

MIHAI SURDU

GRAȚIELA SURDU

FIZICĂ
400 DE GRILE
PENTRU
ADMITEREA LA MEDICINĂ



EDITURA UNIVERSITARĂ
București, 2021

CUVÂNT ÎNAINTE

Prezenta culegere conține 10 teste sau 400 de grile selectate în vederea pregătirii examenului de fizică pentru admiterea la Universitatea de Medicină și Farmacie. Lucrarea de față își propune să vină în complementaritatea Culegerii editate de UMF „Carol Davila”, nu ca o suprapunere, ci cu o serie de exerciții diverse, care combină gândirea analitică, interpretarea unor grafice sau corelarea unor noțiuni teoretice aparent disjuncte, factori esențiali în abordarea cu succes a examenului de admitere.

Studiul fizicii, ca disciplină școlară, formează, pe lângă deprinderi de gândire logică structurată și abilități experimentale, conștiința că natura este condusă după principii ferme, care nu pot fi încălcate. Înțelegerea acestui aspect induce elevilor stabilirea unui set de valori etice clare, care să îi ghideze pe întregul parcurs al vieții.

Comprehensiunea fenomenelor termice, electrice sau optice conduce la o capacitate superioară de analiză a viitorilor medici, prin metodele de gândire implicate în proces.

Studiul fenomenelor termice poate pune bazele înțelegerii metabolismului, în timp ce aprofundarea fenomenelor electrice facilitează abordarea fenomenelor de transport membranar sau de propagare a impulsului nervos. În ceea ce privește optica, aplicabilitățile acestui capitol se extind de la partea anatomică, a ochiului, la tratarea afecțiunilor oculare și la dispozitive de investigație medicală bazate pe lumină.

Autorii

TESTUL NR. 1

La întrebările (1 - 24) alegeți un singur răspuns corect.

1. Un gaz ideal aflat inițial la $p_1 = 10^5$ Pa și $V_1 = 1$ L suferă o transformare de forma $T = a\sqrt{V}$. Lucrul mecanic efectuat de gaz pentru dublarea temperaturii absolute are valoarea:

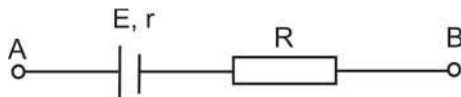
- A) 200 J;
- B) 100 J;
- C) 250 J;
- D) 150 J;
- E) 50 J

2. Pentru apa distilată, este adevărat că:

- A) îngheață întotdeauna la 0°C ;
- B) la presiuni mici, temperatura de fierbere poate depăși 100°C ;
- C) există presiuni pentru care temperatura de solidificare este sub 0°C ;
- D) nu poate sublima din starea solidă;
- E) poate fi asimilată unui gaz ideal

3. Pentru ramura AB a unei rețele de curent continuu se cunosc: $E = 10$ V, $r = 1$ Ω , $R = 3$ Ω și $U_{AB} = 12$ V. Intensitatea curentului prin ramură este:

- A) 2 A, de la A la B;
- B) 2 A de la B la A;
- C) 0,5 A de la A la B;
- D) 0,5 A de la B la A
- E) 1 A, de la A la B



4. Pornind de la aceeași stare inițială, un gaz ideal se distinde până la același volum final. Lucrul mecanic efectuat de gaz este maxim în transformarea:

- A) izotermă;
- B) izobară;
- C) izocoră;
- D) adiabatică;
- E) $p = aV$

5. Într-un recipient închis se află 77 g de apă distilată la 0°C . Se scoate tot aerul din recipient și o parte din apă îngheață. Raportul dintre căldurile latente de vaporizare și de topire pentru apa distilată este aproximativ 6,7. Masa de vapori care ia naștere în proces are valoarea:

- A) 22,3 g;
- B) 10 g;
- C) 8,4 g;
- D) 15 g;
- E) 6,3 g

6. O lentilă biconvexă simetrică are convergența $C = 1 \text{ m}^{-1}$ și indicele de refracție $n = 1,5$. Convergența lentilei, dacă se scufundă într-un mediu cu un indice de refracție de două ori mai mare decât al lentilei, devine:

- A) $1,5 \text{ m}^{-1}$;
- B) -2 m^{-1} ;
- C) $0,5 \text{ m}^{-1}$;
- D) -1 m^{-1} ;
- E) $-0,5 \text{ m}^{-1}$

7. Dacă raza unui conductor se dublează, fără ca tensiunea electrică de la capetele lui să se modifice, viteza de transport a electronilor:

