

## Simulare Examen Național Bacalaureat, Noiembrie-2025

## Proba E. d)

## FIZICĂ

## Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

## A. MECANICĂ

## I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. (15 puncte)

Se consideră accelerația gravitațională  $10 \text{ m/s}^2$

1. Dacă un corp coboară rectiliniu o pantă, astfel încât modulul vitezei corpului este constant în timp, atunci:

- a. energia mecanică a corpului este constantă în timp;
- b. accelerația corpului crește în timp;
- c. rezultanta tuturor forțelor care acționează asupra corpului este nulă;
- d. lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului între două poziții diferite ale corpului este nul.

2. Unitatea de măsură a lucrului mecanic, exprimat în funcție de unități de măsură în S.I. este:

- a.  $N \cdot m^2$
- b.  $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$
- c.  $J \cdot s^{-1}$
- d.  $kg \cdot m \cdot s^{-2}$

3. Un elefant aflat în mișcare are impulsul  $p = 10^4 \text{ N} \cdot s$  și energia cinetică  $E_c = 25 \text{ kJ}$ . Masa elefantului este egală cu:

- a.  $m = 10^3 \text{ kg}$
- b.  $m = 2 \cdot 10^3 \text{ kg}$
- c.  $m = 3 \cdot 10^3 \text{ kg}$
- d.  $m = 4 \cdot 10^3 \text{ kg}$

4. Un corp situat la  $H=2,0 \text{ m}$  față de sol este aruncat pe verticală, în jos, cu viteza  $v_0 = 4,0 \text{ m/s}$ . Energia potențială se consideră nulă la nivelul solului. Înălțimea la care energia cinetică a corpului este egală cu energia potențială este :

- a. 1, 4 m
- b. 1,2 m
- c. 1,1 m
- d. 1,0 m

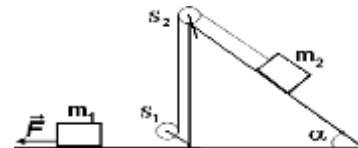
5. De capătul liber al unui resort suspendat de un stativ se agață un corp. Știind că alungirea resortului este 3 cm iar constanta de elasticitate este  $150 \text{ N/m}$ , masa corpului este:

- a. 45 g
- b. 450 g
- c. 4,5 kg
- d. 45 kg

## II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un sistem format din două corpuri de mase  $m_1 = 2 \text{ kg}$  și  $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ , legate printr-un fir inextensibil și de masă neglijabilă, se poate deplasa cu frecare sub acțiunea forței de tracțiune  $F = 10 \text{ N}$ , paralelă cu suprafața orizontală, ca în figură.



Coeficienții de frecare la alunecare ai celor două corpuri cu suprafața orizontală, respectiv cu suprafața planului înclinat au aceeași valoare,  $\mu = 0,2$ . Scrieți sunt ideali, greutatea firului este neglijabilă, iar planul înclinat formează unghiul  $\alpha = 45^\circ$  cu orizontala.

- a. Reprezentați toate forțele ce acționează asupra sistemului de corpuri.
- b. Determinați valoarea accelerației sistemului;
- c. Determinați valoarea forței de tensiune;
- d. Calculați valoarea forței exercitate asupra axului scripetelui  $S_1$  aflat la baza planului înclinat.

## III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un corp cu masa de  $1 \text{ kg}$  este lansat cu  $v_0 = 3 \text{ m/s}$  de-a lungul unei suprafețe orizontale pe care se deplasează cu frecare. După ce corpul a parcurs distanța de  $d=2 \text{ m}$ , el lovește capătul liber al unui resort orizontal nedeformat, pe care îl comprimă cu  $x = 8 \text{ cm}$ . Celălalt capăt al resortului este fixat de un perete vertical și imobil. Deplasarea corpului se face cu frecare atât înainte, cât și după lovirea resortului. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafață este  $\mu = 0,2$ , iar frecarea cu aerul se neglijează. Calculați:

- a. energia cinetică a corpului în momentul lansării;
- b. valoarea vitezei corpului în momentul atingerii resortului;
- c. lucrul mecanic efectuat de forța elastică pe parcursul comprimării resortului;
- d. valoarea impulsului mecanic al corpului la revenirea lui în poziția în care a atins resortul.



