

Subiecte - faza locală - Clasa a XI-a

Accelerația gravitațională la suprafața Pământului se consideră $g = 10 \text{ m/s}^2$

1. Între armăturile unui condensator cu fețe plan-paralele, complet izolat de mediul înconjurător și încărcat cu o energie de 18 J, se introduce lent o placă dielectrică ($\epsilon_r=10$) ce umple tot volumul dintre armături. Lucrul mecanic necesar introducerii acestei plăci este:

- a) -18 J; b) -16,2 J; c) 16,2 J; d) 18 J.

[Răspuns corect: b) -16.2 J]

2. Unui circuit i se adaugă un rezistor de rezistență R . Rezistența echivalentă a noului circuit, comparativ cu cea inițială, este:

- a) mai mică întotdeauna;
b) mai mică dacă R se montează în paralel cu gruparea dată;
c) mai mare dacă R se montează în paralel cu gruparea dată;
d) mai mare întotdeauna.

[Răspuns corect: b) mai mică dacă R se montează în paralel cu gruparea dată]

3. Într-un circuit de curent continuu neramificat se constată că tensiunea de la bornele unei surse este mai mare decât tensiunea sa electromotoare. Putem afirma cu certitudine că:

- a) sursa este parcursă de curent în sens opus celui pe care l-ar debita;
b) sursa este parcursă de curent în sens conform celui pe care l-ar debita;
c) sursa este legată în serie cu o sursă de t.e.m. mai mare;
d) sursa este legată în opoziție cu o sursă de t.e.m. mai mare.

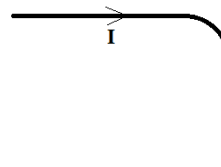
[Răspuns corect: : a) sursa este parcursă de curent în sens opus celui pe care l-ar debita]

4. Șase rezistori identici, de rezistență R fiecare, sunt conectați ocupând laturile unui tetraedru. Rezistența echivalentă între două vârfuri ale tetraedrului este:

- a) $R/2$; b) $R/3$; c) R ; d) $3R/2$;

[Răspuns corect: a) $R/2$]

5. Fie un conductor rectiliniu infinit parcurs de curentul electric I . Îndoim firul la unghi drept, partea îndoită având forma unui sfert de cerc de rază R , ca în figură. Inducția câmpului magnetic în centrul cercului de rază R are expresia:



- a) $\frac{\mu_0 I}{2R} \left(\frac{1}{\pi} + \frac{1}{4} \right)$; b) $\frac{\mu_0 I}{2R} \left(\frac{1}{2\pi} + \frac{1}{4} \right)$; c) $\frac{\mu_0 I}{2R} \left(\frac{1}{\pi} + \frac{1}{2} \right)$; d) $\frac{3\mu_0 I}{8R}$.

[Răspuns corect: a) $\frac{\mu_0 I}{2R} \left(\frac{1}{\pi} + \frac{1}{4} \right)$]

6. Se numește tensiune alternativă dreptunghiulară, o tensiune periodică și care are valoarea U_{max} pentru jumătate de perioadă, respectiv $-U_{max}$ pentru cealaltă jumătate de perioadă. Tensiunea efectivă este:

- a) 0; b) $\frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$; c) $\frac{U_{max}}{2}$; d) U_{max} .

[Răspuns corect: d) U_{max}]

[Răspuns corect: a)]

14. Două sarcini electrice punctiforme identice, Q , sunt fixate la distanța $2a$ una de cealaltă, în vid. Permitivitatea electrică a vidului este ε_0 . O particulă de masă m și sarcină q , $Qq > 0$, plasată la mijlocul distanței dintre sarcinile Q , se poate deplasa numai în lungul segmentului ce le unește. Neglijând acțiunea câmpului gravitațional, perioada micilor oscilații ale particulei este:

a) $T = 2\pi^2 a \sqrt{\frac{\varepsilon_0 am}{2Qq}}$; b) $T = 2\pi^2 a \sqrt{\frac{\varepsilon_0 am}{Qq}}$; c) $T = 2\pi a \sqrt{\frac{\pi \varepsilon_0 am}{2Qq}}$; d) $T = 2\pi a \sqrt{\frac{\pi \varepsilon_0 am}{Qq}}$.

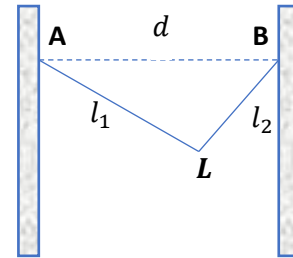
[Răspuns corect: d)]

15. Într-un ascensor sunt atârnat de tavan un pendul elastic și unul matematic. Când ascensorul urcă uniform accelerat, raportul perioadelor lor de oscilație armonică este n_1 , iar când ascensorul coboară uniform accelerat, cu aceeași accelerație în modul, $|a| < g$, raportul perioadelor lor este n_2 . Modulul accelerației este:

a) $a = g \frac{n_1^2 - n_2^2}{n_1^2 + n_2^2}$; b) $a = g \frac{(n_1 - n_2)^2}{(n_1 + n_2)^2}$; c) $a = g \frac{n_2^2 - n_1^2}{n_1^2 + n_2^2}$; d) $a = g \frac{2n_1 n_2}{n_1^2 + n_2^2}$.

