

Dynamika

1. Worek o masie 50 kg zawieszony jest na lince. Linka ta przyczepiona jest do dwóch innych linek zamocowanych do sufitu w dwóch różnych punktach. Linki zamocowane do sufitu tworzy z sufitem kąty 30° i 45° . Jakie siły działają na linki?
2. Najlepsi sprinterzy potrafią w trakcie startu przyśpieszać 15 m/s^2 . Z jaką siłą musi działać warzący 60 kg biegacz na bloki startowe aby osiągnąć takie przyśpieszenie? Która z sił nadaje biegaczowi przyśpieszenie: wywierana przez biegacza czy przez bloki startowe?
3. Po równi pochyłej o nachyleniu 30° wciągana jest skrzynia o masie 100 kg. Zakładając, że współczynnik tarcia skrzyni o równię to 0,1 wyliczyć z jaką siłą równoległą do równi należy ciągnąć skrzynię aby poruszała się z jednostajną prędkością?
4. Pudełko o masie 450 g zostało rzucone na płaski stół tak, że w momencie zetknięcia ze stołem miało prędkość 2,8 m/s. Ze względu na tarcie przemieściło się po stole na odległość 1m. Jakie było przyśpieszenie pudełka? Jaka była wartość siły tarcia?
5. Samochód o wadze $2,5 \cdot 10^4 \text{ N}$ jedzie w kierunku x. Nagle zatrzymywany jest pod wpływem działającej na niego wypadkowej siły $-1,8 \cdot 10^4 \text{ N}$. Z jakim przyśpieszeniem porusza się samochód w trakcie działania hamującej siły?
6. W kuligu zamocowano troje sanek, które wraz z pasażerami warzą w kolejności 35 kg, 48 kg i 60 kg. Współczynnik tarcia dla wszystkich sanek to 0,05. Jakie jest naprężenie linek łączących sanki jeżeli ciągnięte są ze stałą prędkością?
7. Osoba ważąca 50kg stoi na wadze w windzie przyśpieszającej 2 m/s^2 ku górze. Jakie będzie wskazanie wagi? Jakie byłoby gdyby winda przyśpieszała w dół?
8. Przez nieważki krążek przewieszona jest nieważka linka do końców której przymocowane są dwie masy $m_1 = 25\text{g}$ i $m_2 = 30\text{g}$. Jakie siły będą działały na obie masy i jakie będzie naprężenie linki? Z jakim przyśpieszeniem będą się poruszały obie masy?
9. Mała kulka o masie m zawieszona na końcu sznurka o długości $l = 1\text{m}$ porusza się w płaszczyźnie poziomej po okręgu ze stałą prędkością v . Podczas gdy kulka zatacza okrąg sznurek porusza się po powierzchni stożkowej tworząc kąt 30° z pionem. Znaleźć czas po którym kulka wykonuje jeden pełny obrót.
10. Wewnątrz lejka obracającego się wokół pionowej osi na ścianie umieszczony jest mały sześciąt o masie m tak, że odległość jego od osi obrotu wynosi $r = 25\text{cm}$. Prosta na której leży tworząca stożek lejka nachylona jest pod kątem $\varphi = 60^\circ$ do poziomemu. Jaka jest minimalna i maksymalna prędkość obrotu stożka przy której sześciąt nie będzie się przemieszczał jeżeli współczynnik tarcia statycznego pomiędzy sześciątkiem a lejkiem wynosi 0,3?

11. Na kulkę poruszającą się w oleju działa siła $\vec{F} = -k \vec{v}$ proporcjonalna do prędkości. Opadanie kulki w takim płynie opisane jest zależnością:

$$y(t) = v_i \left[t - \frac{m}{k} \left(1 - e^{-\frac{k}{m} t} \right) \right], \text{ gdzie } v_i = \frac{mg}{k},$$

m - masa kulki, g – przyspieszenie ziemskie a k jest współczynnikiem oporu. y jest współrzędną mierzoną od powierzchni pionowo w kierunku dna. Jaka jest zależność prędkości opadania od czasu? Jakie jest przyspieszenie zależne od czasu? Jak zmienia się wypadkowa siła działająca na kulkę od czasu? Jaką odległość od powierzchni przebędzie kulka po czasie 5s jeżeli ważyła 25 g, a współczynnik oporu równy był 0.3 N s/m.