

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI 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. MECHANICĂ

Varianta 3

Adott a gravitációs gyorsulás $g = 10\text{m/s}^2$.

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége az S.I rendszerben:

- a. $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ b. $\text{N} \cdot \text{m}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{s}}$ d. $\text{J} \cdot \text{s}$ **(3p)**

2. A pillanatnyi sebességvektor irányítása mindig:

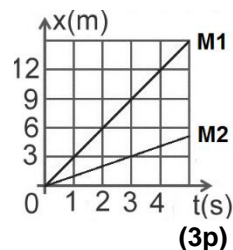
- a. a gyorsulás vektorra merőleges
b. a gyorsulás vektorral párhuzamos
c. a mozgás pályájára merőleges
d. érintője a mozgás pályájának. **(3p)**

3. A föld felszínétől, ahol a helyzeti energiát nulla értékűnek tekintjük, h magasságban található m tömegű test helyzeti energiájának kifejezése:

- a. $E_p = \frac{mgh}{2}$ b. $E_p = -\frac{mgh}{2}$ c. $E_p = mgh$ d. $E_p = -mgh$ **(3p)**

4. Két test azonos irányba mozog. A mellékelt grafikon a két test koordinátáját adja meg az idő függvényében. Az **M1** és az **M2** test sebességei arányának értéke:

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4



5. Egy $k = 50\text{N/m}$ rugalmassági állandójú rugó kezdetben nincs megnyújtva. A rugalmassági erő által végzett mechanikai munka értéke a rugó $\Delta\ell = 10\text{cm}$ - rel való megnyúlása esetén:

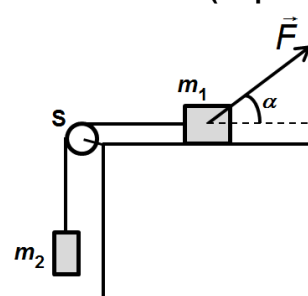
- a. $-0,25\text{J}$ b. $-2,5\text{J}$ c. -250J d. -2500J **(3p)**

II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán található rendszert két $m_1 = 3,0\text{kg}$ és $m_2 = 1,0\text{kg}$ tömegű test alkotja. A testeket elhanyagolható tömegű, S csigán átvett, nyújthatatlan szál köti össze. A csiga súrlódásmentes és elhanyagolható tehetlenségű. Az m_1 testre a vízszintessel $\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$) szöget bezáró $F = 20\text{N}$ erő hat. A vízszintes felület és az m_1 tömegű test között a súrlódási együttható $\mu = 0,20$.

- a. Ábrázolja a vizsgalapon az m_1 testre ható összes erőt.
b. Számítsa ki az m_1 testre a felület részéről ható merőleges nyomóerő értékét.
c. Számítsa ki a testek által alkotott rendszer gyorsulásának értékét.
d. Határozza meg annak az erőnek az értékét, amivel a szál a csigát nyomja.



III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 2,0\text{kg}$ tömegű testet nagyon hosszú lejtő aljából a lejtő irányába $v_0 = 4,0\text{m/s}$ sebességgel indítanak a lejtő csúcsa felé. A test a lejtőn $h = 0,50\text{m}$ maximális magasságba emelkedik, a lejtő aljához képest, majd visszaérkezik elindításának helyzetébe. Határozza meg:

- a. a test impulzusát, indításának pillanatában;
b. a test súlya által végzett mechanikai munka értékét attól a pillanattól amikor a testet elindították addig a pillanatig amíg elérte a $h = 0,50\text{m}$ magasságot;
c. a súrlódási erő által végzett mechanikai munka értékét attól a pillanattól amikor a testet elindították addig a pillanatig amíg elérte a $h = 0,50\text{m}$ magasságot;
d. a test mozgási energiájának értékét abban a pillanatban amikor visszaérkezik a lejtő aljába.

