

**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. MECHANICA**

**Varianta 4**

A gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**I. Îrjați a răspunsurile la 1-5 întrebări date corecte răspunsurilor corespunzătoare literă. (15 puncte)**

1. A  $6 \cdot 10^3 \frac{\text{cm}}{\text{min}}$  viteză are valoarea în S.I. unitățile de măsură:

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

2. Dacă fizicele mărimi sunt notate cu literele din fizica cărților de fizică utilizate, atunci legea lui Hooke este scrisă astfel:

- a.  $\Delta \ell = \frac{F \cdot S_0 \cdot \ell_0}{E}$                       b.  $\Delta \ell = \frac{E \cdot \ell_0}{F \cdot S_0}$                       c.  $\Delta \ell = \frac{E \cdot \ell_0 \cdot S_0}{F}$                       d.  $\Delta \ell = \frac{F \cdot \ell_0}{E \cdot S_0}$                       (3p)

3. Dacă fizicele mărimi sunt notate cu literele din fizica cărților de fizică utilizate, atunci unitatea de măsură a  $F \cdot \Delta t$  este:

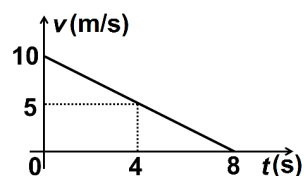
- a. N                      b. W                      c. N · s                      d. W · s                      (3p)

4. Un autoturism cu masa 1 t are energie cinetică 200 kJ. Viteza sa este:

- a. 90 km/h                      b. 72 km/h                      c. 54 km/h                      d. 36 km/h                      (3p)

5. În figura este reprezentată viteza  $v$  a unui autoturism în funcție de timpul  $t$  de la începutul frâmului. Distanța parcursă de autoturism în timpul frâmului este:

- a. 20 m  
b. 25 m  
c. 40 m  
d. 80 m



(3p)

**II. Răspundeți la următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un corp cu masa  $m = 2,0 \text{ kg}$  este tras pe o suprafață orizontală netedă. Forța  $\vec{F}$  este aplicată la un unghi  $\alpha = 53^\circ$  ( $\sin \alpha = 0,8$ ) față de suprafața orizontală. Forța de frecare este  $F_f = 6 \text{ N}$ .

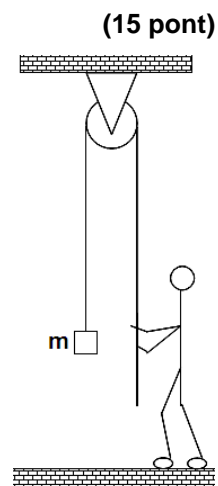
- a. Descrieți forțele care acționează asupra corpului.  
b. Determinați valoarea forței  $F$ .  
c. Calculați coeficientul de frecare dintre corp și suprafață.  
d. Presupunem că corpul continuă să se miște pe suprafața orizontală netedă, iar forța  $\vec{F}$  este înlocuită cu o forță  $\vec{F}'$  care acționează în direcția orizontală și are valoarea 12 N. Determinați accelerația corpului în acest caz.

**III. Răspundeți la următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un om, cu masa  $m = 20 \text{ kg}$ , ridică un corp cu masa  $M = 10 \text{ kg}$  folosind o funie și o roată fixată la tavan. Omul trage de funie astfel încât corpul să se ridice cu o viteză constantă. În timpul ridicării, omul este în contact cu pământul. Determinați:

- a. variația energiei potențiale a corpului în timpul ridicării;  
b. lucrul mecanic realizat de om în timpul ridicării;  
c. energia cinetică a corpului în momentul în care este ridicat la înălțimea  $h = 3 \text{ m}$  de la pământ;  
d. impulsul mecanic primit de om în momentul în care corpul cade din înălțimea  $H = 3,2 \text{ m}$  de la pământ.



