

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 8

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. Egy toronyból a vízszintes mentén elhanyagolható méretű követ dobunk ki a földi gravitációs térben, feltételezzük, hogy a levegővel való kölcsönhatás elhanyagolható. A kő eldobása és földet érése között:

- a. a kő sebessége állandóan vízszintes irányú;
- b. a kő sebessége állandóan függőleges irányú;
- c. a kő gyorsulása vízszintes irányú;
- d. a kő gyorsulása függőleges irányú;

(3p)

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy F alakváltoztató erővel megnyújtott rugalmas szál relatív megnyúlását megadó összefüggés:

a. $\frac{\Delta \ell}{\ell_0} = \frac{E \cdot F}{S_0}$ b. $\frac{\Delta \ell}{\ell_0} = \frac{F}{E \cdot S_0}$ c. $\frac{\Delta \ell}{\ell_0} = \frac{E \cdot S_0}{F}$ d. $\frac{\Delta \ell}{\ell_0} = \frac{S_0}{E \cdot F}$

(3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az $F \cdot v$ szorzattal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége:

- a. J b. W c. $\text{W} \cdot \text{s}^{-1}$ d. J · s

(3p)

4. Egy $m = 300\text{g}$ tömegű pontszerű testet a föld felszínétől $H = 24\text{m}$ magasságból szabadon esni hagynak.

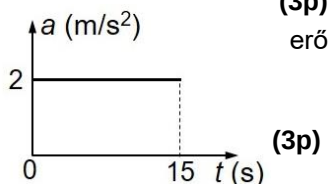
Feltételezzük, hogy a levegővel való kölcsönhatás elhanyagolható. A test súlya által végzett mechanikai munka a test szabadon engedésének pillanatától addig amíg a talajt eléri:

- a. 27 J b. 48 J c. 72 J d. 90 J

(3p)

5. Egy $m = 12\text{kg}$ tömegű ládát vízszintes felületen mozgatunk állandó vízszintes hatására. A mellékelt grafikon a láda gyorsulásának az időtől való függését adja meg. A ládára ható eredő erő modulusa:

- a. 24 N b. 15 N c. 12 N d. 2 N



(3p)

II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

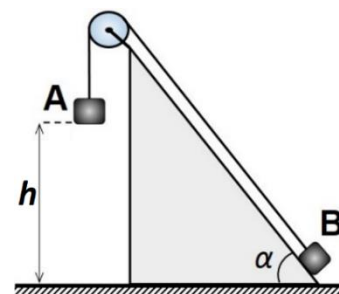
A mellékelt ábrán látható rendszer esetén az **A** és **B** testek tömegei $m_A = 300\text{g}$ és $m_B = 200\text{g}$, és kezdetben a rendszert nyugalomban tartják. Az **A** test $h = 80\text{cm}$ magasan van a vízszintes felülethez képest. A lejtő szöge $\alpha \cong 53^\circ$ ($\sin \alpha = 0,8$; $\cos \alpha = 0,6$) és a lejtő rögzített. A szál nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű, a csiga tehetetlenség mentes és súrlódása elhanyagolható. A **B** test és a lejtő között a csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,5$. Szabadon hagyják a testekből alkotott rendszert.

a. Ábrázolja a **B** testre ható erőket a lejtőn való mozgása során.

b. Számítsa ki a **B** test lejtőn való mozgása során a csúszó súrlódási erő értékét.

c. Számítsa ki az **A** test gyorsulását.

d. Számítsa ki az **A** test impulzusát abban a pillanatban, amikor eléri a vízszintes felületet.



III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

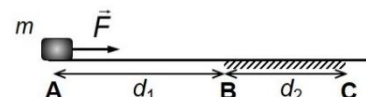
A mellékelt ábrán látható test tömege $m = 200\text{g}$, és kezdetben az **A** pontban található nyugalomban. Az **A** testre vízszintes $F = 0,8\text{N}$ húzóerő hat, amint a mellékelt ábrán látható. A test súrlódás mentesen mozog az $AB = d_1 = 2\text{m}$ távolságon, és a $BC = d_2 = 1,5\text{m}$ távolságon a test és a vízszintes felület között a csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,2$. Az $\vec{F}$ erő a teljes **AC** szakaszon hat a testre. Számítsa ki:

a. a húzóerő által végzett mechanikai munkát az **AB** távolságon;

b. a test sebességét a **B** pontban;

c. a testre ható eredő erő által végzett mechanikai munkát a **BC** távolságon;

d. a test mozgási energiáját a **C** pontban.



