

Specializarea Fizică Tehnologică

Mecanică clasică

Conservarea impulsului pentru un sistem de particule

1. Impulsul unui sistem de particule se conservă. Alegeți afirmația falsă:
- centrul de masă al sistemului se mișcă rectiliniu și uniform
 - suma forțelor externe care acționează asupra sistemului este nulă
 - rezultanta forțelor interne este nenulă
2. Două particule se mișcă una spre alta pe o dreaptă cu viteze diferite astfel încât $v_1=2v_2$. Știind ca după ciocnirea lor plastică sistemul format rămâne în repaus, raportul maselor particulelor este:
- $\frac{m_1}{m_2} = 2$
 - $\frac{m_2}{m_1} = 2$
 - $\frac{m_1}{m_2} = 4$

Lucrul mecanic și energia cinetică

3. Un corp este lansat pe un plan orizontal. Știind că după parcurgerea distanței de 6 m față de punctul de lansare viteza sa se reduce la jumătate, ce distanță parcurge corpul din momentul lansării până la oprire? Se presupune că forța de rezistență care acționează asupra corpului este constantă pe toată durata mișcării.
- 9 m
 - 8 m
 - 12 m
4. Un pendul gravitațional de lungime l și masa m oscilează armonic cu amplitudinea unghiulară θ . Energia cinetică maximă a pendulului E_c^{max} și lucrul mecanic L efectuat de tensiunea din fir într-o perioadă sunt:
- $E_c^{max} = mgl \cos \theta$ și $L = -mgl$
 - $E_c^{max} = mgl$ și $L = 2mgl \cos \theta$
 - $E_c^{max} = mgl (1 - \cos \theta)$ și $L = 0$

* g – accelerația gravitațională

Compunerea oscilațiilor paralele de aceeași frecvență

5. Care este valoarea amplitudinii oscilației rezultate din compunerea a două oscilații paralele de aceeași frecvență cu amplitudinile de 3 cm respectiv 4 cm între care există o diferență de fază de 90° ?
- 7 cm
 - 5 cm
 - $2\sqrt{5}$ cm
6. Se compun două oscilații paralele, de frecvențe 28 Hz și 30 Hz. Știind ca cele două oscilații au aceeași amplitudine, frecvența oscilației rezultante ν și frecvența bătailor ν_b sunt:
- $\nu = 29$ Hz și $\nu_b = 2$ Hz
 - $\nu = 2$ Hz și $\nu_b = 1$ Hz
 - $\nu = 104$ Hz și $\nu_b = 1$ Hz

Fizica moleculară și căldură

Lucrul mecanic și căldura. Principiul I al termodinamicii

7. Un sistem termodinamic este supus unei transformări în care cedează căldura de 25 J și efectuează lucrul mecanic de 10 J. Variația ΔU a energiei interne a sistemului în această transformare este:
- $\Delta U = 35$ J
 - $\Delta U = -35$ J
 - $\Delta U = -15$ J
8. Plecând din aceeași stare, un gaz ideal își poate dubla volumul fie pe cale adiabatică fie pe cale izotermă. În care dintre cele două procese gazul efectuează un lucru mecanic mai mare?
- în procesul izoterm
 - în procesul adiabatic
 - în ambele cazuri gazul efectuează același lucru mecanic deoarece variația de volum este aceeași

Procese ciclice. Principiul al II-lea al termodinamicii

9. O mașină termică care funcționează după un ciclu termodinamic al cărui randament este de 35% cedează căldura de 195 J pe ciclu. Valoarea căldurii primite de sistem pe ciclu este:
- 68,25 J
 - 300 J
 - 126,75 J
10. Care este randamentul unui ciclu Carnot dacă temperatura sursei calde este de 2,5 ori mai mare decât temperatura sursei reci?
- 40%
 - 25%
 - 60%

Ecuatiile magnetostatice. Legea Ampere. Moment magnetic.