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI 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. A TERMODINAMIKA ELEMEI

Varianta 3

Adott: az Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Adott állapotú ideális gáz állapotváltozásai között érvényes a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. Az Otto motor működése közben az üzemanyag sűrítésének folyamata:

- a. izochor b. adiabatikus c. izobár d. izoterm (3p)

2. A tankönyvekben használt jelöléseket alkalmazva a termodinamika első főtételének matematikai alakja:

- a. $\Delta U = Q - L$ b. $U = Q - L$ c. $U = \frac{3}{2} \nu RT$ d. $U = \frac{5}{2} \nu RT$ (3p)

3. A fajhő mértékegysége S.I. rendszerben:

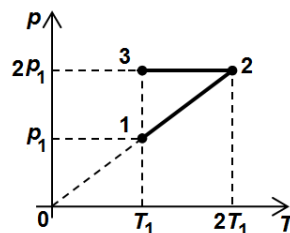
- a. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ b. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ c. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ d. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ (3p)

4. Egy hőerőgép működése közben egy körfolyamat alatt $L = 20 \text{ kJ}$ mechanikai munkát végez, a leadott hő a külső környezetének pedig $Q_c = -30 \text{ kJ}$. A hőerőgép hatásfokának értéke:

- a. $\eta = 20\%$ b. $\eta = 33\%$ c. $\eta = 40\%$ d. $\eta = 66\%$ (3p)

5. Egy $\nu = 2 \text{ mol}$ mennyiségű ideális gáz a mellékelt ábrán $p-T$ koordináta-rendszerben látható, $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ folyamatot végzi. A gáz hőmérsékletének értéke az 1 állapotban $T_1 = 400 \text{ K}$. A gáz és külső környezete között cserélt össz mechanikai munka értéke az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ folyamat során:

- a. $L = -6648 \text{ J}$
b. $L = -3324 \text{ J}$
c. $L = 0 \text{ J}$
d. $L = 6648 \text{ J}$



(3p)

II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy vízszintes, mindkét végén zárt henger hossza $L = 52 \text{ cm}$, a hengert **kezdetben rögzített**, vékony hőszigetelő, légmentesen záró dugattyú két egyenlő térfogatú részre ossza. A henger bal oldali része $\nu_1 = 3,0 \text{ mol}$ oxigént ($\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$) tartalmaz, $T_1 = 300 \text{ K}$ hőmérsékleten. A henger jobb oldali részében $\nu_2 = 1,0 \text{ mol}$ ($\mu_2 = 28 \text{ g/mol}$) nitrogén található, $T_2 = 400 \text{ K}$ hőmérsékleten és $p_2 = 8,31 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ nyomáson.

A két gázt ideálisnak tekintjük.

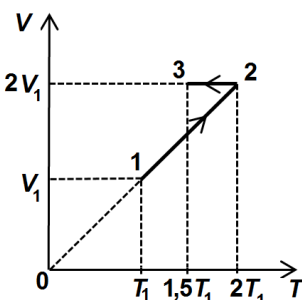
- a. Számítsa ki az oxigén tömegét a hengerben.
b. Számítsa ki a nitrogén sűrűségét a hengerben.
c. A dugattyút szabadon engedik. Ez súrlódásmentesen mozog, a folyamat során a két gáz hőmérsékletét állandó T_1 értéken, illetve T_2 értéken tartják. Határozza meg a dugattyú elmozdulásának értékét eredeti helyzetéből a mechanikai egyensúlyt elérő helyzetéig.
d. Határozza meg a kapott gázkeverék móltömegét a dugattyú eltávolítása után.

III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy $\nu = 2,0 \text{ mol}$ ideális gáznak tekintett oxigén, amelynek izochor mólhője $C_v = 2,5 R$ az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ folyamatot végzi, amint az ábrán látható, $V-T$ koordináta-rendszerben ábrázolva. A gáz hőmérsékletének értéke az 1 állapotban $T_1 = 400 \text{ K}$.

- a. Ábrázolja az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ átalakulást $p-V$ koordináta-rendszerben.
b. Számítsa ki az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ átalakulás során a gáz belső energiájának változását.
c. Számítsa ki a gáz és külső környezete között cserélt hő értékét az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ átalakulás során.
d. Számítsa ki egy Carnot ciklus hatásfokát, amelyik az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ átalakulás során elért szélső hőmérsékletek között működne.



Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI 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. AZ ELEKTROMOS ÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

**Varianta 3
(15 pont)**

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszpapra a helyes válasz betűjelét.

