

Examenul național de bacalaureat 2022

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

Simulare

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

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Ha egy test egyenes vonal mentén csúszik le egy lejtőn, úgy, hogy sebességének nagysága időben állandó, akkor:

- a. a test mechanikai energiája időben állandó;
- b. a test gyorsulása időben nő;
- c. a testre ható összes erők eredője nulla;
- d. a test két különböző helyzete között a test súlya által végzett mechanikai munka nulla. **(3p)**

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a középsebesség vektor meghatározási képlete:

- a. $\vec{v}_m = \frac{\vec{F}}{\Delta t}$
- b. $\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$
- c. $\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$
- d. $\vec{v}_m = \frac{\vec{a}}{\Delta t}$ **(3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy test súlya és sebessége $G \cdot v$ szorzatának mértékegysége az S.I.-ben:

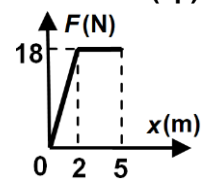
- a. W
- b. J
- c. N
- d. N · s **(3p)**

4. Egy test és egy $\alpha = 30^\circ$ -os hajlásszögű lejtő felülete közötti csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,19 \left(\cong \frac{1}{3\sqrt{3}} \right)$.

Ha a testet egyenletesen emeljük fel a lejtőn, a lejtő hatásfoka:

- a. 80%
- b. 75%
- c. 60%
- d. 25% **(3p)**

5. Egy $m = 9 \text{ kg}$ tömegű test az Ox tengely kezdőpontján $v_0 = 3 \text{ m/s}$ kezdősebességgel megy át, mely a tengely pozitív irányításába mutat. A testre a sebesség irányításával megegyező eredő erő hat, nagyságának változását a test koordinátájának függvényében a mellékelt grafikon adja meg. A test sebességének értéke abban a pillanatban, amikor az $x = 5 \text{ m}$ koordinátájú pontba ér:



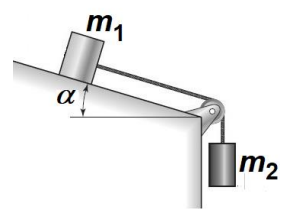
- a. 12 m/s
- b. 8 m/s
- c. 6 m/s
- d. 5 m/s **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán megadott rendszer két $m_1 = 2,5 \text{ kg}$ és $m_2 = 0,1 \text{ kg}$ tömegű testből áll. A testeket egy elhanyagolható tömegű, nyújthatatlan szál köti össze, amely egy súrlódásmentes és tömeg nélkülinek tekintett csigán megy át. A lejtő és vízszintes által bezárt szög $\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$). A rendszert szabadon hagyva nyugalomból indul, a testek egyenletesen gyorsuló mozgást végeznek $a = 1 \text{ m/s}^2$ gyorsulással. Számítsa ki:

- a. a két testet összekötő szálban fellépő feszítőerőt;
- b. az m_1 tömegű test és a lejtő között fellépő csúszó súrlódási erő nagyságát;
- c. az m_1 tömegű test és a lejtő közötti csúszó súrlódási együttható értékét;
- d. a csigára ható nyomóerő nagyságát.

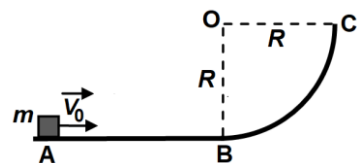


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 0,5 \text{ kg}$ tömegű testet az A pontból indítanak $v_0 = 6 \text{ m/s}$ vízszintes irányú kezdősebességgel az AB vízszintes felület mentén, úgy, amint a mellékelt ábrán látható. Miután a test megteszi az $AB = d = 1 \text{ m}$ távolságot, elkezd emelkedni egy görbült felületen, melynek BC része $OB = OC = R = 0,8 \text{ m}$ sugarú negyed kör. A test elmozdulása az AB felületen súrlódással történik, a súrlódási együttható $\mu = 0,55$, a BC részen a súrlódás elhanyagolható. A test előrehaladásánál elhanyagoljuk a légellenállást. A gravitációs potenciális energiát nullának tekintjük az AB felület szintjén. Határozza meg:

- a. a test kezdeti mozgási energiáját;
- b. a test sebességének értékét a B pontban;
- c. a test mechanikai impulzusának értékét a C pontban;
- d. az AB felület szintjéhez képest azt a magasságot, amelynél a test gravitációs potenciális energiája négyszer nagyobb, mint mozgási energiája.



