Mihaela CHIRIȚĂ

Fizică

CULEGERE DE PROBLEME propuse și rezolvate

pentru clasele XI-XII
si examenul de
BACALAUREAT

Editura Tamar

Clasa a XI-a

Cuprins

Notă: Constantele utilizate sunt accelerația gravitațională la suprafața Pământului $g \approx 9{,}81$ m/s^2, permitivitatea electrică a vidului $\varepsilon_0 \approx 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ F/m, permeabilitatea magnetică a vidului $\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m, viteza luminii în vid $c \approx 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta lui Planck $h \approx 6{,}62 \cdot 10^{-34}$ Js, sarcina elementară $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C. În calcule se consideră $\sqrt{2} \approx 1{,}41$, $\sqrt{3} \approx 1{,}73$ şi $\pi \approx 3{,}14$.

Clasa a XII-a

Cuprins

Notă: Constantele utilizate sunt accelerația gravitațională la suprafața Pământului $g \approx 9{,}81$ m/s^2, permitivitatea electrică a vidului $\varepsilon_0 \approx 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ F/m, permeabilitatea magnetică a vidului $\mu_0 \approx 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m, viteza luminii în vid $c \approx 3 \cdot 10^8$ m/s, constanta lui Planck $h \approx 6{,}62 \cdot 10^{-34}$ Js, sarcina elementară $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C. În calcule se consideră $\sqrt{2} \approx 1{,}41$, $\sqrt{3} \approx 1{,}73$ și $\pi \approx 3{,}14$.

Clasa a XI-a

1. OSCILAŢII ŞI UNDE MECANICE

1.1. Oscilaţii mecanice

1. Un oscilator execută o mişcare ocilatorie liniar armonică descrisă de ecuaţia $x=2\sin(\pi t/8+\pi/6)$ (cm). Să se afle:
a. amplitudinea şi faza iniţială a mişcării
b. perioada şi frecvenţa oscilaţiei
c. elongaţia şi viteza oscilatorului la momentul iniţial de timp $t_0=0$

2. Un corp cu masa $m=2$ kg oscilează armonic după legea $x=10\sin(31{,}4t)$ (cm). Să se afle:
a. elongaţia mişcării la momentul $t_1=1/40$ s de la începerea mişcării
b. acceleraţia corpului după un sfert de perioadă de la începerea mişcării
c. viteza corpului la momentul $t_2=1/30$ s de la începerea mişcării

3. Un oscilator efectuează $N=180$ oscilaţii pe minut şi are o amplitudine $A=2$ cm. Să se afle:
a. frecvenţa şi pulsaţia oscilaţiilor
b. ecuaţia oscilaţiilor, dacă faza iniţială este $\alpha_0=\pi/12$
c. viteza şi acceleraţia maximă a oscilatorului

4. Un punct material cu masa $m=10$ g oscilează după legea $x=5\sin(\pi t/6)$ (cm). Să se afle:
a. momentele de timp t_1 după care este atinsă viteza maximă
b. momentele de timp t_2 după care este atinsă acceleraţia maximă
c. forţa care se exercită asupra oscilatorului la momentul $t_3=1$ s

5. Un corp cu masa $m=100$ g este fixat de un resort vertical cu constanta elastică $k=100$ N/m. Asupra corpului acţionează o forţă verticală $F=2$ N orientată în jos. Corpul se lasă liber şi începe să oscileze. Să se afle:
a. pulsaţia mişcării oscilatorii
b. amplitudinea mişcării oscilatorii
c. viteza maximă a oscilatorului

6. Un pendul elastic orizontal este format dintr-un corp cu masa $m=100$ g care se poate mişca fără frecare pe un plan orizontal ca în figura 1.1.1. Resortul de care este legat corpul este ideal şi are constanta elastică $k=10$ N/m. La momentul iniţial de timp $t_0=0$ pendulul elastic are elongaţia $x_0=2$ cm şi viteza $v_0=0{,}2$ m/s. Să se afle:

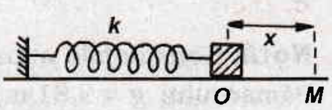

Fig. 1.1.1

a. perioada şi frecvenţa pendulului
b. ecuaţia de mişcare a pendulului
c. elongaţia şi viteza pendulului la momentul $t_1=6\pi$ s

