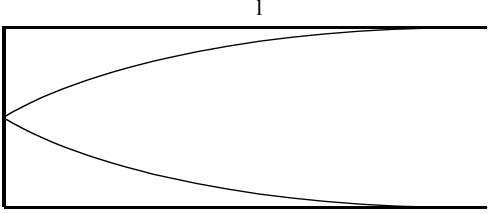
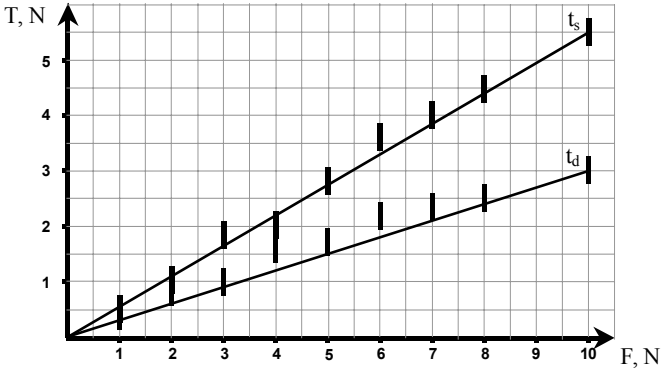


Model odpowiedzi i schemat oceniania arkusza II

Numer zadania	Proponowane rozwiązanie	Punktacja	
		cząstkowa	za całe zadanie
21. Gwizdek	<p>a)</p>  <p>W piszczałce powstaje fala stojąca, która od strony zamkniętej ma węzeł, a od otwartej strzałkę. W długości gwizdka mieści się więc $\frac{1}{4}$ długości fali.</p> $l_1 = \frac{\lambda_1}{4} \text{ i } \lambda_1 = \frac{v}{\nu}$ $l_1 = \frac{v}{4\nu} = 3[\text{cm}]$	1 p. – wykonanie rysunku z objaśnieniem; 1 p. – zapisanie wzoru na długość fali; 1 p. – obliczenie długości fali pierwotnej	9
	<p>b)</p> $I = \frac{\Delta P}{\Delta S} \Rightarrow \Delta P = I \Delta S = 4\pi I r^2$ $r = \sqrt{\frac{\Delta P}{4\pi I}} = 100 \left[\sqrt{\frac{W m^2}{W}} = \sqrt{m^2} = m \right]$	1 p. – wyznaczenie odległości ze wzoru na natężenie dźwięku; 1 p. – obliczenie odległości z jednostkami	
	<p>c)</p> $\nu' = \nu_0 \frac{v}{v - u} = 2778[\text{Hz}]$	1 p. – zapisanie wzoru Dopplera; 1 p. – obliczenie częstotliwości	
	<p>d)</p> $l_2 = l_1 - \frac{1}{6} l_1 = \frac{5}{6} l_1 = 2,5[\text{cm}]$ $\nu_2 = \frac{v}{\lambda_2} = \frac{v}{4 l_2} = 3300[\text{Hz}]$	1 p. – obliczenie długości po skróceniu; 1 p. – obliczenie zmienionej częstotliwości	
22. Oscyloskop	<p>a)</p> <p>Linie pola magnetycznego muszą być prostopadłe do linii pola elektrycznego.</p>	1 p. – odpowiedź na pytanie	9
	<p>b)</p> <p>Znak \otimes w obszarze pola magnetycznego Orientacja wektorów sił działających na elektron w obszarze pola elektrycznego i magnetycznego: wektor F_e pionowo do góry, wektor F_m pionowo w dół</p>	1 p. – zaznaczenie kierunku i zwrotu wektora indukcji magnetycznej; 2 p. – zaznaczenie wektorów (po 1 p. za wektor każdej z sił)	

	c) $eE = evB$	1 p. – odpowiedź na pytanie	
	d) Zmierzę napięcie między okładkami kondensatora U i odległość między jego okładkami d , bo $E = \frac{U}{d}$.	1 p. – odpowiedź na pytanie	
	e) Zmierzę U_{KA} , bo $eU_{KA} = \frac{mv^2}{2}$.	1 p. – odpowiedź na pytanie	
	f) $v = \frac{E}{B}$ i $eU_{KA} = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow$ $eU_{KA} = \frac{mE^2}{2B^2} = \frac{mU^2}{2B^2d^2} \Rightarrow \frac{e}{m} = \frac{U^2}{2U_{KA}d^2B^2}$	1 p. – podanie wzoru; 1 p. – przekształcenie wzoru	
23. Przemiany gazowe	$n_N = \frac{m_N}{M_N} = 3 \text{ mole}$	1 p. – obliczenie liczby moli gazu	8
	$Q_V = n_N c_V \Delta T_1$	1 p. – podanie wzoru na ciepło przy stałej objętości	
	$T_1 = 27^\circ \text{C} = 300 \text{ K}$	1 p. – zmiana skali temperatur	
	$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = T_1 \frac{p_2}{p_1} = 750 \text{ K}$	1 p. – obliczenie temperatury końcowej	
	$Q_p = n_{He} c_p \Delta T_2$	1 p. – podanie wzoru na ciepło przy stałym ciśnieniu	
	$c_p = c_V + R = \frac{5}{2} R$	1 p. – obliczenie ciepła molowego przy stałym ciśnieniu	
	$Q_V = Q_p \Rightarrow n_N c_V \Delta T_1 = n_{He} c_p \Delta T_2 \Rightarrow n_{He} = \frac{n_N c_V \Delta T_1}{c_p \Delta T_2}$	1 p. – obliczenie liczby moli helu	
	$m_{He} = M_{He} n_N \frac{c_V}{c_p} \frac{T_2 - T_1}{\Delta T_2}$	1 p. – obliczenie masy helu	
24. Tarcie	a) Siła nacisku, N : 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 10	1 p. – uzupełnienie tabeli	7

