

**KONKURS PRZEDMIOTOWY Z FIZYKI**  
dla uczniów szkół podstawowych

12 lutego 2025 r. – zawody II stopnia

**Schemat punktowania zadań**

Maksymalna liczba punktów – 60.

**85% – 51 pkt.**

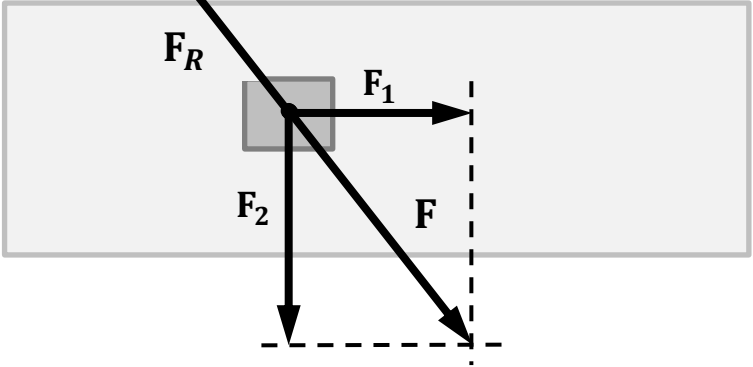
**Uwaga!**

1. Za poprawne rozwiązanie zadania metodą, która nie jest proponowana w schemacie punktowania, uczeń także otrzymuje maksymalną liczbę punktów.
2. Wszystkie wyniki końcowe powinny być podane z jednostką.
3. Jeśli uczeń otrzymał zły wynik w konsekwencji wcześniej popełnionego błędu merytorycznego, to nie otrzymuje punktu za wynik końcowy.

Nr zadania	Liczba punktów	Wynik / przykładowa odpowiedź				Uwagi
1.	10	Lp.	Nazwa wielkości fizycznej	Symbol wielkości fizycznej	Jednostka wielkości w układzie SI	<b>Razem: 10 punktów.</b> Po 1p. z każde poprawnie wypełnione pole tabeli.
			<i>prędkość</i>	<i>v</i>	$1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	
		1.	przyspieszenie	<b>a</b>	<b><math>1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math></b>	
		2.	<b>siła</b>	<b>F</b>	1 N	
		3.	<b>praca</b>	W	<b>1 J</b>	
		4.	<b>moc</b>	P	<b>1 W</b>	
		5.	<b>ciśnienie</b>	<b>p</b>	$1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$	

2.a.	3	Droga: $s_1 = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (6,25 \text{ s})^2 = 31,25 \text{ m}$ Wartość maksymalnej prędkości: $v_{1max} = at = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6,25 \text{ s} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	<b>Razem: 3 punkty.</b> 1p. – zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym, 1p. – obliczenie drogi, 1p. – obliczenie wartości prędkości maksymalnej.
2.b.	3	Droga w II fazie ruchu: $s_2 = s - s_1 - s_3 = 400 \text{ m} - 31,25 \text{ m} - 150 \text{ m} = 218,75 \text{ m}$ $v_{1max} = \frac{s_2}{t_2}$ Czas trwania II fazy ruchu: $t_2 = \frac{s_2}{v_{1max}} = \frac{218,75 \text{ m}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 21,875 \text{ s}$	<b>Razem: 3 punkty.</b> 1p. – obliczenie drogi w II fazie ruchu, 1p. – zastosowanie wzoru na drogę w ruchu jednostajnym (poprawny wybór danych), 1p. – obliczenie czasu trwania II fazy ruchu.
2.c.	2	Średnia wartość prędkości: $v = \frac{s}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{400 \text{ m}}{6,25 \text{ s} + 21,875 \text{ s} + 16,50 \text{ s}} = 8,96 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	<b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – zastosowanie wzoru na średnią wartość prędkości, 1p. – obliczenie średniej wartości prędkości.
3.a.	2	$T = \frac{t}{n} = \frac{60 \text{ s}}{33 \frac{1}{3}} = 1,8 \text{ s}$ $f = \frac{1}{T} = 0,56 \text{ Hz}$	<b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – obliczenie okresu obrotu płyty, 1p. – obliczenie częstotliwości obrotów płyty.
3.b.	3	$r = \frac{d}{2} = 0,15 \text{ m}$ $v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,15 \text{ m}}{1,8 \text{ s}} = 0,52 \frac{\text{m}}{\text{s}},$	<b>Razem: 3 punkty.</b> 1p. – obliczenie długości promienia płyty, 1p. – zastosowanie wzoru na wartość prędkości płyty z uwzględnieniem promienia i okresu obrotu płyty, 1p. – obliczenie wartości prędkości punktu na obwodzie płyty.

