

Examenul de bacalaureat național 2020

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECHANICA

Test 7

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

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

(15 pont)

1. Egy test mechanikai energiájáról elmondható, hogy:

- a. egy folyamat határozó fizikai mennyiség
- b. egy állapothatározó fizikai mennyiség
- c. mindig pozitív
- d. mindig egyenlő a súly által végzett mechanikai munkával.

(3p)

2. Ha a fizikai mennyiségek mértékegységei a S.I.-ben használtak, a gyorsulás mértékegysége felírható:

- a. $\text{J} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
- b. $\text{N} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
- c. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$
- d. $\text{J} \cdot \text{m}^{-1}$

(3p)

3. Egy testet szabadon engednek h magasságból, gyorsulva, súrlódva esik egy α dőlésszögű lejtőn. A test és a lejtő közti súrlódási együttható μ . A súrlódási erő által végzett mechanikai munka alakja, amikor a test a kiindulási pontból a lejtő aljába ér:

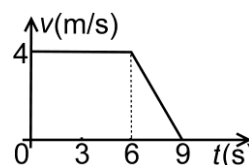
- a. $-\mu mgh \cdot \sin \alpha$
- b. $-\mu mgh \cdot \text{ctg} \alpha$
- c. $-\mu mgh \cdot \text{tg} \alpha$
- d. $-\mu mgh \cdot \cos \alpha$

(3p)

4. A mellékelt grafikonon egy test sebességét ábrázolták az idő függvényében. A $t_1 = 0\text{s}$ és $t_2 = 9\text{s}$ időpillanatok között megtett távolság hossza:

- a. 18 m
- b. 24 m
- c. 30 m
- d. 42 m

(3p)



5. Egy acél huzal segítségével, melynek kezdeti hossza $\ell_0 = 6,28 (\cong 2\pi)\text{m}$ és átmérője $d = 1\text{cm}$, felemelnek függőlegesen, állandó sebességgel egy $m = 200\text{kg}$ tömegű testet. Az acél Young modulusza $E \cong 2 \cdot 10^{11}\text{N/m}^2$. A huzal megnyúlása:

- a. 0,2 mm
- b. 0,4 mm
- c. 0,8 mm
- d. 1,0 mm

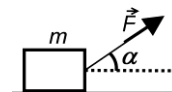
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy diák vontat egy $m = 12\text{kg}$ tömegű ládát, egy vízszintes felületen, egy nyújthatatlan huzal segítségével. A diák egy $F = 60\text{N}$ erővel hat a ládára, ami $\alpha = 60^\circ$ -os szöget zár be a vízszintessel, amint az ábra mutatja. A láda **állandó sebességgel** halad $d = 15\text{m}$ távolságon, $\Delta t = 20\text{s}$ időtartamig.

- a. Ábrázoljátok a ládára ható összes erőt, amely a mozgás során hat rá.
- b. Határozzátok meg az \vec{F} erő által végzett mechanikai munkát a d távolságon.
- c. Számítsátok ki a diák mechanikai teljesítményét a láda vontatása közben.



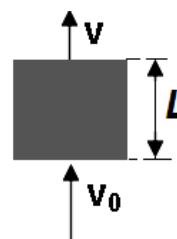
d. Határozzátok meg a csúszó súrlódási együttható értékét a láda és a vízszintes felület között ($\sqrt{3} \cong 1,73$).

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 100\text{g}$ tömegű lövedék függőlegesen áthatol egy $L = 20\text{cm}$ vastagságú fa gerendán. A lövedék $v_0 = 500\text{m/s}$ kezdősebességgel megy be a gerendába és $v = 400\text{m/s}$ sebességgel jön ki (mint a mellékelt ábrán). Határozzátok meg:

- a. a lövedék kezdeti mozgási energiáját;
- b. a lövedék súlya által végzett mechanikai munkát az áthatolás idején;
- c. a lövedék gyorsulását a gerendában, ha feltételezzük, hogy az ellenállási erők állandóak;
- d. a gerenda maximális vastagságát, ahhoz hogy a lövedék ne maradjon a gerendában.