Examenul național de bacalaureat 2022

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 TERMODINAMIKĂ ELEMEI

Simulare

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

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Egy bizonyos mennyiségű gáz légmentesen zárt, a környezettől adiabatikusan szigetelt tartályban található. A gázt összenyomják. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, ezen folyamat alatt:

- a. $\Delta U < 0$ b. $\Delta U > 0$ c. $Q < 0$ d. $L > 0$ **(3p)**

2. Egy állandó mennyiségű ideális gáz $V_1 = 1,5 \text{ L}$ térfogatot foglal el $p = 100 \text{ kPa}$ nyomáson. A gázt állandó nyomáson melegítik, amíg kiterjedése során térfogata $V_2 = 2,0 \text{ L}$ lesz. A gáz által ezen folyamat alatt felvett hő $Q = 175 \text{ J}$. A gáz belső energiájának változása:

- a. $\Delta U = 768 \text{ J}$ b. $\Delta U = 225 \text{ J}$ c. $\Delta U = 125 \text{ J}$ d. $\Delta U = 68 \text{ J}$ **(3p)**

3. A fajhő mértékegysége az S.I.-ben:

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

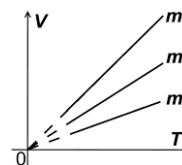
4. Három különböző tömegű, m_1 , m_2 és m_3 , ugyanolyan fajta ideális gáz a mellékelt ábrán V - T koordináta-rendszerben megadott termodinamikai folyamatban vesz részt. A folyamatok azonos nyomáson mennek végbe ($p_1 = p_2 = p_3$). A három gáztömeg közötti helyes összefüggés:

a. $m_1 > m_2 > m_3$

b. $m_2 > m_3 > m_1$

c. $m_3 > m_2 > m_1$

d. $m_1 = m_2 = m_3$ **(3p)**



5. Egy Carnot körfolyamat szerint működő hőerőgép hatásfokának értéke, melynél a szélső hőmérsékleti értékek $t_1 = 27^\circ\text{C}$ és $t_2 = 227^\circ\text{C}$:

- a. 11,89% b. 40% c. 60% d. 88,1% **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

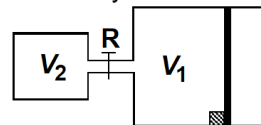
Egy vízszintes helyzetű hengerben nitrogén ($\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$) található $T = 300 \text{ K}$ hőmérsékleten és $p_1 = 0,75 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson. A henger egy légmentesen záró $S = 831 \text{ cm}^2$ keresztmetszetű dugattyúval van ellátva. Kezdetben a dugattyú balra való mozgása akadályozva van, a nitrogén térfogata pedig $V_1 = 16,62 \text{ L}$. A hengeren kívül a levegő nyomása $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. A hengert a $V_2 = 8,31 \text{ L}$ térfogatú edénnyel egy elhanyagolható térfogatú cső köti össze, amely egy kezdetben zárt R csappal van ellátva, úgy, amint a mellékelt ábrán látható. Az edény $m_2 = 8 \text{ g}$ tömegű héliumot ($\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$) tartalmaz $T = 300 \text{ K}$ hőmérsékleten. A csapot lassan kinyitjuk. A dugattyú súrlódásmentesen mozoghat. A folyamat alatt a hőmérséklet állandó. A gázokat ideálisaknak tekintjük. Határozza meg:

a. a nitrogén sűrűségét a kezdeti állapotban;

b. a távolságot a dugattyú kezdeti állapota és végső állapota között, amikor egyensúlyba kerül, a hengert eléggé hosszúnak tekintve;

c. a héliumból és nitrogénből álló keverék átlagos moláris tömegét;

d. azt a minimális keverék mennyiséget, amelyet ki kell venni, ahhoz, hogy a dugattyú a kezdeti helyzetbe kerüljön.



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

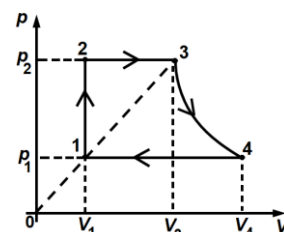
Állandó mennyiségű kétatomos ideális gáz ($C_v = 2,5R$) a mellékelt ábrán látható, p - V koordináta-rendszerben megadott 1-2-3-4-1 körfolyamatban vesz részt. Az 1-es állapotban a gáz térfogata $V_1 = 4 \text{ L}$, nyomása $p_1 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, a 3-as állapotban a térfogat $V_3 = 3V_1$. A 3-4 átalakulás izoterm. Ismert $\ln 3 \approx 1,1$.

a. Ábrázolja a körfolyamatot V - T koordináta-rendszerben.

b. Számítsa ki a gáz belső energiájának változását az 1 és 3 állapotok között.

c. Számítsa ki a gáz és környezete között cserélt össz munkát egy körfolyamat alatt.

d. Számítsa ki a gáz által leadott hő értékét a leírt körfolyamat alatt.



