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 — 18. 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 teljesímény mértékegysége a következő formában írható:

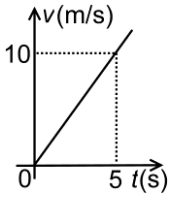
a. $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}$ **b.** $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$ **c.** $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ **d.** $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ **(3p)**

2. A tankönyvek jelöléseit használva az átlaggyorsulás vektor értelmezési képlete:

a. $\vec{a}_{med} = \frac{\vec{v}}{t}$ **b.** $\vec{a}_{med} = \frac{\vec{v}}{\Delta t}$ **c.** $\vec{a}_{med} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ **d.** $\vec{a}_{med} = \vec{v}\cdot\Delta t$ **(3p)**

3. Egy lejtő hatásfoka:
a. függ a test kezdeti mozgási energiájától és a lejtő hosszától
b. függ a csúszó súrlódási együtthatótól és a lejtő szögétől
c. csak a lejtő hosszától függ
d. csak a testre ható húzóerőtől függ **(3p)**

4. A mellékelt grafikon egy mozgó test sebességét ábrázolja az idő függvényében. A test által a mozgás első 5 másodperce alatt megtett út:



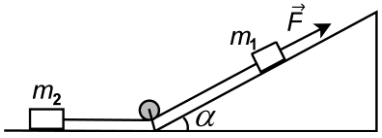
a. 5 m
b. 10 m
c. 25 m
d. 50 m **(3p)**

5. Egy $m = 4\,\text{kg}$ tömegű test egy $k = 800\,\text{N/m}$ rugalmassági állandójú és $\ell_0 = 50\,\text{cm}$ kezdeti hosszúságú függőleges helyzetű rugó végén függ. Egyensúlyi helyzetben a rugó hossza:

a. 50 cm **b.** 55 cm **c.** 60 cm **d.** 65 cm **(3p)**

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

Az $m_1 = 4\,\text{kg}$ és $m_2 = 2\,\text{kg}$ tömegű testeket egy nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű fonallal kötöttük össze. Az m_1 tömegű testre egy $F = 48\,\text{N}$ nagyságú, a lejtő síkjával párhuzamos irányú erő hat, amint az a mellékelt ábrán látható. A testek és a felületek között fellépő csúszó súrlódási együttható értéke $\mu = 0{,}2$, a lejtő szöge $\alpha = 60°$, a csiga ideális (tehetetlenség- és súrlódásmentes)



a. Ábrázoljátok a testekre ható erőket.
b. Határozzátok meg a testekre ható súrlódási erők értékeit.
c. Számítsátok ki a rendszer gyorsulását.
d.Határozzátok meg a fonalban fellépő feszítő erő értékét.

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

Egy $m = 0{,}5\,\text{kg}$ tömegű, kis méretű golyót egy nyújthatatlan, elhanyagolható tömegű, $\ell = 1\text{m}$ hosszúságú fonal egyik végére kötünk. A fonal másik végét a talajtól $H = 2\,\text{m}$ magasságban lévő merev tartóhoz rögzítjük. A talaj szintjén a helyzeti energiát nullának tekintjük . Kezdetben a golyót $h < H$ magasságban tartjuk úgy, hogy a megfeszült fonal a függőlegessel α szöget zár be, majd innen szabadon engedjük. A levegővel való kölcsönhatásokat elhanyagoljuk.

a. Mutassatok rá, miképpen változik (növekedik vagy csökken) a golyó mozgási, helyzeti, illetve összenergiája, miközben egyensúlyi helyzetébe tér vissza.

b. Számítsátok ki a golyó helyzeti energiáját akkor, amikor a fonal a függőlegessel $\alpha = 60°$ fokos szöget zár be.

c. Határozzátok meg, hogy a talajtól számítva milyen magasságból kell szabadon engedni a golyót ahhoz, hogy annak a függőleges helyzeten való átlendülése pillanatában $v = 4\,\text{m/s}$ sebessége legyen.

d. A függőleges helyzeten való átlendülés pillanatában a fonal elszakad. Határozzátok meg a golyó súlya által végzett munkát, a fonal elszakadásának pillanatától a golyó földet érésének pillanatáig.

