

### Examenul național de bacalaureat 2026

#### Proba E, d) **FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocatională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICA, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA SI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul **abordează subiecte din mai mult de două arii tematice**, vor fi luate în considerare **primele două arii tematice abordate de candidat**.

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

#### **A. MECANICĂ**

**Model**

Se consideră accelerarea gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

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

1. Unitatea de măsură a impulsului unui corp exprimată în unități de măsură din S.I. este:

- a.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$       b.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$       c.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$       d.  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$       (3p)

2. De un dinamometru fixat de tavanul unui lift este suspendat un corp cu masa  $m = 1\text{kg}$ . Liftul coboară accelerat, cu accelerarea egală cu  $1\text{m/s}^2$ . Forța indicată de dinamometru are valoarea:

- a. 0 N      b. 9 N      c. 10 N      d. 11 N      (3p)

3. Un corp cu masa  $m$  aflat în repaus pe o suprafață orizontală explodează în două fragmente ale căror mase se află în relația  $m_2 = 3m_1$ . Fragmentele sunt proiectate în sensuri opuse, viteza fragmentului de masă  $m_1$  fiind  $3\text{m/s}$ . Valoarea vitezei celui de-al doilea fragment este:

- a.  $9\text{m/s}$       b.  $6\text{m/s}$       c.  $3\text{m/s}$       d.  $1\text{m/s}$       (3p)

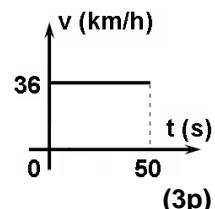
4. Un corp cu masa  $m$  se deplasează orizontal cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu$ , pe distanță  $d$ , sub acțiunea unei forțe. Lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului este:

- a.  $mgd$       b.  $-mgd$       c.  $\mu mgd$       d. 0      (3p)

5. Un camion se deplasează rectilinii pe o șosea orizontală. Puterea motorului este constantă și are valoarea  $P = 12\text{kW}$ . Dependența vitezei camionului de timp este reprezentată în figura alăturată.

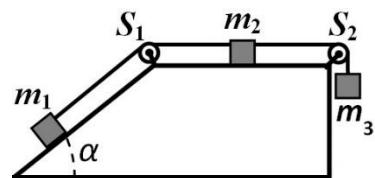
Valoarea forței de rezistență la înaintare este:

- a. 0,6kN  
b. 1,2kN  
c. 1,8kN  
d. 2,4kN      (3p)



**II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)**

Se consideră sistemul mecanic din figura alăturată. Masele celor trei corpurilor sunt  $m_1 = 1\text{ kg}$ ,  $m_2 = 2\text{ kg}$  și  $m_3 = 3\text{ kg}$ . Planul înclinat, de unghi  $\alpha$  ( $\sin \alpha = 0,8$ ), este fixat. Sistemul este lăsat liber. Corpul de masă  $m_3$  coboară cu accelerarea  $a = 1,5\text{m/s}^2$ . Firele sunt inextensibile, de masă neglijabilă și suficient de lungi, iar scripetii  $S_1$  și  $S_2$  sunt ideali. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă  $m_1$  și suprafața planului înclinat este egal cu coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă  $m_2$  și suprafața planului orizontal.



- a. Reprezentați toate forțele care acționează asupra corpului de masă  $m_1$ .  
b. Calculați raportul dintre valoarea forței de frecare care acționează asupra corpului de masă  $m_1$  și valoarea forței de frecare care acționează asupra corpului de masă  $m_2$ .  
c. Determinați valoarea forței de apăsare a firului asupra scripetelui  $S_2$ .  
d. Determinați valoarea coeficientului de frecare dintre corpul de masă  $m_1$  și suprafața planului înclinat.

**III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)**

În benă (containerul) de masă  $m = 100\text{kg}$  a unei macarale este încărcată o cantitate  $M = 0,8\text{t}$  de ciment. Macaraua ridică **uniform** bena, la înălțimea  $H = 9,3\text{m}$  față de nivelul solului, unde cimentul este descărcat în întregime. Ulterior, bena goală este coborâtă cu viteza constantă  $v = 0,5\text{m/s}$ . După  $\Delta t = 18\text{s}$  de la începutul coborârii uniforme, cablul de susținere al benei se rupe și aceasta cade. Se neglijeză forțele de rezistență la înaintarea în aer. Energia potențială gravitațională este considerată nulă la nivelul solului. Determinați:

- a. lucrul mecanic efectuat de forța de tensiune din cablul de susținere, la ridicarea benei, împreună cu încărcătura, de la nivelul solului până la înălțimea  $H$ ;  
b. înălțimea la care se află bena față de nivelul solului în momentul ruperii cablului de susținere;  
c. energia mecanică a benei în momentul ruperii cablului de susținere;  
d. valoarea vitezei cu care ajunge bena la sol.

