

1. Zamień jednostki:
a) 15 cm $\rightarrow$ km b) 24 dag $\rightarrow$ kg c) 0,0005 kg $\rightarrow$ 0,5 [?] d) 20 kiloann $\rightarrow$ milianny
e) 250 ms $\rightarrow$ s f) $20 \cdot 10^{-6}$ kg $\rightarrow$ 20 [?] g) 102 km $\rightarrow$ mm h) 10^8 mm $\rightarrow$ km
2. Złoty pręt o średnicy 0,5 cm i masie 5 g rozciągamy uzyskując drut o średnicy 10 μ m. Oblicz jego długość, jeżeli gęstość złota jest równa 19 300 kg/m³.
3. Rozważmy dwie kulki żelazne o masie 1 g każda, których środki są umieszczone w odległości 1 m od siebie. Oblicz, ile razy siła oddziaływania grawitacyjnego jest mniejsza/większa od siły kulombowskiego odpychania kulek gdy z obu kulek usuniemy co miliardowy elektron. Dane: $G = (6,6720 \pm 0,0041) \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$, $k = 1/4\pi\epsilon_0 \approx 8,99 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$; $N = 10^{23}$ elektronów/cm³; $d = 7,87 \text{ g/cm}^3$; $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9,10938 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.
4. Ruch punktu materialnego opisują równania: $x(t) = A \cdot t$; $y(t) = B - C \cdot t^2$ gdzie A, B, C to stałe..
a) Oblicz składowe prędkości i przyspieszenia.
b) Wyznaczyć tor punktu przyjmując $A = V_0$, $B = 0$, $C = \frac{1}{2} g$.
5. Ciało o masie m zaczęło zwalniać w chwili $t = 0$ tak, że przebywana droga hamowania w funkcji czasu zmienia się zgodnie z wzorem: $S(t) = 27 \cdot t - t^3$ [m].
a) Oblicz po jakim czasie ciało zatrzymało się.
b) Oblicz wartość przyspieszenia ciała dla $t = 2$ s.
c) Oblicz masę ciała, jeżeli w chwili zatrzymania się, na ciało działała siła 36 N.
6. Położenie ciała o masie 0,5 kg, opisane jest równaniem $X(t) = 10 + 40t - 4t^2$. Oblicz średnią szybkość ciała.
7. Podczas prostoliniowego ruchu ciała, jego położenie opisane jest równaniem: $S(t) = t^2 - \frac{1}{3} \cdot t^3 + t$ [m].
a) Podaj równania opisujące zmianę prędkości i przyspieszenia ciała,
b) Wiedząc, że dla $t=0$ na ciało działała siła o wartości 1 N oblicz masę ciała,
c) Oblicz siłę działającą po 2 sekundzie ruchu,
d) Oblicz drogę przebytą przez ciało w drugiej sekundzie ruchu.
e) Jakim ruchem poruszało się ciało w drugiej sekundzie ruchu?
f) Oblicz drogę przebytą przez ciało do chwili zatrzymania się.
8. Ruch punktu materialnego opisuje równanie $y(t) = t \cdot e^{-2t^2}$ Oblicz, kiedy cząsteczka osiąga maksymalną szybkość i ile wynosi wówczas jej przyspieszenie.
9. Winda porusza się ruchem opisanym równaniem: $y(t) = e^{-t} \cdot (2t + 1)$ [m].
a) Oblicz szybkość i przyspieszenie windy w chwili początkowej;
b) Określ jakim ruchem porusza się winda;
c) W którą stronę ona jedzie?
d) Po jakim czasie winda dojeżdża na maksymalną wysokość?
10. Punkt materialny o masie $m = 0,5 \text{ kg}$ porusza się po trajektorii opisanej równaniami:
 $X(t) = \sin(\pi/4 \cdot t)$ oraz $Y(t) = 2\cos(\pi/4 \cdot t)$.
a. Oblicz składowe wektora przyspieszenia w tym ruchu,
b. Oblicz wartość siły poruszającej to ciało po 2 sekundzie.
11. Dwa samochody poruszają się po dwóch prostopadłych, prostoliniowych drogach w kierunku ich przecięcia ze stałymi szybkościami $V_1 = 54 \text{ km/h}$ i $V_2 = 36 \text{ km/h}$. W chwili początkowej pierwszy samochód znajdował się w odległości 100 m od skrzyżowania dróg, a drugi w odległości 50 m od skrzyżowania. Podaj wektor położenia pierwszego samochodu względem drugiego i oblicz, po jakim czasie odległość między samochodami będzie najmniejsza.