

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

Test 16

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

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

(15 pont)

1. A mechanikai munka és a távolság arányaként megadott fizikai mennyiség mértékegysége kifejezhető a következő formában:

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

2. Egy test mozgása közben a sebességvektor iránya:

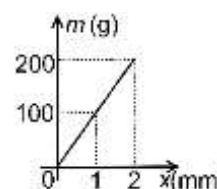
- a. megegyezik a gyorsulásvektor irányával, a pálya formájától függetlenül
b. változik, ha a pályája görbevonalú
c. változik, ha pályája egyenesvonalú és a test távolodik a kezdőponttól
d. mindig azonos az eredő erő irányával

(3p)

3. Egy autó két helység között közlekedik úgy, hogy a távolság felét állandó v_1 sebességgel teszi meg, míg a másik felét állandó v_2 sebességgel. Az autó átlagsebessége a két helység között egyenlő:

- a. $\frac{v_1 + v_2}{2}$ b. $v_1 + v_2$ c. $\frac{v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$ d. $\frac{2 \cdot v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$ **(3p)**

4. Egy cukrászlaborban meghibásodott az a mérleg amivel a sütemények alapanyagait mérik le. Ahhoz, hogy ne állítsák le a munkát a laborban egy rugó felhasználásával mérleget improvizálnak. A rugót egy állványra függesztik, a másik végére egy nagyon könnyű zacskót rögzítenek, amibe az alapanyagokat lehet tenni. A rugó megnyúlásának függése az alapanyagok tömegétől a mellékelt diagramon látható. A rugóállandó értéke:



- a. $1 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ b. $1000 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ c. $1500 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ d. $2000 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ **(3p)**

5. Egy m tömegű test d távolságon történő elmozdulásához v sebességgel egy \vec{F} húzóerő hatására történik, mely L mechanikai munkát végez ehhez és a kifejtett pillanatnyi teljesítmény kifejezése:

- a. $P = \vec{F} \cdot \vec{d}$ b. $P = \frac{L}{d}$ c. $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$ d. $P = \frac{mv^2}{2}$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $M = 1000 \text{ kg}$ tömegű autó vízszintes úton egy $m = 500 \text{ kg}$ tömegű utánfutót húz. Az autó motorjának húzóereje állandó, értéke $F = 4500 \text{ N}$. Az autóra és az utánfutóra ható ellenálló erők állandónak tekinthetők, értékük a egyenlő a súly $f = 10\%$ részével mindkét test esetében.

- a. Ábrázoljátok az autóra, illetve az utánfutóra ható erőket!
b. Számoljátok ki az autó gyorsulását!
c. Határozzátok meg az autó és az utánfutó közötti csatlakozó kábelben létrejövő feszítőerő modulusát!
d. Határozzátok meg az ellenálló erők által kifejtett mechanikai munkát $d = 10 \text{ m}$ távolságon.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 50 \text{ g}$ tömegű, kis méretű test szabadon csúszik a mellékelt ábrán látható AB lejtőn, a $h = 1,0 \text{ m}$ magasságban levő A pontból. A BC-vel jelölt vízszintes szakasz hossza $d = 2,0 \text{ m}$. A két lejtőn a mozgás súrlódásmentes, a BC szakaszon pedig a csúszó súrlódási együttható értéke $\mu = 0,1$. A B és C pontokban a felületváltás alatt a sebesség modulusza állandó marad. A BC vízszintes sík szintjén a gravitációs helyzeti energia nullának tekintendő. Határozzátok meg:



- a. a test teljes mechanikai energiáját az A pontban;
b. a test impulzusának értékét akkor, amikor először megy keresztül a B ponton;
c. azt a maximális magasságot amelyikre a test feljut a β hajlásszögű lejtőn;
d. a C ponttól mért távolságot amikor a test végül megáll.

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 TERMODINAMIKĂ ELEMEN

Test 16

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

paraméterei között egy adott állapotban a következő összefüggés létezik: $p \cdot V = \nu RT$.

