

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. MECHANICA

Testul 9

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

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

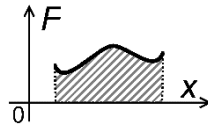
(15 pont)

1. A hatás-ellenhatás elve alapján következnek:

- a. érvényes az $\vec{F}_a = \vec{F}_r$ összefüggés, ahol $\vec{F}_a$ a hatást és $\vec{F}_r$ a visszahatást jelenti
- b. a hatás és visszahatás támadáspontja különböző testeken van
- c. a hatás és visszahatás mindig a testek eltávolodásához vezet, mert ellentétes irányításúak
- d. a rendszer mindig egyensúlyban van, mivel az erő és az ellenerő egyenlő.

(3p)

2. A mellékelt grafikonon egy, a test mozgásirányába mutató erő nagyságát ábrázolták, a megtett távolság függvényében. A bejelölt terület fizikai jelentése:



- a. távolság
- b. teljesítmény
- c. mechanikai munka
- d. sebesség

(3p)

3. Az alábbi kifejezésekben szereplő jelölések jelentése: d – távolság, P – teljesítmény, m – tömeg és t – idő. Az alábbiak közül gyorsulást kifejező összefüggés:

- a. $\frac{P \cdot t}{d \cdot m}$
- b. $\frac{P \cdot m}{d \cdot t}$
- c. $\frac{P \cdot d}{m \cdot t}$
- d. $\frac{P}{m \cdot d \cdot t}$

(3p)

4. Egy rugalmas szál rugalmassági állandója $k = 60 \text{ N/m}$. A szálból kivágnak egy darabot, melynek hossza egyenlő a nyújtatlan szál hosszúságának kétharmadával. A kivágott rész rugalmassági állandója:

- a. 20 N/m
- b. 40 N/m
- c. 90 N/m
- d. 180 N/m

(3p)

5. Egy lejtő hatásfoka 80% . Ismerve a csúszási súrlódási együttható értékét $\mu = 0,25$, a lejtő síkjának a vízszintes síkkal bezárt szöge:

- a. 60°
- b. 45°
- c. 30°
- d. 15°

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

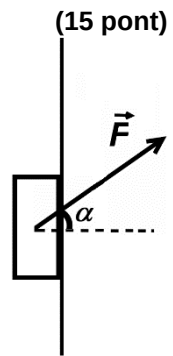
Egy téglatest alakú test, melynek tömege $m = 0,4 \text{ kg}$, egy függőleges falon mozoghat egy $\vec{F}$ erő hatására, amely a vízszintessel $\alpha = 45^\circ$ -os szöget zár be, amint az ábrán látható. A test és fal között a csúszási súrlódási együttható értéke $\mu = 0,2$.

a. Számítsa ki az $\vec{F}$ erőnek az értékét, melynek hatására a test egyenletesen emelkedik a falon!

b. Számítsa ki a test gyorsulását, ha $\vec{F}$ nagysága $F_1 = 10 \text{ N}$!

c. Határozza meg a test által $F_1 = 10 \text{ N}$ nagyságú erő hatására megtett utat az indulástól számított $\Delta t = 1 \text{ s}$ időtartam alatt!

d. Számítsa ki annak az $\vec{F}$ erőnek a nagyságát, melynek hatására a test egyenletesen ereszkedik a falon!

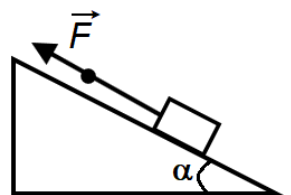


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy zsákot felfelé vontatnak egy, a vízszintes síkkal $\alpha \cong 37^\circ$ szöget bezáró lejtőn ($\sin \alpha = 0,6; \cos \alpha = 0,8$). A mozgás állandó sebességgel történik $v = 20 \text{ cm/s}$, $\Delta t = 30 \text{ s}$ ideig. A csúszási súrlódási együttható értéke $\mu = 0,40$. A zsákot egy rugalmas, elhanyagolható tömegű kábellel húzzák. A kábel rugalmassági állandója $k = 9,2 \text{ kN/m}$, a húzóerő $F = 460 \text{ N}$. Számítsa ki:

- a. a kábel megnyúlását a zsák mozgatása közben, a fent leírt körülmények között;
- b. a leírt körülmények között a zsák felvontatásához szükséges teljesítményt;
- c. a súly által Δt idő alatt végzett mechanikai munkát;
- d. a súrlódási erő által Δt idő alatt végzett mechanikai munkát.



