

Examenul național de bacalaureat 2023

Proba E. d)

FIZICA

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

Varianța 5

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

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

1. Egy m tömegű test egyenletesen ereszkezik le az α hajlásszögű lejtőn, h_1 magasságból h_2 magasságba.

A test súlya által végzett mechanikai munka:

- a. $mg(h_2 - h_1)\sin\alpha$ b. $mg(h_1 - h_2)\sin\alpha$ c. $mg(h_2 - h_1)$ d. $mg(h_1 - h_2)$ **(3p)**

2. Egy m tömegű test k rugalmassági állandójú rugóhoz van kötve. Abban a pillanatban, amikor a rugó megnyúlása x , a rugalmas erő modulusa:

- a. $k \cdot |x| - m \cdot g$ b. $k \cdot |x|$ c. $k \cdot |x|^2 - m \cdot g$ d. $k \cdot |x|^2$ **(3p)**

3. Egy személyautó előre haladása esetén a rá ható ellenállási erő sebességtől való függését az $F_r = \alpha \cdot v + \beta \cdot v^2$ összefüggés adja meg, ahol α és β két állandó. A β állandó mértékegysége az S.I.-ben:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$ b. $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $\text{kg} \cdot \text{m}$ d. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ **(3p)**

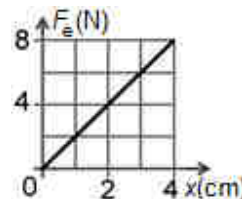
4. Egy futballista megrúg egy kezdetben nyugalomban levő labdát. A labda sebessége ezáltal $v = 15 \text{ m/s}$ lesz.

A labda tömege $m = 0,4 \text{ kg}$, a rúgás időtartama $\Delta t = 0,01 \text{ s}$. A játékos által a labdára ható erő középértékének nagysága:

- a. $4 \cdot 10^2 \text{ N}$ b. $5 \cdot 10^2 \text{ N}$ c. $6 \cdot 10^2 \text{ N}$ d. $7 \cdot 10^2 \text{ N}$ **(3p)**

5. Egy kezdetben alakváltozás mentes állapotban levő rugót megnyújtanak. A mellékelt ábrán levő grafikon megadja a rugalmas erő nagyságát a rugó megnyúlásának függvényében. A rugalmas erő által végzett mechanikai munka a rugó $x = 4 \text{ cm}$ -rel való megnyúlása alatt:

- a. $-1,6 \text{ mJ}$
b. $-3,2 \text{ mJ}$
c. $-0,16 \text{ J}$
d. $-0,32 \text{ J}$



II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy kezdetben nyugalomban levő, $m = 0,50 \text{ kg}$ tömegű testet,

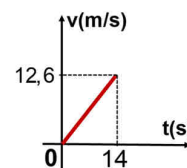
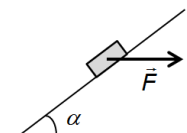
$\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$; $\cos \alpha = 0,8$) hajlásszögű lejtőn emelnek fel, a vízszintes irányú \vec{F} erő segítségével, amint a mellékelt ábra mutatja. A test és a lejtő felülete közötti csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,30$. A test sebességét az idő függvényében a mellékelt grafikon adja meg.

a. Ábrázolja a testre ható összes erőt, a test lejtőn való emelkedése során.

b. Számítsa ki a test gyorsulását.

c. Határozza meg az \vec{F} erő nagyságát.

d. A $t = 14 \text{ s}$ pillanatban az \vec{F} erő hatása megszűnik. Számítsa ki a test lejtőn való emelkedésének idejét, az erő megszűnése pillanatától a lejtőn való megállásáig.



