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 — 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:

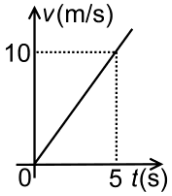
a. $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}$ **b.** $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$ **c.** $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ **d.** $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ **(3p)**

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:



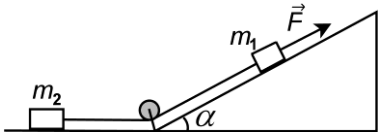
a. 5 m
b. 10 m
c. 25 m
d. 50 m **(3p)**

5. Egy $m = 5\,\text{kg}$ 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 relatív megnyúlása:

a. 0,125 **b.** 0,150 **c.** 0,175 **d.** 0,200 **(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, mekkora erővel hat a fonal a csigára.

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 $p = 2\,\text{kg}\cdot\text{m/s}$ lendülete (impulzusa) 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 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 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: $p \cdot V = \nu RT$.

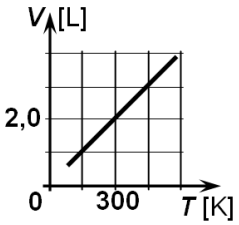
I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét. **(15 pont)**

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

2. Egy gáz nyomása és móltérfogata szorzatának ugyanaz a mértékegysége, mint:
a. a mólhő 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 $t_1 = 27$°C -on illetve $t_2 = 327$°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)**

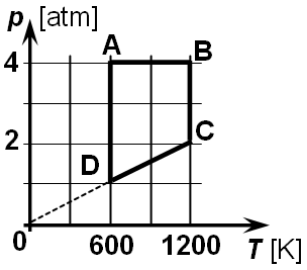
II. Oldjátok meg a következő feladatot: **(15 pont)**

Egy dugattyúval ellátott hengerben található ideális gáz nyomása kétszeresére nő egy olyan $A \to B$ állapotváltozás során, amelyben a nyomás a térfogattal arányosan nő a $p = aV$ összefüggés szerint, ahol $a = 6 \cdot 10^7\ \text{N}\cdot\text{m}^{-5}$. A gáz kezdeti térfogata $V_A = 4$ L.

a. Adjátok meg a gáz hőmérsékletének nyomástól való függését a folyamat során.
b. Határozzátok meg a gáz hőmérsékleteinek arányát a B állapotban illetve az A állapotban!
c. A gázt állandó térfogaton hűtjük, amíg el nem éri a C állapotot, amelyben hőmérséklete megegyezik a kezdeti hőmérséklettel. Számítsátok ki a gáz nyomását a C állapotban.
d. Húzzátok meg a $p - V$ állapotsíkban az $A \to B \to C$ állapotváltozás elvi grafikonját.

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 az ABCDA körfolyamat során felvett hőt.
d. Számítsátok ki az ABCDA körfolyamat szerint működő hőerőgép 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.

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA — 18. teszt

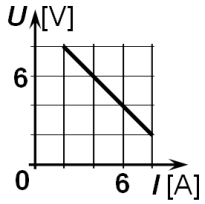
Az elemi elektromos töltés értéke $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\,\text{C}$

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 elem belső ellenállása:



a. 1Ω
b. 2Ω
c. 5Ω
d. 10Ω **(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 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 — 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)**

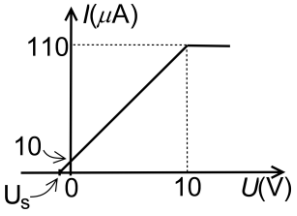
2. Az f_1 , f_2 , …, f_n fókusztávolságokkal rendelkező n darab vékonylencséből álló illesztett lencserendszer helyettesíthető egyetlen lencsével, amelynek fókusztávolsága:

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:

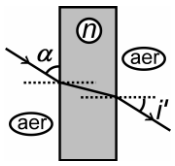
a. $f_1 = f_2$ **b.** $f_1 = 2f_2$ **c.** $f_1 = -f_2$ **d.** $f_1 = -2f_2$ **(3p)**

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 pont)**

Levegőben található Young-féle berendezéssel kísérletet végzünk. A rések közti távolság $2\ell = 0{,}96\,\text{mm}$, az ernyő, amelyen az interferenciakép kialakul, $D = 1{,}28\,\text{m}$-re található a rések síkjától. A mért sávköz $i = 1\,\text{mm}$. Határozzátok meg:

a. a használt monokromatikus fény hullámhosszát;
b. a másodrendű interferencia maximumot létrehozó hullámok közti optikai útkülönbséget;
c. a központi maximum egyik oldalán kialakuló másodrendű világos csík és a másik oldalon kialakuló elsőrendű sötét csík közti távolságot;
d. annak a $3\,\mu\text{m}$ vastagságú átlátszó síkpárhuzamos lemeznek a törésmutatóját, amelyet az egyik résből induló fénysugár útjába helyezve a központi maximum a lemez nélkül kialakuló másodrendű maximum helyére tolódik el.