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.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECHANIKA — 19. TESZT

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

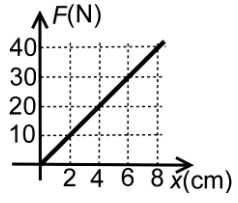
I. Írjátok a vizsgalapra az 1-5-ös kérdéseknek megfelelő helyes választ! (15 pont)

1. A 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 észreveszik, hogy a lejtőn lefele egyenletesen mozog a szánkó. Ez azért van, mert lecsúszás során:
a. a szánkó mechanikai összanergiája 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 kötél segítségével húz fel egy ládát a lejtőn. A láda és a lejtő közti csúszó súrlódási együttható értéke 1,0. Adott pillanatban a kötél elszakad és a láda egyenletsen 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 $M = 2000$ kg tömegű terepjáró egy $m = 1000$ kg-os utánfutót vontat. Vízszintes úton $v = 54$ km/h állandó sebességű mozgás esetén a vontatókötélben $T_1 = 400$ 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 $v = 54$ km/h sebességre $\Delta t = 10$ 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 fékezéskor a gyorsulás moduluszának értékét, ha a $v = 54$ km/h sebességgel haladó terepjáró egyenes úton $d = 50$ m út megtétele után áll meg és fékezéskor 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 $(\sin\alpha = 0{,}1;\ \cos\alpha \cong 1)$.

III. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)

A talajtól 10 m magasságban található emelvényről egy sportoló 20 m/s-os kezdősebességgel függőlegesen felhajít egy $m = 140$ g tömegű ojnalabdát. A légellenállást elhanyagoljuk, a gravitációs 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 felhajítás pillanatától addig a pillanatig, amíg leér a talajra, feltételezve, hogy mozgása során nem ütközik az emelvénnyel;
d. a talajtól mért magasságot, ahol a helyzeti és mozgási energia értéke megegyezik.

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.
• Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. A TERMODINAMIKA ELEMEI — 19. teszt

Adott: az Avogadro szám $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó $R = 8{,}31\frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$. Az ideális gáz állapothatározói között érvényes a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

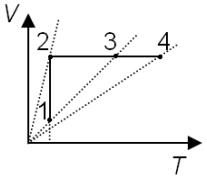
I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét. **(15 pont)**

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 Mértékrendszerben (SI):
a. K **b.** mol **c.** kg **d.** J **(3p)**

4. Egy ideális gáz a mellékelt ábrán látható $1 \to 2 \to 4$ állpotváltozásokon 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)-mas állapotba, amelynek során annyi hőt kap, amennyi munkát végzett az adiabatikus kiterjedés során. A gáz hőmérséklete a (3)-mas 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 $\left(\mu_{He} = 4\ \text{g/mol}\right)$ $t_1 = 27°\text{C}$ kezdeti hőmérsékleten, a másik térrész $\nu_2 = 3\nu_1$ mol nitrogént tartalmaz $\left(\mu_{N_2} = 28\ \text{g/mol}\right)$ $t_2 = 37°\text{C}$ kezdeti hőmérsékleten. A gázokat ideálisaknak tekinthetjük, és $C_{V_{He}} = 1{,}5R$, $C_{V_{N_2}} = 2{,}5R$. Határozzátok meg:

a. a héliumatomok számát;
b. a nitrogén és hélium kezdeti nyomásainak arányát;
c. a hélium, illetve a nitrogén belső energiája közti arányt;
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 $C_V = 1{,}5R$.

a. Ábrázoljátok az $1 \to 2 \to 3 \to 1$ folyamatot a $p - V$ állapotsíkban.

b. Határozzátok meg a $2 \to 3$ folyamat során a gáz belső energiájának változását.

c. Számítsátok ki a körfolyamat során a gáz által *leadott* hőt.

d. Számítsátok ki az izoterm tágulás során végzett munkát. (Adott $\ln 2 \cong 0{,}7$)

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.
• Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA 19. teszt

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

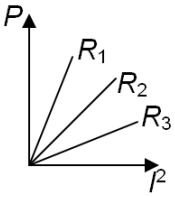
I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét. (15 pont)