- A) se dublează;
- B) scade de 4 ori;

- C) se înjumătățește;
- D) crește de 4 ori;
- E) rămâne constantă

8. Într-un cilindru izolat adiabatic de mediul exterior se găsesc, separate printr-un piston mobil, cantități egale de He ($C_V = 3R/2$) și O₂ ($C_V = 5R/2$), la $T_1 = 300$ K, respectiv $T_2 = 320$ K. Prin îndepărtarea pistonului, gazele se amestecă. Temperatura amestecului este:

- A) 318 K;
- B) 316,5 K;
- C) 315 K;
- D) 314,5 K
- E) 312,5K

9. O rețea de difracție cu 500 de trăsături pe mm este iluminată la incidență normală cu o lumină monocromatică având lungimea de undă de 500 nm. Numărul maxim de maxime de difracție este:

- A) 8;
- B) 9;
- C) 7;
- D) 10;
- E) 6

10. Pentru o sursă de tensiune se cunoaște intensitatea curentului de scurt-circuit, $I_{sc} = 10$ A. Pe două circuite diferite, sursa debitează aceeași putere. Dacă pentru primul circuit, intensitatea curentului principal este de 3 A, pentru cel de-al doilea, intensitatea curentului are valoarea:

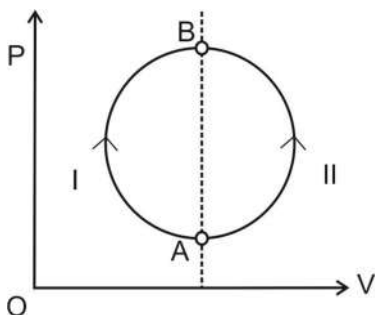
- A) 7 A;
- B) 5 A;
- C) 1,5 A;
- D) 9 A;
- E) 6 A

11. Se umple spațiul dintre două lentile biconvexe identice lipite, având indicele de refracție $n = 1,5$, cu un lichid, astfel încât o rază de lumină paralelă cu axa optică principală să nu fie deviată la trecerea prin sistemul optic astfel format. Indicele de refracție al lichidului are valoarea:

- A) 1,5;
- B) $\sqrt{3}$;
- C) 1,33;
- D) 2;
- E) 1,41

12. Un gaz ideal suferă o transformare de la A la B pe două căi, ca în figură. Se poate preciza:

- A) $Q_I = Q_{II}$;
- B) $Q_{II} > Q_I$;
- C) $Q_I + Q_{II} = 0$;
- D) $Q_{II} < Q_I$
- E) $Q_I - Q_{II} = 0$



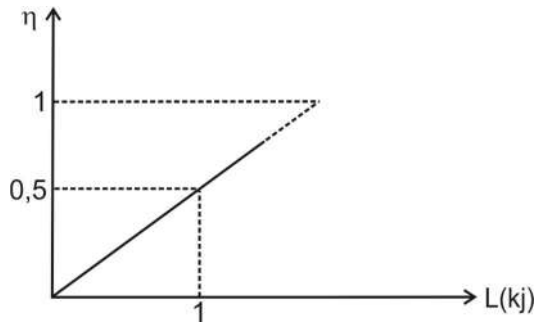
13. Puterea optică a unei lupe:

- A) este egală cu raza de curbură a lentilei;
- B) este egală cu distanța focală a lentilei;
- C) este egală cu convergența lentilei;
- D) depinde de lungimea de undă a luminii
- E) depinde de frecvența luminii

14. Dacă puterea debitată de o sursă de tensiune pe un circuit exterior se scrie $P_{ext} = 5U - 0,5U^2$, tensiunea electromotoare este:

- A) 50 V;
- B) 5 V;
- C) 0,1 V;
- D) 10 V;
- E) 15 V

15. Graficul alăturat prezintă dependența $\eta = f(L)$. Valoarea absolută a căldurii cedate de gaz mediului exterior într-un ciclu este:



- A) 2000 J;
- B) – 2000 J;
- C) 1000 J;
- D) – 1000 J;
- E) 1500 J

16. Un sistem termodinamic închis:

- A) poate interacționa cu mediul exterior prin schimb de energie;
- B) își menține volumul constant, indiferent de variația masei sale;
- C) nu își modifică energia, indiferent de transformare;
- D) interacționează cu mediul exterior doar prin schimb de energie.
- E) este o idealizare

