

Examenul național de bacalaureat 2021

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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECHANICA

Testul 12

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

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

(15 pont)

1. A mechanikai teljesítmény mértékegységét, SI mértékegységekben a következőképpen írhatjuk fel:

- 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 a teljes út távolságának egy negyedét $v_1 = 30\text{km/h}$ sebességgel teszi meg, a megmaradt részt pedig $v_2 = 60\text{km/h}$ sebességgel. A teherautó átlagsebessége a teljes útszakaszra a következő:

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

3. Egy rugó mindkét végére, ellentétes irányban hat egy-egy 30N nagyságú erő. A rugó megnyúlása 5cm. A rugóállandó értéke:

- a. 6N/m b. 150N/m c. 600N/m d. 1200N/m **(3p)**

4. A fizikai mennyiségekre a tankönyvbeli jelöléseket alkalmazva, Hooke törvénye úgy írható fel mint:

- 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)**

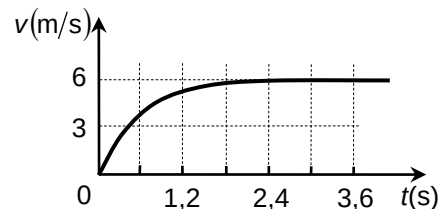
5. Egy repülő, amelynek tömege $m = 10\text{ t}$ a tengerszint magasságában található repülőtérről felszáll és feljut $h = 6000\text{ m}$ magasságba. A Föld-repülő gravitációs kölcsönhatásból származó helyzeti energia értéke körülbelül:

- a. 10^8 J b. 3kJ c. 6MJ d. 600MJ **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy kísérletben egy test esését tanulmányozták gravitációs térben, nyugodt légkörben (amikor nincs szélmozgás). Egy mozgásérzékelő által rögzített adatok segítségével a mellékelt ábrán látható grafikont kapták, amelyen a sebesség időtől való függése látható. Ez a függvény azzal magyarázható, hogy a testre ható légellenállási erő egyenesen arányos a test sebességével ($|\vec{F}_r| = k \cdot v$). Határozza meg:



a. az esés során a test által elért $v_{\max}$ maximális sebesség értékét;

b. a pillanatnyi gyorsulásvektor nagyságának minimális értékét az esés ideje alatt;

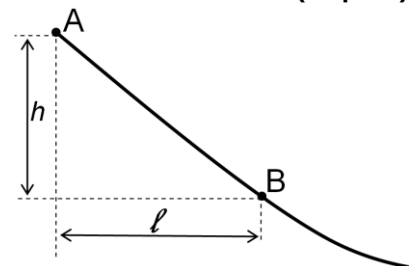
c. a test gyorsulásának értékét abban a pillanatban, amikor a sebességének nagysága $v = \frac{3v_{\max}}{4}$;

d. az állandó sebességgel való esés közben, a testre ható légellenállási erő által elfogyasztott teljesítményt, ha a test tömege $m = 20\text{ g}$.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy sűrű pályafelső AB szakasza úgy tekinthető, mint egy $h=35\text{m}$ magasságú lejtő, amely vízszintes vetületének hossza $\ell=60\text{m}$, amint azt a mellékelt ábrán láthatjuk. Egy $M=80\text{kg}$ tömegű síző nyugalomból indul a lejtő A csúcsából és $v=90\text{ km/h}$ sebességgel halad át az alsó résznél található B ponton. A helyzeti energiát nullának tekintjük a B pontban. Elhanyagoljuk a síző méreteit és a légellenállási erőt. Határozza meg:



a. a síző teljes mechanikai energiáját az ugrópálya A csúcsában;

b. a síző mozgási energiáját a B ponton való áthaladás pillanatában;

c. a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát a lejtőn való mozgás közben;

d. a síléc és a hó közti csúszó súrlódási együttható nagyságát.

Examenul național de bacalaureat 2021

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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. A TERMODINAMIKĂ ELEMEN

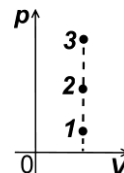
Testul 12

Adott az Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ és az ideális gáz egyetemes gázállandója $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Az ideális gáz paramétereit között, adott állapotban létezik a következő összefüggés:
 $p \cdot V = \nu RT$.

