



Examenul de bacalaureat național 2016 – simulare județeană  
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 10 puncte din oficiu.

Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU**

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

(15 puncte)

1. Voltul este echivalent cu:

- a.  $JA^{-1}s^{-3}$       b.  $kgmA^{-1}s^{-2}$       c.  $Kgm^2A^{-1}s^{-3}$       d.  $JmA^{-1}$       (3p)

2. Expresia energiei disipate de o sursă la scurtcircuit, în timpul  $t$ , este:

- a.  $I^2Rt$       b.  $\frac{E^2}{r}t$       c.  $\frac{E^2}{R+r}t$       d.  $\frac{E^2}{R}t$       (3p)

3. Într-un circuit electric sunt montate trei becuri, având fiecare rezistența constantă  $R$ . Rezistența echivalentă a celor trei becuri nu poate avea valoarea:

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

4. Două surse au t.e.m. identice. Puterea maximă pe care o poate furniza prima sursă, unui circuit exterior, este  $P_1$ , iar puterea maximă pe care o poate furniza cea de-a doua sursă este  $P_2$ . Gruparea serie a celor două surse va putea furniza în circuitul exterior o putere maximă:

- a.  $P_1 + P_2$       b.  $\frac{P_1 + P_2}{2}$       c.  $\frac{2P_1P_2}{P_1 + P_2}$       d.  $\frac{4P_1P_2}{P_1 + P_2}$       (3p)

5. Se realizează un montaj mixt format din  $m$  grupări serie de câte  $n$  rezistoare identice, de rezistență electrică  $R$  fiecare, legate în paralel. Rezistența electrică echivalentă a montajului este:

- a.  $mnR$       b.  $\frac{mR}{n}$       c.  $\frac{mn}{R}$       d.  $\frac{nR}{m}$       (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Pe trei consumatori sunt înscrise valorile:  $P_1=40W$ ,  $P_2=60W$ ,  $P_3=100W$  și aceeași tensiune  $U=110V$ . Determinați:

a. care dintre cei trei consumatori este străbătut de curentul cu intensitatea cea mai mare, în timpul funcționării sale normale (calculați valoarea respectivă);

Probă scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

C. Producerea și utilizarea curentului continuu

Str. Gh. Baritiu nr. 2, 330065 - DEVA, jud. HUNEDOARA

Tel: +4 (0) 254213315, +4 (0) 254215755

Fax: +4 (0) 254215034, +4 (0) 254220911

inspectorat@isj.hd.edu.ro

http://isj.hd.edu.ro



- b.** lungimea firului metalic din care ar putea fi confecționat cel de-al doilea consumator dacă firul are, la temperatura de funcționare, aria secțiunii transversale  $S=0,3\text{mm}^2$  și rezistivitatea electrică  $\rho=36,3\cdot 10^{-7}\Omega\text{m}$ ;
- c.** modul în care ar trebui grupați cei trei consumatori, astfel încât ei să funcționeze normal, când la bornele grupării este aplicată tensiunea de 220V; justificați răspunsul indicând și schema electrică aferentă.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O sursă cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r=1\Omega$  alimentează un circuit exterior având rezistența electrică  $R$ . Determinați:

- a.** valorile lui  $R$  pentru care puterea disipată în circuitul exterior este egală cu jumătate din puterea maximă pe care o poate dezvolta sursa în exterior;
- b.** valoarea lui  $R$ , pentru care tensiunea la borne este  $E/5$ ;
- c.** valoarea randamentului transferului de putere în circuitul exterior (în condițiile punctului **b**).



Examenul de bacalaureat național 2016 – simulare județeană  
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 10 puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**A. MECANICĂ**

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

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

1. O piatră având masa  $m$  este aruncată vertical în sus. Forța de frecare cu aerul este de tipul  $\vec{F}_r = -k\vec{v}$ . La înălțimea maximă la care ajunge piatra, accelerația acesteia este:

a.  $a=0$                       b.  $a < g$  și  $a \neq 0$                       c.  $a > g$                       d.  $a=g$                       (3p)

2. Teorema de variație a impulsului mecanic al unui punct material are expresia:

a.  $\vec{F}_m \Delta t = \Delta \vec{p}$                       b.  $F_m \Delta t = \Delta \vec{p}$                       c.  $\vec{F}_m \Delta t = \Delta p$                       d.  $\Delta \vec{p} = m \Delta \vec{v}$                       (3p)

3. Un corp alunecă pe o suprafață orizontală. Rezultanta forțelor cu care suprafața acționează asupra corpului formează unghiul  $\varphi$  cu orizontala. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafața orizontală este:

a.  $\mu = ctg \varphi$                       b.  $\mu = tg \varphi$                       c.  $\mu = \sin \varphi$                       d.  $\mu = \cos \varphi$                       (3p)

4. Accelerația unui mobil variază în timp după legea  $a = A + B \cdot t$ . Unitatea de măsură în S.I. a mărimii B este:

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

5. Un resort are constanta de elasticitate  $k=10\text{N/cm}$ . Resortul, inițial nedeformat, este alungit cu 4 cm. Lucrul mecanic efectuat de forța elastică este egal cu:

a.  $-0,4 \text{ J}$                       b.  $0,4 \text{ J}$                       c.  $-0,8 \text{ J}$                       d.  $0,8 \text{ J}$                       (3p)