17. Distanța dintre planul fantelor și ecran, la un dispozitiv Young este 2 m. Se folosește în experiment o radiație monocromatică și se observă că interfranța scade cu 0,25 % dacă între planul fantelor și ecran se interpune o lamă cu fețe plan-paralele de 2 cm grosime, față de absența lamei. Indicele de refracție al lamei are valoarea:

- A) 1,5;
- B) 1,33;

- C) 1,41;
- D) 1,73;
- E) 2

18. O sursă de lumină se află la baza și în interiorul unui mediu optic transparent, de grosime h . Razele de lumină care delimitează pe suprafața superioară a mediului un cerc cu o rază r ($\frac{h}{r} = \sqrt{3}$) sunt refractate la 45° . Unghiul limită pentru suprafața de separație dintre mediul transparent și aer este:

- A) 45° ;
- B) 15° ;
- C) 60° ;
- D) 30° ;
- E) 37°

19. Un gaz ideal cedează 300 J sub formă de căldură și primește 200 J sub formă de lucru mecanic. Variația energiei interne este:

- A) 100 J;
- B) 500 J;
- C) - 500 J;
- D) 200 J;
- E) - 100 J

20. Pe un bec sunt inscripționate valorile 100 W și 220 V. Rezistența electrică a becului are valoarea:

- A) 0,45 Ω ;
- B) 484 Ω ;
- C) 2,23 Ω ;
- D) 45,45 Ω ;
- E) 450 Ω

21. Condensarea unui gaz:

- A) are loc la temperaturi mari;
- B) are loc în prezența unor centri de condensare;
- C) are loc cu absorbție de căldură latentă din mediu;

- D) are loc în orice condiții de presiune și temperatură, dacă se depășește o masă critică de substanță
E) are loc la orice temperatură

22. O rază de lumină cade din aer, sub unghiul Brewster, pe o suprafață reflectorizantă. Dacă unghiul sub care se refractă raza față de normală este de 30° , indicele de refracție este:

- A) 1,5;
B) 1,33;
C) 1,41;
D) 1,73;
E) 2

23. O lentilă biconcavă:

- A) este întotdeauna divergentă;
B) este întotdeauna convergentă;
C) poate fi convergentă, în funcție de mediul în care se află;
D) poate fi convergentă, dacă razele de curbură ale celor doi dioptri care o alcătuiesc nu sunt egale;
E) este divergentă doar dacă este simetrică

24. Trei mase egale de apă, la temperaturile, respectiv, 15°C , 30°C și 27°C sunt turnate într-un termos. După stabilirea echilibrului termic, temperatura devine:

- A) 24°C ;
B) 27°C ;
C) 22°C ;
D) 26°C ;
E) 20°C

La întrebările (25 – 40) răspundeți cu:

A – dacă numai soluțiile 1, 2, 3 sunt corecte;

B – dacă numai soluțiile 1, 3 sunt corecte;

C – dacă numai soluțiile 2, 4 sunt corecte;

D – dacă numai soluția 4 este corectă;

E – dacă toate cele patru soluții sunt corecte sau sunt false.

25. Despre coeficientul α , care apare în relația $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$, este adevărat că:

- 1) este o constantă universală;
- 2) se măsoară în $1/^\circ\text{C}$;
- 3) este adimensională;
- 4) în Sistemul Internațional, are unitatea de măsură K^{-1}

26. Despre un gaz ideal monoatomic se poate afirma:

- 1) într-un proces izobar, $\Delta U = \frac{5}{2} \nu R \Delta T$;
- 2) căldura specifică, $c_p = \frac{5R}{2\mu}$;
- 3) disociază la temperaturi înalte;
- 4) $L_{adiabatic} = -\frac{3\nu R \Delta T}{2}$.

27. Legea a II-a a lui Kirchhoff:

- 1) este o consecință a conservării sarcinii electrice;
- 2) este o consecință a conservării energiei electrice;
- 3) este o consecință a conservării impulsului electric;
- 4) se aplică pe un ochi de rețea

28. Despre un motor termic ideal se poate afirma:

- 1) $\eta = \frac{L}{Q_p}$;
- 2) $\eta = 1 - \frac{T_{min}}{T_{max}}$;
- 3) este reversibil;
- 4) întotdeauna aria ciclului, în coordonate (p-V), este egală cu căldura schimbată într-un ciclu.

