

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

4-es Teszt

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

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

(15 pont)

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége, az S.I. (Nemzetközi Mértérendszerbeli) alap mértékegységekben felírva, a következő:

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

2. Egy teherautó útjának egynegyedét $v_1 = 30\text{km/h}$ sebességgel teszi meg, az út többi részét pedig $v_2 = 60\text{km/h}$ sebességgel. A teherautó átlagsebessége az egész útra számítva:

- a. 45km/h b. 48km/h c. 50km/h d. 55km/h **(3p)**

3. Egy rugó mindkét végében, ellenkező irányban, hat egy-egy 40 N nagyságú erő. A rugó megnyúlása 5cm.

A rugó rugalmassági állandója:

- a. 8N/m b. 125N/m c. 800N/m d. 1600N/m **(3p)**

4. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor Hooke törvénye a következő alakban írható le:

- a. $\frac{F}{S} = E \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}$ b. $\frac{S}{F} = E \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}$ c. $\frac{F}{S} \cdot E = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}$ d. $F \cdot S = E \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}$ **(3p)**

5. Egy repülő melynek tömege $m = 20\text{t}$, egy olyan repülőtérrel száll fel, mely tengerszinti magasságon található és $h = 5000\text{m}$ magasságra jut. A repülő-Föld közötti gravitációs kölcsönhatásnak köszönhetően a rendszer helyzeti energiájának változása megközelítően egyenlő:

- a. 10^8J b. 2,5kJ c. 1MJ d. 1GJ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy téglatestet, melynek tömege $m_1 = 0,8\text{kg}$, szabadon engedünk egy $\alpha = 30^\circ$ -os lejtőn. A lejtő és a test

közötti súrlódási együttható $\mu_1 = 0,29 \left(\cong \frac{\sqrt{3}}{6} \right)$.

a. Ábrázoljátok a testre ható erőket a lefele csúszás közben.

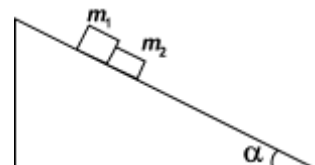
b. Számítsátok ki a test súlyának \vec{G}_p és \vec{G}_n , a lejtővel párhuzamos és a lejtő síkjára merőleges összetevőit.

c. Számítsátok ki a test gyorsulását.

d. Az m_1 tömegű test elé, egy $m_2 = 0,2\text{kg}$ tömegű téglatestet helyeznek, úgy ahogy ez a mellékelt ábrán is látható. A lejtő és az m_2 tömegű test közötti

súrlódási együttható $\mu_2 = 0,58 \left(\cong \frac{\sqrt{3}}{3} \right)$. Számítsuk ki a két test közötti

kölcsönhatási erőt, miközben csúsznak a lejtőn.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 20\text{kg}$ tömegű testet egy vízszintes jégtömbön indítanak el, $v = 14,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel. A test, a súrlódási erő hatására, $\Delta t = 20\text{s}$ eltelte után megáll. A csúszó súrlódási együttható állandó. Számítsátok ki:

a. a test mozgási energiáját, az indítás pillanatában;

b. a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát, a test megállásának pillanatáig;

c. a súrlódási erő nagyságát;

d. a test által a megállásig megtett 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 TERMODINAMIKĂ ELEMEN

4-es 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 állapotú 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.

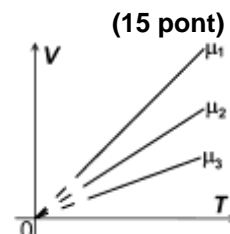
1. A mellékelt ábrán, V-T koordináarendszerben, három termodinamikai átalakulást ábrázoltunk, melyet három azonos tömegű, különböző gáz ír le, ugyanazon a nyomáson. A gázok móltömegei közti helyes összefüggés:

a. $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

b. $\mu_1 = \mu_2 < \mu_3$

c. $\mu_1 > \mu_2 > \mu_3$

d. $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$



(3p)

2. Ha a jelölések megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor a Robert-Mayer féle összefüggés a következő alakban írható fel:

a. $C_V = R - C_p$

b. $C_V - C_p = R$

c. $C_V = C_p + \mu R$

d. $C_p = C_V + R$

(3p)