Examenul național de bacalaureat 2022

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

Simulare

(15 pont)

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy egyszerű áramkör hatásfoka kifejezhető, mint:

- a. $\eta = \frac{E - u}{U}$ b. $\eta = \frac{U + u}{E}$ c. $\eta = 1 - \frac{I}{I_{sc}}$ d. $\eta = \frac{I_{sc}}{I} - 1$ **(3p)**

2. Egy áram által átjárt fém vezető esetében az elektromos vezetést biztosítják:

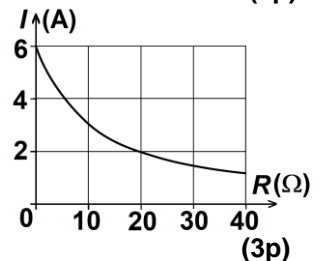
- a. az elektronok és az ionok b. a negatív ionok c. a pozitív ionok d. az elektronok **(3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az *energia* és *feszültség* arányának mértékegysége ugyanaz, mint:

- a. $I \cdot \Delta t$ b. $U \cdot \Delta t$ c. $U^2 \cdot \Delta t$ d. $I^2 \cdot R$ **(3p)**

4. Egy változtatható ellenállású fogyasztót egy áramforrás sarkaira kacsolnak. A mellékelt ábra megadja a fogyasztón áthaladó áram erősségét a fogyasztó ellenállásának függvényében. Az áramforrás belső ellenállása:

- a. $r = 5 \Omega$
b. $r = 10 \Omega$
c. $r = 12 \Omega$
d. $r = 30 \Omega$



5. Egy homogén, $\ell = 50\text{m}$ hosszú, $0,5\text{ mm}^2$ keresztmetszetű, alumíniumból ($\rho_{Al} = 2,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$) készült egyenes vezető elektromos ellenállásának értéke:

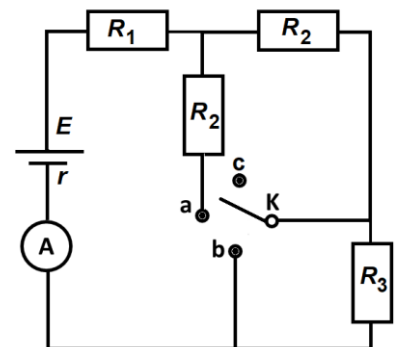
- a. $0,275 \Omega$ b. $2,75 \Omega$ c. $27,5 \Omega$ d. 275Ω **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábra egy elektromos áramkör kapcsolási rajzát adja meg. Az áramforrás elektromotoros feszültsége $E = 24\text{ V}$ és belső ellenállása $r = 2 \Omega$. A **K** kapcsoló az **a**, **b** és **c** helyzetbe állítható. Ismert az $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$ elektromos ellenállás, az ampermérőt ideálisnak tekintjük ($R_A \approx 0 \Omega$). Ha a **K** kapcsoló az **a** helyzetben található az ampermérő által jelzett érték $I_a = 0,75\text{ A}$. Határozza meg:

- a. az áramkör eredő elektromos ellenállását, ha a kapcsoló az **a** helyzetben található;
b. az R_3 ellenállás értékét;
c. az áramforrás sarkain a kapocsfeszültséget, ha a kapcsoló **b** helyzetben található;
d. az **a** és **b** pontok közé kapcsolt ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által jelzett feszültséget, ha a kapcsoló a **c** helyzetben található.

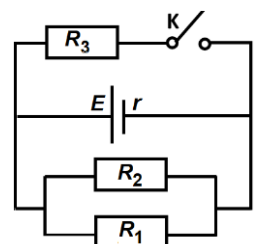


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör kapcsolási rajza látható. Ha a **K** kapcsoló nyitott, az R_1 elektromos ellenállású fogyasztón a feszültség $U_d = 200\text{ V}$, ezen ellenállás által felvett teljesítmény pedig $P_1 = 160\text{ W}$. Az R_2 elektromos ellenállás által felvett teljesítmény $P_2 = 80\text{ W}$. A külső áramkör által felvett teljesítmény értéke nem változik, ha a **K** kapcsolót nyitjuk vagy zárjuk. Ismert $R_1 = 3 \cdot r$, ahol r az áramforrás belső ellenállása.

