

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR**  
**"CUZA SMART"**  
**FIZICĂ**  
**27 MARTIE 2018**

**XI**

Varianta 1

Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Pentru itemii 1-18 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect.**

**F1.** Două pendule gravitaționale oscilează armonic. Primul are perioada de oscilație  $T_1 = 0,25 \text{ s}$ , atunci când se află într-un lift, în mișcare rectilinie și uniformă. Cel de-al doilea, oscilează cu perioada  $T_2 = 0,0625 \text{ s}$ , atunci când se află într-un lift care urcă accelerat, cu accelerația  $a = 1,5g$ . Lungimea unui pendul este mai mică decât a celuiilalt cu:

- a. 78%                      b. 22%                      c. 84,3%                      d. 12,1%                      **(0,5p)**

**F2.** Printr-un mediu elastic se propagă oscilații cu frecvența  $\nu = 50 \text{ Hz}$ . Dacă diferența de fază a oscilațiilor a două puncte ale mediului, situate la distanța  $\Delta x = 2 \text{ m}$ , este  $\Delta\varphi = 2\pi/3$ , viteza de propagare a undelor este:

- a. 108 km/h                      b. 18 km/min                      c. 5 km/min                      d. 1,8 km/h                      **(0,5p)**

**F3.** O coardă, având lungimea  $l = 2,6 \text{ m}$ , este fixată la un capăt, iar la capătul liber se produc impulsuri transversale cu frecvența  $\nu = 50 \text{ Hz}$ . Dacă viteza de propagare a oscilațiilor produse este  $v = 40 \text{ m/s}$ , atunci în coardă se produc:

- a. șase ventre și șase noduri  
b. șapte ventre și șase noduri  
c. șapte ventre și șapte noduri  
d. șase ventre și șapte noduri                      **(0,5p)**

**F4.** Elongația unui punct material, care se găsește la distanța  $x = 5 \text{ cm}$  de sursă, măsurată la momentul  $t = T/2$ , este egală cu jumătate din amplitudine, dacă lungimea de undă a undei longitudinale este:

- a. 10 cm                      b. 12 cm                      c. 25 cm                      d. 30 cm                      **(0,5p)**

**F5.** Pentru a măsura lungimea unei șine de oțel se utilizează o sursă sonoră. În urma măsurătorilor efectuate se constată că sunetul propagat prin șină a străbătut distanța dintre punctul de emisie a sunetului și cel de recepție într-un interval de timp cu  $4,46 \text{ s}$  mai mic decât cel propagat prin aer. Cunoscând vitezele de propagare a sunetului prin aer și prin oțel,  $v_{aer} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  și respectiv  $v_{otel} = 5100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , lungimea șinei este aproximativ:

- a. 4760 m                      b. 4460 m                      c. 3400 m                      d. 1624 m                      **(0,5p)**

**F6.** Într-un lift se află un pendul elastic și unul gravitațional. Când liftul urcă uniform, raportul perioadelor de oscilație este  $n_1$ . Dacă liftul coboară uniform accelerat cu accelerația  $a$ , raportul perioadelor devine  $n_2$ . Accelerația liftului se poate exprima:

- a.  $g \left[ 1 - \left( \frac{n_2}{n_1} \right)^2 \right]$                       b.  $g \left[ 1 + \left( \frac{n_2}{n_1} \right)^2 \right]$                       c.  $g \left[ 1 - \left( \frac{n_2}{n_1} \right) \right]$                       d.  $g \left[ 1 + \left( \frac{n_2}{n_1} \right) \right]$                       **(0,5p)**

**F7.** Un fragment de metal este analizat măsurând viteza sunetului într-o bară realizată din acest metal. Bara are masa  $m = 30 \text{ kg}$  și volumul  $V = 2 \text{ L}$ . Dacă viteza sunetului propagat prin bară este  $v = 4000 \text{ m/s}$ , atunci modulul de elasticitate transversal al mediului este:

- a.  $E = 2,4 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$                       b.  $E = 25 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$                       c.  $E = 2,8 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$                       d.  $E = 30 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$                       **(0,5p)**

**F8.** Se consideră un tub sonor deschis la ambele capete. La unul dintre capete se poziționează o sursă de oscilații, astfel încât să se emită sunetul fundamental cu frecvența  $\nu = 340 \text{ Hz}$ , iar viteza de propagare a sunetului prin aer are valoarea  $v_{aer} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  atunci lungimea tubului este:

- a. 0,25 m                      b. 0,5 m                      c. 0,75 m                      d. 1 m                      **(0,5p)**

**F9.** Două surse produc oscilații cu aceeași frecvență  $\nu = 40 \text{ Hz}$  și de amplitudini egale  $A = 2\sqrt{2} \text{ cm}$ . Dacă diferența de fază a celor două unde care interferă într-un punct este  $\Delta\varphi = \pi/2$ , atunci amplitudinea mișcării rezultante în punctul de interferență este:

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR**  
**"CUZA SMART"**  
**FIZICĂ**  
**27 MARTIE 2018**

**XI**

**Varianta 1**

**a. 8 cm**                      **b. 5 cm**                      **c. 5 cm**                      **d. 4 cm**                      **(0,5p)**

**F10.** Un oscilator liniar armonic, având masa  $m = 490\text{ g}$  și constanta elastică  $k = 98\text{ N/m}$ , pornește din poziția de echilibru cu viteza inițială  $v_0$  și se oprește la distanța  $y_1 = 10\text{ cm}$  de poziția de echilibru. În acest caz, viteza inițială este aproximativ :

**a. 5 m/s**                      **b. 1,4 m/s**                      **c. 1 m/s**                      **d. 5,2 m/s**                      **(0,5p)**

**F11.** De capătul unui braț de diapazon, așezat vertical cu ramurile în jos, se leagă un fir cu lungimea  $l = 2\text{ m}$  și masa  $m = 12\text{ g}$ . De fir se suspendă un corp cu masa  $M = 960\text{ g}$ . Frecvența corespunzătoare lungimii de undă  $\lambda = 5\text{ cm}$ , a undelor transversale care se propagă prin fir, este:

**a. 800 Hz**                      **b. 750 Hz**                      **c. 550 Hz**                      **d. 600 Hz**                      **(0,5p)**

**F12.** Pentru a mări reactanța inductivă a unei bobine ideale în curent alternativ se procedează astfel:

- a. se micșorează frecvența sursei**
  - b. se mărește tensiunea aplicată bobinei**
  - c. se micșorează numărul de spire ale bobinei**
  - d. se micșorează lungimea înfășurării bobinei**
- (0,5p)**

**F13.** Raportul dintre energia potențială și cea cinetică, pentru un punct material care efectuează oscilații armonice, atunci când acesta se află la distanța  $\frac{A}{2}$  față de poziția de echilibru este:

**a. 0,25**                      **b. 0,33**                      **c. 0,66**                      **d. 1**                      **(0,5p)**

**F14.** Valoarea instantanee a unei tensiuni alternative, cu valoarea efectivă  $120\text{ V}$  și faza inițială  $\varphi_0 = \frac{\pi}{4}$ , la

momentul  $t = \frac{T}{4}$  este:

**a. 85 V**                      **b. 60 V**                      **c. 120 V**                      **d. 104 V**                      **(0,5p)**

**F15.** O bobină este străbătută de un curent cu intensitatea  $I_1 = 1\text{ A}$ , atunci când este conectată la bornele unui generator de tensiune continuă,  $U_1 = 12\text{ V}$ . Dacă se conectează bobina la un generator de tensiune alternativă, cu valoarea efectivă  $U = 24\text{ V}$ , intensitatea efectivă ce o străbate este  $I = 0,5\text{ A}$ . Defazajul dintre intensitatea curentului prin bobină și tensiunea aplicată la bornele ei este:

**a.  $\varphi = \arccos(0,25)$**                       **b.  $\varphi = \arccos(0,5)$**                       **c.  $\varphi = \arctg(0,25)$**                       **d.  $\varphi = \arctg(0,5)$**                       **(0,5p)**

**F16.** Un pendul gravitațional bate secunda la nivelul mării. Același pendul, situat într-un satelit care orbitează Pământul la o altitudine egală cu jumătatea razei terestre  $R_p$ , va avea o perioadă de oscilație:

- a. de 2 ori mai mare**
  - b. de 1,5 ori mai mare**
  - c. de 2 ori mai mică**
  - d. de 1,5 ori mai mică**
- (0,5p)**

**F17.** Un circuit de curent alternativ serie RLC are impedanța caracteristică  $Z_0 = 40\Omega$ . Factorul de calitate al circuitului este  $Q = 10$ . Frecvența proprie de oscilație a circuitului este  $\nu_0 = 100\text{ Hz}$ . Aplicând la bornele circuitului, la frecvența proprie de oscilație a circuitului, tensiunea efectivă  $U = 8\text{ V}$ , intensitatea efectivă a curentului prin circuit este:

**a.  $I = 2\text{ A}$**                       **b.  $I = 20\text{ A}$**                       **c.  $I = 4\text{ A}$**                       **d.  $I = 40\text{ A}$**                       **(0,5p)**

**F18.** Notațiile fiind cele cunoscute în manualele de fizică, la rezonanța unui circuit serie RLC, produsul dintre capacitatea condensatorului și inductanța bobinei se poate exprima prin:

**a.  $L \cdot C = \frac{1}{2g\omega_0^2}$**                       **b.  $L \cdot C = \frac{1}{4g\omega_0^2}$**                       **c.  $L \cdot C = \frac{1}{2g\nu_0^2}$**                       **d.  $L \cdot C = \frac{1}{4g\nu_0^2}$**                       **(0,5p)**