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

(15 pont)

1. Az a fizikai mennyiség, melynek mértékegysége felírható $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$ formában:

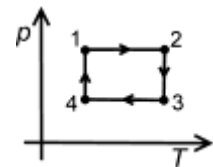
- a. hőmennyiség b. moláris hő c. nyomás d. mechanikai munka **(3p)**

2. Egy bizonyos mennyiségű kétatomos ideális gáz ($C_p = 3,5R$) izobár körülmények között $Q = 21 \text{ kJ}$ hőt vett fel. A gáz által végzett mechanikai munka értéke:

- a. 3,5 kJ b. 6 kJ c. 24,5 kJ d. 3 kJ **(3p)**

3. Egy bizonyos mennyiségű ideális gáz az ábrán látható 12341 ciklikus állapotváltozáson megy keresztül, melyet $p-T$ koordináta-rendszerben ábrázoltak. A gáz sűrűsége eléri a minimális értéket a következő állapotban:

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4



(3p)

4. Ha egy adiabatikus állapotváltozás során egy bizonyos mennyiségű ideális gázon mechanikai munkát végeznek, akkor:

- a. az egységnyi térfogatban levő molekulák száma csökken
b. a gáz hőmérséklete csökken
c. a gáz nyomása csökken
d. a gáz belső energiája nő

(3p)

5. Egy ideális gáz izochor molhője $C_v = 3R$, moláris tömege μ . Ezen gáz izobár fajhője:

- a. $c_p = \frac{4R}{\mu}$ b. $c_p = \frac{3R}{\mu}$ c. $c_p = \frac{3R}{2\mu}$ d. $c_p = \frac{2R}{\mu}$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $V = 4,5 \text{ L}$ térfogatú tartályban nitrogén gáz ($\mu = 28 \text{ kg/kmol}$) található $p_1 = 8,31 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ nyomáson és $t_1 = 27^\circ\text{C}$ hőmérsékleten. A tartály rendelkezik egy szeleppel, mely csak akkor nyílik ki, mikor a tartályban levő gáz nyomása $\Delta p = 0,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ értékkel meghaladja a külső légnyomás $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ értékét.

- a. Határozzátok meg a tartályban levő gáz mennyiségét!
b. Határozzátok meg a tartályban levő gáz tömegét!
c. Határozzátok meg azt a T_2 hőmérsékletet, ameddig melegíteni kell a tartályban levő nitrogént ahhoz, hogy elkezdjen a tartályból távozni!
d. Válaszotok indoklásával határozzátok meg, hogy a nitrogén belső energiája változik-e akkor, amikor a hőmérséklete lassan a c. pontban kiszámolt T_2 hőmérséklet fölé emelkedik!

III. Oldjátok meg a következő feladatot

(15 pont)

Adott mennyiségű ideális gáz ($C_v = 2,5 \cdot R$) a következő állapotváltozások sorozatán esik át: izochor melegítés, izobár kiterjedés, izochor hűtés és egy izobár összenyomás míg ismét eléri a kezdeti állapotot. A kezdeti állapotban a térfogat és a nyomás a lehető legkisebb (minimális) értékű: $V_{\min} = 10 \text{ L}$, $p_{\min} = 0,1 \text{ MPa}$. A térfogat és a nyomás maximális értékei amit elérhetnek a körfolyamat alatt: $V_{\max} = 20 \text{ L}$ és $p_{\max} = 0,15 \text{ MPa}$. Határozzátok meg:

- a. gáz által a környezetén végzett össz mechanikai munkát egy ciklus alatt;
b. Annak a Carnot-ciklusnak a hatásfokát, mely a gáznak a feladatban adott ciklus extrém hőmérsékletei között működne;
c. a gáz által felvett hőmennyiséget egy teljes ciklus alatt;
d. annak a hőerőgépnek a hatásfokát, mely a megadott ciklus 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 EGYEMÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Test 16

(15 pont)

