

**Examenul de bacalaureat național 2015**

**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 2**

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

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

1. Egy ember a mozgólépcső egy fokán áll. A lépcső állandó sebességgel, felfele mozog egy épület két emelete között. Az adott feltételek között kijelenthetjük, egy, az épülethez kötött vonatkoztatási rendszerben, hogy:

- a. az ember összenergiája nő;
- b. az ember mozgási energiája nő;
- c. az ember helyzet energiája állandó marad;
- d. az ember összenergiája állandó marad.

(3p)

2. Az  $m$  tömegű anyagi pont  $v$  sebességgel mozog. Az anyagi pontra a sebességgel azonos irányú és irányítású  $F$  nagyságú erő hat. Az erő által kifejtett mechanikai teljesítmény:

- a.  $P = F \cdot v^{-1}$
- b.  $P = m \cdot v$
- c.  $P = F \cdot m \cdot v$
- d.  $P = F \cdot v$

(3p)

3. A rugalmassági modulus mértékegysége az S.I.-ben:

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

(3p)

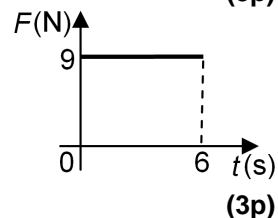
4. Bukarest és London időzónái közötti eltolódás 2 óra. Amikor Bukarestben 2.00 óra van, akkor Londonban 0.00 óra van. Egy repülő helyi idő szerint 19.00 órakor indul Bukarestből, és ugyanazon a napon 20.00 órakor (londoni idő szerint) érkezik Londonba. A két város közötti távolság 2100 km. A repülő átlagsebessége:

- a. 2100 km/h
- b. 1050 km/h
- c. 700 km/h
- d. 420 km/h

(3p)

5. A 3 kg tömegű, nyugalomból induló testre ható erők eredője, az idő szerint a mellékelt grafikon szerint változik. A test sebessége  $t = 6 \text{ s}$  időpillanatban:

- a. 3 m/s
- b. 6 m/s
- c. 9 m/s
- d. 18 m/s

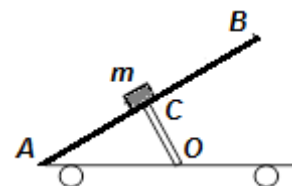


(3p)

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

Egy billenőkocsi AB raklapja  $d = AB = 4 \text{ m}$  hosszúságú. A raklap közepén egy elhanyagolható méretű,  $m = 100 \text{ kg}$  tömegű test található. A raklapot az OC hidraulikus emelő segítségével dőlt helyzetbe hozzák. A C pont az AB raklap közepén található. Megállapítják, hogy akkor, amikor az emelő hossza  $OC = 1,5 \text{ m}$  akkor a test egyenletesen csúszik, és az emelő merőleges az AB raklapra.

- a. Ábrázoljátok a test csúszása idején a rá ható erőket.
- b. Határozzátok meg a test csúszása idején a ráható merőleges visszaható erő értékét.
- c. Számítsátok ki a test és a raklap közötti csúszósúrlódási együtthatót.
- d. Határozzátok meg a test gyorsulásának értékét, ha a raklap dőlésszöge a vízszinteshez képest  $53^\circ$  lenne. Ismerjük:  $\sin 53^\circ \approx 0,8$ .



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

Az elhanyagolható tömegű rugalmas szál hossza nyújtatlan állapotban  $\ell_0 = 1 \text{ m}$ . A szál keresztmetszetének területe  $S = 0,5 \text{ cm}^2$ . A szál egyik végét a talajtól  $H = 3 \text{ m}$  magasan található állványhoz kötjük. A másik végén egyensúlyban található az  $m = 2 \text{ kg}$  tömegű felfüggesztett test. Az adott feltételek között a szál hossza  $\ell = 1,2 \text{ m}$ .

- a. Számítsátok ki a szál rugalmassági állandóját.
- b. Határozzátok meg a szál anyagának  $E$  rugalmassági modulusát.
- c. számítsátok ki a test-Föld rendszer gravitációs helyzeti energiáját, feltételezve, hogy a gravitációs helyzeti energia értéke a talaj szintjén nulla.
- d. Elvágjuk a szálát, így a test szabadon esik. Határozzátok meg a test sebességét, amellyel a test a talajra érkezik.

