

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

19. TESZT

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

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

(15 pont)

1. A mozgás pályájától függetlenül egy mozgó test pillanatnyi sebességvektorának iránya:

- a. merőleges a gyorsulás vektor irányára
- b. azonos a gyorsulás vektor irányával
- c. merőleges a pályára
- d. a pálya érintője

(3p)

2. 1J (joule) a mértékegysége a következő mennyiségek szorzataként értelmezett mennyiségnek:

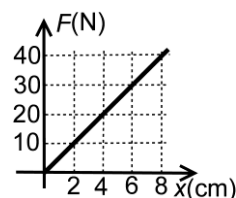
- a. energia és távolság
- b. teljesítmény és időtartam
- c. energia és időtartam
- d. teljesítmény és távolság

(3p)

3. Andi és Béla egy α hajlásszögű havas lejtőn a szánkóval szórakoznak. Andi a lejtő tetejéről szabadon engedi a szánkót, Béla a lejtő aljából visszalöki Andi felé. A gyerekek azt tapasztalják, hogy a lejtőn lefele a szánkó egyenletesen. Ez azért van, mert lecsúszás során:

- a. a szánkó mechanikai összenergiája állandó
- b. a szánkó potenciális energiája állandó
- c. a szánkóra ható eredő erő nulla
- d. a szánkó és a pálya közti súrlódási erő elhanyagolható

(3p)



4. A mellékelt grafikon egy rugalmas szálban ébredő rugalmassági erő nagyságát ábrázolja az x megnyúlás függvényében. A szál rugalmassági állandója:

- a. 500 N/m
- b. 400 N/m
- c. 200 N/m
- d. 5 N/m

(3p)

5. Egy ember kötéll segítségével húz fel egy ládát a lejtőn. A láda és a lejtő közti csúszó súrlódási együttható értéke 1,0. Adott pillanatban a kötéll elszakad és a láda egyenletesen lecsúszik a lejtőn. A lejtő vízszintessel bezárt szöge:

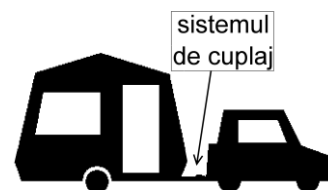
- a. 30°
- b. 45°
- c. 60°
- d. 90°

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $M = 2000 \text{ kg}$ tömegű terepjáró egy $m = 1000 \text{ kg}$ -os utánfutót vontat. Vízzintes úton $v = 54 \text{ km/h}$ állandó sebességű mozgás esetén a vontatókötélben $T_1 = 400 \text{ N}$ nagyságú feszítő erő lép fel. Haladás során az autóra és az utánfutóra ható ellenálló erők arányosak azok súlyaival. A rajzon a "sistemul de cuplaj" kifejezés a vontatókötelet jelöli.



- a. A terepjáró vízszintes úton nyugalomból $v = 54 \text{ km/h}$ sebességre $\Delta t = 10 \text{ s}$ alatt gyorsul fel. Ha a gyorsulás állandó, és az ellenálló erők nem függnek a sebességtől, számítsátok ki a vontatókötélben fellépő feszítő erőt ebben az esetben.
- b. Számítsátok ki a motor átlagteljesítményét az a.) pont feltételei mellett.
- c. Számítsátok ki fékezésakor a gyorsulás modulusának értékét, ha a $v = 54 \text{ km/h}$ sebességgel haladó terepjáró egyenes úton $d = 50 \text{ m}$ út megtétele után áll meg és fékezésakor végig állandó a lassulása.
- d. Számítsátok ki a vontatókötélben fellépő feszítő erő értékét, ha a terepjáró ugyanazzal a v állandó sebességgel egy α hajlásszögű lejtőn halad felfelé ($\sin \alpha = 0,1$; $\cos \alpha \approx 1$).