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

(15 pont)

1. A mellékelt grafikonon látható 1, 2 és 3-as pontok, termodinamikai állapotokat ábrázolnak három kétatomos, azonos mennyiségű, de különböző hőmérsékletű gáz esetében. A három gáz belső energiája között igaz a következő összefüggés:



(3p)

a. $U_1 < U_2 < U_3$

b. $U_1 = U_2 = U_3$

c. $U_1 > U_2 > U_3$

d. $U_1 < U_2 > U_3$

2. Tudva azt, hogy a fizikai mennyiségek jelölései, a hő és a mechanikai munkára vonatkozó előjelszabály a tankönyvekben használtakkal megegyezik, a termodinamika I főtételenek helyes összefüggése a következő:

a. $U = Q + L$

b. $\Delta U = Q + L$

c. $\Delta U = Q - L$

d. $U = Q - L$

(3p)

3. Egy adiabatikus tágulás során, az állandó tömegű ideális gáz sűrűsége:

a. nő

b. csökken

c. állandó marad

d. nő majd csökken

(3p)

4. Egy vasgolyó hőkapacitása és a vas fajhője közti arány mértékegysége:

a. J/K

b. kg/mol

c. kg

d. mol

(3p)

5. A tankönyvekben használt jelöléseket alkalmazva, egy ideális gáz sűrűségének kifejezése a μ móltömeg, T hőmérséklet és p nyomás függvényében:

a. $\rho = \frac{pV}{\nu R}$

b. $\rho = \frac{p\mu}{RT}$

c. $\rho = \frac{RT}{p\mu}$

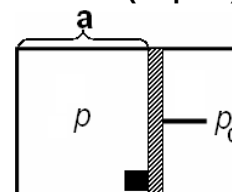
d. $\rho = \frac{m}{\mu} RT$

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vízszintes hengerben, mozgó dugattyú segítségével $\nu = 0,5 \text{ mol}$ mennyiségű ideális, egyatomos gázt ($C_V = 1,5R$) zárunk be, amint az a mellékelt ábrán látható. A gáz hőmérséklete kezdetben $t_1 = 7^\circ\text{C}$ és nyomása $p = 5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. A dugattyú felületének nagysága $S = 8,31 \text{ dm}^2$. Egy kis akadály nem engedi a dugattyút, hogy elmozduljon a gáz összenyomásának irányában, de lehetővé teszi, hogy úgy mozogjon (elhanyagolható súrlódással), hogy a térfogat növekedjen. A légnyomás értéke állandó $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$.



a. Határozza meg a gáz által elfoglalt „a” hosszúságú térrész hosszát a kezdeti állapotban!

b. Határozza meg az egységnyi térfogatban levő molekulák számát a kezdeti állapotban!

c. Számítsa ki a T_2 hőmérsékletet, amelyre kell melegíteni a gázt, ahhoz, hogy a dugattyú elmozduljon!

d. A gázt tovább melegítjük T_3 hőmérsékletig, ameddig az elfoglalt térrész hossza megkétszereződik. Számítsuk ki a melegítéshez használt hőmennyiséget a t_1 hőmérsékletéről T_3 -ig. A henger elegendő hosszúságú az adott folyamathoz!

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

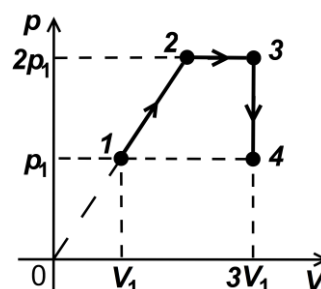
Egy mol ideális, egyatomos gáz ($C_V = 1,5R$), kezdetben az 1-es állapotban található, $T_1 = 250 \text{ K}$ hőmérsékleten, és egymást követő $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ termodinamikai folyamatoknak van kitéve, amelyeket a mellékelt ábrán $p-V$ koordinátákban ábrázoltak.

a. Határozza meg a gáz belső energiájának a változását az $1 \rightarrow 2$ átalakulás során!

b. Számítsa ki az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ átalakulás során a gáz és környezete közt cserélt teljes mechanikai munkát!

c. Számítsa ki a gáz által kapott hőt az átalakulások során!

d. Számítsa ki a gáz által a környezetnek leadott hőt az átalakulások során!



Examenul național de bacalaureat 2021

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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. AZ ELEKTROMOS ÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS ALKALMAZÁSA

Testul 12.