3. Állandó mennyiségű ideális gáz belső energiája:

a. nő, egy adiabatikus kitágulás során

b. csökken, ha a gáz izochór úton kap hőt

c. állandó egy izoterm átalakulásban

d. nulla egy körfolyamatban

(3p)

4. Egy test hőkapacitásának mértékegysége Nemzetközi Mértérendszerben (S.I.-ben):

a. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

b. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$

c. $\text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-1}$

d. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

(3p)

5. Egy termikus motor által, egy teljes körfolyamatban végzett mechanikai munka és ugyanannyi idő alatt a melegforrástól kapott hő aránya $\eta = 0,25$. A motor a hidegforrásnak $|Q_c| = 360 \text{ J}$ hőt ad le. Ebben az esetben a melegforrástól kapott hő:

a. 270 J

b. 450 J

c. 480 J

d. 1440 J

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Vízszintes, $\lambda = 90 \text{ cm}$ hosszúságú és $S = 83,1 \text{ cm}^2$ keresztmetszetű, mindkét végén zárt henger, két részre van osztva, egy hőszigetelő, keskeny dugattyú segítségével, mely súrlódásmentesen mozoghat. Az első részben $m_1 = 0,16 \text{ g}$ tömegű és $t_1 = 27^\circ \text{C}$ hőmérsékletű hidrogéngáz található ($\mu_1 = 2 \text{ g/mol}$), míg a második részben $m_2 = 1,12 \text{ g}$ tömegű és ugyanakkora hőmérsékletű nitrogéngáz található ($\mu_2 = 28 \text{ g/mol}$). A dugattyú szabadon és mechanikai egyensúlyban van. Mindkét gázt ideálisnak tekintjük. Határozzátok meg:

a. egy hidrogénmolekula tömegét;

b. a nitrogént tartalmazó hengerrész hosszát;

c. a hengerben található gázok nyomását;

d. azt a hőmérsékletet, melyre a nitrogént kell melegíteni ahhoz, hogy mindkét gáz azonos térfogatot foglaljon el, ha a hidrogén hőmérséklete változatlan marad.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy ideálisnak tekintett gázmennyiség a mellékelt ábrán látható, p-T koordináarendszerben ábrázolt, körfolyamatban vesz részt. A gáz és a környezete között cserélt teljes mechanikai munka értéke egy körfolyamat alatt $L = 100 \text{ J}$. Ismertek: a

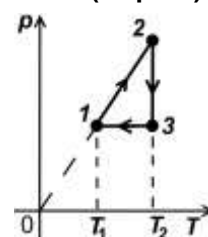
$T_2 / T_1 = 2,72$ ($\cong e$) hőmérsékletarányok és a gáz izochór molhője $C_V = \frac{5}{2} R$.

a. Ábrázoljátok a körfolyamatot p-V koordináarendszerben.

b. határozzátok meg a $p_1 V_1$ szorzat értékét, azaz a gáz nyomásának és térfogatának szorzatát az 1-es állapotban.

c. Számítsátok ki a belső energia változását a $3 \rightarrow 1$ átalakulásban.

d. Számítsátok ki a gáz által kapott hőt egy teljes körfolyamat során.



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

4-es Teszt

(15 pont)

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

1. Ha a mértékegységek jelölései megegyeznek az S.I.-ben (Nemzetközi Mértékrendszerben) használt jelölésekkel, akkor az elektromos ellenállás mértékegysége nem lehet a következő:

- a. $W^{-1} \cdot A \cdot V^{-1}$ b. $V \cdot A^{-1}$ c. $W \cdot A^{-2}$ d. $W^{-1} \cdot V^2$ **(3p)**

2. Egy egyszerű áramkör hatásfoka $\eta = 80\%$. A külső áramkör R ellenállása és az áramforrás r belső ellenállása között a következő összefüggés áll fenn:

- a. $R = 8 \cdot r$ b. $R = 4 \cdot r$ c. $R = 2 \cdot r$ d. $R = r$ **(3p)**

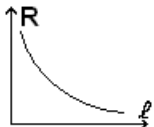
3. Az ellenállások sorba kapcsolásánál kijelenthetjük, hogy:

- a. az eredő elektromos ellenállás értéke kisebb mint az áramkörben levő, bármelyik ellenállás értéke
b. az eredő elektromos ellenállás értéke megegyezik az ellenállásértékek fordítottjainak összegével
c. az áramerősség ugyanaz minden ellenálláson keresztül
d. az eredő ellenálláson áthaladó áram erőssége megegyezik az egyes ellenállásokon áthaladó áramerősségek összegével **(3p)**

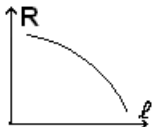
4. Állandó hőmérsékleten, egy vezető szál R ellenállása, az alábbi grafikonon ábrázolt módon függ a vezető szál λ hosszától, ha a vezető szál merőleges keresztmetszetének területe állandó:



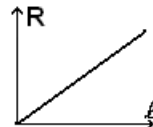
a.



b.



c.



d.

(3p)

5. Három egyforma, E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrás, ugyanazt az áramerősséget hozza létre egy R ellenállású külső áramkörben, akár sorba, akár párhuzamosan kapcsoljuk őket. Ilyen körülmények között az áramkör külső ellenállása és az egyik áramforrás belső ellenállása között a következő összefüggés áll fenn:

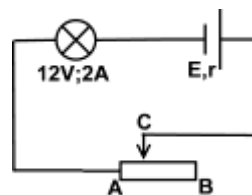
- a. $R = r/2$ b. $R = r$ c. $R = r/3$ d. $R = 3r$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy elektromos generátor sarkaira egy reosztátot (csúszó érintkezős ellenállást) kapcsolunk. A reosztáton áthaladó áramerősség mérésére ideális ampermérőt, a generátor sarkain eső feszültség mérésére pedig ideális voltmérőt használunk ($R_A \approx 0$; $R_V \rightarrow \infty$). Mozgatva a csúszóérintkezőt a táblázatban látható adatokat mérjük. A mérések után a reosztáttal sorba kapcsolunk egy égőt, a mellékelt ábrán látható kapcsolási rajz szerint. Az égő foglalatán a következő értékek láthatók: 12 V; 2 A. Azt tapasztaljuk, hogy az égő akkor működik a névleges paramétereken, ha a reosztát C csúszóérintkezője, az A ponthoz képest, az AB teljes hosszúság, $1/6$ -nál van.

$I(A)$	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
$U(V)$	22	20	18	16	14



- a. Határozzátok meg azt a matematikai összefüggést, amely leírja, hogy elméletileg, hogyan függ a generátor sarkain eső feszültség, a generátoron áthaladó áram erősségétől, ha tudjuk, hogy a generátor elektromotoros feszültsége E és belső ellenállása r .
b. Számítsátok ki a generátor belső ellenállását.
c. Számítsátok ki a generátor elektromotoros feszültségét.
d. Határozzátok meg a reosztát maximális ellenállását.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A 220 V -os hálózathoz, egy elosztó-konnektor segítségével, párhuzamosan kapcsolnak, egy $P_1 = 2200 W$ névleges teljesítményű vasalót és egy $P_2 = 1100 W$ névleges teljesítményű porszívót. Mindkét fogyasztó névleges feszültsége $U_n = 220 V$. A konnektort egy olvadó biztosíték védi, mely az $I_{\max} = 25 A$ maximális áramerősségre van tervezve. Számítsátok ki:

- a. a porszívó által $\Delta t = 15 \text{ min}$ működési idő alatt elhasznált elektromos energiát és fejezzétek ki kWh-ban;
b. a vasalón áthaladó áram erősségét;
c. azon a feladatban szereplő, egyforma vasalók maximális darabszámát, melyeket a feladatban szereplő konnektorból működtethetünk, ha a porszívót kihúztuk belőle;
d. azt a maximális teljesítményt melyet a feladatban szereplő, az ott leírt olvadó biztosítékkal védett, konnektor segítségével nyerünk.

