

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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

Test 5

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

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét..

(15 puncte)

1. Egy rugó rugóállandójának mértékegysége az S.I.-ben:

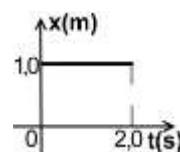
- a. $\text{N} \cdot \text{m}^2$ b. N/m c. N/m^2 d. J/m **(3p)**

2. Egy \vec{F} erő hatására egy test sebessége \vec{v}_0 -ról \vec{v} -re változik Δt idő alatt, miközben Δx távolságot tesz meg. Az átlaggyorsulás vektor értéke:

- a. $\vec{a}_m = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t}$ b. $\vec{a}_m = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta x}$ c. $\vec{a}_m = \frac{\vec{F}}{\Delta t}$ d. $\vec{a}_m = \frac{\vec{F}}{\Delta x}$ **(3p)**

3. Egy mozgó test koordinátájának időtől való függése a mellékelt grafikonon van ábrázolva. A mozgó test sebessége:

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



4. Egy test vontatására használt mechanikai teljesítmény állandó. A test sebességének növekedésével a húzóerő:

- a. nő b. állandó marad c. csökken d. nem lehet pontosítani **(3p)**

5. Egy m tömegű testet v_0 sebességgel elindítanak egy pontból, amely h magasságban található a föld felszínétől. A mozgás a súly hatásra megy végbe, a haladáskor fellépő súrlódási erők elhanyagolhatóak. A test kinetikus energiája közvetlenül a földele való ütközés előtt:

- a. $\frac{mv_0^2}{2}$ b. mgh c. $\frac{mgh}{2} + \frac{mv_0^2}{2}$ d. $mgh + \frac{mv_0^2}{2}$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 puncte)

Egy testet, melynek tömege $m = 27 \text{ kg}$, állandó sebességgel vontatnak egy vízszintes és sík felületen egy rugalmas huzal segítségével, melynek tömege elhanyagolható és amely $\alpha = 30^\circ$ szöget zár be a vízszintessel, mint a mellékelt ábrán. A csúszó súrlódási együttható a test és a felület között

$\mu = 0,22 \left(\cong \frac{\sqrt{3}}{8} \right)$. A huzal átmérője $d = 0,79 \text{ mm} \left(\cong \sqrt{\frac{2}{\pi}} \text{ mm} \right)$, a relatív megnyúlása

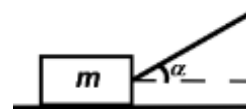
pedig $\varepsilon = 2\%$.

a. Ábrázoljátok egy rajzon az összes erőt, amelyek hatnak a testre.

b. Határozzátok meg a húzóerő nagyságát.

c. Határozzátok meg annak az anyagnak a lineáris rugalmassági állandóját (Young modulus), amelyből a huzal készült.

d. Számítsátok ki a húzóerőnek azt a minimális értékét, melynek hatására a test már nem nyomja a vízszintes felületet. A húzóerőnek a vízszintessel alkotott szöge marad $\alpha = 30^\circ$.



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 puncte)

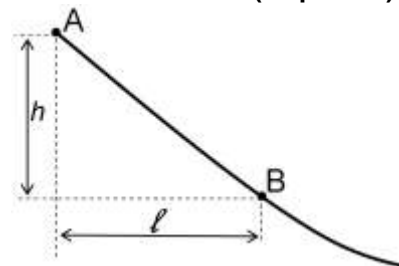
A síugráshoz használt ugródeszka, trambulín, felső AB szakaszát tekinthetjük lejtőnek, melynek magassága $h = 47 \text{ m}$, a vízszintes síkba eső vetületének hossza $\lambda = 50 \text{ m}$, mint a mellékelt ábrán. Egy síző, kinek tömege $M = 80 \text{ kg}$, nyugalomból indul a trambulín A csúcsából és $v = 108 \text{ km/h}$ sebességgel halad át a trambulín alján lévő B ponton. A B pontban a gravitációs helyzeti energiát nullának vesszük. Elhanyagoljuk a síző méreteit és a levegővel való súrlódáskor jelentkező súrlódási erőt haladás közben. Határozzátok meg:

a. a síző teljes mechanikai energiáját amikor a trambulín A csúcsában van;

b. a síző mozgási energiáját abban a pillanatban, amikor áthalad a B ponton;

c. a súrlódási erő által végzett mechanikai munkát a leereszkedés ideje alatt, a trambulín adott szakaszán;

d. a csúszó súrlódási együttható értékét a hó és a sítalpak között.



Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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

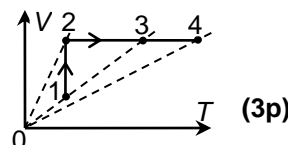
Test 5

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

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét.

(15 puncte)

1. Adott mennyiségű ideális gázt alévetünk az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ termodinamikai folyamatnak, melyet V-T koordinátákban ábrázoltunk a mellékelt ábrán. A legalacsonyabb nyomással rendelkező állapot:



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

2. A fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a tankönyvben használtakkal, Robert-Mayer összefüggése a következő alakban írható fel:

- a. $C_V = R - C_p$ b. $C_V - C_p = R$ c. $C_V = C_p + \mu R$ d. $C_p = C_V + R$ **(3p)**

3. Az adiabatikus fal nem engedi meg:

- a. a mechanikai munka cseréjét a rendszer és a külső környezet között
b. a rendszer belső energiájának változását
c. a hőcserét a rendszer és a külső környezet között
d. az energiacserét a rendszer és a külső környezet között

(3p)

4. A fizikai mennyiségek jelölése megegyezik a tankönyvben használtakkal, az a kifejezés amelynek mértékegysége megegyezik a a belső energia mértékegységével:

- a. Q b. $p \cdot T$ c. $L \cdot T^{-1}$ d. $V \cdot p^{-1}$ **(3p)**

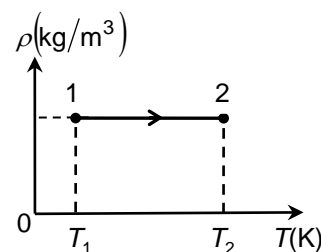
5. Az $m = 2 \text{ kg}$ tömegű vizet $\left(c_a = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right)$ felmelegítjük $\Delta t = 10^\circ\text{C}$ fokkal. A víz melegítéséhez szükséges hő

- a. 418 J b. 20,9 kJ c. 83,6 kJ d. 2,36 MJ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 puncte)

Egy ermetikusan zárt helyiségben adott mennyiségű nitrogén található, melyet ideális gáznak tekintünk ($\mu = 28 \text{ g/mol}$). AZ 1-es állapotban a gáz nyomása $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ és hőmérséklete $t_1 = 7^\circ\text{C}$. A gáz a mellékelt ábrán látható termodinamikai átalakuláson megy át, egy sűrűség-hőmérséklet koordináta rendszerben. A folyamat végén az abszolút hőmérséklete $T_2 = 5T_1$ lesz.



- a. Pontosítsátok a gáz által elszenvedett egyszerű átalakulás jellegét. Érveljetek a válasz mellett.
b. Számítsátok ki egy nitrogén molekula tömegét.
c. Számítsátok ki a gáz kezdeti sűrűségét.
d. Számítsátok ki a gáz nyomását a 2-es állapotban..

III. Oldjátok meg a következő feladatot

(15 puncte)

Egy ν mennyiségű egyatomos, ideális gázt ($C_V = 1,5R$), amely kezdetben A állapotban található ahol $p_A = 10^5 \text{ Pa}$ și $V_A = 5 \text{ L}$, egy termodinamikai körfolyamatnak vetjük alá: izobár melegítés $A \rightarrow B$ míg hőmérséklete $T_B = 3 \cdot T_A$ lesz; izochor hűtés $B \rightarrow C$ miközben hőmérséklete $T_C = 0,5 \cdot T_B$ lesz; izobár hűtés $C \rightarrow D$ a kezdeti T_A hőmérsékletig és izoterm összenyomás $D \rightarrow A$. Adott $\ln 2 \approx 0,7$.