## Simulare Examen Național Bacalaureat, Noiembrie-2025

## Proba E. d)

## FIZICĂ

## Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu. • Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

## B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , constanta gazelor ideale  $R = 8,31 \text{ J/molK}$ . Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația:  $p \cdot V = \nu RT$ .

## I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin produsul  $\rho \cdot \mu^{-1} \cdot R \cdot T$  poate fi scrisă sub forma:

- a.  $J/m$ ; b.  $N/m^2$ ; c.  $J/m^2$ ; d.  $N \cdot m$  (3p)

2. O cantitate  $m$  dintr-un gaz ideal având masa molară  $\mu$  este închisă într-o incintă. Numărul de molecule de gaz aflate în incintă se poate exprima folosind relația:

- a.  $\frac{N_A \cdot m}{\mu}$ ; b.  $\frac{N_A}{\mu}$ ; c.  $\frac{N_A \cdot m}{\mu^2}$ ; d.  $\frac{N_A \cdot m^{-1}}{\mu}$  (3p)

3. Un motor termic ideal funcționează după un ciclu Carnot. Dacă pe parcursul unui ciclu căldura primită de substanța de lucru este de 1,2 ori mai mare decât lucrul mecanic total schimbat cu mediul exterior, atunci raportul dintre temperatura absolută a sursei calde și cea a sursei reci este:

- a. 2; b. 4; c. 5; d. 6 (3p)

4. Energia internă a unui gaz ideal rămâne constantă într-o transformare:

- a. izotermă b. izobară c. izocoră d. adiatică (3p)

5. În timpul funcționării motorului Otto, compresia amestecului carburant poate fi considerată un proces:

- a. izocor; b. adiatic; c. izobar; d. izoterm (3p)

## II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Două incinte de volume  $V_1 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$  și  $V_2 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$  sunt umplute cu heliu, considerat gaz ideal ( $\mu = 4 \text{ g/mol}$ ,  $C_v = 1,5 R$ ) la aceeași temperatură  $T = 300 \text{ K}$ . Incintele pot comunica între ele printr-un tub de volum neglijabil, închis inițial printr-un robinet. Presiunile gazului în cele două incinte sunt  $p_1 = 5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  și  $p_2 = 10^6 \text{ N/m}^2$ . Se deschide robinetul și se păstrează aceeași temperatură. Se închide apoi robinetul și incinta a doua este încălzită până la temperatura  $T_2 = 400 \text{ K}$ , iar temperatura primei incinte se menține constantă,  $T = 300 \text{ K}$ . Să se calculeze:

- cantitățile de substanță din fiecare incintă în starea inițială.
- masa heliului din prima incintă după deschiderea robinetului.
- presiunea gazului în a doua incintă după încălzire.
- variația energiei interne a gazului din prima incintă.

## III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate dată de gaz ideal monoatomic ( $C_v = 1,5 R$ ) poate trece dintr-o stare A în care presiunea și volumul au valorile  $p_A = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  respectiv  $V_A = 2L$ , într-o stare B în care presiunea și volumul au valorile  $p_B = 10^5 \text{ Pa}$  respectiv  $V_B = 3L$ , pe două căi distincte:

A-1- B: răcire izocoră urmată de destindere izobară

A-2 -B: destindere izotermă urmată de răcire izocoră.

Se cunosc valorile:  $\ln 2 = 0,7$  și  $\ln 3 = 1,1$ .

a. Reprezentați grafic succesiunile de transformări pe cele două căi în același sistem de coordonate  $p$  -  $V$ .

b. Determinați lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în procesul A-1- B.

c. Determinați căldura absorbită de gaz în procesul A – 2 – B.

d. Determinați randamentul unui motor termic care ar funcționa după transformarea ciclică A – 2 – B – 1 – A.

