

1. Dacă un gaz ideal cedează o cantitate de căldură de 10 J și efectuează asupra exteriorului un lucru mecanic de 10 J, atunci variația de energie internă este:

- A. 30 J
- B. 25 J
- C. -20 J
- D. 0 J
- E. 20 J

2. Într-un calorimetru ideal se află 1 kg de gheață mărunțită, la temperatura de  $-10^{\circ}\text{C}$ . Știind că presiunea atmosferică este normală, să se calculeze ce masă de apă lichidă, având temperatura de  $10^{\circ}\text{C}$ , trebuie turnată peste gheață astfel încât, la echilibru termic, în calorimetru să se afle numai apă lichidă la temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$ . (Se consideră că  $c_{\text{gheață}} = c_{\text{apă}}/2$ ,  $\lambda_{\text{topire}} = 80 \cdot c_{\text{apă}}$ ):

- A. 1 kg
- B. 2,5 kg
- C. 5 kg
- D. 8 kg
- E. 8,5 kg

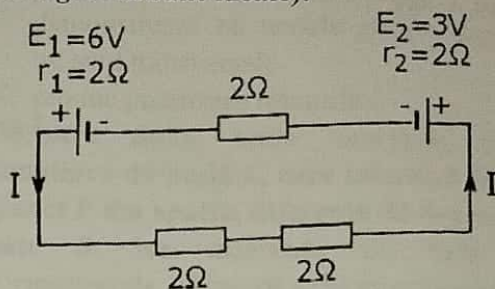
3. O sursă reală de tensiune electromotoare are tensiunea de mers în gol de 10 V și generează în scurtcircuit un curent de 10 A. Valoarea rezistenței R a unul rezistor extern conectat la bornele sursei, pe care aceasta generează putere utilă maximă este:

- A. 1  $\Omega$
- B. 2  $\Omega$
- C. 3  $\Omega$
- D. 4  $\Omega$
- E. 5  $\Omega$

4. O persoană afectată de prezbitism poate citi ținând cartea la 1,2 m de ochi. Ce fel de lentile (considerate alipite de ochi) îi sunt necesare pentru a putea citi ținând cartea la 30 cm de ochi?

- A. lentile divergente având  $C = -2,5 \text{ m}^{-1}$
- B. lentile divergente având  $C = -2 \text{ m}^{-1}$
- C. lentile convergente având  $C = 2,5 \text{ m}^{-1}$
- D. lentile convergente având  $C = 4 \text{ m}^{-1}$
- E. lentile convergente având  $C = 4,5 \text{ m}^{-1}$

5. Valoarea intensității I a curentului electric din circuitul din figură este (firele de legătură sunt ideale):



- A. 0.1 A
- B. 0,3 A
- C. 0,5 A
- D. 0,9 A
- E. 1.5 A

6. Convergența C a unei lentile subțiri, plan-concave, din sticlă ( $n_{\text{sticlă}} = 1,5$ ), aflată în aer ( $n_{\text{aer}} = 1$ ) și având raza de curbură de 10 cm, este:

- A. -5 dioptrii
- B. -4 dioptrii
- C. 0 dioptrii
- D. 4 dioptrii
- E. 5 dioptrii

7. Valoarea interferenței  $i$  observată pe o pană optică (indice de refracție  $n$ , unghiul penei este  $\alpha$ , pana se află în aer), iluminată normal cu lumină având lungimea de undă  $\lambda$  se calculează cu formula:

- A.  $i = (\lambda \cdot \alpha) / (2 \cdot n)$
- B.  $i = (2 \cdot n \cdot \alpha) / \lambda$
- C.  $i = (2 \cdot \lambda) / n$
- D.  $i = (2 \cdot n \cdot \lambda) / \alpha$
- E.  $i = \lambda / (2 \cdot n \cdot \alpha)$

8. Se consideră un sistem afocal format din două lentile sferice subțiri convergente având convergențele  $C_1 = 10$  dioptrii, respectiv  $C_2 = 2$  dioptrii (așezate în această ordine). Mărirea transversală  $\beta$  a sistemului este:

- A. -5
- B. -0,5
- C. -0,2
- D. 2
- E. 5

9. Un mol de gaz ideal monoatomic se destinde izobar primind o cantitate de

căldură Q. Lucrul mecanic L efectuat de gaz asupra exteriorului este:

- A.  $L=(2/7) \cdot Q$
- B.  $L=(2/5) \cdot Q$
- C.  $L=(3/7) \cdot Q$
- D.  $L=(3/5) \cdot Q$
- E.  $L=Q$

10. Mărimea fizică ce se calculează cu expresia  $U \cdot I$  (unde U este tensiunea de la bornele unui rezistor parcurs de curentul electric I) are unitatea de măsură:

- A. A (amper)
- B. V (volt)
- C. Q (ohm)
- D. W (watt)
- E. J (joule)

