

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.

Varianta 1

A. MECHANICA

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

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt.

(15 pont)

1. Egy test függőlegesen esik egyenletes gravitációs mezőben. Ha a test sebessége időben állandó, akkor:

- a test mechanikai energiája időben állandó;
- a test helyzeti energiája nő az idővel;
- a testre ható összes erő eredője nulla;
- a test két különböző helyzete között a test súlya által végzett mechanikai munka nulla.

(3p)

2. Egy testre F húzóerő hat és L mechanikai munkát végez Δt idő alatt. A húzóerő által kifejtett átlagteljesítmény:

- $P = \frac{F}{\Delta t}$
- $P = \frac{L}{\Delta t}$
- $P = L \cdot \Delta t$
- $P = F \cdot \Delta t$

(3p)

3. Az a fizikai mennyiség, melynek mértékegysége kifejezhető a $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ szorzataként:

- tömeg
- gyorsulás
- mechanikai energia
- mechanikai teljesítmény

(3p)

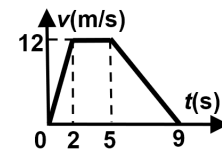
4. Egy $m = 3 \text{ kg}$ tömegű test a vízszintessel $\alpha = 60^\circ$ fokos szöget bezáró lejtőn ereszkedik. A test és a lejtő felülete közti súrlódási együttható értéke $\mu = 0,4$. A test és a lejtő felülete között ható súrlódási erő értéke:

- 12 N
- 10 N
- 6 N
- 3 N

(3p)

5. Egy test sebessége a mellékelt ábra szerint változik az időben. A mozgás időtartama, mikor a test sebessége állandó:

- 2 s
- 3 s
- 4 s
- 9 s

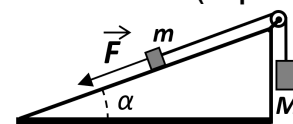


(3p)

II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Adott a mellékelt ábrán látható rendszer. A két test, melyek tömege $m = 2,0 \text{ kg}$, illetve $M = 8,0 \text{ kg}$, egy nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű szállal van összekötve. A szál egy súrlódásmentes és tehetetlenség nélküli csigán vetik át, amely egy rögzített lejtő tetején található, a lejtő pedig $\alpha = 30^\circ$ fokos szöget zár be a vízszintessel. Az m tömegű testre a lejtő mentén irányított \vec{F} erő hat, mint az ábra mutatja. Az M tömegű test gyorsulva **ereszkedik**, $a = 1,0 \text{ m/s}^2$ gyorsulással. Minden súrlódás elhanyagolható.

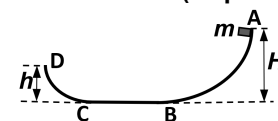


- Ábrázolja az m tömegű testre ható összes erőt.
- Számítsa ki a szálban ható feszítőerőt.
- Határozza meg az m tömegű testre ható merőleges nyomóerő nagyságát, amely a lejtő részéről hat.
- Határozza meg az \vec{F} erő nagyságát.

III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Az $m = 0,6 \text{ kg}$ tömegű test nyugalomból indulva szabadon csúszik le az A pontból, amely $H = 1,25 \text{ m}$ magasságban található, mint a mellékelt ábra mutatja. Az AB és CD görbült szakaszokon a súrlódás elhanyagolható. A vízszintes BC szakaszon, melynek hossza $d = 2,25 \text{ m}$, a súrlódási együttható $\mu = 0,2$. A D pont $h = 0,6 \text{ m}$ magasságban található. A gravitációs helyzeti energiát nullának tekintjük a BC felület szintjén.