21. Cu notațiile de la curs, forma diferențială a legii lui Ampere într-un mediu material (în sistemul de unități Gauss) este

a. $\nabla \times \vec{B} = \vec{j}$

b. $\nabla \times \vec{E} = 4\pi\vec{j}$

c. $\nabla \times \vec{H} = \frac{4\pi}{c}\vec{j}$

Proprietățile undelor electromagnetice plane

22. Viteza undelor electromagnetice v în funcție de densitatea de energie W și vectorul Poynting \vec{S} este

a. $\vec{v} = W \cdot \vec{S}$

b. $v = \frac{W}{|\vec{S}|}$

c. $v = \frac{|\vec{S}|}{W}$

Momente multipolare (dipol, quadrupol)

23. Momentul dipolar \vec{p} al unei distribuții de sarcină $\rho(\vec{x})$ este

a. $\vec{p} = \int \vec{x} \rho^2(\vec{x}) d^3x$

b. $\vec{p} = \int \vec{x} \rho(\vec{x}) d^3x$

c. $\vec{p} = \int x^2 \rho(\vec{x}) d^3x$

Legături și forțe de legătură. Axioma legăturilor.

24. Câte grade de libertate are un punct material care se mișcă pe o suprafață sferică?

a. 3

b. 2

c. 1

25. În cazul unei legături geometrice ideale, forța de legătură

- a. este conținută în planul tangent la legătură în punctul de contact.
- b. este întotdeauna perpendiculară pe legătura în punctul de contact.
- c. depinde de mișcarea relativă a sistemului față de legătură.

Formalismul Lagrangean pentru sisteme conservative: Funcția Lagrange, ecuațiile Lagrange.

26. Funcția Lagrange (L) a unui punct material care se mișcă sub acțiunea unei forțe elastice având poziția de echilibru în originea sistemului de coordonate este

a. $L = \frac{1}{2}m\vec{v}^2 - k|\vec{r}|$

b. $L = \frac{1}{2}m|\vec{v} \times \vec{r}| - k|\vec{r}|$

c. $L = \frac{1}{2}m\vec{v}^2 - \frac{1}{2}k|\vec{r}|^2$

unde: m – masa punctului material, \vec{v} – viteza, \vec{r} – vectorul de poziție, k – constanta elastică.

27. O particulă de masă m se mișcă într-un câmp conservativ de forță. Știind că funcția Lagrange asociată, exprimată în coordonate sferice, este $L = \frac{1}{2}m\vec{v}^2 + \frac{a}{r}$, forța conservativă are expresia:

a. $\vec{F} = -\frac{a}{r^3}\vec{r}$

b. $\vec{F} = -a\vec{r}$

c. $\vec{F} = \frac{a}{r^2}\vec{r}$

unde: \vec{v} – viteza particulei, r – coordonata radială, a – constantă dimensională.

Ecuatii de stare pentru fluidul neutru.

28. Pentru un fluid neutru cu ecuația fundamentală în reprezentarea energiei $U = aS^3V^{-1}N^{-1}$, expresia temperaturii absolute în funcție de variabilele S , V și N este

a. $T = 3aS^2V^{-1}N^{-1}$

b. $T = aS^3V^{-2}N^{-1}$

c. $T = aS^3V^{-1}N^{-2}$

* a – constantă dimensională pozitivă.

29. Pentru un fluid neutru cu ecuația fundamentală în reprezentarea entropiei $S = a^{-\frac{1}{3}}(UVN)^{\frac{1}{3}}$

a. $T = 3a^{\frac{1}{3}}U^{\frac{2}{3}}N^{-\frac{1}{3}}V^{-\frac{1}{3}}$

b. $T = a^{\frac{1}{3}}U^{-\frac{1}{3}}N^{-\frac{1}{3}}V^{-\frac{1}{3}}$

c. $T = a^{\frac{1}{3}}U^{\frac{1}{3}}N^{\frac{1}{3}}V^{\frac{1}{3}}$

* a – constantă dimensională pozitivă.