11. Transformarea în care un gaz ideal schimbă energie cu mediul exterior numai sub formă de căldură este:

- A. adiabatică
- B. izotermă
- C. izobară
- D. liniară de forma  $p=a \cdot V$
- E. izocoră

12. Diferența de fază  $\Delta\phi$  dintre două unde coerente care, în urma interferenței într-un punct, formează un maxim luminos este:

- A.  $\Delta\phi=(2 \cdot k+1)\pi$
- B.  $\Delta\phi=k \cdot \pi/2$
- C.  $\Delta\phi=(k-1) \cdot \pi$
- D.  $\Delta\phi=k \cdot \pi$
- E.  $\Delta\phi=2 \cdot k \cdot \pi$

La următoarele întrebări 13-40 răspundeți cu

- A - dacă numai soluțiile 1, 2 și 3 sunt corecte
- B - dacă numai soluțiile 1 și 3 sunt corecte
- C - dacă numai soluțiile 2 și 4 sunt corecte
- D - dacă numai soluția 4 este corectă
- E - dacă toate cele patru soluții sunt corecte sau sunt false

13. Mărirea transversală a unei lentile sferice subțiri, convergente, în fața căreia se află un obiect real, este  $\beta = -2$ . Următoarele afirmații sunt adevărate:

- 1. imaginea este dreaptă și de două ori mai mare decât obiectul
- 2. imaginea este inversată și de două ori mai mare decât obiectul
- 3. imaginea este inversată și de două ori mai mică decât obiectul
- 4. imaginea este reală

14. Este adevărat că următoarele mărimi fizice se măsoară în J (Joule):

- 1. lucrul mecanic
- 2. căldura latentă
- 3. energia internă
- 4. capacitatea calorică

15. Două lentile sferice subțiri convergente (1) și (2), având convergențele  $C_1=5$  dioptrii, respectiv  $C_2=10$  dioptrii sunt alipite. Următoarele afirmații sunt adevărate:

- 1. convergența sistemului obținut este de 7,5 dioptrii
- 2. distanța focală a sistemului obținut este infinită
- 3. mărirea transversală  $\beta$  a sistemului obținut este întotdeauna pozitivă
- 4. distanța focală a lentilei (1) este mai mică decât distanța focală a lentilei (2)

16. O rețea de difracție este iluminată normal. Despre maximele obținute pe ecranul de observație se poate afirma că:

- 1. sunt echidistante
- 2. sunt toate albe dacă rețeaua este iluminată cu lumină albă
- 3. nu sunt simetric plasate față de maximul central
- 4. sunt în număr nelimitat

17. Despre viteza de evaporare este adevărat că:

- 1. este aceeași pentru toate lichidele
- 2. este cu atât mai mare cu cât suprafața liberă a lichidului este mai mică
- 3. nu depinde de presiunea atmosferică
- 4. scade cu creșterea temperaturii

18. Referitor la microscopul optic următoarele afirmații sunt adevărate:

- 1. imaginea formată de obiectiv este reală și mărită
- 2. imaginea formată de ocular este virtuală și dreaptă
- 3. ocularul este o lupă
- 4. imaginea formată de ocular se află în planul focal imagine al ocularului

19. Un ciclu Carnot se desfășoară între temperaturile  $T_{rece} = 300$  K, respectiv  $T_{cald} = 600$  K. Următoarele afirmații sunt adevărate:

- 1. randamentul său nu depinde de natura substanței de lucru
- 2. ciclul este format din două izoterme și două izobare
- 3. randamentul ciclului este de 50%
- 4. randamentul ciclului este de 100%

20. Un mol de gaz ideal monoatomic ocupă un volum  $V_1=1\text{m}^3$  la o presiune  $p_1=10^5\text{N/m}^2$ . Presiunea gazului este dublată izocor. Următoarele afirmații sunt adevărate:

1. densitatea gazului se reduce la jumătate
2. temperatura gazului se dublează
3. gazul efectuează un lucru mecanic de 100 kJ
4. variația de energie internă a gazului este  $\Delta U=150\text{kJ}$

21. Despre aparatele de măsură ale mărimilor electrice este adevărat că:

1. ampermetrul trebuie să aibă o rezistență cât mai mică
2. ampermetrul se montează în paralel
3. voltmetrul se montează în paralel
4. voltmetrul trebuie să aibă rezistență zero

22. Un mol de gaz ideal monoatomic se destinde izoterm. Următoarele afirmații sunt adevărate:

1. presiunea gazului scade
2. gazul efectuează lucru mecanic asupra exteriorului
3. energia internă a gazului rămâne constantă
4. gazul se răcește

