

Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la FIZICĂ

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECHANIKA

Varianta 10

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

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

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a középgyorsulás vektor meghatározási képlete:

a. $\vec{a}_m = \Delta \vec{v} \cdot \Delta t$ b. $\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ c. $\vec{a}_m = \frac{\vec{v}}{\Delta t}$ d. $\vec{a}_m = \vec{v} \cdot \Delta t$ **(3p)**

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az $\frac{m \cdot a \cdot d}{\Delta t}$ aránnyal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

a. J b. N c. J · s d. W **(3p)**

3. Az $m = 1 \text{ t}$ tömegű gépkocsi sebessége fékezés közben $v_1 = 36 \text{ km/h}$ -ról $v_2 = 5 \text{ m/s}$ -ra csökken. A gépkocsi mozgási energiájának a változása:

a. -37500 J b. $-635,5 \text{ J}$ c. 0 J d. 37500 J **(3p)**

4. Egy emelődaru kábele 3 darab összesodrott acélhuzalból áll. A huzalok rugalmas modulusa $E = 14 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$, nyújtatlan hossza $\ell_0 = 7 \text{ m}$ és a merőleges keresztmetszete $S_0 = 5 \text{ cm}^2$. A kábel rugalmas állandója:

a. $1,4 \cdot 10^{-7} \text{ N/m}$ b. $1,4 \cdot 10^7 \text{ N/m}$ c. $3 \cdot 10^7 \text{ N/m}$ d. $3 \cdot 10^{11} \text{ N/m}$ **(3p)**

5. Egy testet egyenletesen mozgatnak felfelé egy, a vízszintessel α szöget bezáró lejtőn. Ha a test és a lejtő felülete közti súrlódási együttható μ , a lejtő hatásfokának kifejezése:

a. $\frac{\text{tg}\alpha}{1 + \mu \cdot \text{ctg}\alpha}$ b. $\frac{1}{\mu + \text{tg}\alpha}$ c. $\frac{\cos \alpha}{1 + \mu \cdot \sin \alpha}$ d. $\frac{\text{tg}\alpha}{\mu + \text{tg}\alpha}$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

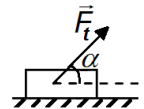
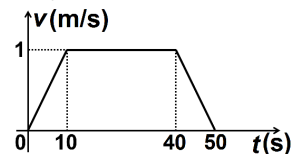
Az $m = 5 \text{ kg}$ tömegű szánkó vízszintes felületen mozog, a felülettel párhuzamos F_t húzóerő hatására $t \in (0\text{s}; 40\text{s})$ időintervallumban. A súrlódási együttható $\mu = 0,25$, a szánkó sebessége az idő függvényében a mellékelt grafikonnak megfelelően változik.

a. Határozzátok meg a szánkó gyorsulását a mozgás első 10 másodperce alatt.

b. Határozzátok meg a szánkó által megtett teljes utat a $t \in (0\text{s}; 50\text{s})$ időintervallumban.

c. Számítsátok ki a húzóerő nagyságát a $t \in (10\text{s}; 40\text{s})$ időintervallumban.

d. A mozgás utolsó 10 másodpercében a húzóerő iránya a vízszintes felülettel $\alpha \cong 53^\circ$ -os ($\sin \alpha = 0,8$) szöget zár be, a felület fölött, amint a mellékelt ábrán látható. Számítsátok ki a húzóerő nagyságát a $t \in (40\text{s}; 50\text{s})$ időintervallumban.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy tanuló egy toronyban, a talaj szintjéhez képest $h = 20 \text{ m}$ magasan található. Függetlenül felfele $v_0 = 10 \text{ m/s}$ sebességgel eldobja egy kisméretű, $m = 0,2 \text{ kg}$ tömegű testet. Elhanyagoljuk a test a levegő közötti kölcsönhatást, és a test-Föld rendszer gravitációs energiáját a talaj szintjén nullának vesszük. Számítsátok ki:

a. a test mozgási energiáját a dobás pillanatában;

b. a test súlya által végzett mechanikai munkát a dobás pillanatától, ameddig a test a talajra érkezik;

c. a test gravitációs helyzeti energiáját abban a pillanatban, amikor a sebessége $v_1 = 20 \text{ m/s}$;

d. a test impulzusának változását a dobás pillanatától addig a pillanatig, amíg a sebessége v_1 lesz.

Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la FIZICĂ

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. A TERMODINAMIKA ELEMEI

Varianta 10

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

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

1. Egy mozgatható, hőszigetelő dugattyúval ellátott, adiabatikusan szigetelt hengerben ideális gáz található. A gáz kiterjedése során:

- a. a gáz hőt vesz fel
- b. a gáz hőt ad le a környezetének
- c. a gáz és a környezete közt nem történik hőcsere
- d. a gáz belső energiája nem változik. **(3p)**

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, egy anyag fajhőjének kifejezése:

- a. $\frac{Q}{\Delta T}$
- b. $\frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$
- c. $\frac{Q}{\mu \cdot \Delta T}$
- d. $\frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ **(3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a $\nu C_V \Delta T$ szorzattal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben:

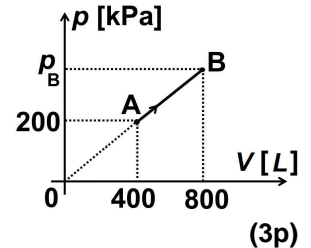
- a. mol
- b. J
- c. K
- d. °C **(3p)**

4. Egy ideális hőerőgép egy Carnot ciklus szerint működik. A meleg hőforrás hőmérséklete 400 K, míg a hideg hőforrásé 300 K. A ciklus hatásfoka:

- a. 10 %
- b. 25 %
- c. 50%
- d. 75% **(3p)**

5. A mellékelt ábrán egy adott mennyiségű ideális gáz nyomását ábrázolták a gáz térfogatának a függvényében. A gáz nyomása a **B** egyensúlyi állapotban:

- a. $4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- b. $6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- c. $8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- d. $16 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.



II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy palackban $\nu_{O_2} = 1 \text{ mol}$ oxigén ($\mu_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$) található. A kezdeti, 1-es állapotban a gáz nyomása $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, hőmérséklete $t_1 = 27^\circ \text{C}$. A gázt felmelegítik úgy, hogy a 2-es állapotban $T_2 = 2T_1$. Egy másik, azonos térfogatú palackban $m_{He} = 12 \text{ g}$ tömegű hélium található, ($\mu_{He} = 4 \text{ g/mol}$), T_2 hőmérsékleten. Az oxigén melegítése után egy elhanyagolható térfogatú cső segítségével a két palackot összekötik. Ha mindkét gáz ideálisnak tekinthető, határozzátok meg:

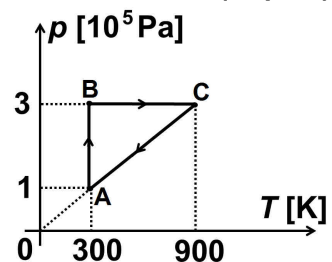
- a. az oxigén nyomását a 2-es állapotban;
- b. a második palackban található héliumatomok számát, mielőtt ezt összekötötték volna az első palackkal;
- c. a gázelegy nyomását a palackok összekötése után;
- d. a gázelegy móltömegét.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

$\nu = 1 \text{ mol}$ egyatomos ideális gáz ($C_V = 1,5R$) a mellékelt ábrán a $p-T$ koordinátarendszerben ábrázolt körfolyamatot írja le. Ismert az, hogy $\ln 3 \cong 1,1$.

- a. Ábrázoljátok a körfolyamatot $p-V$ koordinátarendszerben.
- b. Számítsátok ki a gáz és a környezete közt egy teljes körfolyamat alatt cserélt összmunkát.
- c. Számítsátok ki azt a hőmennyiséget, amit a gáz egy teljes körfolyamat alatt ad le a környezetének.
- d. Határozzátok meg annak a hőerőgépnek a hatásfokát, ami a leírt körfolyamat szerint működne.



Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la FIZICĂ

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS FELHASZNÁLÁSA

Varianta 10

I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet.

(15 pont)

1. Az egyszerű áramkörben az elektromos áram egyezményes iránya:

- a. a „-” kapocstól a „+” kapocs felé a külső áramkörben
- b. a „-” kapocstól a „+” kapocs felé a belső áramkörben
- c. a „+” kapocstól a „-” kapocs felé a belső áramkörben
- d. megegyezik az áramkörben az elektronok mozgási irányával.