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

4-es Teszt

Adott: a fény terjedési 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)

1. Egy közeg abszolút törésmutatójáról kijelenthetjük, hogy:

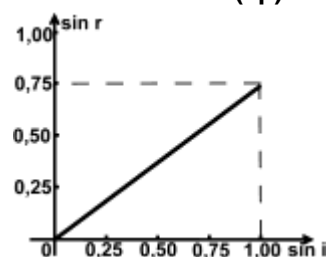
- a. nincs mértékegysége b. m-ben mérik c. Hz -ben mérik d. m/s -ban mérik **(3p)**

2. A sávközt úgy határozzuk meg mint::

- a. egy interferencia maximum és minimum közti távolságot
b. két, nem egymásután következő, interferencia minimum közti távolság
c. az a minimális távolság melyet egy interferencia maximum és minimum középpontjai közt mérünk
d. két, egymásután következő, interferencia maximum középpontjai közti távolság **(3p)**

3. Egy kísérletben egy lézersugár r törési szögét mérték meg, akkor amikor a sugár levegőből egy bizonyos folyadékba lépett be. Az i beesési szög különböző értékeire az ábrán látható grafikont nyerték. A fény terjedési sebessége abban a folyadékban megközelítőleg a következő:

- a. $1,5 \cdot 10^8$ m/s
b. $2,2 \cdot 10^8$ m/s
c. $3,0 \cdot 10^8$ m/s
d. $4,0 \cdot 10^8$ m/s



(3p)

4. Két lencse fókusz távolsága rendre $f_1 = 10$ cm és $f_2 = 30$ cm. A lencsék ugyanazon optikai főtengelyen találhatók. Egy párhuzamos sugárnyaláb, párhuzamos marad a lencserendszeren való áthaladás után is. Ilyen körülmények között a lencsék közti távolság a következő:

- a. 10 cm b. 20 cm c. 30 cm d. 40 cm **(3p)**

5. Az $\varepsilon = 6,0 \cdot 10^{-19}$ J energiájú fotonok által alkotott sugárzás frekvenciája megközelítően egyenlő:

- a. $1,1 \cdot 10^{14}$ Hz b. $5,1 \cdot 10^{14}$ Hz c. $9,1 \cdot 10^{14}$ Hz d. $9,1 \cdot 10^{15}$ Hz **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy botanikus, aki egy expedícióban vesz részt, egy elkülönített területen, egy $f = 5,0$ cm fókusz távolságú gyűjtőlencsét használ (egy nagyítót). Ezt a lencsét két féle képpen is használhatja: egyrészt megfigyelheti vele a növények részleteit, másrészt tüzet gyújthat vele, úgy, hogy összegyűjti a Nap sugarait. Ha a lencsét a beeső Nap sugaraira merőlegesen helyezi és folyamatosan változtatja a lencse és egy papírlap távolságát, akkor, még mielőtt lángra lobbanna a papírlap, azt tapasztalja, hogy a papírlapon megjelenő fényes folt (a Nap képe) minimális átmérője $d = 0,5$ mm.

- a. Számítsátok ki a lencse törőképességét.
b. Ahhoz, hogy egy mag részleteit megfigyelje, a botanikus, a magról, a lencse segítségével, egy egyenes állású, kétszeres nagyítású képet szeretne létrehozni. Határozzátok meg, a magtól milyen távolságra kell tartsa a botanikus a lencsét?
c. Készítsetek ábrát, melyen feltüntetitek a képszerkesztést egy gyűjtőlencse esetében, ha az optikai főtengelyre merőleges tárgy, a tárgyfókuszpont és a lencse távolságának felénél helyezkedik el!
d. Megközelítően adjátok meg, mekkora a Föld-Nap távolság és a Nap átmérőjének aránya a feladatban bemutatott adatok alapján!

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young berendezés fényforrása a berendezés szimmetria tengelyén található és 500 nm hullámhosszú sugárzást bocsájt ki. A berendezésben a rések közti távolság $a = 1$ mm.

- a. Mekkora távolságra kell legyen az ernyő a rések síkjához képest, ahhoz, hogy a sávköz 1,5 mm legyen ha a berendezés levegőben van.
b. Ha az ernyőt 2 m-re helyezik a rések síkjához képest, számítsátok ki azon sugarak optikai útkülömbőségét, melyek az ernyőn, a központi maximumtól 1,2 mm-re található pontban interferálnak;
c. Mekkora távolságra található a központi maximum egyik oldalán található harmadrendű minimum, a központi maximum másik oldalán található elsőrendű maximumhoz képest? Az ernyő és a rések síkjának a távolsága $D = 2$ m.
d. Számítsátok ki a sávköz új értékét, ha az egész berendezést vízbe merítik és ha az ernyő és a rések síkjának távolsága változatlanul $D = 2$ m marad. A víz törésmutatója $n_{\text{víz}} = \frac{4}{3}$.