

Examenul național de bacalaureat 2021

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

A. MECANIKA

Testul 1

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

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége a Nemzetközi Mértérendszerben (S.I) az alábbi formában írható:

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

2. Egy turista a szálloda földszintjéről felmegy az I. emeletre, amely 4m-el van magasabban. Egy 8m hosszú lépcsőn, a 10kg tömegű bőröndjét cipelve jut fel az emeletre. Mennyi a bőrönd súlya által végzett mechanikai munka miközben a földszintről az első emeletre jut?

- a. -800 J b. -400 J c. 400 J d. 800 J **(3p)**

3. Két egyforma, m - tömegű test azonos irány mentén egymás felé halad, egyforma számértékű v -sebességgel. A két testből álló rendszer impulzusának a számértéke:

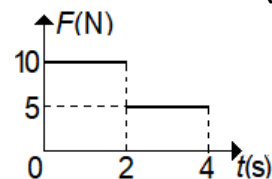
- a. 0 b. mv c. $2mv$ d. $mv\sqrt{2}$ **(3p)**

4. Egy test megőrzi egyenes vonalú egyenletes mozgását vagy nyugalmi állapotát, ha:

- a. a testre csak egyetlen erő hat;
b. a testre két különböző irányú erő hat;
c. a testre több különböző irányítású erő hat, és amelyeknek az eredője nem zéró;
d. a testre több különböző irányítású erő hat, és amelyeknek az eredője zéró; **(3p)**

5. Egy $m=5\text{kg}$ tömegű testre, amely az Ox tengely mentén mozog egy változó nagyságú eredő erő hat, amelynek az időben változása a mellékelt ábrán látható. Kezdetben a test nyugalomban volt. Mennyi a test sebessége a $t = 4 \text{ s}$ pillanatban:

- a. 30 m/s
b. 15 m/s
c. 6 m/s
d. 5 m/s



(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $\ell = 6 \text{ m}$ hosszúságú, $\alpha = 30^\circ$ fokos hajlásszögű lejtő csúcsáról egy m tömegű testet indítunk. A test kezdősebessége párhuzamos a lejtő lapjával, irányítása lefelé mutat, számértéke pedig $v_0 = 5,0 \text{ m/s}$. A test és a lejtő közötti csúszó súrlódás együtthatója $\mu = 0,87 \left(\approx \sqrt{3} / 2 \right)$.

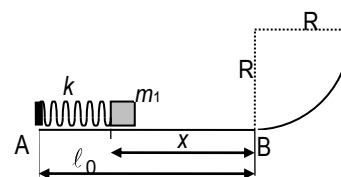
- a. Ábrázolja a testre ható összes erőt, miközben csúszik lefelé a lejtőn;
b. Határozza meg a gyorsulás vektor irányítását, miközben a test csúszik lefelé a lejtőn;
c. Ábrázolja grafikusan a test sebességének az időben változását, a test indításától számított első 3 másodperc alatt.
d. Határozza meg a test által a lejtőn megtett utat az indítástól számított első 3 másodperc alatt.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy k rugalmassági állandójú, $\ell_0 = AB$ kezdeti hosszúságú, elhanyagolható tömegű rugót vízszintesen helyezünk el. A rugó A-végpontja rögzített. Miután a rugót összenyomjuk $x = 20 \text{ cm}$ -el, a rugó elé helyezünk egy $m_1 = 400 \text{ g}$ tömegű pontszerű testet, mint a mellékelt ábrán látható. A test és a felület közötti súrlódás elhanyagolható. Szabadon engedjük a test-rugó rendszert és azt tapasztaljuk, hogy a B-ponton való áthaladáskor a sebessége $v_B = 1,0 \text{ m/s}$. A görbült felület sugara $R = 20 \text{ cm}$. Határozza meg:

- a. A test mozgási energiáját a B-ponton való áthaladáskor;
b. A rugó rugalmassági állandóját.
c. A test legnagyobb (maximális) emelkedési magasságát a görbült felületen;
d. A görbült felület által a testre gyakorolt merőleges nyomóerő értékét a legnagyobb emelkedési magasságban;