7. Un oscilator liniar armonic are accelerația $a=-32\sin(4t)$ (cm/s^2). Să se afle:
a. amplitudinea oscilațiilor
b. viteza oscilatorului la momentul $t_1=\pi/16$ s
c. intervalul de timp minim care separă trecerea oscilatorului prin pozițiile $x_1=A/2$ și $x_2=A\sqrt{3}/2$, unde A reprezintă amplitudinea mişcării oscilatorii

8. Ecuația oscilației unui corp cu masa m=50 g este dată de $x=5\sqrt{3}\left(\sin(10\pi\cdot t)-\frac{1}{\sqrt{3}}\cos(10\pi\cdot t)\right)$(cm). Să se afle:
a. faza inițială şi amplitudinea oscilației corpului
b. viteza maximă a oscilatorului
c. momentele de timp la care oscilatorul se află în punctele în care distanța față de punctul de echilibru este egală cu jumătate din valoarea amplitudinii

9. Un oscilator liniar armonic cu masa m=500 g execută o mişcare după legea $x=2\sin(\pi t/6+\pi/8)$ (cm). Să se afle:
a. viteza maximă a oscilatorului
b. forța maximă care se exercită asupra oscilatorului
c. dependența de timp a energiilor cinetică şi potențială ale oscilatorului

10. Un corp cu masa m=2 kg, suspendat de un resort oscilează fără frecare în jurul poziției de echilibru. Resortul se alungeşte cu x=2 cm sub acțiunea unei forțe F=10 N. Să se afle:
a. perioada oscilației corpului
b. amplitudinea oscilațiilor
c. viteza corpului cu care acesta trece prin poziția de echilibru

11. Un corp cu masa m=300 g oscilează armonic după legea $x=4\sin(\pi t/16+\pi/5)$ (cm). Să se afle:
a. perioada şi frecvența oscilatorului
b. dependențele vitezei şi accelerației de timp
c. energia totală a oscilatorului liniar armonic

12. Un punct material cu masa m=5 g suspendat de un arc oscilează rectiliniu cu frecvența ν=0,5 Hz şi cu amplitudinea A=3 cm. Să se afle:
a. viteza oscilatorului în momentul când elongația sa este x=1,5 cm
b. forța elastică maximă care acționează asupra punctului material
c. energia totală a oscilatorului

13. Un oscilator liniar armonic oscilează cu amplitudinea A=4 cm. Acest oscilator se află la momentul t_1=0,02 s de la începutul mişcării în poziția $x_1=2\sqrt{2}$ cm față de poziția de echilibru. Faza inițială este nulă. Să se afle:
a. perioada micilor oscilații
b. viteza oscilatorului în poziția dată
c. accelerația maximă a oscilatorului
d. energia totală a oscilatorului liniar armonic, dacă oscilatorul are masa m=2 g

14. Un corp cu masa m=200 g oscilează în jurul poziției de echilibru sub acțiunea unei forțe elastice $F=8\sin(4t-\pi/3)$ (mN). Să se afle:
a. amplitudinea oscilațiilor
b. energia potențială maximă
c. valoarea maximă a vitezei oscilatorului

15. Legea de mişcare a unui oscillator liniar armonic cu masa m=50 g este $x=6\sin(2t+\pi/6)$ (cm). Să se afle:
a. viteza maximă a oscilatorului
b. forța care se exercită asupra oscilatorului la momentul inițial de timp t=0
c. energiile cinetică, potențială şi totală când x_1=4 cm

16. Un oscilator este format dintr-un corp aflat pe o suprafață orizontală pe care se poate mișca fără frecări și este prins de un resort cu constanta elastică k=20 N/m. O extremitate a resortului este fixă. Energia sistemului este E=16 mJ. Se pune corpul în mișcare de oscilație. Să se afle:
a. amplitudinea oscilațiilor
b. reprezentarea grafică a energiei potențiale în funcţie de elongația x
c. raportul dintre energia cinetică și energia potențială a oscilatorului în momentul în care elongația este jumătate din amplitudine