(15 pont)

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

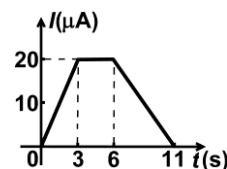
1. Az S.I. rendszerben használt mértékegységeket használva a fajlagos ellenállás mértékegysége:

- a. $V \cdot A^{-1} \cdot m^{-1}$ b. $V^{-1} \cdot A^{-1} \cdot m$ c. $V^{-1} \cdot A \cdot m$ d. $V \cdot A^{-1} \cdot m$

(3p)

2. A mellékelt grafikonon az áramerősség változása látható az idő függvényében egy vezetőben. A vezető merőleges keresztmetszetén áthaladó teljes töltésmennyiség nagysága a $t_1 = 0$ s és $t_2 = 6$ s időpillanatok között:

- a. $30 \mu C$
b. $60 \mu C$
c. $80 \mu C$
d. $90 \mu C$



(3p)

3. Az ábrán látható áramköri szakaszra ismertek: $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = R_3$, $I_1 = I_3 = 1 A$ és $I_2 = 3 A$. Az A és B pontok közé kötött ideális voltmérő nulla feszültséget mutat. Az R_2 elektromos ellenállás értéke:

- a. $0,5 \Omega$ b. $1,5 \Omega$ c. 3Ω d. $4,5 \Omega$

(3p)

4. Egy egyszerű áramkör hatásfoka egyenlő:

- a. az áramforrás elektromotoros feszültségének és a kapocsfeszültségnek az arányával
b. az áramforrás belső ellenállásának és a külső áramkör ellenállásának az arányával
c. a külső áramkörnek átadott teljesítmény és az áramforrás teljes áramköri teljesítményének az arányával
d. az áramforrás belsejében és a külső áramkörben elhasznált teljesítmények arányával

(3p)

5. Ha véletlenül rövidre zárjuk egy áramforrás sarkait egy elhanyagolható ellenállású huzallal, az áramerősség értéke I_{sc} lesz. A külső áramkörnek az áramforrás által átadott maximális teljesítmény kifejezése megfelelően megválasztott értékű ellenállás esetében P_{max} . Az áramforrás elektromotoros feszültségének kifejezése:

- a. $E = \frac{4P_{max}}{I_{sc}}$ b. $E = \frac{3P_{max}}{I_{sc}}$ c. $E = \frac{2P_{max}}{I_{sc}}$ d. $E = \frac{P_{max}}{I_{sc}}$

(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $E = 8,0 V$ elektromotoros feszültségű és $r = 0,5 \Omega$ belső ellenállású áramforrás sarkaira egy $R_2 = 2,0 \Omega$ ellenállású fogyasztót és egy égőt kötünk párhuzamosan. Egy ideálisnak tekintett voltmérő, ($R_v \rightarrow \infty$), az áramforrás sarkaira kapcsolva $U = 6,0 V$ feszültséget mutat. Ismerve az égő izzószálának „hidegen” ($t_0 = 0^\circ C$) mért ellenállását $R_{01} = 1,0 \Omega$ és a fajlagos ellenállás hőfoktényezőjét az izzószál anyagára, $\alpha = 2,5 \cdot 10^{-3} K^{-1}$, határozza meg:

- a. az ellenálláson áthaladó áram erősségét;
b. az áram erősségét az áramforráson;
c. az izzószál hőmérsékletét az égő működése közben;
d. annak az R_1' ellenállásnak az értékét, amelyet az égő helyett bekötve, az áramforrás a külső áramkörnek maximális teljesítményt ad át!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy telep hat áramforrásból áll, amelyeket egyenként $E = 2,0 V$ és $r = 1,0 \Omega$ értékekkel jellemezhetünk. A telep 3 párhuzamosan kötött áramköri ágból áll, mindegyikben 2 sorba kötött áramforrással. A telep, négy, $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 4,0 \Omega$ és $R_4 = 8,0 \Omega$ ellenállásból álló áramkört táplál. Az ellenállásokat a következőképpen kötjük: R_1 és R_2 párhuzamosan, R_3 és R_4 párhuzamosan, a két párhuzamos kapcsolást pedig sorba kötjük. Határozza meg:

- a. a négy ellenállás eredőjét;
b. a négy ellenállás által elfogyasztott energiát $\Delta t = 1$ min alatt;
c. az R_2 ellenálláson kifejtett teljesítményt;
d. az áramforrás sarkain a feszültséget, amikor az R_2 ellenállás sarkaira elhanyagolható ellenállású vezetőt kötünk!

