

Praca domowa 2

Fizyka, semestr zimowy 2020/21

- 1) **(1.5p.)** Kopnięta poziomo piłka o masie 1,5 kg w momencie kopnięcia uzyskała przyspieszenie 5m/s^2 .

a. Oblicz wartość siły kopnięcia.

$$F = m_1 a = 1.5\text{kg} * 5\text{m/s}^2 = 7.5\text{ N}$$

b. Po nasiąknięciu wodą masa piłki wzrosła do 2 kg. O ile większej siły musi użyć zawodnik, aby nadać jej takie samo przyspieszenie jak poprzednio?

$$\Delta m = m_1 - m_2 = 2\text{kg} - 1.5\text{kg} = 0.5\text{ kg}$$

$$F = (m_1 + \Delta m) * a = m_1 a + \Delta m a$$

$$\Delta F = \Delta m a = 0.5\text{kg} * 5\text{m/s}^2 = 2.5\text{ N}$$

Odp. Zawodnik musi użyć siły większej o 2.5N.

- 2) **(2p.)** Stoisz na wadze w windzie na 4 piętrze wieżowca. Kiedy winda zaczyna zjeżdżać na pierwsze piętro, zauważasz, że waga wskazuje tylko 85% twojej rzeczywistej wagi. Jakie jest przyspieszenie windy? Naskicuj wykres rozkładu sił działających na osobę w windzie.

Obliczenia:

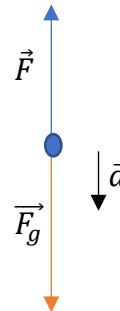
$$F - mg = ma \text{ (siła wypadkowa)}$$

$$0.85\text{ mg} - mg = ma$$

$$0.85g - g = a$$

$$a = (0.85 - 1) * 9.8\text{ m/s}^2$$

$$a = -1.5\text{ m/s}^2$$



- 3) **(2p.)** Oblicz:

a. energię kinetyczną wózka widłowego o masie 300 kg, poruszającego się z prędkością 5 m/s.

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{300\text{kg} * (5\frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2} = 3750\text{ J}$$

b. o ile wzrosła energia potencjalna piłki o masie 0.5 kg, podczas jej podnoszenia o 1.3 m.

$$E_{p_g} = mgh = 0.5\text{kg} * 9.81\frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 1.3\text{m} = 6.38\text{ J}$$

c. z jaką prędkością ciało o masie 40 g rozciągnięte na sprężynie (o współczynniku sprężystości $k=200\text{N/m}$) na odległość 50 cm będzie miało położenie równowagi.

$$E_{p_s} = E_k \text{ (z zasady zachowania energii)}$$

cała energia potencjalna sprężystości zamienia się na energię kinetyczną)

$$\frac{kx^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$

$$v = \sqrt{\frac{kx^2}{m}} = \sqrt{\frac{200 * 0.5^2}{0.04}} = 35.35\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

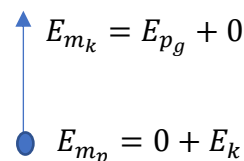
- 4) **(2p.)** Ciało wyrzuciono pionowo w górę z prędkością 50m/s. Jaką największą wysokość osiągnie to ciało? Skorzystaj z zasady zachowania energii. Zakładamy, że wartości oporu powietrza są pomijalnie małe.

$$E_{m_p} = E_{m_k} \quad (\text{z zasady zachowania energii})$$

$$\frac{mv^2}{2} = mgh$$

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{(50 \frac{m}{s})^2}{2 * 9.81 \frac{m}{s^2}} = 127.42 \text{ m}$$

Odp. To ciało poszybkuje na 127,42 m.



$$E_{m_k} = E_{p_g} + 0$$

$$E_{m_p} = 0 + E_k$$

- 5) **(1.5p.)** Dwie piłki przesunięto po podłodze. W której sytuacji wykonana praca była większa i ile razy, jeśli wiemy, że:

- a. piłki mają masy 1 i 5 kg, a są przesuwane na jednakowe odległości,

$$W = F * s$$

$$W_1 = F_1 * s_1 = m_1 g * s = as$$

$$W_2 = F_2 * s_2 = m_2 a * s = 5as$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{as}{5as} = 0.2$$

Odp. W przypadku drugiej piłki wykonana praca była większa 5 razy.

- b. piłki mają jednakowe masy i są przesuwane odpowiednio na odległość 90 cm i 30 cm,

$$W_1 = F_1 * s_1 = F * s_1 = 90F$$

$$W_2 = F_2 * s_2 = F * s_2 = 30F$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{90F}{30F} = 3$$

Odp. W przypadku pierwszej piłki wykonana praca była większa 3 razy.

- c. piłki mają masy 1 i 5 kg, a są przesuwane odpowiednio na odległość 90 cm i 30 cm.

$$W_1 = F_1 * s_1 = m_1 a * s_1 = 90a$$

$$W_2 = F_2 * s_2 = m_2 a * s_2 = 150a$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{90a}{150a} = \frac{3}{5} = 0.6$$

Odp. W przypadku drugiej piłki wykonana praca była większa 1.67 raza.