

Examenul național de bacalaureat 2021

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

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

A. MECHANIKA

Varianta 1

A gravitációs gyorsulás értéke, $g = 10\text{m/s}^2$.

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. Ha egy test állandó sebességgel mozog egy vízszintes egyenes úton, akkor:

- a. gravitációs helyzeti energiája időben csökken;
- b. a test gyorsulása időben növekszik;
- c. a testre ható összes erő eredője nulla;
- d. a test mozgási energiája időben nő.

(3p)

2. A fizika tankönyvben használt jelek és mértékegységek alapján az egyenes vonalú mozgás sebességének meghatározása:

a. $v_m = d \cdot \Delta t$

b. $v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

c. $v_m = \frac{\Delta F}{\Delta t}$

d. $v_m = \frac{\Delta t}{\Delta x}$

(3p)

3. A gyorsulás és az elmozdulás közötti $a \cdot d$ szorzattal kifejezett mennyiség mértékegysége:

a. m/s

b. N · m

c. W

d. m^2/s^2

(3p)

4. Egy rugalmas szál rugalmassági állandója $k = 50\text{ N/m}$. Egy $F = 5\text{ N}$ erő hatására a szál megnyúlása:

a. 10 cm

b. 5 cm

c. 4 cm

d. 1 cm

(3p)

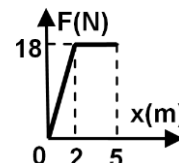
5. Egy test egyenletesen halad az Ox tengely mentén egy a mozgás irányával és irányításával meggyegyező erő hatására. Az erő modulusza a mozgó test hely koordinátáitól függ, a mellékelt ábra szerint. Az erő által végzett mechanikai munka a 2 m és 5 m kordináták között:

a. 90 J

b. 72 J

c. 54 J

d. 18 J



(3p)

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

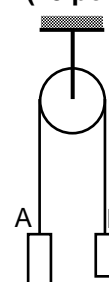
A mellékelt ábrán lévő mechanikai rendszer egy nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű szállal összekötött A és B testből áll. Az A test tömege $m_A = 0,3\text{ kg}$. A szál egy súrlódás nélküli ideális csigán van átvezetve. Kezdetben a testek nyugalomban vannak. Miután a rendszert szabadon engedjük az A test gyorsulása lefele mutat, értéke pedig $a = 5\text{ m/s}^2$.

a. Számoljátok ki a az A test sebességét szabadon engedés pillanatától $\Delta t = 0,5\text{ s}$ múlva.

b. Ábrázoljátok az A testre ható erőket.

c. Határozzátok meg a szálban fellépő feszítőerőt.

d. Határozzátok meg a B test m_B tömegét.



III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 1,0\text{ kg}$ tömegű test kezdetben egy a vízszintessel $\alpha = 30^\circ$ szöget bezáró lejtő alján nyugalomban van. A test és a lejtő közötti súrlódás elhanyagolható. A testre a lejtő síkjával párhuzamos irányú $F = 40\text{ N}$ húzóerő hat.

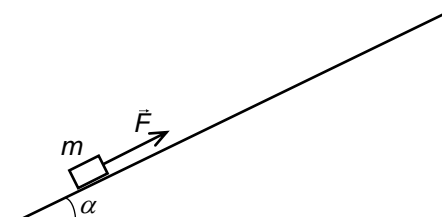
A $d = 20\text{ cm}$ távolság megtétele után az \vec{F} erő hatása megszűnik, de a test tovább emelkedik a lejtőn. A lejtő elég hosszú, ahhoz, hogy a test mozgása során ne hagyja el azt. A lejtő alján a gravitációs helyzeti energia nullának tekinthető. Határozzátok meg:

a. a súlyerő által végzett mechanikai munkát az emelkedés során a $d = 20\text{ cm}$ távolságon ;

b. a test mozgási energiáját a húzóerő megszűnésének pillanatában;

c. lefele mozgás során a lejtő aljától számítva azt a h_1 magasságot mikor a test mozgási energiája egyenlő a gravitációs helyzeti energiájával;

d. a test sebességét a lejtő aljához való visszatérés pillanatában.



