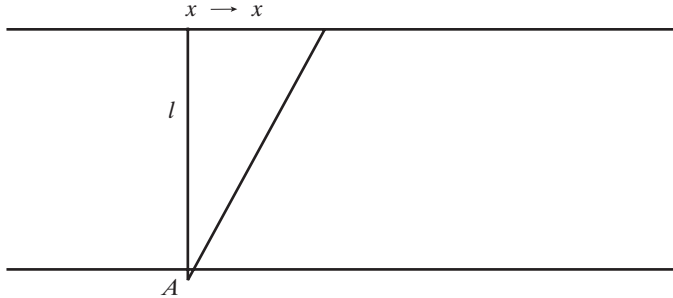
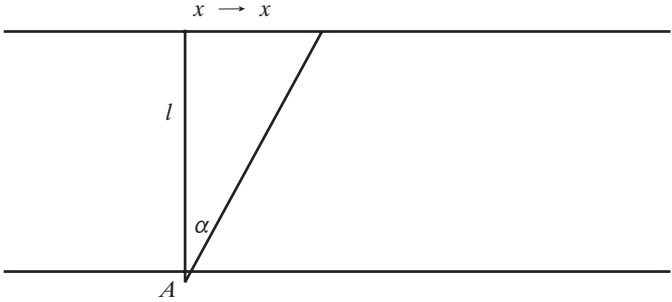
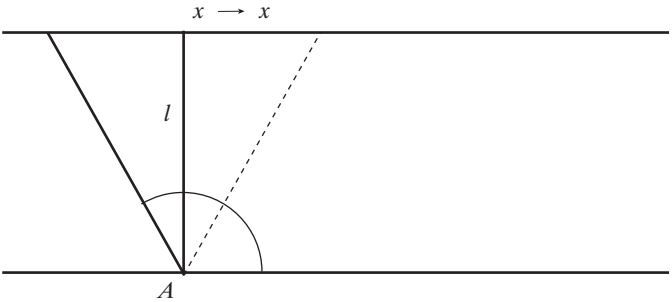
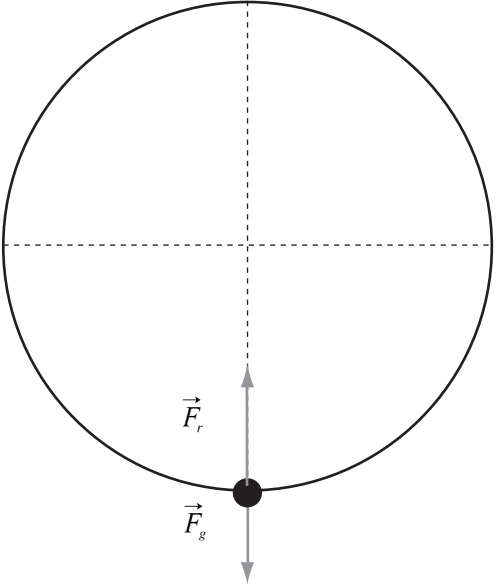
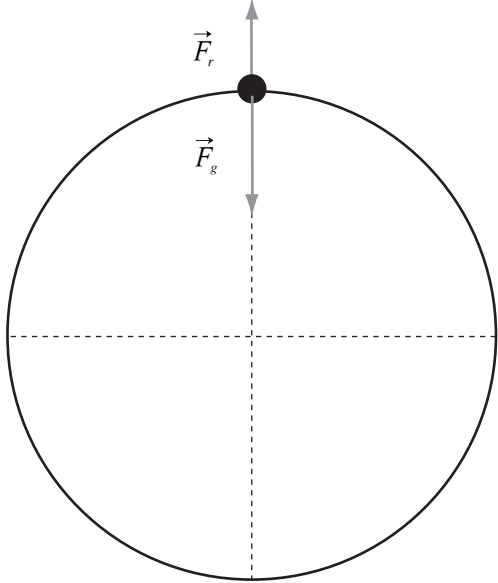


## Modele odpowiedzi do przykładowego arkusza egzaminacyjnego z fizyki i astronomii

Poziom podstawowy

Numer zadania	Prawidłowa odpowiedź	Liczba punktów
1.	A.	1
2.	C.	1
3.	A.	1
4.	D.	1
5.	C.	1
6.	B.	1
7.	B.	1
8.	B.	1
9.	C.	1
10.	A.	1
11.	11.1. za obserwację, że ruch łódki w poprzek i wzdłuż rzeki zachodzi w takim samym czasie – 1 pkt za obliczenie odległości – 1 pkt $x = \frac{v_r}{v_l} l = 20 \text{ m}$ 	5
	11.2. za obliczenie czasu – 1 pkt $t = \frac{l}{v_l} = 20 \text{ s}$	

	<p>11.3.</p>	<p>za określenie kąta – 1 pkt</p> $\operatorname{tg}\alpha = \frac{x}{l}$  <p>za wyznaczenie kąta – 1 pkt</p>  <p>Motorówkę należy skierować pod kątem <math>\alpha \approx 111^\circ</math> względem prądu rzeki.</p>	
<p>12.</p>	<p>12.1.</p>	<p>za zaznaczenie sił działających na kulkę – 1 pkt</p>  <p>za zapisanie wyrażenia na siłę naciągu nitki – 1 pkt</p> $F_n = \frac{mv^2}{r} + mg$ <p>za obliczenie siły – 1 pkt</p> $F_n = m(4\pi^2 f^2 - g) = 48,3 \text{ N}$	<p>6</p>

