

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

Varianta 5

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

I. Az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűt írja a vizsgalapra. (15 pont)

1. Egy test egyenesvonalú mozgást végez az Ox tengely mentén, az x_0 koordináta ponton t_0 pillanatban, az x koordinátájú ponton t pillanatban halad át. A test átlag sebessége $\Delta t = t - t_0$ időtartam alatt:

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)

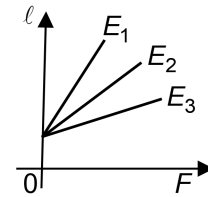
2. Egy testet állandó sebességgel emelünk fel α szögű lejtőn, a lejtő síkjával párhuzamosan ható erő segítségével. A test és a lejtő síkja között a csúszó súrlódási együttható μ . A lejtő hatásfoka:

a. $\frac{\sin \alpha}{\mu + \sin \alpha}$ b. $\frac{\cos \alpha}{\mu + \cos \alpha}$ c. $\frac{\text{ctg} \alpha}{\mu + \text{ctg} \alpha}$ d. $\frac{\text{tg} \alpha}{\mu + \text{tg} \alpha}$ (3p)

3. Egy anyagi pont impulzusának mértékegysége felírható az S.I. -ben az alábbi alakban:

a. N/s b. W/s c. N · s d. W · s (3p)

4. Három rugalmas szál azonos hosszúságú és azonos a keresztmetszetüknek nagysága. A szálak anyaga különböző. A mellékelt grafikon a szálak hosszúságának változását ábrázolja az alakváltoztató erő szerint. A három szál hosszanti rugalmassági állandói között E_1 , E_2 , E_3 a 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 anyagi pontra $F = 50 \text{ N}$ állandó nagyságú erő hat, amely $d = 4 \text{ m}$ távolságon egyenes vonalú mozgást végez. Az erő $\alpha = 60^\circ$ szöget zár be az elmozdulás-vektorral. 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)

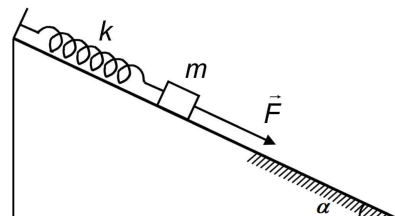
Egy $m = 2,0 \text{ kg}$ tömegű testet $k = 288 \text{ N/m}$ rugalmassági állandójú rugóval, a vízszintessel $\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$) szöget bezáró lejtő csúcsába kötünk. Az ábra szerint ahhoz, hogy a rugó megnyúlását Δl értéken tartsuk, a rugót $F = 2,4 \text{ N}$ nagyságú, a lejtő síkjával párhuzamos erővel húzzuk. Ebben az állapotban a test nyugalomban van, a lejtő súrlódás mentes szakaszán.

a. Számítsa ki a test által a lejtőre ható nyomóerő értékét.

b. Határozza meg a rugó Δl megnyúlását.

c. A testet a rugóról leválasztjuk. Számítsa ki a test gyorsulását az \vec{F} erő hatására a súrlódás mentes lejtőn való mozgása során, a leválasztás után.

d. A leválasztott test az \vec{F} erő hatására folytatja mozgását a lejtőn, egy olyan szakaszon, ahol súrlódás van. Számítsa ki a csúszó súrlódási együttható értékét, ha a test ezen a szakaszon egyenletesen mozog.



III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egyszerű meteorológiai ballon $v = 6,0 \text{ m/s}$ állandó sebességgel függőlegesen ereszkedik. Amikor $h = 18,2 \text{ m}$ -re van a talaj felszínétől, a ballonból kiválik egy $m = 100 \text{ g}$ tömegű test. Az $m = 100 \text{ g}$ tömegű test kölcsönhatását a levegővel elhanyagoljuk. A helyzeti energia értékét a talaj mentén nullának tekintjük.

a. Számítsa ki az m tömegű test mechanikai energiáját, amikor a ballonból kiválik.

b. Számítsa ki a test súlya által végzett mechanikai munka értékét a leválásának pillanatától a talaj felszínére való érkezés pillanatáig.

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

d. A talajjal való érkezés során a test behatol a talajba d távolságra $\Delta t = 10 \text{ ms}$ idő alatt. Számítsa ki a talajba hatolás során a testre ható erő átlag-értékét.