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A talajtól 10 m magasságban található emelvényről egy sportoló 20 m/s -os kezdősebességgel függőlegesen felhajt egy $m = 140 \text{ g}$ tömegű ojnabladát. A légellenállást elhanyagoljuk, a gravitaációs helyzeti energiát a talaj szintjén nullának tekintjük. Határozzátok meg:

- a. a labda helyzeti és mozgási energiáinak arányát a kezdeti pillanatban;
- b. azt, hogy hányszor nagyobb a maximális helyzeti energia a kezdeti helyzeti energiánál;
- c. a labdára ható súlyerő által végzett munkát a felhajtás pillanatától addig a pillanatig, amíg leér a talajra, feltételezve, hogy mozgása során nem ütközik az emelvénynek;
- d. a labda impulzusát abban a pillanatban, amikor a helyzeti és mozgási energiák nagysága megegyezik.

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

19. 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. Egy ideális gáz belső energiája nem változik:

- a. izobár összenyomás során
- b. izochor melegítés során
- c. izotermikus kiterjedés során
- d. adiabatikus kiterjedés során

(3p)

2. A tankönyvek jelöléseit használva, a $\frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$ kifejezéssel értelmezett fizikai mennyiség:

- a. fajhő
- b. mólhő
- c. belső energia
- d. hőkapacitás

(3p)

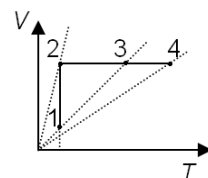
3. A tankönyvek jelöléseit használva, a $p \cdot \Delta V$ szorzattal kifejezett mennyiség mértékegysége Nemzetközi Mértékegységrendszerben (SI):

- a. K
- b. mol
- c. kg
- d. J

(3p)

4. Egy ideális gáz a mellékelt ábrán látható $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$ állapotváltozásokon megy keresztül. A gáz nyomása a következő állapotban a legkisebb:

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



(3p)

5. A $T_1 = 300 \text{ K}$ hőmérsékletű (1)-es állapotban lévő ideális gáz adiabatikusan

kiterjed, amíg el nem éri a (2)-es állapotot. Innen a gáz izochor melegítéssel jut a (3)-as állapotba, amelynek során annyi hőt kap, amennyi munkát végzett az adiabatikus kiterjedés során. A gáz hőmérséklete a (3)-as állapotban:

- a. 300 K
- b. 250 K
- c. 200 K
- d. 100 K

(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy adiabatikusan szigetelt hengert egy rögzített hővezető fal két egyenlő részre oszt. Az egyik térrészben $\nu_1 = 0,1 \text{ mol}$ hélium van ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$) $t_1 = 27^\circ\text{C}$ kezdeti hőmérsékleten, a másik térrész $\nu_2 = 3\nu_1 \text{ mol}$ nitrogént tartalmaz ($\mu_{\text{N}_2} = 28 \text{ g/mol}$) $t_2 = 37^\circ\text{C}$ kezdeti hőmérsékleten. A gázokat ideálisaknak tekinthetjük, és $C_{V_{\text{He}}} = 1,5R$, $C_{V_{\text{N}_2}} = 2,5R$. Határozzátok meg:

- a. a héliumatomok számát;
- b. a nitrogén és hélium kezdeti nyomásainak arányát;
- c. a hőegyensúly beállta után kialakult hőmérséklet értékét;
- d. a gázkeverék móltömegét az elválasztó fal eltávolítása után.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Súrlódásmentesen mozgó dugattyúval ellátott, légmentesen záró hengerben 1 mól ideális gáznak tekinthető hélium van. A kezdeti, (1)-es állapotból, ahol hőmérséklete $T_1 = 400 \text{ K}$, a gáz izoterm tágulással jut el a (2)-es állapotba, ahol nyomása a kezdeti nyomásérték fele. Ezután a gázt izobár körülmények között hűtjük a (3)-as állapotig, amelyben térfogata a kezdeti térfogattal egyezik meg, végül, egy izochor melegítés során a gáz visszajut a kezdeti állapotba. A héliumgáz izochor mólhője $C_V = 1,5R$. Adott $\ln 2 \approx 0,7$.

