



KURATORIUM  
OŚWIATY  
W KRAKOWIE



MAŁOPOLSKI KONKURS Z FIZYKI  
DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH  
WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO  
W ROKU SZKOLNYM 2024/2025

**ETAP SZKOLNY**  
**SCHEMAT OCENIANIA**

W każdym zadaniu poprawna jest tylko jedna odpowiedź niezależnie od liczby punktów przewidzianych za zadanie.

Zaznaczenie błędnej odpowiedzi, niezależnie od tego, czy uczestnik zaznaczył również prawidłową, skutkuje przyznaniem 0 punktów za dane zadanie.

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów przyznawanych za zadanie
1	A	1
2	B	2
3	D	1
4	A	2
5	D	2
6	B	2
7	D	2
8	C	2
9	C	2
10	B	2

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów przyznawanych za zadanie
11	B	2
12	C	2
13	B	3
14	A	1
15	A	2
16	D	2
17	C	2
18	B	3
19	A	3
20	B	2

## ROZWIĄZANIA ZADAŃ

### Zadanie 1.

Za cyfry znaczące w zapisie dziesiętnym danej liczby uznajemy wszystkie cyfry z wyjątkiem początkowych zer. A zatem liczby w kolejnych odpowiedziach mają odpowiednio: 4, 3, 2 i 3 cyfry znaczące. **Odpowiedź A.**

### Zadanie 2.

10 ml to  $10 \text{ cm}^3 = 0,00001 \text{ m}^3$ . Ze wzoru na gęstość  $d = \frac{m}{V}$  otrzymujemy wzór na masę

$$m = d \cdot V, \text{ a stąd } m = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,00001 \text{ m}^3 = 0,01 \text{ kg}. \text{ **Odpowiedź B.**}$$

### Zadanie 3.

1 W (wat) jest jednostką mocy. **Odpowiedź D.**

### Zadanie 4.

Największa wartość siły wypadkowej dwóch sił działających na ciało jest równa sumie wartości tych sił (gdy siły mają ten sam kierunek i ten sam zwrot), a najmniejsza – różnicy ich wartości (gdy siły mają ten sam kierunek i przeciwne zwroty). Wypadkowa siła może mieć też wartość pośrednie, gdy siły mają różne kierunki. **Odpowiedź A.**

### Zadanie 5.

Tylko Dawid prawidłowo skonstruował sumę dwóch wektorów metodą równoległoboku. **Odpowiedź D.**

### Zadanie 6.

Na początku waga wskazywała łączną masę cieczy oraz naczynia. Dopiero dolanie cieczy umożliwia stwierdzenie, że  $80 \text{ cm}^3$  cieczy ma masę  $260 \text{ g} - 160 \text{ g} = 100 \text{ g}$ . Ze wzoru na gęstość  $d = \frac{m}{V}$  otrzymujemy  $d = \frac{100 \text{ g}}{80 \text{ cm}^3} = 1,25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ . **Odpowiedź B.**

### Zadanie 7.

Na podstawie rysunków stwierdzamy, że objętość figurki to  $80 \text{ cm}^3 - 60 \text{ cm}^3 = 20 \text{ cm}^3$ . Ze wzoru na gęstość  $d = \frac{m}{V}$  otrzymujemy  $d = \frac{46 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} = 2,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ . W tabeli nie ma takiej wartości, ale pamiętamy, że każdy pomiar jest obarczony niepewnością, więc wybieramy wartość najbardziej zbliżoną. **Odpowiedź D.**

### Zadanie 8.

Obliczamy wartość siły wyporu działającej na kostkę:  $F_w = dgV_{\text{zan}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^3} \cdot (0,1 \text{ m})^3 = 10 \text{ N}$ .

Siła wyporu jest wypadkową sił parcia działających na dolną i na górną ściankę kostki i jest zwrócona do góry, a więc siła parcia wody działająca na dolną ściankę kostki ma wartość  $1000 \text{ N} + 10 \text{ N} = 1010 \text{ N}$ . **Odpowiedź C.**

**Zadanie 9.**

W czasie 24 s Adam przeszedł 1/3 mostu, czyli zostało mu do przejścia 2/3 mostu, a więc dwa razy więcej. Do końca mostu dotrze za 48 s licząc od chwili minięcia się z Bartkiem. Bartek natomiast przeszedł 2/3 mostu, czyli zostało mu do przejścia 1/3 mostu, a więc dwa razy mniej. Do końca mostu dotrze za 12 s licząc od chwili minięcia się z Adamem.

$48 \text{ s} - 12 \text{ s} = 36 \text{ s}$ . **Odpowiedź C.**

**Zadanie 10.**

Miarą drogi przebytej przez poruszające się ciało jest pole powierzchni pod wykresem zależności wartości prędkości od czasu. Sporządzając taki wykres można zauważyć, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej ciało w kolejnych równych odcinkach czasu przebywa drogi, których stosunek wynosi 1:3:5:... A więc w drugiej sekundzie ruchu samochód przebył drogę  $\frac{3}{5} \cdot 4,5 \text{ m} = 2,7 \text{ m}$ . **Odpowiedź B.**

**Zadanie 11.**

Miarą drogi przebytej przez poruszające się ciało jest pole powierzchni pod wykresem zależności wartości prędkości od czasu. Figurę utworzoną pod wykresem można podzielić np. na trapez i prostokąt. Stąd droga jest równa  $\frac{(2+6) \cdot 20}{2} + 6 \cdot 10 = 140 \text{ m}$ . **Odpowiedź B.**