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. TERMODINAMICA

Testul 9

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

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

(15 pont)

1. Állandó mennyiségű ideális gáz adiabatikus tágulása során:

- a. a gáz hő cserél környezetével
- b. a gáz mechanikai munkát cserél környezetével
- c. a gáz belső energiája növekedik
- d. a gáz belső energiája állandó marad

(3p)

2. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései azonosak a fizika tankönyvekben használtakkal, az

$\frac{L}{R \cdot \Delta T}$ törttel kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$
- b. $\frac{\text{mol}}{\text{K}}$
- c. mol
- d. kg

(3p)

3. Egy mol $t_1 = 27^\circ\text{C}$ hőmérsékletű ideális gázt izobár állapotváltozás során összenyomunk úgy, hogy térfogata 20%-kal csökkenjen. A gáz és környezete között cserélt mechanikai munka nagysága ebben az állapotváltozásban:

- a. 1994 J
- b. 498,6 J
- c. -498,6 J
- d. -259,8 J

(3p)

4. Egy dugattyúval bezárt hengerben ideális gáz tágul ki úgy, hogy a kezdeti és végső térfogat aránya $\frac{V_f}{V_i} = 0,3$, a végső és a kezdeti nyomás aránya $\frac{p_f}{p_i} = \frac{3}{4}$. Ha a kezdeti hőmérséklet értéke $t_i = 27^\circ\text{C}$, akkor a

végső hőmérséklet értéke:

- a. 350 K
- b. 500 K
- c. 600 K
- d. 750 K

(3p)

5. Adott mennyiségű ideális gázt izoterm módon összenyomunk. Erre az állapotváltozásra helyes összefüggés:

- a. $L > 0$
- b. $Q < 0$
- c. $\Delta U > 0$
- d. $Q = 0$

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Két fémhenger térfogata $V_1 = 3 \text{ dm}^3$ illetve $V_2 = 5 \text{ dm}^3$. Az első hengerben argon ($\mu_{Ar} = 40 \text{ kg/kmol}$) található $p_1 = 0,4 \text{ MPa}$ nyomáson és $t_1 = 27^\circ\text{C}$ hőmérsékleten. A második hengerben neon ($\mu_{Ne} = 20 \text{ kg/kmol}$) található $p_2 = 0,6 \text{ MPa}$ nyomáson és $t_2 = 127^\circ\text{C}$ hőmérsékleten. A két hengert csappal ellátott, elhanyagolható térfogatú cső köti össze. Kezdetben a csap zárva van. Az egész rendszer hőszigetelő fallal van körülvéve, azaz adiabatikusan szigetelt. Tudva azt, hogy mindkét gáz egyatomos:

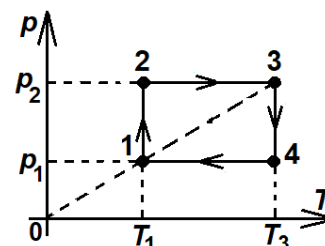
- a. Határozza meg az első hengerben található argon atomok számát!
- b. Határozza meg a második hengerben levő neon sűrűségét!
- c. Kinyitjuk a hengereket elválasztó csapot. Számítsa ki a hőegyensúly beállta utáni végső hőmérsékletet!
- d. Számítsa ki az előbbi alponthoz megfelelő körülmények között, a hengerekben levő gáz nyomását a hőegyensúly beállta után!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy mol, egyatomos ($C_v = 1,5R$) ideális gáz, a mellékelt ábrán p-T koordinátákban ábrázolt 12341 állapotváltozáson megy keresztül. Ismert a gáz hőmérséklete az 1-es állapotban, $t_1 = 100^\circ\text{C}$, $p_2 = 2p_1$, és $\ln 2 = 0,7$.

- a. Ábrázolja az 12341 körfolyamatot p-V koordinátákban!
- b. Határozza meg az 12341 körfolyamat legnagyobb, illetve legkisebb hőmérséklete között működő Carnot körfolyamat hatásfokát!
- c. Határozza meg a gáz által a környezettel cserélt összes mechanikai munkát az 12341 körfolyamatban!
- d. Határozza meg a leírt (12341) körfolyamat alapján működő hőerőgép hatásfokát!



