jako  $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$ . 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. 4.

Satelita znajduje się na wysokości 400 km na orbicie okołobiegunowej Ziemi, co oznacza, że w swoim ruchu przechodzi nad biegunem północnym i południowym. Jaką jest wartość i kierunek wektora przemieszczenia od punktu dokładnie nad biegunem północnym do punktu o szerokości geograficznej  $45^\circ \text{ S}$ ?

#### Wskazówka do zadania:

Dwa wektory położenia są zaczepione w środku Ziemi, który przyjmujemy za początek układu współrzędnych na płaszczyźnie z osią OY zwróconą na północ oraz osią OX zwróconą na wschód. Wektor pomiędzy nimi jest wektorem przemieszczenia.

#### Zad.5.

Znajdź równanie na energię sprężystości ciężarka zawieszzonego na sprężynie, jeśli na energię tą wpływa: rodzaj sprężyny  $k$  [N/m], masa ciężarka  $m$ , wydłużenie  $y$  oraz przyspieszenie grawitacyjne  $g$ .

#### Zad. 6.

Za pomocą stałych fizycznych:  $G$  (stała grawitacji),  $h$  (stała Plancka),  $c$  (prędkość światła w próżni),  $k$  (stała Boltzmanna), znajdź wyrażenie na masę, długość, czas i temperaturę.

#### Zad.7.

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