

Lista 1 (rachunek wektorowy, kinematyka, dynamika)

Zad. 1.

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. 2

Związek między przyspieszeniem liniowym i kątowym jest opisany jako $\vec{a} = \vec{\varepsilon} \times \vec{r}$. Dla danych $\vec{\varepsilon} = (-4, 3, 8) \text{ 1/s}$, $\vec{r} = (r_x, 0, 1) \text{ m}$, dobierz niewiadomą r_x , aby wektory były wzajemnie prostopadłe. Oblicz wartość przyspieszenia liniowego.

Zad. 3

Ruch punktu dany jest równaniem $\vec{r}(t) = (2t + 4t^2)\vec{i} + (3t - 4\sin(\omega t))\vec{j}$, gdzie ω - stała dodatnia.

Znaleźć: wartość wektora prędkości oraz wartość wektora przyspieszenia punktu.

Zad. 4

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

Zad. 5

Piłka rzucona pod kątem 60° względem poziomu i wzniosła się na maksymalną wysokość 9,6 m. Podać zależności czasowe $\vec{r}(t)$, $\vec{v}(t)$. Określić: a) jak szybko poruszała się piłka w chwili wyrzucenia, b) ile wynosi całkowity czas lotu piłki, c) wyznaczyć zasięg rzutu. Opór powietrza pomijamy.

Zad. 6

Piłka rzucona pod kątem α względem powierzchni ziemi z prędkością początkową v_0 porusza się po torze parabolicznym. Wyznaczyć zasięg rzutu oraz maksymalną wysokość, jaką piłka osiągnie. Opór powietrza pomijamy.

Zad. 7

Moneta o masie m , pozostaje w spoczynku na okładce książki, nachylonej do poziomu pod kątem $\alpha = 13^\circ$. Wyznacz współczynnik tarcia statycznego μ_s między monetą a książką.

Zad. 8

Mikołaj ciągnie sanie o łącznej masie $m = 75 \text{ kg}$, po poziomej powierzchni i ze stałą prędkością. Współczynnik tarcia kinetycznego między płozami sani a śniegiem wynosi 0,1, a kąt nachylenia liny $\theta = 42^\circ$. Wyznacz wartość siły F_N działającej na sanie ze strony liny.

Zad. 9

Dwóch ludzi dźwiga rurę żelazną o ciężarze Q . Jeden z nich trzyma rurę w jej jednym końcu, drugi zaś podtrzymuje ją w odległości d od drugiego końca. Obliczyć jakimi siłami na rurę musi działać każdy z robotników, jeżeli rura jest jednorodna, a jej długość wynosi l .