# Chestionar pentru examenul de fizică

**Întrebări teoretice**

1. Noţiune de probabilitate. Exemple. Densitatea de probabilitate (funcţia de distribuţie). Deducerea formulei barometrice şi obţinerea cu ajutorul ei a distribuţiei Boltzmann. Distribuţia Maxwell după vitezele moleculelor gazului ideal şi după energiile lor. Obţinerea expresiilor pentru viteza cea mai probabilă şi medie aritmetică. Experienţa lui Stern.
2. Energia internă. Variaţia energiei interne. Gradele de libertate a moleculelor. Teorema despre echipartiţia energiei după gradele de libertate. Principiul întâi al termodinamicii. Lucrul efectuat de un gaz la expansiunea sa cuasistatică. Lucrul în procesul ciclic.
3. Capacitatea termică. Energia internă şi capacitatea termică a gazelor ideale. Relaţia lui R.Mayer. Aplicarea principiului întâi al termodinamicii la procesele izocor, izobar, izoterm şi adiabatic. Deducerea ecuaţiei lui Poisson în variabilele (P,V), (P,T), (V,T). Procesele politropice.
4. Legile experimentale ale difuziei, conductivităţii termice şi viscozităţii şi teoria lor cinetico-moleculară pentru gazul ideal. Obţinerea expresiilor pentru coeficienţii de difuzie, conductivitate termică şi viscozitate. Obţinerea formulelor pentru numărul mediu de ciocniri şi parcursul liber mediu al moleculelor gazului ideal.
5. Procese reversibile şi ireversibile. Procese ciclice. Maşini termice şi frigorifice. Formulările Thomson şi Clausius ale postulatului celui de-al II-lea principiu al termodinamicii. Echivalenţa lor. Ciclul Carnott. Teorema Carnott. Entropia şi deducerea legii creşterii ei.
6. Sarcina electrică şi proprietăţile ei. Legea conservării sarcinii electrice. Câmpul electric. Intensitatea câmpului electrostatic. Principiul superpoziţiei şi aplicarea lui la calculul câmpului electric.
7. Deducerea teoremei lui Gauss în formă integrală şi diferenţială pentru câmpul electrostatic în vid şi aplicarea ei la calculul câmpului electrostatic. Calculul câmpului unui plan şi fir infinit încărcate uniform. Calculul câmpului unei sfere încărcate uniform după suprafaţă şi după volum.
8. Lucrul forţelor câmpului electrostatic la deplasarea sarcinii electrice Potenţialul câmpului electrostatic. Deducerea legăturii dintre intensitatea şi potenţialul câmpului electrostatic în formă diferenţială şi integrală. Obţinerea ecuaţiilor lui Poisson şi Laplace.
9. Circulaţia vectorului intensitate a câmpului electrostatic. Condiţia de potenţialitate a câmpului electrostatic în formă integrală şi diferenţială. Dipolul electric.
10. Sarcini electricelibere şi legate în mediile dielectrice. Dielectrici polari şi nepolari. Polarizarea dielectricilor. Vectorul de polarizare. Susceptibilitatea dielectrică a mediilor şi dependenţa ei de temperatură. Teoria lui Langevin.
11. Deducerea teoremei lui Gauss pentru câmpul electrostatic în dielectrici. Deplasarea electrică. Permitivitatea relativă a mediului. Condiţiile de frontieră pentru vectorii **E** şi **D** între două medii dielectrice izotrope.
12. Câmpul electrostatic la suprafaţa şi în interiorul conductoarelor. Distribuţia sarcinilor în conductoare. Capacitatea electrică a unui conductor izolat. Deducerea formulei pentru capacitatea conductorului sferic.Capacitatea electrică a două conductoare. Condensatoarele. Deducerea formulelor pentru capacităţile condensatorului plan, cilindric şi sferic.
13. Obţinerea expresiilor pentru energia sistemului de sarcini electrice, a conductorului încărcat şi a condensatorului. Energia câmpului electrostatic. Densitatea energiei câmpului electrostatic.
14. Intensitatea şi densitatea curentului. Condiţiile de existenţă a curentului electric. Obţinerea ecuaţiei de continuitate. Forma diferenţială şi cea integrală a legilor lui Ohm şi Joule-Lenz.
15. Câmpul magnetic. Inducţia câmpului magnetic. Forţa lui Ampere. Cadrul parcurs de curent în câmpul magnetic. Momentul magnetic a spirei parcurse de curent.