III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 1 \text{ kg}$ tömegű test nyugalomban van a talajtól $h = 0,6 \text{ m}$ magasságban található vízszintes felületen. A

vízszintessel $\alpha = 45^\circ$ szöget bezáró $F = 5\sqrt{2} \text{ N}$ állandó erő hatására, amint a mellékelt ábrán látható, a test

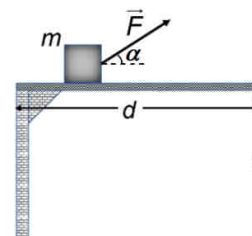
$d = 0,5 \text{ m}$ távolságot tesz meg. Amikor a test a vízszintes felület végéhez ér, az \vec{F} erő hatása megszűnik, és a test elválk a vízszintes felülettől. A vízszintes felületen a mozgás súrlódással történik, a csúszó súrlódási együttható $\mu = 0,2$. A levegővel való kölcsönhatást elhanyagoljuk. A gravitációs helyzeti energiát a talaj szintjén nullának tekintjük. Határozza meg:

a. az F erő által végzett mechanikai munkát;

b. a test sebességét d távolság megtétele után;

c. az F erő által kifejtett közepes teljesítményt;

d. a test impulzusának nagyságát közvetlenül a talajjal való ütközés előtti pillanatban.



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 TERMODINAMIKĂ ELEMEN

Varianța 5

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

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

1. Adott mennyiségű ideális gáz termodinamikai folyamatot végez, melyben hő ad le környezetének. Ez a folyamat:

- a. egy állandó hőmérsékleten történő összenyomás;
- b. egy adiabatikus kiterjedés;
- c. egy állandó hőmérsékleten történő kiterjedés;
- d. egy állandó térfogaton történő melegítés.

(3p)

2. Egy ν mennyiségű ideális gáz kiterjed egy olyan adiabatikus folyamatban, melyben a hőmérséklete T_i

értékről T_f értékre változik. Az az összefüggés, mellyel a gáz által végzett mechanikai munka a $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$

adiabatikus kitevő függvényében kifejezhető:

a. $L = \nu \frac{\gamma R}{\gamma - 1} (T_f - T_i)$ b. $L = \nu \frac{R}{\gamma + 1} (T_f - T_i)$ c. $L = \nu \frac{R}{\gamma - 1} (T_f - T_i)$ d. $L = \nu \frac{R}{1 - \gamma} (T_f - T_i)$ (3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a $p \cdot V$ szorzattal megadható fizikai mennyiség mértékegysége az S.I.-ben kifejezhető, mint:

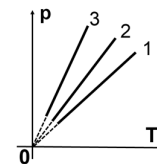
- a. $\text{J} \cdot \text{m}$ b. $\text{N} \cdot \text{m}$ c. $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$ d. $\text{J} \cdot \text{m}^{-3}$ (3p)

4. Egy kétatomos ($C_v = 2,5R$) ideális gázmennyiség állandó nyomáson kiterjed, úgy, hogy $Q = 140 \text{ kJ}$ hő vesz fel. A gáz belső energiájának változása:

- a. $\Delta U = 350 \text{ kJ}$ b. $\Delta U = 140 \text{ kJ}$ c. $\Delta U = 100 \text{ kJ}$ d. $\Delta U = 70 \text{ kJ}$ (3p)

5. A mellékelt ábra megad, $p - T$ koordináta-rendszerben, ugyanazon ideális gáz esetén három állandó térfogaton végbemenő átalakulást. A három átalakulás során a gáz sűrűségei közötti összefüggés:

- a. $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$
- b. $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$
- c. $\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$
- d. $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$



(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy mindkét végén zárt vízszintes hengert egy hőszigetelő, elhanyagolható vastagságú dugattyú két rekeszre oszt. A dugattyú súrlódásmentesen mozdulhat el. Az egyik rekeszben neon ($\mu_1 = 20 \text{ g/mol}$), a másikban oxigén ($\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$) található. A két ideálisnak tekintett gáz tömege azonos. A hőmérséklet mindkét rekeszben azonos, $t_1 = 27^\circ\text{C}$, a dugattyú mechanikai egyensúlyban található. A hengerben található gáz összmenyisége $\nu = 6,5 \text{ mol}$.

a. Számítsa ki a két gáz által elfoglalt rekeszek hosszainak ℓ_1 / ℓ_2 arányát.

b. Határozza meg a hengerben található neon mennyiségét.

c. Az oxigén hőmérsékletét megváltoztatják úgy, hogy a dugattyú a henger közepén egyensúlyban lesz. Határozza meg az oxigén hőmérsékletének változását, feltételezve, hogy a neon hőmérséklete nem változik.

d. Számítsa ki a dugattyú eltávolítása után kapott gázkeverék móltömegét.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