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

1. Az a fizikai mennyiség amelyiknek a mértékegysége felírható $J \cdot s^{-1} \cdot A^{-2}$ formában:

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

2. Egy állandó keresztmetszetű fémszál elektromos ellenállása 80Ω . Utólag a szálát úgy dolgozzák át, hogy a hosszának felénél a keresztmetszetet felére csökkentik. Ennek következtében a szál ellenállása:

- a. 20Ω b. 40Ω c. 60Ω d. 120Ω lett. **(3p)**

3. Egy E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrás kapcsaira szerre két különböző ellenállást kapcsolnak, ezek értékei R_1 és R_2 . Az áramforrás által leadott teljesítmény mindkét ellenállás esetén ugyanaz, ha:

- a. az ellenállások sorba vannak kötve és $r = R_2 + R_1$

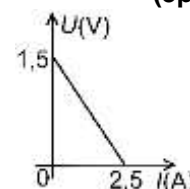
- b. az ellenállások párhuzamosan vannak kötve és $r = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_2 + R_1}$

- c. az ellenállások rendre vannak bekötve és $r^2 = R_2 \cdot R_1$

- d. az áramforrás ideális **(3p)**

4. A mellékelt ábrán egy áramkör egy szakaszának a kapocsfeszültsége van ábrázolva az áramerősség függvényében. Ha a kapocsfeszültség az áramkör azon szakaszán $U = 0,9 V$, az áramerősség értéke:

- a. 1 A
b. 1,5 A
c. 2 A
d. 2,5 A **(3p)**



5. Két darab E elektromotoros feszültségű és r_1 illetve r_2 belső ellenállású áramforrás sorba vannak kötve és egy R elektromos ellenállású fogyasztót táplálnak. Az ellenálláson áthaladó áramerősség kifejezhető, mint:

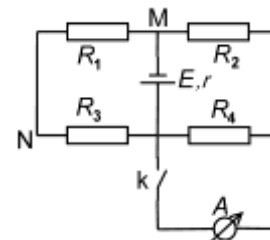
- a. $\frac{2E}{R + r_1 + r_2}$ b. $\frac{E}{R + r_1 + r_2}$ c. $\frac{E}{R} + \frac{E}{r_1} + \frac{E}{r_2}$ d. $\frac{2E}{2R + r_1 + r_2}$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán látható áramkörben levő fogyasztók ellenállás értékei $R_1 = R_2 = R_3 = 2 \Omega$ és R_4 . A külső áramkör eredő ellenállása $R_e = 2,4 \Omega$ amikor a kapcsoló nyitva van. Az elem elektromotoros feszültsége $E = 18 V$ és belső ellenállása $r = 1,2 \Omega$, az ampermérő ellenállása $r_A = 4 \Omega$. Határozzátok meg:

- a. az R_4 ellenállás értékét;
b. az elem sarkain mért feszültséget amikor a kapcsoló nyitva van;
c. az ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által mutatott feszültséget az M és N pontok között, amikor a kapcsoló nyitva van;
d. az ampermérő által mutatott értéket miután a k kapcsolót zárjuk.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $E = 110 V$ elektromotoros feszültségű és elhanyagolható belső ellenállású áramforrást egy olyan párhuzamos kapcsolásra kötnek, mely egy R_1 és R_2 ellenállásból áll. A két fogyasztó által elhasznált elektromos energia $\Delta t = 2 \text{ min}$ idő alatt $W = 33 \text{ kJ}$. Ennek az energiának a felét az R_1 fogyasztó használta el.

- a. Számoljátok ki a párhuzamos kapcsolás eredő ellenállását.
b. Határozzátok meg az áramforráson áthaladó áram erősségét.
c. Határozzátok meg az R_2 ellenálláson áthaladó áram erősségét.
d. A párhuzamos kapcsolással (R_1 és R_2) sorba kötünk egy harmadik ellenállást, melynek értéke $R_3 = R_1$. Számoljátok ki az áramforrás összteljesítményét ebben az esetben

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

Test 16

Adottak: a fénysebesség légüres térben $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, a Planck-állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.

