

Problema 8.3

Soluție

a)		⇒		(1.0 p.)	1.0 p.	
b)	<p>Pentru determinarea expresiei rezistenței exterioare a circuitului inițial:</p> $R_i = R_A + R_b + \frac{R}{2} + \frac{R}{2} \quad \Rightarrow \quad R_i = R_A + R_b + R \quad (1) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru determinarea expresiei rezistenței exterioare a circuitului final:</p> $R_f = R_A + R_b + 8 \frac{R}{16 \cdot 2} \quad \Rightarrow \quad R_f = R_A + R_b + \frac{R}{4} \quad (2) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru obținerea din (1) și (2) relației dintre rezistențele exterioare ale circuitelor inițial și final:</p> $R_i = R_f + \frac{3R}{4} \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$					1.5 p.
c)	<p>Pentru exprimarea rezistenței becuțelului prin rezistența firului $R_b = \frac{R/16}{2} = \frac{R}{32}$ (3) (0.25 p.)</p> <p>Pentru obținerea din (2) și (3): $R_f = R_A + \frac{R}{32} + \frac{R}{4} = R_A + \frac{9R}{32}$ (4) (0.5 p.)</p> <p>Pentru determinarea din (4) a rezistenței firului: $R = \frac{32(R_f - R_A)}{9} = \frac{32(34 - 7)}{9} = 96 \Omega$ (0.5 p.)</p> <p>Pentru calcularea cu ajutorul relației (3) rezistenței becuțelului: $R_b = \frac{96}{32} = 3 \Omega$ (0.25 p.)</p>					1.5 p.
d)	<p>Pentru cunoașterea expresiei cantității de căldură degajată în partea exterioară a circuitului</p> $Q = I_1^2 R_f t \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru calcule: $Q = 1,4^2 \cdot 34 \cdot 300 = 19992 \text{ J} \approx 20 \text{ kJ}$ (0.5 p.)</p>					1.0 p.
e)	<p>Pentru expresia căderii de tensiune pe partea exterioară a circuitului: $U = I_2 R'$ (0.25 p.)</p> <p>Pentru determinarea rezistenței părții exterioare a circuitului după eliminarea becuțelului din circuit:</p> $R' = R_A + \frac{R}{4} = 7 + \frac{96}{4} = 31 \Omega \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru determinarea tensiunii indicată de voltmetru în acest caz:</p> $U = 1,53 \text{ A} \cdot 31 \Omega = 47,43 \text{ V} \quad \underline{(0.25 \text{ p.})}$					1.0 p.
f)	<p>Pentru aplicarea legii lui Ohm la determinarea intensității curentului în cazul când becuțul este eliminat din circuit, iar firele sunt considerate ideale:</p> $I_3 = \frac{\mathcal{E}}{R_A + r} \quad (5) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru ideea că tensiunea electromotoare și rezistența interioară a bateriei pot fi determinate din expresiile legii lui Ohm când prin circuit circulă curenții I_1 și I_2: (0.5 p.)</p> <p>Pentru expresiile legii lui Ohm în aceste cazuri:</p> $I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_f + r} \quad (6) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})} \quad I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R' + r} \quad (7) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})} \quad \Rightarrow$ $\Rightarrow I_1(R_f + r) = I_2(R' + r) \quad \Rightarrow \quad I_1 R_f + I_1 r = I_2 R' + I_2 r \quad (8) \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru determinarea din (8) a rezistenței interioare a bateriei:</p> $r = \frac{I_1 R_f - I_2 R'}{I_2 - I_1} = \frac{1,4 \text{ A} \cdot 34 \Omega - 1,53 \text{ A} \cdot 31 \Omega}{1,53 \text{ A} - 1,4 \text{ A}} \approx 1,31 \Omega \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru determinarea din (6) sau (7) a tensiunii electromotoare:</p> $\mathcal{E} = I_1(R_f + r) = 1,4 \text{ A} \cdot (34 + 1,31) \Omega \approx 49,43 \text{ V} \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru determinarea din (5) a intensității curentului I_3: $I_3 = \frac{49,43 \text{ V}}{(7 + 1,31) \text{ A}} \approx 5,95 \text{ A}$ (0.5 p.)</p>					4.0 p.
Total max					10.0 p.	