23. Despre rezistivitatea  $\rho$  a unui conductor metallic este adevărat că:

1. este invers proporțională cu lungimea conductorului
2. crește cu creșterea temperaturii
3. este direct proporțională cu aria secțiunii transversale a conductorului
4. depinde de natura metalului din care este confecționat conductorul

24. Despre energia internă a unui mol de gaz ideal este adevărat că:

1. este zero într-o destindere izotermă
2. crește într-o comprimare izobară
3. crește într-o destindere adiabatică
4. crește cu creșterea temperaturii gazului

25. Se consideră un proces termodinamic al unui mol de gaz ideal monoatomic descris de ecuația  $T \cdot p^n = \text{constant}$ . Următoarele afirmații sunt adevărate:

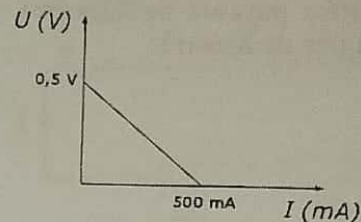
1. dacă  $n = 1$ , variația de energie internă a gazului este zero
2. dacă  $n = 0$ , gazul nu schimbă lucru mecanic cu exteriorul

3. dacă  $n = -1$ , presiunea gazului se dublează, dacă volumul gazului se dublează

4. dacă  $n = 2$ , transformarea este izocoră

26. În figura alăturată este trasată dependența tensiunii  $U$  de la bornele unei surse

( $E$ ,  $r$ ) de intensitatea  $I$  a curentului care străbate sursa. Următoarele afirmații sunt adevărate:



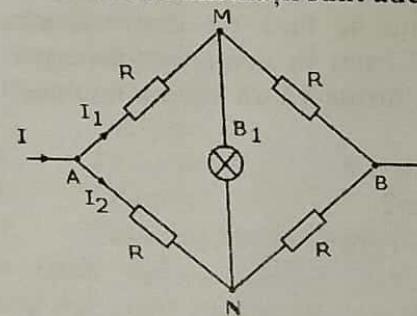
1.  $E = 0,5\text{V}$

2.  $I_{sc} = 0,5\text{A}$

3.  $r = 1\Omega$

4.  $r = 10\Omega$

27. În circuitul din figură toate rezistoarele au rezistența  $R$ , firele de legătură sunt ideale, iar  $B_1$  este un bec. Următoarele afirmații sunt adevărate:



1.  $I_1 = I_2$

2. rezistența echivalentă între nodurile A și B este  $R_{AB} = R$

3. potențialele electrice în nodurile M și N sunt egale ( $V_M = V_N$ )

4. becul  $B_1$  nu luminează

28. Fie o lentilă subțire, sferică și convergentă având  $C=10$  dioptrii. Următoarele afirmații sunt adevărate:

1. lentila nu poate face parte dintr-un sistem afocal

2. lentila va forma întotdeauna imagini reale ale obiectelor reale

3. acest tip de lentilă se recomandă pentru corecția miopiei

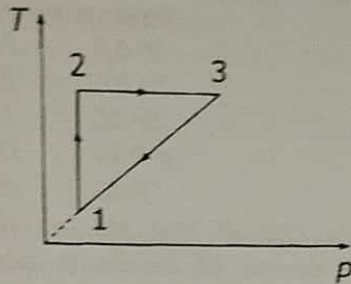
4. distanța focală a lentilei este de 10 cm

29. Se consideră patru gaze reale 1, 2, 3 și 4 ale căror temperaturi critice sunt  $T_1 = 300\text{K}$ ,  $T_2 = 400\text{K}$ ,  $T_3 = 500\text{K}$ , respectiv  $T_4 = 600\text{K}$ . Fiecare gaz este comprimat

izoterm la temperatura de 400 K. Este adevărat că:

1. gazul 1 nu poate fi lichefiat
2. gazul 2 nu poate fi lichefiat
3. gazul 3 poate fi lichefiat
4. gazul 4 nu poate fi lichefiat

30. Un mol de gaz ideal monoatomic efectuează succesiunea de transformări din figură, reprezentate în coordonate temperatură absolută-presiune ( $T, p$ ). Următoarele afirmații sunt adevărate:



1. lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul este egal cu aria ciclului
2. în transformarea 3→1 volumul gazului scade
3. în transformarea 2→3 energia internă a gazului crește
4. în transformarea 1→2 volumul gazului crește

31. Se consideră un conductor metalic având rezistența  $R = 100 \Omega$ . Dacă tensiunea de la bornele rezistorului se dublează, este adevărat că:

1. intensitatea curentului prin rezistor se dublează
2. rezistența  $R$  devine egală cu 200  $\Omega$
3. puterea disipată pe rezistor crește de patru ori
4. puterea disipată pe rezistor se dublează

32. Următoarele mărimi fizice depind de masa de substanță:

1. căldura specifică
2. căldura molară
3. căldura latentă specifică de vaporizare
4. capacitatea calorică