29. În cazul difracției pe o rețea este adevărat că:

- 1) maximele au intensități egale;
- 2) maximul central este colorat, pentru lumina albă;
- 3) maximele cu lungimea de undă mai mare sunt mai apropiate de maximul central, pentru lumina albă;
- 4) pentru o constantă a rețelei mică maximul central are o intensitate mai mică decât maximele adiacente.

30. Pentru un circuit de curent electric, legea lui Ohm pe tot circuitul poate fi scrisă:

- 1) $E = U_b + Ir$;
- 2) $I = \frac{E}{r} - \frac{1}{r} U_b$;
- 3) $E = I(R_{\text{ext}} + r)$;
- 4) $U_b = IR_{\text{ext}}$

31. Pentru un microscop prin care un cercetător privește o imagine mărită nu este adevărat că:

- 1) ocularul funcționează ca o lupă;
- 2) imaginea formată de obiectiv este reală;
- 3) puterea optică depinde de distanța dintre focarul imagine al obiectivului și focarul obiect al ocularului
- 4) imaginea finală este reală

32. La polarizarea prin reflexie:

- 1) razele reflectată și refractată sunt perpendiculare;
- 2) lumina refractată este parțial polarizată;
- 3) $\text{tg } i = n$;
- 4) lumina reflectată poate fi total polarizată, în anumite condiții

33. Într-o transformare de fază, pentru o substanță dată, nu se verifică relația:

- 1) $\lambda_{\text{topire}} > \lambda_{\text{solidificare}}$;
- 2) $\lambda_{\text{vaporizare}} > \lambda_{\text{topire}}$;
- 3) $\lambda_{\text{desublimare}} < \lambda_{\text{sublimare}}$;
- 4) $\lambda_{\text{sublimare}} = \lambda_{\text{vaporizare}} + \lambda_{\text{solidificare}}$

34. Mărimile care nu depind de masă sunt:

- 1) capacitatea calorică;
- 2) căldura latentă specifică de vaporizare;
- 3) căldura latentă de vaporizare;
- 4) densitatea

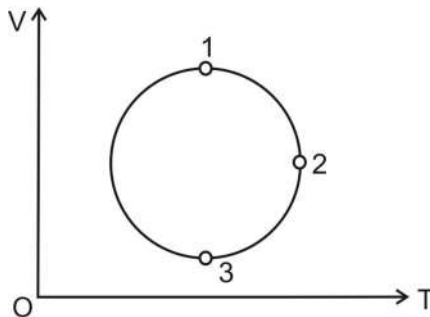
35. Transformările de fază de speța I:

- 1) sunt reversibile;
- 2) au loc la temperatură constantă;
- 3) au loc cu schimb de căldură latentă;
- 4) sunt dispersive

36. Prin acoperirea unei fante a dispozitivului Young cu o lamă de sticlă subțire, de grosime e și indice de refracție n :

- 1) se modifică valoarea interfranței;
- 2) maximul central se deplasează pe ecran, în sensul fantei acoperite;
- 3) maximul central nu se deplasează;
- 4) diferența de drum se modifică cu cantitatea $e(n-1)$

37. Pentru transformarea unui gaz ideal reprezentată în graficul alăturat, se consideră presiunea constantă. Este adevărat că:



- 1) transformarea este izobară;
- 2) $m_1 < m_2 < m_3$;
- 3) masa este aceeași în orice stare a transformării;
- 4) $m_1 > m_2 > m_3$

38. Despre legea lui Ohm este adevărat că:

- 1) este mereu valabilă fie pe o porțiune de circuit, fie pe tot circuitul simplu;
- 2) este mereu valabilă pentru elemente liniare de circuit;

- 3) poate fi valabilă pentru elemente neliniare de circuit la tensiuni joase;
- 4) reprezintă caracteristica volt-amperică de forma $y = ax + b$

39. Într-o transformare izocoră:

- 1) $L = 0$;
- 2) $V = V_0(1 + \beta t)$;
- 3) $p = \text{const.} \cdot T$;
- 4) $Q = L$

40. Difuzia unui gaz ideal printr-o membrană:

- 1) încetează când concentrațiile gazului sunt egale de-o parte și de alta a membranei, dacă cele două compartimente se află la aceeași presiune și temperatură;
- 2) încetează când se egalează numărul de particule ale gazului în cele două compartimente identice, dacă cele două compartimente se află la aceeași presiune și temperatură;
- 3) continuă până la egalarea presiunilor parțiale ale gazului de-o parte și de alta a membranei, dacă în cele două compartimente se află și alte gaze;
- 4) încetează când se egalează numărul de particule ale gazului în cele două compartimente identice

TESTUL NR. 2

La întrebările (1 - 22) alegeți un singur răspuns corect.

