

XIV WOJEWÓDZKI KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI
 dla uczniów gimnazjów województwa kujawsko-pomorskiego
 Etap rejonowy 2016/2017

KLUCZ ODPOWIEDZI

TEST

1	A	B	C	D	1 pkt
2	A	B	C	D	1 pkt
3	A	B	C	D	1 pkt
4	A	B	C	D	1 pkt
5	A	B	C	D	1 pkt
6	A	B	C	D	1 pkt
7	A	B	C	D	2 pkt
8	A	B	C	D	2 pkt
9	A	B	C	D	2 pkt
10	A	B	C	D	2 pkt
11.a)	P		F		3 pkt (za cztery prawidłowe zaznaczenia) 2 pkt (za trzy prawidłowe zaznaczenia) 1 pkt (za dwa prawidłowe zaznaczenia)
11.b)	P		F		
11.c)	P		F		
11.d)	P		F		
12.1)	A	B	C	D	3 pkt (za cztery prawidłowe zaznaczenia) 2 pkt (za trzy prawidłowe zaznaczenia) 1 pkt (za dwa prawidłowe zaznaczenia)
12.2)	A	B	C	D	
12.3)	A	B	C	D	
12.4)	A	B	C	D	
Suma punktów					

Zadania rachunkowe otwarte

Zadanie 1.

Do naczynia wypełnionego całkowicie wodą po brzezi powoli upuszczono kulę metalową. Z naczynia wylało się 50 cm^3 wody, a masa naczynia z wodą i zanurzoną kulą wzrosła o 100 g. Gęstość wody jest równa 1 g/cm^3 . Oblicz:

- masę wody, która się wylała z naczynia,
- masę kuli zanurzonej w wodzie,
- gęstość metalu, z którego wykonana jest kula,
- o ile mniej niż w powietrzu waży kula po zanurzeniu w wodzie.

Rozwiązanie i punktacja:

$$\begin{aligned} V &= 50 \text{ cm}^3 & m_w &= ? \\ \Delta m &= 100 \text{ g} & m_k &= ? \\ \rho_w &= 1 \text{ g/cm}^3 & \rho_k &= ? \\ & & F_w &= ? \end{aligned}$$

Umiejętności ucznia	Punktacja	Uwagi
a) Przekształcenie wzoru na gęstość, wyznaczenie masy wody wylanej z naczynia oraz obliczenie jej wartości $\rho_w = \frac{m_w}{V} \rightarrow m_w = \rho_w V = \frac{1 \text{ g}}{\text{cm}^3} \cdot 50 \text{ cm}^3 = 50 \text{ g}$	2	
b) Wyznaczenie i obliczenie masy zanurzonej kuli metalowej $\Delta m = m_k - m_w \rightarrow m_k = \Delta m + m_w = 100 \text{ g} + 50 \text{ g} = 150 \text{ g}$	2	
c) Zapisanie wzoru na gęstość substancji i obliczenie gęstości metalu, z którego wykonano kulę $\rho_k = \frac{m_k}{V} = \frac{150 \text{ g}}{50 \text{ cm}^3} = 3 \text{ g/cm}^3 = 3000 \text{ kg/m}^3$	1	
d) Zapisanie wzoru na siłę wyporu i obliczenie jej wartości: $F_w = \rho_w g V = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 50 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 0,5 \text{ N}$	2	

Uwaga!

- W rozwiązaniu powinien być przedstawiony tok rozumowania prowadzący do końcowego wyniku.
- Za każde inne prawidłowe rozwiązanie zadania należy przyznać maksymalną ilość punktów.

Zadanie 2.

Ania uprawia codziennie marszobieg. O godzinie 17:00 wychodzi z domu i szybkim krokiem w czasie 10 minut pokonuje drogę 1 km do parku. W parku utrzymując stałą wartość prędkości 2 m/s biega alejkami spacerowymi przez 15 min. Po biegu pozostając w tym samym miejscu i wykonuje ćwiczenia gimnastyczne przez 5 min. Do domu wraca inną trasą niż do parku krokiem spacerowym pokonując każde 1,5 m w czasie 2 s. Po zakończonym marszobiegu Ania jest w domu o godzinie 17:45.

- Oblicz drogę jaką Ania pokonuje w parku w czasie biegu.
- Oblicz średnią wartość prędkości Ani w czasie całego treningu.
- Podczas biegu z prędkością około 2 m/s na dystansie 1 km człowiek zużywa 4000 J energii na 1 kg swojej masy. Oblicz ile energii zużyła Ania w czasie biegu w parku, jeśli jej masa wynosi 50 kg.
- Wykorzystując dane zamieszczone poniżej, oblicz jaką objętość soku powinna wypić Ania lub jaką masę zjeść pierników, żeby odzyskać utraconą energię podczas biegu w parku.