**Zadanie 12.**

W ruchu jednostajnie zmiennym (zarówno przyspieszonym jak i opóźnionym) średnia wartość prędkości jest równa średniej arytmetycznej wartości początkowej i wartości końcowej, a zatem  $v_{\text{sr}} = \frac{20+0}{2} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Hamowanie trwało  $t = \frac{s}{v_{\text{sr}}} = \frac{40 \text{ m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 4 \text{ s}$ . Samochód

hamował więc z przyspieszeniem („opóźnieniem”) o wartości  $a = \frac{v_0}{t} = \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . **Odpowiedź C.**

**Zadanie 13.**

Lecąc w kierunku czoła pociągu dron poruszał się względem pociągu z prędkością o wartości  $v_1 = v_{\text{drona}} - v_{\text{pociągu}} = 30 \text{ m/s} - 20 \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$ . Lot w tę stronę trwał więc

$t_1 = \frac{l}{v_1} = \frac{200 \text{ m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 20 \text{ s}$ . Lecąc w końca pociągu dron poruszał się względem pociągu

z prędkością o wartości  $v_2 = v_{\text{drona}} + v_{\text{pociągu}} = 30 \text{ m/s} + 20 \text{ m/s} = 50 \text{ m/s}$ . Lot w tę stronę trwał

więc  $t_2 = \frac{l}{v_2} = \frac{200 \text{ m}}{50 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 4 \text{ s}$ . Lot tam i z powrotem trwał  $20 \text{ s} + 4 \text{ s} = 24 \text{ s}$ . **Odpowiedź B.**

**Zadanie 14.**

Zgodnie z III zasadą dynamiki Newtona wszystkie oddziaływania w przyrodzie są wzajemne, a wartości sił wzajemnego oddziaływania mają równe wartości. **Odpowiedź A.**

**Zadanie 15.**

Zgodnie z I zasadą dynamiki Newtona ruch ze stałą prędkością odbywa się wtedy i tylko wtedy, gdy na ciało nie działa żadna siła lub działające siły równoważą się (siła wypadkowa ma wartość równą zero). **Odpowiedź A.**

**Zadanie 16.**

Mięśnie sportowca wykonały pracę równą zmianie jego energii potencjalnej

$$W = mgh = 70 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ m} = 1400 \text{ J. Średnia moc jego mięśni była więc równa}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1400 \text{ J}}{0,2 \text{ s}} = 7000 \text{ W. Odpowiedź D.}$$

**Zadanie 17.**

Zgodnie z zasadą równowagi dźwigni dwustronnej ( $r_1 F_1 = r_2 F_2$ ) większa siła musi działać bliżej osi dźwigni. A zatem Basia musi siedzieć 60:40 = 1,5 razy bliżej osi obrotu huśtawki niż Ania, czyli w odległości 1 m od osi. 1,5 m – 1 m = 0,5 m. **Odpowiedź C.**

**Zadanie 18.**

Średnia wartość prędkości książki była równa  $v_{\text{sr}} = \frac{0,5 \text{ m}}{0,5 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . W ruchu jednostajnie

zmiennym (zarówno przyspieszonym jak i opóźnionym) średnia wartość prędkości jest równa

średniej arytmetycznej wartości początkowej i wartości końcowej,  $v_{\text{sr}} = \frac{v_0 + v_k}{2}$ , z czego

wynika, że początkowa prędkość miała wartość 2 m/s. Książka poruszała się

z przyspieszeniem („opóźnieniem”) o wartości  $a = \frac{v_0}{t} = \frac{2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,5 \text{ s}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Podczas ruchu książki

wypadkowa siła działająca na książkę miała wartość  $f_k mg$ , gdzie  $f_k$  to współczynnik tarcia kinetycznego, czyli przyspieszenie książki, zgodnie z II zasadą dynamiki Newtona, miało

$$\text{wartość } a = \frac{F}{m} = f_k g. \text{ A zatem } f_k = \frac{a}{g} = \frac{4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,4. \text{ Odpowiedź B.}$$

**Zadanie 19.**

Sposób I:

Sprężyna wydłużyła się o  $x = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$  pod działaniem nią siły o wartości

$$F = mg = 0,1 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N. Korzystając ze wzoru } F = kx \text{ możemy obliczyć współczynnik}$$

sprężystości  $k = \frac{F}{x} = \frac{1 \text{ N}}{0,04 \text{ m}} = 25 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ . Energię potencjalną sprężystości obliczymy ze wzoru

$$E_{\text{ps}} = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} \cdot 25 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,04 \text{ m})^2 = 0,02 \text{ J. Odpowiedź A.}$$

Sposób II:

Sprężyna wydłużyła się o  $x = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$  pod działaniem siły o wartości

$$F = mg = 0,1 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N. Średnia wartość siły rozciągającej sprężynę podczas jej}$$

wydłużania wynosiła więc 0,5 N. Siła ta wykonała pracę  $W = F \cdot s = 0,5 \text{ N} \cdot 0,04 \text{ m} = 0,02 \text{ J}$  i o tyle zwiększyła się energia potencjalna sprężystości. **Odpowiedź A.**

**Zadanie 20.**

Wartości pędów chłopców obliczymy ze wzoru  $p = mv$ :

$$p_{\text{Wojtka}} = 30 \text{ kg} \cdot 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 120 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}, \quad p_{\text{Kuby}} = 40 \text{ kg} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 80 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}.$$

Pęd jest wielkością wektorową i z uwagi na przeciwne zwroty pędów chłopców całkowity pęd

układu ma wartość  $p_{\text{całk}} = p_{\text{Wojtka}} - p_{\text{Kuby}} = 40 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ . **Odpowiedź B.**