17. În graficul din figura 1.1.2 sunt reprezentate energiile cinetică și potențială. Dacă masa oscilatorului este m=100 g, să se afle:
a. perioada şi frecvența oscilațiilor
b. constanta elastică
c. valoarea elongației când cele două curbe se intersectează

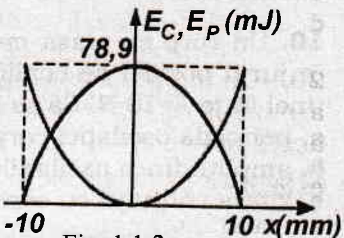

Fig. 1.1.2

18. Viteza unui oscilator este dată de legea $v=32\pi\cos(16\pi t+\pi/3)$(cm/s). Oscilatorul are masa m=100 g. Să se afle:
a. legea de mişcare a oscilatorului liniar armonic
b. forța care se exercită asupra oscilatorului când x=2 cm
c. energia cinetică când $E_C=3E_P$

19. Un corp cu masa m=5 g legat de un resort poate oscila fără frecări pe o masa orizontală. Inițial corpul se află în poziția de echilibru. Se îndepărtează corpul din această poziție până într-un punct situat la distanța maximă de această poziție, efectuându-se un lucru mecanic L=40 mJ și apoi se lasă liber corpul. Forța elastică maximă este F_{max}=2 N. Să se afle:
a. constanta elastică a resortului
b. ecuația de mişcare a corpului din poziția în care este lăsat liber
c. perioada mişcării
d. energia cinetică şi energia potențială când corpul trece prin punctul aflat la distanța x=2 cm de poziția de echilibru

20. Un resort elastic cu constanta elastică k este fixat la un capăt de un perete vertical. Axul resortului liniar este paralel cu un plan orizontal și este

menţinut astfel. Pe acest plan se lansează spre capătul liber, chiar spre axul resortului, un corp cu masa m şi viteza v_{max}. Neglijând frecările, să se afle:
a. amplitudinea cu care oscilează sitemul corp-resort
b. ecuaţia mişcării ansamblului corp-resort
c. viteza oscilatorului în funcție de coordonata corpului și viteza maximă

21. Un corp cu masa m=25 g execută o mișcare oscilatorie liniar armonică cu amplitudinea A=12 cm pornind din poziția de echilibru. Știind că în momentul trecerii prin poziţia de echilibru, viteza corpului este v_0=2 m/s, să se afle:
a. perioada oscilatorului T
b. elongaţia la momentul de timp $t=7T/6$
c. elongaţia la momentul când viteza corpului este un sfert din v_0

22. Un corp cu masa m=100 g prins de un resort cu constanta elastică k=90 N/m începe să oscileze pornind din poziția de echilibru. În poziția x_1=1 cm de poziţia de echilibru viteza corpului este $v_1=0{,}3\sqrt{3}$ m/s. Să se afle:
a. amplitudinea oscilațiilor corpului
b. ecuația de mişcare a corpului
c. forța maximă care acționează asupra corpului
d. energia totală a oscilatorului liniar armonic

23. Un corp cu masa m=100 g efectuează o mişcare oscilatorie liniar armonică şi la un moment dat când x_1=10 cm viteza este v_1=0,4 m/s şi accelerația este a_1=−0,8 m/s^2. Ştiind că la momentul inițial de timp elongația este $x_0=A\sqrt{3}/2$, să se afle:
a. ecuaţia mişcării oscilatorii liniar armonice
b. forța maximă care acționează asupra oscilatorului
c. energia cinetică maximă a oscilatorului

24. Un corp legat de un resort cu masa m=200 g execută o mişcare oscilatorie liniar armonică sub acțiunea unei forțe elastice orizontale. Dacă la momentul inițial corpul se află în poziţia de echilibru, iar la distanța x_1=3 cm viteza corpului este v_1=0,8 m/s, iar forța elastică este F_1=2,4 N să se afle:
a. constanta elastică a resortului
b. ecuația de mişcare a corpului
c. valoarea elongaţiei când energia cinetică este un sfert din valoarea energiei totale a oscilatorului

