Zadania:

1. Zapisać w podstawowych jednostkach układu SI:
a) 1 doba
b) 15 min
c) 1,5 h
d) 2 Mm (mile morskie)
e) 24 kn (węzły)
f) -15 ^{0}C
g) 20 km/h
h) 5 cm^3
i) 20 dm^2

2. Obliczyć sumę, różnicę i iloczyn skalarny i wektorowy dwóch wektorów $\vec{a}$ i $\vec{b}$:
a) $\vec{a} = 2 \cdot \hat{i} + 3 \cdot \hat{j} + 4 \cdot \hat{k}$; $\vec{b} = 4 \cdot \hat{i} + 3 \cdot \hat{j} + \hat{k}$
b) $\vec{a} = 2 \cdot \hat{i} + \hat{j} - 3 \cdot \hat{k}$; $\vec{b} = -2 \cdot \hat{i} + -\hat{j} + 3 \cdot \hat{k}$
c) $\vec{a} = [1,1,4]$; $\vec{b} = [-4,3,2]$
d) $\vec{a} = [0,1,-3]$; $\vec{b} = [2,0,3]$

3. Dana jest siła $\vec{F}$, wyrażona w niutonach oraz wektor przesunięcia $\vec{r}$ w metrach:
a) $\vec{F} = 3 \cdot \hat{i} + 3 \cdot \hat{j} + 2 \cdot \hat{k}$; $\vec{r} = 5 \cdot \hat{i} + \hat{k}$
b) $\vec{F} = 3 \cdot \hat{i} + \hat{j} + 3 \cdot \hat{k}$; $\vec{r} = \hat{i} + 2 \cdot \hat{j} + \hat{k}$
c) $\vec{F} = 4 \cdot \hat{i} + \hat{j} + 4 \cdot \hat{k}$; $\vec{r} = \hat{i} + \hat{k}$
Obliczyć wartość działającej siły, długość przesunięcia oraz wykonaną pracę.

4. Dana jest siła $\vec{F}$, wyrażona w niutonach oraz wektor ramienia $\vec{R}$ w metrach, na które działa ta siła:
a) $\vec{F} = [2,2,4]$; $\vec{R} = [1,3,2]$
b) $\vec{F} = [0,1,3]$; $\vec{R} = [3,2,3]$
Określić moment działającej siły i jego wartość.

5. Wyznaczyć funkcję opisującą zależność *v(t)* i *a(t)* wiedząc, że położenie punktu x zmienia się w czasie zgodnie z funkcją:
a) $x(t) = 3t^2 + 2t^3 + 3$
b) $x(t) = 3t^4 + 2\cos(2t - 3)$
c) $x(t) = 3\sin 2t + 3\cos(2t + 3) + 3t^4$
d) $x(t) = 3e^{-2t} + 3\cos 2t - 2t$
e) $x(t) = 3\sin(2t - 3) - 3e^{-3t} + 2t^2$

4. Wyznaczyć funkcję opisującą zależność *v(t)* wiedząc, że położenie punktu y zmienia się w czasie zgodnie z funkcją:
a) $y(t) = (t + 1)^2$
b) $y(t) = (t + 1)^{99}$
c) $y(t) = \sqrt{t^2 + t}$

d) $y(t) = \dfrac{1}{\sqrt{t^3 + t}}$

e) $y(t) = \dfrac{1}{\sqrt[3]{t - 4t^2}}$

5. Położenie punktu materialnego poruszającego się wzdłuż osi x opisane jest zależnością:

a) $x(t) = nt + \dfrac{mt^2}{2}$; gdzie n i m stałe

b) $x(t) = \left(\dfrac{v_0}{k}\right)\left(1 - e^{-kt}\right)$; gdzie v_0 i k stałe

c) $x(t) = 5t^3 - 4t^2 + 2t - 1$

Narysować kształty funkcji, opisujące czasowe przebiegi szybkości i przyspieszenia.

6. Narysować wykres *a(t)* wiedząc, że położenie punktu x zmienia się w czasie zgodnie z funkcją:

a) $x(t) = t^3 - 5t^2 + 2t + 1$

b) $x(t) = -2t^2 + 2t + 5$

c) $x(t) = 3t + 4$

7. Położenie $\vec{r}(t)$ dane jest zależnością:

a) $\vec{r}(t) = 3t^2 \cdot \hat{\imath} + 2t \cdot \hat{\jmath} + 5(t-1) \cdot \hat{k}$

b) $\vec{r}(t) = 2t^3 \cdot \hat{\imath} + 2e^{-3t} \cdot \hat{\jmath} + 4t^2 \cdot \hat{k}$

c) $\vec{r}(t) = 2\sin 2\pi t \cdot \hat{\imath} + 3e^{-2t} \cdot \hat{\jmath} + (\cos 2\pi t - t^2) \cdot \hat{k}$

Wyznaczyć wektor: prędkości $\vec{v}(t)$ i przyspieszenia $\vec{a}(t)$. Ustalić początkową prędkość $\vec{v}_0$ i szybkość v_0 oraz początkowe przyspieszenie styczne $\vec{a}_s(t)$.