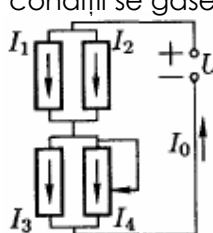
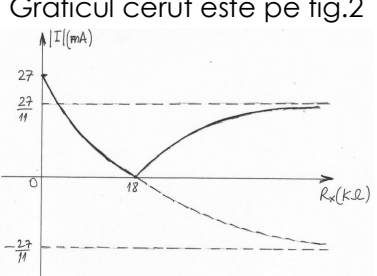


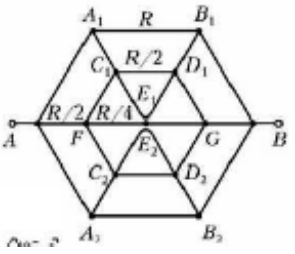
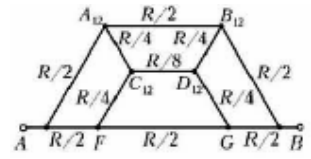

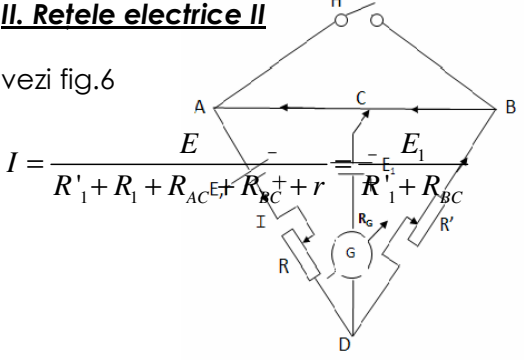
**CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ  
"EVRIKA"**

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

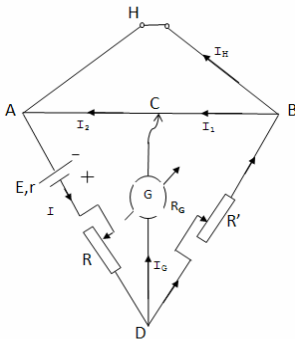
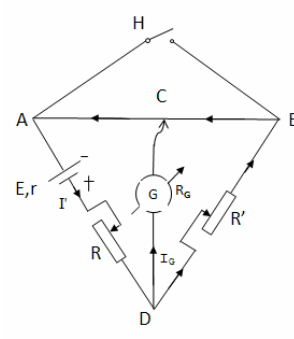
CLASA a X-a

	<u>I. Rețele electrice</u>	Punctaj parțial	Punctaj total
1.a	<p>1. a) Deoarece rezistențele ampermetrelor sunt nule, circuitul poate fi echivalat cu cel din fig.1 . În aceste condiții se găsește ușor că</p>  <p>Fig.1</p> $I = U \frac{6R_1 - R_x}{R_1(6R_1 + 11R_x)}$ <p>Înlocuind valorile numerice, rezultă</p> $I = \frac{27(18 - R_x)}{18 + 11R_x}$	1,5	09 puncte
	<p>Graficul cerut este pe fig.2</p>  <p>Fig.2</p>	0,5	
1.b	<p>Din grafic se vede că <math> I _{\min} = 0</math> și <math> I _{\max} = 27mA</math> și se obțin pentru <math>R_x = 18 k\Omega</math> și, respectiv pentru <math>R_x = 0</math>.</p>	1	
1.c	<p>În urma unor calcule simple, se obține</p> $I_0 = \frac{4U}{R_1} \cdot \frac{2R_1 + R_x}{6R_1 + 11R_x}$ <p>Egalând cu <math>\frac{ I _{\max}}{2} = \frac{U}{2R_1}</math> se obține că <math>R_x = \frac{10R_1}{3} = 10k\Omega</math>.</p>	2	
1.d	Circuitul poate fi folosit pentru măsurarea rezistențelor	1	

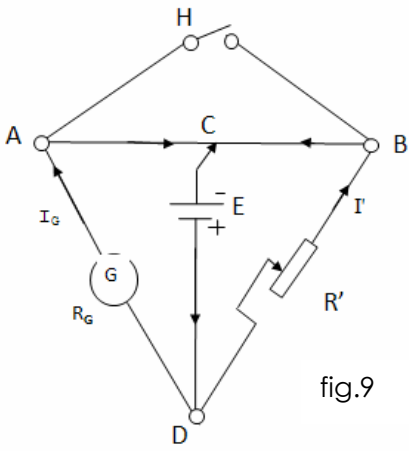
## CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA"

	(puntea Wheatstone).		
2.	<p>2. Schema dată poate fi echivalată cu cea din fig.3, unde punctele <math>E_1</math>, <math>E_2</math> și centrul figurii au același potențial, din motive de simetrie. Tot din motive de simetrie, perechile de puncte <math>A_1</math> și <math>A_2</math>, <math>B_1</math> și <math>B_2</math>, <math>C_1</math> și <math>C_2</math> precum și <math>D_1</math> și <math>D_2</math> au același</p>  <p>același</p>  <p>Fig.3 potențial. Prin conectarea lor, unul cu celălalt, rezultă schema echivalentă de pe fig.4. Mai departe se observă că punctele <math>A_{12}</math> și <math>F</math> și perechea <math>B_{12}</math> și <math>G</math> au de asemenea potențiale egale și pot fi interconectate.</p>  <p>Fig.4 Rezultă în final, schema echivalentă din fig.5,</p> <p>de unde se obține ușor că <math>R_e = \frac{13R}{20}</math></p> <p>Fig.5</p>	2	
	Oficiu	1	10 puncte
II.a	<p><b>II. Rețele electrice II</b></p> <p>vezi fig.6</p>  <p><math>I = \frac{E}{R_1 + R_1 + R_{AC} + R_{AC} + r + R_1 + R_{BC}}</math></p>	3	

## CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA"

	$I' = \frac{E}{R'_2 + R_2 + R_{AC} + R_{BC} + r} = \frac{E_1}{R'_2 + R_{BC}}$ <p>De aici rezultă</p> $\frac{R_2 - R_1}{R'_2 - R'_1} = \frac{E}{E_1} - 1$		
<p>II.b</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Fig.7</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Fig.8</p> </div> </div> <p>Dacă H este închis (fig.7)</p> $E = I(R+r) + I_G R_G + (I - I_H) R_{AC}$ $0 = I_G R_G - (I - I_H - I_G) R_{BC} - (I - I_G) R'$ <p>Dacă H este deschis (fig.8), atunci <math>I_H = 0</math>, <math>I</math> devine <math>I'</math>, iar <math>I_G</math> nu se schimbă. Rezultă:</p> $E = I'(R+r) + I_G R_G + I' R_{AC}$ $0 = I_G R_G - (I' - I_G) R_{BC} - (I' - I_G) R'$ <p>Din aceste ecuații se obține</p> $\frac{R_{AC}}{R_{BC}} = \frac{R+r+R_{AC}}{R'+R_{BC}}$	<p>3</p>	<p>9 puncte</p>
<p>II.c</p>	<p>vezi fig.9</p> <p>O analiză simplă arată că <math>I_G</math> rămâne la fel, indiferent de poziția lui H, doar dacă potențialele punctelor A și B sunt egale în ambele situații. Aceasta conduce la obținerea relațiilor</p> $I_G R_G = I' R' \quad \text{și} \quad I_G R_{AC} = I' R_{BC}, \text{ de unde se obține}$	<p>3</p>	

## CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA"

	$\frac{R_G}{R_{AC}} = \frac{R'}{R_{BC}}$  <p style="text-align: right;">fig.9</p>		
	Oficiu	1	10 puncte
III.a	<p><b>III. Motorul Diesel cu dublă combustie</b></p> $\eta = 1 - \frac{ Q_2 }{Q_1}$ $Q_1 = Q_{23} + Q_{34} = \nu C_V (T_3 - T_2) + \nu C_p (T_4 - T_3)$ $ Q_2  = \nu C_V (T_5 - T_1)$ <p>Rezultă:</p> $\eta = 1 - \frac{T_5 - T_1}{T_3 - T_2 + \gamma(T_4 - T_3)}$	3	
III.b	<p>Din <math>T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1}</math> rezultă <math>T_2 = T_1 \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma-1} = 293 \cdot 19^{0,4} = 951,4 \text{ K}</math></p> <p>Din <math>p_1 V_1^\gamma = p_2 V_2^\gamma</math> și <math>\frac{p_2}{p_3} = \frac{T_2}{T_3}</math> rezultă</p> $T_3 = \frac{T_1 p_3}{p_1 \frac{V_1}{V_2}} = \frac{293 \cdot 65}{19} = 1002,37 \text{ K}$ <p>Folosind <math>T_4 V_4^{\gamma-1} = T_5 V_5^{\gamma-1}</math>, <math>\frac{V_3}{V_4} = \frac{T_3}{T_4}</math> precum și faptul că <math>V_5 = V_1</math></p>	3	9 puncte

## CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ "EVRIKA"

	<p>și <math>V_3 = V_2</math>, se obține</p> $T_5 = T_4 \left( \frac{T_4 p_1}{T_1 p_3} \right)^{\gamma-1} = 2173 \left( \frac{2173}{293 \cdot 65} \right)^{0,4} = 2173 (0,114)^{0,4} = 911,95 K$ <p>Prin urmare,</p> $\eta = 1 - \frac{911,95 - 293}{1002,37 - 951,4 + 1,4(2173 - 1002,37)} = 0,634 = 63,4\%$		
III.c	<p>Conform formulei de la punctul a)</p> $Q_{\text{primit}} = \frac{m}{\mu} \cdot \frac{5}{2} R (T_3 - T_2) + \frac{m}{\mu} \cdot \frac{7}{2} R (T_4 - T_3)$ <p>Calcululele dau: <math>Q_{\text{primit}} = 1,211 \cdot 10^6 J</math></p> $Q_{\text{cedat}} = \frac{m}{\mu} \cdot \frac{5}{2} R (T_1 - T_5) = -4,434 \cdot 10^5 J$ $L = \eta Q_{\text{primit}} = 767,8 kJ$ <p>sau <math>L = Q_{\text{primit}} + Q_{\text{cedat}} = 7,676 \cdot 10^5 J</math></p>	3	
	Oficiu	1	10 puncte