

Se consideră:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ ,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$

**F1.** Într-un laborator geofizic care studiază vibrațiile solului, doi senzori plasați de-a lungul axei Ox, pe direcția EST-VEST, înregistrează vibrațiile solului produse de o undă seismică slabă. Deplasările lor față de poziția de echilibru sunt descrise de relațiile:  $x_1 = 4\cos(2\pi t)(\text{mm})$  și  $x_2 = 4\sin(2\pi t)(\text{mm})$ , unde timpul se măsoară în secunde. Distanța maximă dintre cei doi senzori în timpul oscilației este:

- a. 2mm      b.  $2\sqrt{2}\text{mm}$       c. 4mm      d.  $4\sqrt{2}\text{mm}$       e. 6mm      f.  $6\sqrt{2}\text{mm}$

**F2.** Un pendul matematic care bate secunda la Ecuator, la nivelul mării, este transportat într-un laborator de pe Stația Spațială Internațională, la altitudinea  $h = 400\text{km}$ , față de suprafața Pământului ( $R_p = 6400\text{km}$ ), unde există o gravitație efectivă (datorată unui sistem experimental), care respectă legea de variație a accelerației gravitaționale cu altitudinea  $g(h)$ . Diferența de timp indicată de pendulul aflat pe stație, față de unul identic rămas la sol, după  $\Delta t = 12\text{h}$ , este:

- a. 18min      b. 30min      c. 36min      d. 40min      e. 45min      f. 60min

**F3.** Două unde mecanice armonice identice, care se propagă în sensuri opuse pe aceeași coardă întinsă, sunt descrise prin ecuațiile  $y_1 = 3\sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda}x\right)(\text{mm})$  și  $y_2 = 3\sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda}x\right)(\text{mm})$ . Prin superpoziția lor se formează o undă staționară, pentru care distanța dintre un nod și un ventru este 6cm. Distanța față de cel mai apropiat nod a unui punct care oscilează cu amplitudinea  $3\sqrt{3}\text{cm}$  este:

- a. 0,50cm      b. 1cm      c. 1,25cm      d. 1,5cm      e. 1,75cm      f. 2cm

**F4.** Membrii unei expediții de explorare într-o zonă carstică observă că atunci când vântul pătrunde într-o cavitate carstică verticală îngustă, aceasta produce sunete asemănătoare celor generate de un tub sonor închis la un capăt. Cu ajutorul unui senzor acustic se detectează trei rezonanțe consecutive ale coloanei de aer din cavitate la frecvențele 425Hz, 595Hz și 765Hz. Considerând viteza sunetului în aer  $v = 340\text{m/s}$ , adâncimea cavității este:

- a. 0,25m      b. 0,5m      c. 0,75m      d. 1m      e. 1,25m      f. 1,5m

**F5.** Într-o stație geofizică de monitorizare a furtunilor electrice, un generator de curent alternativ de frecvență  $\nu = 50\text{Hz}$  alimentează un circuit în care sunt conectate în paralel un rezistor cu rezistența  $R = 32\Omega$  și un condensator cu capacitatea  $C$ . Curentul electric din circuit este defazat față de tensiunea aplicată cu un unghi  $\varphi = \frac{\pi}{4}$ .

Pentru a anula acest defazaj, se conectează în paralel cu rezistorul și condensatorul o bobină ideală, care este realizată sub forma unui solenoid cu miez de aer, de lungime  $l = 10\text{cm}$  și arie a secțiunii transversale  $S = 5\text{cm}^2$ . Numărul de spire al bobinei este:

- a. 6000      b. 5000      c. 4000      d. 3000      e. 2000      f. 1000

**F6.** Un instrument dintr-o stație meteorologică pentru detectarea perturbațiilor electromagnetice produse de furtuni folosește un circuit RLC serie alimentat de o sursă de curent alternativ cu tensiune și frecvență constante. Circuitul funcționează inițial la rezonanță, având factorul de calitate  $Q = 5$ . La recalibrare lungimea bobinei se reduce cu  $f = 50\%$  (numărul de spire rămâne constant), iar distanța dintre armăturile condensatorului se modifică astfel încât factorul de calitate al circuitului să rămână același. Raportul puterilor active  $P_2 / P_1$  în cele două situații este:

- a. 0,5      b. 0,25      c. 0,1      d. 0,05      e. 0,017      f. 0,002

**F7.** Un corp de masă  $m$  este suspendat în plan vertical, prin intermediul a două resorturi de constante  $k_1 = 125\text{N/m}$  și  $k_2 = 200\text{N/m}$ , legate inițial în paralel. Se suspendă ulterior același corp de gruparea serie a celor două resorturi. Raportul  $E_{p1(\text{serie})} / E_{p1(\text{paralel})}$  al energiilor potențiale de deformare elastică înmagazinate în resortul de constantă elastică  $k_1$  este:

- a. 0,38      b. 1      c. 2,6      d. 4      e. 6,76      f. 10

**F8.** O stație de emisie transmite date meteorologice către un satelit folosind o antenă dipol semiundă, acordată la frecvența  $\nu_1 = 100\text{MHz}$ . Dacă lungimea antenei se micșorează cu 20%, variația relativă a lungimii de undă a semnalului emis este:

- a. -50%      b. -25%      c. -20%      d. -10%      e. 20%      f. 25%

**F9.** Un circuit serie conține un rezistor  $R = 20\Omega$ , o bobină ideală cu reactanța inductivă  $X_L = 30\Omega$  și un condensator cu reactanța capacitivă  $X_C = 10\Omega$ . Circuitul este alimentat la tensiunea efectivă  $U = 100\text{ V}$ . Intensitatea efectivă a curentului prin circuit este aproximativ:

- a. 2 A      b. 2,5 A      c. 3 A      d. 3,5 A      e. 5 A      f. 7 A

**F10\*.** Două sarcini electrice identice,  $q = 2\mu\text{C}$  fiecare, sunt fixate pe o suprafață orizontală la distanța  $b = 0,2\text{ m}$  una de alta. La mijlocul segmentului care le unește se află o mică bilă de masă  $m = 0,4\text{ kg}$ , încărcată cu aceeași sarcină  $q$ , care se poate deplasa fără frecare de-a lungul liniei care unește sarcinile. Perioada micilor oscilații ale bilei pe direcția orizontală este:

- a. 0,21 s      b. 0,33 s      c. 0,5 s      d. 0,67 s      e. 0,75 s      f. 0,87 s

**G1.** Ciclonii tropicali, în Oceanul Atlantic, sunt numiți:

- a. taifunuri      b. uragane      c. medicane      d. willy-willies

**G2.** Tornadele se formează pe continente, la latitudini de aproximativ:

- a. 10-30°      b. 20-30°      c. 20-60°      d. 40-66°

**G3.** Vegetația ierboasă, în care predomină gramineele xerofile, specifică climatului temperat-continental poartă denumirea de pampas în:

- a. Europa      b. Asia      c. America de Nord      d. America de Sud

**G4.** Fenomenul El Niño se produce în mediul oceanic:

- a. temperat      b. polar      c. subpolar      d. tropical

**G5.** Climatul subtropical se caracterizează prin:

- a. veri secetoase și ierni ploioase      c. veri ploioase și ierni uscate  
 b. precipitații abundente tot anul      d. secetă permanentă

**G6.** Deșerturile tropicale apar, în general, în zonele de:

- a. convergență ecuatorială      c. presiune atmosferică joasă  
 b. presiune atmosferică ridicată      d. presiune atmosferică medie

**G7.** Grindina și chiciura tare sunt fenomene atmosferice de risc asociate norilor:

- a. Cumulonimbus (Cb)      b. Altocumulus (Ac)      c. Cirrocumulus (Cc)      d. Cumulus (Cu)

**G8.** Tufișurile xerofile din climatul subtropical, specifice Australiei, poartă denumirea de:

- a. garriga      b. frigana      c. scrub      d. matorra

**G9.** Pe harta alăturată este evidențiat climatul:

- a. subpolar  
 b. temperat-continental  
 c. subecuatorial  
 d. temperat-oceanic



**G10.** Valoarea anuală a deficitului de saturație a aerului, la o stația meteorologică din România, este de 29,7%. Valoarea umezelii relative a aerului este:

- a. 100%      b. 63,3%      c. 70,3%      d. 95,7%