### Examenul național de bacalaureat 2026

#### Proba E, d) FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocatională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICA, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA SI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul **abordează subiecte din mai mult de două arii tematice**, vor fi luate în considerare **primele două arii tematice abordate de candidat**.

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

#### **B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**

**Model**

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

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

1. Referitor la funcționarea motorului Otto, procesul pe timpul căruia motorul produce lucru mecanic este:

- a. admisia      b. compresia      c. detinția      d. evacuarea      (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, căldura molară într-o transformare generală a unei cantități date de gaz considerat ideal poate fi exprimată cu ajutorul relației:

$$a. C_p = \frac{\Delta U + L}{V \cdot \Delta T} \quad b. C_p = \frac{Q + L}{V \cdot \Delta T} \quad c. C_p = \frac{L}{V \cdot \Delta T} \quad d. C_p = \frac{\Delta U}{V \cdot \Delta T} \quad (3p)$$

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin  $\frac{VRT}{V}$  poate fi scrisă în forma:

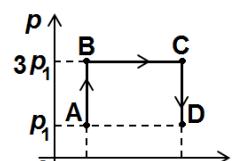
- a.  $\text{N} \cdot \text{m}^2$       b.  $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$       c.  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$       d.  $\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$       (3p)

4. Rândamentul unui ciclu Carnot care se desfășoară între temperaturile  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  și  $T_2 = 1200\text{ K}$ , are valoarea:

- a. 25%      b. 50%      c. 75%      d. 100%      (3p)

5. O cantitate constantă de gaz ideal parcurge transformarea  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$  reprezentată în coordonate  $p - V$  în figura alăturată. Cea mai mare valoare a variației energiei interne a gazului are loc între stările:

- a. A și B  
b. A și C  
c. B și C  
d. B și D



(3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

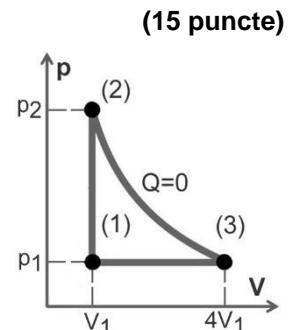
Un cilindru orizontal cu secțiunea  $S = 831\text{ cm}^2$  și lungimea  $L = 60\text{ cm}$ , închis la ambele capete, este împărțit în două compartimente, A și B, printr-un piston subțire, care se poate mișca fără frecări. Inițial, în cele două compartimente se află cantități egale de azot ( $\mu = 28\text{ g/mol}$ ) la presiunea  $p_0 = 1 \cdot 10^5\text{ Pa}$  și la temperatura  $t = 27^\circ\text{C}$ . Se introduce în compartimentul A azot la temperatura  $t = 27^\circ\text{C}$  până când presiunea azotului din compartimentul B devine  $p = 3 \cdot 10^5\text{ Pa}$ . Calculați:

- a. volumul inițial al compartimentului A;  
b. cantitatea de azot din compartimentul B;  
c. distanța  $x$  pe care se deplasează pistonul;  
d. masa de azot care s-a introdus suplimentar în compartimentul A.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

În figura alăturată este reprezentat, în coordonate  $p - V$ , procesul ciclic de funcționare al unui motor termic. Gazul, folosit ca fluid de lucru, poate fi considerat ideal și are căldura molară la volum constant  $C_V = 2R$ . În procesul (2) → (3) căldura schimbată de gaz cu mediul extern este nulă, iar dependența presiunii de volum este dată de legea  $pV^\gamma = \text{const}$ . Cunoscând presiunea și volumul gazului în starea inițială,  $p_1 = 1 \cdot 10^5\text{ Pa}$ ,  $V_1 = 1\text{ dm}^3$ , determinați:

- a. exponentul adiabatic  $\gamma$  al gazului;  
b. valoarea presiunii maxime atinse de gaz în decursul procesului ciclic;  
c. căldura primită de gaz în procesul (1) → (2);  
d. randamentul motorului termic.