[Răspuns corect: a)]

16. O lampă L , de mici dimensiuni, având masa m este suspendată prin intermediul a două fire inextensibile, de masă neglijabilă, de lungimi l_1 respectiv l_2 , de doi pereți verticali, aflați la distanța d . Punctele de suspenție, A și B, se află la aceeași înălțime față de podea. Valorile numerice ale celor trei lungimi precizate sunt numere pitagorice. Perioada de oscilație a lămpii, considerată pendul matematic, este:



a) $2\pi \sqrt{\frac{l_1 l_2 d}{g(l_1 + l_2)^2}}$; b) $2\pi \sqrt{\frac{l_1^2 + l_2^2}{gd}}$; c) $2\pi \sqrt{\frac{d^2}{g(l_1 + l_2)}}$; d) $2\pi \sqrt{\frac{l_1 l_2}{gd}}$

[Răspuns corect: d)]

17. Pentru a-i păstra poziția verticală, se așază un resort într-o măsură. Se măsoară comprimarea produsă de un corp așezat pe capătul superior al resortului și se constată că este 1cm. Apoi se lasă în cădere liberă, același corp, de la înălțimea 4 cm, față de capătul superior al resortului nedeformat. Neglijând frecările se produce o comprimare maximă de:

a) 2 cm; b) $2\sqrt{2}$ cm; c) 4 cm; d) $4\sqrt{2}$ cm.

[Răspuns corect: c)]

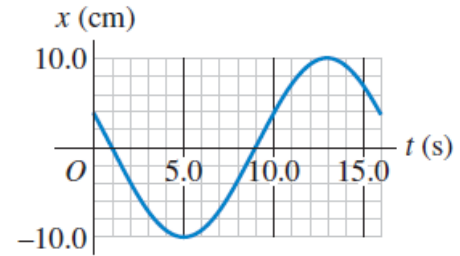
18. În spațiul cosmic, departe de surse gravitaționale, se deplasează un vehicul experimental. În interiorul acestuia se află un ansamblu format din: masă, resort ideal fixat la un capăt, având constanta elastică 225 N/m și o bilă de masă 3,5 kg, legată de celălalt capăt al resortului. Mișcarea vehiculului este rectilinie, cu accelerația constantă 5 m/s^2 . Planul mesei și resortul sunt paralele cu direcția mișcării. La un moment dat, motorul se oprește brusc astfel încât accelerația este suprimată. Viteza maximă a bilei va fi:

a) 0,624 m/s; b) 0,628 m/s; c) 0,832 m/s; d) 0,836 m/s.

[Răspuns corect: a)]

19. Elongația unui oscilator armonic variază conform graficului alăturat. Faza inițială și pulsația oscilației sunt:

- a) $\arcsin(0,2), \pi/8 \text{ rad/s}$;
- b) $\arcsin(0,2), \pi/5 \text{ rad/s}$;
- c) $\arcsin(0,4), \pi/8 \text{ rad/s}$;
- d) $\arcsin(0,4), \pi/5 \text{ rad/s}$.



[Răspuns corect: c)]

20. Un jgheab cilindric are lungimea $l = 10 \text{ m}$, raza $R = 2 \text{ cm}$ și face unghiul $\alpha = 45^\circ$ cu orizontala. O bilă de mici dimensiuni pornește cu o viteză inițială neglijabilă, ce face un mic unghi față de generatoarea inferioară a jgheabului. Neglijând frecările, traiectoria bilei întretaie respectiva generatoare de N ori. N este:

- a) 5;
- b) 10;
- c) 15;
- d) 20.

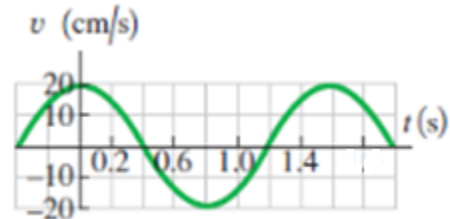
[Răspuns corect: b)]

21. Un corp mic este atașat de un resort ideal și descrie o mișcare oscilatorie armonică orizontală. Dacă amplitudinea mișcării este $0,09 \text{ m}$, deplasarea de la $x = 0,09 \text{ m}$ la $x = -0,09 \text{ m}$ durează $2,7 \text{ s}$. Când amplitudinea se dublează, păstrând perioada de oscilație, durata aceleiași deplasări, pe drumul cel mai scurt, va fi:

- a) $2,70 \text{ s}$;
- b) $1,35 \text{ s}$;
- c) $1,05 \text{ s}$;
- d) $0,90 \text{ s}$.

