Examenul național de bacalaureat 2021
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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECHANIKA **Testul 12**

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

I. Írja a vizsgalapra az 1-5-ös kérdéseknek megfelelő helyes válasz betűjelét! (15 pont)

1. A mechanikai teljesítmény mértékegysége a Nemzetközi Mértékrendszer alapmértékegységeinek segítségével kifejezve:

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

2. Egy teherautó útjának egynegyedét $v_1 = 30\,\text{km/h}$, a maradék utat $v_2 = 60\,\text{km/h}$ sebességgel tette meg. A teherautó teljes útjára számított átlagsebesség értéke:

a. 90 km/h **b.** 50km/h **c.** 48km/h **d.** 45km/h **(3p)**

3. Egy rugó mindkét végére egy-egy ellentétes irányítású, 30 N nagyságú erő hat. A rugó $5\,\text{cm}$-rel nyúlik meg. A rugalmassági állandó értéke:

a. $1200\,\text{N/m}$ **b.** $600\,\text{N/m}$ **c.** $150\,\text{N/m}$ **d.** $6\,\text{N/m}$ **(3p)**

4. A tankönyv jelöléseit használva, Hooke törvénye a következő formában írható:

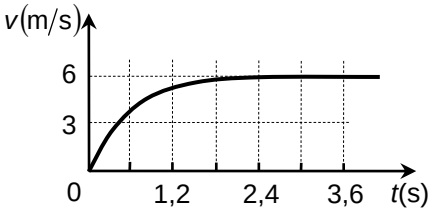
a. $\frac{S}{F} = E\frac{\Delta\ell}{\ell_0}$ **b.** $\frac{F}{S} = E\frac{\Delta\ell}{\ell_0}$ **c.** $\frac{F}{S}\cdot E = \frac{\Delta\ell}{\ell_0}$ **d.** $F\cdot S = E\frac{\Delta\ell}{\ell_0}$ **(3p)**

5. Egy $m = 10\ \text{t}$ tömegű repülőgép tengerszintről indul és $h = 6000\ \text{m}$ magasra emelkedik. Potenciális energiájának változása megközelítőleg:

a. $10^8\ \text{J}$ **b.** $3\,\text{kJ}$ **c.** $6\,\text{MJ}$ **d.** $600\,\text{MJ}$ **(3p)**

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

Szélcsendes időben egy test esését vizsgálták. Mozgásérzékelő segítségével kapott mérési eredmények alapján a mellékelt grafikon adódott, amely az eső test sebességét ábrázolja az esési idő függvényében. A kapott függvény megmagyarázható, ha elfogadjuk, hogy testre ható légellenállás egyenesen arányos a sebességgel $\left(\left|\vec{F}_r\right| = k\cdot v\right)$. Határozza meg:



a. az esés során elért v_{max} maximális sebességet;

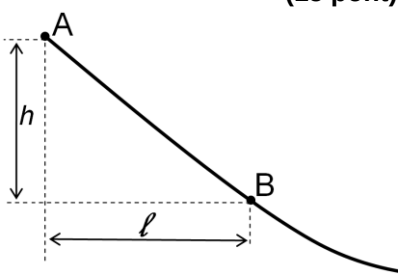
b. a gyorsulás vektor nagyságának minimális értékét esés során;

c. a test gyorsulását abban a pillanatban, amikor sebessége $v = \frac{3v_{max}}{4}$;

d. a tstre ható ellenálló erő teljesítményét az állandó sebességgel történő esés során, ha a test tömege $m = 20\ \text{g}$!

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

Egy síugró trambulin felső, AB része $h = 35\,\text{m}$ magasságú és $\ell = 60\,\text{m}$ alapú lejtőnek képzelhető el, amint az a mellékelt ábrán is látható. Egy $M = 80\,\text{kg}$ sízős nyugalomból indul az A pontból és $v = 90\ \text{km/h}$ sebességgel halad át a lejtő alját jelölő B ponton, ahol a gravitációs helyzeti energiát nullának tekintjük. A sízős méreteit, így a rá ható légellenállást is elhanyagoljuk. Határozza meg:



a. a sízős mechanikai energiáját az A pontban;
b. a sízős mozgási energiáját a B pontban;
c. a súrlódási erő munkáját a trambulinon való lecsúszás során;
d. a csúszó súrlódási együttható értékét a sílécek és a hó között.