## Simulare Examen Național Bacalaureat, Noiembrie-2025

## Proba E. d)

## FIZICĂ

## Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă zece puncte din oficiu. • Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

## C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

(45 de puncte)

## I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect.

(15 puncte)

1. Intensitatea curentului electric reprezintă:

- a. sarcina electrică care străbate o secțiune transversală a unui conductor;
- b. numărul de electroni ce trece printr-o secțiune a unui conductor;
- c. sarcina electrică care străbate o secțiune transversală a unui conductor în unitatea de timp;
- d. sarcina electrică care străbate un conductor.

(3p)

2. În cazul transferului puterii maxime, randamentul electric este:

- a. 50%;
- b. 30%;
- c. 60%;
- d. 70%.

(3p)

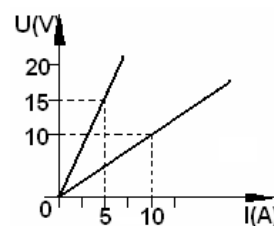
3. Raportul dintre energia electrică disipată de un consumator și intensitatea curentului electric prin acesta are ca unitate de măsură în Sistemul Internațional:

- a. V
- b.  $V \cdot s^{-1}$
- c.  $V \cdot s$
- d.  $\Omega \cdot s$

(3p)

4. Două rezistoare, ale căror caracteristici tensiune-curent sunt reprezentate în figura alăturată, sunt grupate, o dată în serie, apoi în paralel. Raportul rezistențelor echivalente ale celor două grupări,  $R_s / R_p$ , este egal cu:

- a. 1
- b. 16 / 3
- c. 4 / 3
- d. 3 / 4.



(3p)

5. Doi rezistori cu rezistențe  $R$ , respectiv  $4R$ , conectați pe rând la bornele aceleiași surse de tensiune, consumă aceeași putere. Rezistența internă a sursei este:

- a.  $3R$ ;
- b.  $R/4$ ;
- c.  $R/2$ ;
- d.  $2R$ .

(3p)

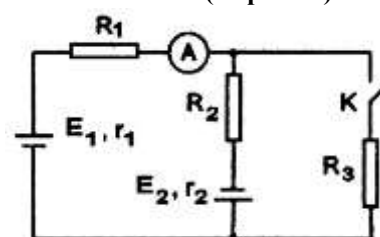
## II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Se consideră montajul electric din figura alăturată, în care se cunosc:  $E_1 = 4,5V$ ,  $r_1 = 1\Omega$ ,  $E_2 = 6V$ ,  $r_2 = 1\Omega$ ,  $R_1 = 14\Omega$ ,  $R_2 = 49\Omega$ . Considerând că întrerupătorul  $K$  este închis, tensiunea la bornele generatorului cu t.e.m.  $E_1$  este  $U_1 = 4,3V$ .

Determinați:

- a. intensitatea curentului indicat de ampermetrul considerat ideal;
- b. tensiunea la bornele rezistorului  $R_2$ ;
- c. rezistența electrică a rezistorului  $R_3$ ;
- d. valoarea intensității curentului electric indicat de ampermetru dacă acesta are rezistența  $R_A = 5\Omega$ , în condițiile în care întrerupătorul  $K$  este deschis.



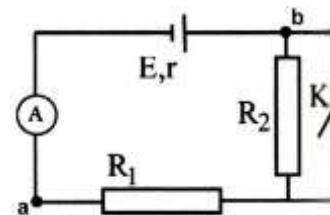
## III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În circuitul din figura alăturată ampermetrul ideal, indică un curent  $I_1 = 9A$  când întrerupătorul  $K$  este închis și  $I_2 = 6A$  când întrerupătorul  $K$  este deschis. Puterea transferată de sursă circuitului exterior este, în ambele situații,  $P = 324W$ .

Să se calculeze:

- a. rezistența rezistorului  $R_1$ ;
- b. rezistența internă a sursei;
- c. randamentul circuitului când  $K$  este deschis;
- d. valoarea rezistenței unui rezistor conectat între punctele a și b, în condițiile de la punctul c), astfel încât puterea furnizată de sursă circuitului exterior să fie maximă.



## Probă scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar



## Simulare Examen Național Bacalaureat, Noiembrie-2025

## Proba E. d)

## FIZICĂ

## Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă zece puncte din oficiu. • Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

## D. OPTICĂ

Se consideră: viteza luminii în vid  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , constanta Planck  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ .

## I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. (15 puncte)

1. Două oglinzi plane formează un unghi diedru drept. O rază de lumină cade într-un punct  $I$  pe una dintre oglinzi sub un unghi de incidență  $i = 60^\circ$ , și se reflectă apoi și pe a doua oglindă. Razele de lumină se propagă într-un plan perpendicular pe muchia unghiului diedru. În aceste condiții unghiul format de direcția de propagare a razei incidente pe prima oglindă cu direcția de propagare a razei reflectate pe cea de a doua oglindă este de:

- a.  $45^\circ$                       b.  $30^\circ$                       c.  $15^\circ$                       d.  $0^\circ$                       (3p)

2. Una dintre afirmațiile următoare este falsă: (3p)

- a. convergența unei lentile se măsoară în dioptrii;  
b. lentilele divergente formează atât imagini virtuale cât și imagini reale;  
c. imaginea formată prin ochi este reală, răsturnată și mai mică decât obiectul;  
d. o lentilă convergentă transformă un fascicul paralel într-un fascicul convergent.

3. O lumânare este situată între două lentile,  $L_1$  și  $L_2$ , distanța dintre lentile fiind  $d$ . Imaginile reale formate de lentile sunt egale cu lumânarea. Dacă  $C_1 = 2 \cdot C_2$ , distanța focală a lentilei  $L_1$  este:

- a.  $d/2$                       b.  $d/3$                       c.  $d/4$                       d.  $d/6$                       (3p)

4. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică ( $R$  este raza de curbură), expresia de Mai jos care are dimensiunea unei convergențe este:

- a.  $(n-1)/R$                       b.  $R(n-1)$                       c.  $Rn$                       d.  $Rn^2$                       (3p)

5. Două lentile se alipesc, formând un sistem optic. Convergența primei lentile este  $C_1 = 2 \text{ m}^{-1}$ , iar distanța focală a celei de-a doua lentile este  $f_2 = -20 \text{ cm}$ . Imaginea unui obiect real plasat perpendicular pe axa optică principală a sistemului optic este:

- a. virtuală și mărită                      b. reală și răsturnată                      c. reală și micșorată                      d. virtuală și micșorată                      (3p)

## II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un obiect liniar este plasat perpendicular pe axa optică principală la distanța de 40 cm față de o lentilă  $L_1$ . Pe un ecran așezat corespunzător se observă o imagine clară de 3 ori mai mare decât obiectul. Se alipește de lentila  $L_1$  o lentilă  $L_2$ . Același obiect este plasat, perpendicular pe axa optică principală a sistemului de lentile, la distanța de 60 cm față de sistem. Imaginea obiectului este virtuală și de 4 ori mai mare decât obiectul.

- a. Determinați distanța focală a lentilei  $L_1$ .  
b. Determinați convergența sistemului optic format din lentilele  $L_1$  și  $L_2$  alipite.  
c. Determinați distanța focală a lentilei  $L_2$ .  
d. Știind că lentila  $L_2$  este plan concavă, determinați indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila, aceasta fiind plasată în aer ( $n_{\text{aer}} \cong 1$ ). Raza de curbură a suprafeței sferice a lentilei este  $R = 24 \text{ cm}$

## III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O sursă de lumină coerentă monocromatică cu  $\lambda = 550 \text{ nm}$  este așezată pe axa de simetrie a unui dispozitiv interferențial Young. Distanța dintre cele două fante ale dispozitivului este  $2\ell = 1,1 \text{ mm}$ , iar distanța dintre planul fantelor și ecran este  $D = 2,8 \text{ m}$ .

- a. Determinați frecvența radiației utilizate.  
b. Calculați valoarea interfranței.  
c. Determinați valoarea distanței dintre a doua franjă întunecoasă aflată de o parte a franjei centrale și a treia franjă întunecoasă aflată de cealaltă parte a franjei centrale.  
d. Sursa de lumină se deplasează, paralel cu planul fantelor, pe distanța  $y = 2 \text{ mm}$ . Se observă că franja centrală s-a deplasat în poziția ocupată inițial de franja luminoasă de ordinul 5. Determinați distanța dintre sursa de lumină și planul fantelor.