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. TERMODINAMICA ELEMEI

Varianta 8

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

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

(15 pont)

1. Egy gáz és környezete által cserélt munka és a gáz térfogatának változása közötti arány mértékegysége az S.I rendszerben:

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

2. Egy izoterm átalakulás során egy mol ideális gáz az 1-es állapotból, amelyet p_1, V_1 állapotátározók jellemeznek átmegy a 2-es állapotba, amelyet $p_2, 2V_1$ állapotátározók jellemeznek. A gáz által a külső környezettel cserélt hő kifejezése:

a. $Q = -p_2 V_1 \ln 2$ b. $Q = p_2 V_1 \ln 2$ c. $Q = p_1 V_1 \ln 2$ d. $Q = -p_1 V_1 \ln 2$ **(3p)**

3. Egy adott állandó mennyiségű ideális gázt 250 K -el melegítenek állandó nyomáson addig, amíg a gáz hőmérséklete 227°C lesz. A gáz abszolút hőmérsékletének relatív változása:

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

4. Adott mennyiségű ideális gáz adiabatikusan kiterjed. A folyamat során:

a. a nyomás nő, a hőmérséklet nő

b. a nyomás csökken, a hőmérséklet csökken

c. a nyomás nő, a hőmérséklet csökken

d. a nyomás csökken, a hőmérséklet nő

(3p)

5. Állandó mennyiségű ideális gáz az ábrán látható $V - T$ koordináta-rendszerben ábrázolt átalakulást végzi az A állapotból a B állapotba. A két állapotban a gáz nyomásai közötti összefüggés:

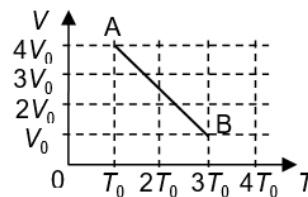
a. $p_B = 3p_A$

b. $p_B = 4p_A$

c. $p_B = 6p_A$

d. $p_B = 12p_A$

(3p)



II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Merev falú vízszintes henger hossza $L = 120 \text{ cm}$. Egy mozgatható, súrlódás mentes, elhanyagolható vastagságú dugattyú a hengert két részre osztja. Egyik rész nitrogént tartalmaz ($\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$)

$p_1 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson, a másik rész oxigént ($\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$). A két ideálisnak

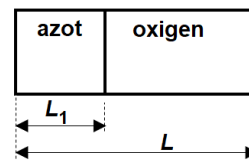
tekintett gázt azonos $T = 500 \text{ K}$ hőmérsékleten tartják. A dugattyú egyensúlyban van, $L_1 = 45 \text{ cm}$ - re a henger bal oldalához képest, amint az ábrán látható.

a. Számítsa ki a nitrogén sűrűségét.

b. Számítsa ki a (ν_1 / ν_2) arányt a nitrogén és az oxigén mennyiségei között.

c. A dugattyút jobbra mozdítják addig, amíg a henger közepéig ér, ebben az állapotában rögzítik. Számítsa ki ebben az esetben az oxigén és a nitrogén nyomásai közötti különbséget

d. Számítsa ki a keverék móltömegét a dugattyú eltávolítása után.



(15 pont)

III. Oldja meg az alábbi feladatot:

Adott tömegű kétatomos, ideális gáz ($C_v = 2,5R$) az ábrán $p - V$ koordináta-rendszerben ábrázolt

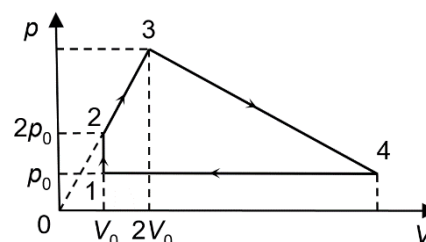
$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ termodinamikai folyamatot végzi. A $2 \rightarrow 3$ átalakulás során a nyomás egyenesen arányosan változik a térfogattal, a 3. állapotban a gáz hőmérséklete egyenlő a 4. állapotbeli hőmérséklettel. Ismert, hogy a gáz belső energiája az 1. állapotban $U_0 = 750 \text{ J}$ értékű. Számítsa ki:

a. a gáz által kapott hőt az $1 \rightarrow 2$ átalakulás során;

b. a gáz belső energiájának változását a $2 \rightarrow 3$ átalakulás során;

c. a gáz által végzett mechanikai munkát a $3 \rightarrow 4$ átalakulás során;

d. a gáz által a külső környezettel cserélt hőt a $4 \rightarrow 1$ átalakulás során.