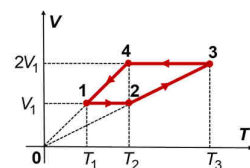
Többatomos ($C_v = 3R$) ideális gázmennyiség, a mellékelt ábrán $V - T$ koordináta-rendszerben megadott $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ körfolyamatban vesz részt. A kezdeti állapotban a gáz állapotváltozói $p_1 = 2,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ és $V_1 = 1,0 \text{ dm}^3$.

a. Ábrázolja a termodinamikai körfolyamatot $p - V$ koordináta-rendszerben.

b. Számítsa ki a gáz belső energiájának változását az 1 és 3 állapotok között.

c. Határozza meg a gáz által egy körfolyamat során felvett hőt.

d. Határozza meg azon hőerőgép hatásfokát, amely Carnot-körfolyamat szerint működne, a megadott körfolyamatban a gáz által elért szélső hőmérséklet értékek között.



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 ELEKTROMOS ÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Varianta 5

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

1. Egy áramforrás sarkaira, amely üresjáratban működik (nyitott áramkör) ideális voltmérőt kapcsolnak ($R_V \rightarrow \infty$). A voltmérő által mutatott feszültség:

- a. nem nulla és kisebb, mint az áramforrás elektromotoros feszültsége
- b. nagyobb, mint az áramforrás elektromotoros feszültsége
- c. nulla
- d. egyenlő az áramforrás elektromotoros feszültségével.

(3p)

2. Egy áramforrás sarkaira, amely E e.m.f.-ű és r belső ellenállású, olyan fogyasztót kapcsolnak amelynek R ellenállása változtatható. Az áramforrás által a fogyasztónak átadott maximális teljesítmény kifejezése

- a. $P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$
- b. $P_{\max} = \frac{E^2}{R+r}$
- c. $P_{\max} = \frac{E^2}{2r}$
- d. $P_{\max} = \frac{E^2}{r}$

(3p)

3. A fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a tankönyvekben használtakkal, az $U^2 \cdot P^{-1}$ szorzat által megadott fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

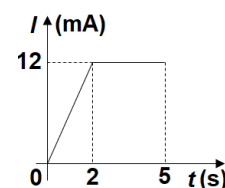
- a. J
- b. Ω
- c. W
- d. A

(3p)

4. A mellékelt grafikon egy fémvezetőn áthaladó áram erősségét ábrázolja az idő függvényében. A $[3s;5s]$ időtartam alatt a fémvezető keresztmetszetén áthaladó

töltésmennyiség:

- a. 5 mC
- b. 10 mC
- c. 24 mC
- d. 40 mC



(3p)

5. Egy akkumulátor $R_1 = 2 \Omega$ ellenállású fogyasztót táplál. Az akkumulátor által a fogyasztó felé történő energiaátadás hatásfoka $\eta = 75\%$. Ha kicseréljük a fogyasztót egy $R_2 = 1 \Omega$ ellenállás értékűre, az energiaátadás hatásfoka az akkumulátor felől az új fogyasztó fele:

- a. 25%
- b. 60%
- c. 75%
- d. 80%

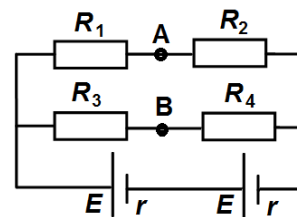
(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Két azonos, sorosan kötött áramforrás mindegyikének az e.m.f. $E = 9 \text{ V}$ és belső ellenállása $r = 2 \Omega$ a mellékelt ábrán megadott kapcsolási rajz szerinti áramkört táplál. Az áramkörben a fogyasztók ellenállásai: $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 40 \Omega$ és $R_4 = 20 \Omega$. Határozza meg:

- a. a négy fogyasztó eredő ellenállását;
- b. az áramforrásokon áthaladó áramerősség értékét;
- c. az R_2 ellenállás sarkain a feszültség értékét;
- d. annak a fogyasztónak az ellenállás értékét, amelyiket az R_4 fogyasztó helyébe kell helyezni, ahhoz, hogy az A és B pontok közé kötött ideális ampermérő ($R_A \approx 0 \Omega$) nulla értékű áramerősséget mutasson.



