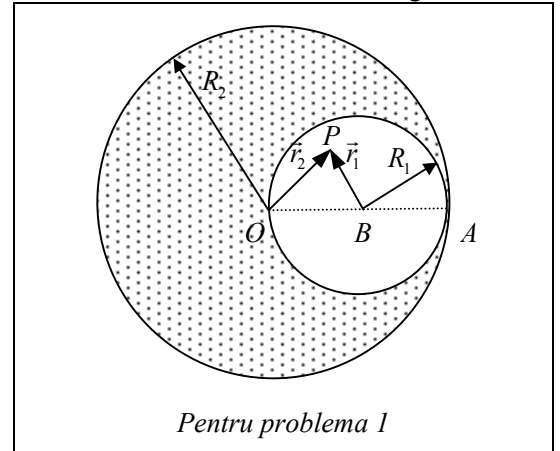


1. Se consideră o sferă de rază R_2 și centru O , uniform încărcată cu densitatea de sarcină $+\rho$. În această sferă se realizează o cavitate sferică de rază $R_1 = R_2/2$, cu centrul B situat la mijlocul distanței OA , conform figurii. Cele două sfere sunt tangente în punctul A .

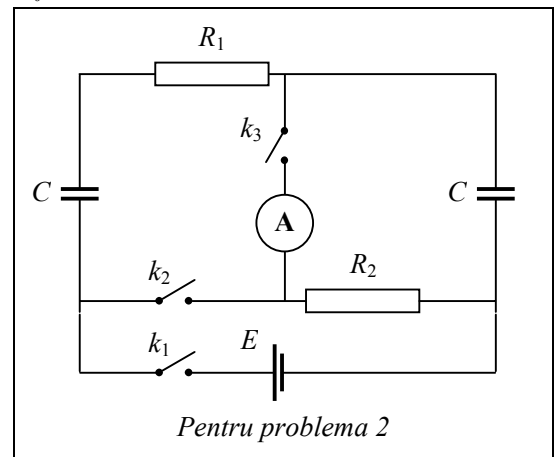
- a) Calculează intensitatea câmpului electric și precizează orientarea vectorului \vec{E} într-un punct oarecare P din interiorul cavității. (3 puncte)
- b) În punctul A , în interiorul cavității, se lasă liber un electron (sarcina $-e$ și masa m). Descrie mișcarea electronului și calculează viteza maximă a acestuia. (2 puncte)
- c) Folosind rezultatele acestei probleme, calculează potențialul electric în centrul unei distribuții sferice omogene de sarcină electrică. (4 puncte)



Se vor considera sarcinile distribuțiilor plasate în vid, adică $\epsilon = \epsilon_0$.

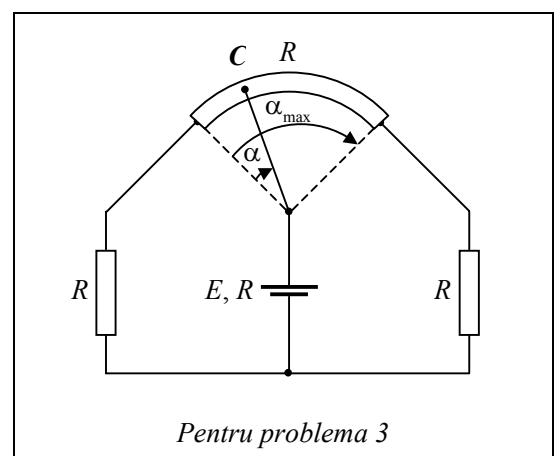
2. Se consideră circuitul din figură, în care sursa, ampermetrul, conductorii de legătură și întrerupătoarele sunt ideale. Inițial, toate întrerupătoarele sunt **deschise**. Se dau: $E = 100 \text{ V}$, $C = 10 \mu\text{F}$, $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$.

- a) Se închide întrerupătorul k_1 . Determină căldura degajată pe rezistorul de rezistență R_1 . (3 puncte)
- b) Se deschide întrerupătorul k_1 și se închide întrerupătorul k_3 . Considerând că intensitatea curentului prin ampermetru scade liniar în timp, determină intervalul de timp după care indicația ampermetrului devine zero. (3 puncte)
- c) După ce curentul prin ampermetru devine zero, se deschide întrerupătorul k_3 și se închide întrerupătorul k_2 . Determină căldura degajată în fiecare rezistor. (3 puncte)



3. Un conductor ohmic cu rezistența totală R are forma unui arc de cerc cu deschiderea unghiulară α_{\max} . Conductorul este conectat la o sursă având t.e.m. E și rezistența interioară R , ca în figură.

- a) Reprezintă grafic dependența rezistenței echivalente a circuitului exterior în funcție de poziția cursorului C , precizată prin variabila $x = \alpha/\alpha_{\max}$, $x \in [0,1]$. (3 puncte)
- b) Determină pentru ce valoare a variabilei x , în intervalul dat, puterea transferată de sursă circuitului exterior este maximă. (3 puncte)
- c) Determină valoarea maximă a randamentul transferului de putere de la sursă la circuitul exterior. (3 puncte)



Subiectele au fost selectate și propuse de:

Conf. univ. dr. Mihai Todica – Facultatea de Fizică, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca
Prof. Gabriel Octavian Negrea – C.N. „Gheorghe Lazăr”, Sibiu

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, respectiv c.
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.