

Concursul Național Studentesc de Fizică “Dragomir Hurmuzescu” Universitatea din București – Facultatea de Fizică Măgurele, 20 Mai 2022

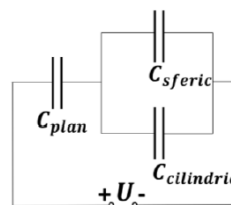
Problema Termodinamică (Craiova) 2022 - Concursul Dragomir Hurmuzescu.

Stabiliți ecuația transformării în variabile (T, V) [adică o funcție de forma $f(T, V) = const$] pentru un kilomol de gaz ideal, pentru fiecare din următoarele cazuri:

- a) $C(T) = C_V + \alpha T$
- b) $C(V) = C_V + \beta V$
- c) $C(p) = C_V + \alpha p$
- d) $C(T) = a + bT^2$

Problema – Electricitate

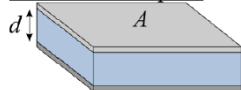
Trei condensatori cu aer au capacități egale, de câte 1 pF, și sunt conectați la o sursă de tensiune U , ca în figura alăturată. Un condensator este plan, unul este sferic, iar al treilea este cilindric. Pentru fiecare dintre condensatori, distanța dintre electrozi (armături) este egală cu 2 mm. Condensatorul cilindric are o lungime (generatoare) de 3 cm. Să se calculeze:



- a) Sarcinile electrice cu care se încarcă fiecare condensator, dacă tensiunea U este egală cu 1 kV.
- b) Ariile electrozilor fiecărui condensator.
- c) Valoarea maximă a tensiunii U pentru care niciunul dintre condensatori nu se va străpunge. Se va considera câmpul de străpungere a aerului egal cu 30 kV/cm.

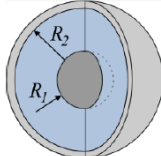
Cele trei tipuri de condensatori sunt reprezentate în figurile de mai jos:

Condensatorul plan



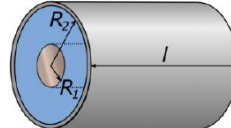
A – ariile electrozilor
 d – distanța dintre electrozi

Condensatorul sferic



R_1 – raza electrodului interior
 R_2 – raza electrodului exterior

Condensatorul cilindric



l – lungimea condensatorului
 R_1 – raza electrodului interior
 R_2 – raza electrodului exterior

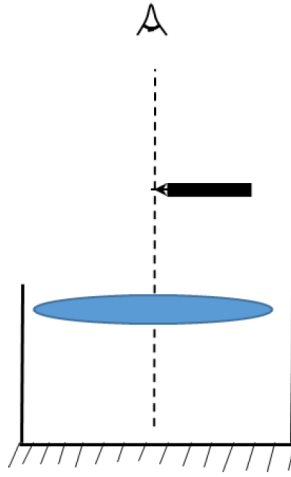
Problema - Optică

O oglindă plană este așezată pe fundul unui vas iar la distanța de $d=10\text{ cm}$ deasupra oglinzii este așezată o lentilă subțire, biconvexă simetrică din sticlă ($n=1.5$), vezi figura. Un observator privește în lungul axului optic vârful ascuțit al unui creion și al imaginii acestuia în acest sistem optic. El constată că atunci când creionul se află la 40 cm de oglinda plană, cu vârful pe axul optic principal, indiferent de unde ar privi (nu foarte departe de axul optic principal), vârful imaginii creionului este solidar cu vârful creionului.

a. Determinați distanța focală a lentilei subțiri.

b. Se toarna în vas un lichid transparent astfel încât fața inferioară a lentilei este scufundată în apă iar fața superioară este în aer, și se constată că vârful creionului și al imaginii sale se comportă similar dacă deplasăm creionul la 55 cm de oglinda plană. Determinați indicele de refracție al lichidului.

c. Se toarnă lichid până când lentila este scufundată complet în lichid astfel încât suprafața lichidului este tangentă la fața superioară a lentilei subțiri. La ce distanță față de lentila subțire, trebuie plasat vârful creionului pentru ca vârful creionului și al imaginii sale să se comporte similar?



Nota: Se consideră că fasciculele de lumină sunt paraxiale.

Lect. dr. Marian Băzăvan