

Examenul de bacalaureat național 2017

Proba E. d)

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 7

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. A súly mértékegysége az S.I.-ben:

- a. kg b. N · s c. N d. kg · s (3p)

2. Anyagi pontnak tekinthető testre ható erők eredője nulla. Ennek a testnek a mozgása:

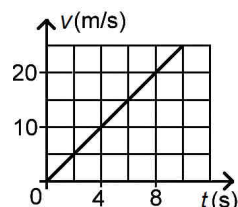
- a. egyenes vonalú egyenletes b. görbe vonalú egyenletes
c. egyenes vonalú gyorsuló d. görbe vonalú gyorsuló. (3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor egy test középgyorsulás vektorának meghatározási képlete:

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

4. A mellékelt grafikonon egy autó sebességét ábrázolták az idő függvényében. A mozgás első 8 s-ban megtett út:

- a. 20 m
b. 40 m
c. 80 m
d. 160 m



(3p)

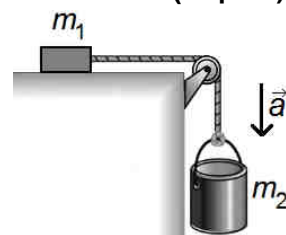
5. Egy rugó rugalmassági állandója $k = 100 \text{ N/m}$ és hossza nyújtatlan állapotban $l_0 = 10 \text{ cm}$. A rugó hosszának megkétszerezését előidéző erő nagysága:

- a. 5 N b. 10 N c. 100 N d. 1000 N (3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A vízszintes felületen található $m_1 = 5 \text{ kg}$ tömegű testet nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű fonállal egy $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ tömegű vederhez kötjük. A szálát egy elhanyagolható tehetetlenségű és súrlódásmentes csigán vetjük át, amint a mellékelt ábrán látható. A veder $m_3 = 2 \text{ kg}$ tömegű homokot tartalmaz és egyenes vonal mentén $a = 2 \text{ m/s}^2$ gyorsulással ereszkedik.



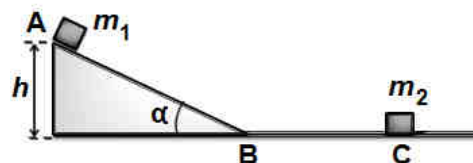
- a. Számítsátok ki a fonalban fellépő feszítőerőt.
b. Számítsátok ki a csiga tengelyére ható nyomóerőt.
c. Határozzátok meg az m_1 tömegű test és a vízszintes felület közötti csúszó súrlódási együtthatót.
d. Számítsátok ki a homok által, a veder aljára gyakorolt nyomóerőt.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $AB = 5 \text{ m}$ hosszúságú lejtő hajlásszöge $\alpha \cong 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$). A lejtő A csúcsából szabadon, súrlódással csúszik le az $m_1 = 2 \text{ kg}$ tömegű test, a lejtő lába felé. Elhagyva a lejtőt, a test súrlódásmentesen csúszik a BC vízszintes felületen. A test a C pontba $v_C = 6 \text{ m/s}$ sebességgel érkezik és nekiütközik egy másik, $m_2 = 1 \text{ kg}$ tömegű, nyugalomban található testnek. Ütközés után a két test összekapcsolódva együtt mozog tovább. Az átmenet az AB lejtőről a BC vízszintes felületre zökkenőmentesen, a sebesség modulusának változása nélkül történik. A test méretei elhanyagolhatóak. Határozzátok meg:

- a. az m_1 tömegű test mozgási energiáját a lejtő lábánál;
b. az m_1 tömegű test súlya által végzett mechanikai munkát a lejtőn történő ereszkedés ideje alatt;
c. az m_1 tömegű test és a lejtő közötti csúszó súrlódási együtthatót;
d. a két test sebességét ütközés után.