Examenul de bacalaureat național 2020

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. A TERMODINAMIKĂ ELEMEN

Test 7

Adott: az Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Adott állapotú ideális gáz

állapothatározói között érvényes a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

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

(15 pont)

1. A tankönyvekben használt jelölésekkel és mértékegységekkel, egy gáz által a környezetével cserélt mechanikai munka és térfogat változásának arányának mértékegysége:

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

2. A tankönyvekben használt jelölésekkel, egy molekula tömege meghatározható használva az alábbi összefüggést:

- a. $m_0 = \mu \cdot N_A$ b. $m_0 = \mu \cdot N_A^{-1}$ c. $m_0 = \mu^{-1} \cdot N_A$ d. $m_0 = m \cdot \nu^{-1}$ **(3p)**

3. Egy adott ideális gázmennyiség esetében, hőmérsékletének és sűrűségének szorzata állandó az alábbi állapotváltozás során:

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

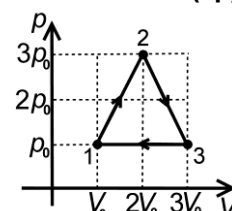
4. Egy adott ideális gázmennyiség, a mellékelt $p-V$ koordináta rendszerben ábrázolt ciklikus állapotváltozást végzi. A gáz belső energiáinak összefüggése a három állapotban:

a. $U_1 < U_2 < U_3$

b. $U_1 < U_3 < U_2$

c. $U_1 > U_3 > U_2$

d. $U_1 > U_2 > U_3$



(3p)

5. Egy adott mennyiségű kétatomos ideális gázt ($C_V = 2,5R$) izobár módon melegítünk. A gáz belső energiájának változása és mechanikai munkája közötti összefüggés:

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

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vízszintes henger hossza $L = 0,8 \text{ m}$ és keresztmetszete $S = 100 \text{ cm}^2$. Egy nagyon vékony dugattyú, amely súrlódás nélkül mozoghat, két egyenlő térfogatú A és B részre osztja fel a hengert. Minkettő rekeszben ugyanaz a tömegű $m = 3,84 \left(\cong \frac{32}{8,31} \right) \text{ g}$ oxigén található ($\mu = 32 \text{ kg/kmol}$),

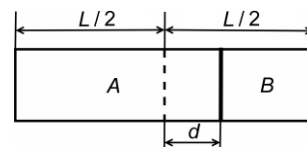
$p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és ugyanazon a hőmérsékleten. A dugattyút elmozdítják $d = 10 \text{ cm}$ távolságon, az eredeti helyzetéhez képest, ahogy az ábra mutatja. A kísérlet teljes időtartamára, a gáz hőmérséklete állandó marad.

a. Határozzátok meg a gáz molekuláinak számát egy rekeszben.

b. Határozzátok meg a gáz hőmérsékletét az egyik rekeszben.

c. Számítsátok ki az A rekeszben lévő gáz nyomását, amiután a dugattyút elmozdították.

d. Az egyik rekeszbe még betesznek egy m_1 tömegű oxigén mennyiséget, úgy hogy a dugattyú nem mozdul el amiután szabadon engedik. Melyik rekeszbe tették be a gázt és határozzátok meg az m_1 tömeget.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

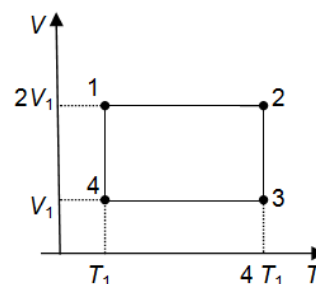
Egy termodinamikai rendszer a mellékelt $V-T$ koordináta rendszerben ábrázolt ciklikus 12341 állapotváltozást végzi. A használt anyag $\nu = 1 \text{ mol}$ egyatomos ideális gáz ($C_V = 1,5R$), az 1-es állapot hőmérséklete $T_1 = 300 \text{ K}$. Adott $\ln 2 = 0,7$.

a. Számítsátok ki a gáz belső energiáját a harmas állapotban.

b. Határozzátok meg a gáz által felvett hő értékét egy ciklus során.

c. Számítsátok ki egy ciklus során a környezetével cserélt mechanikai munka értékét.

d. Ábrázoljátok a körfolyamatot $p-V$ koordináta-rendszerben.