(15 puncte)

### Examenul național de bacalaureat 2026

#### Proba E, d) FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocatională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICA, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA SI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul **abordează subiecte din mai mult de două arii tematice**, vor fi luate în considerare **primele două arii tematice abordate de candidat**.

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

#### **C. PRODUCEREA SI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU**

**Model**

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

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru sarcina electrică poate fi scrisă:

- a.  $V \cdot s^{-1}$       b.  $A \cdot s^{-1}$       c.  $V \cdot s$       d.  $A \cdot s$       (3p)

2. Un conductor metalic este conectat la un generator electric de tensiune continuă având rezistență interioară neglijabilă. Dacă temperatura absolută a conductorului crește:

- a. rezistivitatea materialului din care este confectionat conductorul scade  
b. tensiunea electrică la bornele conductorului crește  
c. intensitatea curentului electric prin conductor crește  
d. intensitatea curentului electric prin conductor scade

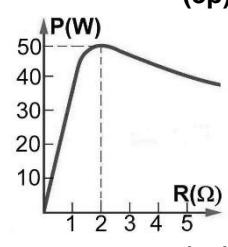
(3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, puterea electrică dissipată pe un rezistor parcurs de un curent electric este:

- a.  $P = \Delta W \cdot \Delta t$       b.  $P = R^2 I$       c.  $P = UI$       d.  $P = U^2 \cdot R$       (3p)

4. La bornele unei surse de tensiune constantă este conectat un consumator având rezistență electrică variabilă. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența puterii electrice dissipate pe consumator în funcție de rezistență acestuia. Tensiunea electromotoare a generatorului este egală cu:

- a. 10V  
b. 20V  
c. 40V  
d. 50V



(3p)

5. Prin legarea în serie a două rezistoare, rezistența grupării este  $R_S = 25 \Omega$ . Prin legarea în paralel a celor două rezistoare, rezistența grupării devine  $R_P = 6 \Omega$ . Rezistențele electrice ale celor două rezistoare au valorile:

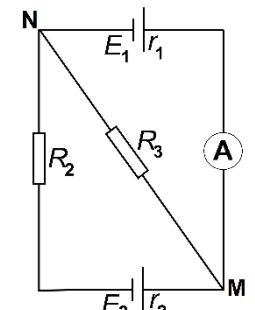
- a. 10Ω ; 15Ω      b. 5Ω ; 20Ω      c. 10Ω ; 20Ω      d. 10Ω ; 30Ω      (3)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Generatoarele au aceeași tensiune electromotoare  $E_1 = E_2 = 15 \text{ V}$  și rezistențele interioare  $r_1 = 1 \Omega$ , respectiv  $r_2 = 2 \Omega$ . Rezistența electrică a rezistorului 3 este  $R_3 = 6 \Omega$ , iar rezistența internă a ampermetrului este  $R_A = 2 \Omega$ . Intensitatea curentului indicată de ampermetru este  $I_A = 1 \text{ A}$ . Determinați:

- a. tensiunea electrică măsurată de un voltmetru ideal ( $R_V \rightarrow \infty$ ) conectat între nodurile M și N;  
b. valoarea rezistenței electrice a rezistorului  $R_2$ ;  
c. indicația unui voltmetru ideal conectat la bornele generatorului cu tensiunea electromotoare  $E_1$ ;  
d. intensitatea curentului electric prin sursa cu tensiunea electromotoare  $E_2$  dacă sursa având tensiunea electromotoare  $E_1$  se înlocuiește cu un fir cu rezistență neglijabilă



**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un generator cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistență interioară  $r = 1 \Omega$  alimentează un bec legat în serie cu un rezistor  $R$ . La bornele becului se conectează un voltmetru cu rezistență internă  $R_V = 150 \Omega$ . Tensiunea indicată de voltmetru este  $U = 30 \text{ V}$ . Puterea dissipată de rezistor în acest caz este  $P = 5,76 \text{ W}$ , iar valoarea intensității curentului electric ce străbate generatorul este  $I = 1,2 \text{ A}$ . Becul funcționează la parametrii nominali.

- a. Calculați rezistența electrică a rezistorului  $R$ .  
b. Determinați valoarea puterii nominale a becului.  
c. Determinați tensiunea electromotoare  $E$  a generatorului.  
d. Se deconectează voltmetrul de la bornele becului și se înlocuiește rezistorul  $R$  cu un alt rezistor având rezistență electrică  $R_1$  astfel încât becul funcționează la parametrii nominali. Determinați puterea  $P_1$  dissipată de rezistorul  $R_1$ .