- a. Ábrázoljátok az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ folyamatot a $p - V$ állapotsíkban.
- b. Határozzátok meg a $2 \rightarrow 3$ folyamat során a gáz belső energiájának változását.
- c. Számítsátok ki a körfolyamat során a gáz által leadott hőt.
- d. Számítsátok ki a körfolyamat során a gáz és környezete között cserélt munkát.

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

19. 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. Bizonyos hőmérsékletű egyenes vezető ellenállása:

- a. egyenesen arányos a rákapcsolt feszültség nagyságával
- b. fordítottan arányos a vezető keresztmetszetével
- c. fordítottan arányos a vezető hosszával
- d. egyenesen arányos a rajta áthaladó áram erősségével

(3p)

2. Egy E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrás által egy változó ellenállású külső áramkörnek leadott teljesítmény maximális értéke:

a. $P_{\max} = \frac{4E^2}{r}$

b. $P_{\max} = \frac{E^2}{r}$

c. $P_{\max} = \frac{E^2}{2r}$

d. $P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$

(3p)

3. A tankönyvekben fellelhető jelöléseket használva az $U \cdot I \cdot \Delta t$ szorzattal kifejezett mennyiség mértékegysége Nemzetközi Mértékrendszerben (SI):

a. W

b. A

c. J

d. V

(3p)

4. A mellékelt grafikon azt mutatja, hogy változik három különböző ellenállás esetén a felvett teljesítmény az ellenálláson átfolyó áramerősség négyzetének függvényében. Az ellenállások nagysága közti helyes összefüggés:

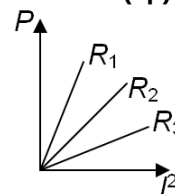
a. $R_1 < R_2 < R_3$

b. $R_1 > R_2 > R_3$

c. $R_2 > R_1 > R_3$

d. $R_1 > R_3 > R_2$

(3p)



5. Egy vezető szál ellenállása R . A szál végeit összeforrasztva körvezetőt készítünk. A körvezető átmérőjének végpontjaiban mérve az ellenállást, 2Ω értéket kapunk. A vezető szál R ellenállásának értéke:

a. 8Ω

b. 4Ω

c. 2Ω

d. 1Ω

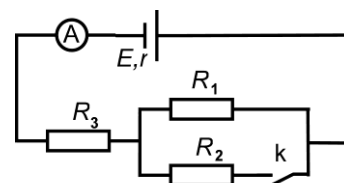
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású áramforrást a mellékelt hálózat sarkaira kapcsolunk. A hálózatban szereplő ellenállásértékek: $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 6\Omega$ și $R_3 = 1,6\Omega$. A k kapcsoló nyitott állása esetén az ideális ampermérő ($R_A \approx 0\Omega$) $I' = 1,5 \text{ A}$ erősségű áramot mutat, a k kapcsoló zárt állása esetén pedig a jelzett érték $I = 2 \text{ A}$. Az összekötő huzalok ellenállását elhanyagoljuk. Határozzátok meg:

- a. a külső áramkör eredő ellenállását a kapcsoló zárt állása esetén;
- b. az áramforrás belső ellenállását;
- c. az R_2 ellenálláson átfolyó áram erősségét, amikor a kapcsoló zárt;
- d. az ampermérő által jelzett áramerősség értéket a kapcsoló zárt állása esetén, ha az ampermérő ellenállása $R_A = 1,6\Omega$.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $E = 24 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű akkumulátor sarkaira két, azonos, $U_n = 12 \text{ V}$ üzemszükségű, egymással párhuzamosan kapcsolt izzót kötünk, amelyek névleges teljesítménye $P_1 = 24 \text{ W}$ és $P_2 = 36 \text{ W}$. Mindkét izzó a névleges feszültségen és teljesítményen működik. Az összekötő huzalok ellenállását elhanyagoljuk. Határozzátok meg:

- a. a két égő által 1 óra alatt elfogyasztott elektromos energiát;
- b. az akkumulátor összteljesítményét;
- c. az akkumulátor belső ellenállását;
- d. a forrás és izzórendszer közti teljesítménycsatlakozás hatásfokát.