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 — 18. 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 állapotúideális gáz állapothatározói között érvényes a következő összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

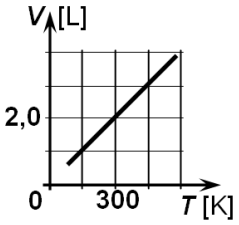
I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét. **(15 pont)**

1. Egy ideális gáz adiabatikus kiterjedése során:
a. a gázon munkát vézünk
b. a gáz hőmérséklete csökken
c. a gáz tárfogata állandó marad
d. a gáz nyomása nő **(3p)**

2. 2. Egy gáz nyomása és térfogata szorzatának ugyanaz a mértékegysége, mint:
a. a hőkapacitás és az abszolút hőmérséklet szorzatának;
b. a mólszám és az abszolút hőmérséklet arányának
c. a fajhő és a hőmérséklet szorzatának
d. a normál légköri nyomás és az egyetemes gázállandó arányának **(3p)**

3. $\nu = 2$ mol ideális gáz egy 3 L térfogatú, légmentesen zárt tartályban található, 27°C-os hőmérsékleten. A gáz nyomása megközelítőleg:
a. 8,31 kPa **b.** 16,62 kPa **c.** $8{,}31 \cdot 10^5$ Pa **d.** $16{,}62 \cdot 10^5$ Pa **(3p)**

4. A mellékelt grafikon egy légmentesen záró pumpában található ideális gáz térfogatának változását ábrázolja a hőmérséklet függvényében. A gáz ρ_1 és ρ_2 sűrűségeinek aránya $t_1 = 27°\text{C}$-on illetve $t_2 = 327°\text{C}$-on:



a. 0,1
b. 0,5
c. 2,0
d. 12,1

(3p)

5. A tankönyvek jelöléseit használva egy ideális gáz izoterm állapotváltozása során a környezetével cserélt hő nagysága:

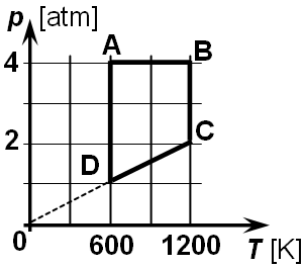
a. $\nu \cdot C_p \cdot (T_f - T_i)$ **b.** $\nu \cdot C_V \cdot T \cdot \ln\frac{p_i}{p_f}$ **c.** $\nu \cdot R \cdot T \cdot \ln\frac{V_f}{V_i}$ **d.** $\nu \cdot C_V \cdot (V_f - V_i)$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot: **(15 puncte)**

Egy zárt üvegedényben $p_1 = 1{,}5 \cdot 10^5$ Pa nyomáson és $t = 7°\text{C}$ hőmérsékleten nitrogén gáz található ($\mu_{N_2} = 28$ g/mol). Az edényből $\Delta m = 2$ g nitrogént eltávolítunk, így az edényben a nyomás $p_2 = 1{,}2 \cdot 10^5$ Palesz, a hőmérséklet pedig nem változik. Határozzátok meg:
a. a gáz kezdeti sűrűségét;
b. az edényből eltávolított nitrogénmolekulák számát;
c. az edényben maradt nitrogén tömegét;
d. az edény térfogatát.

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

Egy mol ideális gáz $(C_p = 3{,}5R)$ az ABCDA körfolyamatban vesz részt, amint azt a mellékelt nyomás-hőmérséklet $(p - T)$ állapotsíkban meghúzott grafikon szemlélteti. Adott $\ln 2 \cong 0{,}7$ és $1\text{atm} \cong 10^5$ Pa.



a. Nevezzétek meg azokat az állapotokat, amelyekben a gáz térfogata maximális. Indokoljátok a választ!
b. Számítsátok ki a gáz belső energiájának változását a CD folyamat során.
c. Számítsátok ki a gáz és környezete között cserélt hőmennyiségek arányát az AB illetve a DA folyamatok során.
d. Számítsátok ki a BC és DA folyamatok során a munkavégzések arányát.