3.c.	3	$f = 0,56 \text{ Hz}$ $T' = \frac{t}{n'} = \frac{60 \text{ s}}{45} = \frac{4}{3} \text{ s}$ $f' = \frac{1}{T'} = 0,75 \text{ Hz}$ <p>Z proporcji: <math>x = \frac{f' \cdot 100\%}{f} = 134\%</math>, czyli <math>\Delta x = 34\%</math>  Częstotliwość obrotów płyty wzrośnie o 34%.</p>	<b>Razem: 3 punkty.</b> 1p. – obliczenie częstotliwości obrotów płyty po zmianie prędkości obrotów talerza gramofonu, 1p. – stwierdzenie, że częstotliwość obrotów wzrośnie, 1p. – obliczenie o ile procent zmieniła się częstotliwość.
4.a.	2	$F_1 = ma$ $m = \frac{F_1}{a} = \frac{3,6 \text{ N}}{3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1,2 \text{ kg}$	<b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – zapisanie wzoru na masę na podstawie II zasady dynamiki, 1p. – obliczenie masy klocka.
4.b.	3	$E_{k0} = 0$ $E_k = W = F_1 s$ $E_k = F_1 \frac{at^2}{2} \quad (*)$ $E_k = 3,6 \text{ N} \cdot \frac{3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (3 \text{ s})^2}{2} = 48,6 \text{ J}$	<b>Razem: 3 punkty.</b> 1p. – stwierdzenie, że energia kinetyczna klocka jest równa pracy wykonanej przez siłę przyspieszającą, 1p. – zapisanie wzoru na energię kinetyczną (*), 1p. – obliczenie energii kinetycznej.
4.c.	3	$F^2 = F_1^2 + F_2^2$ $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{(3,6 \text{ N})^2 + (4,8 \text{ N})^2} = 6 \text{ N}$ $a = \frac{F}{m} = \frac{6 \text{ N}}{1,2 \text{ kg}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	<b>Razem: 3 punkty.</b> 1p. – zapisanie wzoru na wartość siły wypadkowej z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa, 1p. – obliczenie wartości siły wypadkowej, 1p. – obliczenie wartości przyspieszenia.