Examenul național de bacalaureat 2021

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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTICĂ

Testul 12

Adott a fény légüres térben vett sebessége $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

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

(15 pont)

1. Egy közeg abszolút törésmutatójáról elmondható, hogy:

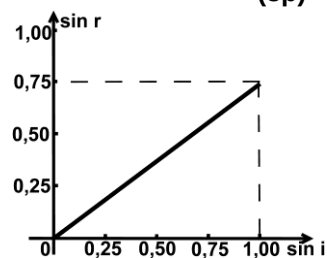
- a. dimenzió nélküli b. Hz -ben mérjük c. m -ben mérjük d. m/s -ban mérjük **(3p)**

2. Vékonylencse esetében két konjugált pont:

- a. a tárgyfókusz és képfókusz
b. az optikai középpont és a képfókusz
c. az optikai középpont és a tárgyfókusz
d. egy pontszerű tárgy és a lencsében alkotott képe

3. Egy kísérletben megmérték a törési szög r értékét miközben a lézersugár levegőből ($n_{\text{aer}} \approx 1$) egy folyadékba lép át, különböző i beesési szög esetében. A kapott adatok alapján megszerkesztették a mellékelt grafikont. A fény sebessége az adott folyadékban körülbelül:

- a. $4,0 \cdot 10^8$ m/s
b. $3,0 \cdot 10^8$ m/s
c. $2,2 \cdot 10^8$ m/s
d. $1,5 \cdot 10^8$ m/s



(3p)

4. Két $f_1 = 10$ cm illetve $f_2 = 30$ cm fókusz távolságú lencse centrált optikai rendszert alkot. Egy párhuzamos fénynyaláb az optikai rendszeren áthaladva ugyancsak 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 körülbelül:

- a. $9,1 \cdot 10^{15}$ Hz b. $9,1 \cdot 10^{14}$ Hz c. $5,1 \cdot 10^{14}$ Hz d. $1,1 \cdot 10^{14}$ Hz **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy tanuló vékony, konvergens lencsét használ, hogy levetítse egy ablak képét a szemközti falra, amely párhuzamosan az ablakkal a tanterem túlsó felén található. A tanuló megállapítja, hogy a falon akkor keletkezik tiszta kép az ablakról, ha a lencsét $d = 6,0$ cm -re tartja a faltól, azzal párhuzamosan. Ebben az esetben a lencse és az ablak közti távolság $D = 4,0$ m. Az alak magassága $H = 1,4$ m.

- a. Határozza meg a lencse fókusz távolságát!
b. Számítsa ki a lencse segítségével az ablakról alkotott tiszta kép magasságát!
c. Készítsen egy rajzot, amelyen szerkessze meg a lencse által alkotott képet egy olyan valós tárgy esetében, amely a lencse előtt a kétszeres fókusz távolságban található, merőlegesen az optikai főtengelyre!
d. A lencsét egy másik lencsével együtt egy optikai padra helyezzük, centrált optikai rendszert alkotva. Megállapítható, hogy egy párhuzamos fénynyaláb, a rendszeren való áthaladás után ugyancsak párhuzamos marad. Határozza meg a második lencse fókusz távolságát!

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az S pontszerű fényforrás, egy üveghasábbban található ($n_{\text{st}} = 1,53$). Egy, a fényforrástól származó fénysugár a tökéletes síkfelületnek számított üveg-levegő elválasztó felületre esik, $i = 28^\circ$ ($\sin 28^\circ \approx 0,47$) beesési szög alatt. Az üveg-levegő elválasztó felületen létrejön a visszaverődés és törés jelensége is.

- a. Számítsa ki a fény terjedési sebességét az üvegben!
b. Ábrázolja egy rajzon a fénysugár útját a két közegben!
c. Számítsa ki a törési szög szinuszt!
d. Számítsa ki annak a beesési szögnek az értékét, amely alatt a fénysugár az üveg-levegő közegeket elválasztó felületre esik, ha a törés után a felülettel párhuzamosan terjed!