**Examenul național de bacalaureat 2026**

**Proba E, d)  
FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocatională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICA, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA SI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul **abordează subiecte din mai mult de două arii tematice**, vor fi luate în considerare **primele două arii tematice abordate de candidat**.

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

**D. OPTICĂ**

**Model**

Se consideră: viteza luminii în vid  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , constanta lui 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 corect. (15 puncte)**

1. În cazul efectului fotoelectric extern, creșterea numărului de electroni emiși de fotocatod în unitatea de timp este provocată de:

- a. scăderea numărului de fotonii incidenti pe suprafața fotocatodului în unitatea de timp
- b. creșterea numărului de fotonii incidenti pe suprafața fotocatodului în unitatea de timp
- c. creșterea vitezei radiației electromagnetice incidente pe suprafața fotocatodului
- d. scăderea vitezei radiației electromagnetice incidente pe suprafața fotocatodului. (3p)

2. Un fascicul paralel de lumină monocromatică, îngust, care se propagă prin aer, este incident pe suprafața liberă a unui lichid transparent având indicele de refracție  $n$ . Între unghiul de incidență  $i$  și unghiul de refracție  $r$  există relația:

- a.  $\sin i = n \sin r$
- b.  $\sin r = n \sin i$
- c.  $\cos i = n \cos r$
- d.  $\cos r = n \cos i$  (3p)

3. Simbolurile fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimată prin produsul  $hv$  este:

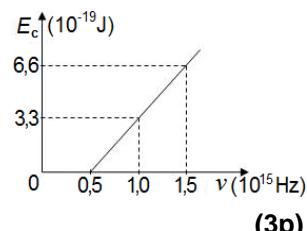
- a. m
- b. Hz
- c. W
- d. J (3p)

4. Un obiect liniar cu înălțimea de 5 cm este așezat la 10 cm în fața unei oglinzi plane. Imaginea acestui obiect formată de oglindă are înălțimea de:

- a. 2 cm
- b. 5 cm
- c. 10 cm
- d. 15 cm (3p)

5. Graficul din figura alăturată redă dependența energiei cinetice maxime a electronilor extrași prin efect fotoelectric de frecvența radiației electromagnetice incidente pe suprafața unui metal. Lucrul mecanic de extracție a electronilor din acest metal are valoarea:

- a.  $0,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
- b.  $1,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
- c.  $3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
- d.  $6,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  (3p)



**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

În fața unei lentile subțiri cu distanța focală  $f = -1 \text{ m}$  este așezat, perpendicular pe axa optică principală, un obiect luminos liniar. Imaginea formată prin lentilă este de trei ori mai mică decât obiectul.

- a. Determinați distanța la care se află obiectul față de lentilă.
- b. Calculați distanța dintre obiect și imaginea sa.
- c. Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii obiectului prin lentilă, în situația descrisă.
- d. Se alipește de prima lentilă o altă lentilă, cu convergență  $C' = 3 \text{ m}^{-1}$ . Calculați distanța focală echivalentă a sistemului celor două lentile. (15 puncte)

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Distanța dintre fantele unui dispozitiv Young este  $2\ell = 1 \text{ mm}$ , iar distanța care separă planul fanteelor de ecranul pe care se observă figura de interferență este  $D = 2 \text{ m}$ . Sursa de lumină utilizată este plasată pe axa de simetrie a dispozitivului la distanța  $d = 20 \text{ cm}$  de planul fanteelor și emite lumină coerentă, monocromatică, cu frecvență  $\nu = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Dispozitivul Young este plasat în aer.

- a. Calculați valoarea interfranjei figurii de interferență observate pe ecran.
- b. Determinați diferența de drum optic dintre undele luminoase care, prin interferență, formează pe ecran maximul de ordinul  $k = 3$ .
- c. Calculați distanța care separă primul minim de interferență situat de o parte a maximului central, de maximul de ordinul  $k = 3$  situat de aceeași parte a maximului central.
- d. Se introduce în fața uneia din fante o lamă subțire cu fețele plan-paralele, confectionată dintr-un material transparent, cu indicele de refracție  $n = 1,5$ . Pentru a reduce franja centrală în poziția inițială se deplasează sursa de lumină paralel cu planul fanteelor pe distanță  $h = 1 \text{ mm}$ . Determinați grosimea lamei.