

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- 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

7. TESZT

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

I. Irjátok a vizsgalapra az 1-5-ös kérdéseknek megfelelő helyes választ!

(15 pont)

1. Egy test mechanikai energiájáról kijelenthető, hogy:

- a. folyamatmennyiség
- b. állapotmennyiség
- c. mindig pozitív
- d. mindig egyenlő a súlyerő munkájával

(3p)

2. A Nemzetközi Mértérendszerben (SI) használatos jelölések segítségével a gyorsulás mértékegysége a következő formában is felírható :

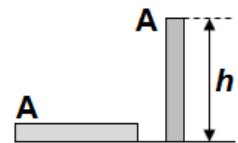
- a. $\text{J} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
- b. $\text{N} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
- c. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$
- d. $\text{J} \cdot \text{m}^{-1}$

(3p)

3. Egy egyenletes tömegelosztású, egy tonna tömegű, $h=3\text{m}$ magas oszlop vízszintes talajon nyugalomban van. Ahhoz, hogy az oszlopot függőleges helyzetbe hozzuk, a befektetett mechanikai munka legalább:

- a. 15 kJ
- b. 30 kJ
- c. 1,5 MJ
- d. 3,0 MJ

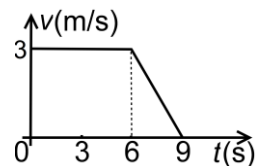
(3p)



4. A mellékelt grafikon egy mozgó test sebességét ábrázolja az időtartam függvényében. A $t_1 = 0\text{s}$ és a $t_2 = 9\text{s}$ időpontok között a test átlagsebessége:

- a. 1 m/s
- b. 1,5 m/s
- c. 2 m/s
- d. 2,5 m/s

(3p)



5. Egy nyújthatatlan állapotban $\ell_0 = 6,28 (\cong 2\pi)\text{m}$ hosszúságú, $d = 1\text{cm}$ átmérőjű acélkábel segítségével a függőleges mentén egyenletes sebességgel felemelünk egy $m = 200\text{kg}$ tömegű testet. Az acél rugalmassági modulusza $E \cong 2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$. A kábel megnyúlása:

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

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

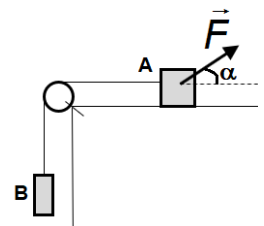
Két azonos, $m_A = m_B = 1\text{kg}$ tömegű testet elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan, egy ideális csigán átvett fonállal kötöttünk össze. Kezdetben a rendszer nyugalomban van. Az A testre, az ábrának megfelelően egy \vec{F} erő hat, amely a vízszintessel $\alpha = 37^\circ$ -os szöget zár be. Az A test és a vízszintes felület között a csúszó súrlódási együttható értéke $\mu = 0,2$. Ismert: $\sin 37^\circ = 0,6$.

a. Határozzátok meg az F erő értékeit úgy, hogy a rendszer egyenletesen mozogjon.

b. Határozzátok meg a rendszer gyorsulását, ha az erő értéke $F = 10\text{ N}$.

c. Határozzátok meg a csiga tengelyére ható nyomóerőt a b. pont feltételei mellett.

d. $\Delta t = 1\text{ s}$ -mal azután, ahogy az $F = 10\text{ N}$ nagyságú erő hatni kezd, a kötel elszakad. Határozzátok meg az A test sebességének a nagyságát $\Delta t' = 1\text{ s}$ -mal a kötel elszakadása után.

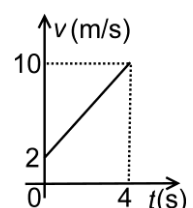


III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $\alpha = 30^\circ$ -os hajlásszögű lejtőn található testet a $t = 0\text{ s}$ pillanatban a lejtő alja felé lökünk. A mellékelt grafikon a test sebességének változását ábrázolja az időtartam függvényében. A test $t = 4\text{ s}$ után ér a lejtő aljába. Ismerve a test tömegét, $m = 1\text{ kg}$, határozzátok meg:

- a. a lejtőn lecsúszó test gyorsulását;
- b. a testre ható erők eredőjének munkáját lecsúszás során;
- c. a súlyerő által végzett munkát lecsúszás során;
- d. a test és a lejtő közötti csúszó súrlódási együttható értékét.



Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- 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 TERMODINAMIKA ELEMEI

7. teszt

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 állapotúideális 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. Egy ideális gáz belső energiájának és a gáz mennyisége közti arány mértékegysége:

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

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy molekula tömege a következő összefüggéssel számítható ki:

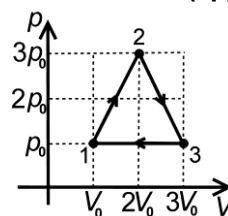
- a. $m_0 = \mu \cdot N_A$ b. $m_0 = \mu \cdot N_A^{-1}$ c. $m_0 = \mu^{-1} \cdot N_A$ d. $m_0 = m \cdot \nu^{-1}$ **(3p)**

3. Adott mennyiségű ideális gáz esetén egy állapotváltozás során a hőmérséklet és sűrűség közötti szorzat állandó, ha az állapotváltozás:

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

4. Adott mennyiségű ideális gáz által végzett 1231 körfolyamatot a $p-V$ állapotsíkban a mellékelt ábra szemlélteti. A gáz és a környezete között cserélt mechanikai munkavégzések között felírt összefüggések közül a helyes összefüggés:

- a. $L_{12} = 2L_{23}$
b. $L_{12} = -2L_{23}$
c. $L_{12} = L_{31}$
d. $L_{12} = -L_{31}$



(3p)

5. Egy $\nu = 1,20 \left(\cong \frac{10}{8,31} \right)$ mol ideális gáz térfogata negyedére csökken egy olyan folyamat során, amelyben a hőmérséklet végig 350 K. Ismert: $\ln 4 \cong 1,38$. A gáz és a környezete között a cserélt hő nagysága megközelítőleg:

- a. 4830 J b. 2415 J c. -2415 J d. -4830 J **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

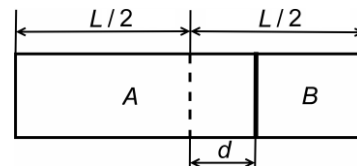
(15 pont)

Egy vízszintes helyzetű henger hossza $L = 0,8 \text{ m}$ és keresztmetszete $S = 100 \text{ cm}^2$. Egy nagyon vékony, súrlódás nélkül mozgó dugattyú a hengert két azonos térfogatú, A és B térrészre osztja. Mindkét térrészben azonos tömegű, $m = 3,84 \left(\cong \frac{32}{8,31} \right) \text{ g}$ oxigén van ($\mu = 32 \text{ kg/kmol}$), $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és azonos

hőmérsékleten. A dugattyút, amint az az ábrán is látható, az eredeti helyzetéhez képest $d = 10 \text{ cm}$ távolságon elmozdítjuk, és ott egy erő segítségével megtartjuk. A gáz hőmérséklete a kísérlet során nem változik.

- a. Határozzátok meg az egyik térrészben található gázmolekulák számát.
b. Határozzátok meg a gáz hőmérsékletét.
c. Határozzátok meg az elmozdított dugattyúra ható erő nagyságát, amellyel az nyugalomban tartható.

d. Az egyik térrészbe m_1 tömegű oxigént helyezünk be, így a szabadon engedett dugattyú nem mozdul el. Melyik térrészbe, és mekkora tömegű oxigént vittünk be?



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

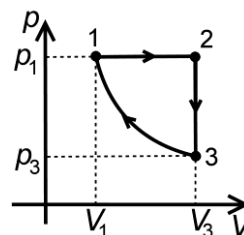
(15 pont)

Bizonyos mennyiségű ideális gáz által végzett 1231 körfolyamatot a $p-V$ állapotsíkban a mellékelt ábra szemlélteti. A 3-1 állapotváltozás adiabatikus változás törvénye: $p \cdot V^\gamma = \text{állandó}$, ahol

$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ az adiabatikus kitevő. Ha udjuk, hogy $V_3 = 8V_1$, $C_v = 3R$, határozzátok meg p_1

és V_1 függvényében:

- a. a gáz belső energiáját a 3-as állapotban;
b. A gáz és környezete között cserélt munkát egy teljes ciklus alatt;
c. a gáz és a környezete által cserélt hőt egy teljes ciklus alatt;
d. annak a hőerőgépnek a hatásfokát, amely az 1231 körfolyamat szerint működne.



Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- 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

7. teszt

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

(15 pont)

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel a $\sqrt{\frac{P}{R}}$

kifejezéssel értelmezett fizikai mennyiség mértékegysége Nemzetközi Mértérendszerben (SI) :

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

2. Az E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrás sarkait véletlenül egy elhanyagolható ellenállású vékony dróttal összekötötték. Az áramforráson átfolyó áram erőssége:

- 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 E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrás sarkaira egy változtatható értékű ellenállást kötünk. Az ellenálláson áthaladó áram erősségének változását a sarkain mért feszültség függvényében az $I = 2,4 - 0,5 \cdot U$ összefüggés írja le, a mennyiségek értéke Nemzetközi Mértérendszerben (SI) van megadva. Az áramforrás belső ellenállása:

- a. $r = 0,5 \Omega$ b. $r = 1 \Omega$ c. $r = 2 \Omega$ d. $r = 2,4 \Omega$ **(3p)**

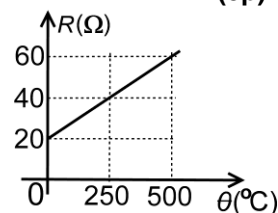
4. Egy áramforrás egy változtatható értékű ellenállással rendelkező áramkört táplál. Az a fizikai mennyiség, amely akkor éri el a maximumát, amikor az áramforrás belső ellenállása megegyezik az áramkör külső ellenállásával,

- a. az áramkörben folyó áram erőssége
b. az áramforrás kapcsolófeszültsége
c. az áramkör hatásfoka
d. az áramforrás által a külső áramkörnek leadott teljesítmény

(3p)

5. A mellékelt grafikon egy ellenállás hőmérsékletfüggését ábrázolja. Az ellenállás hőfoktényezője:

- 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. $8,0 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$



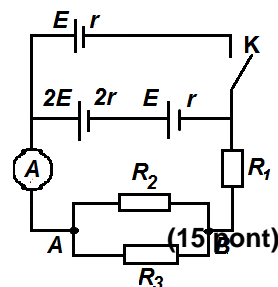
(3p)

(15 pont)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

A mellékelt ábra egy áramkör kapcsolási rajzát mutatja. Ismert: $E = 45 \text{ V}$, $r = 3 \Omega$, $R_1 = 57 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$, $R_3 = 60 \Omega$, az ampermérő ideális ($R_A \approx 0 \Omega$). Kezdetben a K kapcsoló nyitott. Határozzátok meg:

- a. a külső áramkör eredő ellenállását
b. az ampermérő által mutatott áramerősség értékét, ha a K kapcsoló nyitott
c. az ampermérő által mutatott áramerősség értékét, ha a K kapcsoló zárt
d. Az R_2 ellenálláson áthaladó áram erősségét, ha a K kapcsoló zárt

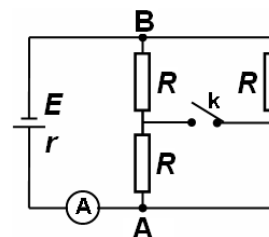


(15 pont)

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

A mellékelt ábra egy áramkör kapcsolási rajzát mutatja. Az ampermérő ideális ($R_A \approx 0 \Omega$), a három ellenállás egyforma, értékük $R = 60 \Omega$. Az áramforrás elektromotoros feszültsége $E = 41 \text{ V}$. Az ampermérő $I_1 = 1 \text{ A}$ erősségű áramot mutat, amikor a K kapcsoló nyitott. Határozzátok meg:

- a. az áramforrás belső ellenállását;
b. a külső áramkör által felszabadított energiát $\Delta t = 1 \text{ min}$ alatt a K kapcsoló nyitott állása esetén;
c. az áramforrás által felszabadított teljesítményt;
d. az áramkör hatásfokát, ha a k kapcsoló zárt;



Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

- 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. OPTICA

7. test

Ismert: a fénny 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 írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

- Két koherens fényhullám
a. azonos erősségű.
b. fáziskülönbsége az idő szinuszos függvénye.
c. fáziskülönbsége időben állandó.
d. frekvenciája különböző. **(3p)**
- Egy valódi tárgyat egy gyűjtőlencse fókuszpontja és a lencse közé helyezünk. A tárgy képe:
a. valódi b. látszólagos c. fordított állású d. kicsinyített **(3p)**
- Egy optikai rendszer közös főtengellyel rendelkező két lencséből áll. A tárgy bizonyos helyzetében az első lencse vonalas nagyítása $\beta_1 = 0,5$, a másodiké pedig $\beta_2 = -2,0$. A rendszer vonalas nagyításának értéke:
a. $-4,0$ b. $-2,5$ c. $-1,5$ d. $-1,0$ **(3p)**
- Egy monokromatikus fénysugár $n_1 = 1,41 (\cong \sqrt{2})$ törésmutatójú közegből $n_2 = 1,73 (\cong \sqrt{3})$ törésmutatójú közegbe hatol be. Ha a beesési szög $i = 60^\circ$ -os, a törésszög mértéke:
a. 90° b. 45° c. 30° d. 0° **(3p)**
- Egy centrált optikai rendszer két gyűjtőlencséből áll. Az első (L_1) lencse fókusz távolsága $f_1 = 30$ cm. Az L_1 lencsére eső párhuzamos fénynyaláb a rendszerből kétszer kisebb átmérőjű, szintén párhuzamos fénynyalábként lép ki. A két lencse közti 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 egy tárgyat, egy L_1 vékonylencsét és egy ernyőt rögzítettünk. A tárgy és a lencse mozgatásával egyszer csak az ernyőn a tárgy éles képe jelenik meg. Ekkor megmérjük a tárgy és a lencse közti d_1 , valamint a lencse és ernyő közti d_2 távolságot. Az L_1 lencsére egy L_2 lencsét illesztünk, és addig mozgatjuk az ernyőt, amíg a tárgyról újra éles képet nem kapunk, majd megmérjük a lencserendszer és az ernyő közti d_2 távolságot is. A mért adatokat mellékelt táblázat tartalmazza.

- A mérési eredmények alapján határozzátok meg az L_1 lencse fókusz távolságát.
- Számítsátok ki az L_1 lencse vonalas nagyítását.
- A mérési eredmények alapján határozzátok meg az L_2 lencse fókusz távolságát.

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

- Szerkesszete meg egy gyűjtőlencse által kialakított képet, amikor a tárgy a lencsétől számítva kétszeres fókusz távolságban helyezkedik el.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young-féle berendezés előtt, annak szimmetriatengelyén a rések síkjától $d = 0,5$ m távolságban elhelyezett S fényforrás λ hullámhosszúságú koherens fénysugarakat bocsájt ki. A rések közti távolság $2\ell = 0,6$ mm, az ernyő és a rések síkja közti távolság pedig $D = 1$ m. Az ernyőn olyan interferencia ábra jelenik meg, amelynél a sávköz 1 mm.

- Határozzátok meg a sugárzás hullámhosszát.
- Határozzátok meg az ernyőn a szimmetriatengely ugyanazon oldalán elhelyezkedő hatodik sötét sáv és negyedik világos sáv közti távolságot.
- A fényforrást az ábra síkjában a szimmetriatengelyre merőlegesen $h = 5$ mm-rel elmozdítjuk. Határozzátok meg azt a Δx_0 távolságot, amennyivel elmozdul a középponti maximum a szimmetriatengelyhez képest.
- Az egyik rés elé $e_1 = 1,5 \mu\text{m}$ vastagságú és n_1 törésmutatójú átlátszó lemezt helyezve azt tapasztaljuk, hogy a középponti maximum újra a berendezés szimmetriatengelyére esik. Határozzátok meg a lemez törésmutatóját.