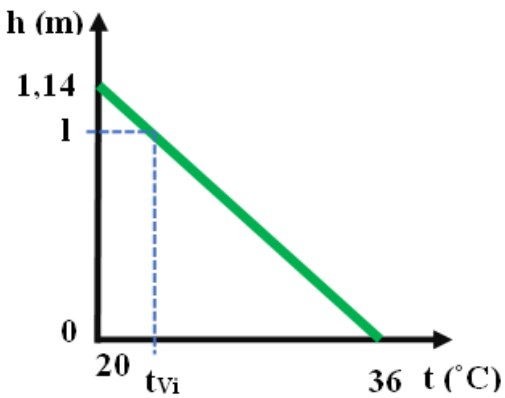
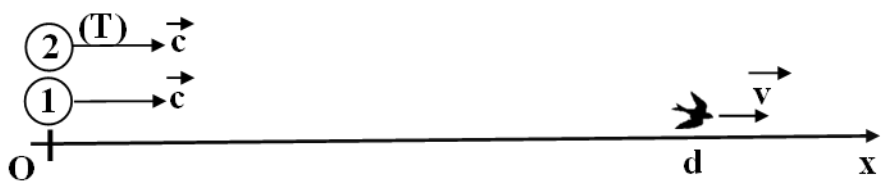


Barem de evaluare și notare

Subiectul 1 .Apa termală și rândunica!

(10 puncte)

Nr. item	Subiectul 1	Punctaj	
		Parțial	Total
a.	La temperatura $t_{Vi} = 22^\circ\text{C}$, condiția de plutire se scrie: $mg = \rho_{Vi}Vg$, unde m este masa densimetrului, V este volumul recipientului imers, iar ρ_{Vi} este densitatea apei la temperatura t_{Vi} .	0,5	4
	La o temperatură oarecare $t > t_{Vi}$, condiția de echilibru se scrie: $mg = \rho g[V + S(l - h)]$, unde ρ este densitatea apei la acea temperatură, iar $S(l - h)$ este volumul tijeii aflate în imersiune.	1	
	Conform legii dilatării, densitatea are expresia: $\rho = \frac{\rho_{Vi}}{1 + \gamma(t - t_{Vi})}$.	1	
	Rezultă relația: $h = l - \frac{\gamma V}{S}(t - t_{Vi})$; $h = 2,5708 - 0,0714 \cdot t$	0,5	
		1	
b.	$t = t_{Vi} + \frac{l-h}{\frac{\gamma V}{S}}$; $t = 36 - 14 \cdot h$;	1	2
	Pentru $h = \frac{l}{7}$, rezultă $t_R = 34^\circ\text{C}$	1	
c.			4
	<p>Considerăm două semnale emise de difuzor la un interval de timp T. Semnalele sonore se deplasează cu viteza c, iar rândunica zboară cu viteza v de la distanța d, în sensul pozitiv al axei Ox.</p> <p>Legile de mișcare sunt:</p> $x = d + vt$ $x_1 = ct$ $x_2 = c(t - T)$	1	

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



MINISTERUL EDUCAȚIEI

Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba teoretică

Clasa a VIII-a



Pagina 2 din 5

Barem de evaluare și notare

Întâlnirea primului semnal cu rândunica are loc la momentul t_1 , moment la care coordonatele coincid $x = x_1$. Rezultă: $t_1 = \frac{d}{c-v}$.	0,5
Al doilea semnal întâlnește rândunica la momentul: $t_2 = \frac{d}{c-v} + \frac{cT}{c-v}$.	0,5
Diferența dintre aceste două momente constituie perioada de succesiune a semnalelor recepționate de rândunică: $T_d = t_2 - t_1 = \frac{cT}{c-v}$.	0,5
La apropierea rândunicii de sursa de semnale, se schimbă sensul vitezei ei de deplasare și se obține: $T_a = \frac{cT}{c+v}$.	0,5
Frecvența fiind egală cu inversul perioadei $f = \frac{1}{T}$, se obține diferența frecvențelor: $\Delta f = \frac{1}{T_a} - \frac{1}{T_d} = \frac{2v}{cT} = 0,588s^{-1}$.	1

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



MINISTERUL EDUCAȚIEI

Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba teoretică

Clasa a VIII-a



Pagina 3 din 5

Barem de evaluare și notare

Subiectul 2 . O călătorie către centrul Pământului!

(10 puncte)