Examenul național de bacalaureat 2021
Proba E. d)
FIZICĂ

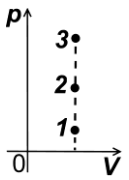
Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar
• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
• Se acordă zece puncte din oficiu.
• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. A TERMODINAMIKA ELEMEI **Testul 12**

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. Írja a vizsgalapra az 1-5-ös kérdéseknek megfelelő helyes válasz betűjelét! **(15 pont)**

1. A mellékelt grafikon 1, 2 és 3 pontja három azonos mennyiségű, különböző térfogatú, termodinamikai egyensúlyban lévő kétatomos gáz állapotait ábrázolja. A három gáz belső energiáira vonatkozó helyes összefüggés:



a. $U_1 < U_2 < U_3$
b. $U_1 = U_2 = U_3$
c. $U_1 > U_2 > U_3$
d. $U_1 < U_2 > U_3$ **(3p)**

2 A tankönyv jelöléseit használva, a termodinamika I. főtétele:
a. $U = Q + L$ **b.** $\Delta U = Q + L$ **c.** $\Delta U = Q - L$ **d.** $U = Q - L$ **(3p)**

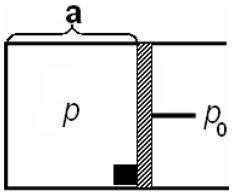
3. Állandó tömegű ideális gáz adiabatikus kiterjedése során a gáz sűrűsége:
a. nő **b**. csökken **c.** állandó marad **d.** nő, és aztán csökken **(3p)**

4. Egy vasgolyó hőkapacitása és fajhője arányának mértékegysége:
a. J/K b. kg/mol c. kg d. mol **(3p)**

5. A tankönyv jelöléseit használva, egy μ móltömegű, T hőmérsékletű és p nyomású ideális gáz sűrűsége:
a. $\rho = \frac{pV}{\nu R}$ **b**. $\rho = \frac{p\mu}{RT}$ **c.** $\rho = \frac{RT}{p\mu}$ **d.** $\rho = \frac{m}{\mu}RT$ **(3p)**

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

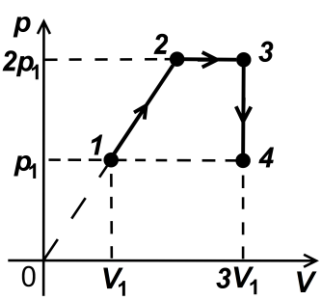
Vízszintes helyzetű hengerben lévő dugattyú $\nu = 0{,}5\,\text{mol}$ egyatomos ideális gázt $(C_V = 1{,}5R)$ zár el a környezettől. A gáz kezdeti hőmérséklete $t_1 = 7°\text{C}$ és kezdeti nyomása $p = 5 \cdot 10^4\,\text{Pa}$. A dugattyú keresztmetszete $S = 8{,}31\,\text{dm}^2$. Egy, a dugattyú mozgását akadályozó rendszer miatt a gáz térfogata nem csökkenhet, de növekedhet, miközben a dugattyú súrlódás nélkül mozog. A légköri nyomás $p_0 = 10^5\,\text{Pa}$.



a. Számítsa ki a gáz kezdeti térfogatának megfelelő „*a*” hosszúságot!
b. Számítsa ki a kezdeti állapotban az egységnyi térfogatban található molekulák számát!
c. Számítsa ki azt a T_2 hőmérsékletet, amelyre fel kell melegíteni a gázt ahhoz, hogy a dugattyú elmozduljon!
d. A gázt tovább melegítjük T_3 hőmérsékletre, amelynél megduplázódik a gáz által elfoglalt térfogat. Számítsa ki a gáznak t_1 hőmérsékletről T_3 hőmérsékletre való melegítéséhez szükséges hőt! A henger hossza megfelelően nagy.

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

Egy molnyi egyatomos ideális gáz $(C_v = 1{,}5R)$, amely kezdetben az 1-es állapotban $T_1 = 250\,\text{K}$ hőmérsékleten található, a mellékelt ábrán látható p-V állapotsíkban ábrázolt $1 \to 2 \to 3 \to 4$ állapotváltozáson megy át.



a. Határozza meg az $1 \to 2$ állapotváltozás során a gáz belső energiájának változását!
b. Számítsa ki az $1 \to 2 \to 3 \to 4$ folyamat során a gáz és környezete között cserélt hőt!
c. Számítsa ki a gáz által a folyamat során felvett hőt!
d. Számítsa ki a gáz által a folyamat során leadott hőt!

Examenul național de bacalaureat 2021
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 zece puncte din oficiu.
• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

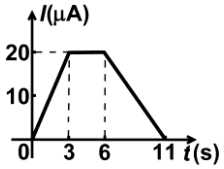
C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA **Testul 12**

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

I. Írja a vizsgalapra az 1-5-ös kérdéseknek megfelelő helyes válasz betűjelét! **(15 pont)**

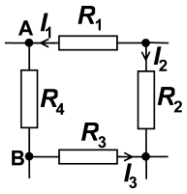
1. A Nemzetközi Mértékrendszer mértékegységeit használva a fajlagos ellenállás mértékegysége:
a. $\text{V} \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ **b.** $\text{V}^{-1} \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{m}$ **c.** $\text{V}^{-1} \cdot \text{A} \cdot \text{m}$ **d.** $\text{V} \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{m}$ **(3p)**