25. Un corp cu masa m=100 g se deplasează sub acţiunea unei forțe cvasielastice. La distanța x_1=4 cm viteza corpului este v_1=0,12 m/s, iar forța care acționează asupra corpului este F_1=36 mN. Să se afle:
a. ecuaţia de mişcare a corpului, dacă la momentul inițial acesta se află în poziţia de echilibru
b. energia totală a oscilatorului
c. accelerația maximă a oscilatorului în timpul mişcării

26. Un oscilator liniar armonic cu masa m=100 g are în poziția de echilibru viteza v_0=0,6 m/s. La distanța x_1=0,1 m față de poziția de echilibru viteza oscilatorului este $v_1=0{,}3\sqrt{3}$ m/s. Să se afle:
a. ecuația oscilatorului liniar armonic, dacă faza inițială este $\alpha_0 = \pi/6$
b. elongația x_2 la care viteza este v_2=0,3 m/s
c. forța maximă care acționează asupra oscilatorului

27. Un corp cu masa m=1 kg legat de un resort elastic efectuează o mişcare oscilatorie liniar armonică cu amplitudinea $A=\sqrt{2}$ m, energia totală a oscilatorului fiind E=4 J. Să se afle:
a. pulsația mişcării oscilatorii
b. elongația şi viteza oscilatorului în momentele în care $E_C=fE_P$, f=0,44
c. forța elastică în condițiile punctului **b.**

28. De un resort elastic a cărui constantă elastică este $k=10^3$ N/m, este suspendat un corp cu masa m=0,1 kg. Se produc oscilații ale corpului suspendat astfel încât la distanța x_1=3 cm de poziția de echilibru impulsul corpului este $p_1=0{,}3\sqrt{3}$ kgm/s. Să se afle:
a. ecuația de oscilație a corpului, dacă la momentul t=0, $x_0=A\sqrt{2}/2$
b. valoarea maximă a forței care acționează asupra oscilatorului
c. valoarea elongației în momentul când energia cinetică este dublul energiei potențiale în punctul respectiv

29. Un corp cu masa m=20 g aflat pe o suprafață orizontală este prins cu un resort cu constanta elastică k=200 N/m de un perete vertical. În poziția de echilibru în care resortul nu este deformat, corpului i se imprimă viteza v_0=2 m/s. Să se afle:
a. ecuația mişcării oscilatorii a corpului
b. primul moment de timp după care viteza corpului devine nulă
c. momentul de timp după care energia potențială a sistemului este de 3 ori mai mare decât energia cinetică a acestuia

30. Un oscilator liniar armonic are viteza v_1=3 dm/s când se află la distanța x_1=6 cm de poziția de echilibru şi are viteza v_2=5 dm/s când se află la distanța x_2=4 cm de poziția de echilibru. Să se afle:
a. amplitudinea oscilațiilor
b. perioada oscilațiilor
c. energia totală a oscilatorului, dacă oscilatorul are masa m=100 g

31. Un corp cu masa m=200 g este agățat de un resort pe care-l va alungi cu x_1=1 cm. Din poziția de echilibru se trage corpul până la x_2=9 cm şi apoi se lasă liber. Să se afle:
a. ecuația de mişcare a corpului din momentul lăsării libere
b. viteza corpului când x_3=6 cm
c. lucul mecanic efectuat de forța elastică între x_4=4 cm şi x_5=8 cm

32. Un corp cu masa m=0,2 kg este suspendat de un resort elastic şi efectuează oscilații liniar armonice cu perioada T_1=0,2 s. Se utilizează apoi şi un alt resort cu constanta elastică $k_2=2k_1$. Să se afle:
a. constanta elastică k_1 a primului resort
b. perioada de oscilație a corpului, dacă cele două resorturi se leagă în serie
c. perioada de oscilație a corpului, dacă cele două resorturi se leagă în paralel

33. Două resorturi cu constantele elastice k_1=400 N/m şi k_2=486 N/m se află suspendate în plan vertical ca în figura 1.1.3. Inițial resorturile sunt nedeformate, iar corpurile prinse de acestea au masele m_1=1 kg şi m_2=1,5 kg. Se deplasează corpurile pe distanța A=5 cm şi se lasă libere. Să se afle:
a. ecuațiile de mişcare ale celor două corpuri
b. momentele de timp la care cele două corpuri trec prin punctul M simultan
c. vitezele cu care corpurile trec prin poziția de echilibru O
d. raportul energiilor de oscilație ale corpurilor