1. Egy fémvezető hőmérsékletének csökkenése során a vezető fajlagos ellenállása:

- a. állandó marad b. nő c. csökken d. nem változik **(3p)**

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy vékony fémvezető szál elektromos ellenállását megadó összefüggés:

- a. $R = \frac{\ell S}{\rho}$ b. $R = \frac{\rho \ell}{S}$ c. $R = \frac{\rho S}{\ell}$ d. $R = \frac{S}{\rho \ell}$ **(3p)**

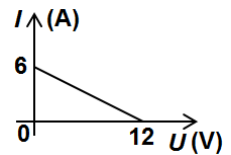
3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az $U \cdot I \cdot \Delta t$ szorzattal megadott fizikai mennyiség mértékegysége:

- a. $J \cdot \Omega^{-1}$ b. $J \cdot A^{-1}$ c. W d. J **(3p)**

4. Egy $r = 6 \Omega$ belső ellenállású áramforrás ugyanazt az elektromos teljesítményt fejti ki a külső áramkörben, ha a sarkaira egy $R_1 = 12 \Omega$ elektromos ellenállású fogyasztó van kapcsolva, illetve, ha egy másik R_2 elektromos ellenállású fogyasztó. Az R_2 ellenállás értéke:

- a. $R_2 = 3 \Omega$ b. $R_2 = 6 \Omega$ c. $R_2 = 10 \Omega$ d. $R_2 = 18 \Omega$ **(3p)**

5. Egy egyszerű elektromos áramkör egy áramforrásból és egy olyan fogyasztóból áll, melynek elektromos ellenállása változtatható. A mellékelt ábrán levő grafikon megadja az áramkörben levő elektromos áramerősséget a kapocsfeszültség függvényében, $I = f(U)$. Az áramforrás elektromotoros feszültségének és belső ellenállásának értéke:



- a. $E = 6V$ és $r = 2 \Omega$ b. $E = 6V$ és $r = 12 \Omega$ c. $E = 12V$ és $r = 2 \Omega$ d. $E = 12V$ és $r = 6 \Omega$

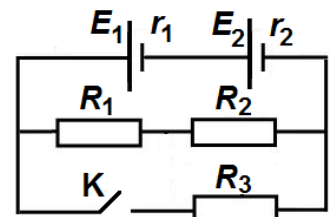
(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg. A két áramforrás elektromotoros feszültsége $E_1 = 24V$, $E_2 = 12V$, belső ellenállásuk $r_1 = r_2 = 15 \Omega$. Az áramkörbe kapcsolt három fogyasztó elektromos ellenállása: $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$. Határozza meg:

- a. az áramforrásokon áthaladó elektromos áram erősségét, abban az esetben, amikor a K kapcsoló nyitott;
b. a külső áramkör eredő ellenállását, amikor a K kapcsoló zárt;
c. az R_3 fogyasztóval sorosan kötött ideális ampermérő ($R_A \approx 0 \Omega$) által jelzett értéket, abban az esetben, amikor a K kapcsoló zárt;
d. az áramforrásokon áthaladó elektromos áram erősségét, abban az esetben, amikor az R_2 sarkait egy elhanyagolható ellenállású vezető szállal kötjük össze, és a K kapcsoló zárt.



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Két azonos égőt, melyek mindegyikének névleges paraméterei $U_b = 12V$ és $I_b = 1A$, párhuzamosan kötünk egy $E = 15V$ elektromotoros feszültségű és nullától különböző belső ellenállású áramforráshoz. Az égők a névleges paramétereken működnek. Minden egyes összekötő vezető huzal elektromos ellenállása elhanyagolható. Számítsa ki:

- a. egy égő elektromos teljesítményét;
b. a két égő által együttesen elhasznált elektromos energiát, egy óra alatt;
c. az áramforrástól a külső áramkör felé történő energiaátadás hatásfokát;
d. azt a maximális teljesítményt, amelyet az áramforrás egy másik külső áramkörnek tud átadni, melynek elektromos ellenállása megfelelően van megválasztva.