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 TERMODINAMIKA ELEMEI

Varianta 5

Legyen : az Avogadro szám $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az ideális gázállandó $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Ideális gáz állapotváltozói közötti összefüggés: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűt írja a vizsgalapra.

(15 pont)

1. Adott mennyiségű ideális gáz izobár módon tágul. Ebben a folyamatban:

- a. a gáz által a környezettel cserélt mechanikai munka negatív.
 - b. a gáz által a környezettel cserélt mechanikai munka nulla.
 - c. a végső állapotban a belső energia kisebb, mint a belső energia a kezdeti állapotban.
 - d. a végső állapotban a belső energia nagyobb, mint a belső energia a kezdeti állapotban.
- (3p)**

2. Egy gáz T , hőmérséklete és a p nyomása közötti összefüggés adott állapotban, $T = b \cdot p^2$, ahol b pozitív állandó. Az S.I. -ben, a b állandó mértékegysége:

- a. $\text{K} \cdot \text{N}^{-2} \cdot \text{m}^4$
 - b. $\text{K} \cdot \text{N}^{-2} \cdot \text{m}^6$
 - c. $\text{K} \cdot \text{N}^2 \cdot \text{m}^{-4}$
 - d. $\text{K} \cdot \text{N}^2 \cdot \text{m}^{-6}$
- (3p)**

3. Adott $m = 2 \text{ kg}$ víz $\left(c_a = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right)$ felmelegítésére szükséges hő $t_1 = 10^\circ\text{C}$ hőmérsékletéről

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

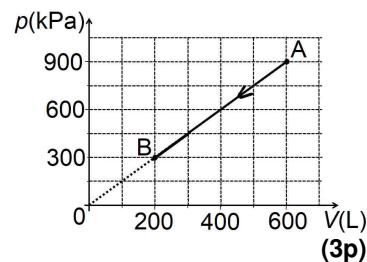
- a. 42 kJ
 - b. 84 kJ
 - c. 0,16 MJ
 - d. 2,37 MJ
- (3p)**

4. Egy hőerőgép Carnot ciklus szerint működik. A meleg hőforrás hőmérséklete $\Delta T = 1200 \text{ K}$ -nel nagyobb mint a hideg hőforrás hőmérséklete. Ha a folyamat hatásfoka $\eta = 80\%$, a hideg hőforrás hőmérséklete:

- a. 250 K
 - b. 300 K
 - c. 500 K
 - d. 800 K
- (3p)**

5. Adott mennyiségű ideális gáz $p-V$ koordináta rendszerben a mellékelt grafikon szerinti folyamatot végzi. A gáz A állapotban lévő és B állapotban lévő abszolút hőmérsékleteinek aránya:

- a. 3
- b. 4
- c. 6
- d. 9



II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Adott mennyiségű $m = 280 \text{ g}$ molekuláris nitrogén ($\mu = 28 \text{ g/mol}$; $C_V = 2,5R$) kezdeti állapotban elfoglalt térfogata V_1 hőmérséklete $T_1 = 320 \text{ K}$ és nyomása $p_1 = 831 \text{ kPa}$. A gázt ideálisnak tekintjük, állandó hőmérsékleten sűrítjük addig, ameddig a térfogata felére csökken, majd állandó nyomáson melegítjük, ameddig eléri a kezdeti térfogat értékét.

- a. a gáz kezdeti térfogatát;
- b. a folyamatok során a maximális sűrűség értékét;
- c. a maximális hőmérséklet értékét a folyamatok során;
- d. a gáz által felvett hőt az izobár tágulás során.

III. Oldja meg az alábbi feladatot:

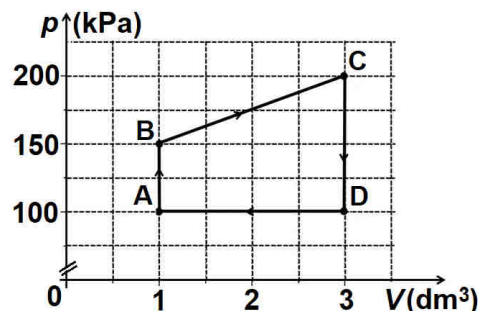
(15 pont)

Adott mennyiségű egyatomos ideális gáz

$\nu = 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ ($\cong \frac{2}{83,1} \text{ mol}$), ($C_V = 1,5R$) az $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$

folyamatot végzi $p-V$ koordináta rendszerben az ábra szerint.