Probă scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

A. Mecanică



**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un corp având masa  $m_1 = 2\text{kg}$  este aruncat de la sol pe verticală în sus, cu viteza inițială  $v_0 = 120 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

După  $\Delta t = 2\text{s}$ , un al doilea corp, de masă  $m_2 = 0,5\text{kg}$ , cade liber de la înălțimea  $H=420\text{m}$ , pe aceeași verticală. Se neglijează frecarea cu aerul și se consideră că mișcarea celor două corpuri are loc în câmpul gravitațional terestru, acestea lovindu-se. După impact, cele două corpuri (cuplate) se mișcă împreună. Determinați:

- timpul după care se întâlnesc cele două corpuri;
- înălțimea, față de sol, la care se întâlnesc corpurile;
- valoarea vitezei cu care corpul nou format (în urma cuplării) lovește pământul.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un corp de masă  $m = 20\text{kg}$  este tras de-a lungul unei suprafețe orizontale cu ajutorul unei forțe constante având valoarea  $F=100\text{N}$ , a cărei direcție formează unghiul  $\alpha = 45^\circ$  cu direcția deplasării.

Corpul pornește din repaus și parcurge distanța  $d=80\text{m}$ . Considerând că mișcarea are loc cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu = 0,1$ , determinați:

- lucrul mecanic efectuat de forța  $\vec{F}$ , pe distanța  $d$ ;
- lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe distanța considerată;
- energia cinetică a corpului, după ce a parcurs distanța  $d$ ;
- puterea medie dezvoltată de forța  $\vec{F}$ .



**Examenul de bacalaureat național 2016 – simulare județeană  
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 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

**D. OPTICĂ**

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

**(15 puncte)**

1. Dacă unghiul dintre direcția razei incidente și suprafața pe care se reflectă aceasta este  $30^\circ$ , unghiul dintre raza incidentă și raza reflectată este:

a.  $30^\circ$                       b.  $60^\circ$                       c.  $90^\circ$                       d.  $120^\circ$                       **(3p)**

2. O lentilă confecționată dintr-un material cu indicele de refracție absolut  $n$  are convergența  $C$ . Atunci când este scufundată într-un lichid transparent cu indicele de refracție  $n$ , convergența sa devine:

a.  $C$                       b.  $-C$                       c.  $0$                       d.  $\infty$                       **(3p)**

3. Un fascicul de lumină paralel cu axa optică principală a unui ansamblu de două lentile așezate la o distanță  $d$  una față de alta, incident pe una dintre ele, iese din sistem tot paralel cu axa optică principală, dar cu diametrul micșorat. Știind că distanța focală a primei lentile este mai mare decât distanța dintre lentile ( $f_1 > d$ ), atunci sistemul optic este format din:

a. două lentile convergente cu  $f_1 < f_2$ ;

b. o lentilă convergentă și una divergentă;

c. două lentile divergente cu  $|f_1| > |f_2|$ ;

d. două lentile convergente cu  $f_1 > f_2$ . **(3p)**

---

**Probă scrisă la Fizică**

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

**D. Optică**



4. În dispozitivul de interferență al lui Young, interfranța nu depinde de:

- a. distanța dintre fantele dispozitivului;
- b. lungimea de undă a radiației;
- c. distanța de la planul fantelor la ecranul de observație;
- d. distanța de la planul fantelor la sursă.

**(3p)**

5. Adâncimea unui pârau cu apa limpede pare:

- a. dependentă de înălțimea de la care se face observația;
- b. întotdeauna mai mare decât în realitate;
- c. întotdeauna aceeași, ca și în realitate;
- d. întotdeauna mai mică decât în realitate.

**(3p)**

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Două lentile subțiri din sticlă, plan-convexe, identice, având fiecare convergența  $C=8$  dioptrii, sunt așezate coaxial, la distanța  $d=62,1$  cm.

a. Calculați distanțele focale ale lentilelor și razele lor de curbură, dacă indicele de refracție al sticlei este

$$n = \frac{3}{2}.$$

b. La distanța  $x_1=-16$  cm (în stânga primei lentile) se poziționează un obiect luminos liniar; calculați distanța  $D$  dintre centrul optic al primei lentile și imaginea finală dată de sistemul optic centrat.

c. Construiți imaginea finală dată de sistemul optic, indicând mersul razelor de lumină, prin sistem.

d. Determinați măririle liniare transversale date de fiecare lentilă, precum și mărirea liniară transversală a acestui sistem optic centrat.