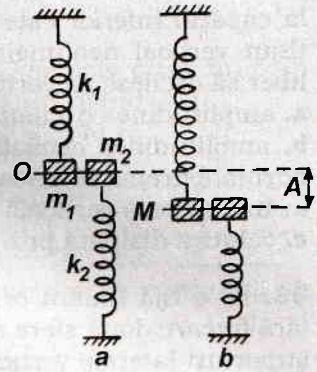

Fig. 1.1.3

34. De un resort elastic orizontal cu constanta elastică $k=90\pi^2$ N/m fixat la un capăt este prins un corp cu masa m=450 g. Spre corpul cu masă m se deplasează pe direcția resortului un corp identic. Corpurile se ciocnesc plastic şi oscilează împreună fără frecare cu amplitudinea A=6 cm. Să se afle:
a. pulsația mişcării oscilatorii
b. ecuația de mişcare a corpurilor
c. viteza corpului care a produs ciocnirea
d. energia totală a sistemului de corpuri

35. Peste un corp cu masa m_1=800 g este aşezat un corp cu masa m_2=200 g. Corpul cu masa m_1 este legat de un resort cu constanta elastică k=100 N/m ca în figura 1.1.4. Se neglijează frecarea dintre suprafața orizontală şi corpul cu masa m_1. Se imprimă sistemului viteza inițială v_0=0,2 m/s. Să se afle:
a. amplitudinea oscilațiilor sistemului
b. energia totală a sistemului
c. valoarea minimă a coeficientului de frecare dintre corpul superior şi cel inferior pentru ca m_2 să nu alunece pe m_1 (g=10 m/s²)

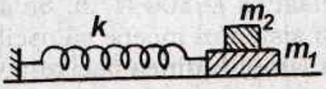

Fig. 1.1.4

36. Un corp cu masa m=10 g este legat de un resort elastic orizontal, oscilează fără frecare pe un plan orizontal conform ecuației $x=0{,}2\left(\sqrt{3}\cos 2t+\sin 2t\right)$ (m). Să se afle:
a. frecvența oscilației

b. primul moment de timp când elongaţia este de $\sqrt{2}$ mai mică decât amplitudinea oscilaţiei
c. energia potenţială elastică maximă pe care o poate atinge corpul care pornind din poziţia dată de ecuaţia oscilaţiei liniar armonice la momentul t=0, cu viteza corespunzătoare aceluiaşi moment, se deplasează cu frecare, coeficientul de frecare fiind μ=0,1

37. Un resort cu constanta elastică k=10 N/m are capătul superior fixat, iar la capătul inferior este prins un corp cu masa m=50 g. Iniţial resortul este ţinut vertical nealungit. Se alungeşte resortul cu x=10 cm şi apoi se lasă liber să oscileze pe verticală. Să se afle:
a. amplitudinea oscilaţiilor
b. amplitudinea oscilaţiilor dacă la un moment dat, când corpul trece prin poziţia extremă inferioară, de corp se lipeşte un alt corp cu masa m_1=100 g având o viteză verticală v_0=1,2 m/s
c. căldura disipată prin stingerea oscilaţiilor în cazul punctului **b.**

38. Pe o tijă liniară orizontală foarte subțire, cu lungimea 2ℓ, pot aluneca fără frecare două sfere de mici dimensiuni cu masele m și $2m$, legate de două suporturi laterale verticale prin două resorturi cu constantele $2k$ și respectiv k (Fig 1.1.5),. Lungimile resorturilor în stare nedeformată sunt aceleași, egale cu ℓ. La momentul inițial corpurile sunt menținute în repaus, comprimate fiecare cu ℓ/2. Se lasă sistemul liber și neglijând frecările, să se afle:
a. viteza ansamblului format de cele două corpuri după ciocnirea perfect plastică a lor
b. legea de mișcare a sistemului format în urma ciocnirii
c. energia corpului nou format

