

Konkurs Fizyczny 2017/2018

KLUCZ ODPOWIEDZI

Etap szkolny

Test jednokrotnego wyboru

(łącznie 20 p.)

Zadania za 1 p.

Nr zadania	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Odpowiedź	B	A	D	C	A	C	B	B	C	C

Zadania za 2 p.

Nr zadania	11	12	13	14	15
Odpowiedź	C	D	A	C	B

Zadania otwarte

(łącznie 20 p.)

Z.16. (7 p.) Deska ma kształt prostopadłościanu o polu podstawy S i grubości h . Deska ta pływa na powierzchni stawu, częściowo wynurzona, nie przemieszczając się.

a) Co możesz powiedzieć o siłach działających na deskę? (1 p.)

Siła ciężkości i siła wyporu równoważą się.

b) Porównaj gęstość deski z gęstością wody. (1 p.)

Gęstość deski jest mniejsza od gęstości wody.

Po tym jak na deskę położono odważnik 200 g jej zanurzenie zwiększyło się o 2 cm, ale górna część deski wciąż wystaje ponad powierzchnię wody.

c) O ile niutonów zwiększyła się siła wyporu? (1 p.)

$F = 0,2 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 2 \text{ N}$. Siła wyporu zwiększyła się o 2 N.

d) Oblicz przyrost ciśnienia na dolną powierzchnię deski po dodaniu odważnika. (2 p.)

$\Delta p = \rho g \Delta h$ $\Delta p = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 0,02 \text{ m} = 200 \text{ Pa}$. Przyrost ciśnienia wynosi 200 Pa.

e) Oblicz powierzchnię deski S . (2 p.)

$S = F / \Delta p$ $S = 2 \text{ N} / (200 \text{ Pa}) = 0,01 \text{ m}^2$

Z.17. (6 p.) Wagon o masie m_1 , jadący z prędkością $v_1 = 3 \text{ m/s}$, zderzył się z nieruchomym wagonem o masie $m_2 = 20 \text{ t}$. Po zderzeniu wagony złączyły się i poruszały z prędkością mniejszą o $\Delta v = 2 \text{ m/s}$ od prędkości pierwszego wagonika.

a) Oblicz masę m_1 . Wskazówka: Skorzystaj z zasady zachowania pędu. (3 p.)

$$v_2 = v_1 - \Delta v$$

$$v_2 = 1 \text{ m/s}$$

$$m_1 \cdot v_1 = (m_1 + m_2) \cdot v_2$$

$$m_1 \cdot 3 \text{ m/s} = (m_1 + 20 \text{ t}) \cdot 1 \text{ m/s}$$

$$3 m_1 = m_1 + 20 \text{ t}$$

$$m_1 = 10 \text{ t}$$

b) Oblicz energię kinetyczną wagonu o masie m_1 przed zderzeniem oraz obu wagonów po zderzeniu. (2 p.)

$$E_1 = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2$$

$$E_1 = \frac{1}{2} \cdot 10000 \text{ kg} \cdot (3 \text{ m/s})^2 = 45\,000 \text{ J} = 45 \text{ kJ}$$

$$E_2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) \cdot v_2^2$$

$$E_2 = \frac{1}{2} \cdot 30000 \text{ kg} \cdot (1 \text{ m/s})^2 = 15\,000 \text{ J} = 15 \text{ kJ}$$

c) Czy energia kinetyczna w tym zderzeniu jest zachowana? **Nie** (1 p.)

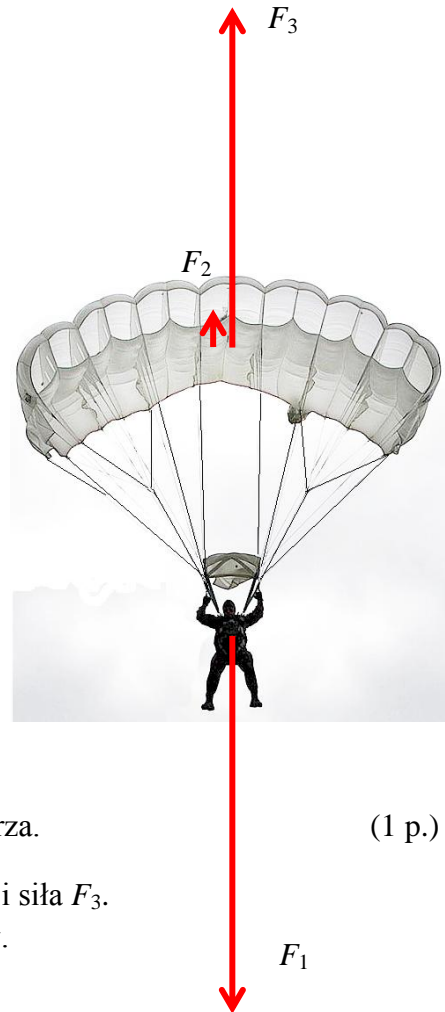
Z.18. (7 p.) Spadochroniarz o łącznej masie 100 kg opada w powietrzu ruchem prostoliniowym jednostajnym. Wartość siły wyporu stanowi 10 % całkowitego ciężaru spadochroniarza.

a) Ile wynosi wartość wypadkowej siły działającej na spadochroniarza? (1 p.)

zero

Uzasadnij odpowiedź w oparciu o odpowiednie prawo (zasadę) fizyki. (1 p.)

Spadochroniarz opada ruchem jednostajnym prostoliniowym. Zatem siły się równoważą. I zasada dynamiki



b) Na rysunku zaznacz trzy siły działające na spadochroniarza. (1 p.)

Oznacz te siły: F_1 – siła ciężkości, F_2 – siła wyporu i siła F_3 . Zachowaj przybliżone proporcje długości wektorów.

1 cm \rightarrow 200 N

F_1 – siła ciężkości = 1000 N \rightarrow 5 cm

F_2 – siła wyporu = 100 N \rightarrow 0,5 cm

F_3 – siła oporu powietrza = 900 N \rightarrow 4,5 cm

c) Nazwij trzecią siłę działającą na spadochroniarza. Podaj jej kierunek, zwrot i wartość.

Nazwa siły F_3 : **siła oporu powietrza** (1 p.)

Kierunek: **pionowy** (1 p.)

Zwrot: **w górę** (1 p.)

Wartość: **90 % całkowitego ciężaru = 900 N** (1 p.)