

**MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA  
ARKUSZA II**

**Zdający może rozwiązać zadania każdą poprawną metodą. Otrzymuje wtedy maksymalną liczbę punktów.**

Numer zadania	Czynności	Punktacja		Uwagi	
<b>Zadanie 24. Żaróweczki</b>	24.1	Amperomierz należy podłączyć szeregowo.	1	<b>1</b>	
	24.2	Obliczenie oporu: $R = \frac{160\Omega}{100} = 1,6\Omega$	1	<b>1</b>	
	24.3	Obliczenie oporu całego zestawu : $R = \frac{230\text{ V}}{0,18\text{ A}} \approx 1278\Omega$	1	<b>2</b>	
		Obliczenie oporu jednej żarówki: $R \approx 12,78\ \Omega$	1		
	24.4	Porównanie oporów: $x = \frac{12,78\Omega}{1,6\Omega} \approx 8$	1	<b>2</b>	
		Wyjaśnienie, że wzrost temperatury włókna żarówki powoduje zwiększenie oporu włókna.	1		
	24.5	Obliczenie napięcia nominalnego jednej żarówki: $U = 2,3\ \text{V}$	1	<b>2</b>	
		Obliczenie oporu zakupionej żarówki: $R_z = \frac{U^2}{P} = \frac{9\text{ V}^2}{0,21\text{ W}} \approx 42,86\Omega$	1		
	24.6	Pozostałe żarówki będą świecić słabiej.	1	<b>3</b>	Możliwe jest uzasadnienie wynikające z przekroczonego napięcia lub mocy.
		Obliczenie nominalnego natężenia prądu nowej żarówki: $I = 0,07\text{ A}$	1		
Stwierdzenie, że żarówka się przepali (może ulec przepaleniu), ponieważ popłynie przez nią większy prąd niż ten, do jakiego jest dostosowana.		1			
<b>Razem</b>			<b>11</b>		

Numer zadania	Czynności	Punktacja		Uwagi	
<b>Zadanie 25. Słoik</b>	25.1	Powietrze ulega przemianie izochorycznej.	1	<b>1</b>	
	25.2	Zastosowanie równania stanu gazu doskonałego lub równania Clapeyrona i przekształcenie ich do postaci umożliwiającej obliczenie ciśnienia w słoiku: $\frac{p_x V}{T_0} = \frac{p_o V}{T_w}, \text{ skąd}$ $p_x = \frac{p_o T_o}{T_w}$	1	<b>2</b>	
		Obliczenie wartości ciśnienia wewnątrz słoika: $p_k = 795 \text{ hPa}$	1		
	25.3	Określenie siły parcia z jednoczesnym określeniem różnicy ciśnień oraz uwzględnieniem powierzchni pokrywki: $F = S \Delta p = S(p_0 - p_x) =$ $= \frac{\pi d^2}{4} (p_0 - p_x)$	1	<b>2</b>	
		Obliczenie wartości siły: $F = 109,5 \text{ N}$	1		
	25.4	Zauważenie, że gęstość słoika musi być większa od gęstości wody, (lub łączna masa słoika musi być większa do masy wypartej wody): $\rho_s \geq \rho_w \text{ lub } M + m \geq m_w$	1	<b>3</b>	Dopuszcza się nierówność ostrą.
		Wyznaczenie minimalnej masy przetworów: $m > V \rho_w - M$	1		
		Obliczenie minimalnej wartości masy przetworów: $m > 1,2875 \text{ kg} \approx 1,29 \text{ kg}$	1		
	25.5	Podczas zanurzania gęstość wody wzrasta, co powoduje zwiększanie wartości siły wyporu działającej na słoik.	1	<b>2</b>	
		Wzrost siły wyporu powoduje coraz mniejszy przyrost prędkości opadania.	1		

	25.6	Określenie średniej gęstości słoika: $\rho_s \geq 1028 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	1	1	
	<b>Razem</b>			<b>11</b>	

Numer zadania		Czynności	Punktacja		Uwagi
<b>Zadanie 26. Silnik elektryczny</b>	26.1	Stwierdzenie, że w obwodzie występują: SEM baterii $\mathcal{E}$ i <u>przeciwnie skierowana</u> SEM indukcji $\mathcal{E}_{\text{ind}}$ .	1	2	
		Powołanie się na regułę Lenza lub inne poprawne wyjaśnienie.	1		
	26.2	Zapisanie prawa Ohma dla tego obwodu: $\mathcal{E} = IR + \mathcal{E}_{\text{ind}}$	1	1	
	26.3	Zauważenie, że gdy wirnik jest nieruchomy: $\mathcal{E} = 12 \text{ V}$ i $\mathcal{E}_{\text{ind}} = 0$	1	1	
	26.4	Powołanie się na definicję oporu z uwzględnieniem siły elektromotorycznej baterii: $R = \frac{\mathcal{E}}{I_0} = 4\Omega$	1	1	
	26.5	Obliczenie mocy: $P = I^2 R = \frac{\mathcal{E} I^2}{I_0} = 16 \text{ W}$	1	1	
	26.6	Określenie wzoru na moc użyteczną: $P_{\text{uz}} = P_{\text{wl}} - P_{\text{str}} = \mathcal{E} I - \frac{\mathcal{E} I^2}{I_0}$	1	2	
		Obliczenie mocy użytecznej: $P_{\text{uz}} = 8 \text{ W}$	1		
	26.7	Określenie sprawności: $\eta = \frac{P_{\text{uz}}}{P_{\text{calc}}} \cdot 100\% = \frac{\mathcal{E} - \mathcal{E} I}{\mathcal{E}} \cdot 100\%$	1	2	
		Obliczenie sprawności: $\eta = \frac{1}{3} \cdot 100\% \approx 33\%$	1		
<b>Razem</b>			<b>10</b>		