1. Un miop citește normal la 20 cm de ochi. Convergența unei lentile de contact, pentru ca miopul să citească la distanța optimă (25 cm) are valoarea:

- A) + 1 dioptrie;
- B) + 0,5 m⁻¹;
- C) - 0,5 dioptrii;
- D) - 1 m⁻¹;
- E) - 1,25 dioptrii

2. Unghiul de deviație minimă al unei prisme de unghi 60° situate în aer este 30°. Indicele de refracție al prisme are valoarea:

- A) 1,33;
- B) 1,41;
- C) 1,5;
- D) 1,73;
- E) 2

3. Un copil vede o piatră pe fundul unui râu după o direcție care face cu perpendiculara dusă pe suprafața râului un unghi α ($\cos(\alpha) = 0,6$) și încearcă să o atingă cu un băț, pe care îl introduce în apă după această direcție. Dacă indicele de refracție al apei este $4/3$ și distanța dintre piatră și locul unde bățul atinge fundul râului (presupus orizontal) este de 35 cm, adâncimea râului are valoarea:

- A) 60 cm;
- B) 6 cm;
- C) 1,2 m;
- D) 8 cm;
- E) 80 cm

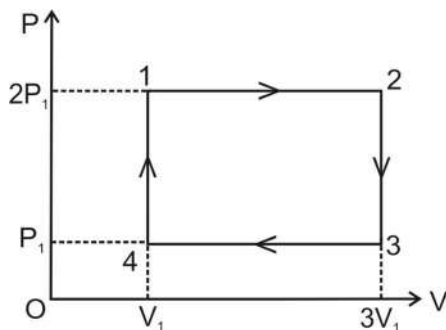
4. Dintr-un fir de rezistență R se face un cerc. Prin două contacte, care împart cercul în două arce pentru care raportul lungimilor este 3, se conectează un generator de tensiune cu $E = 4,5 \text{ V}$ și $I_{sc} = 9 \text{ A}$. Dacă, în acest montaj, generatorul debitează putere maximă pe circuit, rezistența R este:

- A) 3Ω ;
- B) $1,33 \Omega$;
- C) $0,5 \Omega$;
- D) 2Ω ;
- E) $2,66 \Omega$

5. Într-o transformare de forma $p = aV + b$, unde a, b sunt două constante reale, despre o masă constantă de gaz ideal este adevărat că:

- A) temperatura scade și crește, trecând printr-un minim;
- B) temperatura rămâne constantă în orice stare a transformării, dacă $p_i V_i = p_f V_f$;
- C) temperatura crește și scade, trecând printr-un maxim;
- D) temperatura scade;
- E) temperatura crește și scade, trecând printr-un maxim, dacă $a < 0$

6. Pentru ciclul din figură, lucrul mecanic efectuat la destinderea a $(100/R)$ moli de gaz ideal aflat la $t_1 = 27^\circ\text{C}$ are valoarea:



- A) 0,06 MJ;
- B) 600 J;
- C) 6 kJ;
- D) 0,12 MJ;
- E) 1,2 kJ

7. Legea Gay-Lussac se scrie:

- A) $V = V_0 + V_0 \alpha T$;
- B) $V = V_0(1 \pm \alpha \cdot t)$;
- C) $V = V_0 + V_0 \alpha \Delta t$;
- D) $V = \text{const } T$;
- E) $V = V_0(1 + \alpha \cdot t)$

8. Randamentul unui motor ideal reversibil este 80%. Dacă motorul funcționează ca o mașină frigorifică, eficiența sa este:

- A) 120%;
- B) 85%;
- C) 50%;
- D) 25%;
- E) 10%

9. Un dispozitiv Young cu $D = 2 \text{ m}$ și $2l = 3 \text{ mm}$ este iluminat cu o radiație monocromatică având lungimea de undă 600 nm . Distanța dintre maximul de ordinul 4 și minimul de ordinul 4 aflate de aceeași parte a maximului central este:

- A) 0 mm;
- B) 0,4 mm;
- C) 0,2 mm;
- D) 3,2 mm;
- E) 3 mm

10. Un generator debitează putere pe un circuit a cărui rezistență este de 9 ori mai mare decât o rezistență pentru care generatorul ar debita putere maximă pe circuit. Randamentul, în acest caz, este:

- A) 50%;