	<p>12.2.</p>	<p>za zaznaczenie sił działających na kulkę – 1 pkt</p>  <p>za zapisanie wyrażenia na siłę naciągu nitki – 1 pkt</p> $F_n = \frac{mv^2}{r} - mg$ <p>za obliczenie siły – 1 pkt</p> $F_n = m(4\pi^2 f^2 + g) = 50,3 \text{ N}$	
<p>13.</p>		<p>za wyrażenie temperatur w skali Kalwina – 1 pkt  <math>T_1 = 80^\circ\text{C} = 353 \text{ K}</math>, <math>T_2 = 30^\circ\text{C} = 303 \text{ K}</math>, <math>T = T_1 - T_2 = 50 \text{ K}</math>                  za obliczenie energii oddanej do otoczenia – 1 pkt  <math>\Delta E = mc\Delta T = 4,25 \cdot 10^9 \text{ J}</math></p>	<p>2</p>
<p>14.</p>	<p>14.1.</p>	<p>za wyznaczenie długości wahadła – 1 pkt</p> $l = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = 0,25 \text{ m}$	<p>6</p>
	<p>14.2.</p>	<p>za wyznaczenie i obliczenie okresu wahadła na Księżycu – 1 pkt  <math>T_k = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_k}} = \sqrt{6} T = 2,45 \text{ s}</math>                  za podanie odpowiedzi – 1 pkt                  Zegar na Księżycu będzie się spóźniał.</p>	
	<p>14.3.</p>	<p>za wyznaczenie poprawki godzinowej – 1 pkt  <math>\Delta t = 3600 \cdot 1,45 \text{ s} = 87 \text{ minut}</math></p>	
	<p>14.4.</p>	<p>za obserwację – 1 pkt                  Aby zegar wskazywał dokładny czas, należy zmienić długość wahadła.                  za wyznaczenie długości wahadła sekundowego na Księżycu – 1 pkt  <math display="block">l = \frac{T^2 g_k}{4\pi^2} = 0,04 \text{ m}</math></p>	

15.	<p>za obserwację – 1 pkt                  Na poruszający się w cyklotronie proton działa siła Lorentza.                  za podanie zależności między siłą Lorenza i siłą dośrodkową – 1 pkt</p> $\frac{mv^2}{r} = evB$ <p>za wyznaczenie prędkości protonów z wyrażenia na energię kinetyczną – 1 pkt</p> $v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}$ <p>za wyznaczenie i obliczenie promienia orbity – 1 pkt</p> $r = \frac{mv}{eB} = \frac{\sqrt{2E_k m}}{eB} = 0,32 \text{ m}$ <p>za podanie odpowiedzi – 1 pkt                  Promień cyklotronu powinien spełniać warunek <math>r &gt; 0,32 \text{ m}</math>.</p>	5
16.	<p>16.1. za wyznaczenie z równania stanu gazu doskonałego objętości końcowej gazu – 1 pkt</p> $V_2 = V_1 \frac{T_2}{T_1}$ <p>za zapisanie własności – 1 pkt</p> $\frac{T_2}{T_1} = 2$ <p>za obliczenie pracy – 1 pkt</p> $W = p(V_2 - V_1) = p\left(\frac{T_2}{T_1} - 1\right)V_1 = 5 \text{ kJ}$	5
	<p>16.2. za skorzystanie ze wzoru na sprawność – 1 pkt</p> $\eta = \frac{W}{Q_1}, \text{ gdzie } Q_1 = W + Q_2$ <p>za obliczenie sprawności – 1 pkt</p> $\eta \approx 17\%$	
17.	<p>17.1. za wyznaczenie całkowitego oporu obwodu – 1 pkt</p> $R = R_1 + R_2 + r_w$ <p>za zastosowanie prawa Ohma dla obwodu – 1 pkt</p> $I = \frac{\xi}{R_1 + R_2 + r_w} = 1,99 \text{ A}$	4
	<p>17.2. za zapisanie wzoru na moc – 1 pkt</p> $P = I^2 R$ <p>za obliczenie mocy wydzielonej na każdym oporze – 1 pkt</p> $P_1 = 39,6 \text{ W}, P_2 = 79,2 \text{ W}, P_w = 0,4 \text{ W}$	
18.	<p>18.1. za obliczenie częstotliwości światła – 1 pkt</p> $f = \frac{c}{\lambda} = 0,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$	4
	<p>18.2. za obliczenie energii fotonu światła żółtego – 1 pkt</p> $E = hf = 3,32 \cdot 10^{-19} \text{ J}$	

	18.3.	za wyznaczenie prędkości elektronów – 1 pkt $v = \sqrt{\frac{2}{m}(hf - W)}$ za obliczenie prędkości – 1 pkt $V = 2,6 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	
19.		za wykorzystanie wzoru na długość fali – 1 pkt $f = \frac{c}{\lambda}$ za wyznaczenie pojemności ze wzoru na częstotliwość rezonansową – 1 pkt $C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L}$ za obliczenie pojemności – 1 pkt $C = 5,8 \cdot 10^{-12} \text{ F}$	3