

# 1 Dynamika

## Zadanie 1 Mp

Spadochroniarz o masie 75 kg opada na spadochronie pionowo w dół ze stałą prędkością 5 m/s? Jaka jest siła oporów działająca na spadochroniarza wraz ze spadochronem?

odp. 750N

## Zadanie 2 Mp

Wartość siły oporu dla samochodu o masie 1 tony, jadącego pod wiatr ze stałą prędkością była równa 2500 N. Po ustaniu wiatru wartość siły oporu zmniejszyła się do 2000 N. Oblicz wartość przyspieszenia z jakim zaczął wtedy poruszać się samochód, jeżeli siła napędowa nie uległa zmianie.

odp. 0,5 m/s<sup>2</sup>

## Zadanie 3

Ciało o masie m leży na poziomej płaszczyźnie. Do ciała przyłożona siła F skierowaną pod kątem  $\alpha$  do poziomu. Obliczyć przyspieszenie z jakim będzie poruszać się ciało po płaszczyźnie.

odp.  $a = \frac{F}{m} \cos \alpha$

## Zadanie 4

Ciało o masie m leży na poziomej płaszczyźnie. Do ciała przyłożona siła F skierowaną pod kątem  $\alpha$  do poziomu. Obliczyć przyspieszenie z jakim będzie poruszać się ciało po płaszczyźnie, jeżeli współczynnik tarcia ciała o płaszczyznę wynosi  $\mu$ .

odp.  $a = \frac{F}{m} \cos \alpha - \mu(g - \frac{F}{m} \sin \alpha)$

## Zadanie 5

Na poziomej płaszczyźnie leżą dwa klocki A i B o masach wynoszących odpowiednio  $m_1$   $m_2$ , związane nicią. Nici doczepiono do ciała A, przerzucono przez nieruchomy bloczek i zawieszono na niej ciało o masie M. Obliczyć przyspieszenie z jakim będzie się poruszał układ ciał, oraz siły napinające nici.

odp.  $a = g \frac{M}{m_1+m_2+M}$ ,  $N_1 = Mg \frac{(m_1+m_2)}{m_1+m_2+M}$ ,  $N_2 = Mg \frac{m_2}{m_1+m_2+M}$

## Zadanie 6

Na poziomej płaszczyźnie leżą dwa klocki A i B o masach wynoszących odpowiednio  $m_1$   $m_2$ , związane nicią. Nici doczepiono do ciała A, przerzucono przez nieruchomy bloczek i zawieszono na niej ciało o masie M. Obliczyć przyspieszenie z jakim będzie się poruszał układ ciał, oraz siły napinające nici, jeżeli współczynnik tarcia klocków A i B o płaszczyznę wynosi  $\mu$ .

odp.  $a = g \frac{M - \mu(m_1+m_2)}{m_1+m_2+M}$ ,  $N_1 = Mg \frac{(m_1+m_2)(1+\mu)}{m_1+m_2+M}$ ,  $N_2 = Mg \frac{m_2(1+\mu)}{m_1+m_2+M}$

## Zadanie 7

Ciało doskonale gładkie zsuwa się z równi pochyłej, nachylonej do poziomu pod kątem  $\alpha$  i przebywa całą jej długość w czasie  $t_1$ . Ciało niegładkie przebywa tę samą długość w ciągu czasu  $t_2$ . Obliczyć współczynnik tarcia.

odp.  $\mu = \frac{t_2^2 - t_1^2}{t_2^2} \operatorname{tg} \alpha$

## Zadanie 8

Dwa ciała o masach  $m_1$  i  $m_2$  leżące po idealnie gładkiej powierzchni poziomej połączone nieważką i nierozciągliwą nicią. Jaki warunek musi spełniać siła F przyłożona do klocka o masie  $m_1$  aby nici wytrzymująca obciążenie  $F_m$  nie zerwała się.

odp.  $F \leq F_m \frac{m_1+m_2}{m_1}$

## Zadanie 9

Na równi pochyłej o kącie  $\alpha$  znajduje się ciało o masie  $m$ , na które działa siła  $F$  skierowana poziomo. Obliczyć przyspieszenie ciała jeżeli współczynnik tarcia wynosi  $\mu$ .

