

Lista de probleme pentru cursul Fizica I

1. Un automobil se deplasează un sfert din timp cu viteza de 60 km/h, iar restul cu viteza de 80 km/h. Calculați viteza medie.
2. Raza orbitei Pământului în jurul Soarelui (presupusă circulară) este de $150 \cdot 10^6$ km, iar pământul parcurge această orbită în 365 zile. Să se afle viteza orbitală a pământului și accelerația normală a Pământului către Soare.
3. Cablul unui teleschi se deplasează cu 10,8 km/h și trage simultan 100 schiori, cu o masă medie de 70 kg. Calculați puterea necesară pentru funcționarea teleschiului, dacă panta pe care funcționează teleschiul este de 300 m, înclinață la 30° . Accelerația gravitațională se consideră 10 m/s^2 .
4. Un lift este tras în sus cu o accelerație constantă de 5 m/s^2 . Dacă liftul are masa de 2200 de kg și pornește din repaus să se afle:
 - a) tensiunea din cablul de susținere;
 - b) energia cinetică a liftului după 5 s de la pornire;
 - c) viteza liftului după ce s-a ridicat cu 10 m;
5. Care este viteza unghiulară și turația motorului unui camion care dezvoltă o putere de 140 kW și un moment de $500 \text{ N}\cdot\text{m}$? Dacă se folosește o cutie de viteze în care viteza unghiulară se reduce de 5 ori, cât va fi momentul forței?
6. Elongația unui oscilator armonic format dintr-un corp cu masă de 2 kg și un resort este descrisă de ecuația $x(t) = 0,02 \cdot \sin\left(200\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (m). Să se afle:
 - a) parametrii mișcării oscilatorii (amplitudinea, pulsația, frecvența, perioada și faza inițială);
 - b) expresia vitezei și accelerației oscilatorului
7. Un corp cu masa $m = 10 \text{ kg}$ legat de un resort cu constanța elastică $k = 10^2 \text{ N/m}$ efectuează oscilații amortizate cu coeficientul de amortizare $\delta = 0,25 \text{ s}^{-1}$. Să se afle:
 - a) decrementul logaritmic al amortizării;
 - b) timpul de relaxare;
 - c) timpul θ după care amplitudinea se reduce la jumătate;
8. Amplitudinea vibrațiilor amortizate ale unui diapazon ce are frecvență reală de 440 Hz scade de 8 ori în 4 secunde. Să se afle coeficientul de amortizare, decrementul logaritmic al amortizării și timpul de relaxare.
9. Amplitudinile unui corp ce oscilează forțat sunt egale pentru două frecvențe $v_1 = 500 \text{ Hz}$ și $v_2 = 400 \text{ Hz}$. Să se determine frecvența de rezonanță a corpului dacă valoarea maximă a forței periodice de excitație este constantă.
10. Într-un mediu monodimensional cu modulul de elasticitate $E = 1,28 \cdot 10^{11} \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ și densitate $\rho = 8 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ se propagă unde armonice plane cu lungimea de undă de 4 m și amplitudinea de 40 mm. Să se afle:
 - a) ecuația undei (forma integrală);
 - b) intensitatea undei.
11. Viteza undelor longitudinale în apă este de aproximativ 1450 m/s la 20°C . Calculați coeficientul de compresibilitate a apei știind că densitatea apei este de 1000 kg/m^3 .

12. Să se afle modulul de compresibilitate al heliului lichid cunoscând viteza sunetului în heliu lichid de 220 m/s. Se cunoaște densitatea heliului lichid $\rho_{He} = 150 \text{ kg/m}^3$.

13. Ecuația unei unde progresive este:

$$\Psi_p(x, t) = 2 \cdot 10^{-2} \cdot \sin[200\pi t - 2\pi x]$$

iar cea a undei regresive este:

$$\Psi_r(x, t) = 2 \cdot 10^{-2} \cdot \sin[200\pi t + 2\pi x]$$

Să se afle amplitudinea și lungimea de undă a undei staționare rezultante.

14. Calculți lungimea de undă a unui sunet cu frecvență de 440 Hz în aer, în apă dintr-o

țeavă și în pereții țevii din oțel dacă vitezele sunetelor în cele trei medii sunt de 340 m/s, 1460 m/s și respectiv 5000 m/s. Care este presiunea aerului ($\rho_{aer} = 1,3 \text{ kg/m}^3$ și $\gamma = 1,4$), modulul de compresibilitate al apei ($\rho_{apă} = 1000 \text{ kg/m}^3$) și modulul longitudinal de elasticitate din care este confecționată țeava ($\rho_{oțel} = 7800 \text{ kg/m}^3$)?

15. O fereastră a cărei suprafață este de 1 m^2 este deschisă spre o stradă al cărei zgomot are în dreptul ferestrei un nivel sonor de 60 dB. Calculați puterea acustică a sunetului ce intră prin fereastră.

16. Să se determine densitatea de energie și intensitatea sunetului într-o incintă sferică de rază $R = 1 \text{ m}$ ce conține în centrul său o sursă ce emite sunete cu puterea $P = 4,272 \cdot 10^3 \text{ kW}$. Să se determine intensitatea sunetului după ce acesta străbate un strat de 200 cm de material fonoabsorbant cu coeficientul de absorbție $0,5 \text{ m}^{-1}$. Viteza sunetului în aer este de 340 m/s.

$$R: w = 1 \frac{\text{kJ}}{\text{m}^3}; I = 1,26 \cdot 10^5 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}.$$

17. O sursă sonoră emite uniform în toate direcțiile, astfel încât la distanța $R_1 = 5 \text{ m}$ de sursă nivelul sonor este de 80 dB. La ce distanță față de sursă nivelul sonor este de 60 dB.

18. Lângă un difuzor presiunea sonoră maximă este de $0,3 \text{ N/m}^2$, iar până la un observator sunetul suferă o atenuare de 20 dB. Stiind că nivelul atenuării reprezintă diferența dintre nivelul sonor la sursă și cel la observator, să se afle intensitatea și nivelul sunetului la observator. Se cunosc $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$, $\rho = 1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ și $v = 340 \text{ m/s}$.

19. Frecvența sunetului sirenei unei locomotive care se deplasează cu viteza de 108 km/h este de 500 Hz. Care este frecvența undelor sonore auzite de un pasager dintr-un tren care merge cu viteza de 54 km/h și care: (a) se apropie de primul tren și (b) se îndepărtează de primul tren? Viteza sunetului în aer este de 340 m/s.

20. Bangul supersonic (unda de soc) al unui avion este percepțut în momentul când direcția observator avion face un unghi de 60° cu verticala. Calculați viteza avionului.