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 — 18. teszt

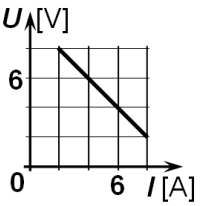
Az elemi elektromos töltés értéke $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\,\text{C}$

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

1. Egy fogyasztó sarkain mért feszültség és a fogyasztó ellenállásának négyzete közti arány mértékegysége:
a. $\text{V}^2 \cdot \text{A}^{-1}$ **b.** $\text{V} \cdot \text{A}^{-2}$ **c.** $\text{V}^{-2} \cdot \text{A}$ **d.** $\text{V}^{-1} \cdot \text{A}^2$ **(3p)**

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az $\frac{US}{\rho \ell}$ arányként felírható mennyiség:
a. áramerősség
b. elektromos teljesítmény
c. elektromos ellenállás
d. elektromotoros feszültség **(3p)**

3. A mellékelt grafikon egy elem kapocsfeszültségét ábrázolja a rajta áthaladó áramerősség függvényében. Az áramerősség értéke, amikor a kapocsfeszültség 6 V:
a. 2 A
b. 4 A
c. 6 A
d. 8 A



(3p)

4. Egy egyszerű áramkörben az áramforrás belső ellenállása háromszor kisebb a fogyasztó ellenállásánál. A külső áramkörnek leadott teljesítmény és az összteljesítmény aránya:
a. 0,25 **b.** 0,50 **c.** 0,75 **d.** 1,0 **(3p)**

5. Egy vezetőn áthaladó áramerősség számszerűen egyenlő:
a. a vezető keresztmetszetén áthaladó elektronok számával
b. a vezető keresztmetszetén időegység alatt áthaladó elektronok számával
c. a vezető keresztmetszetén áthaladó töltésmennyiséggel
d. a vezető keresztmetszetén időegység alatt áthaladó töltésmennyiséggel **(3p)**

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

Egy E_1 elektromotoros feszültségű és $r_1 = 2\Omega$ belső ellenállású G_1-gyel jelölt áramforrás sarkait elhanyagolható ellenállású fémhuzallal összekötjük, így az áramforráson $I = 24$ A erősségű áram halad át . Ha a G_1 áramforrást sorosan kötjük egy ampermérővel, és egy G_2 áramforrással, amelynek elektromotoros feszültsége E_2 ($E_2 < E_1$) , az ampermérő $I_1 = 15$ A erősségű áramot jelez. Ha az egyik áramforrást fordítva kötjük be az áramkörbe, az ampermérő $I_2 = 9$ A - es áramot jelez. Az ampermérő ellenállása $R_A = 1\Omega$.

a. Határozzátok meg a G_1 áramforrás elektromotoros feszültségét.

b. Készítsétek el annak az áramkörnek a kapcsolási rajzát, amelyben az ampermérő I_2 áramot jelez.

c. Határozzátok meg a G_2 áramforrás elektromotoros feszültségét.

d. Számítsátok ki a G_2 áramforrás belső ellenállását.

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

Egy $E = 20$ V elektromotoros feszültségű és $r = 1\Omega$ belső ellenállású áramforrás sarkaira sorba kapcsolunk egy R_1 és egy $R_2 = 6\Omega$-os ellenállást. Az R_2 ellenállás által $\Delta t = 6$ min alatt elhasznált energia $W_2 = 8640$ J . Határozzátok meg:

a. az áramforráson áthaladó áram erősségét;
b. az áramkör hatásfokát;
c. az R_1 ellenállás teljesítményét;
d. annak az R_x ellenállásnak az értékét, amelyet párhuzamosan kapcsolva a két sorba kötött ellenállásból álló ággal, a forrás maximális teljesítményt ad le a külső áramkörnek.