Examenul național de bacalaureat 2021

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

B. A TERMODINAMIKA ELEMEI

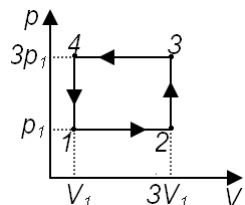
Testul 1

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 állapotban az ideális gáz állapotfárázóí között érvényes a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. Adott mennyiségű ideális gáz az 1–2–3–4–1 körfolyamat szerint működik, amely p – V koordináta rendszerben ábrázolva a mellékelt ábrán látható. Az ideális gáz különböző állapotaira a belső energiák közötti helyes összefüggés a következő:



a. $U_1 = U_4$

b. $U_2 = U_4$

c. $U_1 = U_2$

d. $U_3 = U_2$

2. Figyelembe véve a fizika tankönyv fizikai mennyiségekre vonatkozó jelöléseit és a mechanikai munkára, valamint a hőmennyiségekre vonatkozó előjelszabályokat, a termodinamika I. főtétele felírható, mint:

a. $U = Q + L$

b. $\Delta U = Q + L$

c. $\Delta U = Q - L$

d. $U = Q - L$

(3p)

3. Adott mennyiségű ideális gáz adiabatikus kiterjedése során a gáz hőmérséklete:

a. növekszik

b. csökken

c. állandó

d. előbb növekszik majd csökken

(3p)

4. A Nemzetközi Mértérendszer (S.I.) jelöléseit alkalmazva, egy termodinamikai rendszer hőkapacitásának a mértékegysége felírható, mint:

a. $\text{N} \cdot \text{m}^2$

b. $\text{N} \cdot \text{m}$

c. $\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{K}}$

d. $\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{K}}$

(3p)

5. Egy Carnot-ciklus szerint működő hőerőgép hatásfoka 60%. Ha a melegforrás hőmérséklete megkétszereződik, a hidegforrás hőmérséklete a felére csökken, akkor a hőerőgép hatásfoka:

a. 30%

b. 60%

c. 75%

d. 90%

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $V_1 = 10 \text{ L}$ térfogatú gázpalack levegőt tartalmaz $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson. Egy másik $V_2 = 5 \text{ L}$ térfogatú gázpalack pedig nitrogént tartalmaz $p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson. A két palackot egy elhanyagolható térfogatú, vékony csővel kötjük össze, amelyben egy olyan elválasztó membrán (hártya) található, amely akkor szakad el, ha a két palack közötti nyomáskülönbség $\Delta p = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Mindkét gáz ideálisnak tekinthető, a hőmérsékletük $t = 7^\circ \text{C}$. A levegő móltömege $\mu_1 = 29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$, a nitrogéné pedig $\mu_2 = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$. Határozza meg:

a. Az első gázpalackban található molekulák számát;

b. Egyetlen nitrogén molekula tömegét;

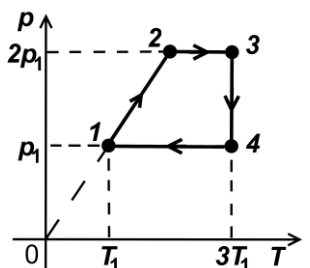
c. Minimálisan mekkora tömegű nitrogén kell bevinni a második V_2 térfogatú gázpalackba ahhoz, hogy elszakadjon a membrán;

d. Mennyi lesz a rendszerben levő gázkeverék móltömege, a membrán elszakadása után, amit a többletként bevitt nitrogén okozott;

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy mól egyatomos ($C_v = 1,5R$) ideális gáz kezdetben az 1-es állapotban van, $T_1 = 250 \text{ K}$ hőmérsékleten, és az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ körfolyamatban vesz részt, amely p – T koordináta-rendszerben ábrázolva a mellékelt ábrán látható. Adott $\ln 2 \approx 0,7$.



a. Határozza meg a gáz belső energiájának a változását az $1 \rightarrow 2$ folyamatra;

b. Számítsa ki a $3 \rightarrow 4$ állapotváltozás során a gáz által a környezetével cserélt hőt.

c. A teljes körfolyamatra, $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ a rendszer és a környezete közötti mechanikai munkát.

d. A fenti körfolyamat szerint működő hőerőgép hatásfokát;

Examenul național de bacalaureat 2021

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

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Testul 1

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

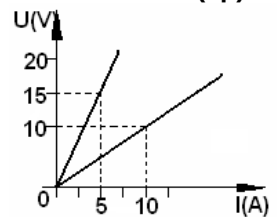
1. A Nemzetközi Mértérendszer (S.I.) jelöléseit alkalmazva, a fajlagos ellenállás mértékegysége felírható, mint:

- a. $V^{-1} \cdot A \cdot m$ b. $V^{-1} \cdot A^{-1} \cdot m$ c. $V \cdot A^{-1} \cdot m^{-1}$ d. $V \cdot A^{-1} \cdot m$