Examenul de bacalaureat național 2017

Proba E. d)

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 7

Ismertek: az Avogadro-szám, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, az egyetemes gázállandó, $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. 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. A Carnot ciklus a következő folyamatokból áll:

- a. két adiabatikus és két izochor átalakulásból;
- b. két adiabatikus és két izoterm átalakulásból;
- c. két adiabatikus és két izobár átalakulásból;
- d. két adiabatikus, egy izobár és egy izochor átalakulásból.

(3p)

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor egy adott mennyiségű ideális gáz és külső környezete között cserélt mechanikai munka egy adiabatikus átalakulás során:

- a. $L = \nu R \Delta T$
- b. $L = -\nu R \Delta T$
- c. $L = \nu C_p \Delta T$
- d. $L = -\nu C_v \Delta T$

(3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor az $m \cdot c \cdot \Delta T$ szorzattal kiszámítható mennyiség mértékegysége az S. I.-ben:

- a. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- b. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$
- c. J
- d. K

(3p)

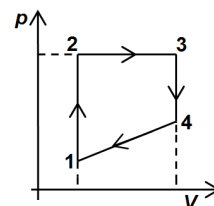
4. Egy kétatomos ideális gáz ($C_v = 2,5R$) belső energiája $U_1 = 1,3 \text{ kJ}$ értékről $U_2 = 800 \text{ J}$ értékre csökken egy izobár átalakulás során. A folyamat során a külső környezettel cserélt hő értéke:

- a. -700 J
- b. -500 J
- c. -300 J
- d. -100 J

(3p)

5. Adott mennyiségű, ideálisnak tekinthető gáz 1–2–3–4–1 körfolyamatban vesz részt, melyet a mellékelt ábrán p – V koordináta-rendszerben ábrázoltak. A gáz állapotának sorszáma, melyben a gáz belső energiája eléri a maximális értékét:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4



(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $V = 8,31 \text{ L}$, zárt üvegedényben oxigén ($\mu = 32 \text{ g/mol}$) található $p_1 = 0,75 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ nyomáson és $t_1 = 27^\circ \text{C}$ hőmérsékleten. Az oxigén izochor mólhője $C_v = 2,5R$.

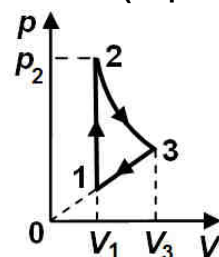
- a. Számítsátok ki egy oxigénmolekula tömegét.
- b. Határozzátok meg az edényben levő oxigén tömegét.
- c. Melegítik az oxigént, amíg a nyomása $p_2 = 10^5 \text{ Pa}$ lesz. Számítsátok ki a gáz által elért T_2 hőmérsékletet.
- d. Határozzátok meg a melegítés során a gáz által felvett hőt.

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy hőerőgép egyatomos ($C_v = 1,5R$) ideális gázzal dolgozik. A gáz által leírt körfolyamatot p – V koordináta-rendszerben a mellékelt grafikon szemlélteti. A 2–3 folyamat során a hőmérséklet állandó, míg a 3–1 folyamat során a nyomás egyenesen arányosan változik a térfogattal. Ismertek: $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 2 \text{ L}$, $p_2 = 4p_1$, $p_3 = 2p_1$, $V_3 = 2V_1$, $\ln 2 \approx 0,7$. Határozzátok meg:

- a. az 1–2 folyamat során a belső energia változását;
- b. a gáz által a külső környezetével cserélt hőt a 2–3 folyamat során;
- c. a gáz és a külső környezete között cserélt mechanikai munkát egy körfolyamat során;
- d. a hőerőgép hatásfokát.



Examenul de bacalaureat național 2017

Proba E. d)

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 7

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

(15 pont)

1. Egy áramforrás kapcsaira egy fogyasztót kötünk. Véletlenül az áramforrás kapcsai közé elhanyagolható ellenállású vezetőt is kapcsolnak. Az adott feltételek között:

- az áramforráson nem halad át áram;
- az áramforrás kapcsain a feszültség egyenlő az áramforrás elektromotoros feszültségével;
- a vezetőn nem halad át elektromos áram;
- a fogyasztón nem halad át áram.

