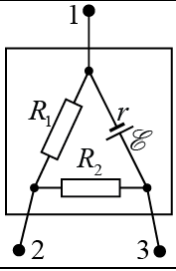
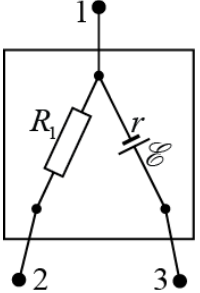


Problema 11.3

Soluție

<p>a)</p>	<p>Pentru observarea faptului că din graficul 1) rezultă că intensitatea curentului între punctul 1 și punctele 2 și 3 conectate între ele este egală cu zero atunci, când tensiunea sursei externe este egală cu -3 V. Aceasta este posibil numai atunci când între punctele 1 și 2 sau 1 și 3 este conectată o sursă de curent. (1.0 p.)</p> <p>Pentru observarea faptului că din graficul 2) rezultă că între punctele 2 și 3 și între punctele 2 și 1 pot fi conectate numai rezistențe, întrucât numai în acest caz intensitatea curentului între conductorul 2 și conductoarele 3 și 1 conectate între ele este egal cu zero pentru tensiunea sursei externe $U = 0$. (1.0 p.)</p> <p>Pentru observarea faptului că din graficul 3) rezultă că în interiorul „cutiei negre” se află o sursă de curent care este conectată între punctele 3 și 1 sau între punctele 3 și 2 (sau posibil în ambele locuri). (1.0 p.)</p>	<p>3.0p.</p>
<p>b)</p>	<p>Pentru observarea faptului că concluziile stabilite mai sus se pot realiza simultan numai în cazul când între punctele 1 și 3 este conectată o sursă de curent cu rezistență interioară, iar între punctele 1 și 2 și între punctele 2 și 3 sunt conectate numai rezistențe după cum este indicat în figură: (1.0 p.)</p> 	<p>1.0p.</p>
<p>c)</p>	<p>Pentru observarea faptului că din legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit $U = IR$ rezultă că variația diferenței de potențial dintre capetele porțiunii de circuit este legată cu variația intensității curentului prin această porțiune prin relația $\Delta U = R\Delta I$, de unde la rândul său rezultă că rezistența porțiunii de circuit considerată este:</p> $R = \frac{\Delta U}{\Delta I}, \quad \text{(0.5 p.)}$ <p>adică este egală cu tangenta unghiului de înclinare a graficului față de axa absciselor.</p> <p>Pentru observarea faptului că în cazul 1), adică la împământarea ieșirilor 2 și 3, conținutul cutiei negre la variația tensiunii U a sursei externe trebuie să se comporte ca două rezistoare r și R_1 conectate în paralel, rezistența totală a cărora este egală cu $(3/2)\ \Omega$:</p> $\frac{rR_1}{r + R_1} = \frac{3}{2} \quad (1) \quad \text{(0.75 p.)}$ <p>Pentru observarea faptului că în cazul 1) la tensiunea sursei externe $U = -3\text{ V}$ la rezistorul R_1 intensitatea curentului prin acesta $I = 0$. Aceasta este posibil atunci când căderea de tensiune pe acest rezistor provenită de la sursa internă compensează căderea de tensiune provenită de la sursa externă, adică:</p> $\frac{\mathcal{E}R_1}{R_1 + r} = 3 \quad (2) \quad \text{(0.75 p.)}$ <p>Pentru observarea faptului că în cazul 2) rețeaua electrică din cutie trebuie să se comporte ca doi rezistori R_1 și R_2 conectați în paralel cu rezistența totală de $6\ \Omega$ (vezi graficul 2)):</p> $\frac{R_1R_2}{R_1 + R_2} = 6 \quad (3) \quad \text{(0.75 p.)}$ <p>Pentru observarea faptului că în cazul 3) rețeaua electrică din cutie trebuie să se comporte ca doi rezistori r și R_2 conectați în paralel cu rezistența totală de $2\ \Omega$ (vezi graficul 1)):</p> $\frac{rR_2}{r + R_2} = 2 \quad (4) \quad \text{(0.75 p.)}$ <p>Pentru soluționarea sistemului de ecuații (1) – (4) și obținerea soluției: (2.0 p.)</p> $r = 2\ \Omega; R_1 = 6\ \Omega; R_2 = \infty; \mathcal{E} = 4\text{ V}$ <p>Pentru concluzia că rezistorul R_2 lipsește și reprezentarea finală a circuitului din „cutia neagră”. (0.5 p.)</p> 	<p>6.0p.</p>
<p align="right">Total max.</p>		<p>10.0p.</p>