Examenul național de bacalaureat 2021

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

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

B. TERMODINAMIKA ELEMEI

Varianta 1

Adott: Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az ideális gázállandó $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Az ideális gáz állapotparaméterei között, adott állapotban felírható összefüggés $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. Egy állandó mennyiségű gáz adiabatikus átalakulása során:

- a. a gáz nem cserél hőt a környezetével;
- b. a gáz belső energiájának változása minden esetben pozitív;
- c. a gáz nem cserél mechanikai munkát a környezetével;
- d. a gáz által kapott hő teljes mennyiségében mechanikai energiává alakul.

(3p)

2. A fizika tankönyvben használt jelölések alapján, egy átalakulásban az ideális gáz belső energia változásának kifejezése :

- a. $\nu R \Delta T$
- b. $-\nu R \Delta T$
- c. $\nu C_p \Delta T$
- d. $\nu C_v \Delta T$

(3p)

3. A fizika tankönyvben használt jelölések alapján, a $\frac{\nu \cdot \mu}{V}$ aránnyal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben :

- a. kg/m^3
- b. m^{-3}
- c. kg
- d. m^3/kmol

(3p)

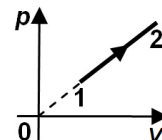
4. $\nu = 2 \text{ mol}$ mennyiségű ideális gáz molhője állandó térfogaton $C_v = 1,5R$ egy átalakulásban megy át, melynek során a gáz térfogata állandó, viszont hőmérséklete $T_1 = 300 \text{ K}$ -ről $T_2 = 500 \text{ K}$ -re változik. A folyamat során a gáz és környezete által cserélt hő:

- a. 1249 J
- b. 2493 J
- c. 4986 J
- d. 7479 J

(3p)

5. Egy állandó mennyiségű ideális gáz 1-2 termodinamikai folyamaton megy át, melyben a nyomás a térfogat függvényében változik a mellékelt ábrának megfelelően. Az átalakulás során:

- a. a gáz hőmérséklete csökken;
- b. a gáz sűrűsége növekszik;
- c. a gáz nyomása csökken;
- d. a gáz hőmérséklete növekszik.



(3p)

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 70 \text{ g}$ tömegű nitrogén ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) tökéletesen záró vízszintes hengerbe van zárva egy kezdetben mozdulatlan dugattyú segítségével a mellékelt ábrának megfelelően. Ebben az állapotban a nitrogén hőmérséklete $t_1 = 7^\circ \text{C}$, nyomása $p_1 = 1,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Az edény másik vége nyitott, amelyre $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ állandó nyomású levegő hat.

- a. Számoljátok ki a a nitrogén molekulák számát.
- b. Számoljátok ki a hengerben lévő nitrogén sűrűségét.
- c. Miközben a gázt lassan melegítjük a dugattyú súrlódásmentesen mozog a henger belsejében. A végső állapotban a gáz hőmérséklete $t_2 = 27^\circ \text{C}$ és a dugattyú egyensúlyban található. Határozzátok meg a nitrogén nyomását a végső állapotban.
- d. Határozzátok meg a nitrogén végső térfogata és kezdeti térfogata közti arányt.

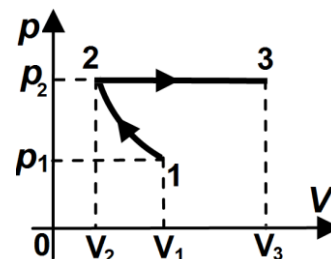


III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy állandó mennyiségű többatomos ideális gáz ($C_v = 3R$), a p - V koordinátákkal ábrázolt 1-2-3 folyamatokon megy át a mellékelt ábrának megfelelően. Az 1-2 átalakulásban a hőmérséklet marad állandó, a 2-3 átalakulásban viszont a nyomás marad állandó. Adottak: $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 4 \text{ L}$, $V_2 = 0,5 \cdot V_1$, $V_3 = 2 \cdot V_1$, $\ln 2 \cong 0,7$. Határozzátok meg:

- a. a gáz nyomását a 2-es állapotban;
- b. a gáz és környezete között cserélt hőt az 1-2 átalakulásban;
- c. a gáz belső energiáját a 3-as állapotban;
- d. a gáz és környezete által cserélt teljes mechanikai munkát az 1-2-3 átalakulás során.