Numer zadania		Czynności	Punktacja		Uwagi
<b>Zadanie 27. Rakieta</b>	27.1	Zapisanie warunku dla ruchu po orbicie kołowej: $\frac{mv^2}{R_z} = G \frac{Mm}{R^2}$	1	<b>3</b>	
		Przekształcenie równań do postaci umożliwiającej obliczenie I prędkości kosmicznej: $v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}$	1		
		Podstawienie wartości $M_Z$ i $R_Z$ , obliczenie wartości prędkości i zapisanie jej wraz z jednostką: $v_1 \approx 7,9 \frac{\text{km}}{\text{s}}$	1		
	27.2	Określenie prędkości liniowej punktów leżących na równiku: $v = \frac{2\pi R_z}{T}$ , gdzie $T$ oznacza dobę ziemską, i zamiana czasu z godzin na sekundy.	1	<b>2</b>	
		Obliczenie wartości prędkości i podanie jej wraz z jednostką. $v \approx 0,46 \frac{\text{km}}{\text{s}}$	1		
	27.3	a) Obliczenie prędkości względnej, gdy rakieta porusza się z zachodu na wschód: $v_{wzgl} = v_1 - v$ i obliczenie wartości prędkości $v_{wzgl} = 7,43 \frac{\text{km}}{\text{s}}$	1	<b>2</b>	Zdający może wykorzystać wartości z poprzedniego zadania.

		b) Obliczenie prędkości względnej, gdy rakieta porusza się ze wschodu na zachód: $v_{wzgl} = v_1 + v$ i obliczenie wartości prędkości $v_{wzgl} = 8,36 \frac{\text{km}}{\text{s}}$	1		
27.4		Podanie odpowiedzi: Start w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu obrotowego Ziemi (z zachodu na wschód)	1	2	Dopuszcza się odpowiedź: W przypadku a).
		Podanie uzasadnienia np.: Nadanie satelicie pierwszej prędkości kosmicznej (w tych warunkach) wymaga zużycia mniejszej ilości paliwa.	1		
<b>Razem</b>			<b>9</b>		

Numer zadania	Czynności	Punktacja	Uwagi	
28.1	Obliczenie odległości od Plutona: $s_{\text{Plutona}} = 0,5 \cdot 11,2 \cdot 10^9 \text{ km} = 5,6 \cdot 10^9 \text{ km}$	1	4	
	Obliczenie czasu potrzebnego sondzie na dotarcie do Plutona: $t_{\text{Plutona}} = 43 \cdot 10^7 \text{ s} \approx 13,6 \text{ roku}$	1		
	Obliczenie odległości od Aldebarana: $s_{\text{Aldebarana}} = 71 \text{ lat świetlnych} =$ $= 6717168 \cdot 10^8 \text{ km}$	1		
	Obliczenie czasu potrzebnego sondzie na dotarcie do Aldebarana: $t_{\text{Aldebarana}} = 5167052 \cdot 10^7 \text{ s} \approx 164 \cdot 10^4 \text{ lat}$	1		
28.2	Wpisanie we właściwej kolejności rodzajów energii: jądrowa → cieplna → elektryczna → → elektromagnetyczna	1	1	
28.3 a)	Zapisanie reakcji: ${}_{94}^{238}\text{Pu} \rightarrow {}_{92}^{234}\text{U} + {}_2^4\text{He}$ ${}_{92}^{234}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{230}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$	1	1	Dopuszcza się zamiast ${}^4_2\text{He}$ zapis $\alpha$ .

	28.3 b)	Za oszacowanie stosunku mocy $\frac{P_{Pu}}{P_U} \approx 2500$	1	<b>3</b>	
		Za stwierdzenie, że uran nie może być wydajnym źródłem energii.	1		
		Uzasadnienie, że moc dla uranu jest mniejsza od mocy dla plutonu.	1		Dopuszcza się uzasadnienie, że czas połowicznego rozpadu jest dla uranu znacznie większy niż dla plutonu.
	<b>Razem</b>			<b>9</b>	