(3p)

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor a fajlagos ellenállás hőmérsékleti együtthatójának kifejezése:

- $\alpha = \frac{\rho - \rho_0}{\rho_0 \cdot t}$
- $\alpha = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho_0 \cdot t}$
- $\alpha = \frac{\rho}{\rho_0 \cdot t}$
- $\alpha = \frac{\rho_0 + \rho}{\rho_0 \cdot t}$

(3p)

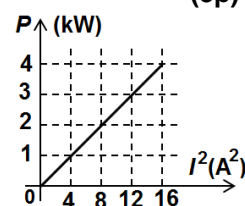
3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor a $\frac{\rho \cdot \ell}{R}$ aránnyal kifejezett mennyiség mértékegysége az S. I.-ben:

- m
- m^2
- $\Omega \cdot m$
- $\Omega^{-1} \cdot m^{-1}$

(3p)

4. A mellékelt grafikon egy fogyasztón fejlődő teljesítményt ábrázolja a rajta áthaladó áramerősség négyzetének függvényében. A fogyasztó ellenállásának értéke:

- 4Ω
- 25Ω
- 250Ω
- 500Ω



(3p)

5. Két sorosan kapcsolt elem elektromotoros feszültségei $E_1 = 24 \text{ V}$, $E_2 = 6 \text{ V}$, valamint belső ellenállásai $r_1 = r_2 = 3 \Omega$. A rendszer kapcsaira ideális voltmérőt kötünk ($R_V \rightarrow \infty$). A voltmérő által jelzett feszültség értéke:

- 0 V
- 10 V
- 15 V
- 30 V

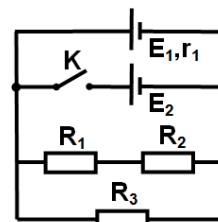
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Adott egy áramkör, melynek kapcsolási rajzát a mellékelt ábra szemlélteti. Ismertek: $E_1 = 9 \text{ V}$, $r_1 = 2 \Omega$, $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 18 \Omega$, $R_3 = 15 \Omega$. Az $E_2 = 12 \text{ V}$ elektromotoros feszültségű elem ideális ($r_2 \approx 0 \Omega$). Az összekötő huzalok ellenállása elhanyagolható. Határozzátok meg:

- az R_1 , R_2 és R_3 fogyasztók eredő ellenállását;
- az R_3 -as fogyasztón áthaladó áram erősségét a K kapcsoló nyitott állása esetén;
- az elektromos feszültséget az E_2 elektromotoros feszültségű áramforrás sarkain, ha a K kapcsoló zárt állása esetén;
- az E_2 elektromotoros feszültségű áramforráson áthaladó áram erősségét a K kapcsoló zárt állása esetén.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A párhuzamosan kötött égőt és fogyasztót, az $r = 3 \Omega$ belső ellenállású áramforrás kapcsaira csatlakoztatjuk. A fogyasztó elektromos ellenállása $R = 20 \Omega$. Az égő névleges paraméterei $U_n = 6 \text{ V}$ és $I_n = 0,2 \text{ A}$. Az égő a névleges paraméterein működik.

- Számítsátok ki az égő által $\Delta t = 10$ perc alatt elhasznált elektromos energiát.
- Határozzátok meg az áramforrás elektromotoros feszültségét.
- Határozzátok meg az áramkör elektromos hatásfokát.
- Az áramforrás kapcsaira a párhuzamosan kötött égővel és az R ellenállású fogyasztóval párhuzamosan kapcsolunk egy újabb fogyasztót. Határozzátok meg ennek az utóbbi fogyasztónak az elektromos ellenállását úgy, hogy az áramforrás által a külső áramkörnek leadott teljesítmény maximális legyen.

