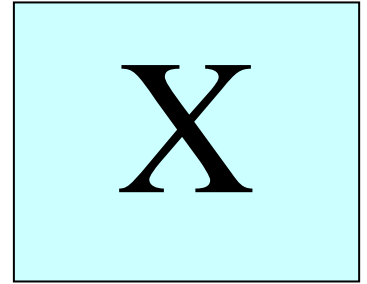


Ministerul Educației și Cercetării
Serviciul Național de Evaluare și Examinare
Olimpiada Națională de Fizică
Târgoviște – 2002



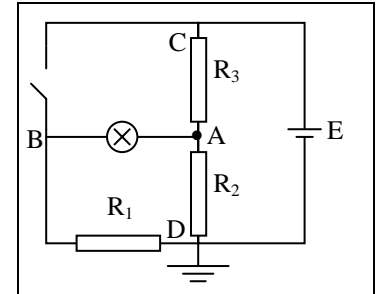
Proba teoretică

Subiectul 1. A. Un fascicul de electroni monoenergetici, obținut prin accelerarea la o diferență de potențial U_0 , foarte îngust, se îndreaptă spre o sferă metalică neutră de rază R . Distanța de la raza sferei, paralela cu viteza electronilor la direcția vectorului viteza inițială, este d ($d < R$). La ce potențial maxim ajunge sfera după un timp lung de interacțiune cu fasciculul de electroni? Aplicație numerică: $U_0 = 1120 \text{ V}$ și $d = \frac{R}{4}$.

B. Două particule identice, de masă $m = 0,90 \text{ g}$ și sarcină electrică $q = 10^{-6} \text{ C}$, sunt ținute în repaus la distanța $r = 10 \text{ cm}$ una de alta. Întâi se eliberează una din particule și când aceasta s-a îndepărtat la distanța $R = 2r$, se lasă liberă și cealaltă particulă. Calculează vitezele finale ale particulelor după un interval de timp foarte mare scurs, din momentul eliberării particulelor

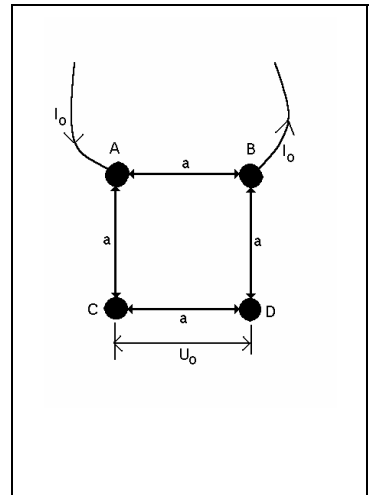
Subiectul 2 Se dă schema din figura alăturată în care $R_1 = R_3 = 90 \Omega$, $R_2 = 180 \Omega$, $E = 54 \text{ V}$. Rezistența interioară a generatorului este neglijabilă.

- Să se determine tensiunea la bornele becului dacă iluminarea lui nu depinde de poziția întrerupătorului (închis sau deschis).
- Se înlocuiește becul cu un condensator C . Inițial întrerupătorul este închis. Să se determine potențialul punctului A imediat după deschiderea întrerupătorului.
- Calculează valoarea rezistenței unui rezistor R_4 conectat în locul întrerupătorului, între bornele B și C , astfel încât introducerea unui dielectric între armăturile condensatorului să se facă fără ca în sistem să se efectueze lucru mecanic;
- Se revine la circuitul inițial (cel de la punctul a) în care se fac următoarele modificări: se introduce în locul întrerupătorului un rezistor $R_5 = 99 \Omega$, iar în serie cu sursa se introduce un rezistor R_0 . Calculează puterea maximă ce poate fi disipată pe rezistorul R_0 .



Subiectul 3. Un plan divide spațiul în două semispații. Un semispațiu este umplut cu un material conductor, iar experimentatorul se află în cealalt semispațiu (o astfel de situație este aceea a unei plăci omogene foarte întinse și foarte groase având o față plană). Pe suprafața plană a conductorului sunt dispuse, în colțurile unui pătrat de latură a (a mult mai mică decât oricare dintre dimensiunile lineare ale plăcii), contacte electrice punctiforme - ca în figură.

- În nodul A "intră" curentul I_0 . Ce distribuție are vectorul densitate de curent? Care este densitatea de curent la distanța r de contact în materialul conductor?
- Describe cantitativ câmpul electric din materialul conductor în condițiile de la punctul a).
- Determină distribuția potențialului electric în materialul conductor. Se consideră cunoscut că un câmp electric cu simetrie radială pentru care intensitatea are modulul de forma $E(r) = C \cdot r^{-2}$ este caracterizat printr-o distribuție a potențialului cu simetrie sferică având expresia $V(r) = C \cdot r^{-1}$.
- Când prin contactele A și B circulă curentul I_0 , între contactele C și D se măsoară tensiunea electrică U_0 . Care este rezistivitatea materialului?



*Probleme selectate și adaptate de prof. univ. dr. Florea Uliu - Universitatea din Craiova;
prof. univ. dr. Ștefan Antohi- Univ. București; conf. univ. dr. Adrian Dașinești- Univ. București;
prof. Seryl Talpalari- Colegiul Național "Emil Racoviță" Iași*