	<p>b)</p>  <p>The graph shows two linear relationships between force T (N) on the y-axis and force F (N) on the x-axis. The x-axis ranges from 0 to 10, and the y-axis ranges from 0 to 5. Two data series are plotted with vertical error bars. The upper series is labeled t_s and the lower series is labeled t_d. Both series show a positive linear correlation.</p>	<p>1 p. – wyskalowanie osi; 1 p. – zaznaczenie niepewności pomiarowych (wystarczy pionowa kreska); 2 p. – narysowanie prostych najlepszego dopasowania (po 1 p. za każdą prostą)</p>	
	<p>d)</p> <p>$f_s = 0,55$ $f_d = 0,3$</p>	<p>1 p. – obliczenie współczynnika tarcia statycznego; 1 p. – obliczenie współczynnika tarcia dynamicznego</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">25. Gwiazda neutronowa</p>	$L = \omega I = \frac{2\pi}{T} 0,4mr^2$ $L_1 = L_2$	<p>1 p. – napisanie równania wynikającego z zasady zachowania momentu pędu</p>	<p style="text-align: center;">5</p>
	$\frac{2\pi}{T_1} 0,4m_1r_1^2 = \frac{2\pi}{T_2} 0,4m_2r_2^2 \Rightarrow T_2 = T_1 \frac{m_2}{m_1} \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2$	<p>1 p. – wyprowadzenie wzoru na okres wirowania gwiazdy</p>	
	$T_2 = T_1 \frac{m_2}{m_1} \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 = 10^{-4} [s]$	<p>1 p. – obliczenie okresu wirowania gwiazdy</p>	
	$\rho_1 = \frac{m_1}{\frac{4}{3}\pi r_1^3} \approx 1 \left[\frac{g}{cm^3} \right]$ $\rho_2 = \frac{m_2}{\frac{4}{3}\pi r_2^3} \approx 10^{11} \left[\frac{g}{cm^3} \right]$	<p>2 p. – obliczenie gęstości przed i po wybuchu (po 1 p. za każdą gęstość)</p>	
<p>26. Grzałka</p>	<p>a) Zjawiska: ciepło wydzielone na oporze przekazywane jest cząsteczkom wody, rośnie ich energia wewnętrzna (kinetyczna), a więc temperatura. Po osiągnięciu temperatury wrzenia ciepło powoduje wzrost odległości między cząsteczkami (rośnie energia potencjalna cząsteczek) zachodzi parowanie całą objętością.</p>	<p>3 p. – opis zjawisk, jakie zachodzą w czasie tego procesie</p>	<p style="text-align: center;">12</p>

	<p>b)</p> $R_{sz} = R + R = 2R$ $Q_1 = \frac{U^2}{2R} t_1$ $\frac{1}{R_r} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow R_r = \frac{R}{2}$ $Q_2 = \frac{2U^2}{R} t_2$ $\frac{U^2}{2R} t_1 = \frac{2U^2}{R} t_2$ $t_1 = 4t_2$	<p>1 p. – zapisanie wzoru na opór zastępczy szeregowy; 1 p. – zapisanie wzoru na wydzielone ciepło; 1 p. – zapisanie wzoru na opór zastępczy równoległy; 1 p. – zapisanie wzoru na wydzielone ciepło; 1 p. – przyrównanie wydzielonego ciepła; 1 p. – wyznaczenie zależności między czasem t_1 i t_2</p>	
	<p>c)</p> $P = I^2 R_g \text{ i } I = \frac{U}{R + R_g} \Rightarrow P = \frac{U^2 R_g}{(R + R_g)^2} \approx 1180 [W]$	<p>1 p. – obliczenie mocy grzałki; 1 p. – rachunek na jednostkach</p>	
	<p>d)</p> $\eta = \frac{W_{otrzymane}}{W_{całkowite}} = \frac{I^2 R_g t}{I^2 (R + R_g)^2} \cdot 100\%$ $= \frac{39}{40} \cdot 100\% = 97,5\%$	<p>1 p. – obliczenie sprawności grzałki</p>	