

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.
- Munkaidő 3 óra.

• **A. MECHANIKA**

20.Teszt

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

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

(15 pont)

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége, az S.I. alapegységeinek a segítségével felírva:

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

2. A csúszó súrlódási együttható egy test és egy lejtő felülete között, mindig:

- a. egy mértékegység nélküli fizikai mennyiség;
b. egyenlő a lejtő hajlásszögének a tangensével;
c. egyenlő a lejtő hatásfokával;
d. nagyobb, mint 1.

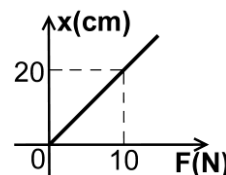
(3p)

3. Egy test tetszőleges pályán mozog a Föld felszínének közelében, egyenletes gravitációs mezőben. A mozgás során a testre hat a súlya és egy súrlódási erő. A test a h_1 magasságban levő pontból indul és a h_2 magasságban levő pontba jut. A magasságokat a föld felszínéhez viszonyítva mérik. A test súlya által, a mozgás során végzett mechanikai munka értéke:

- a. $L_G = mg(h_2 - h_1)$ b. $L_G = mg \frac{h_1 + h_2}{2}$ c. $L_G = mg(h_1 - h_2)$ d. $L_G = (mg - F_f)(h_1 - h_2)$ **(3p)**

4. A mellékelt grafikonon egy rugó megnyúlása látható az alakváltozást létrehozó erő függvényében. A rugó rugalmassági állandója:

- a. $2,0 \cdot 10^2 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ b. $50 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ c. $2,0 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ d. $0,5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ **(3p)**



5. Két korcsolyázó ($m_1 = 80 \text{ kg}$ és $m_2 = 60 \text{ kg}$) nyugalomban van egy korcsolyapályán. A kezeikben egy nyújthatatlan zsineg két végét fogják. Egy adott pillanatban a kisebb tömegű kezdi húzni a zsineget, aminek következtében a gyorsulása $a_2 = 0,2 \text{ m/s}^2$ lesz, amelynek irányítása a másik korcsolyázó felé mutat. A korcsolyázók és a környezet közötti súrlódás elhanyagolható. A nagyobb tömegű korcsolyázó gyorsulása:

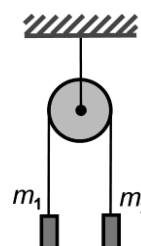
- a. $a_1 = 0 \text{ m/s}^2$ b. $a_1 = 0,15 \text{ m/s}^2$ c. $a_1 = 0,20 \text{ m/s}^2$ d. $a_1 = 0,24 \text{ m/s}^2$ **(3p)**

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán látható rendszer esetén a csiga és a fonál tömege elhanyagolható, a fonál nyújthatatlan és nincs súrlódás. A testek tömegei $m_1 = 2 \text{ kg}$, illetve $m_2 = 3 \text{ kg}$. Kezdetben mindkét test azonos magasságban és nyugalomban van, majd szabadon engedik a rendszert.

- a. Ábrázoljátok egy rajzon az összes erőt, amely az m_1 tömegű testre hat.
b. Határozzátok meg a két testből álló rendszer gyorsulását.
c. Határozzátok meg a testeket összekötő fonálban fellépő feszítő erőt.
d. Határozzátok meg a rendszer mozgási energiáját, amikor a két test közötti szintkülönbség $h = 0,6 \text{ m}$ lesz.



III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy szánkón ülő gyermek, nyugalomból indulva, a völgy felé csúszik, egy olyan pályán, amely egy $h = 5 \text{ m}$ magasságú lejtőnek felel meg majd egy vízszintes szakaszon folytatódik. A gyermek és a szánkó együttes tömege $m = 40 \text{ kg}$. A vízszintes szakaszon a kezdősebesség megegyezik a lejtő alján mért $v = 8 \text{ m/s}$ végsebességgel, illetve a hó és a szánkó közötti súrlódási együttható az egész mozgás során ugyanannyi, $\mu = 0,2$. Határozzátok meg:

- a. a gyermek és a szánkó alkotta rendszer maximális mozgási energiáját;
b. a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát, amikor a szánkó lefelé csúszik a lejtőn;
c. a lejtő felülete és a vízszintes által bezárt szög tangensét;
d. a szánkó által a vízszintes szakaszon a megállásig megtett utat;

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.
- Munkaidő 3 óra.