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 elektomotoros 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:

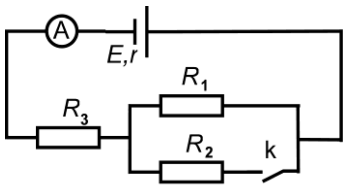


a. $R_1 < R_2 < R_3$
b. $R_1 > R_2 > R_3$
c. $R_2 > R_1 > R_3$
d. $R_1 > R_3 > R_2$ **(3p)**

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 $(R_A \cong 0\,\Omega)$ $I' = 1{,}5\,\text{A}$ 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 áramforráson áthaladó áram erősségét, ha ennek sarkait egy elhanyagolható ellenállású vezetővel összekötjük.

III. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)

Egy $E = 24\,\text{V}$ elektromotoros feszültségű akkumulátor sarkaira két, azonos, $U_n = 12\,\text{V}$ üzemfeszültségű, 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 teljesítményátadás hatásfokát.

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.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTIKA — 19. teszt

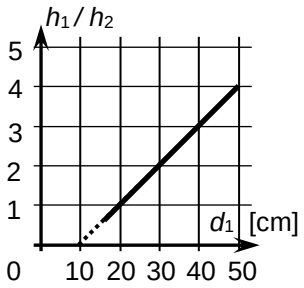
Ismert a fény sebessége légüres térben: $c = 3 \cdot 10^8\,\text{m/s}$, és a Planck állandó: $h = 6{,}6 \cdot 10^{-34}\,\text{J} \cdot \text{s}$.

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

1. 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 vékonylencsékből álló illesztett lencserendszer törőképessége:
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. Egy gyűjtőlencse fő tárgyfókuszán áthaladó bármely fénysugár a lencsén való áthaladás után:
a. áthalad a fő képfókuszon
b. az optikai főtengellyel párhuzamos lesz
c. áthalad a lencse optikai középpontján
d. az optikai főtengely mentén halad tovább **(3p)**

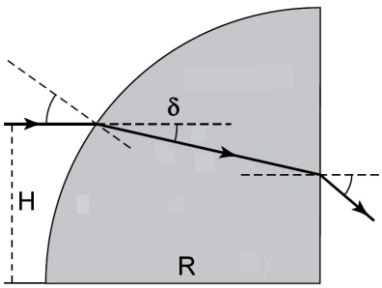
5. Egy lézersugát 60°-os beesési szögben levegőből egy folyadék felületére esik. A visszavert és megtört fénysugát egymásra merőleges. A folyadék törésmutatója megközelítőleg:
a. 0,50 **b.** 0,58 **c.** 1,41 **d.** 1,73 **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)

Egy optikai padon egy vonalas, fényes tárgy, egy ernyő, és egy 5 m^{-1} törőképességű 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 $f = \sqrt{d_1 \cdot d_2}$.
d. Határozzátok meg a lencse és az ernyő közti távolságot, ha $d_1 = 25$ cm.

III. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)

Az ábrán látható optikai eszközt úgy kaptuk, hogy egy hengert a két, egymásra merőleges átmérője mentén hosszanti irányban elmetszettünk. Az alappal párhuzamosan levegőből ($n_{aer} \cong 1$) érkező fénysugár a negyed henger görbült felületén belépve $\delta = 10°$-os szögben térül el eredeti irányához képest. Ismert: a belépő fénysugár iránya és az alap közti $H = 4{,}0\,\text{cm}$-es távolság, a domború felület $R = 8{,}0\,\text{cm}$-es görbületi sugara, $\sin 10° \cong 0{,}174$, $\sin 14°43' \cong 0{,}254$ și $\sin 20° \cong 0{,}342$. Számítsátok ki:



a. a fénysugár beesési szögét a hengerbe való belépéskor;
b. annak az anyagnak a törésmutatóját, amelyből ez az optikai eszköz készült;
c. a fény terjedési sebességét ebben az anyagban;
d. a törésszöget a fénysugárnak a negyed hengerből való kilépésekor.