- a. Ábrázoljátok grafikusan a körfolyamatot $p - V$ koordináta rendszerben
b. Számítsátok ki a gáz belső energia változását mikor a B állapotból a C-be megy át.
c. Határozzátok meg a gáz által felvett hőt az $A \rightarrow B$ folyamatban.
d. Határozzátok meg a gáznak a külső környezettel cserélt mechanikai munkáját $C \rightarrow D \rightarrow A$ folyamatban.

Examenul de bacalaureat național 2020

**Proba E, d)
FIZICĂ**

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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

Test 5

I. Az 1-5 kérdésekre írjátok a válaszlapra a helyes válasz betűjelét. (15 puncte)

1. Sorosan kötött ellenállásokat, melyek elektromos ellenállása egyenlő, egy állandó feszültségű tápforrásra kapcsolnak. Ehhez a kapcsoláshoz hozzáadnak sorba még egy azonos ellenállást. A tápforráson áthaladó áram erőssége:

- a. csökken b. állandó marad c. nő d. nem lehet megállapítani **(3p)**

2. Egy elektromos áramkör tartalmaz egy tápforrást, melynek e.m.f.-e E és belső ellenállása r , valamint egy reosztátot, melynek elektromos ellenállása változtatható. A külső áramkörbe leadott teljesítmény maximális, amikor a külső áramkör R elektromos ellenállása:

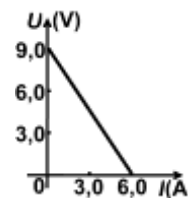
- a. $R = r$ b. $R = 2r$ c. $R = 3r$ d. $R = 4r$ **(3p)**

3. Ha a fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a fizika tankönyvekben használt jelölésekkel, az a kifejezés, amelynek mértékegysége megegyezik az elektromos töltéssel

- a. $\frac{W}{I}$ b. $\frac{P}{\Delta t}$ c. $\frac{W}{U}$ d. $U \cdot I$ **(3p)**

4. A mellékelt ábra egy tápforrás végein lévő feszültség változását mutatja be a rajta áthaladó áramerősség függvényében. A tápforrás belső ellenállásának értéke:

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



5. Egy állandó áramerősségű áram átjárta vezető merőleges keresztmetszetén 10 C elektromos töltés halad át 5 s alatt. Az áramerősség értéke:

- a. 50 A b. 2 A c. 1 A d. $0,5\text{ A}$ **(3p)**

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

Egy kísérlet elvégzésére egy diáknak rendelkezésére áll egy elem, melynek elektromotoros feszültsége $E = 2,5\text{ V}$ és ismeretlen belső ellenállása r , egy ampermérő, egy ideális voltmérő ($R_V \rightarrow \infty$), egy króm-nikkel huzal, melynek elektromos ellenállása R és összekötő huzalok, melyek elektromos ellenállása elhanyagolható. Sorba, a következő két áramkört hozza létre:

C₁: az elem végeire beköti az ampermérőt, párhuzamosan a voltmérővel. Nem használja a króm-nikkel huzalt. A voltmérő $U_1 = 2,0\text{ V}$ mutat, az ampermérő pedig $I_1 = 1,0\text{ A}$ -t mutat.

C₂: a huzalt egyenlő hosszúságú részekre vágja és két azonos ellenállást készít, amelyeket párhuzamosan köt. Az így keletkezett kapcsolást sorba köti az ampermérővel és az elem végeihez csatolja. Ebben az esetben az ampermérő $I_2 = 0,5\text{ A}$ -t mutat.

- a. Készítsétek el a két áramkör kapcsolási rajzát.
b. Határozzátok meg az ampermérő belső ellenállását.
c. Határozzátok meg az elem belső ellenállását.
d. Határozzátok meg a króm-nikkel huzal hosszát, melynek ellenállása R . A króm-nikkel ötvözet fajlagos ellenállása $\rho = 11,2 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$, a huzal átmérője pedig $d = 0,63\text{ mm} \left(\cong \frac{1,12}{\sqrt{\pi}} \text{ mm} \right)$.