33. Se consideră un dispozitiv Young, plasat în aer, având  $D=1\text{m}$  și  $2l=1\text{mm}$ . Următoarele afirmații sunt adevărate:

1. dacă se iluminează dispozitivul cu lumină având  $\lambda=500\text{nm}$ , valoarea interfranței va fi de 0,5mm
2. dacă se iluminează dispozitivul cu lumină având  $\lambda=700\text{nm}$ , valoarea interfranței va fi de 0,3mm
3. interferența este nelocalizată

4. dacă dispozitivul se introduce în apă, nu mai apar franje de interferență

34. O prismă optică, situată în aer, are unghiul

$A = 60^\circ$ , O rază de lumină este incidentă pe prismă sub unghiul  $i$  corespunzător deviației minime  $\delta_{\min} = 60^\circ$ . Următoarele afirmații sunt adevărate:

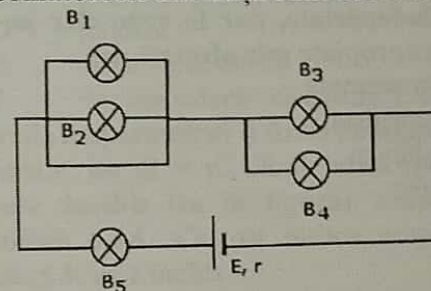
1.  $i=60^\circ$
2.  $r=45^\circ$
3.  $r=30^\circ$
4. indicele de refracție al prisme este  $n=4/3$

35. Referitor la fenomenul de dispersie a luminii următoarele afirmații sunt adevărate:

1. reprezintă o abatere de la propagarea rectilinie a luminii
2. explică apariția franjelor luminoase și întunecoase la dispozitivul Young
3. este fenomenul de întoarcere a luminii în mediul din care provine când raza întâlnește un alt mediu transparent
4. explică apariția curcubeului

36. Becurile din figură sunt identice, firele de legătură sunt ideale, iar sursa de tensiune electromotoare este reală.

Următoarele afirmații sunt adevărate:



1. arderea becului  $B_5$  determină stingerea becurilor  $B_3$  și  $B_4$
2. arderea becului  $B_3$  determină stingerea becurilor  $B_4$  și  $B_5$
3. becurile  $B_3$  și  $B_4$  luminează mai slab decât becul  $B_5$
4. becul  $B_1$  luminează mai puternic decât becul  $B_2$

37. O cantitate  $\nu$  de moli de gaz ideal monoatomic, aflat inițial la temperatura  $T_1$ , efectuează o transformare de forma  $T=a \cdot p^2$  ( $a$  este o constantă pozitivă), în urma căreia presiunea se dublează. Următoarele afirmații sunt corecte:

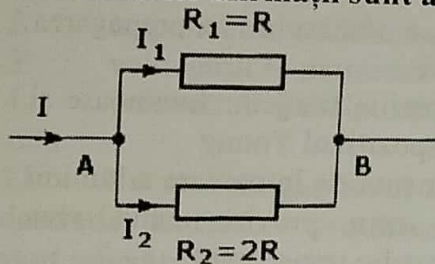
1. transformarea este izocoră
2. volumul gazului se dublează
3. temperatura gazului se dublează

4. variația de energie internă este  $\Delta U = 4,5 \cdot v \cdot R \cdot T_1$

38. Se observă că o rază de lumină reflectată pe o suprafață dielectrică este total polarizată. Următoarele afirmații sunt adevărate:

1. unghiul de incidență este egal cu unghiul limită
2. suma dintre unghiul de incidență și unghiul de refracție este de  $90^\circ$
3. raza refractată este total polarizată
4. unghiul de incidență este egal cu unghiul Brewster

39. În circuitul din figură  $R_1 = R$ , iar  $R_2 = 2R$  (firele de legătură sunt ideale). Următoarele afirmații sunt adevărate:



1.  $I_1 = I_2$
  2.  $R_{AB} = 0,5 \cdot R$
  3.  $R_1 \cdot I_1 > R_2 \cdot I_2$
  4.  $I_1 = 2 \cdot I_2$
40. O persoană care nu vede clar obiectele îndepărtate, dar le vede clar pe cele foarte apropiate este afectată de:

1. hipermetropie
2. astigmatism
3. prezbitism
4. miopie

### Răspunsuri

1.C; 2.E; 3.A; 4.C; 5.B; 6.A; 7.E; 8.A; 9.B;  
10.D; 11.E; 12.E; 13.C; 14.A; 15.E; 16.E;  
17.E; 18.A; 19.B; 20.C; 21.B; 22.A; 23.C;  
24.D; 25.A; 26.A; 27.E; 28.D; 29.B; 30.D;  
31.B; 32.D; 33.B; 34.B; 35.D; 36.B; 37.C;  
38.C; 39.D; 40.D.