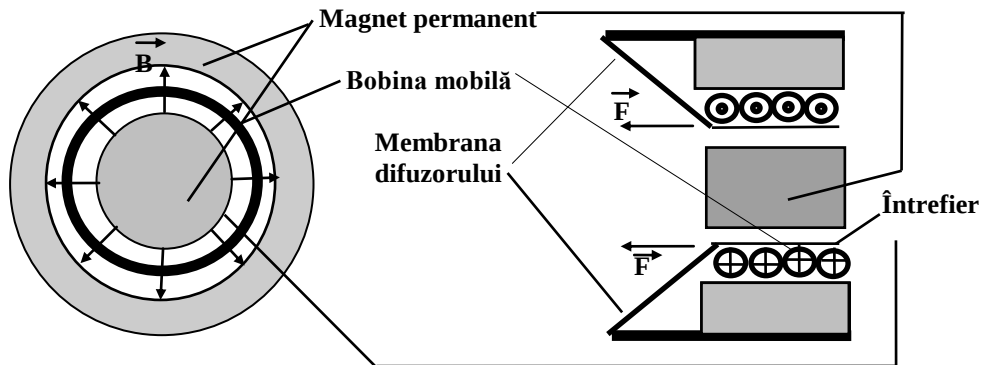


**Inspectoratul Școlar al Județului
Neamț
OLIMPIADA DE FIZICĂ - 1998/99
Etapă pe județ
Proba teoretică**

XI

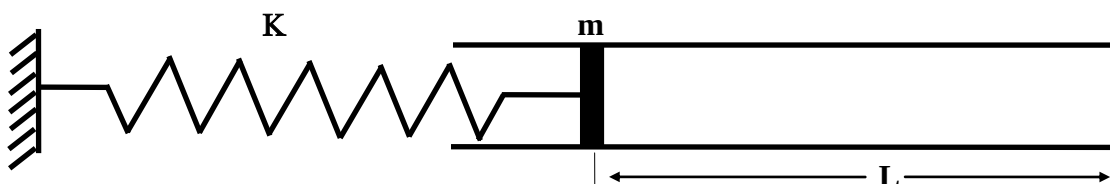
1. Într-o cameră de ascultare se află o atmosferă gazoasă cu presiunea $p = 10^5 \text{ N/m}^2$, la temperatura de **300 K**. Să se evalueze inducția magnetică în întrefierul magnetului permanent al unui difuzor, astfel încât intensitatea acustică generată de oscilațiile bobinei mobile, în imediata sa apropiere, să aibă valoarea $I = 10^{-2} \text{ W/m}^2$ pentru o valoare $I_0 = 30 \text{ mA}$ a amplitudinii curentului alternativ care trece prin bobină. Se știe că diametrul bobinei mobile este $d = 1,59 \text{ cm}$, numărul spirelor bobinei $N = 20$, constanta elastică corespunzând acțiunii membranei asupra bobinei este $k = 300 \text{ N/m}$, iar frecvența curentului alternativ $f = 50 \text{ Hz}$, mult mai mică decât frecvența oscilațiilor mecanice proprii ale bobinei. Se cunosc de asemenea masa molară a gazului $\mu = 28,8 \text{ kg/kmol}$, exponentul său adiabatic $\gamma = 1,4$ și constanta generală $R = 8310 \text{ J/kmol} \cdot \text{K}$



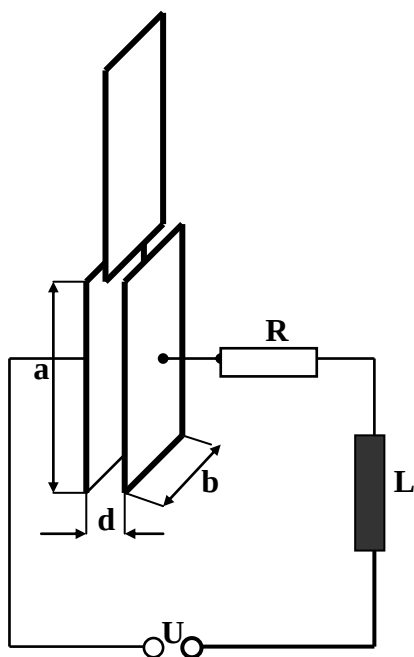
2. În figura de mai jos cilindrul de lungime L conține **1 kmol** de gaz ideal limitat de un piston mobil subțire de masă m și secțiune S . Pistonul este fixat de un capăt al unui resort de masă neglijabilă și de constantă elastică k , celălalt capăt al resortului fiind fixat de un suport rigid. Presiunea gazului din interiorul și exteriorul cilindrului este p_0 , temperatura inițială T_0 , iar gazul se comportă adiabatic, coeficientul fiind γ .

- Calculați perioada micilor oscilații în absența frecărilor dintre piston și cilindru.
- Un glonț cu masa m_0 și viteza v_0 pe direcția axei cilindrului lovește central pistonul aflat în poziția inițială și rămâne infipt în el. Calculați amplitudinea de oscilații în absența frecărilor (se cunoaște C_V).
- Scrieți ecuația de oscilație a pistonului în cazul când între piston și cilindru este frecare, forța de frecare fiind proporțională cu viteza.

Se cunoaște coeficientul de proporționalitate a forței de frecare cu viteza η .



3. Un condensator plan, constituit din două armături plane și paralele, cu dimensiunile $a = 50 \text{ cm}$, $b = 30 \text{ cm}$, distanțate la $d = 1 \text{ mm}$, se află în poziție verticală, conform figurii, la o înălțime față de sol cu mult mai mare decât lungimea armăturilor. Condensatorul este legat în serie cu o bobină de inductanță $L = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ H}$ și o rezistență $R = 100 \Omega$. Circuitul este alimentat la o tensiune alternativă $U = 50 \text{ V}$ și frecvența $\nu = 60 \text{ kHz}$. Între armături se lasă să cadă liber o placă din sticlă cu grosimea de 1 mm de lungime egală cu lungimea “ a ” a armăturilor condensatorului și permitivitate electrică relativă $\epsilon_r = 5$. Se neglijează interacțiunile electrice dintre placă și armături. Să se afle:
- a) cum variază capacitatea electrică a condensatorului în funcție de timp, după ce se lasă să cadă placa din sticlă între armături; să se reprezinte grafic această dependență;
 - b) cum variază intensitatea curentului prin circuit în funcție de poziția relativă a plăcii din sticlă față de armăturile condensatorului; să se reprezinte grafic această dependență.



(Subiecte propuse de Prof. Sanda Spiridon – Liceul “Petru Rareș”, Prof. Eugen Ghirvu – Liceul Auto, Prof. Constantin Spiridonescu – Grupul Școlar “Ion Creangă”)