## Zadanie 6.1. (0–2)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie. | Zdający:<br>3.1) oblicza pracę siły na danej drodze,<br>2.3) (G) opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii,<br>3.2) oblicza wartość energii kinetycznej i potencjalnej ciał w jednorodnym polu grawitacyjnym. |

**Schemat punktowania**

2 p. – prawidłowa metoda obliczenia pracy oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

1 p. – zapisanie warunku, że praca wykonana przez siłę, z jaką pracownik ciągnie za linę podnoszącą deskę, jest równa zmianie energii potencjalnej środka masy deski.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

**Przykładowe rozwiązanie**

Praca, jaka musi zostać wykonana, jest równa zmianie energii potencjalnej deski. Środek masy deski pokonuje w pionie drogę równą połowie długości deski, zatem

$$W_F = mg\Delta h_{SM}, \quad \Delta h_{SM} = \frac{l}{2} \quad \rightarrow \quad W_F = mg\frac{l}{2}$$

$$W_F = 20\ \text{kg} \cdot 9{,}81\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2\ \text{m} = 392\ \text{J} \approx 400\ \text{J}$$

**Zadanie 6.2. (0–3)**

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk. | Zdający:<br>2.3) oblicza momenty sił,<br>2.4) analizuje równowagę brył sztywnych, w przypadku gdy siły leżą w jednej płaszczyźnie (równowaga sił i momentów sił),<br>2.5) wyznacza położenie środka masy. |

**Schemat punktowania**

3 p. – prawidłowa metoda wyznaczenia siły, z jaką pracownik działał na linę, oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

2 p. – prawidłowe zapisanie warunku równowagi momentów sił względem punktu podparcia deski (z poprawnym uwzględnieniem punktów zaczepienia sił, ramion sił i kierunków sił)

*lub*

– zapisanie warunku równowagi sił oraz zapisanie warunku równowagi momentów sił względem punktu środka masy (z poprawnym uwzględnieniem punktów zaczepienia sił, ramion sił i kierunków sił).

1 p. – zapisanie warunku równowagi momentów sił.

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

**Przykładowe rozwiązania**

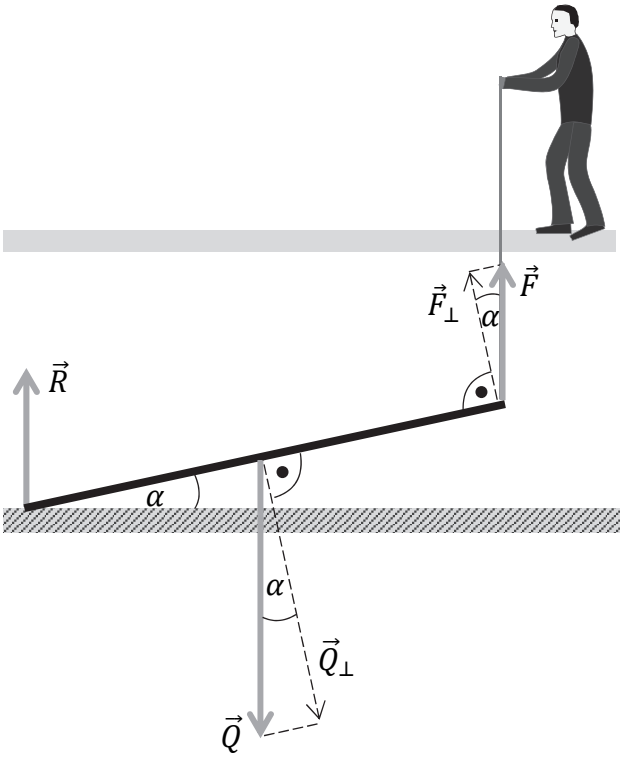
Sposób 1.

Korzystamy z warunku równowagi momentów sił względem punktu podparcia deski:

$$\frac{l}{2}\cdot Q_{\perp} = l\cdot F_{\perp}$$

$$\frac{l}{2}\cdot Q\cos\alpha = l\cdot F\cos\alpha \;\rightarrow\; F=\frac{Q}{2}$$

$$F = 98{,}1\ \text{N} \approx 100\ \text{N}$$




Sposób 2.

Korzystamy z warunku równowagi momentów sił względem punktu podparcia deski:

$$\frac{l_{\perp}}{2}\cdot Q = l_{\perp}\cdot F \quad\rightarrow\quad F=\frac{Q}{2}$$

$$F = 98{,}1\ \text{N} \approx 100\ \text{N}$$

Sposób 3.

Korzystamy z warunku równowagi momentów sił względem punktu środka masy deski oraz z warunku równowagi sił działających na deskę:

$$\frac{l_{\perp}}{2}\cdot R = \frac{l_{\perp}}{2}\cdot F \;\text{ oraz }\; R+F=Q \quad\rightarrow\quad R=F \;\text{ oraz }\; R+F=Q \;\rightarrow$$

$$2F=Q \quad\rightarrow\quad F = 98{,}1\ \text{N} \approx 100\ \text{N}$$

## Zadanie 6.3. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie. | Zdający:<br>2.3) oblicza momenty sił,<br>2.4) analizuje równowagę brył sztywnych, w przypadku gdy siły leżą w jednej płaszczyźnie (równowaga sił i momentów sił). |

**Schemat punktowania**
1 p. – poprawna odpowiedź.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

**Poprawna odpowiedź**
B3

## Zadanie 6.4. (0–1)

| Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe |
|---|---|
| I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie. | Zdający:<br>3.1) oblicza pracę siły na danej drodze,<br>2.4) analizuje równowagę brył sztywnych, w przypadku gdy siły leżą w jednej płaszczyźnie (równowaga sił i momentów sił). |

**Schemat punktowania**
1 p. – poprawne wszystkie zaznaczenia.
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

**Poprawna odpowiedź**
1. **P** 2. **P** 3. **P**