- a. Számítsa ki a gáz hőmérsékletét a B egyensúlyi állapotban.
- b. Határozza meg a gáz belső energiájának változását $A \rightarrow B \rightarrow C$ folyamat során.
- c. Határozza meg a gáz által leadott hőt az állandó térfogaton való hűtés során.
- d. Határozza meg a gáz által egy körfolyamat alatt a külső környezetével cserélt mechanikai munkát.



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

Varianța 5

(15 pont)

I. Az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűt írja a vizsgalapra.

1. Egy egyenfeszültségű áramforrás egy változtatható ellenállást táplál. Ebben az esetben:

- a. az áramkörön átfolyó áram erőssége nő, ha a fogyasztó ellenállása növekszik
- b. az áramforrás sarkain mért elektromos feszültség csökken, ha a fogyasztó ellenállása nő
- c. az áramkörön átfolyó elektromos áram erőssége nő, ha a fogyasztó ellenállása csökken
- d. az áramforrás sarkain levő elektromos feszültség nő, ha a fogyasztó ellenállása csökken

(3p)

2. A fizikai mennyiségek szimbólumai megegyeznek a tankönyvben használtakkal, egy fémvezető elektromos ellenállása a következő kifejezés szerint függ a hőmérséklettől:

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

3. Egy áramforrás elektromotoros feszültsége E és belső ellenállása r . Az $E^2 \cdot (4r)^{-1}$ kifejezéssel megadott fizikai mennyiség mértékegysége:

- a. A b. J c. V d. W **(3p)**

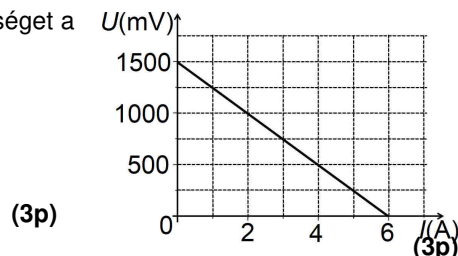
4. Egy ellenállás, amelyen $I=4A$ erősségű áram halad keresztül $\Delta t = 80$ min. alatt $W_t = 230,4$ kJ elektromos energiát fogyaszt. A fogyasztó sarkain levő elektromos feszültség:

- a. 144 V b. 96 V c. 48 V d. 12 V **(3p)**

5. A mellékelt ábrán, az áramforrás sarkain levő elektromos feszültséget a rajta átfolyó elektromos áramerősség függvényében ábrázolták.

Az áramforrás belső ellenállásának értéke:

- a. 0,25 Ω
- b. 0,75 Ω
- c. 0,75 k Ω
- d. 0,25 k Ω



II. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy egyenáramú áramforrást az $E_1 = 4,5$ V és $E_2 = 9$ V elektromotoros feszültségű, valamint $r_1 = 0,15$ Ω és $r_2 = 0,35$ Ω belső ellenállású elemek soros kapcsolásával hoznak létre. Az áramforrás sarkaira három ellenállásból álló áramkört kapcsolnak. A három ellenállást a következőképpen kapcsolják: az $R_1 = 9$ Ω ellenállásút sorosan kapcsolják az egymással párhuzamosan kapcsolt $R_2 = 5$ Ω és R_3 -mal. Az R_1 ellenálláson áthaladó elektromos áram erőssége $I = 1$ A. Határozza meg:

- a. az egyenáramú áramforrás elektromotoros feszültségét;
- b. az egyenáramú áramforrás sarkaira kapcsolt ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$) által mért feszültség értékét;
- c. az R_3 elektromos ellenállás értékét;
- d. az R_1 elektromos ellenálláson áthaladó áram erősségét, ha az adott áramkörben az E_2 elektromotoros feszültségű elemet fordított polaritással kötjük be.

