

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. MECHANIKA

20. TESZT

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

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

(15 pont)

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége S.I. alapegységekkel kifejezve a következő formában írható:

- 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. Egy test és egy lejtő síkja közti csúszó súrlódási együttható minden esetben

- a. egy mértékegység nélküli fizikai mennyiség
b. egyenlő a lejtő szögének tangensével
c. egyenlő a lejtő határfokával
d. kisebb, mint 1

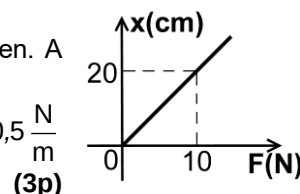
(3p)

3. A Földfelszínének közelében homogén gravitációs térben egy test tetszőleges pályán mozog. Mozgás közben a testre a súlyerő és egy súrlódási erő hat. A talajtól mérve a test h_1 magasságban lévő pontból indul és h_2 magasságban lévő pontba érkezik. Mozgás során a súlyerő által végzett munka:

- 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. $L_G = (mg - F_r)(h_1 - h_2)$ **(3p)**

4. A mellékelt grafikon egy rugó megnyúlását ábrázolja az alakító 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 ($m_1 = 80 \text{ kg}$ și $m_2 = 60 \text{ kg}$) egymással szemben áll a jégen és egy nyújthatatlan kötélen egy-egy végét tartják a kezükben. A kisebbik tömegű korcsolyázó húzni kezdi a kötelet, és $a_2 = 0,2 \text{ m/s}^2$ nagyságú, a másik korcsolyázó felé irányuló gyorsulásra tesz szert. A korcsolyázókra ható súrlódási erőt és légellenállást elhanyagoljuk. A nagyobbik 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 a következő feladatot:

(15 pont)

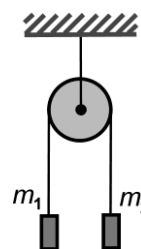
A mellékelt ábrán látható rendszerben a csiga és a kötelek tömegét, valamint a súrlódásokat elhanyagoljuk, a fonal nyújthatatlan. A testek tömegei: $m_1 = 2 \text{ kg}$, valamint $m_2 = 3 \text{ kg}$. Kezdetben a testek ugyanolyan magasságban, és nyugalomban vannak. A rendszert magára hagyjuk.

a. Ábrázoljátok az m_1 , és m_2 tömegű testekre ható erőket.

b. Számítsátok ki a rendszer gyorsulását.

c. Számítsátok ki a csigát rögzítő szálban megjelenő feszítő erő nagyságát.

d. Számítsátok ki a rendszer mozgási energiáját, amikor a testek közti szintkülönbség $h = 0,6 \text{ m}$ lesz.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy szánkózó gyerek nyugalomból indulva egy $h = 5 \text{ m}$ magasságú lejtőnek tekinthető domboldalon csúszik le, amely egy vízszintes szakaszban folytatódik. A gyerek és a szánkó együttes tömege $m = 40 \text{ kg}$. A lejtő aljában elért sebesség $v = 8 \text{ m/s}$ nagysága megegyezik a vízszintes szakaszon megtett mozgás kezdősebességének nagyságával. A csúszó súrlódási együttható értéke a mozgás során végig $\mu = 0,2$.

Határozzátok meg:

a. a gyerek-szánkó rendszer maximális mozgási energiáját;

b. a szánkóra ható súrlódási erő munkáját a lejtőn való lecsúszás során;

c. a lejtő szögének tangensét;

d. a szánkó által a vízszintes szakaszon a megállásig befutott utat.

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

20. test

Adott: az Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Az 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. Nemzetközi Mértérendszerben (SI) a $\text{J} \cdot \text{m}^{-3}$ mértékegységgel rendelkező fizikai mennyiség:

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

2. Állandó mennyiségű ideális gáz esetén a nyomás és a sűrűség közti arány állandó marad, ha az állapotváltozás:

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

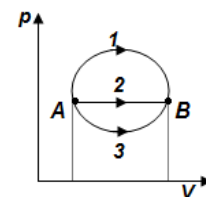
3. Egy oxigénmolekula ($\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$) tömege megközelítőleg:

- 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. Hőerőgépnél nevezzük az olyan rendszert, amely egy körfolyamat szerint működik, és:

- a. a hő teljes egészében mechanikai munkává alakítja
b. a mechanikai munkát teljes mértékben hővé alakítja
c. a hő egy részét mechanikai munkává alakítja
d. a mechanikai munka egy részét hővé alakítja **(3p)**