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

19. teszt

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. A gyémánt törésmutatója 2,5, az üvegé pedig 1,5. A fény gyémántban illetve üvegben mért terjedési sebességeinek aránya:

- a. 2,5 b. 1,67 c. 1,5 d. 0,60 **(3p)**

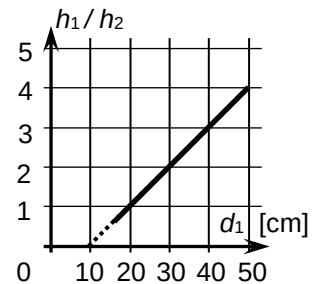
2. A -10 cm, 20 cm, valamint 40 cm fókusztávolságú vékonylencséből álló illesztett lencserendszer törőképesége:

- a. $-2,5 \text{ m}^{-1}$ b. $-0,5 \text{ m}^{-1}$ c. $0,5 \text{ m}^{-1}$ d. $2,5 \text{ m}^{-1}$ **(3p)**

3. A mellékelt grafikon egy gyűjtőlencse optikai főtengelyére merőlegesen elhelyezett h_1 magasságú vonalas tárgy és a lencse által alkotott valódi képének h_2 magassága közti arányt ábrázolja a tárgy és lencse közti d_1 távolság függvényében. A lencse fókusztávolsága:

- a. 50 cm;
b. 40 cm;
c. 20 cm;
d. 10 cm

(3p)



4. Két fényhullám koherens, ha:

- a. fáziskülönbségük időben állandó, és frekvenciájuk különböző;
b. fáziskülönbségük időben állandó, és frekvenciájuk azonos;
c. fáziskülönbségük változik az idő függvényében, és frekvenciájuk azonos;
d. fáziskülönbségük változik az idő függvényében, és frekvenciájuk különböző;

(3p)

5. Egy lézersugár 60° -os beesési szögben levegőből egy folyadék felületére esik. A visszavert és megtört fénysugár egymásra merőleges. A folyadék törésmutatója megközelítőleg:

- a. 0,50 b. 0,58 c. 1,41 d. 1,73 **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy optikai padon egy vonalas, fényes tárgy, egy ernyő, és egy 5 m^{-1} törőképeségű gyűjtőlencse van. A tárgy és a lencse tárgyfókusza közti távolságot d_1 -gyel, az ernyő és a lencse képfókusza közti távolságot d_2 -vel jelöljük. Az ernyőt úgy helyezzük el, hogy azon a tárgy éles képe jelenjen meg.

- a. Számítsátok ki a lencse fókusztávolságát.
b. Határozzátok meg az ernyő és a tárgy közti távolságot, amelyre a tárgy és az ernyőn megjelenő valódi képének magassága megegyezik.
c. Bizonyítsátok be, hogy a lencse fókusztávolsága egyenlő a d_1 és d_2 távolságok szorzatának négyzetgyökével.
d. Határozzátok meg a lencse és az ernyő közti távolságot, ha $d_1 = 25$ cm.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young-féle berendezés szimmetriatengelyén a rések síkjától $d = 0,25$ m-re található S fényforrás λ hullámhosszúságú koherens fénysugarakat bocsát ki. A rések közti távolság $2\ell = 0,88$ mm, a rések síkja és az ernyő között a távolság $D = 1,6$ m. Az ernyőn megjelenő interferencia ábra sávköze 0,80 mm.

- a. Határozzátok meg a használt fény hullámhosszát.
b. Határozzátok meg az ernyőn, a szimmetriatengely egyik oldalán megjelenő harmadrendű sötét csík és ugyanazon az oldalon található negyedrendű világos csík közti távolságot!
c. A fényforrást a rajz síkjában a szimmetriatengelyre merőlegesen $h = 0,75$ mm-rel mozdtítjuk el. Határozzátok meg, mekkora Δx_0 távolságon mozdul el a központi maximum.
d. Az egyik rés elé $e_1 = 4,4 \mu\text{m}$ vastagságú és n_1 törésmutatójú átlátszó lemezt helyezünk. A központi maximum újra a szimmetriatengelyen alakul ki. Határozzátok meg a lemez törésmutatóját.