B. TERMODINAMIKA ELEMEN

20. Teszt

Ismertek: az Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az ideális gázállandó $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Egy tetszőleges állapot esetén az ideális gáz állapotváltozói között fennáll a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5. kérdések esetén a helyes válasz betűjelét írjátok a válaszlapra. (15 pont)

1. A mértékegységek jelei megegyeznek az S.I.-ben használtakkal. Melyik az a fizikai mennyiség, amelynek a mértékegysége $\text{J} \cdot \text{m}^{-3}$ szorzattal fejezhető ki:

- a. nyomás b. belső energia c. mólhő d. térfogat **(3p)**

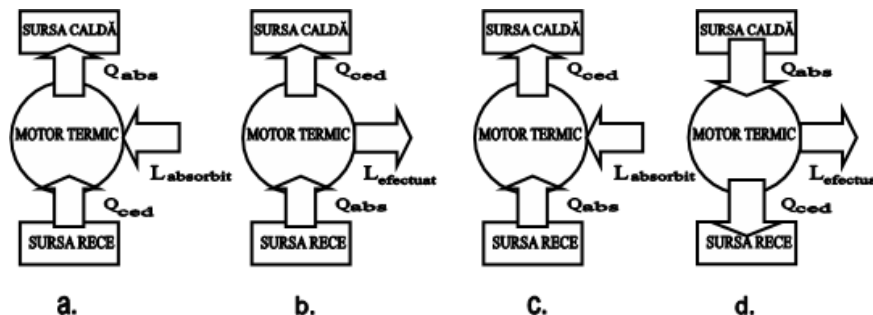
2. Adott tömegű ideális gáz esetén, a nyomás és a gáz sűrűségének aránya állandó marad, a következő állapotváltozás során:

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

3. Egy oxigén molekula ($\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$) hozzávetőleges tömege:

- a. $2,66 \cdot 10^{-23} \text{ g}$ b. $5,31 \cdot 10^{-23} \text{ g}$ c. $2,66 \cdot 10^{-23} \text{ kg}$ d. $5,31 \cdot 10^{-23} \text{ kg}$ **(3p)**

4. Milyen betűvel van jelölve az alábbi ábrák közül az, amelyik helyesen írja le egy hőerőgép működését:



(3p)

5. Adott mennyiségű ideális gáz belső energiája:

- a. csökken adiabatikus kiterjedés során;
b. csökken izobár kiterjedés során;
c. növekszik izoterm állapotváltozás során
d. nulla, egy körfolyamat során;

(3p)

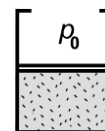
II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy $V = 10 \text{ L}$ térfogatú hengert egy vékony, súrlódásmentesen mozgó dugattyú zár le tökéletesen. A henger függőleges helyzetű és $\nu = 0,24 \left(\cong \frac{2}{8,31} \right)$ mol ideális gáznak tekinthető hidrogént tartalmaz, $C_V = 2,5R$.

A $t_1 = -18^\circ\text{C}$ hőmérsékleten a gáz a henger térfogatának felét tölti ki, amint a mellékelt ábrán látható. A gázt lassan melegítik, mindaddig amíg a dugattyú a henger felső végéhez jut. A légköri nyomás értéke $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$, és mindvégig állandó. Határozzátok meg:

- a. a hengerben található hidrogén molekulák számát;
b. a gáz hőmérsékletét, amikor a dugattyú eléri a henger felső peremét;
c. a dugattyú súlyát, ha a mérőleges keresztmetszetének a területe $S = 100 \text{ cm}^2$;
d. a gáz által felvett hőmennyiséget a leírt folyamat során;



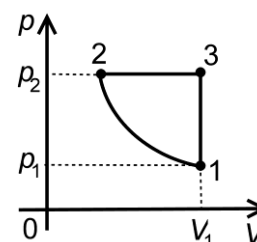
III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Adott mennyiségű, kétatomos ideális gáz ($C_V = 2,5R$) az ábrán látható, p - V koordináta rendszerben megadott 1231 körfolyamatban vesz részt. Az 1-es állapotban a gáz állapotváltozói:

$p_1 = 0,8 \text{ MPa}$ és $V_1 = 1 \text{ L}$. Az $1 \rightarrow 2$ folyamat során a hőmérséklet nem változik, a nyomás viszont a négyszeresére növekszik. Ismert: $\ln 2 \cong 0,7$.

- a. Határozzátok meg a gáz belső energiáját az 1-es állapotban.
b. Számítsátok ki a rendszer és a környezete között cserélt mechanikai munkát egy teljes körfolyamat alatt.
c. A gáz által a környezetének leadott hő egy körfolyamat során.
d. Ábrázoljátok a körfolyamatot V - T 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.
- Munkaidő 3 óra.