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

(15 pont)

1. Egy optikai közeg törésmutatója az Ox tengely mentén az $n = a \cdot x$ összefüggésnek megfelelően változik, ahol a állandó. Az a mértékegysége SI-ben:

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

2. Egy lencsét két vékony lencse illesztéséből készítik, melyek fókusz távolságai $f_1 = 30 \text{ cm}$ és $f_2 = 60 \text{ cm}$. Az új lencse fókusz távolsága:

- a. 0,05 cm b. 15 cm c. 20 cm d. 90 cm **(3p)**

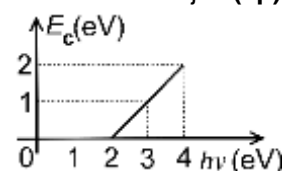
3. Azt a jelenséget, mely két vagy több koherens hullám egymásra tevődésével jön létre

- a. szóródásnak b. interferenciának c. visszaverődésnek d. törésnek

hívjuk. **(3p)**

4. A mellékelt grafikonon a külső fényelektromos hatás által kibocsátott elektronok maximális mozgási energiája van ábrázolva egy katódra jutott fotonok energiájának a függvényében. Az elektronok kilépéséhez szükséges mechanikai munka:

- a. 1 eV
b. 2 eV
c. 3 eV
d. 4 eV



(3p)

5. Egy monokromatikus fénysugár levegőből ($n_1 = 1$) egy átlátszó, $n_2 = \sqrt{3}$ törésmutatóval rendelkező optikai közegbe kerül. Ha a visszavert sugár merőleges a megtört sugárra, a beesési szög mértéke:

- a. 30° b. 45° c. 60° d. 90°

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy diák egy fix helyzetbe rögzít egy $f = 20 \text{ cm}$ fókusz távolságú gyűjtőlencsét. A lencse főtengelyére merőlegesen elhelyez egy lineáris tárgyat és egy ernyőt. Egy adott tárgy-lencse távolság esetén, melyet d_{1A} -val jelölünk, az ernyőn éles képet lát, mely fele akkora mint a tárgy. Ha a tárgyat elmozdítja úgy, hogy az új tárgy-lencse távolság $d_{1B} = 40 \text{ cm}$ legyen, akkor ahhoz hogy ismét éles képet kapjon, az ernyőt D távolságra kell helyezze az előző helyzetéhez képest.

- a. Számoljátok ki a lencse törőképességét.
b. Határozzátok meg a tárgy és a lencse közötti d_{1A} távolságot.
c. Szerkessztek egy rajzot, melyben a lencse képalkotása látható a lencsétől d_{1B} távolságra levő tárgyról.
d. Számoljátok ki az ernyő D elmozdulását.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young-féle eszközzel interferencia kísérletet végeznek. A rések közötti távolság $2l = 0,78 \text{ mm}$, és az ernyő, melyen az interferenciacsíkok észlelhetők $D = 1,56 \text{ m}$ távolságra van a rések síkjától és párhuzamos azzal. A $\lambda = 580 \text{ nm}$ hullámhosszú, koherens fényt kibocsátó, pontszerű fényforrás az eszköz szimmetriatengelyén van helyezve $d = 39 \text{ cm}$ távolságra a rések síkjától. Határozzátok meg:

- a. a sávköz értékét;
b. azt a távolságot, melyet az ernyőn mérhetünk a központi maximumtól levő egyik oldali elsőrendű maximum és a másik oldali második sötét csík;
c. a központi maximum elmozdulását, ha a fényforrás $y = 0,6 \text{ mm}$ -al elmozdul a rések síkjával párhuzamosan, és a résekre merőlegesen.
d. Az eredeti fényforrást kicserélik egy másikkal, mely az eszköz szimmetriatengelyére helyezve egyidőben két sugarat bocsát ki $\lambda = 580 \text{ nm}$ és λ' hullámhosszal. Azt találják, hogy az első egymásra tevődés a λ hullámhosszú sugár hatodrendű maximuma és a λ' hullámhosszú sugár ötödrendű maximuma esetén jön létre. Számoljátok ki a λ' hullámhosszt.