- a. Határozza meg az R_2 ellenállás értékét.
b. Határozza meg az áramforrás elektromotoros feszültségét.
c. Határozza meg az R_3 ellenállás értékét.
d. Abban az esetben, amikor a **K** kapcsoló zárt, kicseréljük az R_3 fogyasztót egy másik fogyasztóra, melynek elektromos ellenállása R'_3 . Határozza meg az R'_3 ellenállás azon értékét, melyre a külső áramkör által felvett teljesítmény maximális.



Examenul național de bacalaureat 2022

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

Simulare

Adott: 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 írja a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Két látható sugárzás hullámhossza $\lambda_1 = 0,5 \mu\text{m}$ és $\lambda_2 = 500 \text{ nm}$. A két sugárzás hullámhosszainak λ_1 / λ_2 aránya:

- a. 0,1 b. 1 c. 10 d. 100 **(3p)**

2. Egy f fókusztávolságú vékony lencse képet alkot egy tárgyról. A képtávolság x_2 , a transzverzális lineáris nagyítás pedig β . Az $x_2 \cdot f^{-1}$ szorzat fizikai jelentése:

- a. $\beta - 1$ b. β c. $1 - \beta$ d. β^{-1} **(3p)**

3. Az optikai úthossz mértékegysége S.I.-ben:

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

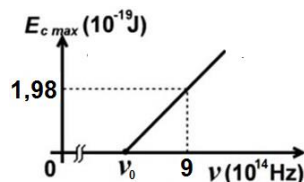
4. Egy n törésmutatójú közegből érkező fénysugár i beesési szög alatt esik az illető közeg és levegő határfelületére ($n_{\text{levegő}} \cong 1$). Miután a két közeg határfelületére ért, a sugár ezen felület mentén terjed. Ismert

$\sin i = 0,8$. Az n törésmutató értéke:

- a. 1,8 b. 1,6 c. 1,5 d. 1,25 **(3p)**

5. Külső fényelektromos hatás során, a kilépett fotoelektronok maximális mozgási energiáját a beeső sugárzás frekvenciájának függvényében a mellékelt ábrán látható grafikon adja meg. Ezen feltételek mellett a kilépési munka értéke:

- a. $1,98 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
b. $3,96 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
c. $5,94 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
d. $9,00 \cdot 10^{-19} \text{ J}$



(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $y_1 = 3 \text{ cm}$ magasságú fényes tárgy merőlegesen van elhelyezve egy $C_1 = -1,25 \text{ m}^{-1}$ törőképeségű szórólencse optikai főtengelyére. A tárgy képe a tárgytávolság felénél keletkezik.

- a. Határozza meg a tárgytávolságot.
b. Számítsa ki a kép magasságát.
c. Szerkessze meg a lencse által alkotott képet.
d. Megtartva a tárgy és a lencse helyzetét, a lencse mellé egy másik, $C_2 = 7,5 \text{ m}^{-1}$ törőképeségű lencsét illesztünk, úgy, hogy a két lencse centrált optikai rendszert képez. A rendszer által alkotott tárgy képe egy ernyőn keletkezik. Határozza meg a lencserendszer és az ernyő közötti távolságot.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy levegőben elhelyezett Young berendezést monokromatikus, $\lambda = 625 \text{ nm}$ hullámhosszú sugárral világítanak meg. A sugárzást kibocsátó S_1 fényforrás a berendezés szimmetriatengelyén található. Az interferenciaképet a rések síkjával párhuzamos ernyőn figyeljük meg, mely $D = 0,8 \text{ m}$ távolságra található a rések síkjától. A rések közötti távolság $2\ell = 1 \text{ mm}$.

- a. Határozza meg a használt fénysugár frekvenciáját.
b. Számítsa ki a sávközt.
c. Határozza meg a központi maximum egyik oldalán található negyedik sötét sáv és a másik oldalán található harmadik világos sáv közötti távolság értékét.
d. Mindkét rés elé egy-egy átlátszó síkpárhuzamos lemezt helyeznek. Az első, $e_1 = 0,05 \text{ mm}$ vastagságú lemez anyagának törésmutatója $n_1 = 1,4$. A második lemez vastagsága $e_2 = 0,04 \text{ mm}$. Megfigyelik, hogy az interferenciakép nem módosul. Határozza meg a második lemez anyagának törésmutatóját.