

Examenul de bacalaureat național 2020

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. MECHANICĂ

Test 8

Adott a gravitációs gyorsulás: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

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

(15 pont)

1. A csúszósúrlódás törvényeinek értelmében két, egymással érintkező test közötti csúszósúrlódási együttható függ:

- az érintkezési felületre ható nyomóerőtől
- a két test térfogatától
- az érintkező felületek természetétől
- a két test súlyától

(3p)

2. Egy testet a vízszintessel α szöget bezáró lejtő mentén felfelé indítanak. A mozgás súrlódással történik, a csúszósúrlódási együttható értéke μ . Miután elérte a lejtőn a maximális magasságot, a test nyugalomban marad, ha :

- $\tan \alpha > \mu$
- $\sin \alpha > \mu$
- $\sin \alpha = \mu$
- $\tan \alpha < \mu$

(3p)

3. A fizikai mennyiségek szimbólumai azonosak a tankönyvekben használtakkal, az $F \cdot v$ szorzattal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége S.I.-ben a következő:

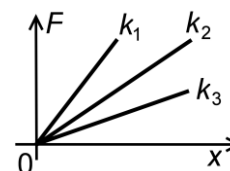
- J
- W
- N
- kg

(3p)

4. A mellékelt grafikonok azt ábrázolják, hogyan függ a rugalmassági erő nagysága az abszolút megnyúlástól három k_1 , k_2 és k_3 rugalmassági állandójú rugó esetén. A rugók rugalmassági állandói között a helyes összefüggés:

- $k_1 > k_2 > k_3$
- $k_3 > k_2 > k_1$
- $k_3 > k_1 > k_2$
- $k_2 > k_3 > k_1$

(3p)



5. Egy 1,5 t tömegű gépkocsi nyugalomból indul és 10 s alatt egyenletesen 4 m/s sebességre gyorsul. Elhanyagolva az ellenállási erőket, a motor által ebben az időintervallumban szolgáltatott átlagteljesítmény:

- 0,6 kW
- 0,8 kW
- 1,2 kW
- 12,0 kW

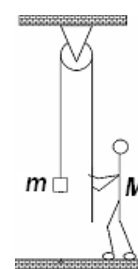
(3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Az $m = 20 \text{ kg}$ tömegű ládát egy nyújthatatlan és elhanyagolható tömegű kábel egyik végéhez rögzítik. A kábelt egy súrlódásmentes, elhanyagolható tömegű állócsigán vetik át. Azért, hogy felemelje a ládát, a kábel másik végére egy $M = 70 \text{ kg}$ tömegű ember állandó $F = 220 \text{ N}$ függőleges erővel hat, amint az ábrán látható. Számítsátok ki:

- a láda emelése közben a csiga tengelyére ható erő értékét;
- a láda emelése közben az ember által a talajra ható merőleges nyomóerő értékét, határozzátok meg ennek az erőnek az irányát és irányítását is;
- a láda gyorsulását emelés közben;
- a láda súlya által végzett munkát a talajtól $h = 2 \text{ m}$ magasságig történő emeléskor!

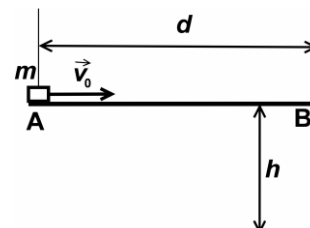


(15 pont)

III. Oldjátok meg a következő feladatot:

Egy $AB = d = 2 \text{ m}$ hosszúságú vízszintes lapot a talajtól $h = 1,2 \text{ m}$ magasságban rögzítenek, amint a mellékelt ábrán látható. Egy kisméretű, $m = 500 \text{ g}$ tömegű testet a lap A végéből $v_0 = 5 \text{ m/s}$ sebességgel indítanak el és $v_B = 1 \text{ m/s}$ sebességgel hagyja el a lapot, a B pontban. A test –Föld rendszer gravitációs helyzeti energiáját a talaj szintjén tekintjük zérusnak és elhanyagoljuk a légellenállást. Számítsátok ki:

- a test kezdeti mozgási energiáját;
- a testre ható súrlódási erő nagyságát a lapon való mozgás során;
- a test p_i impulzusának értékét abban a pillanatban, amikor eléri a talajt
- azt a talajszinttől mért h_1 magasságot, amelynél a test mozgási energiája egyenlő a gravitációs helyzeti energiájával



Examenul de bacalaureat național 2020
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. TERMODINAMIKA

Test 8

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

1. A fizikai mennyiségek szimbólumai azonosak a tankönyvekben használtakkal, a $p \cdot V^{-1}$ kifejezés mértékegysége a következő:

- a. $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$ b. $\text{N} \cdot \text{m}^{-3}$ c. $\text{N} \cdot \text{m}^{-5}$ d. J (3p)

2. Adott mennyiségű ideális gáz hőmérséklete:

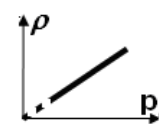
- a. növekszik adiabatikus kiterjedés esetén
b. csökken, ha a gáz izochor folyamat során hőt vesz fel
c. állandó izoterm állapotváltozás során
d. állandó körfolyamat során (3p)