(3p)

2. Egy áramforrástelep három párhuzamosan kapcsolt azonos generátorból áll. Egy-egy generátor elektromotoros feszültsége $E = 12\text{ V}$, és belső ellenállása $r = 3\ \Omega$. Az áramforrástelep elektromotoros feszültségének és belső ellenállásának értéke:

- a. $12\text{ V}; 1\ \Omega$
- b. $12\text{ V}; 3\ \Omega$
- c. $3\text{ V}; 1\ \Omega$
- d. $3\text{ V}; 3\ \Omega$

(3p)

3. A fajlagos ellenállás mértékegysége S.I.-ben felírható mint:

- a. $\text{J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{s}^2$
- b. $\text{J} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{s}$
- c. $\text{J} \cdot \text{m} \cdot \text{A} \cdot \text{s}$
- d. $\text{J} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

(3p)

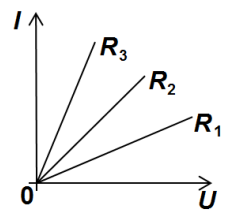
4. Egy áramforrás a R ellenállású külső áramkörben maximális teljesítményt ad le. A generátor r belső ellenállása és a külső áramkör R ellenállása közötti összefüggés:

- a. $R = 4r$
- b. $R = 2r$
- c. $R = r$
- d. $R = 0,5r$

(3p)

5. A mellékelt ábrán három, különböző ellenállású fogyasztó áramerősség-feszültség jelleggörbéje látható. A fogyasztók ellenállása között a következő összefüggés áll fenn:

- a. $R_1 < R_2 < R_3$
- b. $R_2 < R_1 < R_3$
- c. $R_3 < R_2 < R_1$
- d. $R_1 < R_3 < R_2$



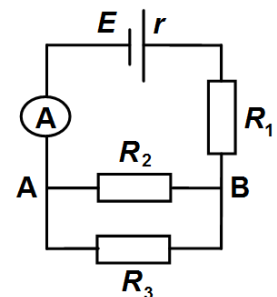
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör kapcsolási rajza látható. A telep elektromotoros feszültsége $E = 50\text{ V}$, belső ellenállása $r = 5\ \Omega$. Az A és B pontok közt a feszültség $U_{AB} = 30\text{ V}$, az áramkörben található ideális ampermérő ($R_A \equiv 0\ \Omega$) által mért áramerősség $I = 2\text{ A}$. Tudva azt, hogy $R_3 = 20\ \Omega$, határozzátok meg:

- a. a telep kapocsfeszültségét;
- b. az R_1 ellenállás értékét;
- c. az R_2 ellenállás értékét;
- d. az ideális ampermérő helyébe bekötött $R_A = 10\ \Omega$ belső ellenállású, valódi ampermérő által mért áramerősséget.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A sorba kötött, R_1 és R_2 értékű ellenállásokat az $E = 12\text{ V}$ elektromotoros feszültségű, és nullától különböző belső ellenállású generátor kapcsaira kötik. A két ellenálláson $\Delta t = 2$ perc alatt összesen $W = 1,44\text{ kJ}$ energia szabadul fel, a következő eloszlásban: $f = 25\%$ -a az R_1 ellenálláson, a többi az R_2 ellenálláson. Tudva azt, hogy az R_1 ellenállás kapcsain a feszültség $U_1 = 1,5\text{ V}$, határozzátok meg:

- a. a külső áramkörben leadott elektromos teljesítményt;
- b. az R_1 ellenállás értékét;
- c. az eredő ellenállás értékét;
- d. a generátor és a két ellenállásból álló külső áramkör közti energiaátvitel hatásfokát.

