

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

Variantă 5

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

I. Az 1-5 kérdések esetén a vizsgalpra írja a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Egy test, amely egyenes vonalú mozgást végez az Ox tengely mentén az x_0 koordinátájú ponton t_0 pillanatban halad át, az x koordinátájú ponton pedig a t pillanatban. A test középsebessége a $\Delta t = t - t_0$ időintervallumra:

- a. $v_m = \frac{x - x_0}{t - t_0}$ b. $v_m = \frac{t - t_0}{x - x_0}$ c. $v_m = \frac{x_0}{t_0}$ d. $v_m = \frac{x/t + x_0/t_0}{2}$ **(3p)**

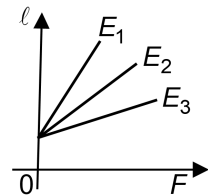
2. Egy test állandó sebességgel emelkedik egy a vízszinteséhez viszonyított α hajlásszögű lejtőn, egy olyan húzóerő hatására, amely párhuzamos a lejtő síkjával. A test és a lejtő közötti csúszó súrlódási együttható μ . A lejtő határfoka:

- a. $\frac{\sin \alpha}{\mu + \sin \alpha}$ b. $\frac{\cos \alpha}{\mu + \cos \alpha}$ c. $\frac{\cos \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$ d. $\frac{\sin \alpha}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$ **(3p)**

3. A mechanikai teljesítmény mértékegysége az S.I.-ben felírható, mint:

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

4. Három rugalmas szál megnyújtás előtti hosszúsága és keresztmetszeteik területe egyforma. A szálak különböző anyagokból készültek. A melléklet ábrán a szálak hosszúságát ábrázolták az alakváltoztató erő függvényében. Az E_1 , E_2 és E_3 hosszanti rugalmassági modulusok közötti helyes összefüggés:



- a. $E_3 < E_2 < E_1$ b. $E_3 < E_1 < E_2$ c. $E_2 < E_1 < E_3$ d. $E_1 < E_2 < E_3$ **(3p)**

5. Egy állandó, $F = 50 \text{ N}$ nagyságú erő egy olyan anyagi pontra hat, amely egyenes vonalú mozgást végezve elmozdul $d = 4 \text{ m}$ távolságon. Az erő és az elmozdulás vektorok $\alpha = 60^\circ$ fokos szöget zárnak be egymással. Az erő által végzett mechanikai munka:

- a. 50 J b. 100 J c. 173 J d. 200 J **(3p)**

II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

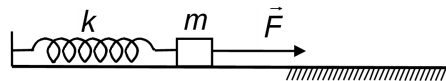
Az ábrán látható $m = 2 \text{ kg}$ tömegű testet egy $k = 40 \text{ N/m}$ rugalmassági állandójú rugó egyik végéhez erősítenek, míg a rugó másik vége rögzítve van. Ahhoz, hogy a rugó megnyúlása $\Delta \ell$ legyen egy $F = 8 \text{ N}$ vízszintes irányú, állandó nagyságú erővel kell húzni. Ebben a helyzetben a test nyugalomban van a vízszintes felület egy súrlódásmentes részén.

a. Számítsa ki a test által a felületre gyakorolt nyomóerő értékét.

b. Határozza meg a rugó $\Delta \ell$ megnyúlását.

c. A test elválk a rugótól. Határozza meg a test gyorsulását, az \vec{F} erő hatására, a vízszintes felület súrlódásmentes szakaszán.

d. A rugóról levált test folytatja mozgását a vízszintes felületen az \vec{F} erő hatására egy súrlódásos szakaszon. Határozza meg a test és a vízszintes felület közötti súrlódási együttható értékét, ha a test ezen a szakaszon egyenletes mozgást végez.