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 9

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

(15 pont)

1. Ha tudjuk, hogy a használt jelölések a fizika tankönyvével azonosak, akkor az a fizikai mennyiség, amelynek

a mértékegysége megadható az S.I. rendszerben a $\frac{J}{V}$ arányként, a következő:

- a. elektromos teljesítmény b. elektromos töltés c. elektromos ellenállás d. áramerősség **(3p)**

2. Az ℓ hosszúságú, d átmérőjű, kör keresztmetszetű, ρ fajlagos ellenállású egyenes fémvezetőben, amelyen I áramerősség halad át, Δt idő alatt az elhasznált elektromos energiát megadó kifejezés:

- a. $W = 2I^2 \frac{\rho \ell^2}{\pi d^2} \Delta t$ b. $W = 4I^2 \frac{\rho \ell^2}{\pi d^2} \Delta t$ c. $W = 4I^2 \frac{\rho \ell}{\pi d^2} \Delta t$ d. $W = 4I^2 \frac{\rho \ell}{\pi d} \Delta t$ **(3p)**

3. Egy akkumulátor hét darab azonos E elektromotoros feszültségű és $r = 0,5 \Omega$ belső ellenállású sorba kapcsolt generátorból áll. Az akkumulátort egy változtatható ellenálláshoz kapcsoljuk. Az R ellenállásnak azon értéke, melyre az akkumulátor energiaátadásának hatásfoka 30%, egyenlő:

- a. $R = 0,21 \Omega$ b. $R = 0,5 \Omega$ c. $R = 1,5 \Omega$ d. $R = 5,0 \Omega$ **(3p)**

4. Egy vezetők keresztül az áramerősség, idő függvényét a következő összefüggés adja meg: $I = 2 + 4t$ (mA).

Az első három másodpercben a vezetők áthaladó elektromos töltés mennyisége:

- a. $q = 24$ mC b. $q = 48$ mC c. $q = 24$ C d. $q = 48$ C **(3p)**

5. Egy E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású akkumulátor egy R ellenállású fogyasztóhoz kapcsolunk és a rajta áthaladó áramerősség értéke I . Az akkumulátor a fogyasztónak maximális teljesítményt ad át, ha:

- a. $I = \frac{E}{r}$ b. $R = 2r$ c. $R = \frac{r}{2}$ d. $I = \frac{E}{2r}$ **(3p)**

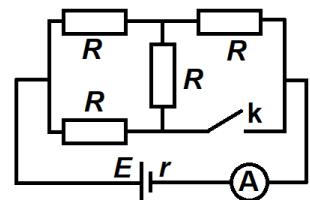
II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható. Mindegyik ellenállás azonos $R = 15 \Omega$ értékű és az ampermérő ideális ($R_A \approx 0 \Omega$). Az áramforrás elektromotoros feszültsége

$E = 26$ V, valamint belső ellenállása $r = 1 \Omega$. Határozza meg:

- a. a külső áramkör ekvivalens ellenállását, ha a kapcsoló nyitva van;
b. az ampermérő által jelzett áram erősségét, ha a kapcsoló nyitva van;
c. a generátor kapocsfeszültségét, ha a k kapcsoló zárva van;
d. az áramforráson áthaladó áram erősségét, ha az ampermérőt egy $R_1 = 3 \Omega$ elektromos ellenállású fogyasztóval cseréljük ki, abban az esetben, mikor a k kapcsoló zárva van.

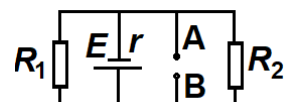


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza látható. Az áramforrás elektromotoros feszültsége $E = 12$ V, valamint belső ellenállása $r = 1 \Omega$. Az elektromos ellenállások értékei pedig: $R_1 = 6 \Omega$ és $R_2 = 3 \Omega$.

- a. Határozza meg, hogy mit jelez az az ideális ampermérő ($R_A = 0 \Omega$), amit az áramkör A és B pontjai közé kapcsolunk!
b. Az ampermérőt egy fogyasztóra cseréljük. Számítsa ki a fogyasztónak az R_3 ellenállás értékét úgy, hogy az áramforrás teljesítményátadása a külső áramkörnek 50% legyen!
c. Az R_3 ellenállású fogyasztót egy ideális voltméterre ($R_V \rightarrow \infty$) cseréljük. Számítsa ki a voltmérő által jelzett feszültséget!
d. Számítsa ki az R_1 ellenállás által $\Delta t = 1,5$ h idő alatt elhasznált elektromos energiát az előző pontban megadott feltételek mellett!



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. OPTICA**

Testul 9

A feny légüres térben mért sebessége $c = 3 \cdot 10^8$ m/s és a Planck állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s .