C. AZ ELEKTROMOS ÁRAM ÉLŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

20. teszt

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

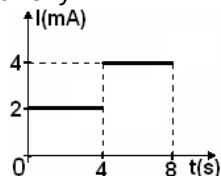
(15 pont)

1. A mértékegységek jelei megegyeznek az S.I.-ben használtakkal. Melyik az a fizikai mennyiség, amelynek a mértékegysége $W \cdot m \cdot A^{-2}$ alakban fejezhető ki:

- a. elektromos ellenállás b. feszültség c. fajlagos ellenállás d. teljesítmény **(3p)**

2. Egy vezetőn áthaladó áram erősségének a változása az idő függvényében a mellékelt grafikonon látható. A vezető merőleges keresztmetszetén a $t_1 = 2s$ és $t_2 = 8s$ időintervallum alatt áthaladó töltésmennyiség értéke:

- a. 8 mC b. 20 mC c. 32 mC d. 64 mC **(3p)**



3. Válasszátok ki a helyes választ:

a. Egyetlen r belső ellenállású áramforrás sem hozhat létre ugyanakkora teljesítményt két különböző ellenállású fogyasztón;

b. Csak egy ideális áramforrás ($r = 0$) hozhat létre ugyanakkora teljesítményt két különböző ellenállású fogyasztón;

c. Egy r belső ellenállású áramforrás akkor hozhat létre ugyanakkora teljesítményt két különböző ellenállású fogyasztón, ha az ellenállások között fenn áll a következő kapcsolat $r = \sqrt{R_1 \cdot R_2}$

d. Egy r belső ellenállású áramforrás akkor hozhat létre ugyanakkora teljesítményt két különböző ellenállású fogyasztón, ha az ellenállások között fenn áll a következő kapcsolat $r = R_1 + R_2$ **(3p)**

4. Egy vezető ellenállása $30^\circ C$ hőmérsékleten 3Ω és $3,5\Omega$ ha a hőmérséklet $100^\circ C$. Az ellenállás anyagára jellemző fajlagos ellenállás változásának hőmérsékleti együtthatója megközelítőleg:

- a. $12 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ b. $2,6 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ c. $6,8 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ d. $8,4 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ **(3p)**

5. Három egyforma fogyasztót, amelyek ellenállása nem változik, sorosan vagy párhuzamosan kapcsolhatunk egy ideális áramforrásra. Ha sorosan kapcsoljuk a fogyasztókat, akkor a felszabadított energia értéke $10 J/s$. Ugyanazon párhuzamosan kapcsolt fogyasztók által egy másodperc alatt felszabadított energia:

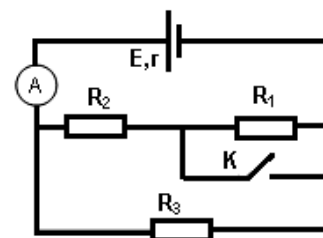
- a. 3,33 J b. 10 J c. 30 J d. 90 J **(3p)**

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Az ábrán látható áramkör esetén ismerjük: $E = 15 V$, $r = 1\Omega$, $R_1 = R_2 = 6\Omega$. Ha a K- kapcsoló nyitott, akkor az ampermérő $I_d = 3 A$ áramot jelez. Az összekötő huzalok és az ampermérő ideálisnak tekinthető ($R_A \cong 0\Omega$; $R_{conduct.} = 0\Omega$). Határozzátok meg:

- a. a külső áramkör eredő ellenállását, ha a K- kapcsoló nyitott;
b. az R_2 ellenálláson áthaladó áram erősségét, ha a K kapcsoló nyitott;
c. az R_3 ellenállás értékét;
d. az ampermérő által jelzett áram erősségének az értékét, ha a K kapcsoló zárt;



III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy állandó feszültségű áramforrás, amelynek a belső ellenállása $r = 1\Omega$, egy olyan áramkört táplál, amelyet n darab egyforma, párhuzamosan kapcsolt elektromos izzó alkot. Minden izzón fel vannak tüntetve a névleges értékek (az izzó normális működésének megfelelően) $3,6 V$, $0,3 A$.

- a. Számítsátok ki egy izzó elektromos ellenállását a normális működésnek megfelelően.
b. Határozzátok meg, hogy maximálisan hány darab (n_{max}) izzót kapcsolhatunk az áramforrásra, ha azt egy $I_{max} = 3,6 A$ áramerősségű olvadóbiztosíték védi.
c. Határozzátok meg $n_1 = 12$ darab párhuzamosan kapcsolt elektromos izzó által felhasznált teljes energiát egy óra működési idő alatt, ha azok normális körülmények között működnek.
d. Határozzátok meg úgy az elektromos izzók n_2 számát, hogy a külső áramkörben leadott teljesítmény maximális legyen.

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.
- Munkaidő 3 óra.