**Examenul de bacalaureat național 2015**

**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. TERMODINAMIKĂ ELEMEN**

**Varianta 2**

Feltételezzük: Az Avogadro-szám  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , az egyetemes gázállandó  $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

Az ideális gáz állapotparaméterei között egy adott állapotban a következő összefüggés áll fenn:  $p \cdot V = \nu RT$ .

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

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor a  $\frac{p\mu}{RT}$

arányval kifejezett mennyiség mértékegysége az S.I. –ben:

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

2. Egy adott mennyiségű ideális gáz adiabatikus kiterjedést szenved. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor a helyes összefüggés:

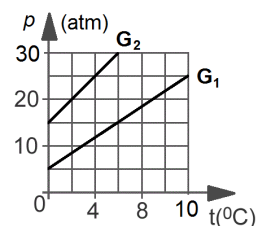
- a.  $Q = L$                       b.  $\Delta U = Q$                       c.  $L = 0$                       d.  $Q = 0$                       **(3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor egy anyag C mólhője és a c fajhője közötti arány egyenlő:

- a.  $\mu$                       b.  $\nu$                       c.  $\frac{1}{\mu}$                       d.  $\frac{1}{\nu}$                       **(3p)**

4. A mellékelt grafikonon két,  $G_1$  valamint  $G_2$  különböző gáz nyomását ábrázolja a hőmérséklet függvényében. A  $G_1$  gáz hőmérséklete, amikor a nyomása egyenlővé válik a  $t = 0^\circ\text{C}$ -on található  $G_2$  gáz nyomásával:

- a.  $2^\circ\text{C}$   
b.  $4^\circ\text{C}$   
c.  $6^\circ\text{C}$   
d.  $8^\circ\text{C}$



**(3p)**

5. Egy Carnot ciklus során elért szélső hőmérsékletértékek  $T_1 = 400 \text{ K}$ , valamint  $T_2 = 300 \text{ K}$ . A Carnot ciklus hatásfoka:

- a. 25%                      b. 50%                      c. 75%                      d. 80%                      **(3p)**

**II. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 puncte):**

Egy vízszintes hengerbe bizonyos mennyiségű nitrogénoxidot  $\text{NO}$  ( $\mu = 30 \text{ g/mol}$ ) zárnak be. A henger egyik végében könnyű, súrlódásmentes, légmentesen záró dugattyú található. Kezdetben a dugattyú rögzített. A gáz térfogata  $V_1 = 4,155 \text{ dm}^3$ , nyomása  $p_1 = 80 \text{ kPa}$ , míg hőmérséklete  $T_1 = 300 \text{ K}$ . A légnyomás  $p_0 = 100 \text{ kPa}$ .

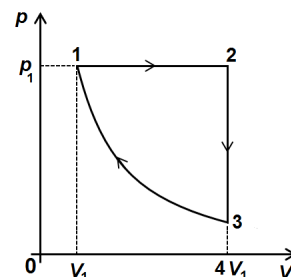
- a. Számítsátok ki a hengerben található gáz tömegét.  
b. Határozzátok meg a gáz térfogatát, ha a dugattyút szabadon engedjük, és a gáz hőmérséklete állandó marad.  
c. A hengerben található gázt  $T_2$  hőmérsékletre melegítjük, és közben a dugattyú visszakerül eredeti helyzetébe. Határozzátok meg a  $T_2$  hőmérsékletet.  
d. Rögzítjük a dugattyút a kezdeti helyzetben és bevezetünk még  $m_2 = 2 \text{ g}$  tömegű  $\text{NO}$ -ot. Határozzátok meg a hengerben található gáz nyomását, ha a hőmérséklete  $\Delta T = 25 \text{ K}$ -el nagyobb lesz mint a  $T_2$  hőmérséklet.

**III. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 pont)**

Egy hőerőgép az ábrán,  $p-V$  koordinátarendszerben megadott termodinamikai körfolyamat szerint működik. A munkagáz izochor molhője  $C_V = 2R$ . A  $(3) \rightarrow (1)$  folyamatban a gáz hőmérséklete állandó marad. Ismerve a gáz nyomását és térfogatát a kezdeti állapotban,  $p_1 = 8 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $V_1 = 0,5 \text{ dm}^3$  és  $\ln 2 \approx 0,7$  határozzátok meg:

- a. a gáz által cserélt mechanikai munkát a külső környezettel az  $1-2$  folyamatban;  
b. a gáz által cserélt hőt a külső környezettel a  $3-1$  folyamatban;  
c. a gáz belső energiájának változását a 2-es és 3-as állapotok között;  
d. a hőerőgép hatásfokát.