Examenul de bacalaureat național 2020

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Test 7

(15 pont)

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

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel,

a $\sqrt{\frac{P}{R}}$ kifejezéssel megadott fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

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

2. Egy elektromos generátor, melynek elektromotoros feszültsége E és belső ellenállása r , rövidzárlati elektromos áramerősségének kifejezése:

- a. $I_{sc} = \frac{E}{r}$ b. $I_{sc} = \frac{E}{2r}$ c. $I_{sc} = \frac{E^2}{r}$ d. $I_{sc} = \frac{E^2}{4r}$ **(3p)**

3. Egy $L = 200$ m hosszúságú fémhuzal ellenállása $0,5 \Omega$. Ha tudjuk, hogy a huzalhoz használt fém fajlagos ellenállása $4 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$, a huzal keresztmetszetének területe:

- a. 4 mm^2 b. 16 mm^2 c. 20 mm^2 d. 32 mm^2 **(3p)**

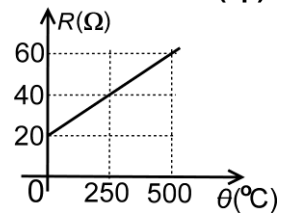
4. Egy generátor egy olyan áramkört táplál, amelynek elektromos ellenállása változtatható. Melyik az a fizikai mennyiség, amely akkor éri el a maximumát, amikor a külső áramkör elektromos ellenállása egyenlő az áramforrás belső ellenállásával:

- a. az áramkörben az áramerősség
b. az áramforrás kapcsain levő feszültség
c. az áramkör hatásfoka
d. a külső áramkörben, a generátor által létrehozott teljesítmény

(3p)

5. A mellékelt grafikon egy ellenállás elektromos ellenállásnak változását adja meg a hőmérséklet függvényében. A fajlagos ellenállás hőmérsékleti együtthatója:

- a. $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
b. $3,0 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
c. $4,0 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
d. $8,0 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$



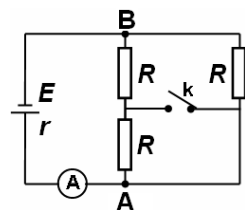
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható, amely tartalmaz egy ideális A ampermérőt ($R_A \approx 0$), illetve az ellenállások értéke ugyanakkora $R = 60 \Omega$. Az áramforrás elektromotoros feszültsége $E = 41 \text{ V}$. Az A ampermérő $I_1 = 1 \text{ A}$ értéket mutat amikor a **k** kapcsoló nyitott. Határozzátok meg:

- a. az áramforrás belső ellenállását;
b. az A és B pontok közötti elektromos feszültség értékét, amikor a **k** kapcsoló nyitott;
c. az ampermérő által mutatott I_2 áramerősséget, amikor a **k** kapcsoló zárt;
d. egy ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által mutatott feszültség értékét, ha a voltmérőt a kapcsoló helyére kötjük.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Két reosztátot sorba kapcsolunk egy 220 V feszültségű áramkörbe, teljesítményük $P_1 = 100 \text{ W}$ és $P_2 = 120 \text{ W}$. Számítsátok ki:

- a. a két reosztát által $t = 1 \text{ h}$ alatt elhasznált elektromos energiát;
b. mindkét reosztát kapcsain az elektromos feszültség értékét;
c. mindkét reosztát elektromos ellenállásának értékét;
d. mindkét reosztát által elhasznált elektromos teljesítmény értékét, ha az első reosztát elektromos ellenállását megnöveljük 20%-al, a második reosztát elektromos ellenállását lecsökkentjük 20%-al.