Ansamblul canonic - legătura cu termodinamica

30. Prototipul ansamblului statistic canonic este un sistem termodinamic în contact cu un rezervor de:

a. presiune și temperatură

b. temperatură

c. temperatură și particule

Surse de lumină

31. Principiul de funcționare al unei diode electro-luminiscente se bazează pe:

- a. absorbția unui foton și generarea de perechi electron-gol într-o structură semiconductoare cu joncțiune pn.
- b. emisia spontană a unui foton, determinată de recombinarea radiativă a unei perechi electron-gol în urma injecției de purtători realizată prin polarizarea directă a unei joncțiuni pn.
- c. emisia stimulată a unui foton, determinată de recombinarea radiativă a unei perechi electron-gol în urma injecției de purtători realizată prin polarizarea inversă a unei joncțiuni pn.

32. Emisia de lumină are loc eficient în materiale semiconductoare cu bandă interzisă directă. În plus:

- a. energia fotonului este mai mică decât banda interzisă a materialului.
- b. tensiunea de deschidere este cu atât mai mare cu cât banda interzisă a materialului este mai mare.
- c. durata de funcționare a dispozitivului este mai mare dacă distanțele dintre atomii materialelor folosite diferă cu mai mult de 50%.

Detectori de lumină

33. Principiul de funcționare al unei fotodiode se bazează pe:

- a. absorbția unui foton și generarea de perechi electron
- b. absorbția unui foton și generarea de perechi electron
- c. absorbția unui foton, determinată de recombinarea radiativă a unei perechi electron

34. Despre aplicațiile principalelor tipuri de detectori de lumină cu semiconductori se poate spune că:

- a. fotorezistențele sunt folosite atunci când sunt de dorit o sensibilitate și o viteză mari.
- b. fotodiodele sunt folosite atunci când sunt de dorit o sensibilitate și o viteză mari.
- c. fototranzistorii sunt folosiți atunci când sunt de dorit o sensibilitate și o viteză mici.

Celule solare

35. Câteva dintre caracteristicile importante ale celulelor solare sunt randamentul de conversie fotovoltaică, factorul de umplere, curentul de scurt-circuit și tensiunea de deschidere. Se poate spune că:

- a. randamentul este cu atât mai mare cu cât puterea electrică generată de celulă la o iluminare standard este mai mică.
- b. randamentul este cu atât mai mare cu cât curentul de scurt-circuit și tensiunea de deschidere sunt mai mici.
- c. factorul de umplere este cu atât mai mic cu cât pierderile datorite rezistenței serie (prea mari) sau a rezistenței paralele (prea mici) sunt mai mari.

36. Celulele solare au randamente de conversie fotovoltaică diferite în funcție de diverși factori. Se poate spune că randamentul celulelor:

- a. din siliciu monocristalin este semnificativ mai mare decât al celor cu siliciu amorf.
 - b. din siliciu este semnificativ mai mare decât al celor de tip multistrat cu heterojoncțiuni.
 - c. din siliciu este semnificativ mai mic decât al celor fabricate din materiale semiconductoare organice.
-

Proprietățile radiației laser

37. Care sunt proprietățile radiației laser:

- a. Difuzia, interferența, incoerența, policromaticitate
- b. Coerența, direcționalitate, strălucirea, monocromaticitate
- c. Dispersia, distributivitatea, iluminarea, bicromaticitatea

Laserii cu solid.

38. Care sunt laserii cu solid cu aplicațiile cele mai relevante:

- a. Laserul cu Yag-Nd, laserul cu rubin, Laserul cu Ti:Safir
 - b. Laserul cu He-Ne, laserul cu argon, Laserul cu CO₂
 - c. Laserul cu excimeri, laseri chimici, laseri cu chelați ai lantanidelor
-

Descarcarea luminiscenta la presiune joasa.

39. Care este zona din descarcarea luminiscenta care autointretine descarcarea:

- a. Spatiul intunecos Aston
- b. Lumina negativa
- c. Spatiul intunecos Faraday

Plasma la presiune atmosferica.

40. Exista plasma la presiune atmosferica?

- a. Da, doar in mod natural: fulgerul, soarele etc.
- b. Nu, poate fi produsa doar in vid, la presiune subatmosferica
- c. Da, atat in mod natural: fulgerul, soarele, cat si artificial: descarcarea corona, descarcarea in arc, descarcarea cu bariera de dielectric

Fizica și tehnologia materialelor

Aliaje feroase/neferoase. Structură, proprietăți și mod de obținere.