Examenul de bacalaureat național 2016

Proba E. d)

Proba scrisă la FIZICĂ

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTIKA

Varianta 10

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

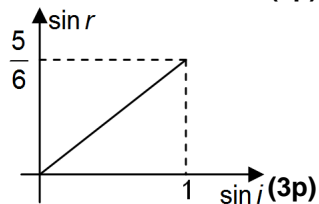
I. Írjátok a válaszlapra az 1-5 kérdésekre adott helyes válaszoknak megfelelő betűjelet. (15 pont)

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, a $h \cdot (\nu - c \cdot \lambda_0^{-1})$ szorzattal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége:

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

2. A mellékelt ábrán grafikusán ábrázolták a törési szög szinuszát ($\sin r$) a beesési szög szinuszának ($\sin i$) a függvényében, ha a fény az 1-es átlátszó optikai közegből megy át a 2-es optikai közegbe. 2-es optikai közeg 1-es közegre vonatkoztatott relatív törésmutatója:

- a. $\frac{5}{6}$ b. $\frac{6}{5}$ c. $\sqrt{\frac{5}{6}}$ d. $\sqrt{\frac{6}{5}}$ (3p)



3. $\nu = 10^{15}$ Hz frekvenciájú elektromágneses sugárzás esik egy fém felületére. Ha a kilépő fotóelektronok mozgási energiája $E_c = 1,5$ eV és $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J, akkor a fémre jellemző kilépési munka megközelítő értéke:

- a. $1,5 \cdot 10^{-19}$ J b. $2,4 \cdot 10^{-19}$ J c. $4,2 \cdot 10^{-19}$ J d. $6,6 \cdot 10^{-19}$ J (3p)

4. Egy tárgyat a három darab, vékony lencséből álló illesztett optikai rendszer elé helyeznek. Az optikai rendszer β vonalas nagyítása és a rendszert alkotó lencsék β_1 , β_2 és β_3 vonalas nagyításai között a helyes összefüggés:

- a. $\beta = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$ b. $\beta = \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3$ c. $\beta = \frac{\beta_1 + \beta_2 + \beta_3}{3}$ d. $\beta = \sqrt[3]{\beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3}$ (3p)

5. Egy tárgyat az optikai főtengelyre merőlegesen helyeznek el, egy optikai rendszer elé. A vonalas nagyítás $\beta = -2$. A rendszer által alkotott kép:

- a. egyenes állású és a tárgynál kétszer kisebb
b. egyenes állású és a tárgynál kétszer nagyobb
c. fordított állású és a tárgynál kétszer kisebb
d. fordított állású és a tárgynál kétszer nagyobb (3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vékony szórólencse (L_1) fókusz távolságának abszolút értéke $|f_1| = 20$ cm. A lencse elé, a lencsétől 60 cm távolságra, az optikai főtengelyre merőlegesen egy 4 cm magas megvilágított tárgyat helyeznek.

- a. Szerkesszék meg a tárgynak az L_1 lencse által alkotott képét.
b. Számítsátok ki a kép magasságát.
c. Az (L_1) lencséhez egy $C_2 = 2 \text{ m}^{-1}$ törőképeségű (L_2) gyűjtőlencsét illesztenek úgy, hogy a két lencse egy centrált, illesztett optikai rendszert alkot. Határozzátok meg a rendszer eredő törőképeségét.
d. Eltávolítják egymástól az L_1 és L_2 lencséket annyira, hogy bármely, az optikai főtengellyel párhuzamosan belépő fénysugár az optikai rendszert az optikai főtengellyel ugyancsak párhuzamosan hagyja el. Számítsátok ki a két lencse közti távolságot.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy Young féle berendezés rései közt a távolság $2\ell = 2$ mm, míg a rések síkja és az ezzel a síkkal párhuzamosan elhelyezett ernyő közti távolság $D = 80$ cm. A réseket $\lambda = 625$ nm hullámhosszú monokromatikus fényvel világítják meg úgy, hogy a fényforrás a rendszer szimmetria tengelyén található.

- a. Számítsátok ki az interferenciakép sávközét.
b. Az ernyőt a rések síkjától $D' = 240$ cm távolságra helyezik el. Számítsátok ki a sávköz relatív változását.
c. A rések és az ernyő közötti térrészt vízzel töltik ki. A víz törésmutatója $n_a = \frac{4}{3}$. Számítsátok ki a fény terjedési sebességét a vízben.
d. A rések síkja és az ernyő közti távolság a b. pontban meghatározott marad. Számítsátok ki a sávköz értékét azután, hogy a rések és az ernyő közti térrészt vízzel töltik ki.