(3p)

2. Két ellenállást, amelyek feszültség-áramerősség jelleggörbéje az ábrán látható, egyszer sorosan majd párhuzamosan kapcsolunk. A két kapcsolási mód eredő ellenállásainak az R_s / R_p aránya, egyenlő:

- a. 1
b. 16 / 3
c. 4 / 3
d. 3 / 4



(3p)

3. Egy $\rho = 17 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ fajlagos ellenállású réz huzalból készült fogyasztó ellenállása $R = 8,7 \Omega$, tömege pedig $m = 0,34 \text{ kg}$. A réz sűrűsége $d = 8,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. A rézhuzal hosszúsága:

- a. 141 m b. 282 m c. 200 m d. 240,8 m

(3p)

4. Egy egyszerű elektromos áramkör hatásfoka egyenlő:

- a. az áramforrás e.m.f.-nek és a kapocsfeszültség arányával;
b. az áramforrás belső ellenállásának és a külső áramkör eredő ellenállásának az arányával;
c. a külső áramkörnek leadott teljesítmény és az áramforrás által szolgáltatott összes teljesítmény arányával;
d. Az áramforrás belső áramkörében leadott és a külső áramkörben leadott energiák arányával; **(3p)**
5. Ha egy áramforrás végpontjait véletlenül rövidre zárjuk egy elhanyagolható ellenállású vezetővel, akkor a rövidzárlati áramerősség I_{sc} lesz. A legnagyobb teljesítmény, amit ez az áramforrás egy megfelelő ellenállású külső áramkörnek leadhat P_{max} . Ebben az esetben az áramforrás elektromotoros feszültsége:

- a. $E = \frac{4P_{max}}{I_{sc}}$ b. $E = \frac{3P_{max}}{I_{sc}}$ c. $E = \frac{2P_{max}}{I_{sc}}$ d. $E = \frac{P_{max}}{I_{sc}}$

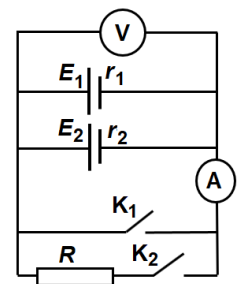
(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt áramkörben található két G_1 és G_2 generátor, amelyeknek az e.m.f.-e $E_1 = 4 \text{ V}$ és E_2 illetve a belső ellenállásaik $r_1 = 1 \Omega$ és r_2 , ideális mérőműszerek ($R_A \cong 0 \Omega, R_V \rightarrow \infty$), $R = 4,2 \Omega$ ellenállású fogyasztó valamint két kapcsoló K_1 és K_2 . Ha mindkét kapcsoló nyitott akkor a voltmérő $U_g = 6 \text{ V}$ értéket mér. Ha viszont a K_1 kapcsoló zárt az ampermérő $I_{sc} = 10 \text{ A}$ értéket jelez. Határozzátok meg:

- a. a G_2 generátor belső ellenállását;
b. a G_2 generátor E_2 elektromotoros feszültségét;
c. az ampermérő által jelzett értéket, ha K_1 kapcsoló nyitott és a K_2 zárt.
d. az ampermérő által jelzett értéket, ha K_1 kapcsoló nyitott és a K_2 zárt, illetve az $E_1 = 4 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű áramforrás fordított polaritással van bekapcsolva az áramkörbe.

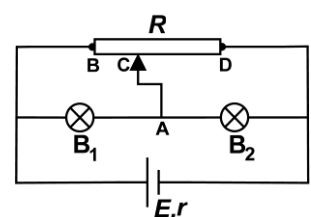


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör kapcsolási rajza látható. Az áramforrás jellemzői $E = 64 \text{ V}$ és $r = 2,0 \Omega$. Az elektromos izzók névleges adatai: $P_1 = 10 \text{ W}$, $I_1 = 0,5 \text{ A}$ valamint $P_2 = 12 \text{ W}$, $I_2 = 0,3 \text{ A}$. A csúszóérintkezős ellenállás (reosztát) R értékét és a C csúszóérintkező helyzetét úgy választják meg, hogy az izzók a névleges értékeken működjenek. Az összekötő huzalok ellenállása elhanyagolható. Határozza meg:

- a. Az AC vezetőkön áthaladó áram erősségét;
b. a B_1 jelzésű és P_1 , I_1 adatokkal jellemzett izzó ellenállását;
c. Az áramforráson áthaladó áram erősségét;
d. a változtatható ellenállás B végpontja és a C- csúszóérintkező közötti szakasz R_{BC} ellenállását;



Examenul național de bacalaureat 2021

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

• **D.FÉNYTAN**

Testul 1

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

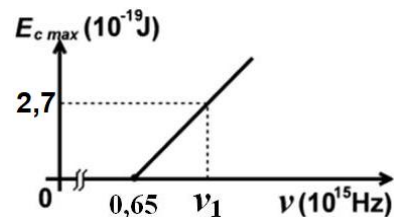
I. Az 1-5 kérdések esetén írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. Ha levegőből ($n_{\text{aer}} \approx 1$) valamilyen folyadékba lép egy fénysugár, akkor az eredeti iránytól 15° -os szög alatt térítődik el. Ha a fénysugár beesési szöge 60° , akkor a folyadék törésmutatójának értéke, megközelítőleg:

- a. 0,9 b. 1,2 c. 1,5 d. 1,6 **(3p)**

2. Külső fényelektromos hatás során a fém felületéből kilépő elektronok maximális mozgási energiája függ a beeső sugárzás frekvenciájától, amint a mellékelt ábrán látható. A beeső sugárzás ν_1 frekvenciájú fotonjának az energiája, megközelítőleg:



a. $4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

b. $5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

c. $6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

d. $7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

(3p)

3. A fizika tankönyv jelöléseit alkalmazva, a $h \cdot \lambda^{-1}$ mennyiség mértékegysége a Nemzetközi Mértérendszerben (S.I.) felírható, mint:

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

4. Egy síkdomború (plan-convex) levegőben elhelyezett optikai lencse törőképesége $C = 2 \text{ m}^{-1}$, a görbült felület sugara pedig R . Egy szimmetrikus, kétszeresen domború, ugyanolyan anyagból készült, ugyanakkora R görbületi sugarú felületekkel határolt optikai lencse törőképesége:

- a. 1 m^{-1} b. 2 m^{-1} c. 3 m^{-1} d. 4 m^{-1} **(3p)**

5. Egy vékony optikai gyűjtőlencse főtengelyén, a tárgyfókusz és a lencse közötti távolság felénél egy fényes, pontszerű tárgy helyezkedik el. A fényes tárgy képe hol fog keletkezni?

- a. a végtelenben b. a tárgyfókuszban c. a képfókuszban d. az optikai középpontban **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy fényes, vonalas tárgyat egy vékony optikai lencse főtengelyén helyeznek el, arra merőlegesen. A lencse által létrehozott kép látszólagos és kétszer kisebb, mint a tárgy. A tárgy és a képe közötti távolság 4 cm .

a. Számítsa ki a lineáris nagyítást.

b. Határozza meg a tárgy és a lencse közötti távolságot.

c. Számítsa ki a lencse törőképeségét.

d. Készítsen egy olyan rajzot, amelyen ábrázolják a lencse képalkotását a feladat feltételeinek megfelelően.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy levegőben elhelyezett Young típusú interferencia berendezés réseit λ hullámhosszúságú, monokromatikus és koherens sugárzással világítjuk meg. A fényforrás a rendszer szimmetriatengelyén, a résekkel ellátott lemez előtt $d = 11 \text{ cm}$ -re van elhelyezve. A rések közötti távolság $2\ell = 1,1 \text{ mm}$, a rések és a megfigyelési ernyő közötti távolság pedig $D = 4,4 \text{ m}$. Tanulmányozva a keletkezett interferenciaábrát azt találják, hogy a sávköz értéke $i = 2 \text{ mm}$.

a. Számítsa ki az interferenciaábra középponti maximuma egyik oldalán található elsőrendű (1) maximum, valamint a középponti maximum másik oldalán található másodrendű minimum közötti távolságot.

b. Határozza meg a használt sugárzás hullámhosszát.

c. Az egyik résen áthaladó fénysugár útjába, arra merőlegesen, egy $n = 1,5$ törésmutatójú és $e = 30 \mu\text{m}$ vastagságú sípkárhuzamos üveglemezt helyeznek. Határozzák meg, hogy mennyivel tolódik el a középponti maximum ennek hatására.

d. Határozza meg azt az a távolságot, amellyel el kell mozdítani a fényforrást a rendszer szimmetria tengelyére merőleges irányban ahhoz, hogy az előbb okozott középponti maximum eltolódást megszüntessék.