D. OPTIKA

20. Teszt

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

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

(15 pont)

1. Az abszolút törésmutatóra vonatkozó helyes kijelentés:

- a. m -ben mériük b. m^{-1} -ben mériük c. rad -ban mériük d. mértékegység nélküli **(3p)**

2. Válasszátok ki a helyes választ, egy olyan optikai rendszer esetén, amely egy pontszerű tárgy képét hozza létre:

- a. a valódi képet a beeső sugarak, akkor hozzák létre, ha azok konvergensek;
b. a látszólagos képet a kilépő sugarak akkor hozzák létre, ha azok divergensek;
c. a virtuális képet a beeső sugarak akkor hozzák létre, ha azok konvergensek;
d. a valódi képet a kilépő sugarak akkor hozzák létre, ha azok divergensek; **(3p)**

3. Két f_1 és f_2 fókusz távolságú vékony lencse centrált optikai rendszert alkot. Minden olyan fénysugár amely a rendszer optikai főtengelyével párhuzamosan érkezik a rendszerre a főtengellyel párhuzamosan is lép ki abból. A két lencse közötti távolság ebben az esetben:

- a. $\frac{f_1 + f_2}{2}$ b. $\sqrt{f_1 \cdot f_2}$ c. $\frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2}$ d. $f_1 + f_2$ **(3p)**

4. Egy konvergens lencse négyszer kisebb képet hoz létre egy ernyőn, egy olyan tárgyról, amely az optikai főtengelyre merőlegesen van elhelyezve. Ebben az esetben a lineáris nagyítás értéke:

- a. $\beta = -4$ b. $\beta = -\frac{1}{4}$ c. $\beta = \frac{1}{4}$ d. $\beta = 4$ **(3p)**

5. A jelölések megfelelnek a tankönyvben használtakkal, Einstein egyenlete a külső fényelektromos hatásra felírható, mint:

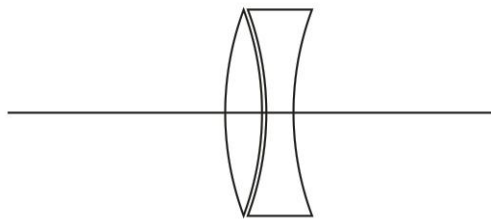
- a. $h \nu = e \cdot U$ b. $\varepsilon = h \cdot \nu$ c. $h \nu = L_{\text{extr}} + E_{c \text{ max}}$ d. $h \nu = h \nu_0 + L_{\text{extr}}$ **(3p)**

II. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy levegőben elhelyezett optikai rendszert egy szimmetrikus kétszeresen domború illetve egy szimmetrikus kétszeresen homorú lencse alkot (lásd a mellékelt ábrát). Az L_1 lencse törőképesége $C_1 = 3,5 \text{ m}^{-1}$, az L_2 lencse fókusz távolsága pedig $f_2 = -0,4 \text{ m}$. A fenti rendszer egy ragasztott, vékony lencséből álló optikai rendszernek tekinthető. A rendszer előtt, az optikai főtengelyen $D = 10 \text{ m}$ távolságra a lencsétől, merőlegesen a főtengelyre, egy tárgy található.

- a. Számítsátok ki az L_2 lencse törőképeségét.
b. Számítsátok ki a két lencséből álló optikai rendszer fókusz távolságát.
c. Határozzátok meg, hogy a rendszertől milyen távolságra keletkezik a tárgy képe.
d. Készítsetek egy olyan rajzot, amelyen ábrázoljátok a fenti optikai rendszernek megfelelő lencse képalkotását a feladat feltételeinek megfelelően.



III. Oldjátok meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy fénysugár levegőben terjed ($n_{\text{aer}} = 1$). A fénysugár egy üvegből készült síkpárhuzamos lemez ($n_{\text{sticla}} = 1,60$) alsó felületére jut $i \cong 53^\circ$ ($\sin i = 0,8$) beesési szöggel, a felületre húzott merőlegeshez viszonyítva. A síkpárhuzamos lemez felső felülete egy másik átlátszó optikai közeggel érintkezik, amelynek a törésmutatója n_1 . A két közeg határfelületén fénytörés és fényvisszaverődés is létrejön.

- a. Számítsátok ki a fény terjedési sebességét az üvegben.
b. Számítsátok ki a fénysugár beesési szögét az üveg és az átlátszó közeg érintkezési határfelületén.
c. Számítsátok ki az átlátszó közeg n_1 törésmutatóját, ha a határfelületen megtört sugár törési szöge $r' = 45^\circ$.
d. Készítsetek egy rajzot, amelyen ábrázoljátok a fénysugár útját a c. alpont feltételeinek megfelelően.