

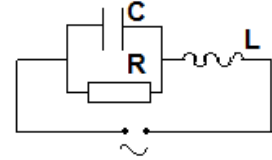
**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
"CUZA SMART"
FIZICĂ
15 APRILIE 2019**

XI
Varianta 2

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

Pentru itemii F1-F18 marcați pe grila de răspuns semnul X asociat literei răspunsului corect.

F1. În circuitul din figura alăturată, care funcționează la frecvența $\nu = 50 \text{ Hz}$, elementele reactive sunt caracterizate prin parametrii: $L = 1/\pi^2 \text{ H}$ și $C = 50 \mu\text{F}$. Valoarea rezistenței electrice a rezistorului R pentru care intensitatea curentului prin ramura principală este în fază cu tensiunea aplicată la bornele circuitului are valoarea aproximativ:



a. $R = 67,5 \Omega$ b. $R = 75,9 \Omega$ c. $R = 68,4 \Omega$ d. $R = 63,7 \Omega$ **(0,5p)**

F2. Un oscilator liniar armonic oscilează cu perioada $T = 0,5 \text{ s}$. La momentul $t_1 = T/8$ elongația oscilatorului este $y = 5\sqrt{2} \text{ cm}$, iar la momentul inițial $t_0 = 0 \text{ s}$ elongația are valoare maximă. Modulul amplitudinii oscilației este egal cu:

a. $0,3 \text{ m}$ b. 3 cm c. 10 cm d. $\sqrt{2} \text{ cm}$ **(0,5p)**

F3. Printr-un mediu elastic omogen se propagă o undă longitudinală a cărei ecuație, la distanța $x = 5 \text{ m}$ față de sursă, are expresia $y = 2 \sin 2\pi(500t - 0,5)$ (mm). Cunoscând valoarea modului de elasticitate al mediului, $E = 6,75 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$, densitatea acestuia este:

a. $3,2 \text{ g/L}$ b. $2,7 \text{ g/cm}^3$ c. $3,4 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ d. $2,9 \text{ g/L}$ **(0,5p)**

F4. Un ceas, construit pe baza modului de funcționare al unui pendul matematic, bate secunda la nivelul suprafeței Pământului, care se consideră o sferă cu raza ($R_p = 6400 \text{ km}$). Dacă ceasul este transportat pe vârful unui munte, a cărui înălțime este $h = 6 \text{ km}$, atunci în 365 zile:

a. ceasul va rămâne în urmă cu aproximativ $\Delta t = 8 \text{ h } 30 \text{ min}$
b. ceasul o va lua înainte cu aproximativ $\Delta t = 8 \text{ h } 30 \text{ min}$
c. ceasul va rămâne în urmă cu aproximativ $\Delta t = 8 \text{ h } 12 \text{ min}$
d. ceasul o va lua înainte cu aproximativ $\Delta t = 8 \text{ h } 12 \text{ min}$ **(0,5p)**

F5. Într-un circuit de curent alternativ RLC serie se cunoaște relația dintre cele două reactanțe $X_L = 2X_C$. Puterea reactivă reprezintă 80% din puterea aparentă. Raportul dintre rezistența circuitului și reactanța inductivă a acestuia este:

a. $0,125$ b. $0,25$ c. $0,375$ d. $0,75$ **(0,5p)**

F6. Un circuit serie RC este alimentat la o sursă de tensiune alternativă. Măsurându-se valorile efective ale tensiunilor la bornele celor două elemente se obțin valorile $U_R = 55 \text{ V}$ și $U_C = 95,15 \text{ V}$. Defazajul dintre intensitatea curentului și tensiunea aplicată la bornele circuitului este aproximativ:

a. $\pi/12$ b. $\pi/6$ c. $\pi/4$ d. $\pi/3$ **(0,5p)**

F7. O coardă elastică cu lungimea $\ell = 3,3 \text{ m}$ și diametrul secțiunii transversale $D = 2 \text{ mm}$ este confecționată dintr-un material densitatea $\rho = 10,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Coarda este fixată la un capăt iar la celălalt capăt este pusă în vibrație cu frecvența $\nu = 250 \text{ Hz}$. Tensiunea la care trebuie supusă coarda, astfel încât în ea să apară unde staționare cu cinci noduri intermediare este aproximativ:

a. $38,35 \text{ N}$ b. $4,75 \text{ kN}$ c. $2,96 \text{ kN}$ d. $58,83 \text{ N}$ **(0,5p)**

F8. Într-un circuit paralel RLC raportul dintre puterea activă și cea reactivă este 1,8, iar raportul reactanțelor este $X_L / X_C = 1/3$. Raportul X_L / R :

a. 1 b. 1,2 c. 1,5 d. 2 **(0,5p)**

F9. Ecuația de propagare a unei unde plane este $y = 2 \cdot 10^{-2} \sin(100\pi t - 8x)$ (m). Viteza de propagare a undelor este mai mare decât viteza maximă de oscilație a unui punct al mediului care oscilează sub acțiunea acestei unde de:

a. 25π ori b. $12,5\pi$ ori c. 6,25 ori d. 12,5 ori **(0,5p)**

**CONCURS TRANSDISCIPLINAR
"CUZA SMART"
FIZICĂ
15 APRILIE 2019**

XI

Varianta 2

F10. Ecuația de oscilație a unui punct material este $y = 3 \cdot 10^{-2} (\sin \omega t + \cos \omega t)$ (m). Amplitudinea mișcării descrise de acesta este:

- a. $\sqrt{3/2} \cdot 10^{-2}$ m b. $3 \cdot 10^{-2}$ m c. $3\sqrt{2} \cdot 10^{-2}$ m d. $\sqrt{3/2} \cdot 10^{-2}$ m **(0,5p)**

F11. Frecvența sunetului emis de o coardă prinsă la ambele capete și tensionată sub o forță $F_1 = 160$ N diferă de frecvența unui diapazon cu $\Delta \nu = 20$ Hz. Sub acțiunea unei forțe $F_2 = 250$ N coarda vibrează în rezonanță cu diapazonul. Frecvența diapazonului este:

- a. 25 Hz b. 50 Hz c. 100 Hz d. 75 Hz **(0,5p)**

F12. Un tub sonor închis la un capăt emite tonul fundamental la o frecvență $\nu_0 = 250$ Hz. Cunoscând viteza sunetului în aer $c = 340$ m/s, lungimea tubului și frecvența tonului fundamental emis de același tub, deschis la un capăt au valorile:

- a. 0,17 m; 500 Hz b. 0,34 m; 500 Hz c. 0,34 m; 250 Hz d. 0,17 m; 250 Hz **(0,5p)**

F13. Distanța dintre "crestele" valurilor produse pe suprafața mării este de 5 m. O barcă, înaintând către valuri este izbită de acestea cu frecvența $\nu_1 = 4$ Hz, iar fugind din calea lor înregistrează loviturile cu frecvența $\nu_2 = 2$ Hz. Viteza valurilor este:

- a. 15 m/s b. 10 m/s c. 5 m/s d. 2,5 m/s **(0,5p)**

F14. O bobină este străbătută de un curent cu intensitatea $I = 1$ A atunci când este conectată la o sursă de tensiune continuă $U = 12$ V. Conectând bobina la o sursă de tensiune alternativă, cu valoarea efectivă $U_1 = 24$ V, valoarea intensității efective a curentului ce o străbate este $I_1 = 0,5$ A. Defazajul dintre intensitatea curentului alternativ ce străbate bobina și tensiunea aplicată bobinei poate fi exprimat prin relația:

- a. $\cos \varphi = 0,25$ b. $\cos \varphi = 0,5$ c. $\operatorname{tg} \varphi = 0,75$ d. $\sin \varphi = 0,6$ **(0,5p)**

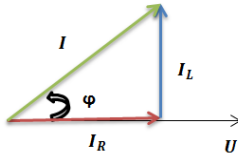
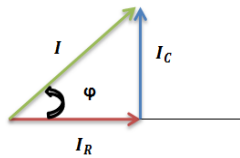
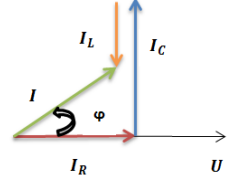
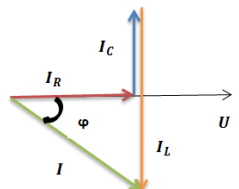
F15. Antena cu priză la Pământ a unui post de radioemisie are inductanța $L = 0,4$ mH și capacitatea $C = 225$ pF. Se conectează la antenă un condensator, în serie cu aceasta, astfel încât lungimea acesteia se micșorează de trei ori. Capacitatea electrică echivalentă a antenei este:

- a. 75 pF b. 75 nF c. 25 pF d. 25 nF **(0,5p)**

F16. O radiație electromagnetică care se propagă în vid are amplitudinea de oscilație a câmpului electric $E = 0,01$ V/m. Cunoscând permitivitatea electrică a vidului $\epsilon_0 = 8,854$ pF/m și permeabilitatea magnetică a vidului $\mu_0 = 0,4\pi \mu\text{N/A}^2$, densitatea de volum a energiei electromagnetice este aproximativ:

- a. $8,75 \cdot 10^{-16}$ J/m³ b. $7,96 \cdot 10^{-17}$ J/m³ c. $8,94 \cdot 10^{-16}$ J/m³ d. $8,85 \cdot 10^{-16}$ J/m³ **(0,5p)**

F17. Diagrama fazorială corespunzătoare unui circuit RLC paralel în curent alternativ, în regim capacitiv, este:

- a.  b.  c.  d.  **(0,5p)**

F18. Un pendul elastic vertical, format dintr-un resort ideal de constantă elastică k la capătul căruia este suspendat un corp punctiform de masă m , oscilează liber cu perioada $T_0 = 1$ s. Se taie resortul în patru bucăți egale după care, corpul este suspendat de gruparea în paralel a celor patru bucăți. Pendulul elastic nou format oscilează liber cu frecvența:

- a. 0,5 Hz b. 2 Hz c. 4 Hz d. 16 Hz **(0,5p)**