4.d.	2		<p><b>Razem: 2 punkty.</b>  1p. – narysowanie i oznaczenie siły wypadkowej <math>F</math>,  1p. – narysowanie i oznaczenie siły równoważącej <math>F_R</math>.</p>						
5.a.	3	$Q = mg$ $m = \frac{Q}{g} = \frac{17,25 \text{ N}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1,725 \text{ kg}$ $V = abc = 0,05 \text{ m} \cdot 0,15 \text{ m} \cdot 0,25 \text{ m} = 1,875 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ $d = \frac{m}{V} = \frac{1,725 \text{ kg}}{1,875 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3} = 920 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	<p><b>Razem: 3 punkty.</b>  1p. – obliczenie masy klocka,  1p. – obliczenie objętości klocka,  1p. – obliczenie gęstości klocka.</p>						
5.b.	3	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Ciecze, w których prostopadłościan</i></th> </tr> <tr> <th><i>zatonie</i></th> <th><i>wypłynie na ich powierzchnię</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Aceton Alkohol etylowy Benzyna</i></td> <td><i>Gliceryna Rtęć Woda Woda słona</i></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Ciecze, w których prostopadłościan</i>		<i>zatonie</i>	<i>wypłynie na ich powierzchnię</i>	<i>Aceton Alkohol etylowy Benzyna</i>	<i>Gliceryna Rtęć Woda Woda słona</i>	<p><b>Razem: 3 punkty.</b>  1p. – za poprawne wskazanie dwóch substancji  <b>albo</b>  2p. za poprawne wskazanie czterech substancji,  <b>albo</b>  3p. za poprawne wskazanie sześciu albo siedmiu substancji.</p>
<i>Ciecze, w których prostopadłościan</i>									
<i>zatonie</i>	<i>wypłynie na ich powierzchnię</i>								
<i>Aceton Alkohol etylowy Benzyna</i>	<i>Gliceryna Rtęć Woda Woda słona</i>								
5.c.	3	<p><i>Tak.  Klocek pływałby na dowolnej głębokości w oleju słonecznikowym.  Skierowana pionowo i zwrócona w dół siła ciężkości byłaby zrównoważona przez pionowo skierowaną i zwróconą w górę siłę wyporu. Wartości sił byłyby równe.</i></p>	<p><b>Razem: 3 punkty.</b>  1p. – udzielenie poprawnej odpowiedzi,  1p. – wskazanie substancji,  1p. – pełne uzasadnienie odpowiedzi.</p>						

6.a.	3	$mgh = \frac{mv^2}{2}$ $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1.8 \text{ m}} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $p = mv = 0,056 \text{ kg} \cdot 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,336 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$	<b>Razem: 3 punkty.</b> 1p. – zapisanie zasady zachowania energii, 1p. – obliczenie wartości prędkości piłki, 1p. – obliczenie wartości pędu piłki.
6.b.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Podczas spadania swobodnego piłki tenisowej jej energia kinetyczna <b>rosta</b>.</li> <li>Równocześnie energia potencjalna grawitacji piłki <b>maleje</b>.</li> <li>❖ Całkowita energia mechaniczna piłki podczas jej swobodnego spadania <b>nie zmieniała się</b>.</li> </ul>	<b>Razem: 2 punkty.</b> Po 1p. za każde poprawnie uzupełnione zdanie.
6.c.	1	<i>Energia mechaniczna piłki zamieniła się na ciepło (energię wewnętrzną układu). Otoczenie i piłka ogrzały się.</i>	<b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawne wyjaśnienie.
7.a.	1	<i>Zaznaczenie kierunku ruchu elektronów w obwodzie od bieguna - do bieguna + źródła prądu.</i>	<b>Razem: 1 punkt.</b> 1p. – poprawne zaznaczenie kierunku ruchu elektronów swobodnych.
7.b.	2	$I_B = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{24 \text{ V}}{40 \Omega + 120 \Omega} = 0,15 \text{ A}$	<b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – obliczenie oporu zastępczego, 1p. – obliczenie natężenia prądu.
7.c.	2	$U_1 = I_B R_1 = 0,15 \text{ A} \cdot 40 \Omega = 6 \text{ V}$	<b>Razem: 2 punkty.</b> 1p. – zastosowanie prawa Ohma, 1p. – obliczenie napięcia na oporze.
7.d.	4	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{40 \Omega} + \frac{1}{120 \Omega} \quad \text{Stąd: } R = 30 \Omega$ $t = 7 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s} = 604\,800 \text{ s}$ $W = UIt = \frac{U^2}{R} t = \frac{(24 \text{ V})^2}{30 \Omega} \cdot 604\,800 \text{ s} = 11\,612\,160 \text{ J}$ $1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3\,600\,000 \text{ J} \quad W = 3,2256 \text{ kWh}$	<b>Razem: 4 punkty.</b> 1p. – obliczenie oporu zastępczego obwodu, 1p. – poprawna metoda obliczenia pracy, 1p. – obliczenie pracy prądu w J, 1p. – obliczenie pracy prądu w kWh.