III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Az $E = 12$ V elektromotoros feszültségű és $r = 1$ Ω belső ellenállású áramforrás, két párhuzamosan kapcsolt, $R_1 = 4$ Ω és R_2 ellenállású fogyasztót táplál. Az R_2 ellenállást alkotó vezető hossza $\ell = 12$ m és keresztmetszete $S = 0,16$ mm². Az áramforrás összteljesítménye $P_{total} = 36$ W. Határozza meg:

- a. az áramforráson áthaladó áram erősségét;
- b. az R_2 ellenállású fogyasztó anyagának fajlagos ellenállását;
- c. az R_1 ellenállás elektromos teljesítményét;
- d. az áramkör hatásfokát.

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

Varianta 5

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

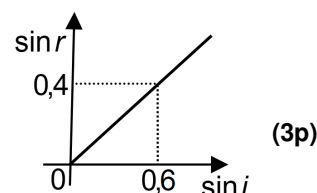
I. Az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűt írja a vizsgalapra. (15 pont)

1. A fénny terjedési sebességének és a lencse törőképességének szorzatát megadó mennyiség mértékegysége S.I-ben megegyezik a következő fizikai mennyiség mértékegységével:

- a. a közeg törésmutatója
- b. a fénny sebessége légüres térben
- c. a fénny frekvenciája
- d. a foton energiája

2. A mellékelt ábrán, az 1. közegből a 2-ba átlépő fénny sugar törési szögének szinusz a beesési szög szinuszának függvényében van ábrázolva. A 2. közegnek az 1-re vonatkoztatott relatív törésmutatója:

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



3. Egy katódra érkező monokromatikus sugárzás külső fényelektromos hatást eredményez. A fényelektromos hatás során az egységnyi idő alatt kibocsájtott elektronok száma függ:

- a. egyenesen arányos a katódra beeső egyetlen foton energiájával, ha a beeső fotonok száma állandó
- b. fordítottan arányos a katódra beeső egyetlen foton energiájával, ha a beeső fotonok száma állandó
- c. egyenesen arányos az egységnyi idő alatt a katódra érkező fotonok számával
- d. fordítottan arányos az egységnyi idő alatt a katódra érkező fotonok számával

(3p)

4. Két vékony lencse, amelyek fókusz távolságai f_1 és f_2 , egy centrált optikai rendszert alkotnak, amelynél a lencsék közötti távolság nulla. A lencserendszer 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, amelynek fotonjai $\varepsilon = 4,0 \cdot 10^{-19}$ J energiával rendelkeznek, egy katódra érkezik, amelyet az $L = 3,4 \cdot 10^{-19}$ J kilépési munka jellemez. A külső fényelektromos hatás során kibocsájtott 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. Ez egy vonalas, az optikai főtengelyre merőlegesen elhelyezett fényes tárgyról, egy ernyőn képet hoz létre. A tárgy és a lencse közötti távolság 60 cm.

- a. Készítse el a lencse képalkotásának rajzát a fenti esetben.
- b. Határozza meg a lencse törőképességét.
- c. Számítsa ki a tárgy és az ernyőn létrejött kép közötti távolságot.
- d. Számítsa ki az ernyőn keletkező kép magasságát, ha a tárgy magassága $y_1 = 10$ mm.

III. Oldja meg az alábbi feladatot:

(15 pont)

Egy levegőben elhelyezett Young-típusú berendezésben használt monokromatikus fény hullámhossza $\lambda_1 = 550$ nm. Az ernyőn megfigyelhető sávköz $i_1 = 1$ mm. Ha ugyanezt a berendezést egy másik λ_2 hullámhosszú monokromatikus fénnel világítjuk meg, a másodrendű maximum a központtól $x = 2,4$ mm távolságra keletkezik. Mindkét esetben a fényforrás a berendezés szimmetriatengelyén helyezkedik el.

- a. Határozza meg a sávköz értékét a λ_2 hullámhosszú fénnel való megvilágítás esetében.
- b. Határozza meg a második monokromatikus sugárzás λ_2 hullámhosszának értékét.
- c. Számítsa ki a frekvenciák különbségének abszolút értékét.
- d. A berendezést a két monokromatikus sugárzással egyszerre világítják meg. Határozza meg a központi maximumtól mért legkisebb távolságot, ahol a maximumok először egymásra tevődnek.