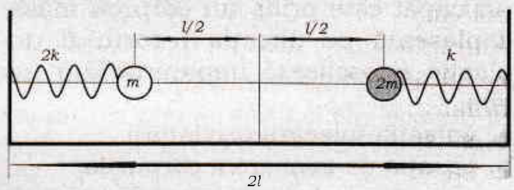

Fig. 1.1.5

39. Un platan cu masa M=150 g este atârnat de un resort cu constanta elastică k=100 N/m. Se aşază pe platan, fără şoc, un corp cu masa m=50 g şi sistemul începe să oscileze. Să se afle:
a. amplitudinea oscilațiilor
b. ecuația oscilațiilor
c. forțele de apăsare maximă şi minimă exercitate de corpul cu masă m asupra platanului

40. Pe o scândură orizontală se află un corp cu masa m=1 kg. Scândura efectuează oscilații armonice în plan vertical, cu perioada T=0,5 s și amplitudinea A=2 cm. Să se afle:
a. forța de apăsare a corpului pe scândură şi valoarea maximă a acesteia
b. valoarea amplitudinii maxime A_1 pe care trebuie să o aibă oscilațiile scândurii pentru ca să nu se desprindă corpul de scândură
c. valoarea coeficientului de frecare, dacă scândura oscilează într-un plan orizontal cu perioada T_2=5 s, iar corpul începe să alunece la o amplitudine A_2=0,6 m

41. Un cilindru omogen cu lungimea ℓ=10 cm şi densitatea ρ=800 kg/m³ pluteşte într-un lichid cu densitatea ρ_0=1000 kg/m³ ca în figura 1.1.6. Apăsând cilindrul pe capătul superior cu $\Delta\ell$=2 cm şi apoi eliberându-l, acesta va oscila.

a. să se arate că mişcarea cilindrului este oscilatorie armonică

b. să se afle perioada micilor oscilații

c. să se scrie ecuația oscilațiilor din momentul lăsării libere a cilindrului

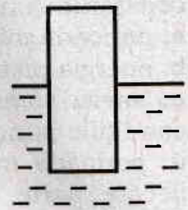
Fig. 1.1.6

42. De o tijă din lemn verticală cu secțiunea S şi masă m, este prins un corp mic cu masa m_1. Ansamblul plutește în echilibru într-un lichid de densitate ρ ca în figura 1.1.7. Se apasă tija vertical și apoi se lasă liberă.

a. să se arate că ansamblul execută oscilații liniar armonice

b. să se afle perioada oscilaţiilor verticale ale ansamblului

c. să se afle variația relativă a frecvenței de oscilație față de situația de la punctul **a.**, dacă sistemul este plasat într-un lift care urcă cu accelerația a

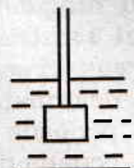
Fig. 1.1.7

43. Un tub în formă de U cu secţiunea S=1 cm² ca în figura 1.1.8 conţine o coloană de lichid cu densitatea ρ=1200 kg/m³ şi lungimea ℓ=1 m aflată în echilibru. Dacă se dezechilibrează coloana se constată că aceasta va începe să oscileze. Amplitudinea oscilaţiilor este A=2 cm.

a. să se arate că mişcarea coloanei de lichid este oscilatorie liniar armonică

b. să se afle perioada micilor oscilații

c. să se afle energia totală a coloanei de lichid

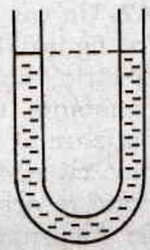
Fig. 1.1.8

44. Într-un tub în formă de U prevăzut cu robinete la ambele capete se află mercur cu densitatea ρ=13600 kg/m³ ca în figura 1.1.9. Lungimea totală a coloanei de mercur este ℓ=1 m. Încintele închise conțin aer la presiunea p_0=10⁵ N/m² şi au lungimile h=10 cm. Se înclină puțin tubul şi apoi se aduce în poziția inițială. Să se afle:

a. constanta cvasielastică

b. perioada micilor oscilații

c. legea de oscilație a coloanei de lichid, dacă amplitudinea este A=2 mm, iar momentul inițial de timp se consideră momentul
imediat după dezechilibrarea coloanei, când aceasta începe să oscileze