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

(15 pont)

1. A külső fényelektromos hatás kísérleti vizsgálata során megállapították, hogy a fényelektromos telítési áram erőssége:

- a. egyenesen arányos a beeső sugárzás frekvenciájával, ha a sugárzás fluxusa állandó
- b. egyenesen arányos a beeső sugárzás fluxusával, ha a sugárzás frekvenciája állandó
- c. fordítottan arányos a beeső sugárzás frekvenciájával, ha a sugárzás fluxusa állandó
- d. fordítottan arányos a beeső sugárzás fluxusával, ha a sugárzás frekvenciája állandó

(3p)

2. Egy lencse törőképességének mértékegysége a S.I. rendszerben:

- a. m
- b. s
- c. s^{-1}
- d. m^{-1}

(3p)

3. Egy fénysugár levegőből ($n_{\text{aer}} = 1$) üvegbe jut. A levegő-üveg átmenet felülete sík. A visszavert fénysugár és a felület közti szög 45° . A törési szög értéke 30° . Az üveg törésmutatójának értéke megközelítőleg:

- a. 1,33
- b. 1,41
- c. 1,73
- d. 2,50

(3p)

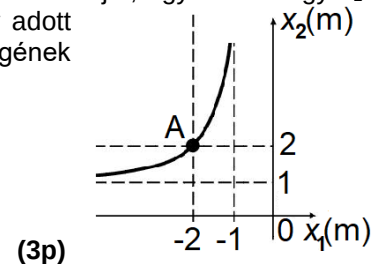
4. A mellékelt ábrán a grafikon megadja egy lencse által létrehozott kép x_2 koordinátáját, egy valós tárgy x_1 koordinátájának függvényében. Az A pont a két koordináta értékét jelzi egy adott tárgytávolság esetén. A tárgy adott helyzete esetében, a lencse törőképességének és vonalas nagyításának értékei:

- a. $C = 2 \text{ m}^{-1}; \beta = -2$

- b. $C = 1 \text{ m}^{-1}; \beta = -1$

- c. $C = -1 \text{ m}^{-1}; \beta = 1$

- d. $C = -2 \text{ m}^{-1}; \beta = 2$



(3p)

5. Egy centrált optikai rendszer három egyforma, illesztett vékony lencséből áll, és eredő fókusz távolsága $f = 40$ cm. Amikor a három lencse közül kettőt illesztnek össze, a kapott optikai rendszer fókusz távolsága:

- a. 60 cm
- b. 50 cm
- c. 30 cm
- d. 20 cm

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy tanuló, egy vékony gyűjtőlencsét használ ahhoz, hogy a szoba ablakának képét kivetítse, a szoba ablak mögötti párhuzamos falára. A tanuló észreveszi, hogy akkor jön létre a falon az ablak éles képe, ha a lencsét $d = 6,0$ cm távolságra tartja a faltól, a fallal párhuzamosan. Ebben az esetben az ablak és lencse közti távolság $D = 4,0$ m. Az ablak magassága pedig $H = 1,0$ m.

- a. Határozza meg a lencse fókusz távolságát!
- b. Számítsa ki a lencse által, az ablakról létrehozott éles kép magasságát!
- c. Szerkessze meg, annak a lencse elé helyezett valós tárgynak a képét, amely az optikai főtengelyre merőleges, és a tárgy a lencse fókusz távolságának a kétszeresére található!
- d. A lencsét egy optikai padra helyezik egy vele azonos másik lencsével úgy, hogy centrált optikai rendszert alkotnak. Megfigyelték, hogy egy párhuzamos fénynyaláb párhuzamos marad azután is, hogy áthalad az optikai rendszeren. Számítsa ki a lencsék közti távolságot!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young berendezés fényforrása koherens, monokromatikus, $\lambda = 600$ nm hullámhosszú sugárzást bocsájt ki. A sugárforrás a berendezés szimmetriatengelyén található, $d = 15$ cm távolságra a rések előtt. A rések és ernyő közti távolság pedig $D = 1,5$ m. Az ernyőn megméri az a távolságot, amely a két elsőrendű interferencia maximum között, $a = 0,90$ mm értéket ad.

- a. Határozza meg a berendezés rései közti távolságot!
- b. Számítsa ki azon sugarak közti fáziskülönbséget, amelyek a szimmetriatengely felett tevődnek egymásra, és a harmadik interferencia minimumot hozzák létre!
- c. Megnövelik a berendezés rései és az ernyő közti távolságot $b = 0,5$ m -rel. Határozza meg ebben az esetben a sávköz értékét!
- d. Az ábrának megfelelően, elmozdítják az S forrást a szimmetriatengelytől $h = 1,5$ mm -el, párhuzamosan a rések síkjával. Az E ernyő és a rések közti távolság, a c. pontnak megfelelő értékű marad. Határozza meg, mennyivel tolódik el a központi maximum!