**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O sursă de lumină S este așezată pe axa de simetrie a unui dispozitiv Young. Sursa emite radiație monocromatică având lungimea de undă  $\lambda = 500nm$ . Distanța dintre cele două fante este  $2\ell = 0,5mm$ , iar figura de interferență se observă pe un ecran așezat paralel cu planul fantelor, la distanța  $D=1m$  de acesta.

a. Calculați valoarea interfranței.

b. Determinați valoarea distanței ce separă franja centrală de franja întunecoasă de ordinul 4.

c. În fața uneia dintre fante se plasează o lamă din sticlă având grosimea  $e = 6\mu m$ . Se observă că franja centrală s-a deplasat în poziția ocupată inițial de franja luminoasă de ordinul 6. Determinați valoarea indicelui de refracție al sticlei din care este confecționată lama.

d. Se îndepărtează lama, iar sursa S este înlocuită cu sursa S' care emite simultan două radiații având lungimile de undă  $\lambda_1 = 500nm$  și  $\lambda_2 = 600nm$ . Calculați distanța minimă, față de franja centrală, la care se suprapun maximele celor două radiații.

---

Probă scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

**D. Optică**

---

Str. Gh. Baritiu nr. 2, 330065 - DEVA, jud. HUNEDOARA

Tel: +4 (0) 254213315, +4 (0) 254215755

Fax: +4 (0) 254215034, +4 (0) 254220911

inspectorat@isj.hd.edu.ro

<http://isj.hd.edu.ro>



Examenul de bacalaureat național 2016 – simulare județeană  
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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**

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

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

1. Masele molare ale unor substanțe biatomice sunt  $\mu_1$  și  $\mu_2$ . Masa molară a substanței a cărei moleculă este formată din trei atomi de tipul celor care formează molecula primei substanțe și un atom de tipul celor care formează molecula celei de a doua substanțe va fi dată de relația:

a.  $\frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$       b.  $\frac{\mu_1 + 2\mu_2}{2}$       c.  $\frac{3\mu_1 + \mu_2}{2}$       d.  $\frac{2\mu_1 + 3\mu_2}{2}$       (3p)

2. Un mol de gaz ideal, care se încălzește cu  $1^\circ\text{C}$ , suferă o transformare reprezentată în coordonate  $(p, V)$  printr-o dreaptă a cărei prelungire trece prin origine. Lucrul mecanic efectuat de gaz are valoarea:

a. 8,31J      b. 4,155 J      c. 12,465J      d. 16,62J      (3p)

3. Unitatea de măsură a mărimii fizice a cărei expresie este  $\frac{Q - \Delta U}{\Delta V}$ , exprimată în funcție de unități de măsură fundamentale din S.I. este:

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

Probă scrisă la Fizică  
Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

**B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**





4. Două butelii identice conțin mase egale de heliu ( $\mu_1 = 4g/mol$ ), respectiv metan ( $\mu_2 = 16g/mol$ ), la aceeași temperatură. Căldurile molare izocore ale celor două gaze au valorile  $C_{V_1} = \frac{3}{2}R$ , respectiv  $C_{V_2} = 3R$ . Raportul energiilor interne ale celor două gaze este egal cu:

- a. 4                                      b. 8                                      c. 1                                      d. 2                                      (3p)

5. O transformare a unei mase de gaz ideal se reprezintă în coordonate (p, T) printr-un cerc. Punctele corespunzătoare valorilor extreme  $V_{\max}$  și  $V_{\min}$ , ale gazului, se află:

- a. în punctele de tangență ale cercului cu două hiperbole echilatre raportate la axe;  
b. în punctele de tangență ale cercului cu două drepte a căror prelungiri trec prin origine;  
c. la capetele diametrului paralel cu axa presiunii;  
d. la capetele diametrului paralel cu axa temperaturii.                                      (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:                                      (15 puncte)

Într-o incintă se află mase egale  $m=154g$  de monoxid de carbon (CO) și dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) la presiunea de  $10^5$  Pa și la temperatura  $t=0^\circ C$ . Masele atomice relative ale carbonului și oxigenului sunt  $A_C=12$ , respectiv  $A_O=16$ , iar căldurile molare sunt  $C_V(CO)=\frac{5}{2}R$  și  $C_V(CO_2)=3R$ . Determinați:

- a. numărul de molecule din incintă;  
b. masa molară a amestecului de gaze;  
c. densitatea amestecului;  
d. energia internă a amestecului.

III. Rezolvați următoarea problemă:                                      (15 puncte)

O cantitate dată de gaz ideal monoatomic, având masa  $m = 1,61$  kg este închisă într-un cilindru cu piston. Presiunea gazului la temperatura  $T_1 = 300K$  este  $p_1 = 5 \cdot 10^5$  Pa. Gazul este comprimat la temperatură constantă până la o presiune de două ori mai mare, iar lucrul mecanic în acest proces este  $L=-0,693 \cdot 10^6$  J. Pistonul este apoi blocat, iar gazul este răcit până când presiunea devine egală cu presiunea inițială. Se cunoaște  $C_V = \frac{3}{2}R$  și  $\ln 2=0,693$ .

- a. Reprezentați succesiunea de transformări suferite de gazul ideal în coordonate P-V.



- b.** Calculați masa molară a gazului.
- c.** Calculați variația energiei interne a gazului în transformarea 2→3.
- d.** Determinați valoarea căldurii schimbate de gaz cu mediul exterior în timpul procesului 1→2→3 precizând dacă este primită sau cedată.