Határozza meg:

- a test helyzeti energiáját az A pontban;
- a test sebességét, mikor először megy át a B ponton;
- a súly által végzett mechanikai munkát miközben a test elmozdul az A és D pontok között;
- a test sebességét a D pontban

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. TERMODINAMIKA ELEMEI

Varianta 1

Adott: Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az ideális gázállandó $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Az ideális gáz

állapotparaméterei között, adott állapotban felírható összefüggés $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 kérdésekre írja a válaszlapra a helyes válasznak megfelelő betűt. (15 pont)

1. Az a fizikai mennyiség, mely számszerűen megegyezik azzal a hővel, amely szükséges az egy kilogramm anyag hőmérsékletének egy kelvinnel való megváltoztatásához:

- a hőkapacitás
- a mólhő
- a fajhő
- a fűtőérték (3p)

2. Egy ideális gáz sűrűsége, melynek móltömege μ , nyomása p és hőmérséklete T , a következő képlettel fejezhető ki:

- $\rho = \frac{R \cdot T}{\mu \cdot p}$
- $\rho = \frac{\mu \cdot R}{p \cdot T}$
- $\rho = \frac{p \cdot T}{\mu \cdot R}$
- $\rho = \frac{\mu \cdot p}{R \cdot T}$ (3p)

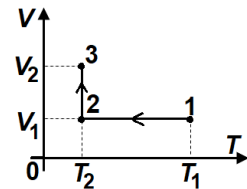
3. Az ideális gáz belső energiájának mértékegysége az S.I.-ben:

- K
- J
- $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$
- $\text{Pa} \cdot \text{mol}^{-1}$ (3p)

4. Adott mennyiségű kétatomos gázt adiabatikusan összenyomnak. A gáz a külső környezetével $L = -600 \text{ J}$ mechanikai munkát cserél. A külső környezettel cserélt hő:

- $Q = 600 \text{ J}$
- $Q = 450 \text{ J}$
- $Q = 0 \text{ J}$
- $Q = -600 \text{ J}$ (3p)

5. A mellékelt grafikon egy állandó mennyiségű ideális gáz $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ termodinamikai folyamatát ábrázolja, $V - T$ koordináta rendszerben. Tudva, hogy $T_1 = 4T_2$, T_3 pedig a gáz hőmérsékletét jelöli a 3. állapotban, a helyes összefüggés:



- $T_1 = 4T_2$
- $T_2 = T_1$
- $T_2 = 2T_3$
- $T_3 = 2T_1$ (3p)

II. Oldja meg az alábbi feladatot: (15 pont)

Egy hengert két részre osztanak egy rögzített fal segítségével, melynek vastagsága elhanyagolható, mint a mellékelt ábrán látható. Az első rész térfogata V és 160 g oxigént tartalmaz ($\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$), a második rész térfogata $3V$ és 84 g nitrogént tartalmaz ($\mu_2 = 28 \text{ g/mol}$). A gázok hőmérséklete mindkét részben azonos.

Mindkét gázt ideálisnak tekintjük.

- Határozza meg az oxigén mennyiségét.
- Számítsa ki a nitrogén molekulák számát.
- Határozza meg az oxigén és a nitrogén nyomása közti arányt kezdeti állapotban.
- Eltávolítják a falat és a két gáz összekeveredik. Számítsa ki a keverék móltömegét.

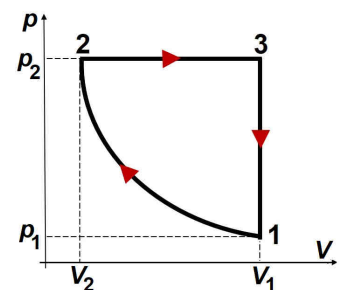
oxigén	azot
V	$3V$

(15 pont)

III. Oldja meg az alábbi feladatot:

Adott mennyiségű, többatomos gáz ($C_V = 3R$) az 1-es állapotban van $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és $V_1 = 10 \text{ L}$ térfogaton. A gázt $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ körfolyamatnak vetik alá, mint a mellékelt ábra mutatja, $p - V$ koordinátákban. A gáz nyomása 2-es állapotban $p_2 = 5p_1$. Az $1 \rightarrow 2$ folyamatban a gáz hőmérséklete állandó. Legyen $\ln 5 \cong 1,6$.