**Examenul de bacalaureat național 2015**

**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 2**

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

1. A fajlagos ellenállás mértékegysége az S.I.-ben:

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

2. Egy izzót melynek izzószála megszakadt 4,5V elektromotoros feszültségű elemről táplálunk. Az izzó kapcsain a feszültség:

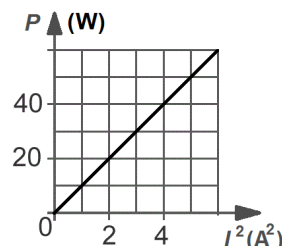
- a. 0V                                      b. 1,5V                                      c. 3V                                      d. 4,5V                                      (3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor egy vezető ellenállásának meghatározási képlete:

- a.  $R = \frac{U}{I}$                                       b.  $R = I^2 \cdot P$                                       c.  $R = U^2 \cdot P$                                       d.  $R = U \cdot I$                                       (3p)

4. A mellékelt grafikon egy ellenállás által felvett teljesítményt ábrázolja, a rajta átfolyó áramerősség négyzetének függvényében. A feszültség, az ellenállás kapcsain amikor az általa felvett teljesítmény  $P = 40 \text{ W}$  :

- a. 5 V  
b. 10 V  
c. 15 V  
d. 20 V



(3p)

5. Egy vezetõn áthaladó áramerõsség értéke  $I = 2 \text{ A}$ . A vezetõ keresztmetszetén  $\Delta t = 3$ perc idõintervallum alatt áthaladó töltésmennyiség:

- a. 40 C                                      b. 50 C                                      c. 360 C                                      d. 500 C                                      (3p)

**II. Oldjátok meg a következõ feladatot:**

**(15 pont)**

Egy áramforrástelepet két azonos generátor sorba kapcsolásával kapunk, melyeknek elektromotoros feszültsége  $E_1 = E_2 = 50 \text{ V}$ . A telep kapcsaira az  $R_1 = 40 \Omega$  és  $R_2 = 60 \Omega$  ellenállású párhuzamosan kapcsolt, és ezekkel sorosan kapcsolt  $R_3 = 20 \Omega$  ellenállású fogyasztóból alkotott áramkört kötünk. Az  $R_1$  ellenálláson áthaladó áram erõssége  $I_1 = 1,2 \text{ A}$ . Elhanyagolva az összekötõ huzalok ellenállását, számítsátok ki:

- a. az áramforrástelep külsõ áramkörének eredõ ellenállását;  
b. a telepen áthaladó áram erõsségét;  
c. az egyik generátor belsõ ellenállását;  
d. a feszültséget az egyik generátor kapcsain.

**III. Oldjátok meg a következõ feladatot:**

**(15 pont)**

Egy égõ foglalatán a következõ névleges értékeket tüntették fel:  $0,2 \text{ A}$ ;  $0,5 \text{ W}$ . Az égõt egy  $E = 4,5 \text{ V}$  elektromotoros feszültségű, és  $r = 1 \Omega$  belsõ ellenállású áramforrásról tápláljuk. Ahhoz, hogy az égõ a névleges értékén működjön, vele egy  $R$  fogyasztót kötünk sorosan. Számítsátok ki:

- a. az égõ névleges feszültségét;  
b. az égõ által  $\Delta t = 1$ perc alatt elhasznált elektromos energiát;  
c. az  $R$  fogyasztó elektromos ellenállását;  
d. az áramkör hatásfokát.

**Examenul de bacalaureat național 2015**

**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 2**

Feltételezzük: a fénysebesség 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. Egy tárgynak, egy lencse által alkotott képe fordított állású és háromszor nagyobb a tárgytól. A fizika tankönyvekben használt egyezményeknek megfelelően, a vonalas nagyítás értéke:

- a.  $\beta = -3$                       b.  $\beta = 9$                       c.  $\beta = -1/3$                       d.  $\beta = 1/3$                       (3p)

2. Egy katódra  $\lambda$  hullámhosszú, és  $\nu$  frekvenciájú elektromágneses sugárzás esik, és ez külső fényelektromos hatást hoz létre. A kilépő elektronok maximális mozgási  $E_c$ . Az összefüggés amelyik megadja a sugárzás frekvenciájának minimális értékének, amelyik létrehozza a külső fényelektromos hatást:

- a.  $\nu_0 = \nu + \frac{E_c}{h}$                       b.  $\nu_0 = \frac{\lambda}{c} - \frac{E_c}{h}$                       c.  $\nu_0 = \frac{c}{\lambda} - \frac{E_c}{h}$                       d.  $\nu_0 = \frac{\lambda}{c} + \frac{E_c}{h}$                       (3p)

3. A törésmutató és a fény egy adott közegben mért terjedési sebességnek  $n \cdot v$  szorzatával kiszámítható mennyiség mértékegysége az S.I.-ben:

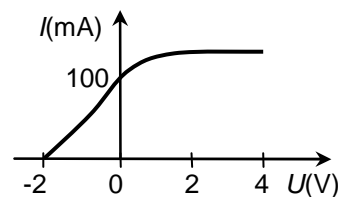
- a.  $m^{-1}$                       b. m                      c.  $m^2 \cdot s^{-2}$                       d.  $m \cdot s^{-1}$                       (3p)

4. Egy fénysugár vízből ( $n_1 = 4/3$ ) üvegbe ( $n_2 = 3/2$ ) lép. A beesési szög  $i = 30^\circ$ . A törési szög értéke:

- a.  $r = \arcsin \frac{4}{9}$                       b.  $r = \arcsin \frac{2}{3}$                       c.  $r = \arcsin \frac{8}{9}$                       d.  $r = \arcsin \frac{3}{4}$                       (3p)

5. Egy kísérlet során, egy fotocella katódján lejátszódó külső fényelektromos hatást tanulmányozzák. Az áramerősség-feszültség jelleggörbét a mellékelt ábra szemlélteti. A feszültség minimális értékének abszolút értéke melyre egyetlen kilépő elektron sem jut el az anódra:

- a. 0,1V  
b. 2V  
c. 4V  
d. 100V



(3p)

**II. Oldjátok meg a következő feladatot:**

(15 pont)

Az  $y_1 = 2$  cm magas tárgyat az  $L_1$  vékony lencse elé, az optikai főtengelyére merőlegesen, a lencsétől 30 cm távolságra helyezük el. A tárgy képe, a lencsétől 60 cm távolságra található ernyőn jön létre.

- a. Számítsátok ki a lencse fókusz-távolságát.  
b. Számítsátok ki a lencse által alkotott kép magasságát.  
c. Határozzátok meg az  $L_1$  és egy másik  $L_2$ ,  $f_2 = -12,5$  cm fókusz-távolságú, vékony, lencse közötti távolságot, úgy, hogy bármelyik, párhuzamos fénynyaláb, amelyik belép a két lencséből alkotott centrált optikai rendszerbe, ugyancsak párhuzamos nyalábként lépjen ki a rendszerből.  
d. A c. alpontban használt  $L_1$  és  $L_2$  lencséket illesztjük. Határozzuk meg a kapott optikai rendszer törőképeségét.

**III. Oldjátok meg a következő feladatot:**

(15 pont)

Egy Young típusú interferencia berendezésben a rések közötti távolság  $2\ell = 0,5$  mm. A rések síkjától az ernyőig mért távolság  $D = 1$  m. Egy, koherens és monokromatikus fényforrást melynek hullámhossza  $\lambda = 500$  nm, a berendezés szimmetria tengelyére, a rések síkjától  $d = 20$  cm távolságra helyezük el.

- a. Számítsátok ki a sávköz értékét.  
b. Számítsátok ki azon két fényhullám közötti optikai útkülönbséget, melyek egymásrtevődésük következtében a  $k = 4$  rendű maximumot hozzák létre.  
c. Határozzátok meg az interferenciakép  $\Delta x$  eltolódását, ha a fényforrást  $y = 1$  mm távolsággal elmozdítjuk a rések síkjával párhuzamosan és merőlegesen ezekre.  
d. Az adott fényforrást kicseréljük egy olyan fehér fényforrással, amelynek színeképhatárai  $\lambda_r = 750$  nm és  $\lambda_v = 400$  nm. Határozzátok meg azon, különböző hullámhosszú sugárzások számát, amelyek a központi maximumtól  $x = 5$  mm távolságra, minimumokat hoznak létre.