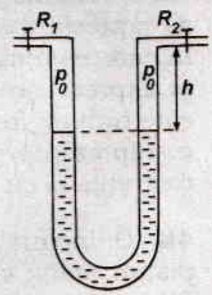

Fig. 1.1.9

45. Un cilindru orizontal (fig 1.1.10) cu lungimea $2L$=1 m şi secțiunea S=1 cm² este împărțit în două compartimente egale cu ajutorul unui piston mobil cu masa m=200 g şi cu grosimea neglijabilă. În ambele compartimente se află câte un gaz la presiunea p=10⁵ Pa. Considerând temperatura

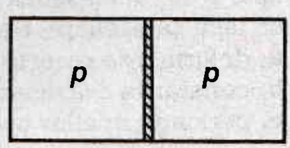

Fig. 1.1.10

constantă şi neglijând frecările dintre piston şi cilindru, să se afle:
a. perioada micilor oscilaţii
b. energia pistonului dacă amplitudinea micilor oscilaţii este A=2 cm
c. viteza şi acceleraţia pistonului la trecerea prin poziţia de echilibru în condiţiile punctului **b.**
d. perioada micilor oscilaţii, dacă în poziţia iniţială pistonul este legat de fiecare parte cu câte un resort, iar resorturile sunt iniţial nedeformate (lungimea L) şi au constanta elastică k=140 N/m

46. Un corp cu masa m=100 g este suspendat prin două resorturi cu constantele elastice k_1=600 N/m şi k_2=400 N/m şi cu lungimile nedeformate ℓ_1=50 cm şi ℓ_2=40 cm ca în figura 1.1.11. Distanţa dintre punctele se prindere ale celor două resorturi este b=90 cm. Să se afle:
a. deformaţia resorturilor în poziţia de echilibru
b. perioada micilor oscilaţii ale corpului
c. ecuaţia de mişcare a corpului, dacă la momentul t=0, corpului aflat în poziţia de echilibru i se imprimă viteza v_0=0,8 m/s

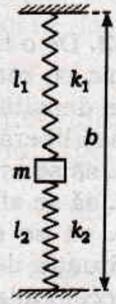

Fig. 1.1.11

47. Un vas cilindric este fixat simetric pe un ax vertical ca în figura 1.1.12. Asupra axului acţionează un motor electric care asigură întregului sistem o frecvenţă constantă ν_r. În interiorul vasului este plasat diametral opus un al doilea ax, pe care poate aluneca fără frecare un disc cu masa m. Discul este legat de pereţii vasului prin două resorturi elastice având fiecare constanta elastică k. Se imprimă discului, printr-un procedeu oarecare, o mişcare de oscilaţie în lungul axului diametral. Neglijând toate frecările şi considerând resorturile ideale, să se afle:
a. expresia frecvenţei de oscilaţie ν_0 a discului în condiţiile în care sistemul nu este rotit
b. expresia frecvenţei de oscilaţie ν a discului în condiţiile în care sistemul este rotit cu frecvenţa ν_r
c. reprezentarea grafică a frecvenţei de oscilaţie a discului ν în funcţie de frecvenţa ν_r cu care este rotit sistemul

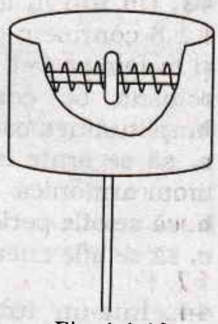
Fig. 1.1.12

48. O incintă verticală este separată în două părţi de un piston mobil cu masa m şi secţiunea S ca în figura 1.1.13. Pistonul este prins de un resort iniţial nedeformat cu constanta elastică k şi se lasă liber. La echilibru în partea inferioară se află un gaz la presiunea p_0, iar partea superioară a incintei este vidată. Lungimea coloanei de gaz este ℓ. Se deplasează puţin pistonul din poziţia de echilibru şi se lasă să oscileze. Să se afle:
a. deformarea resortului la echilibru, dacă $mg>p_0S$
b. constanta cvasielastică a micilor oscilaţii
c. perioada micilor oscilaţii

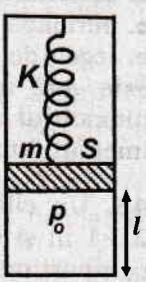

Fig. 1.1.13