**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 TERMODINAMICA ELEMENTE**

**Varianta 4**

Ismeretek: 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  $r$  sugarú szappanbuborék belsejében a levegő nyomását a  $p = \frac{a}{r} + b$  összefüggés adja meg, ahol  $a$  és  $b$  két állandó. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor az  $a$  állandó mértékegysége az S.I.-ben:

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

2. Az alábbi mennyiségek közül a folyamatmennyiség a:

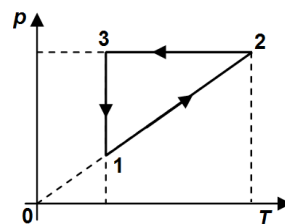
- a. nyomás                      b. hőmérséklet                      c. belső energia                      d. hő                      (3p)

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor egy anyag  $C$  mólhőjének és a  $c$  fajhőjének az aránya:

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

4. A mellékelt ábrán feltüntetett grafikon egy állandó gázmennyiség nyomását ábrázolja a hőmérsékletének függvényében. Az (1), (2) és (3)-as állapotok sűrűségei közötti összefüggés:

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



(3p)

5. Egy ideális gázt ( $C_V = 1,5R$ ) állandó nyomáson melegítünk, miközben  $Q = 100 \text{ J}$  hőt vesz fel. A folyamat során a gáz által végzett mechanikai munka értéke:

- a. 80J                      b. 60J                      c. 40J                      d. 20J                      (3p)

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

**(15 pont)**

Egy  $V = 16,62 \text{ L}$  térfogatú gázpalack oxigénből ( $\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$ ), és héliumból ( $\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$ ) álló gázkeveréket tartalmaz úgy, hogy móltömegeik aránya  $\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{2}{3}$ . A két gáz izochor mólhője  $C_{V1} = 2,5R$  és  $C_{V2} = 1,5R$ . A

palackban található gázkeverék nyomása,  $t = 27^\circ\text{C}$  hőmérsékleten,  $p = 15 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ . Határozzátok meg:

- a. az gázpalackban található gázmolekulák számát;  
b. a gázpalackban található gázkeverék tömegét;  
c. a gázpalackban található gázkeverék átlagos móltömegét;  
d. a gázpalackban található gázkeverék által felvett hőt egy olyan folyamat során, amikor hőmérséklete  $\Delta T = 20 \text{ K}$ -nel nő.

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

**(15 pont)**

A  $\nu = 2 \text{ mol}$  ideális gáz egy reverzibilis Carnot körfolyamatot ír le. A körfolyamat során elért szélső hőmérsékletértékek  $t_{\text{cald}} = 127^\circ\text{C}$  és  $t_{\text{rece}} = 27^\circ\text{C}$ . Az izoterm kiterjedés során a gáz által végzett

mechanikai munka  $L_{12} = 400 \text{ J}$ . Az adiabatikus kitevő  $\gamma = \frac{C_p}{C_V}$  értéke  $\gamma = 1,4$ . Határozzátok meg:

- a. a Carnot körfolyamat hatásfokát;  
b. egy teljes körfolyamat során, a gáz és a külső környezete között cserélt teljes mechanikai munkát;  
c. a gáz által, egy teljes körfolyamatban leadott hőt;  
d. a gáz belső energiájának változását az adiabatikus összenyomás során.

**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 4**

**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, akkor a fajlagos ellenállás mértékegysége az S.I.-ben a következő alakban írható fel:

- a.  $V \cdot m \cdot A^{-1}$       b.  $A \cdot m \cdot V^{-1}$       c.  $\Omega \cdot m \cdot A^{-1}$       d.  $\Omega \cdot m \cdot V^{-1}$       **(3p)**

2. Két fogyasztót, melyek elektromos ellenállásainak aránya  $\frac{R_1}{R_2} = 2$ , sorosan kapcsolunk és egy áramforrás

kapcsaira kötünk. A két fogyasztón áthaladó áramerősségek aránya  $\frac{I_1}{I_2}$ :