- Ábrázolja az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ körfolyamatot $V - T$ koordinátákban.
- Határozza meg a belső energia változást az $3 \rightarrow 1$ átalakulásban.
- Számítsa ki a gáz által a környezettel cserélt hőt a $2 \rightarrow 3$ átalakulásban.
- Számítsa ki a környezettel cserélt mechanikai munkát $1 \rightarrow 2$ átalakulásban.



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 EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Varianta 1

I. Írja a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válasznak megfelelő betűt (15 pont)

1. Egy egyszerű elektromos áramkör hatásfoka egyenlő:

- az áramforrás e.m.f.-e és a kapcsolásfeszültség közötti aránnyal
- a külső áramkörnek leadott teljesítmény és az áramforrás által a teljes áramkörnek leadott összteljesítmény közötti aránnyal
- az áramforrás belső áramkörének az energiája és a külső áramkörbe leadott energia arányával
- az áramforrás belső ellenállásának és a külső áramkör összellenállásának az arányával **(3p)**

2. Egy ℓ hosszúságú, egyenes, fémes vezető keresztmetszete S , az anyag fajlagos ellenállása pedig ρ .

Az R elektromos ellenállás kifejezése:

- $R = \rho \cdot \ell^{-1} \cdot S$
- $R = \rho \cdot \ell^{-1} \cdot S^{-1}$
- $R = \rho \cdot \ell \cdot S^{-1}$
- $R = \rho \cdot \ell \cdot S$ **(3p)**

3. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használtakkal, a $\frac{W}{I^2 \cdot R}$ aránnyal

leírt mennyiség mértékegysége:

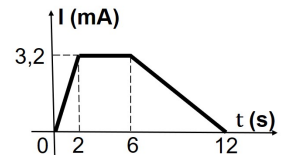
- J
- s
- V
- W **(3p)**

4. Egy izzó névleges értékeken működik. Az izzó két órai folyamatos működése alatt elhasznált elektromos energia $W = 288$ kJ. Az izzó névleges teljesítménye:

- $P = 40$ W
- $P = 80$ W
- $P = 144$ W
- $P = 160$ W **(3p)**

5. Egy fémes vezetőn áthaladó elektromos áram erősségének időbeni változását a mellékelt ábra mutatja. A $[2$ s; 6 s] időintervallumban a vezetőn áthaladó elektromos áramerősség egyenlő:

- 3,2 A
- 1,6 A
- 3,2 mA
- 1,6 mA **(3p)**



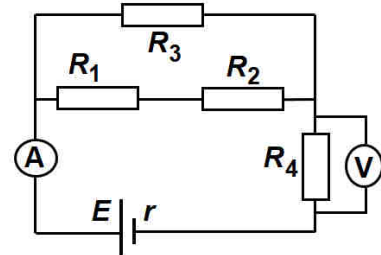
II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Legyen a mellékelt ábrán lévő elektromos áramkör. Az ellenállások elektromos ellenállásainak értékei: $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 40 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$ és $R_4 = 24 \Omega$. Az elem elektromotoros feszültsége $E = 72$ V, az r belső ellenállása pedig ismeretlen. Az áramkörbe bekötött mérőműszereket ideálisnak tekintjük ($R_A \equiv 0 \Omega$; $R_V \rightarrow \infty$). Az ampermérő által mutatott áramerősség

$I_A = 1,5$ A. Határozza meg:

- a voltmérő által mért feszültséget;
- az R_1 , R_2 és R_3 ellenállások eredőjét;
- az R_3 ellenálláson áthaladó áramerősséget;
- az elem r belső ellenállásának az értékét.