Examenul de bacalaureat național 2017

Proba E. d)

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 7

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. Két fénysugárzás hullámhossza $\lambda_1 = 600$ nm valamint $\lambda_2 = 0,6 \mu\text{m}$. A két sugárzás hullámhosszának $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$

aránya:

- a. 1 b. 10 c. 100 d. 1000 (3p)

2. Két foton energiájának aránya $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = 2$. A két foton frekvenciáinak aránya, $\frac{\nu_1}{\nu_2}$ egyenlő:

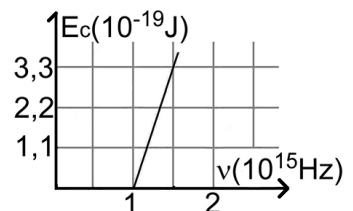
- a. 0,5 b. 1 c. 2 d. 4 (3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor egy vékony lencse vonalas nagyításának meghatározási képlete:

- a. $\beta = \frac{x_1}{x_2}$ b. $\beta = x_2 \cdot x_1$ c. $\beta = \frac{y_1}{y_2}$ d. $\beta = \frac{y_2}{y_1}$ (3p)

4. A kilépett elektronok maximális mozgási energiája, külső fényelektromos hatás során, függ a beeső sugárzás frekvenciájától, amint azt a mellékelt grafikon mutatja. Az a frekvencia, melynél az elektronok maximális mozgási energiája $3,3 \cdot 10^{-19}$ J:

- a. $3,3 \cdot 10^{15}$ Hz
b. $2 \cdot 10^{15}$ Hz
c. $1,5 \cdot 10^{15}$ Hz
d. $1 \cdot 10^{15}$ Hz



(3p)

5. Egy gyerek 0,5 m -el közeledik egy függőleges síktükörhöz. A gyerek és a tükör által létrehozott kép közötti távolság csökkenésének értéke:

- a. 0,25 m b. 0,5 m c. 0,75 m d. 1 m (3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)

Egy vonalas tárgyat merőlegesen helyezünk el az L_1 vékony lencse optikai főtengelyére. A lencse által alkotott, a tárgynál kétszer nagyobb éles kép, a tárgytól $d = 90$ cm távolságra található ernyőn jön létre.

- a. Határozzátok meg a tárgy és az L_1 lencse közötti távolságot.
b. Számítsátok ki az L_1 lencse fókusztávolságát.
c. Ábrázoljátok a leírt esetnek megfelelően a sugármenetet az L_1 lencsén keresztül és szerkesszétek meg a képet.
d. Az L_1 lencséhez egy második vékony, L_2 lencsét illesztünk, és egy centrált optikai rendszert hozunk létre. Az L_2 lencse fókusztávolsága $f_2 = -60$ cm. Egy tárgyat a rendszer elé, tőle 40 cm távolságra helyezünk. Számítsátok ki, a lencserendszertől mekkora távolságra jön létre a tárgy képe.

III. Oldjátok meg a következő feladatot: (15 pont)

Egy Young berendezés, a rendszer szimmetriatengelyére elhelyezett, pontszerű fényforrást használ. A fényforrás egyszerre két, $\lambda_1 = 500$ nm és $\lambda_2 = 600$ nm hullámhosszú sugárzást bocsát ki. Az első sugárzás által, az ernyőn létrehozott interferenciakép esetében a sávköz értéke $i_1 = 1$ mm.

- a. Számítsátok ki a második sugárzás által, az ernyőn létrehozott interferenciakép sávközének értékét.
b. Számítsátok ki a központi maximum ugyanazon oldalán található, a $\lambda_1 = 500$ nm hullámhosszú sugárzás harmadrendű maximuma és a $\lambda_2 = 600$ nm hullámhosszú sugárzás harmadrendű minimuma közötti távolságot.
c. Határozzátok meg azt a központi maximumtól mért minimális távolságot, ahol a két sugárzás maximuma egymásra tevődik.
d. Az egyik rés elé $e = 20 \mu\text{m}$ vastagságú, és $n = 1,5$ törésmutatójú üveglemezt helyezünk. Számítsátok ki a főmaximum helyzetének elmozdulását az ernyőn.