Examenul de bacalaureat național 2020

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTIKA

Test 7

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 írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Egy külső elektromágneses sugárzás hatására a fémkatód által kibocsátott fotoelektron záró feszültsége jelenti:

- a. az anód és katód közé kapcsolt elektronok gyorsítására szolgáló közvetlen feszültséget;
- b. az anód és katód közé kapcsolt elektronok gyorsítására szolgáló fordított feszültséget;
- c. az anód és katód közé kapcsolt elektronok lassítására szolgáló közvetlen feszültséget;
- d. az anód és katód közé kapcsolt elektronok lassítására szolgáló fordított feszültséget.

(3p)

2. Egy valódi tárgyat egy gyűjtőlencse és annak tárgydali fókuszpontja közé helyeznek. A kép:

- a. valódi
- b. látszólagos
- c. fordított
- d. kicsinyített

(3p)

3. Két vékonylencséből egy centrált optikai rendszert alkotnak. Egy bizonyos helyzetére a tárgynak, az első lencse vonalas nagyítása $\beta_1 = 0,5$, a második lencsének pedig $\beta_2 = -2,0$. A lencserendszer vonalas nagyítása egyenlő:

- a. $-4,0$
- b. $-2,5$
- c. $-1,5$
- d. $-1,0$

(3p)

4. Egy monokromatikus fénysugár egy $n_1 = 1,41 (\cong \sqrt{2})$ törésmutatójú közegben haladva, belép egy másik $n_2 = 1,73 (\cong \sqrt{3})$ törésmutatójú közegbe. Ha a beesési szög mértéke $i = 60^\circ$, akkor a törési szög mértéke:

- a. 90°
- b. 45°
- c. 30°
- d. 0°

(3p)

5. Két gyűjtőlencséből álló optikai rendszer esetében, az első lencse (L_1) fókusztávolsága $f_1 = 30$ cm. Egy párhuzamos fénysugár, amely belép az L_1 lencsén keresztül a rendszerbe, kilépéskor egy 2-szer kisebb átmérőjű párhuzamos fénysugárrá változik. A két lencse közötti távolság:

- a. 90 cm
- b. 60 cm
- c. 45 cm
- d. 15 cm

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy optikai padra a következőket helyezték fel: egy tárgyat, egy L_1 vékonylencsét és egy ernyőt. Elmozdítják a tárgyat és a lencsét, amíg az ernyőn tiszta képet kapnak. Megméri a d_1 távolságot a tárgy és a lencse között, valamint a d_2 távolságot a lencse és ernyő között. Az L_1 lencséhez hozzáragasztanak egy második L_2 vékonylencsét. Elmozdítják az ernyőt, amíg újból tiszta képet kapnak rajta, majd leméri az így kapott új d_2 távolságot, a lencserendszer és ernyő között. Az adatokat a mellékelt táblázatba írják.

Optikai rendszer	d_1 (cm)	d_2 (cm)
Az L_1 lencse	60	20
Az illesztett L_1 és L_2 lencsék	60	30

- a. Használva a táblázat adatait, határozzátok meg az L_1 lencse fókusztávolságát.
- b. Számítsátok ki az L_1 lencse vonalas nagyítását.
- c. Használva a táblázat adatait, határozzátok meg az L_2 lencse fókusztávolságát.
- d. Készítsetek egy ábrát, amelyben bemutatjátok egy gyűjtőlencse képalkotását, ha a tárgy-lencse távolság egyenlő a fókusztávolság kétszeresével.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt optikai eszközt úgy kaptuk, hogy egy hengert elmetsettünk hosszában, két egymásra merőleges átmérő mentén. Egy levegőből érkező ($n_{\text{aer}} \cong 1$) fénysugár, amely párhuzamosan halad az eszköz alapjával, egy $\delta = 30^\circ$ fokos eltérést szenved amikor átmegy az eszköz konvex felületén. Ismerve a fénysugár terjedési magasságát $H = 8,65$ cm ($8,65 \cong 5\sqrt{3}$), valamint a konvex felület görbületi sugarát $R = 10$ cm, számítsátok ki:

- a. a fénysugár beesési szögét, amikor az eszközbe lép;
- b. az anyag törésmutatóját, amiből az eszköz készült;
- c. az optikai eszközben a fény terjedési sebességét;
- d. a törési szög mértékét, amikor a fény kilép az eszközből.