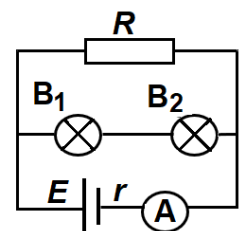


III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábra egy áramkör kapcsolási rajzát ábrázolja. Az ideális ampermérő ($R_A \equiv 0 \Omega$) által mért elektromos áramerősség értéke $I = 0,75$ A. Az $R = 96 \Omega$ elektromos ellenállású fogyasztót párhuzamosan kötjük a két, sorosan kapcsolt, azonos izzóval. Az egyik izzó névleges értékei $P_b = 6$ W és $U_b = 12$ V. Az izzók névleges értékeken működnek. Határozza meg:

- egyik izzón áthaladó elektromos áramerősséget;
- az egyik izzó elektromos ellenállását;
- a fogyasztó elektromos teljesítményét;
- a külső áramkör által $\Delta t = 5$ min alatt elhasznált elektromos energiát.



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. OPTIKA

Varianta 1

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

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válasznak megfelelő betűt (15 pont)

1. Egy valós tárgynak egy síktükör által alkotott képe:

- a. valós b. látszólagos c. fordított állású d. kicsinyített (3p)

2. Egy optikailag átlátszó közegben a fény terjedési sebessége v . Ennek az optikai közegnek az abszolút törésmutatója kifejezhető:

- a. $n = \frac{c}{v}$ b. $n = \frac{v}{c}$ c. $n = \frac{c+v}{v}$ d. $n = \frac{c-v}{v}$ (3p)

3. Egy elektromágneses sugárzás frekvenciája ν . A $\frac{c}{\nu}$ kifejezés mértékegysége:

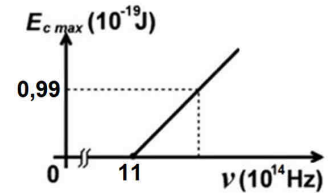
- a. m b. s c. s^{-1} d. m^{-1} (3p)

4. Egy centrált optikai rendszer két $C_1 = 10$ m⁻¹ és $C_2 = -4$ m⁻¹ törőképességű, illesztett lencséből áll. Az optikai rendszer törőképességének az értéke:

- a. 14 m⁻¹ b. 10 m⁻¹ c. 8 m⁻¹ d. 6 m⁻¹ (3p)

5. Külső fényelektromos hatás következtében kilépő elektronok maximális mozgási energiája függ a belépő sugárzás frekvenciájától, amint a mellékelt ábra mutatja. Ilyen feltételek mellett a kilépési munka nagysága:

- a. $0,99 \cdot 10^{-19}$ J
b. $3,30 \cdot 10^{-19}$ J
c. $7,26 \cdot 10^{-19}$ J
d. $8,25 \cdot 10^{-19}$ J



(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy fényes tárgyat, az optikai főtengelyre merőlegesen, egy vékony gyűjtőlencse elé helyezünk. A tárgy és a lencse közötti távolság $-x_1 = 50$ cm. A lencse törőképessége $C = 10$ m⁻¹.

- a. Számolja ki a lencse fókusz-távolságát.
b. Számolja ki a lencse és az általa alkotott kép közötti távolságot.
c. Határozza meg a lineáris nagyítást.
d. A megadott tárgy esetében, a feladat leírásának megfelelően, szerkessze meg a lencse által alkotott képet.

III. Oldja meg a következő feladatot::

(15 pont)

Egy $n = 1,73 (\cong \sqrt{3})$ törésmutatójú üvegtömb merőleges keresztmetszete egy ABCD téglalap, a mellékelt ábra szerint. A tömb levegőben van ($n_{\text{aer}} = 1$). Egy monokromatikus fénysugár az AB felületre az E pontba érkezik és $i = 60^\circ$ -os szöveget zár be a beesési merőlegessel. A fénysugár az ABCD síkban terjed. A fénysugár az E pontban megtörik, áthalad az üvegtömbön, az F pontban visszaverődik, és utána metszi a CD alapot. Ismert: $AB = 4$ cm és $AD = 5,2 (\cong 3\sqrt{3})$ cm, és $AE = EB$.

Határozza meg:

- a. az E pontban a megtört fénysugár és a beesési merőleges által alkotott r szög mértékét;
b. Az E és F pontok közötti távolságot;
c. az F és C pontok közötti távolságot;
d. a C pont távolságát ahhoz a ponthoz képest, ahol a fénysugár metszi a CD alapot.