16. Câmpul magnetic al curentului electric continuu în vid. Legea lui Biot-Savart-Laplace şi aplicarea ei la calculul câmpului magnetic. Obţinerea formulelor pentru inducţia câmpului magnetic al curenţilor rectilinii şi circulari. Proprietăţile turbionare ale câmpului magnetic.
17. Legea curentului total pentru câmpul magnetic în vid. Obţinerea ei în cazuri particulare. Obţinerea expresiilor pentru inducţia câmpului magnetic al solenoidului şi toroidului.
18. Flux magnetic. Teorema lui Gauss pentru câmpul magnetic în vid. Obţinerea formulei pentru lucrul efectuat la deplasarea conductorului parcurs de curent într-un câmp magnetic permanent.
19. Mişcarea particulelor încărcate în câmp magnetic. Forţa Lorentz. Obţinerea expresiilor pentru raza şi pasul liniei spirale în cazurile clasic şi relativist. Acceleratoarele de particule încărcate. Efectul Hall. în metale.
20. Oscilaţii armonice(mecanice şi electromagnetice). Obţinerea ecuaţiei diferenţiale a oscilaţiilor armonice. Deducerea ecuaţiilor diferenţiale a oscilaţiilor armonice a pendulului cu arc elastic, a pendulului fizic şi a celui matematic. Obţinerea expresiilor pentru perioadele oscilaţiilor acestor pendule.
21. Deducerea ecuaţiei diferenţiale a oscilaţiilor armonice libere în circuitul electric oscilant. Obţinerea formulei lui Thomson. Oscilatorul armonic. Energia oscilaţiilor armonice mecanice şi electromagnetice.
22. Compunerea oscilaţiilor armonice coliniare de aceeaşi frecvenţă şi de frecvenţe puţin deosebite. Obţinerea expresiilor pentru amplitudinile şi fazele iniţiale ale oscilaţiilor rezultante. Bătăi.
23. Compunerea oscilaţiilor armonice reciproc perpendiculare. Obţinerea ecuaţiei traiectoriei punctului material ce efectuează oscilaţii armonice reciproc perpendiculare de aceeaşi frecvenţă. Compunerea oscilaţiilor armonice reciproc perpendiculare de frecvenţe diferite. Figurile Lissajou.
24. Obţinerea şi soluţionarea ecuaţiei diferenţiale generale a oscilaţiilor libere amortizate ale sistemelor liniare. Amplitudinea şi perioada oscilaţiilor amortizate. Coeficientul de amortizare. Decrementul logaritmic al amortizării. Factorul de calitate al sistemului oscilant. Mişcarea aperiodică.
25. Obţinerea ecuaţiilor diferenţiale ale oscilaţiilor mecanice şi electrice forţate şi soluţionarea lor. Amplitudinea oscilaţiilor forţate. Rezonanţa. Frecvenţa de rezonanţă. Lărgimea relativă a curbei de rezonanţă. Curentul alternativ.
26. Mecanismul propagării undelor în medii elastice. Unde longitudinale şi transversale. Unde sinusoidale. Obţinerea ecuaţiei undei plane progresive. Unda sferică. Lungimea de undă şi numărul de undă. Vectorul de undă. Ecuaţia de undă. Viteza de fază a undei. Dispersia undelor.
27. Energia undei. Fluxul de energie. Vectorul densităţii fluxului de energie(vectorul Poynting). Intensitatea undei. Pachet de unde. Viteza de grup.
28. Undele coerente. Interferenţa undelor. Obţinerea condiţiilor de maxim şi minim a amplitudinii. Undele staţionare. Obţinerea expresiei pentru amplitudinea undei staţionare. Efectul Doppler în acustică.
29. Deducerea ecuaţiei de undă pentru undele electromagnetice reieşind din ecuaţiile lui Maxwell. Proprietăţile undelor electromagnetice. Viteza undelor electromagnetice. Unde monocromatice.
30. Energia undelor electromagnetice. Flux de energie. Vectorul Poynting. Intensitatea undeii electromagnetice monocromatice progresive. Radiaţia dipolului electric.
31. Monocromatismul şi coerenţa temporală a luminii. Interferenţa luminii. Coerenţa spaţială. Oglinda dublă Fresnel şi biprisma Fresnel.
32. Interferenţa luminii în pelicule subţiri. Obţinerea condiţiilor de maxim şi minim la interferenţa luminii reflectate şi trecătoare prin peliculă. Franje de egală înclinare şi egală grosime. Inelele Newton. Optica albastră.