(15 pont)

III. Oldja meg a következő feladatot:

Két égő sorosan van kapcsolva egy $E = 120 \text{ V}$ e.m.f. és $r = 16 \Omega$ belső ellenállású áramforráshoz. Az első égő névleges értékei $P_1 = 100 \text{ W}$ és $U_1 = 80 \text{ V}$. A két égő névleges értékein működik.

Határozza meg:

- a. az első égő ellenállásának értékét;
- b. a második égő ellenállásának értékét;
- c. a második égő által elhasznált energia értékét $\Delta t = 2$ perc időtartam alatt;
- d. az áramforrás külső áramköre által elhasznált teljesítmény és az áramforrás által kifejtett teljesítmény arányát.

Examenul național de bacalaureat 2023

Proba E. d)

FIZICA

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

Adott a fénysebesség légüres térben $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, Planck állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.

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

1. Egy fénysugár levegőből érkezik és egy optikailag átlátszó közeg sík felületére esik a beesési merőleges mentén. A beesési pontban a fénysugár visszaverődés és fénytörés jelenségét is létrehozza. A visszavert és a megtört sugár által bezárt szög:

- a. 30° b. 45° c. 90° d. 180° (3p)

2. Egy lencserendszert két vékony lencse alkot, a lencsék fókusz távolságai f_1 és f_2 . A lencserendszer F fókusz távolságát megadó összefüggés:

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

3. A fénysugárzás frekvenciájának S. I alap mértékegységekkel kifejezett mértékegységének alakja:

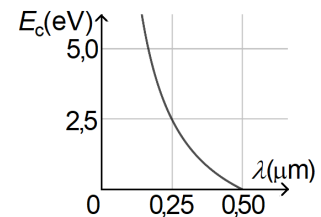
- a. s^{-1} b. m^{-1} c. s^2 d. ms (3p)

4. Egy napfényes napon egy függőleges oszlop árnyékának a hossza 12 m. Ugyanabban a időben és ugyanazon a helyen egy 25 cm magasságú függőleges rúd árnyékának a hossza 30 cm. Az oszlop magassága:

- a. 8m b. 10m c. 12m d. 14m (3p)

5. A mellékelt ábrán megadott grafikont a külső fényelektromos hatás tanulmányozása során készítették, a kilépett fotoelektronok maximális mozgási energiáját ábrázolja a fotokatódra beeső monokromatikus sugárzás hullámhosszának a függvényében. A fotokatód anyagának kilépési munkája megközelítőleg:

- a. $1 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
b. $2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
c. $3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
d. $4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$



(3p)

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vonalas tárgy, amelyiknek magassága 5mm merőlegesen van elhelyezve egy vékonylencse optikai főtengelyén. A tárgy 20mm magasságú éles képe egy ernyőn jön létre $d = 100 \text{ cm}$ távolságra a tárgytól.

- a. Számítsa ki a lencse vonalas nagyítását.
b. Határozza meg a lencse fókusz távolságát.
c. Szerkessze meg a képet a megadott adatok alapján.
d. Határozza meg a minimális távolságot a tárgy és az ernyő között, amelyre a lencse egy megfelelő távolságra helyezve az ernyőn a tárgy éles képét hozza létre.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young berendezésben a berendezés szimmetria tengelyére monokromatikus fényforrást helyeznek. A fényforrás egyszerre bocsát ki két monokromatikus sugárzást, amelyek hullámhosszai $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ és $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$. A λ_1 hullámhosszú sugárzás esetében az ernyőn a sávköz értéke $i_1 = 1,0 \text{ mm}$.

- a. Számítsa ki λ_1 hullámhosszú sugárzás esetében a központi maximum és a második interferencia minimum közötti távolságot.
b. Számítsa ki λ_2 hullámhosszú sugárzás sávközének értékét az ernyőn létrehozott interferencia képben.
c. Határozza meg a központi maximumhoz képest ugyanazon oldalon található (λ_1) sugárzás 1 rendű maximumának távolságát a második (λ_2) sugárzás 4 rendű maximumától.
d. Határozza meg a minimális távolságot a központi maximumhoz képest, ahol egymásra tevődik a két sugárzás maximuma.