III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy meteorológiai ballon függőlegesen ereszkedik lefele $v = 6,0 \text{ m/s}$ állandó sebességgel. A föld felszínétől számítva $h = 18,2 \text{ m}$ magasságban a ballonról leválk egy $m = 100 \text{ g}$ tömegű test. A test és levegő közötti kölcsönhatás elhanyagolható. A gravitációs helyzeti energiát a föld felszínén nullának tekintjük.

a. Számítsa ki az m tömegű test mozgási energiájának értékét, abban a pillanatban, amikor az leválk a ballonról.

b. Számítsa ki a test súlya által végzett mechanikai munkát a ballonról való leválás pillanatától a földre érésig.

c. Számítsa ki, hogy milyen magasságban található a test akkor, amikor a helyzeti energiája egyenlő a mozgási energiájával.

d. Határozza meg a test sebességét, abban a pillanatban, amikor eléri a föld felszínét.

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 TERMODINAMIKA ELEMEI

Varianta 5

Adottak az 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

állapothatározói közötti összefüggés felírható, mint: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 kérdések esetén a vizsgalpra írja a helyes válasz betűjelét. (15 pont)

1. Egy hermetikusan lezárt tartályban adott mennyiségű ideális gáz található. Melegítés során a gáz belső energiája növekszik 4 kJ-val. a gáz által felvett hőmennyiség:

- a. 4 kJ b. 3 kJ c. -4 kJ d. -3 kJ (3p)

2. Az a hőmennyiség, amely $m = 2 \text{ kg}$ tömegű víz $\left(c_a = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}\right)$ $t_1 = 10^\circ\text{C}$ hőmérsékletéről

$t_2 = 20^\circ\text{C}$ hőmérsékletre való felmelegítéséhez szükséges:

- a. 42 kJ b. 84 kJ c. 0,16 MJ d. 2,37 MJ (3p)

3. Egy C hőkapacitású testet felmelegítve ΔT hőmérsékletkülönbséget hozunk létre. A C hőkapacitás és a ΔT hőmérsékletkülönbség szorzata által kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége:

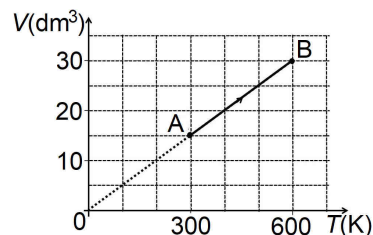
- a. J · K b. K c. mol d. J (3p)

4. A jelölések megegyeznek a fizika tankönyvben használtakkal. Izoterm állapotváltozás esetén adott mennyiségű ideális gázra igaz az alábbi összefüggés:

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

5. A mellékelt ábrán állandó mennyiségű ideális gáz térfogatának a hőmérséklettől való függése látható. Az ideális gáz nyomása az A termodinamikai egyensúlyi állapotban $p_A = 100 \text{ kPa}$. Az ideális gáz nyomása az B termodinamikai egyensúlyi állapotban:

- a. 100 kPa
b. 10^3 kPa
c. 10^4 kPa
d. 10^5 kPa



(3p)

II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Az $m = 280 \text{ g}$ tömegű molekuláris nitrogén $\left(\mu = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)$ által kezdeti állapotban $T_1 = 500 \text{ K}$

hőmérsékleten és $p_1 = 831 \text{ kPa}$. nyomáson elfoglalt térfogat V_1 . Az ideálisnak tekintett gázt izoterm körülmények között összenyomják amíg térfogata a felére csökken, majd állandó nyomáson addig melegítik, amíg a térfogata eléri a kezdeti V_1 értéket. Határozza meg:

- a. a gázt alkotó molekulák számát;
- b. a gáz által elfoglalt kezdeti térfogat értékét;
- c. az állapotváltozások során a gáz által elért legnagyobb sűrűséget;
- d. az állapotváltozások során elért legkisebb és a legnagyobb hőmérsékletek arányát.

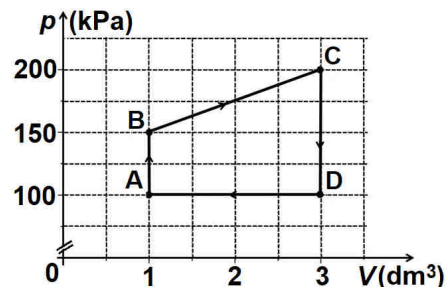
III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

A $\nu = 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ ($\equiv \frac{2}{83,1} \text{ mol}$) mennyiségű egyatomos ideális gáz

($C_V = 1,5R$) az $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ körfolyamatban vesz részt, amely a a mellékelt ábrán p - V koordináta rendszerben ábrázolták.