2. A mellékelt grafikon egy vezetőn áthaladó áramerősség változását ábrázolja az idő függvényében**.** A vezető keresztmetszetén áthaladó töltésmennyiség $t_1 = 0\ \text{s}$ és $t_2 = 6\ \text{s}$ között:



a. 30 μC
b. 60 μC
c. 80 μC
d. 90 μC **(3p)**

3. A mellékelt ábrán látható áramköri rész esetén ismert: $R_1 = 6\,\Omega$, $R_2 = R_3$, $I_1 = I_3 = 1\,\text{A}$ și $I_2 = 3\,\text{A}$. Az A és B pontokra csatlakoztatott ideális voltmérő nullát jelez. Az R_2 ellenállás értéke:



a. $0{,}5\,\Omega$ **b.** $1{,}5\,\Omega$ **c.** $3\,\Omega$ **d.** $4{,}5\,\Omega$ **(3p)**

4. Egy egyszerű áramkör hatásfoka egyenlő:
a. az áramforrás e.m.f. – e és a kapocsfeszültségének arányával
b. az áramforrás belső ellenállása és a külső ellenállás arányával
c. a külső áramkörnek leadott teljesítmény és az áramforrás által felszabadított teljesítmény arányával
d. az áramforrás által elnyelt energia és a külső áramkör által felvett energia arányával **(3p)**

5. Ha véletlenül rövidre zárjuk az áramforrást egy elhanyagolható ellenállású vezetővel, I_{sc} erősségű áram folyik át rajta. Az áramforrás egy megfelelően választott ellenállásnak $P_{\max}$ maximális teljesítményt ad át. Az áramforrás elektromotoros feszültsége:
a. $E = \dfrac{4P_{\max}}{I_{sc}}$ **b.** $E = \dfrac{3P_{\max}}{I_{sc}}$ **c.** $E = \dfrac{2P_{\max}}{I_{sc}}$ **d.** $E = \dfrac{P_{\max}}{I_{sc}}$ **(3p)**

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

Egy $E = 8{,}0\ \text{V}$ elektromotoros feszültségű és $r = 0{,}5\ \Omega$ belső ellenállású áramforrás sarkaira párhuzamosan kötünk egy $R_2 = 2{,}0\,\Omega$ ellenállású fogyasztót és egy izzót. A forrás sarkaira kapcsolt ideális voltmérő $(R_\text{v} \to \infty)$, $U = 6{,}0\ \text{V}$ feszültséget mutat. A hideg izzószál $(t_0 = 0°\text{C})$ ellenállása $R_{01} = 1{,}0\,\Omega$ és anyagának hőtényezője $\alpha = 2{,}5 \cdot 10^{-3}\ \text{K}^{-1}$. Határozza meg:
a. a fogyasztón áthaladó áram erősségét;
b. az áramforráson áthaladó áram erősségét;
c. az izzószál hőmérsékletét működés közben;
d. az R_1' ellenállásnak az értékét, amelyet ha az izzó helyett bekötünk az áramkörbe az áramforrás a külső áramkörnek maximális teljesítményt ad át!

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

Egy áramforrás telep hat egyforma, $E = 2{,}0\ \text{V}$ és $r = 1{,}0\,\Omega$ értékekkel rendelkező elemből áll. A telep három egymással párhuzamosan kötött ágból áll, mindegyik ág 2 sorosan kapcsolt elemet tartalmaz. Az áramforrás egy olyan hálózatot táplál, amely 4 fogyasztót tartalmaz: $R_1 = 10\,\Omega$, $R_2 = 20\,\Omega$, $R_3 = 4{,}0\,\Omega$ și $R_4 = 8{,}0\,\Omega$. A fogyasztókat a következőképpen kötötték: R_1 és R_2 párhuzamosan, R_3 és R_4 párhuzamosan, a két kapcsolás pedig egymással sorosan. Határozza meg:
a. a négy fogyasztóból álló rendszer eredő ellenállását;
b. a négy fogyasztóból álló rendszer által $\Delta t = 1$ min alatt elfogyasztott elektromos energiát;
c. az R_2 fogyasztó teljesítményét;
d. az áramforrás telep sarkain mért feszültséget, ha az R_2 fogyasztó sarkait egy elhanyagolható ellenállású vezetővel összekötjük!

Examenul național de bacalaureat 2021
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 zece puncte din oficiu.
• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTIKA **Testul 12**

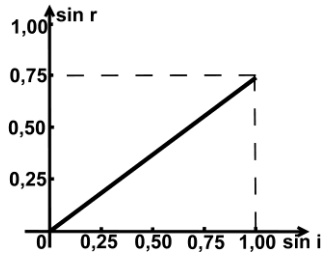
A fény sebessége vákuumban $c = 3 \cdot 10^8\,\text{m/s}$, a Planck állandó $h = 6{,}6 \cdot 10^{-34}\,\text{J} \cdot \text{s}$.