5. Kezdetben A állapotban lévő állandó mennyiségű ideális gáz, három különböző, 1, 2 és 3-mal jelölt állapotváltozásokon keresztül jut a B állapotba, amint az a mellékelt, $p-V$ állapotsíkban meghúzott grafikonokon is látható. A gáz és környezete között a három állapotváltozás során cserélt hőmennyiségek között a következő összefüggés írható fel:



a. $Q_1 > Q_2 > Q_3$

b. $Q_1 = Q_2 = Q_3$

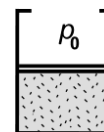
c. $Q_1 < Q_2 < Q_3$

d. $Q_1 = Q_2 < Q_3$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $V = 10 \text{ L}$ térfogatú hengerben egy vékony, súrlódásmentesen mozgó, tökéletesen záró dugattyú van. A henger függőleges helyzetű és $\nu = 0,24 (\approx 2/8,31)$ mol ideális gáznak tekinthető hidrogént tartalmaz ($C_V = 2,5R$). $t_1 = -18^\circ\text{C}$ hőmérsékleten a gáz a henger térfogatának felét tölti ki, amint az a mellékelt ábrán látható. A gázt lassan melegítjük, mindaddig amíg a dugattyú a henger felső végéhez jut. A légköri nyomás értéke $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ és végig 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 keresztmetszetének területe $S = 100 \text{ cm}^2$;
d. a gáz által felvett hőmennyiséget a leírt folyamat során.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

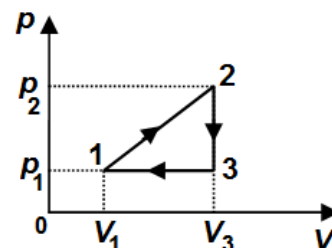
Ideális gáz a mellékelt $p-V$ állapotsíkban ábrázolt körfolyamatban vesz részt. A gáz izobár mólhője

$C_p = 2,5R$. A kezdeti, 1-es állapotban a gáz állapothatározói: $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

és $V_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, a 2-es állapotban pedig $p_2 = 2p_1, V_2 = V_3 = 3V_1$.

Határozzátok meg:

- a. a gáz és a környezete között cserélt munkát egy körfolyamat során;
b. a gáz összenyomása során a belső energia változását;
c. egy körfolyamat alatt leadott hőmennyiséget;
d. annak a Carnot-ciklusnak a hatásfokát, amely a gáz által érintett legkisebb és legnagyobb hőmérsékleti értékek között dolgozna.



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

20. teszt

Adott az elemi elektromos töltés értéke: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

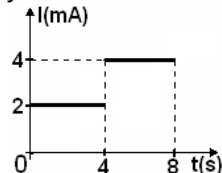
I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Nemzetközi Mértérendszerben (SI) a $\text{W} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-2}$ mértékegységgel rendelkező fizikai mennyiség:

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

2. A mellékelt grafikon egy vezetőn áthaladó áram erősségét ábrázolja az idő függvényében. A $t_1 = 2 \text{ s}$ és $t_2 = 8 \text{ s}$ közötti időtartam alatt a vezető



keresztmetszetén áthaladó töltésmennyiség:

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

3. Válasszátok ki a helyes kijelentést:

a. Egyetlen r belső ellenállású áramforrás sem adhat át ugyanakkora teljesítményt két különböző értékű ellenállásnak.

b. Csak egy ideális áramforrás ($r = 0$) adhatna át ugyanakkora teljesítményt két különböző értékű ellenállásnak.

c. Egy r belső ellenállású áramforrás ugyanakkora teljesítményt adhat át két különböző értékű ellenállásnak, ha az ellenállások értékei lejesítik a $r = \sqrt{R_1 \cdot R_2}$ feltételt.

d. Egy r belső ellenállású áramforrás ugyanakkora teljesítményt adhat át két különböző értékű ellenállásnak, ha az ellenállások értékei lejesítik a $r = R_1 + R_2$ feltételt. **(3p)**

4. Egy vezető ellenállása 30°C -on 3Ω , 100°C -on pedig $3,5\Omega$. A vezető anyagának hőtelvezője megközelítőleg:

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

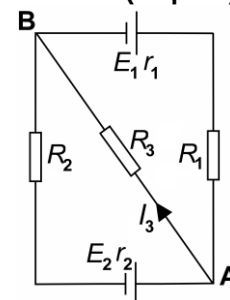
5. Három egyforma ellenállást először sorosan, majd párhuzamosan kapcsolva, egy ideális áramforrás sarkaira kötünk. Soros kapcsoláskor a rendszer által felvett energia 10 J/s . Az egymással párhuzamosan kapcsolt ellenállás rendszer által másodpercenként felvett energia:

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

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt hálózatban található áramforrások elektromotoros feszültsége $E_1 = E_2 = 15 \text{ V}$ és a belső ellenállások értékei: $r_1 = 1\Omega$, valamint $r_2 = 2\Omega$. Az ellenállások értékei $R_1, R_2 = 1\Omega$ és $R_3 = 6\Omega$. Az R_3 ellenálláson áthaladó áram erőssége $I_3 = 2 \text{ A}$. Határozzátok meg:



a. Az A és B pontok közé bekötött ideális voltmérő ($R_v \rightarrow \infty$) által mutatott feszültségértéket;

b. az R_2 ellenálláson áthaladó áram erősségét;

c. az R_1 ellenállás által felvett teljesítményt;

d. az E_2 elektromotoros feszültségű áramforráson áthaladó áram erősségét, ha az E_1 elektromotoros feszültségű forrás sarkait egy elhanyagolható ellenállású vékony dróttal összekötjük.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy állandó elektromotoros feszültségű, $r = 1\Omega$ belső ellenállású áramforrás n darab egyforma, egymással párhuzamosan kötött égőrendszert táplál. Minden égőre ráírták az üzemi feszültségét és az ennek megfelelő áramerősség értéket (normál működése közben mért értékek): $3,6 \text{ V}$, $0,3 \text{ A}$.

a. Számítsátok ki egy égő ellenállását, amikor normál körülmények között működik.

b. Határozzátok meg az áramforrással működtethető égők maximális számát ($n_{\max}$), ha azt egy $I_{\max} = 3,6 \text{ A}$ -es biztosíték védi.

c. Határozzátok meg az $n_1 = 12$ darab párhuzamosan kötött, normál körülmények között működő égőrendszer által 1 óra alatt elfogyasztott energiát.

d. Számítsátok ki az égők n_2 számát úgy, hogy az áramforrás által a külső áramkörnek leadott teljesítmény maximális legyen.

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. OPTIKA

20. test

Ismert a fény sebessége légüres térben: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, és 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. Az abszolút törésmutatóra vonatkozó helyes kijelentés:

- a. m -ben méri b. m^{-1} -ben méri c. rad -ban méri 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 összetartóak;
b. a látszólagos képet a kilépő sugarak akkor hozzák létre, ha azok széttartóak;
c. a virtuális képet a beeső sugarak akkor hozzák létre, ha azok összetartóak;
d. a valódi képet a kilépő sugarak akkor hozzák létre, ha azok széttartóak;

(3p)

3. Ahhoz, hogy tartós fényinterferencia ábra jöjjön létre, a találkozó fénysugarak

- a. intenzitása azonos kell legyen
b. azonos teljesítményű fényforrásból kell származzanak
c. egymáshoz nagyon közel eső fényforrásból kell származzanak
d. koherensek kell legyenek

(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. Ha a jelölések megegyeznek a tankönyvekben használtakkal, Einstein egyenlete a külső fényelektromos hatásra a következőképpen írható fel:

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

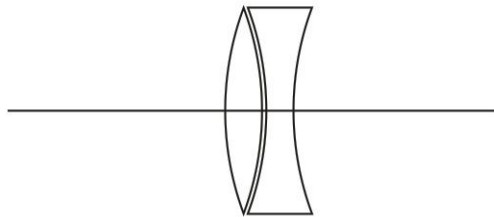
II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy optikai rendszer a mellékelt ábrán látható kétszeresen domború szimmetrikus L_1 lencséből és egy kétszeresen homorú szimmetrikus L_2 lencséből áll. A lencsék görbületi sugarai azonosak ($R = 40$ cm), de különböző az anyaguk törésmutatója. Az L_1 lencse törőképesége $C_1 = 3,5 m^{-1}$, az L_2 lencse fókusz távolsága $f_2 = -0,4$ m. A rendszert illesztett lencserendszernek tekinthetjük, a levegő törésmutatója $n_{\text{aer}} = 1$. A rendszer előtt, az optikai főtengelyen $D = 10$ m

távolságra a lencsétől, merőlegesen a főtengelyre, egy tárgy található. Határozzátok meg:

- a. az L_2 lencse törőképeségét;
b. a két lencséből álló optikai rendszer fókusz távolságát;
c. azt, hogy a rendszertől milyen távolságra keletkezik a tárgy képe.
d. az L_1 lencse anyagának törésmutatóját.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Levegőben található Young-féle berendezés rései között a távolság $2\ell = 1,2$ mm, a rések síkja és az ernyő közti távolság pedig $D = 2,4$ m. Az egyszínű fényforrás a berendezés szimmetriatengelyén található. A központi maximum két különböző oldalán található másodrendű és harmadrendű maximumok közti távolság $d = 6,2$ mm.

- a. Határozzátok meg az interferenciaábra sávközét.
b. Számítsátok ki a használt fény hullámhosszát.
c. Határozzátok meg az interferencia ábra eltolódását, ha az első rés elé egy $e_1 = 2,6 \mu\text{m}$ vastagságú és $n_1 = 1,50$ törésmutatójú átlátszó lemezt helyezünk.
d. Számítsátok ki annak az $e_2 = 2,0 \mu\text{m}$ vastagságú, átlátszó lemeznek a törésmutatóját, amelyet a második rés elé helyezve az interferencia ábra központi maximuma újra a szimmetriatengelyen jelenik meg.