Examenul național de bacalaureat 2021

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

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

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Varianta 1

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. Egy r belső ellenállású, és E elektromotoros feszültségű elem sarkaira R elektromos ellenállású fogyasztót kapcsoltunk. Az elem maximális teljesítmény nyújt a fogyasztónak, az alábbi feltétel esetén

- a. $R = r$ b. $R = 0,25 \cdot r$ c. $R = \sqrt{r}$ d. $R = 4 \cdot r$ **(3p)**

2. Egy fémből készült elektromos ellenállás anyagának rezisztivitása:

- a. minden esetben csökken az ellenállás hőmérsékletének növekedésével
b. független az ellenállás hőmérsékletétől
c. függ az ellenálláshoz használt szál hosszától
d. függ az anyagi minőségtől

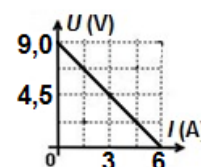
(3p)

3. A fizika tankönyvben használt jelek és mértékegységek alapján az $\frac{U}{R} \cdot \Delta t$ összefüggéssel kifejezett mennyiség mértékegysége S. I. ben:

- a. J b. C c. A d. W **(3p)**

4. Egy állandó elektromotoros feszültségű áramforrás sarkaira, változó ellenállású fogyasztót kapcsoltunk. A mellékelt ábra az áramforrás kapocsfeszültségét ábrázolja, a rajta átfolyó áramerősség függvényében. Az áramforrás elektromotoros feszültségének értéke:

- a. 9,0V
b. 7,7V
c. 3,0V
d. 2,2V



(3p)

5. Egy $\ell = 5$ m hosszúságú és $S = 1 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű egyenes vezető fajlagos ellenállása $\rho = 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$. A vezető ellenállásának értéke:

- a. $R = 20 \Omega$ b. $R = 5 \Omega$ c. $R = 2 \Omega$ d. $R = 0,5 \Omega$ **(3p)**

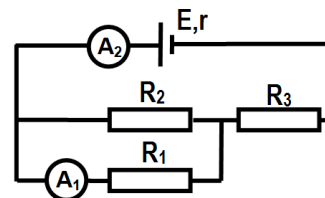
II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Adott az ábrán látható áramkör. Ismert $E = 20 \text{ V}$, $r = 2 \Omega$, $R_1 = 20 \Omega$. Az ideális A_1 és A_2 ($R_{A_1} = R_{A_2} \cong 0 \Omega$) ampermérők által jelzett értékek $I_{A_1} = 0,4 \text{ A}$, valamint $I_{A_2} = 0,6 \text{ A}$.

Határozzátok meg:

- a. a generátor kapocsfeszültségét
b. az R_1 fogyasztóra eső feszültséget
c. az R_2 fogyasztó ellenállását
d. az R_3 fogyasztó ellenállását



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Két $R_1 = 18 \Omega$, valamint $R_2 = 12 \Omega$ ellenállású fogyasztót párhuzamosan kapcsoltunk egy $E = 40 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű és nullától különböző belső ellenállású generátorra. Az R_1 ellenállású fogyasztó teljesítménye $P_1 = 72 \text{ W}$.

- a. Készítsétek el az áramkör kapcsolási rajzát
b. Határozzátok meg az R_1 fogyasztón átfolyó áramerősséget
c. Számítsátok ki a két fogyasztó által $\Delta t = 5$ perc alatt felhasznált elektromos energiát
d. Határozzátok meg a generátor belső ellenállására jutó teljesítményt

Examenul național de bacalaureat 2021

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

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

Varianta 1

D. OPTIKA

Ismert a fény sebessége légüres térben $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, és a Planck állandó értéke $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s.

Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válasznak megfelelő betűt. (15 pont)

1. A lencsén áthaladó, képet létrehozó fénysugarak

- a. a fényvisszaverődés következtében térítődnek el
- b. a fénytörés következtében térítődnek el
- c. külső fényelektromos hatást szenvednek
- d. nincsenek eltérítve

(3p)

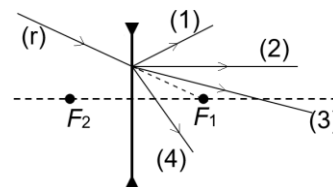
2. Egy centrált optikai rendszer két lencséből áll. A fizika tankönyvben használt jelek és mértékegységek alapján a $C_1 \cdot f_2$, vagyis a lencse törőképességének és fókusz távolságának szorzata S.I.-ben ugyanazzal a mértékegységgel rendelkezik, mint az alábbi szorzat egyike:

- a. $x_2 \cdot x_1^{-1}$
- b. $x_2 \cdot x_1$
- c. $f_2 \cdot f_1$
- d. $f_2^{-1} \cdot f_1^{-1}$

(3p)

3. Egy vékony szórólencsére érkeve, a fénysugár meghosszabítása az ábrán látható módon, a tárgyfókuszon halad át. A lencsén való áthaladása után a fénysugár valódi úttját jelző sugár:

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



(3p)

4. Egy $\nu = 7,5 \cdot 10^{14}$ Hz frekvenciájú sugárzás olyan katódra érkezik, melynek kilépési munkája $L = 3,85 \cdot 10^{-19}$ J. A külső fényelektromos hatás következtében távozó elektronok maximális mozgási energiája

- a. $1,1 \cdot 10^{-21}$ J
- b. $1,1 \cdot 10^{-20}$ J
- c. $1,1 \cdot 10^{-19}$ J
- d. $2,2 \cdot 10^{-19}$ J

(3p)

5. Egy levegőben ($n_{\text{aer}} = 1$) terjedő fénysugár nullától különböző szögben érkezik egy n törésmutatójú átlátszó közeg határfelületére. Az i beesési és az r törési szög közötti helyes összefüggés ebben az esetben:

- a. $\cos r = n \cdot \cos i$
- b. $\cos r = \frac{\cos i}{n}$
- c. $\sin r = n \cdot \sin i$
- d. $\sin r = \frac{\sin i}{n}$

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $f_1 = 20$ cm fókusz távolságú vékony gyűjtőlencse egy ernyőn hozza létre az optikai főtengelyre merőlegesen elhelyezett lineáris tárgy képét. A kép mérete négyszer nagyobb a tárgy méreténél.

- a. A tárgy mérete $y_1 = 1$ cm. Határozzátok meg a kép méretét.
- b. Számítsátok ki a lencse és az ernyő közötti távolságot.
- c. Ábrázoljátok a feladatban leírt lencse képalkotását
- d. Az f_1 fókusz távolságú lencsét és egy másik $f_2 = 10$ cm fókusz távolságú vékonylencsét használva centrált optikai rendszert hozunk létre. Észrevehető, hogy az optikai főtengellyel párhuzamosan érkező fénysugarak kilépéskor is párhuzamos maradnak az optikai főtengellyel. Határozzátok meg a két lencse távolságát.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy levegőben ($n_{\text{aer}} \cong 1$), található $d = 5,2$ cm ($\cong 3\sqrt{3}$ cm) vastagságú síkpárhuzamos lemez anyagának törésmutatója $n = 1,6$. A lemez fölött egy tükör található, az ábra szerint, a lemez síkjával párhuzamosan. A síkpárhuzamos lemez felső felületén egy S fényforrás található, amely egy monokromatikus fénysugarat bocsájt ki, a lemez felületére merőleges irányhoz viszonyított α szögben. A tükör A pontjából való visszaverődés után a fénysugár a B pontban érkezik a lemezre, áthalad rajta, majd a C ponton kilép a levegőbe. Ismertek: $\sin \alpha = 0,8$ és az $SB = 7,2$ cm távolság.

- a. Határozzátok meg a fény S-A-B, levegőben megtett, útjának hosszát
- b. Számítsátok ki a BC fénysugár r törési szögét
- c. Határozzátok meg a BC távolságot
- d. Számítsátok ki azt az időintervallumot amely alatt a fény a B-ből a C-be ér