3. Normál nyomáson és hőmérsékleten (p_0 és T_0) egy gáz sűrűsége ρ_0 . Más nyomáson és hőmérsékleten (p és T) a gáz sűrűsége a normál paraméterek függvényében:

- a. $\rho = \rho_0 p T p_0^{-1} T_0^{-1}$ b. $\rho = \rho_0^{-1} p T p_0^{-1} T_0$ c. $\rho = \rho_0 p^{-1} T p_0 T_0^{-1}$ d. $\rho = \rho_0 p T^{-1} p_0^{-1} T_0$ (3p)

4. A mellékelt diagram egy ideális gáz sűrűségét ábrázolja nyomásának függvényében. A gáz által elszenvedett folyamat:

- a. izoterm b. izochor c. izobár d. tetszőleges (3p)



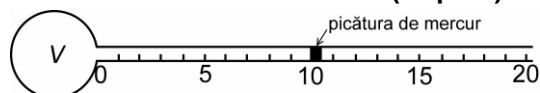
5. Adott mennyiségű, ideálisnak tekintett gázt $0,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ állandó nyomáson 10 L -ről 2 L-re sűrítnek össze. A folyamatban felszabadult hő abszolút értéke 600 J. A gáz belső energiájának változása:

- a. -760 J b. -440 J c. 440 J d. 760 J (3p)

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán vázlatosan szemléltetett kísérleti berendezés felhasználható a hőmérséklet mérésére. Egy V térfogatú üvegballont tartalmaz, amely egy $n=20$ beosztással ellátott vízszintes csőben folytatódik. Egy beosztás térfogata $v = 0,831 \text{ cm}^3$. A vízszintes csőben egy csepp higany található



,amely a berendezés belsejébe zár $m = 0,1 \text{ g}$ ideális gáznak tekinthető levegőt ($\mu = 29 \text{ g/mol}$). A higanycsepp térfogata elhanyagolható. A kísérlet ideje alatt a légköri nyomás állandó marad, $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Határozzátok meg.

- a. a berendezésbe zárt levegő mennyiségét
b. az üvegballon térfogatát, tudva, hogy a berendezéssel mérhető minimális hőmérséklet $T_{\min} = 290 \text{ K}$
c. a levegő sűrűségét, amikor a higanycsepp a 10. beosztásnál található
d. a berendezéssel mérhető maximális hőmérsékletet!

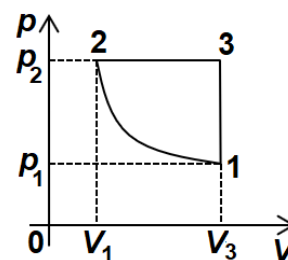
III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy mól ideális kétatomos gáz ($C_V = 2,5R$) kezdetben a $p_1 = 0,8 \text{ MPa}$ és $V_1 = 1 \text{ L}$ paraméterekkel jellemzett állapotban található és a $p - V$ koordinátákkal ábrázolt körfolyamatban vesz részt.

Az $1 \rightarrow 2$ folyamat során a gáz belső energiája nem változik. A 2 állapotban a nyomás értéke $p_2 = 3,2 \text{ MPa}$. Ismert $\ln 2 = 0,7$.

- a. Ábrázoljátok a körfolyamatot $p - T$ (sűrűség-hőmérséklet) koordinátákban!
b. Határozzátok meg annak a Carnot motornak a hatásfokát, amely a gáz által a körfolyamat során elért szélső hőmérsékletek között működne!
c. Számítsátok ki a gáz által a külső környezetével cserélt teljes mechanikai munkát egy körfolyamat során!
d. Számítsátok ki annak a termikus motornak a hatásfokát, amely a leírt körfolyamat szerint működne!



Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E, d)
FIZICA

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

Test 8

(15

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

1. A 2 kWh energia S.I.-ben kifejezett értéke:

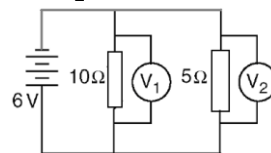
- a. 120 J b. 2 kJ c. 1,2 MJ d. 7,2 MJ **(3p)**

2. Hat, egyenként $E = 12 \text{ V}$ -os és $r = 1 \Omega$ -os áramforrást sorosan kapcsolnak egy fogyasztó sarkaihoz. Az ebben átfolyó áramerősség $I = 1,2 \text{ A}$. A fogyasztó ellenállásának értéke:

- a. $R = 84 \Omega$ b. $R = 54 \Omega$ c. 24Ω d. 4Ω **(3p)**

3. A mellékelt ábrán feltüntetett áramkör feszültségforrása ideális ($r = 0 \Omega$). A V_1 és V_2 voltmérők által mutatott értékek ($R_{V_1} \rightarrow \infty, R_{V_2} \rightarrow \infty$):

- a. 2 V és 4 V
b. 3 V és 3 V
c. 4 V és 2 V
d. 6 V és 6 V **(3p)**



4. Ha megkétszerezik egy állandó feszültségforráshoz kötött fémvezető abszolút hőmérsékletét és elhanyagolják a vezető méreteinek változását a hőmérséklettel:

