

<b>Universitatea din București</b> <b>Facultatea de Fizică – Admitere 2024</b> <b>Test de Electricitate</b> <b>Timp de lucru: 2 ore</b>	Subiectele 1-10 au un singur răspuns corect Subiectele 11-12 vor fi rezolvate complet $N_1$ = punctajul total de la subiectele 1-10 + 1p din oficiu $N_2$ = punctajul total de la subiectele 11-12 + 1p din oficiu Nota finală: $N = 0.6 \times N_1 + 0.4 \times N_2$
--	---

1. (0.9p) La bornele unei baterii cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$  se conectează un voltmetru ideal care indică tensiunea  $U_0$ . Deconectând voltmetrul ideal și conectând la bornele bateriei un voltmetru cu rezistența internă  $R_V$  acesta indică tensiunea  $U$ . Expresiile celor două mărimi sunt:

a) $U_0 = U = E$	b) $U_0 = E$ $U = \frac{E R_V}{r + R_V}$	c) $U_0 = \frac{Er}{r + R_V}$ $U = \frac{E R_V}{r + R_V}$	d) $U_0 = U = \frac{Er}{R_V}$
------------------	---	--	-------------------------------

2. (0.9p) Ce expresie are puterea debitată de o sursă de tensiune cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$  pe un rezistor cu rezistența  $R$ ?

a) $P = \frac{E^2}{R}$	b) $P = \frac{E^2}{r^2}$	c) $P = \frac{RE^2}{(R+r)^2}$	d) $P = \frac{E^2}{r}$
------------------------	--------------------------	-------------------------------	------------------------

3. (0.9p) La bornele unei baterii cu rezistența internă  $r$  se conectează un rezistor cu rezistența  $R$ . Dacă  $R$  crește atunci:

a) Tensiunea la bornele bateriei descrește proporțional cu $R$	b) Tensiunea la bornele bateriei rămâne neschimbată	c) Tensiunea la bornele bateriei crește	d) Tensiunea la bornele bateriei descrește proporțional cu $\sqrt{Rr}$
--	---	---	--

4. (0.9p) Un student face un experiment în care măsoară rezistența unui rezistor și găsește valoarea de  $2\Omega$ . Ce tensiune trebuie aplicată între capetele rezistorului pentru ca puterea disipată pe el să fie de  $2W$ ?

a) $2V$	b) $\sqrt{2}V$	c) $1V$	d) $\frac{1}{\sqrt{2}}V$
---------	----------------	---------	--------------------------

5. (0.9p) La bornele unei baterii ideale sunt conectate în serie trei becuri. Dacă se adaugă un al patrulea bec în serie cu cele trei, atunci:

a) Tensiunea la bornele bateriei scade	b) Intensitatea curentului prin baterie scade	c) Tensiunea la bornele bateriei crește	d) Intensitatea curentului prin baterie crește
--	---	---	--

6. (0.9p) Între capetele unui rezistor se aplică o tensiune  $U$  și intensitatea curentului prin el este  $I$ . Dacă tensiunea se dublează atunci intensitatea curentului prin rezistor:

a) Se micșorează de două ori	b) Se mărește de patru ori	c) Rămâne neschimbată	d) Se mărește de două ori
------------------------------	----------------------------	-----------------------	---------------------------

7. (0.9p) La aplicarea unei tensiuni între capetele unui conductor cilindric cu aria secțiunii transversale de  $1mm^2$  prin acesta ia naștere un curent electric având intensitatea de  $1A$ . Aplicând aceeași tensiune între capetele unui conductor cilindric din același material, aceeași lungime, dar mai gros, acesta va fi parcurs de un curent cu intensitatea de  $2A$ . Ce valoare are aria secțiunii transversale a celui de-al doilea conductor?

a) $5mm^2$	b) $\sqrt{2}mm^2$	c) $2mm^2$	d) $4mm^2$
------------	-------------------	------------	------------

8. (0.9p) Se grupează în paralel  $n$  rezistori identici, fiecare având rezistența de  $10\Omega$ . Care este valoarea minimă a lui  $n$  astfel încât rezistența echivalentă a grupării paralele să fie mai mică decât sau egală cu  $2\Omega$ ?

a) $n_{min} = 2$	b) $n_{min} = 3$	c) $n_{min} = 4$	d) $n_{min} = 5$
------------------	------------------	------------------	------------------

9. (0.9p) Rezistivitatea unui metal la  $0^{\circ}\text{C}$  este  $\rho_0$  iar coeficientul de variație a rezistivității acestui metal cu temperatura este  $\alpha$ . Care este expresia corectă a dependenței rezistivității  $\rho(t)$  a metalului de temperatură exprimată în  $^{\circ}\text{C}$ ?