SOK Z JABŁEK: wartość energetyczna w 100 ml – 180 kJ

PIERNIKI „Katarzynki”: wartość energetyczna w 100 g – 1725 J

Rozwiązanie i punktacja

$$t_1 = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$$

$$s_1 = 1 \text{ km}$$

$$s_2 = ?$$

$$t_2 = 15 \text{ min} = 900 \text{ s}$$

$$v_2 = 2 \text{ m/s}$$

$$v_{sr} = ?$$

$$t_3 = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$$

$$v_3 = (1,5/2) \text{ m/s}$$

$$t = 45 \text{ min} = 2700 \text{ s}$$

$$\Delta E = ?$$

$$\Delta E_1 = 4000 \text{ J}/(\text{km} \cdot \text{kg})$$

$$m = 50 \text{ kg}$$

$$V_s = ?, m_p = ?$$

Umiejętności ucznia	Punktacja	Uwagi
a) Obliczenie drogi, jaką Ania pokonała biegając w parku $s_2 = v_2 \cdot t_2 = 2 \text{ m/s} \cdot 15 \cdot 60 \text{ s} = 1800 \text{ m}$	1	
b) Obliczenie czasu trwania treningu wykorzystując podane godziny rozpoczęcia i zakończenia; zapisanie wzoru na drogę powrotną z parku do domu; poprawne zapisanie wzoru i obliczenie średniej wartości prędkości Ani w czasie całego treningu ... $t = 45 \text{ min}$. $s_3 = v_3 \cdot t_4 = \frac{1,5}{2} \text{ m/s} \cdot 15 \cdot 60 \text{ s} = 675 \text{ m}$ $v_{sr} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4} = \frac{s_1 + v_2 \cdot t_2 + v_3 \cdot t_4}{t} = \frac{1000 + 1800 + \frac{1,5}{2} \cdot 15 \cdot 60}{45 \cdot 60} \approx 1,3 \text{ m/s}$	2	
c) Zapisanie wzoru na energię zużywaną przez Anię w czasie biegu w parku i obliczenie jej wartości $\Delta E = m s_2 \Delta E_1 = 50 \cdot 1,8 \cdot 4000 = 360000 \text{ J} = 360 \text{ kJ}$	2	
d) Obliczenie ilości produktu, którego wartość energetyczna jest równa energii straconej przez Anię w czasie biegu w parku - ilość soku $V_s = \frac{\Delta E}{E_j} \cdot 100 \text{ ml} = \frac{360}{180} \cdot 100 \text{ ml} = 200 \text{ ml}$, - masa pierników $m_p = \frac{\Delta E}{E_p} \cdot 100 \text{ g} = \frac{360}{1725} \cdot 100 \text{ g} \approx 21 \text{ g}$.	2	

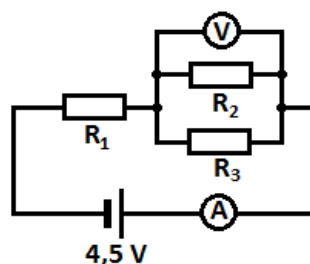
Uwaga!

- W rozwiązaniu powinien być przedstawiony tok rozumowania prowadzący do końcowego wyniku.
- Za każde inne prawidłowe rozwiązanie zadania należy przyznać maksymalną ilość punktów.

Zadanie 3.

Do źródła o napięciu 4,5 V dołączono oporniki $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 4\Omega$ i $R_3 = 12\Omega$ połączone zgodnie ze schematem. Oblicz:

- opór zastępczy połączonych oporników,
- natężenie prądu jakie wskazuje amperomierz,
- napięcie jakie wskazuje woltomierz,
- moc wydzieloną na oporniku R_2 .

**Rozwiązanie i punktacja:**

$$R_1 = 6\Omega \qquad R_z = ?$$

$$R_2 = 4\Omega \qquad I = ?$$

$$R_3 = 12\Omega \qquad U_2 = ?$$

$$U = 4,5 \text{ V} \qquad P = ?$$

Umiejętności ucznia	Punktacja	Uwagi
a) Zapisanie wzoru na opór zastępczy układu oporników i obliczenie jego wartości $R_z = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 6 + \frac{4 \cdot 12}{4 + 12} = 9 \Omega$	2	
b) Skorzystanie z prawa Ohma i obliczenie natężenia wskazanego przez amperomierz $I = \frac{U}{R_z} = \frac{4,5 \text{ V}}{9 \Omega} = 0,5 \text{ A}$	1	
c) Zapisanie wzoru na moc wydzieloną na układzie oporników i obliczenie jej wartości $P = UI = 4,5 \text{ V} \cdot 0,5 \text{ A} = 2,25 \text{ W}$	1	
d) Wyznaczenie napięcia na oporniku R_2 , które wskazuje woltomierz $U = U_1 + U_2 \rightarrow U_2 = U - U_1 = U - IR_1$ $U = 4,5 \text{ V} - 0,5 \text{ A} \cdot 6 \Omega = 1,5 \text{ V}$	2	

Uwaga!

- W rozwiązaniu powinien być przedstawiony tok rozumowania prowadzący do końcowego wyniku.
- Za każde inne prawidłowe rozwiązanie zadania należy przyznać maksymalną ilość punktów.