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 8

(15 pont)

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

1. Egy egyszerű áramkör E elektromotoros feszültségű, r belső ellenállású áramforrásból és R ellenállású fogyasztóból áll. A fogyasztón kifejtett teljesítményt megadó összefüggés:

a. $P = \frac{E^2}{R+r}$ b. $P = \frac{E^2 R}{(R+r)^2}$ c. $P = \frac{E^2 r}{(R+r)^2}$ d. $P = \frac{E^2}{2r}$ **(3p)**

2. Egy vezető szálán $I = 5$ mA erősségű elektromos áram halad át. A vezető keresztmetszetén $\Delta t = 1$ h idő alatt áthaladó elektromos töltés értéke:

a. 5 C b. 3,6 C c. 18 C d. 5 mC **(3p)**

3. A fajlagos ellenállás mértékegysége S.I.-ben:

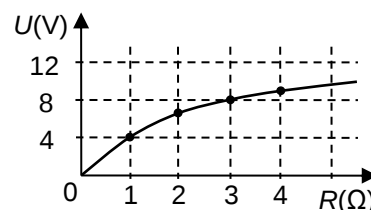
a. $\Omega \cdot \text{m}$ b. $\Omega^{-1} \cdot \text{m}$ c. $\Omega \cdot \text{m}^{-1}$ d. $\Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ **(3p)**

4. Egy áramforrástelepet N darab azonos, párhuzamosan kapcsolt áramforrás alkot. Mindegyik áramforrás elektromotoros feszültsége E és belső ellenállása r . A telep sarkaira $R = r$ elektromos ellenállású fogyasztót kötnek. A fogyasztón áthaladó elektromos áram erősségének kifejezése:

a. $I = \frac{(N+1)E}{Nr}$ b. $I = \frac{E}{N(N+1)r}$ c. $I = \frac{E}{(N+1)r}$ d. $I = \frac{NE}{(N+1)r}$ **(3p)**

5. Egy egyszerű áramkör egy áramforrásból és egy változtatható elektromos ellenállású fogyasztóból áll. A mellékelt grafikon megadja a fogyasztó sarkain levő feszültséget a fogyasztó ellenállása függvényében. Az áramforrás belső ellenállásának értéke:

a. 1Ω
b. 2Ω
c. 3Ω
d. 4Ω



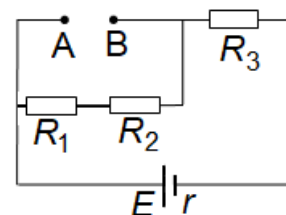
(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg. Ismertek: $E = 9$ V, $r = 1 \Omega$, $R_1 = 8 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$ és $R_3 = 5 \Omega$. Az A és B pontok közé, rendre, különböző áramköri elemek köthetők, anélkül, hogy az áramkör többi részét megváltoztatnák. Számítsa ki:

- a. a külső áramkör eredő ellenállását, ha az A és B pontok közé $R_4 = 6 \Omega$ elektromos ellenállású fogyasztót kötnek;
b. az A és B pontok közé kötött ideális ampermérő ($R_A = 0 \Omega$) által jelzett elektromos áramerősséget;
c. az A és B pontok közé kötött ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által jelzett feszültséget;
d. az A és B pontok közé kötött ideális áramforrás ($r' = 0 \Omega$) E' elektromotoros feszültségét, ahhoz, hogy az R_3 fogyasztón ne haladjon át elektromos áram.

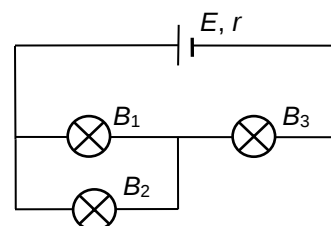


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg. A B_1 égő foglalatára „9 V ; 0,3 A” értékek vannak írva. A B_2 égő névleges teljesítménye 18 W, a B_3 égő névleges feszültsége pedig 4,5 V. Mindhárom égő a saját névleges értékein működik. Az áramforrás belső ellenállása $r = 3 \Omega$. Számítsa ki:

- a. a B_1 égő elektromos ellenállását;
b. a B_3 égő névleges teljesítményét;
c. mindhárom égő által 20 perc alatt elhasznált összenergiát;
d. az áramforrástól a külső áramkör felé történő energiaátadás hatásfokát.