[Răspuns corect: d)]

22. Viteza unui oscilator liniar armonic variază conform graficului alăturat. Accelerația minimă a oscilatorului este:



- a) $-20\pi \text{ cm/s}^2$;
- b) $-25\pi \text{ cm/s}^2$;
- c) $-30\pi \text{ cm/s}^2$;
- d) $-35\pi \text{ cm/s}^2$.

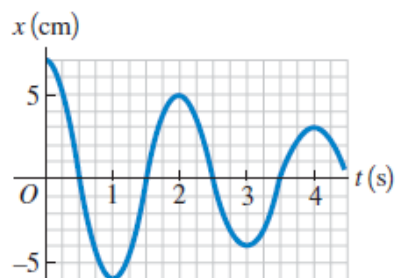
[Răspuns corect: b)]

23. Un pendul gravitațional are lungimea $0,9 \text{ m}$. Oscilațiile armonice libere încep de la o elongație unghiulară de $3,5^\circ$, ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Pentru a trece de partea cealaltă a poziției de echilibru, cu $1,75^\circ$ are nevoie de:

- a) $0,628 \text{ s}$;
- b) $0,942 \text{ s}$;
- c) $1,256 \text{ s}$;
- d) $1,413 \text{ s}$.

[Răspuns corect: a)]

24. Oscilațiile liniare ale unui pendul elastic sunt amortizate conform graficului alăturat. Constanta elastică a resortului ideal este 225 N/m. Energia pierdută între secunda 1 și secunda 4, este:



- a) 0,2 J; b) 0,3 J; c) 0,4 J; d) 0,5 J.

[Răspuns corect: b)]

25. Considerând moment zero al unei oscilații armonice momentul trecerii prin poziția de echilibru, modulul variației relative a energiei cinetice în raport cu energia inițială devine 50% și în momentul de timp:

- a) $t=9T/8$; b) $t=8T/9$; c) $t=3T/4$; d) $t=4T/3$.

[Răspuns corect: a)]

26. Într-un vas cu apă, de densitate ρ_a , oscilează armonic un pendul gravitațional, a cărui bilă are densitatea ρ mai mică decât apa. Neglijând vâscozitatea apei, perioada oscilațiilor este:

- a) $T = 2\pi \sqrt{\frac{\rho_a l}{(\rho_a - \rho)g}}$; b) $T = 2\pi \sqrt{\frac{(\rho_a - \rho)l}{\rho g}}$; c) $T = 2\pi \sqrt{\frac{\rho l}{(\rho_a - \rho)g}}$; d) $T = 2\pi \sqrt{\frac{(\rho_a - \rho)l}{\rho_a g}}$.

[Răspuns corect: c)]

27. Un pendul gravitațional are la înălțimea h_1 de suprafața pământului perioada de oscilație T_1 iar la înălțimea h_2 perioada T_2 . La înălțimea $\frac{1}{2}(h_1 + h_2)$ pendulul va avea perioada:

- a) $\frac{2T_1 T_2}{T_1 + T_2}$; b) $\frac{T_1 + T_2}{2}$; c) $\frac{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}{2}$; d) $\sqrt{\frac{T_1^2 + T_2^2}{2}}$.

[Răspuns corect: b)]

28. Un pendul gravitațional de masă m și lungime l oscilează față de o poziție verticală. În timpul oscilațiilor, momentul cinetic al corpului față de punctul de suspensie:

- a) are viteza de variație constantă;
 b) schimbă periodic sensul dar nu și direcția;
 c) execută oscilații armonice în jurul poziției de echilibru a pendulului;
 d) este permanent egal cu zero.

[Răspuns corect: b)]

29. O componentă a unei mașini execută o mișcare oscilatorie armonică cu frecvența de 5 Hz și amplitudinea de 1,80 cm. Cel mai scurt interval de timp între două treceri prin punctele de elongații 0 și 0,9 cm, este:

- a) $1/10$ s; b) $1/20$ s; c) $1/40$ s; d) $1/60$ s

[Răspuns corect: d)]

30. Un diapazon marcat cu 392 Hz are două brațe, ale căror vârfuri vibrează cu o amplitudine de 0,600 mm. O mușcă cu masa 0,0270 g se ține pe vârful unuia dintre brațe. Se presupune că masa muștei are un efect neglijabil asupra frecvenței oscilației. Energia cinetică maximă a muștei este:

- a) $2,9 \cdot 10^{-5}$ J; b) $2,9 \cdot 10^{-6}$ J; c) $5,8 \cdot 10^{-5}$ J; d) $5,8 \cdot 10^{-6}$ J

[Răspuns corect: a)]