

EXAMENUL NAȚIONAL PENTRU DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR

8 iulie 2025

**Probă scrisă
FIZICĂ**

Varianta 2

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de patru ore.

SUBIECTUL I

(60 de puncte)

Tratați următoarele teme:

I.1. Lucrul mecanic. Energia mecanică (energia cinetică, energia potențială). Puterea mecanică. Randamentul. Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: definirea lucrului mecanic efectuat de o forță; deducerea expresiei lucrului mecanic efectuat de greutate (în câmp gravitațional uniform) și a lucrului mecanic efectuat de forța elastică; definirea puterii mecanice; deducerea expresiei randamentului unui plan înclinat; deducerea teoremei variației energiei cinetice pentru un punct material; definirea energiei cinetice; definirea forțelor conservative; definirea energiei potențiale; deducerea legii de conservare a energiei mecanice a unui punct material.

15 puncte

I.2. Electrostatica: sarcina electrică, electrizarea corpurilor, legea lui Coulomb, câmpul electrostatic (intensitate, potențial), legea lui Gauss. Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: definirea sarcinii electrice, precizarea proprietăților sarcinii electrice, prezentarea metodelor de electrizare a corpurilor, legea lui Coulomb (scrierea enunțului și a expresiei matematice); definirea intensității câmpului electrostatic, a fluxului câmpului electrostatic, a potențialului electric; legea lui Gauss (scrierea enunțului și a expresiei matematice); calculul intensității și a potențialului într-un punct al unui câmp electrostatic generat de un corp punctiform încărcat electric.

15 puncte

Rezolvați următoarele probleme:

I.3. O cantitate constantă de gaz ideal parcurge transformarea ciclică $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$, reprezentată în coordonate presiune-volum ca în figura alăturată. În cursul transformării $2 \rightarrow 3$, gazul nu schimbă căldură cu mediul exterior. În starea 2, volumul ocupat de gaz este $V_2 = 2V_1$, iar în starea 3, volumul ocupat de gaz este $V_3 = 3,32V_1$. Se consideră: $\ln 2 = 0,7$,

$\ln 3,32 = 1,2$ și $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Calculați:

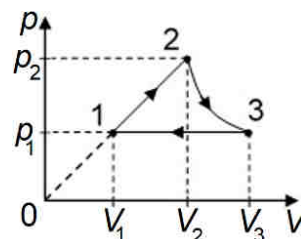
- a. căldura molară izocoră C_V a gazului;
- b. randamentul unui motor termic care ar funcționa după această transformare ciclică.

15 puncte

I.4. Un dispozitiv interferențial Young are distanța dintre fante $2\ell = 0,20 \text{ mm}$ și distanța de la planul fantelor la ecran $D = 200 \text{ cm}$. Sursa de lumină monocromatică este situată pe axa de simetrie a dispozitivului. Distanța dintre două franje luminoase succesive observate pe ecran are valoarea $i = 5,0 \text{ mm}$.

- a. Calculați diferența de drum optic dintre radiațiile monocromatice care formează pe ecran, prin interferență, franja luminoasă de ordinul $k = 4$.
- b. Se înlocuiește sursa de lumină cu o altă sursă care emite lumină albă, ale cărei limite spectrale sunt $\lambda_r = 750 \text{ nm}$ și $\lambda_v = 400 \text{ nm}$. Calculați lungimile de undă ale radiațiilor din spectrul continuu emis de sursă care formează maxime luminoase la distanța $x = 14 \text{ mm}$ de maximul central.

15 puncte



SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Secvența de mai jos este extrasă din programa școlară de fizică pentru clasa a IX-a.

Competențe specifice	Conținuturi
• Descoperirea pe cale experimentală a legilor frecării la alunecare • Rezolvarea unor probleme simple prin aplicarea în diferite situații a legilor frecării la alunecare	2. PRINCIPII ȘI LEGI ÎN MECANICA CLASICĂ Legile frecării la alunecare

(Programa școlară de fizică pentru clasa a IX-a, aprobată prin OMEC nr. 3458 / 09.03.2004)

a. Prezentați o activitate didactică prin care formați/dezvoltați elevilor competențele specifice precizate în secvența de mai sus, având în vedere:

- descrierea formei de organizare a activității;
- formularea unei sarcini de lucru adresate elevilor, precizând: acțiunea/acțiunile concrete realizate de către elevi, condițiile (materiale și de timp) în care elevul va răspunde solicitării și condițiile în care sarcina va fi considerată îndeplinită;
- precizarea a două metode didactice utilizate în cadrul activității și argumentarea alegerii fiecărei metode din punctul de vedere al utilității acestora în formarea/dezvoltarea competențelor specifice date.

15 puncte

b. Menționați două mijloace de învățământ pe care le utilizați în cadrul activității prezentate și descrieți modul de integrare a fiecăruia dintre acestea în procesul de formare/dezvoltare a competențelor din secvența dată.

6 puncte

c. Elaborați trei itemi obiectivi de tip diferit ca parte componentă a unui test prin care se evaluează competențele din secvența dată. (*Notă: pentru fiecare item elaborat, se punctează corectitudinea științifică a informației de specialitate, corectitudinea proiectării sarcinii de lucru și precizarea răspunsului corect așteptat.*)

9 puncte

EXAMENUL NAȚIONAL PENTRU DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
8 iulie 2025

Probă scrisă
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Varianta 2

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total obținut pentru lucrare.