- a. Számítsa ki a gáz hőmérsékletét a B termodinamikai egyensúlyi állapotban.
- b. Határozza meg a gáz belső energia változását a $B \rightarrow C$ állapotváltozás során.
- c. Határozza meg a gáz által a környezetének leadott hőmennyiséget a $D \rightarrow A$ állapotváltozás során.
- d. Határozza meg a gáz és környezete között cserélt teljes mechanikai munka értékét.



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 5

I. Az 1-5 kérdések esetében írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét.

(15 pont)

1. Egy két csomópontot tartalmazó áramkörben felírva Kirchhoff I. törvényét, az egymástól független egyenletek száma:

- a. 0 b. 1 c. 2 d. 3 **(3p)**

2. A fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a tankönyvben használtakkal. Egy fémvezető elektromos ellenállásának hőmérséklettől való függését megadó matematikai összefüggés:

- a. $R = R_0 + R_0 \cdot \alpha \cdot t$ b. $R = R_0 \cdot \alpha \cdot t - R_0$ c. $R = R_0 \cdot \alpha \cdot t$ d. $R = R_0 \cdot t$ **(3p)**

3. A fizikai mennyiségek és mértékegységek jelölése megegyezik a tankönyvben használtakkal. Az $R \cdot I^2 \cdot \Delta t$ szorzat által kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége:

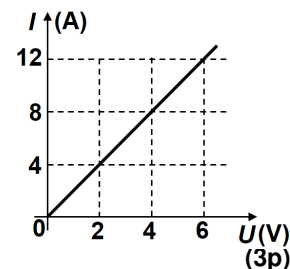
- a. $\Omega \cdot V$ b. $\Omega \cdot A$ c. W d. J **(3p)**

4. Egy elektromos hőszugárzó névleges teljesítménye 2 kW. A hőszugárzó által 50 perc alatt elfogyasztott elektromos energia:

- a. 60 kJ b. 100 kJ c. 6 MJ d. 10 MJ **(3p)**

5. A mellékelt ábrán egy fogyasztón áthaladó áram erősségét ábrázolták a végeire kapcsolt feszültség függvényében. A fogyasztó elektromos ellenállása:

- a. $0,5 \Omega$
b. 2Ω
c. 5Ω
d. 20Ω



II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy áramforrást $n_1 = 4$ darab, egymással azonos elem soros kapcsolásával hoztak létre. Minden egyes elem jellemző értékei $E_0 = 4,5 \text{ V}$ és $r_0 = 0,5 \Omega$. Az áramforrás egy $n_2 = 5$ darab, egymással párhuzamosan kapcsolt ellenállásokból álló áramkört táplál. Az ellenállások értéke egyforma, R . Az áramforráson áthaladó áram áramerőssége $I = 1 \text{ A}$. Határozza meg:

- a. az áramforrás elektromotoros feszültségét és belső ellenállását
b. egyetlen ellenállás értékét
c. az egyetlen ellenállásra jutó feszültséget
d. az áramforráson áthaladó áram erősségét, ha az egyik elemet fordított polaritással kötjük be.

III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy $E = 9 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű és $r = 1 \Omega$ belső ellenállású áramforrás egy R ellenállású fogyasztót táplál. Az ellenállást egy $\ell = 8 \text{ m}$ hosszúságú és $S = 0,16 \text{ mm}^2$ merőleges keresztmetszetű fémvezetéből készítették. Az áramforrás által leadott összes teljesítmény $P_{\text{total}} = 9 \text{ W}$. Határozza meg:

- a. az ellenálláson átfolyó áram áramerősségét;
b. annak az anyagnak a fajlagos ellenállását, amelyből az ellenállás készült;
c. a külső áramkörbe leadott teljesítményt;
d. az áramkör hatásfokát.