33. Principiul Huygens-Fresnel. Metoda zonelor Fresnel. Aplicarea metodei zonelor Fresnel pentru demonstrarea legii propagării rectilinii a luminii. Obţinerea expresiei pentru raza unei zone arbitrare Fresnel. Difracţia Fresnel pe un orificiu circular şi pe un disc mic.
34. Difracţia Fraunhofer printr-o fantă. Reţeaua de difracţie. Obţinerea condiţiilor de maxim şi minim de difracţie în ambele cazuri. Puterea de rezoluţie a aparatelor optice. Difracţia pe o reţea spaţială. Obţinerea condiţiei Bragg-Wulff. Analiza structurală a cristalelor. Holografia.
35. Radiaţia termică. Densitatea spectrală a radianţei energetice. Coeficientul de absorbţie. Corp absolut negru Legea lui Kirchhoff . Radianţa energetică.
36. Legea Stefan-Boltzmann. Formula lui Wien. Legea deplasării a lui Wien. Formula Rayleigh-Jeans. Ipoteza cuantică a lui Planck. Formula lui Planck. Obţinerea legilor radiaţiei termice din formula lui Planck.

# Literatură recomandată

1. A.A.Detlaf, B.M. Iavorski, Curs de fizică, Chişinău, Lumina, 1991.
2. A.Rusu, S. Rusu. Probleme de Fizică. Chişinău, UTM, 2004.
3. D.Ţiuleanu, C.Marcu, ş.a. Probleme de fizică. Ed. „Tehnica – info”, Chişinău, 2007.
4. В.С.Волкенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. Москва, Наука, 1979.
5. T.G. Staruş, Ş.S. Todiraşco, V.Z. Cebotaru, I.P. Molodeanu, Îndrumar pentru lucrări individuale la fizică. Mecanica, fizica moleculară, Chişinău, UTM, 1995.
6. M.V.Nazarov, A.D.Draghici, V.Z. Cebotaru, E.I. Perepeliţa, N.T. Burbulea, Ş.N. Bodrug, V.G. Chistol, Electrodinamica. Îndrumar pentru lucrări individuale la fizică, Chişinău, UTM, 1997.
7. S.V. Bulearschi, M.I.Vladimir, M.E. Marinciuc, Fizica moleculară şi termodinamica. Îndrumar metodic pentru rezolvarea problemelor, Chişinău, UTM, 1997.

**2. Probleme asemănătoare celor de la examen**

1. 1 mol de gaz ideal cu presiunea de 100 kPa şi temperatura 300 K este încălzit isocor pînă la presiunea de 200 kPa. După aceasta gazul se dilată isotermic pînă la presiunea iniţială, apoi se comprimă isobar pînă la volumul iniţial. Să se construiască diagrama ciclului. Determinaţi temperatura gazului în punctele caracteristice şi randamentul ciclului.
2. Să se afle numărul mediu de ciocniri a unei molecule de heliu timp de o secundă, precum şi parcursul liber mediu al moleculelor acestui gaz, dacă el se află la presiunea de  şitemperatura de .
3. O cantitate de oxigen cu masa de 0,2 g este încălzit de la 27 C pînă la 127 C. Să se determine variaţia entropiei oxigenului, dacă se ştie că procesul se petrece la presiune atmosferică constantă.
4. Un gaz ideal efectuează un ciclu Carnot, temperatura răcitorului fiind de . De cîte ori va creşte randamentul ciclului, dacă temperatura încălzitorului va creşte de la  la ?
5. Un gaz ideal multiatomic efectuează un proces constituit din 2 isocore şi 2 isobare. Presiunea maximală a gazului este de 2 ori mai mare ca cea minimală, iar volumul maximal e de 4 ori mai mare ca cel minim. Determinaţi randamentul ciclului.
6. Trei sarcini punctiforme de  fiecare se află în vârfurile unui triunghi echilateral cu latura de . Calculaţi modulul şi determinaţi sensul forţei ce acţionează asupra unei sarcini din partea celorlalte două.
7. În vârfurile unui triunghi echilateral cu latura de  se află sarcinile ,  şi *.* Calculaţi: **a)** forţa ce acţionează asupra sarcinii  din partea celorlalte două; **b)** intensitatea câmpului electric în punctul, unde se află sarcina .
8. 1000 de picături identice de mercur încărcate fiecare până la potenţialul  se contopesc într-o picătură mare. Determinaţi potenţialul picăturii mari.