Examenul național de bacalaureat 2024

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI 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. OPTICA

Varianta 3

Adott: a fénysebesség légüres térben $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, a Planck-állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Egy optikai közeg n törésmutatójának a fény λ hullámhosszától való függését az $n = a + \frac{b}{\lambda^2}$ összefüggés

adja meg, ahol a és b két állandó. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvekben használt jelölésekkel, a b állandó mértékegysége S.I.-ben:

- a. m^{-2} b. m^{-1} c. m d. m^2 **(3p)**

2. Egy valódi tárgy síktükörfelületi képe:

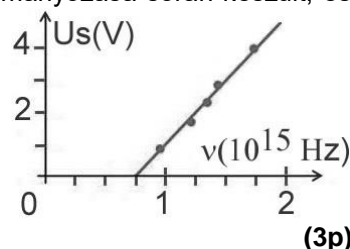
- a. valódi és egyenes b. valódi és fordított c. látszólagos és egyenes d. látszólagos és fordított **(3p)**

3. Három, légüres térben terjedő monokromatikus sugárzást olyan fotonok alkotnak, melyek energiája ε_1 , ε_2 , illetve ε_3 . A fotonok energiái között érvényes az $\varepsilon_1 > \varepsilon_2 > \varepsilon_3$ összefüggés. A három sugárzás hullámhosszai között fennálló összefüggés:

- a. $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ b. $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$ c. $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3$ d. $\lambda_1 < \lambda_2 > \lambda_3$ **(3p)**

4. A mellékelt ábrán levő grafikon a külső fényelektromos hatás kísérleti tanulmányozása során készült, és megadja az elektronok fékezési feszültségét a katódra eső monokromatikus sugárzás frekvenciájának függvényében. A katód anyagának küszöbhullámhossza:

- a. 300nm
b. 400nm
c. 500nm
d. 600nm



5. Egy levegőben ($n_{\text{air}} = 1$) terjedő fénysugár optikailag átlátszó közeghez érkezik $i = 60^\circ$ beesési szög alatt, és úgy törik meg, hogy $r = 30^\circ$. A fénysugár terjedési sebessége az átlátszó közegben:

- a. $1,73 \cdot 10^8$ m/s b. $1,95 \cdot 10^8$ m/s c. $2,12 \cdot 10^8$ m/s d. $2,42 \cdot 10^8$ m/s **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy 1cm magas vonalas tárgyat egy vékony lencse optikai főtengelyére merőlegesen helyeznek el, a lencsétől 30cm távolságra. A tárgy éles képe egy olyan ernyőn jön létre, amely 90cm távolságra van a tárgytól.

- a. Készítsen egy rajzot, melyen ábrázolja a lencse képalkotását, a megadott esetben.
b. Számítsa ki a lencse fókusz-távolságát.
c. Határozza meg a kép nagyságát.
d. A lencse és az ernyő közé egy második, az elsővel azonos lencsét helyeznek. A lencsék centrált optikai rendszert alkotnak. Azt tapasztalják, hogy az optikai főtengellyel párhuzamosan érkező fénynyaláb, amely az első lencsére esik, ugyancsak párhuzamos marad az optikai főtengellyel, miután a második lencséből kilép. Határozza meg a két lencse közötti távolságot.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young berendezés rései közötti távolság $2\ell = 1\text{mm}$, a rések síkja és az interferencia megfigyelésére alkalmas ernyő közötti távolság pedig $D = 2\text{m}$. A monokromatikus fényforrást a berendezés szimmetria-tengelyére helyezik. A kibocsátott fény hullámhossza $\lambda = 600\text{nm}$.

- a. Határozza meg a sávközt az ernyőn megfigyelhető interferenciakép esetén.
b. Számítsa ki azon fényhullámok közötti optikai útkülönbséget, amelyek interferencia által a másodrendű, 2, maximumot hozzák létre az ernyőn.
c. Az ernyőt úgy mozdítják el, hogy az ernyő távolsága a rések síkjához képest $\Delta D = 0,5\text{m}$ értékkel nő. Határozza meg az ernyőn megfigyelhető harmadrendű, 3, maximum elmozdulását.
d. A c. pont feltételei mellett az egész berendezést egy átlátszó folyadékba helyezik. Azt tapasztalják, hogy ebben az esetben az ernyőn mért sávköz ugyanannyi, mint az a. pontnál. Számítsa ki a sugárzás hullámhosszát ebben a folyadékban.