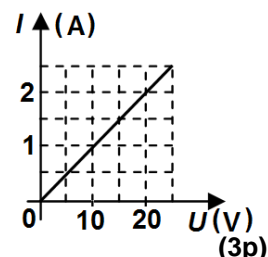
- a. 0,5      b. 1      c. 2      d. 4      **(3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor a stacionárius elektromos áram erősségének meghatározási képlete:

- a.  $I = \frac{R}{U}$       b.  $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$       c.  $I = \frac{U}{P}$       d.  $I = \sqrt{\frac{R}{P}}$       **(3p)**

4. A mellékelt ábrán feltüntetett grafikon, egy fogyasztón áthaladó áram erősségét ábrázolja a kapcsain alkalmazott feszültség függvényében. Az ellenálláson fejlődő elektromos teljesítmény, amikor a rajta áthaladó áramerősség értéke  $I = 2 \text{ A}$ :

- a. 10 W  
b. 20 W  
c. 30 W  
d. 40 W



5. Egy áramforrás elektromotoros feszültsége  $E = 100 \text{ V}$  és belső ellenállása  $r = 10 \Omega$ . Egy  $R_v = 990 \Omega$  ellenállású voltmérő által jelzett feszültség, ha az adott áramforrás kapcsaira kötjük:

- a. 90V      b. 95V      c. 99V      d. 100V      **(3p)**

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

**(15 pont)**

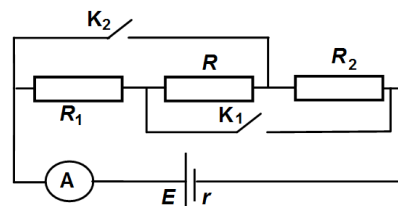
A mellékelt ábrán egy áramkör kapcsolási rajza található. A fogyasztók elektromos ellenállása:  $R_1 = 6 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$  és  $R = 12 \Omega$ . Az  $R$  ellenállású fogyasztó egy olyan vezető, amelyik keresztmetszetének átmérője  $d = 0,1 \text{ mm}$  és fajlagos ellenállása  $\rho = 3,14 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ . Az áramkörben található **A** ampermérőt ideálisnak tekintjük ( $R_A \approx 0 \Omega$ ).

- Amikor a  $K_1$  kapcsoló **zárt** és a  $K_2$  kapcsoló **nyitott** állású, akkor az ampermérő  $I_1 = 1,5 \text{ A}$  erősségű áramot jelez.

- Amikor a  $K_1$  kapcsoló **nyitott** és a  $K_2$  kapcsoló **zárt** állású akkor az ampermérő  $I_2 = 2 \text{ A}$  erősségű áramot jelez.

Határozzátok meg:

- a. az  $R$  ellenállású vezető hosszát;  
b. a külső áramkör eredő ellenállását a  $K_1$  és  $K_2$  kapcsolók **nyitott** állása esetében;  
c. az ampermérőn áthaladó áramerősség értékét a  $K_1$  és  $K_2$  kapcsolók **nyitott** állása esetében;  
d. az áramforrás kapocsfeszültségét a  $K_1$  és  $K_2$  kapcsolók **zárt** állása esetében.



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

**(15 pont)**

Az  $E = 75 \text{ V}$  elektromotoros feszültségű elem kapcsaira két, párhuzamosan kapcsolt fogyasztót kötünk. Az elemen átfolyó áramerősség értéke  $I = 5 \text{ A}$ , míg az egyes fogyasztókon fejlődő teljesítmények értékei  $P_1 = 180 \text{ W}$ , valamint  $P_2 = 120 \text{ W}$ . Határozzátok meg:

- a. a két ellenállás által együttesen elhasznált elektromos energiát,  $\Delta t = 5 \text{ perc}$  alatt;  
b. az áramkör hatásfokát;  
c. az elem belső ellenállását;  
d. az áramforrás által leadott maximális teljesítményt egy megfelelően választott ellenállásnak, ha ezzel helyettesítjük az előző két ellenállást.