SUBIECTUL I

(60 de puncte)

I.1.	Pentru: definirea lucrului mecanic efectuat de o forță 2p deducerea expresiei lucrului mecanic efectuat de greutate (în câmp gravitațional uniform) (pentru scrierea formulei se acordă 1p) 2p deducerea expresiei lucrului mecanic efectuat de forța elastică (pentru scrierea formulei se acordă 1p) 2p definirea puterii mecanice 1p deducerea expresiei randamentului unui plan înclinat 2p deducerea teoremei variației energiei cinetice pentru un punct material 2p definirea energiei cinetice 1p definirea forțelor conservative 1p definirea energiei potențiale 1p deducerea legii de conservare a energiei mecanice a unui punct material 1p	15p
I.2.	Pentru: definirea sarcinii electrice 1p precizarea proprietăților sarcinii electrice 2p prezentarea metodelor de electrizare a corpurilor 3p scrierea enunțului legii lui Coulomb 1p scrierea expresiei matematice a legii lui Coulomb 1p definirea intensității câmpului electrostatic 1p definirea fluxului câmpului electrostatic 1p definirea potențialului electric 1p scrierea enunțului legii lui Gauss 1p scrierea expresiei matematice a legii lui Gauss 1p calculul intensității într-un punct al unui câmp electrostatic generat de un corp punctiform încărcat electric 1p calculul potențialului într-un punct al unui câmp electrostatic generat de un corp punctiform încărcat electric 1p	15p
I.3.a.	Pentru: $\frac{p_1}{V_1} = \frac{2p_1}{V_2} \Rightarrow p_2 = 2p_1$ 1p $p_2 V_2^\gamma = p_3 V_3^\gamma$ 2p $2^{\gamma+1} = 3,32^\gamma \Rightarrow \gamma = \frac{\ln 2}{\ln 3,32 - \ln 2}$ 1p $C_V = \frac{R}{\gamma - 1}$ 1p rezultat final $C_V = \frac{5R}{2} \cong 20,8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ 1p	6p

b.	Pentru: $\eta = 1 - \frac{ Q_c }{Q_p}$ 1p $Q_c = Q_{31} = \nu C_p (T_1 - T_3)$ 1p $C_p = C_v + R$ 1p $T_3 = 3,32 T_1$ 1p $Q_p = Q_{12} = \Delta U_{12} + L_{12}$ 1p $\Delta U_{12} = \nu C_v (T_2 - T_1)$ 1p $T_2 = 4 T_1$ 1p $L_{12} = \frac{(p_1 + 2p_1)(2V_1 - V_1)}{2} = 1,5 \nu R T_1$ 1p rezultat final $\eta \approx 9,8\%$ 1p	9p
I.4.a.	Pentru: $\Delta r = k \lambda$ 2p $i = \frac{\lambda D}{2 \ell}$ 2p rezultat final $\Delta r = 2 \mu\text{m}$ 1p	5p
b.	Pentru: Formează maxime radiațiile pentru care $x = k \frac{\lambda D}{2 \ell}$, unde $k \in \mathbb{Z}$ 2p Rezultă că $\frac{2 \ell x}{\lambda D} = k$ trebuie să fie număr întreg 1p $\frac{2 \ell x}{\lambda_1 D} \leq \frac{2 \ell x}{\lambda D} \leq \frac{2 \ell x}{\lambda_2 D}$ 1p $1,87 \leq k \leq 3,5$, deci valorile posibile sunt $k_1 = 2$ și $k_2 = 3$ 2p $\lambda_1 = \frac{2 \ell x}{k_1 D}$ 1p $\lambda_2 = \frac{2 \ell x}{k_2 D}$ 1p rezultat final $\lambda_1 = 7 \cdot 10^{-7} \text{m}$ și $\lambda_2 \approx 4,67 \cdot 10^{-7} \text{m}$ 2p	10p
TOTAL pentru Subiectul I		60p

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

II.a	Pentru: prezentarea unei activități didactice: - descrierea formei de organizare a activității; 3p - formularea unei sarcini de lucru adresate elevilor - precizarea acțiunii/ acțiunilor concrete realizate de către elevi 2p - precizarea condițiilor (materiale și de timp) în care elevul va răspunde solicitării 2p - precizarea condițiilor în care sarcina va fi considerată îndeplinită 2p precizarea unei metode didactice utilizate se acordă 1p (2x1p=2p) 2p argumentarea alegerii fiecărei metode din punctul de vedere al utilității acesteia în formarea/dezvoltarea competențelor specifice date se acordă 2p (2x2p=4p) 4p	15p
b.	Pentru: menționarea unui mijloc de învățământ utilizat în cadrul activității se acordă 1 punct (2x1p=2p) 2p descrierea modului de integrare a fiecărui mijloc de învățământ în procesul de formare/ dezvoltare a competențelor din secvența dată se acordă 2 puncte (2x2p=4p). 4p	6p
c.	Pentru: - corectitudinea științifică a informației de specialitate din fiecare item elaborat se acordă câte 1 punct (3x1p=3p) 3p - corectitudinea proiectării sarcinii de lucru pentru fiecare item elaborat se acordă câte 1 punct (3x1p=3p) 3p - precizarea răspunsului corect așteptat pentru fiecare item elaborat se acordă câte 1 punct (3x1p=3p) 3p	9p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		30p