$$\text{odp. } a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) + \frac{F}{m}(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)$$

## Zadanie 10

Masa windy z pasażerami wynosi  $m$ . Obliczyć z jakim przyspieszeniem porusza się winda gdy siła naciągu liny podtrzymującej windę wynosi  $F$ . Ile przypadków należy rozpatrzyć.

$$\text{odp. } a = g - \frac{F}{m}, a = g + \frac{F}{m}$$

## Zadanie 11

Na poziomej desce leży ciało. Współczynnik tarcia między ciałem a deską wynosi  $\mu$ . Jakie przyspieszenie w kierunku poziomym należy nadać desce aby ciało mogło się z niej ześlizgnąć.

$$\text{odp. } a \geq g\mu$$

## Zadanie 12

Z jakim najmniejszym przyspieszeniem powinna poruszać się w kierunku poziomym równia pochyła o kącie nachylenia  $\alpha$ , aby leżące na niej ciało wznosiło się po powierzchni tej równi? Współczynnik tarcia między ciałem a powierzchnią równi wynosi  $\mu$ .

$$\text{odp. } a = g \frac{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$$

## Zadanie 13

Ciału nadano u podstawy równi prędkość  $v_0 = 2 \text{ m/s}$  skierowaną wzdłuż równi do góry. Obliczyć jaką prędkość  $v$  będzie posiadało to ciało po powrocie do podstawy równi, oraz maksymalną wysokość  $h$  na jaką ciało się wzniesie. Współczynnik tarcia ciała o równię  $\mu = 0,2$ , a kąt nachylenia równi do poziomu  $\alpha = 30^\circ$

$$\text{odp. } v = v_0 \sqrt{\frac{\operatorname{tg} \alpha - \mu}{\operatorname{tg} \alpha + \mu}}$$

## 1.1 Ruch po okręgu

## Zadanie 1

Księżyc krąży dookoła Ziemi, przy czym czas trwania jednego pełnego obrotu wynosi  $T = 27,3$  dnia. Zakładamy, że orbita Księżyca jest okręgiem o promieniu  $r = 385000 \text{ km}$ . Jaka jest wartość przyspieszenia dośrodkowego w tym ruchu?

$$\text{odp. } a = \frac{4\pi^2 r}{T^2} = 0,00273 \text{ m/s}^2$$

## Zadanie 2

Znaleźć prędkość satelity ziemskiego krążącego po orbicie kołowej na wysokości  $h = 230 \text{ km}$  nad powierzchnią Ziemi, przyjmując, że przyspieszenie ziemskie na tej wysokości jest równe  $g = 9,2 \text{ m/s}^2$ . Promień Ziemi jest równy  $R = 6370 \text{ km}$ .

$$\text{odp. } v = \sqrt{(R+h)g} = 28100 \text{ km/h}$$

## Zadanie 3

Jaki warunek musi spełniać współczynnik tarcia, aby samochód o masie  $m$  poruszający się z prędkością  $v$ , mógł przejechać bez poślizgu zakręt o promieniu  $r$ .

$$\text{odp. } f < \frac{v^2}{rg}$$

## Zadanie 4

Na brzegu obracającej się tarczy leży kostka. Przy jakiej najmniejszej liczbie  $n$  obrotów na sekundę kostka spadnie z tarczy, jeżeli  $\mu$  jest współczynnikiem tarcia,  $d$  średnicą tarczy a  $g$  przyspieszeniem ziemskim?

odp.  $n = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{g\mu}{2d}}$

## Zadanie 5

Kula o masie  $m$  przyczepiona na końcu sznurka o długości  $R$  wiruje w płaszczyźnie pionowej od okręgu tak, że w górnym położeniu nitka nie jest napięta. Jaka jest prędkość tej kulki gdy jest ona w dolnym położeniu?

odp.  $v = \sqrt{5gr}$

## 1.2 literatura

1. Janusz Araminowicz - Zbiór zadań z fizyki
2. Bolesław Fabiański i Zdzisław Paczkowski - Zbiór zadań z fizyki
3. Stanisław Salach, Tomasz Płazak, Zofia Sanok - 500 pytań testowych z fizyki
4. Testy maturalne z zeszłych lat