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

Adott két égő, melyek normál üzemmódban működnek $U_n = 110\text{ V}$ feszültségen, a névleges teljesítményük $P_1 = 40\text{ W}$, illetve $P_2 = 100\text{ W}$. A két égőt sorba kötjük. A két égő normál működését biztosítva, ha $U = 220\text{ V}$ feszültségre kapcsoljuk, az egyik égőhöz párhuzamosan kapcsolnak egy ellenállást.

- a. Számítsátok ki a két égő ellenállását normál üzemmódban.
b. Pontossítsátok, hogy melyik égő végeire kell csatlakoztatni az ellenállást. Magyarázzátok meg a választ.
c. Számítsátok ki az ellenállás elektromos ellenállását.
d. Számítsátok ki P_2 teljesítményű égő által $\Delta t = 2\text{ h}$ alatt elhasznált elektromos energia árát. Egy kWh ára $0,4\text{ lei}$.

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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

Test 5

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

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

1. A sávköz mértékegysége az S.I.-ben:

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

2. A következő pontpárok optikai konjugált pontoknak tekinthetők:

- a. egy gyűjtőlencse két fókuszpontja
b. a tárgyfókuszban és a képfókuszban lévő fényes pont
c. az optikai tengelyen lévő fényes pont és a lencse által alkotott képe
d. egy szórólencse két fókuszpontja (3p)

3. Egy vékony sugárnyaláb, a padló fölött $h = 60$ cm magasról, esik egy a szoba falán lévő függőleges síktükörre. A tükrön való visszaverődés után, a nyaláb a padló közepén egy kicsi fényes foltot képez. A magasság, amelyről a fénynyaláb a tükörrel szembeni falon lévő ablakból bejutott a szobába:

- a. 1,8m b. 1,5m c. 1,2m d. 0,6m (3p)

4. Egy lencse által, az elé helyezett tárgyról alkotott kép, lineáris nagyítása $\beta = +\frac{1}{2}$. A tárgyról alkotott kép:

- a. egyenes állású és nagyított
b. egyenes állású és kicsinyített
c. fordított állású és nagyított
d. fordított állású és kicsinyített (3p)

5. Egy fénysugár levegőből érkezik ($n \approx 1$) és belép az üvegbe $i = 60^\circ$ -os beesési szög alatt, a törési szög $r = 30^\circ$. A fény terjedési sebessége az üvegbe megközelítőleg:

- a. $1,41 \cdot 10^8$ m/s b. $1,73 \cdot 10^8$ m/s c. $2,52 \cdot 10^8$ m/s d. $2,99 \cdot 10^8$ m/s (3p)

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

Egy $f = 60$ cm fókusz távolságú gyűjtőlencse elé, merőlegesen az optikai főtengelyre, egy 2 cm magas tárgyat helyezünk. A tárgyról az ernyőn kapott kép magassága háromszor nagyobb, mint a tárgy magassága. Számítsátok ki:

- a. a lencse törőképességét;
b. azt a távolságot, amelyre tesszük a tárgyat a lencse elé
c. a tárgy és az ernyő közötti távolságot;
d. a lencse által alkotott kép magasságát.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Egy S pontszerű fényforrás egy üvegtömbben található ($n_{st} = 1,41 \approx \sqrt{2}$). A fényforrásból származó fénysugár az üveg-levegő elválasztó felületre esik, melyet teljesen síkfelületnek tekintünk, $i = 30^\circ$ beesési szög alatt. Az üveg-levegő elválasztó felületen lejátszódik úgy a fényvisszaverődés jelensége, mint a fénytörés is.

- a. Számítsátok ki a fény terjedési sebességét az üvegben.
b. Ábrázoljátok, egy rajzban, a fénysugár haladásának menetét a két közegen át.
c. Számítsátok ki a visszaverődött sugár és a megtört sugár közti szöget, tudva hogy $n_{aer} = 1$.
d. Számítsátok ki, milyen szög alatt kellene beesnie a fénysugárnak úgy, hogy a törés után a sugár az üveg-levegő határfelületen haladjon tovább.