9. Două condensatoare cu capacitatea de  fiecare au fost unite mai întîi în serie, apoi în paralel. Cum se va schimba capacitatea totală a condensatoarelor?
10. Oscilaţiile unui punct au loc după legea . La un moment de timp *t* elongaţia a punctului este de , iar viteza şi acceleraţia lui sunt şi, respectiv,. Determinaţi amplitudinea , pulsaţia *,* perioada oscilaţiilor  şi faza () la momentul de timp dat.
11. Un cerc subţire suspendat pe un cui, bătut orizontal într-un perete, oscilează într-un plan paralel peretelui. Raza cercului este de *.* Calculaţi frecvenţa oscilaţiilor cercului.
12. Un disc omogen cu raza de  oscilează în jurul unei axe orizontale ce trece prin una din generatoarele suprafeţei cilindrice a discului. Aflaţi perioada oscilaţiilor lui.
13. Decrementul logaritmic al oscilaţiilor unui pendul este de *.* Determinaţi numărul  de oscilaţii complete, pe care trebuie să le efectueze pendulul, pentru ca amplitudinea oscilaţiilor să se micşoreze de trei ori.
14. Care este frecvenţa oscilaţiilor amortizate , dacă perioada oscilaţiilor proprii , iar decrementul logaritmic al amortizării oscilaţiilor este de.
15. Determinaţi numărul oscilaţiilor complete ale unui sistem oscilator, în urma cărora energia lui se micşorează de două ori. Decrementul logaritmic al amortizării este de .
16. T.e.m. a unei baterii este de . Rezistenţa exterioară este de , iar intensitatea curentului este de . Aflaţi randamentul bateriei. Pentru ce valoare a rezistenţei exterioare randamentul va fi de ?
17. T.e.m. a unei baterii este de , iar intensitatea curentului de scurt circuit este de . Ce putere maximă se poate obţine în partea exterioară a circuitului conectat la această baterie?
18. T.e.m. a unei baterii este de . La valoarea intensităţii curentului în circuit de , randamentul bateriei este de . Determinaţi rezistenţa interioară a bateriei.
19. Distanţa dintre două conductoare rectilinii lungi şi paralele este de . Prin conductoare circulă curenţi de aceeaşi intensitate . Calculaţi inducţia câmpului magnetic în punctul situat la distanţa de  de un conductor şi de  de la cel de-al doilea. Consideraţi cazurile, când curenţii au acelaşi sens şi când ei au sensuri opuse.
20. Printr-un contur sub formă de triunghi echilateral cu latura de  circulă un curent de . Determinaţi inducţia câmpului magnetic în punctul de intersecţie a înălţimilor triunghiului.
21. Prin două cadre pătrate cu laturile de  circulă curenţi de  fiecare*.* Determinaţi forţa de interacţiune a cadrelor situate în plane paralele, dacă distanţa dintre ele este de .
22. Pe o peliculă subţire, în direcţia normalei la suprafaţa ei, cade lumină monocromatică cu lungimea de undă . În urma interferenţei lumina reflectată este maximal amplificată. Determinaţi grosimea minimă a peliculei, dacă indicele de refracţie al materialului peliculei este .
23. Pe o peliculă subţire de glicerină cu grosimea de , pe direcţia normală la suprafaţa ei, cade lumină albă. Determinaţi lungimile de undă  ale razelor spectrului vizibil , care vor fi atenuate ca rezultat al interferenţei.
24. Pe o placă de sticlă este distribuit un strat subţire din substanţă transparentă cu indicele de refracţie . Placa este luminată cu un fascicol de raze paralele de lumină monocromatică cu lungimea de undă , incidente normal pe placă. Ce grosime minimă trebuie să aibă stratul, pentru ca fluxul reflectat să aibă luminozitate minimă?
25. Instalaţia folosită pentru observarea inelelor lui Newton este iluminată cu lumină monocromatică () incidentă normal. Raza de curbură a lentilei este . Determinaţi grosimea stratului de aer  în acel loc, unde în lumină reflectată se observă cel de-al treilea inel luminos.
26. Pe o peliculă subţire de terebentină cade lumină albă. Privită sub unghiul de  în lumină reflectată, pelicula pare portocalie (). Care va fi culoarea peliculei observată sub un unghi de 2 ori mai mic?
27. Pe o peliculă subţire de săpun () cu grosimea de  cade normal lumină monocromatică. În lumină reflectată pelicula pare luminoasă. Ce grosime minimă trebuie să aibă o peliculă de terebentină, pentru ca în aceleaşi condiţii ea să pară întunecată.