41. Aliajele fier-carbon cu conținutul de carbon cuprins între 2,1 – 4,3% se numesc:

- a. oțeluri hipereutectoide;
- b. fonte hipoeutectoide;
- c. fonte hipoeutectice.

42. Oțelurile carbon (nealiat) sunt:

- a. aliaje ale fierului cu carbonul care contin pana la 2% C si o cantitate redusa de elemente insotitoare: Mn, Si, P, S, O etc.
- b. aliaje ale fierului hipereutectice cu carbonul ce contin intre 2 – 6,67% C
- c. aliaje neferoase hipoeutectice

43. Fontele sunt:

- a. aliaje fier-carbon ce au un conținut de carbon între: 2 – 6 %;
- b. aliaje fier-carbon ce au un conținut de carbon între: 0,1 - 2%;
- c. amestecuri mecanice de carbon și fier, având întotdeauna elemente însoțitoare (Si, Mn, P).

Metode conventionale de investigare a materialelor (Defectoscopie)**Principiile fundamentale ale propagării ultrasunetelor. Metode de defectoscopie cu ultrasunete.**

44. Prin traductor normal se intelege:

- a. traductor care emite unde transversale sau longitudinale în intervalul dintre unghiurile critice corespunzătoare materialului.
- b. traductor care emite unde sub unghi de zero grade față de normala la suprafața de contact.
- c. proprietatea unui material de a permite trecerea undelor ultrasonore cu o anumită atenuare.

45. La metoda de control cu ultrasunete, zona moartă reprezintă:

- a. distanța la care unda ultrasonică nu poate să ajungă datorită disipării;
- b. distanța sub suprafața materialului, în care nu poate fi sesizat defectul;
- c. distanța dintre palpator și suprafața piesei.

Controlul nedistructiv al materialelor cu radiații nucleare (penetrante) sau metoda radiografica.

46. Atenuarea radiatiilor se datoreaza urmatoarelor procese:

- a. Efectul fotovoltaic; Efectul natural; Efectul de absorbtie
- b. Efectul fotoelectric; Efectul Compton; Formarea perechilor de electroni
- c. Procesul reversibil; Formarea perechilor de electroni; Efectul de absorbtie

47. Cea mai frecvent utilizata sursa de radiatie gamma este:

- a. Iod 127
- b. Cobalt 60
- c. Carbon 14

Analiza calitatii straturilor subtiri.

57. Ce caracteristici pot fi determinate prin analiza d.p.d.v. mecanic a straturilor subtiri:
- Compozitia chimica, topografia, structura
 - Duritatea, stresul mecanic, modulul lui Young
 - Energia de suprafata, indicele de refractie, omogenitatea

Determinarea grosimii straturilor subtiri.

58. Cum se poate determina grosimea straturilor subtiri cu dimensiuni nanometrice:
- Cu ajutorul microscopului optic
 - Cu ajutorul grosimetrului
 - Nu se poate determina

Dispozitive si circuite electronice fundamentale**Modelarea caracteristicii curent-tensiune a diodei semiconductoare**

52. Alegeti ordinea corecta a pasilor de lucru pentru aplicarea modelului diodei ideale, pasi notati in felul urmatoar: **1)** Se evaluează curentul prin dioda I_D , folosind orice tehnică de analiză liniară de circuit. **2)** Dacă $i_D < 0$ analiza de până acum este invalidă; se va înlocui dioda cu circuit deschis, astfel încât $i_D = 0$, după care se va rezolva problema folosind orice metodă de analiză de circuit. **3)** La polarizare directă, presupusă inițial înlocuim dioda ideală cu un scurtcircuit. **4)** Dacă $i_D > 0$, dioda chiar este polarizată direct, analiza este validă iar pasul urmator poate fi omis.

a. 1,3,2,4

b. 2,1,4,3

c. 3,1,4,2

Noțiunea de amplificator ideal

53. Considerand in figura circuitul echivalent al intrarii pentru un amplificator ideal, alegeti expresia corecta a raportului de divizare U_i/E_g

a. $R_g/(Z_i+R_g)$ b. $Z_i/(Z_i+R_g)$ c. $(Z_i+R_g)/Z_i$ 