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. OPTIKA

Varianta 8

Adott: a fény sebessége 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 síktükör előtt álló ember síktükör által alkotott képe:

- a. valódi és a tükör síkjában jön létre;
- b. valódi és a tükör hátánál jön;
- c. látszólagos és a tükör síkjában jön létre;
- d. látszólagos és a tükör hátánál jön létre.

(3p)

2. Egy lencserendszert két illesztett vékony lencse alkot, melyek fókusztávolsága f_1 és f_2 . A rendszer törőképesége:

a. $C = \frac{f_1 + f_2}{f_1 \cdot f_2}$

b. $C = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2}$

c. $C = \frac{f_1 - f_2}{f_1 \cdot f_2}$

d. $C = f_1 + f_2$

(3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a $h \cdot \nu$ szorzattal megadott fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

a. J · s

b. J · s⁻¹

c. J

d. J · m · s⁻¹

(3p)

4. Egy $\nu = 6,2 \cdot 10^{14}$ Hz frekvenciájú elektromágneses sugárzás egy olyan fotocella katódjára esik, melynek küszöbfrekvenciája $\nu_0 = 5,7 \cdot 10^{14}$ Hz. A kibocsátott fotoelektronok maximális mozgási energiája:

a. $3,1 \cdot 10^{-20}$ J

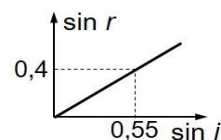
b. $3,3 \cdot 10^{-20}$ J

c. $6,2 \cdot 10^{-20}$ J

d. $6,6 \cdot 10^{-20}$ J

(3p)

5. Egy $n_1 = 1,2$ abszolút törésmutatójú átlátszó közegben terjedő fénysugár olyan átlátszó közegbe megy át, melynek abszolút törésmutatója n_2 . A mellékelt ábrán levő grafikon megadja a törési szög szinuszát a beesési szög szinuszának függvényében, a fénysugár egyik közegből a másikba való áthaladása esetén. A második közeg abszolút törésmutatója:



a. $n_2 = 1,45$

b. $n_2 = 1,55$

c. $n_2 = 1,65$

d. $n_2 = 1,75$

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy optikai padra $C = 5\text{m}^{-1}$ törőképeségű vékony lencsét szerelnek. Az optikai főtengelyre merőlegesen, a lencse elé, tőle 30cm távolságra egy fényes, 2 cm magas vonalas tárgyat helyeznek.

- a. Számítsa ki a lencse fókusztávolságát.
- b. Szerkessze meg a lencse által alkotott képet a megadott esetben.
- c. Számítsa ki a lencse által alkotott kép magasságát.
- d. A tárgyat 20cm-rel közelebb viszik a lencséhez. Számítsa ki a tárgy és az új képe közötti távolságot.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy interferencia kísérletben levegőben elhelyezett Young - interferométert használnak, melynél a rések közötti távolság $2\ell = 1,0\text{mm}$, és a berendezést megvilágító monokromatikus sugárzás hullámhossza $\lambda = 0,60\mu\text{m}$. A monokromatikus fényforrás a berendezés szimmetria-tengelyén található. A központi maximum két oldalán keletkező másodrendű (2) maximumok közötti távolság $\Delta x = 6,0\text{mm}$.

- a. Számítsa ki a használt fénysugár frekvenciáját.
- b. Számítsa ki a rések síkja és az interferenciakép megfigyelésére szolgáló ernyő közötti távolságot.
- c. Számítsa ki az ernyőn keletkező harmadrendű, $k = 3$ maximumot létrehozó hullámok közötti útkülönbséget.
- d. Az egyik résből származó sugárnyaláb elé vékony, átlátszó sík-párhuzamos lemezt helyeznek, melynek vastagsága $e = 20\mu\text{m}$ és törésmutatója $n = 1,5$. Számítsa ki az átlátszó lemez behelyezése által létrehozott interferenciakép eltolódását.