



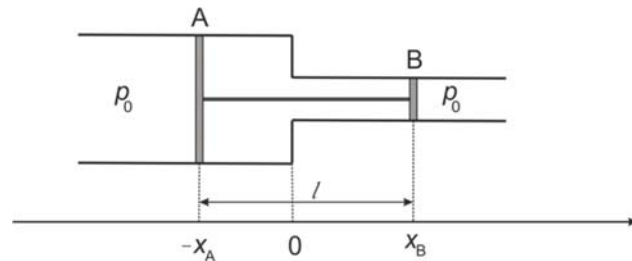
Concursul Național Studentesc de Fizică „Dragomir Hurmuzescu
ediția a XII-a, etapa locală, Iași, 16 aprilie 2024
Subiecte – anul II

pagina 1 din 2

Subiectul I:

(10 puncte)

Un tub orizontal, deschis la ambele capete, având două secțiuni diferite (vezi figura), este prevăzut cu două pistoane etanșe, A și B, care se pot mișca fără frecare în cele două secțiuni ale tubului. Pistoanele sunt legate între ele printr-o



tijă rigidă cu lungimea $l = 60\text{cm}$, ale cărei capete sunt fixate în centrele acestora. Ariile secțiunilor celor două pistoane sunt $S_B = S = 8,31\text{cm}^2$, respectiv $S_A = 9S$. În spațiul dintre cele două pistoane se găsește o masă $m = 3,5\text{g}$ dintr-un amestec de azot (N_2) și argon (Ar) într-un raport masic de 1:2. În exterior se găsește aer la presiunea $p_0 = 10^5\text{Pa}$. Masa totală a sistemului format din cele două pistoane și tija rigidă este $M = 79,6\text{g}$.

- 1) (3p) Ce temperatură are amestecul de gaze dintre pistoane atunci când $x_A = x_B$?
- 2) (2p) Pe ce distanță și în ce sens se deplasează pistonul B dacă temperatura scade la jumătate din valoarea de la punctul 1)?
- 3) (4p) Determină frecvența micilor oscilații ale sistemului format din cele două pistoane.

Se cunosc: masa molară a azotului $\mu_1 = 28\text{g/mol}$, masa molară a argonului $\mu_2 = 40\text{g/mol}$, constanta universală a gazelor $R = 8,31\text{J/mol} \cdot \text{K}$.

Se va folosi aproximația $(1 + x)^\alpha \cong 1 + \alpha x$, pentru $x \ll 1$.

*Subiect propus de:
Conf. Univ. Dr. Cristian BABAN*

Subiectul II:

(10 puncte)

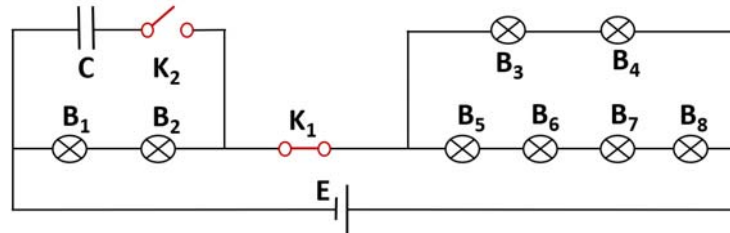
Circuitul din figura alăturată conține o sursă ideală cu tensiunea electromotoare constantă E , un condensator cu capacitatea C , 8 becuri identice cu filament de wolfram (B_1, B_2, \dots) și două întrerupătoare (K_1 și K_2). Rezistența unui bec este R . Inițial, întrerupătorul K_1 este închis, întrerupătorul K_2 este deschis, iar becurile B_1 și B_2 se află la tensiunile lor maxime de funcționare (dacă tensiunile la bornele lor ar crește, acestea s-ar arde imediat/s-ar rupe filamentul).

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 2 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 Studentesc de Fizică „Dragomir Hurmuzescu
ediția a XII-a, etapa locală, Iași, 16 aprilie 2024
Subiecte – anul II

pagina 2 din 2



- (3 p) Să se calculeze intensitățile inițiale ale curenților electrici care trec prin becuri. (în condițiile: K_1 este închis și K_2 este deschis)
- (3 p) Se închide întrerupătorul K_2 . Care este sarcina cu care se încarcă condensatorul?
- (3 p) Se menține închis întrerupătorul K_2 și se deschide întrerupătorul K_1 . Cât timp de la deschiderea întrerupătorului K_1 vor mai lumina becurile B_1 și B_2 ? Se va considera că becurile vor lumina atât timp cât tensiunea la bornele lor nu va scădea mai mult decât a zecea parte din tensiunea lor maximă de funcționare.

Subiect propuse de:

Lect. Univ. Dr. Leontin PĂDURARIU

Subiectul III: Ocularul Huygens (10 puncte)

Un ocular Huygens este un sistem optic centrat acromat în privința distanțelor focale și format din 2 lentile subțiri convergente așezate la distanța $d = 3$ cm una față de cealaltă. Dacă prima lentilă are distanța focală $f'_1 = 3$ cm, să se determine:

- (1 p) convergența celelalte lentile;
- (2 p) razele de curbură ale celor două lentile dacă lentila 1 este alcătuită din 2 dioptri sferici simetrici, iar lentila 2 este plan-convexă, ambele fiind din sticlă cu indicele de refracție $n_{st} = 1,5$;
- (3 p) elementele cardinale ale sistemului;
- (2 p) caracteristicile imaginii formate de ocular dacă un obiect liniar se situează în planul principal al lentilei 1;
- (1 p) să se construiască grafic imaginea obiectului de la punctul anterior.

Obs: Sistemul optic se situează în aer cu $n_a = 1$.

Subiect propus de:

Lect. Univ. Dr. Cătălin AGHEORGHIESEI

- 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 2 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.