28. Ce număr minim de fante trebuie să conţină o reţea de difracţie, pentru ca în spectrul de ordinul doi să se poată vedea despărţite cele două linii galbene ale natriului cu lungimile de undă  şi ? Ce lungime are această reţea dacă constanta ei este ?
29. Lungimea de undă a luminii monocromatice incidente normal pe suprafaţa unei reţele de difracţie este de ori mai mică decât constanta reţelei. Determinaţi numărul total al maximelor de difracţie, care pot fi teoretic observate cu ajutorul acestei reţele.
30. Pe o reţea de difracţie cade normal un fascicol de lumină albă. Spectrele de ordinele 3 şi 4 parţial se suprapun. Care este lungimea de undă a culorii din spectrul de ordinul 4, pe care se suprapune marginea () spectrului de ordinul 3?
31. Pe o placă netransparentă ce conţine o fantă îngustă cade normal o undă monocromatică de lumină (). Raza ce corespunde maximului de ordinul 2 se abate sub unghiul . Determinaţi lăţimea fantei.
32. Constanta unei reţele de difracţie este de 4 ori mai mare decât lungimea de undă a luminii monocromatice incidente normal pe suprafaţa ei. Determinaţi unghiul  dintre direcţiile spre primele maxime de difracţie situate simetric.
33. Distanţa dintre două fante vecine ale reţelei de difracţie este . Pe reţea cade normal lumină cu lungimea de undă de . Care este cel mai mare ordin al maximului obţinut cu această reţea.
34. Ce diferenţă de lungimi de undă poate separa reţeaua de difracţie cu perioada de  şi lăţimea de , în spectrul de ordinul 3 pentru razele verzi ()?
35. Un fascicol de lumină monocromatică cu lungimea de undă  cade normal pe o reţea de difracţie cu perioada de *.* Determinaţi ordinul maxim al spectrului şi numărul total al maximelor principale în tabloul de difracţie.
36. Cum şi de câte ori se va modifica fluxul radiant al unui corp absolut negru, dacă maximul radianţei energetice se va deplasa de la linia roşie a spectrului vizibil () la cea violetă ()?
37. De pe o suprafaţă de arie  acoperită cu funingine la temperatura , în intervalul de timp  este radiată energia *.* Determinaţi emisivitatea radiantă (coeficientul de radiaţie) a funinginii .
38. La creşterea temperaturii unui corp absolut negru de două ori lungimea de undă , la care densitatea spectrală a radianţei energetice () este maximă, s-a micşorat cu . Determinaţi temperaturile iniţială  şi finală  a corpului.
39. Ca rezultat al variaţiei temperaturii unui corp absolut negru, maximul densităţii spectrale a radianţei energetice  s-a deplasat de la  la *.* Cum şi de câte ori a variat radianţa energetică  şi maximul densităţii spectrale a radianţei energetice a corpului?
40. Lungimile de undă  şi  ce corespund maximelor densităţii spectrale a două corpuri absolut negre diferă cu *.* Determinaţi temperatura corpului al doilea, dacă temperatura primului corp este .
41. Radianţa energetică a unui corp absolut negru este. Determinaţi lungimea de undă ce corespunde maximului densităţii spectrale a radianţei energetice a acestui corp.
42. Puterea de radiaţie a unui corp absolut negru este *.* Cu ce este egală aria suprafeţei radiante a corpului, dacă lungimea de undă pentru care densitatea spectrală a radianţei energetice prezintă maxim este ?
43. Ca rezultat al variaţiei temperaturii unui corp absolut negru maximul densităţii spectrale a radianţei energetice s-a deplasat de la  la *.* De câte ori s-a modificat: **a)** temperatura corpului; **b)** radianţa energetică?
44. Într-un vas negru de metal cu pereţi subţiri de forma unui cub, s-a turnat  de apă la temperatura  care a umplut vasul. Determinaţi timpul de răcire a vasului până la temperatura , dacă vasul este aşezat într-o cavitate neagră, temperatura pereţilor acesteia fiind de zero absolut.
45. O bilă de cupru, având diametrul  a fost introdusă într-un vas, din care s-a evacuat aerul. Temperatura pereţilor vasului se menţine aproape de zero absolut. Temperatura iniţială a bilei este . Considerând suprafaţa bilei absolut neagră, determinaţi intervalul de timp, în care temperatura ei se va micşora de 2 ori. Căldura specifică a cuprului , iar densitatea cuprului .