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 — 18-as teszt

Ismert: a fény sebessége 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. A fizika tankönyvekben megjelenő jelöléseket használva, a $h \cdot \nu$ szorzattal értelmezett fizikai mennyiség mértékegysége:

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

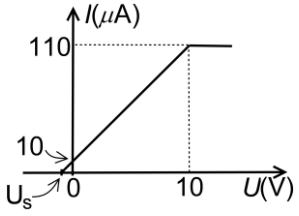
2. Az f_1 , f_2 , …, f_n fókusztávolságokkal rendelkező n darab vékonylencséből álló illesztett lencserendszer helyettesíthető egyetlen lencsével, amelynek fókusztávolsága:

a. $f = \dfrac{f_1 + f_2 + \ldots + f_n}{n}$ **b.** $f = f_1 + f_2 + \ldots + f_n$ **c.** $\dfrac{1}{f} = \dfrac{f_1 + f_2 + \ldots + f_n}{f_1 \cdot f_2 \cdot \ldots \cdot f_n}$ **d.** $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{f_1} + \dfrac{1}{f_2} + \ldots + \dfrac{1}{f_n}$ **(3p)**

3. Egy vékonylencséhez rendelt Ox tengely kezdőpontja a lencse optikai középpontjában van, a pozitív irány pedig a fény terjedési iránya. A lencse f_1 fő tárgyfókuszának és f_2 fő képfókuszának koordinátái közötti összefüggés:

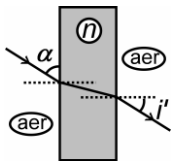
a. $f_1 = f_2$ **b.** $f_1 = 2f_2$ **c.** $f_1 = -f_2$ **d.** $f_1 = -2f_2$ **(3p)**

4. A külső fényelektromos hatást vizsgálva a mellékelt kísérleti grafikont kaptuk. Ha a $10\,\text{V}$-nál kisebb feszültségek esetén a grafikon egy egyenessel közelíthető meg, az U_S zárófeszültség nagyságának modulusza, amelynél megszűnik az anódáram, a következő értéket veszi fel:



a. 11 V
b. 10 V
c. 1 V
d. 0,5 V **(3p)**

5. Egy fénysugár a mellékelt ábrának megfelelően $\alpha = 30°$-os szögben esik egy átlátszó ablaküvegre. A kilépés i' szögének mértéke:



a. 0°
b. 30°
c. 45°
d. 60° **(3p)**

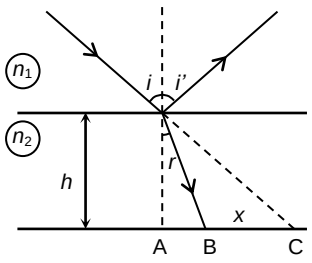
II. Oldjátok meg a következő feladatot: **(15 pont)**

Optikai padon egy fényes tárgyat és egy ernyőt rögzítünk, és elhelyezünk közéjük egy vékonylencsét, úgy, hogy a tárgy a lencsétől $d_1 = 10\,\text{cm}$ -re, annak főtengelyére merőlegesen helyezkedjen el. Az ernyőn kétszeresen nagyított éles kép keletkezik.

a. Szerkesszétek meg a képet!
b. Számítsátok ki a lencse törőképességét.
c. A lencsét addig toljuk az ernyő felé, amíg egy újabb éles kép jelenik meg azon. Határozzátok meg ebben az esetben a tárgy és lencse közti új d_1' távolságot.
d. Számítsátok ki a lencse két helyzete közti távolságot.

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

Ismeretlen anyagból készült átlátszó síkpárhuzamos lemez vastagsága $h = 3{,}0\,\text{cm}$. Egy – levegőben haladó – lézersugár a lemez felületére érkezik a mellékelt ábra szerint. A beeső és visszavert fénysugár közti szög 60°-os, a visszavert és megtört fénysugár közötti szög pedig 90°-os. A levegő törésmutatója $n_1 = 1$. Számítsátok ki:



a. az i beesési szöget;
b. az ismeretlen, átlátszó anyag n_2 törésmutatóját;
c. a fény terjedési sebességét az ismeretlen anyagban;
d. azon B és C pontok közti $BC = x$ távolságot, amelyekben a megtört fénysugár és a beeső fénysugár meghosszabítása metszik a síkpárhuzamos lemez alsó síklapját.