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. FÉNYTAN

Varianta 5

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

I. Az 1-5 kérdések esetében írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét.

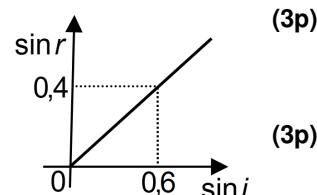
(15 pont)

1. A fény terjedési sebességének és egy lencse törőképességének szorzata által megadott mennyiség mértékegysége az S.I. rendszerben megegyezik a következő fizikai mennyiség mértékegységével:

- a. valamely közeg optikai törésmutatója
- b. a fény terjedési sebessége légüres térben
- c. a fény frekvenciája
- d. egy foton energiája.

2. Egy fénysugár átlép az 1-es közegből a 2-be. A mellékelt ábrán a törési szög szinuszát ábrázolták a beesési szög szinuszának függvényében. A második közegnek az elsőre vonatkoztatott relatív törésmutatója:

- a. 0,7
- b. 1,5
- c. 1,6
- d. 2,5



3. Egy monokromatikus fénysugár ráesik egy katód felületére és külső fényelektromos hatást hoz létre. A jelenség következtében időegység alatt kilépő elektronok száma:

- a. egyenesen arányos a katódra beeső foton energiájával, ha a beeső fotonok száma állandó
- b. fordítottan arányos a katódra beeső foton energiájával, ha a beeső fotonok száma állandó
- c. egyenesen arányos a katódra időegység alatt beeső fotonok számával
- d. fordítottan arányos a katódra időegység alatt beeső fotonok számával.

4. Az f_1 és f_2 fókusz távolságú vékony lencsék olyan optikai centrált rendszert alkotnak, melyben a lencsék közötti távolság nulla. Az így keletkezett rendszer fókusz távolsága:

- a. $f_1 + f_2$
 - b. $f_1 - f_2$
 - c. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$
 - d. $\frac{2 f_1 f_2}{f_1 + f_2}$
- (3p)

5. Egy monokromatikus sugárzás $\varepsilon = 4,0 \cdot 10^{-19}$ J energiájú fotonokból áll és ráesik egy katódra, amely anyagára jellemző kilépési munka $L = 3,4 \cdot 10^{-19}$ J. A külső fényelektromos hatás következtében kilépő elektronok maximális mozgási energiája:

- a. $0,6 \cdot 10^{-19}$ J
 - b. $3,4 \cdot 10^{-19}$ J
 - c. $4,0 \cdot 10^{-19}$ J
 - d. $7,4 \cdot 10^{-19}$ J
- (3p)

II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy vékony gyűjtőlencse fókusz távolsága $f = 40$ cm. Az optikai főtengelyre merőlegesen elhelyezett fényes, vonalas tárgyról alkotott kép egy ernyőn jelenik meg. A tárgy és lencse közötti távolság 60 cm.

- a. Készítsék el a fent leírt helyzetnek megfelelő képalkotás rajzát.
- b. Határozza meg a lencse törőképességét.
- c. Számítsa ki a lencse távolságát az ernyőtől.
- d. Számítsa ki a vonalas nagyítást a fent leírt helyzetben.

III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy pontszerű, S fényforrás egy vízzel telt medence alján található. A medence jobb oldala egy magas fallal határos. A fényforrásból fénysugár esik az A pontba és egyaránt visszaverődést, valamint törést szenved. A B pont a medence alján található, az A ponton áthaladó függőleges mentén. Adottak: a víz mélysége $h = 4$ m, az $SB = 3$ m és $AC = 4$ m szakaszok hossza, a víz optikai törésmutatója $n = 4/3$ és a levegő törésmutatója $n_{\text{air}} = 1$.

a. Ábrázolja a vizsgalapon az A pontban található megtört és visszavert fénysugarakat.

b. számítsa ki a fény sebességét vízben.

c. Határozza meg azt a C ponttól mért H magasságot, ahol a megtört sugár ráesik a falra.

d. Számítsa ki, mekkora kellene, hogy legyen a beesési szög szinusza ahhoz, hogy a törés után a fénysugár a levegő- víz határfelületén haladjon tovább.