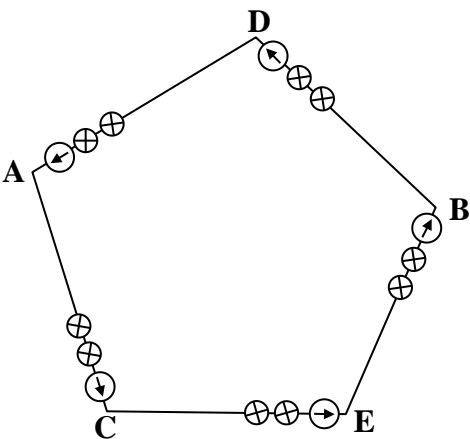
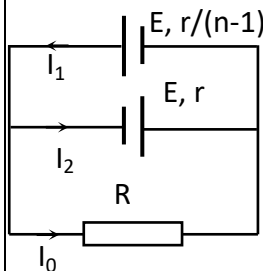
Nr. item	Subiectul 2	Punctaj	
		Parțial	Total
a.	Puterea consumată de bec: $P = U_{bec} \cdot I = (U - 2R_{fir} \cdot I) \cdot I$	1	3,5
	Randamentul becului în circuit: $\eta = \frac{P}{U \cdot I}$	0,5	
	Combinând relațiile anterioare se obține: $R_{fir} = \frac{\eta(1-\eta)U^2}{2P}$	1	
	Rezistența electrică are expresia: $R_{fir} = \frac{\rho \cdot h}{S}$ Se obține: $\rho = \frac{\eta(1-\eta)U^2 \cdot S}{2P \cdot h}$; $\rho \cong 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ (cupru)	1	
b.	Randamentul mecanic: $\eta = \frac{L_{util}}{L_{total}}$ $L_{util} = m_p \cdot gh$; $L_{total} = L_{coborâre} + L_{urcare}$ $L_{total} = m_p \cdot gh + 2mgh + 2 \cdot 2m_{fir} \cdot gh \cdot \frac{1}{2}$ $m_{fir} = \rho_{cupru} \cdot S \cdot h$	0,5 1 0,5	3
	În urma calculelor se obține: $\eta = \frac{m_p}{m_p + 2m + 2\rho S h}$; $\eta \cong 9,9\%$	1	
c.	Notăm rezistența electrică echivalentă a celor 8 rezistori legați în paralel cu R . $\frac{1}{R_1} = \frac{1}{X} + \frac{1}{R} + \frac{1}{4R}$ $\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_{serie}}$ $R_{serie} = 3R + \frac{R \cdot X}{R + X}$	1 0,5 1	3,5
	Efectuând calculele se obține: $X = \frac{R_1(16R_2 - R_1)}{16(R_2 - R_1)}$ $X = 18\Omega$	0,75 0,25	

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.

Barem de evaluare și notare

Subiectul 3 . Circuite și măsurători electrice

(10 puncte)

Nr. item	Subiectul 3	Punctaj	
		Parțial	Total
a.	 <p>Steaua desfășurată devine un pentagon, astfel încât toate elementele de circuit sunt conectate în serie: 5 baterii și 10 becuri.</p> <p>Aplicând a doua teoremă a lui Kirchhoff pentru ochiul de rețea, se obține relația: $5E = I(5r + 10R_{bec} + 5R_0 \cdot l)$</p>	0,5	3
	<p>Tensiunea electrică între A și B se determină aplicând a doua teoremă a lui Kirchhoff pe un ochi care trece prin U_{AB}, astfel:</p> $2E = I(4R_{bec} + 2r + 2l \cdot R_0) + U_{AB}$	1	
	<p>Se obțin rezultatele: $I = \frac{8}{37} \text{ A}$; $U_{AB} = 0 \text{ V}$</p>	0,5	
b.	<p>Din grafic identificăm puterea maximă $P_{\max} = 18 \text{ W}$ și intensitatea curentului de scurtcircuit $I_{sc} = 6 \text{ A}$</p> <p>Puterea maximă transferată în circuitul exterior este $P_{\max} = \frac{EI_{sc}}{4}$,</p> $E = \frac{4P_{\max}}{I_{sc}} = 12 \text{ V}$	0,5 0,5 0,5	2
	$r = \frac{E}{I_{sc}} = \frac{4P_{\max}}{I_{sc}^2} = 2 \Omega$	0,5	
c.	<p>La conectarea în paralel a celor n surse intensitatea curentului electric este: $I = \frac{E}{R + \frac{r}{n}} = \frac{nE}{nR + r}$</p>	1	2
	 <p>La inversarea uneia din surse putem scrie:</p> $I_0 R + I_1 \cdot \frac{r}{n-1} = E$ $I_0 R - I_2 \cdot r = -E$ $I_1 = I_2 + I_0$ $I_0 + \frac{E + I_0 R}{r} = \frac{(E - I_0 R)(n-1)}{r}$	0,5	

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



MINISTERUL EDUCAȚIEI

Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba teoretică

Clasa a VIII-a



Pagina 5 din 5

Barem de evaluare și notare

	$I_0 = \frac{E(n-2)}{nR+r}$ $2I_0 = I \Leftrightarrow \frac{2E(n-2)}{nR+r} = \frac{nE}{nR+r} \text{ de unde se obține } n=4$	0,5	
d.	Punctele A și B împart inelul în două rezistoare conectate în paralel. Notăm cu R_1 rezistența pe arcul de cerc ACB și cu R_2 pe restul cercului. Suma celor două rezistențe este egală cu rezistența conductorului modelat sub formă de cerc $R = R_1 + R_2$	1	3
	$I = \frac{E}{R_2+r} = \frac{E}{\frac{R_1 \cdot R_2}{R} + r} = \frac{ER}{R_1 R_2 + rR}$ <p>Intensitatea curentului este minimă dacă produsul $R_1 \cdot R_2$ are valoarea maximă. $R_1 \cdot R_2 = \frac{R}{\ell} x \cdot \frac{R}{\ell} (\ell - x)$, x este lungimea arcului ACB iar $\ell = \pi d$</p>	0,75	
	Cum suma rezistențelor este constantă, produsul lor este maxim dacă rezistențele sunt egale adică $x = \ell - x \Rightarrow x = \frac{\ell}{2} = \frac{\pi d}{2} = 20\pi \text{ cm}$	0,5	

Bareme propuse de:

Prof. Corina DOBRESKU, Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu” – București,

prof. Ion BĂRARU, Colegiul Național „Mircea cel Bătrân” – Constanța,

prof. Florin MĂCEȘANU, Școala Gimnazială „Ștefan cel Mare” - Alexandria

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.