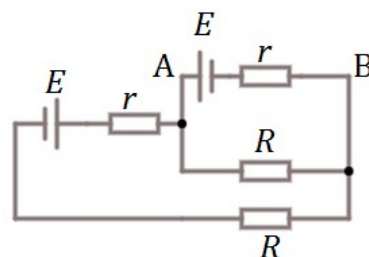
a) $\frac{\rho(t) - \rho_0}{\rho(t)} = \alpha t$	b) $\rho(t) = \frac{\rho_0}{1 + \alpha t}$	c) $\rho(t) = \rho_0 + \alpha t$	d) $\rho(t) = \rho_0(1 + \alpha t)$
--	--	----------------------------------	-------------------------------------

10. (0.9p) Intensitatea curentului de scurtcircuit al unei baterii cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$  are expresia:

a) $I_{sc} = E$	b) $I_{sc} = \frac{E}{r}$	c) $I_{sc} = \frac{E^2}{4r}$	d) $I_{sc} = \frac{E}{2r}$
-----------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------

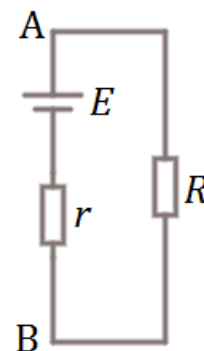
11. (4p) În circuitul din figură bateriile sunt identice și au tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$ . Cei doi rezistori sunt identici și au rezistența  $R$ .

- a) Ce expresie are intensitatea curentului prin bateria din stânga?  
b) Ce expresie are intensitatea curentului prin bateria din dreapta?  
c) Ce expresie are intensitatea curentului prin rezistorul care este conectat în paralel cu bateria din dreapta?  
d) Dacă  $R = 2024r$  ce fracțiune  $f$  din  $E$  reprezintă valoarea tensiunii  $U_{AB} = V_A - V_B$  între bornele bateriei din dreapta?



12. (5p) Un voltmetru ideal conectat între punctele A și B (vezi figura) indică tensiunea  $V_A - V_B = U_0$ . Rezistența internă a sursei este  $r$ , rezistența rezistorului este  $R$ .

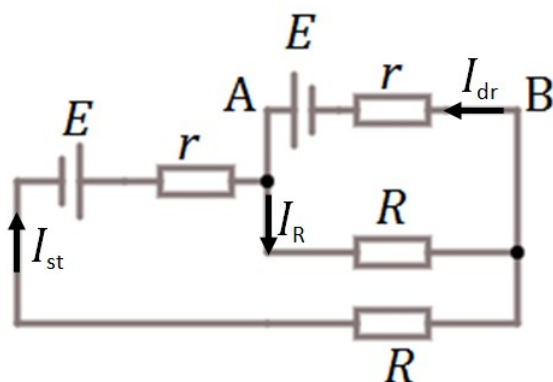
- a) Ce expresie are intensitatea curentului prin circuit?  
b) Ce expresie are tensiunea electromotoare a sursei de tensiune?  
c) Ce expresie are puterea electrică dezvoltată de sursă?  
d) Se deconectează voltmetrul ideal și în locul lui se conectează un voltmetru cu rezistența internă  $R_V$ . Ce expresie are tensiunea  $U$  pe care o măsoară acest voltmetru?



Barem, Iulie 2024\_RO

<b>1</b>	<b>B</b>
<b>2</b>	<b>C</b>
<b>3</b>	<b>C</b>
<b>4</b>	<b>A</b>
<b>5</b>	<b>B</b>
<b>6</b>	<b>D</b>
<b>7</b>	<b>C</b>
<b>8</b>	<b>D</b>
<b>9</b>	<b>D</b>
<b>10</b>	<b>B</b>

## Barem Problema 11 (Total 4p)



$$I_{st} = \frac{Er}{r^2 + R^2 + 3rR}, \quad I_{dr} = \frac{E(r+R)}{r^2 + R^2 + 3rR}, \quad I_R = \frac{E(2r+R)}{r^2 + R^2 + 3rR}$$

cu sensurile din figură.

a) scrierea corectă a ecuațiilor (1.5p)

$$I_{st} + I_{dr} = I_R$$

$$-E + rI_{st} + RI_R + RI_{st} = 0$$

$$E - rI_{dr} - RI_R = 0$$

- calcul și expresie corectă pentru unul din curenți (1p)

b) calcul și expresie corectă pentru al doilea curent (0.5p)

c) calcul și expresie corectă pentru al treilea curent (0.5p)

$$d) U_{AB} = RI_R = \frac{ER(2r+R)}{r^2 + R^2 + 3rR} \Rightarrow f = \frac{2024 \times 2026}{1 + 3 \times 2024 + 2024^2}$$

- calcul și valoarea corectă (0.5p)

## Barem Problema 12 (Total 5p)

a) Intensitatea curentului prin circuit este egală cu raportul dintre tensiunea între capetele rezistorului și rezistența lui

$$I = \frac{U_0}{R} \quad (1p)$$

b)

$$E = (R+r)I = (R+r)\frac{U_0}{R} \quad (1p)$$

c)

$$P_s = EI = (R+r)I^2 = (R+r)\frac{U_0^2}{R^2} \quad (1p)$$

d) Tensiunea măsurată de voltmetrul cu rezistență internă  $R_V$  este

$$U = \frac{RR_V}{R+R_V} I' = \frac{RR_V}{R+R_V} \cdot \frac{E}{r + \frac{RR_V}{R+R_V}} = \frac{E}{\frac{r}{\frac{RR_V}{R+R_V}} + 1} = \frac{E}{\frac{r(R+R_V)}{RR_V} + 1}$$

$$U = \frac{(R+r) \frac{U_0}{R}}{\frac{r}{R_v} + \frac{r}{R} + 1} = \frac{\frac{1}{r} + \frac{1}{R}}{\frac{1}{R_v} + \frac{1}{R} + \frac{1}{r}} U_0$$

(2p)