

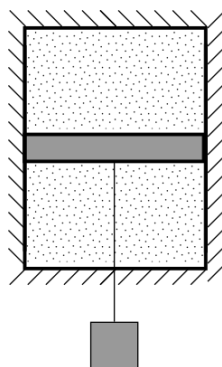


Concursul Național Studențesc de Fizică „Dragomir Hurmuzescu”
ediția a XI-a, etapa națională, Iași, 13 mai 2023
Subiecte – anul II

pagina 1 din 3

Subiectul I (10 puncte)

Un piston orizontal fără frecare, de masă și capacitate termică neglijabilă, împarte un cilindru vertical, izolat, în două jumătăți. Fiecare jumătate a cilindrului conține aceeași cantitate de aer la presiunea standard p_0 . Un corp cu masa m este suspendat de piston, așa cum se arată în figură. Aceasta trage pistonul în jos și se oprește după câteva oscilații. Suprafața pistonului S și accelerația gravitațională g sunt cunoscute. Pistonul este considerat un bun conductor de căldură. Presupuneți că aerul este un gaz ideal.



- Determinați raportul dintre energiile interne ale gazelor din cele două camere în starea finală.
- Deduceți variația relativă a volumului ocupat de aerul comprimat din partea inferioară a cilindrului.
- Determinați variația relativă a volumului aerului comprimat din partea inferioară a cilindrului dacă masa m este foarte mare.
- Ce se întâmplă cu temperatura sistemului în condițiile de la punctul c), presupunând că aerul este încă un gaz ideal?

Subiect propus de:

Lect. Univ. Dr. Bulcsú SÁNDOR

Facultatea de Fizică, UBB Cluj-Napoca

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

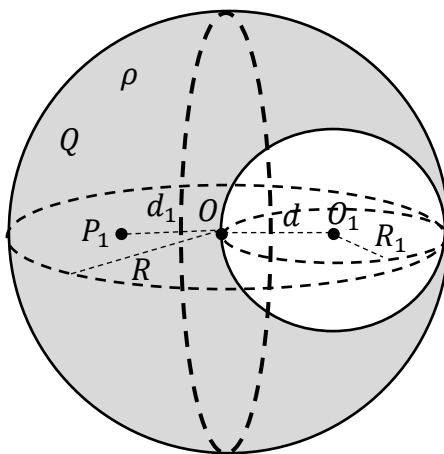


Concursul Național Studențesc de Fizică „Dragomir Hurmuzescu”
ediția a XI-a, etapa națională, Iași, 13 mai 2023
Subiecte – anul II

pagina 2 din 3

Subiectul II – Electricitate și magnetism

Se consideră o distribuție continuă volumică uniformă de sarcină electrică pozitivă, având densitatea ρ ($\rho = \text{const.}$). Distribuția este în vid, în interiorul unei sfere de rază R care are în interior un gol, o cavitate sferică (vidată, în care nu există sarcină electrică). Cavitatea sferică are raza $R_1 = \frac{R}{2}$ și centrul O_1 aflat la distanța $d = \frac{R}{2}$ de centrul O al sferei de rază R (ca în fig.). Sarcina electrică totală distribuită este Q .



Să se determine:

1. Densitatea (volumică) de sarcină electrică ρ ;
2. Intensitatea câmpului electric (modulul și orientarea) în punctul P_1 aflat la distanța $d_1 = \frac{R}{2}$ de centrul sferei, pe dreapta determinată de centrul sferei O și centrul cavității O_1 , de partea opusă cavității (vezi fig.);
3. Intensitatea câmpului electric (modulul și orientarea) în orice punct din interiorul cavității. Comentați rezultatul;
4. Intensitatea câmpului electric (modulul și orientarea) în punctele de la suprafața sferei de rază R aflate într-un plan meridian (plan ce conține centrul O al sferei de rază R) perpendicular pe dreapta determinată de centrul sferei O și centrul cavității O_1 .

Se consideră cunoscute: raza sferei R , sarcina electrică Q și permitivitatea electrică a vidului ϵ_0 (rezultatele se exprimă în raport cu acestea).

Subiect propus de:

Lect. Univ. Dr. Iulian Negru

Departamentul de Fizică, Universitatea din Craiova

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



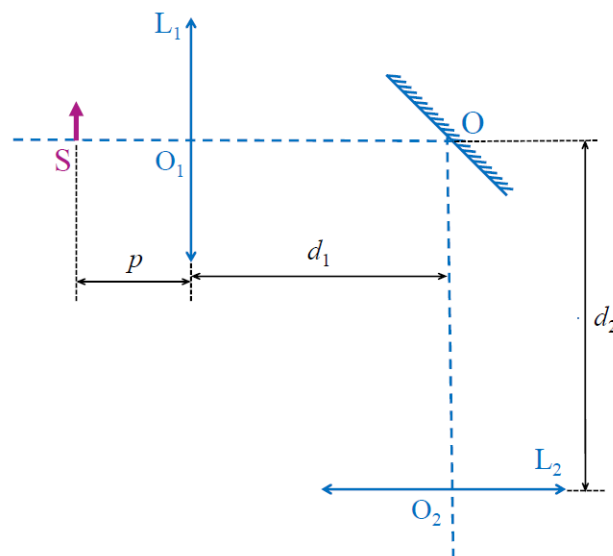
Concursul Național Studențesc de Fizică „Dragomir Hurmuzescu”
ediția a XI-a, etapa națională, Iași, 13 mai 2023
Subiecte – anul II

pagina 3 din 3

Subiectul III (10 puncte)

Un obiect liniar, cu înălțimea $y = 1$ cm, este situat pe axa optică principală a unei lentile subțiri convergente L_1 cu convergența $C_1 = 5$ dioptrii, la distanța $p = 25$ cm față de lentila L_1 . Dincolo de lentila L_1 , la distanța $d_1 = 50$ cm față de aceasta, se află o oglindă plană, înclinată cu 45° față de axa optică principală a lentilei L_1 . La distanța $d_2 = 80$ cm față de punctul O de intersecție a oglinzii cu axa optică principală a lentilei L_1 , se află o altă lentilă convergentă subțire L_2 , cu convergența $C_2 = 4$ dioptrii, axa optică principală a lentilei L_2 fiind perpendiculară pe cea a lentilei L_1 (ca în figură). Determinați:

- poziția față de lentila L_2 , înălțimea și caracteristicile imaginii finale date de sistemul optic format din cele două lentile și oglindă;
- poziția față de lentila L_2 , înălțimea și caracteristicile imaginii finale, dacă într-un bazin situat sub lentila L_2 se introduce apă cu indicele de refracție $n = 4/3$, până la un nivel A, aflat la distanța $d_3 = 75$ cm sub L_2 ;
- distanța l la care ar trebui plasată lentila L_2 , față de punctul O, astfel încât, înlăturând apa, imaginea finală să se formeze în aceeași poziție cu cea cerută la punctul b) al problemei. Determinați înălțimea și caracteristicile imaginii finale.



Subiect propus de:

Lector Univ. Dr. Liliana LIGHEZAN

Facultatea de Fizică, Universitatea de Vest din Timișoara

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