**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. OPTICA**

**Varianta 4**

Ismeretek: 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. A fénytörés jelensége:

- a. két fényhullám egymásra tevődése a tér egy adott pontjában;
- b. egy felület, fénysugárzás hatására történő elektron kibocsátása;
- c. a fény visszatérése az eredeti közegbe, amikor két közeg határfelületére ér;
- d. a terjedési irányának megváltozása amikor egyik közegből behatol egy másik közegbe. (3p)

2. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, akkor a foton impulzusának kifejezése:

- a.  $p = h \cdot \lambda^{-1}$
- b.  $p = h \cdot \nu \cdot c^{-2}$
- c.  $p = h \cdot c^{-1} \cdot \lambda^{-1}$
- d.  $p = h \cdot \nu \cdot c^{-1} \cdot \lambda^{-1}$  (3p)

3. A fény terjedési sebességének értéke az  $n = 1,2$  törésmutatójú közegben:

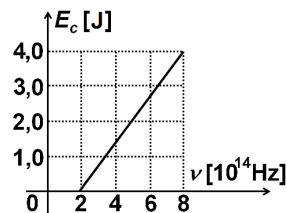
- a.  $1,2 \cdot 10^8$  m/s
- b.  $1,5 \cdot 10^8$  m/s
- c.  $2,0 \cdot 10^8$  m/s
- d.  $2,5 \cdot 10^8$  m/s (3p)

4. Két vékony lencse törőképpessége  $C_1 = -3 \text{ m}^{-1}$  és  $C_2 = +6 \text{ m}^{-1}$ . A két lencséből alkotott illesztett lencserendszer törőképpessége:

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

5. A mellékelt ábrán feltüntetett grafikon, a külső fényelektromos hatás során kibocsátott fotoelektronok maximális mozgási energiáját ábrázolja a katód felületére eső sugárzás frekvenciájának függvényében. A katód anyagának kilépési munkája:

- a.  $1,32 \cdot 10^{-19}$  J
- b.  $2,00 \cdot 10^{-19}$  J
- c.  $2,64 \cdot 10^{-19}$  J
- d.  $5,12 \cdot 10^{-19}$  J (3p)



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

Az  $f = +0,2$  m fókusztávolságú vékony lencse egy fényes, vonalas, az optikai főtengelyre merőleges tárgyról képet alkot. A tárgy a lencse előtt, tőle 10 cm távolságra található.

- a. Szerkesszétek meg a tárgy képét.
- b. Számítsátok ki a lencse törőképpességét.
- c. Határozzátok meg a lencse optikai középpontja és a lencse által alkotott kép közötti távolságot.
- d. Eltávolítjuk a tárgyat  $a = 20$  cm -el a lencsétől. Számítsátok ki a lencse által adott vonalas nagyítást az új esetben.

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

Egy Young berendezést  $\lambda = 600$  nm hullámhosszúságú monokromatikus fénnel világítunk meg. A fény egy pontszerű fényforrásból jön, amely a rendszer szimmetriatengelyén található. A két rés közötti távolság  $2\ell = 0,3$  mm, míg a rések síkja és az ernyő közötti távolság  $D = 1$  m.

- a. Számítsátok ki a használt sugárzás frekvenciáját.
- b. Határozzátok meg a sávköz  $i$  értékét.
- c. Számítsátok ki az egymásra tevődő, és a  $k = 3$  -ad rendű maximumot létrehozó hullámok útkülönbségét.
- d. Az egész berendezést  $n = 1,5$  törésmutatójú folyadékba merítjük. Számítsátok ki, mekkora kellene legyen a rések közötti új távolság értéke, ahhoz, hogy a b alponthban kiszámított  $i$  sávköz értéke változatlan maradjon.