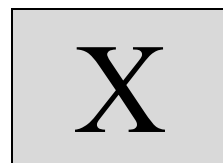


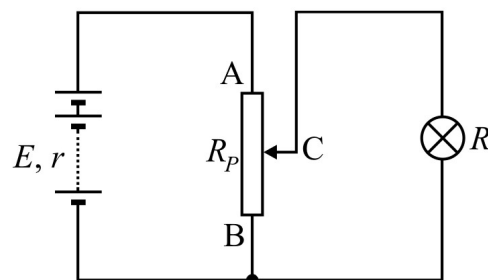


Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului
Concursul Național „Evrika!”
Brăila, 4-6 aprilie 2008
Subiect



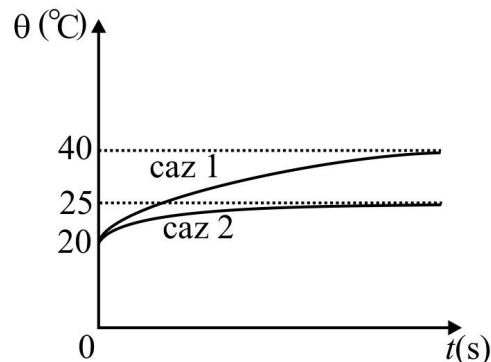
Pagina 1 din 1

1. Se consideră circuitul din figura alăturată, format din următoarele elemente de circuit: un generator electric (un acumulator construit din 8 elemente galvanice legate în serie, fiecare cu $E_1 = 1,5 \text{ V}$ și $r_1 = 0,125 \Omega$), un potențiomtru ($R_p = 60 \Omega$), un bec electric cu incandescență (cu parametri nominali: $U_n = 4,5 \text{ V}$, $I_n = 0,15 \text{ A}$).

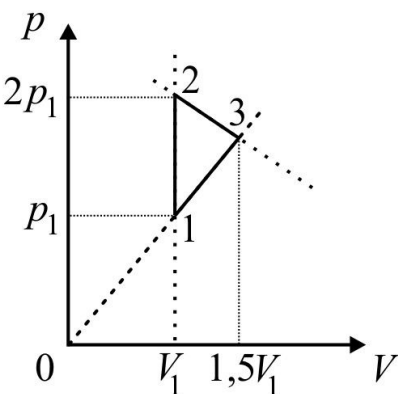


- a) Determină poziția cursorului potențiometrului (exprimată prin raportul R_{AC}/R_{BC}) pentru care becul funcționează normal.
- b) Determină randamentul circuitului în cazul de la punctul a), considerând utilă doar energia electrică furnizată becului.
- c) Folosind elementele de circuit din circuitul dat, reprezentați toate variantele posibile de circuite care asigură funcționarea normală a becului. Precizați care dintre circuitele reprezentate asigură funcționarea becului pe o durată cât mai lungă (justificați prin calcul răspunsul).

2. Pentru încălzirea apei dintr-un calorimetru școlar se folosește un ansamblu format din doi rezistori cu $R_1 = 7 \Omega$ și R_2 . Cei doi rezistori se pot conecta fie în serie, fie în paralel la bornele unui generator electric ideal ($r = 0$). Se constată astfel că dependența temperaturii apei evoluează în timp conform graficelor din figura alăturată. Se presupune că, inițial, calorimetrul și conținutul său se află în echilibru termic cu mediul înconjurător, iar temperatura mediului înconjurător este constantă.



- a) Identificați care dependență corespunde grupării serie și care grupării paralel. Justificați răspunsul.
- b) Se știe că puterea termică cedată de un sistem termodinamic mediului înconjurător este direct proporțională cu diferența de temperatură dintre sistem și mediul înconjurător. Calculează rezistența R_2 .
- c) Se reia procesul de încălzire utilizând doar R_1 . Care este valoarea maximă a temperaturii la care ajunge apa?
3. Se consideră un motor termic ce funcționează după transformarea ciclică reprezentată în figura alăturată. Cele trei transformări componente (1-2, 2-3 și 3-1), pe diagrama Clapeyron, sunt segmente de dreaptă. Se dă T_1 . Substanța de lucru este un gaz ideal monoatomic.



- a) Determină în ce stare din cursul transformării ciclice temperatura are valoarea cea mai mare și calculează acea temperatură în funcție de T_1 .
- b) Calculează randamentul motorului termic.
- c) Compară randamentul obținut la punctul b) cu randamentul unui ciclu Carnot cuprins între aceleași temperaturi extreme cu ale transformării ciclice date.

Prof. Ion Toma – C.N. „Mihai Viteazul”, București, prof. Dorel Haralamb – C.N. „Petru Rareș”, Piatra Neamț

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b etc.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.