I. Írja a vizsgalapra az 1-5-ös kérdéseknek megfelelő helyes válasz betűjelét! **(15 pont)**

1. Egy közeg törésmutatójáról kijelenthető:
a. nincs mértékegysége **b.** mértékegysége: Hz **c.** mértékegysége: m **d.** mértékegysége: m/s **(3p)**

2. A sávköz értelmezése:
a. egy interferencia maximum és minimum közti távolság;
b. két, nem szomszédos interferencia minimum közti távolság**;**
c. egy maximum és egy minimum középpontját összekötő legkisebb távolság;
d. két, egymást követő maximum középpontját összekötő távolság. **(3p)**

3. Egy kísérletben egy lézersugár r törésszögét mérték különböző i beesési szögek esetén, miközben az levegőből $(n_{aer} \cong 1)$ egy folyadékba hatolt. A mérési eredmények alapján a mellékelt grafikont húzták meg. A fény terjedési sebessége a folyadékban megközelítőleg:



a. $4{,}0 \cdot 10^8\,\text{m/s}$
b. $3{,}0 \cdot 10^8\,\text{m/s}$
c. $2{,}2 \cdot 10^8\,\text{m/s}$
d. $1{,}5 \cdot 10^8\,\text{m/s}$ **(3p)**

4. Két, $f_1 = 10\,\text{cm}$ és $f_2 = 30\,\text{cm}$ fókusztávolságú lencse centrált rendszert alkot. A rendszerre érkező párhuzamos fénynyaláb a rendszeren áthaladva is párhuzamos marad. A lencsék közti távolság:
a. 40 cm **b.** 30 cm **c.** 20 cm **d.** 10 cm **(3p)**

5. Az $\varepsilon = 6{,}0 \cdot 10^{-19}$ J energiájú fotonokból álló sugárzás frekvenciája megközelítőleg:
a. $9{,}1 \cdot 10^{15}\,\text{Hz}$ **b.** $9{,}1 \cdot 10^{14}\,\text{Hz}$ **c.** $5{,}1 \cdot 10^{14}\,\text{Hz}$ **d.** $1{,}1 \cdot 10^{14}\,\text{Hz}$ **(3p)**

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

Egy tanuló vékonylencsének tekinthető gyűjtőlencsével vetíti ki az ablak képét a szemközti falra. Azt veszi észre, hogy az ablakról akkor keletkezik éles kép a falon, ha a lencsét a faltól $d = 6{,}0\,\text{cm}$-re, vele párhuzamosan tartja. Az ablak és a lencse között a távolság ekkor $D = 4{,}0\,\text{m}$. Az ablak magassága $H = 1{,}4\,\text{m}$.

a. Határozza meg a lencse fókusztávolságát!
b. Számítsa ki a kialakult éles kép magasságát!
c. Szerkessze meg egy, az optikai főtengelyre merőlegesen, a lencsétől kétszeres fókusztávolságra elhelyezett valódi tárgy képét!
d. Az eredeti lencséből és egy másik lencséből alkotott centrált rendszert optikai padra rögzítjük. Azt vesszük észre, hogy a rendszerre érkező párhuzamos fénynyaláb a rendszeren áthaladva is párhuzamos marad. Számítsa ki a lencsék közti távolságot!

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

Egy S fényforrást egy Young-féle berendezés szimmetriatengelyére helyezünk. A fényforrás $\lambda_1 = 500\,\text{nm}$ hullámhosszúságú monokromatikus sugárzást bocsájt ki. A rések közti távolság $2\ell = 0{,}5\,\text{mm}$, az interferencia ábra a rések síkjával párhuzamosan, $D = 1\,\text{m}$ távolságra elhelyezett ernyőn látható.

a. Számítsa ki a sávközt!
b. Határozza meg a középponti csík és a negyedik sötét csík közti távolságot!
c. Az egyik rés elé $e = 4\,\mu\text{m}$. vastagságú üveglemezt helyezünk, és azt tapasztaljuk, hogy a középponti interferencia csík a negyedrendű sötét interferencia csík helyére költözik. Határozza meg az üveglemez anyagának törésmutatóját!
d. Eltávolítjuk a lemezt, és az eredeti fényforrást egy S' fényforrással helyettesítjük, amely egyidőben bocsájt ki $\lambda_1 = 500\,\text{nm}$ és $\lambda_2 = 600\,\text{nm}$ hullámhosszúságú fénysugarakat. A középponti interferencia csíkhoz képest mekkora az a legkisebb távolság, amelynél a két fényhullám interferencia maximumai egymásra tevődnek?