- a. ennek ellenállása megkétszereződik
b. ennek fajlagos ellenállása megkétszereződik
c. a vezetőben áthaladó áram erőssége csökken
d. a vezetőben áthaladó áram erőssége növekszik **(3p)**

5. Az E és r paraméterekkel jellemzett feszültségforrás által t idő alatt a teljes áramkörnek (belső és külső) szolgáltatott elektromos energia kifejezése, ha kapcsolaihoz egy R elektromos ellenállású, I erősségű áram által átjárt fogyasztót kötöttek:

- a. $W = \frac{E^2 t}{R + r}$ b. $W = RI^2 t$ c. $W = UIt$ d. $W = rI^2 t$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

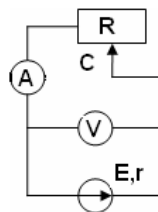
(15 pont.)

A mellékelt ábrán egy áramkör látható. Az áramforrás sarkain a feszültség és a változtatható ellenálláson az áramerősség értékeit a csúszóérintkező különböző helyzetei esetén az ideálisnak tekintett ampermérő és voltmérő ($R_A \equiv 0 \Omega; R_V \rightarrow \infty$) segítségével meghatározták.

A kísérleti adatokat a mellékelt táblázatba foglalták.

- a. Állapítsátok meg az $U = U(I)$ függési kapcsolatot!
b. Számítsátok ki az áramforrás elektromotoros feszültségét!
c. Határozzátok meg az áramforrás belső ellenállását!
d. Számítsátok ki annak a szálnak a teljes hosszát, amelyből a változtatható ellenállást készítették, tudva, hogy amikor a csúszóérintkező a csavarmenet közepén található, az elektromos áramerősség $I' = 1,0 \text{ A}$. A szál konstantánból készült ($\rho = 44 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$), merőleges keresztmetszetének átmérője pedig $d = 0,8 \text{ mm}$.

$I(\text{A})$	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0
$U(\text{V})$	22,4	22,0	21,6	21,0	20,0	19,0	18,0



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

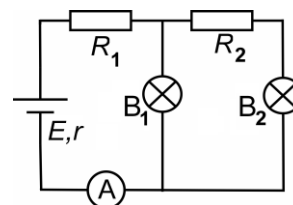
(15 pont.)

Az $E = 24 \text{ V}$ e.m.f.-ű és $r = 0,8 \Omega$ belső ellenállású áramforrás kapcsolaihoz két izzóból és két ellenállásból alkotott kapcsolást kötnek, mint a mellékelt ábrán. A B_1 égő névleges értékei

$U_{n1} = 5,4 \text{ V}$ és $I_{n1} = 0,45 \text{ A}$, a B_2 égő névleges értékei pedig $U_{n2} = 3,6 \text{ V}$ és $I_{n2} = 0,3 \text{ A}$.

Az égők a névleges értékeken működnek. A vezetékek és az ampermérő elektromos ellenállása elhanyagolható. Határozzátok meg:

- a. Az R_2 ellenállás által egy óra alatt elfogyasztott elektromos áramot;
b. az ampermérő által jelzett áram erősségét;
c. az R_1 ellenállás által fejlesztett teljesítményt;
d. a két égő által együttesen fejlesztett teljesítménynek és az áramforrás által fejlesztett teljes teljesítménynek az arányát!



Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocatională – 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

Test 8

Adott a Planck állandó, $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.

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

(15 pont)

1. A víz törésmutatójának értéke $n = 4/3$. A fény légüres térben mért c sebessége és vízben mért v sebessége között az alábbi összefüggés érvényes:

a. $c = v$ b. $c = 4v/3$ c. $c = 3v/4$ d. $c = 16v/9$ **(3p)**

2. Két illesztett f_1 illetve f_2 fókusz távolságú, ($f_1 < f_2$), gyűjtőlencséből álló rendszer egyenértékű:

a. egyetlen f_1 -nél kisebb fókusz távolságú gyűjtőlencsével
b. egyetlen, f_2 -nél nagyobb fókusz távolságú gyűjtőlencsével
c. egyetlen szórólencsével, amely fókusz távolságának abszolút értéke f_1 -nél kisebb
d. egyetlen szórólencsével, amely fókusz távolságának abszolút értéke f_2 -nél nagyobb **(3p)**

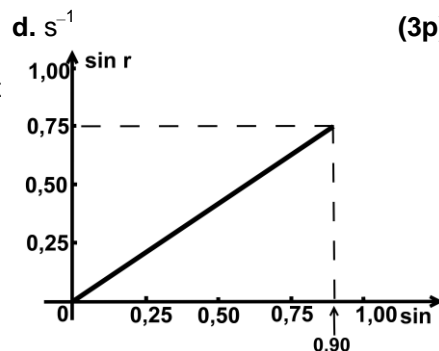
3. A mértékegységek szimbólumai azonosak a tankönyvekben használtakkal, a fénysugárzás frekvenciájának mértékegysége:

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

4. A fénytörés jelenségét tanulmányozva a fény vízből ismeretlen n törésmutatójú közegbe való lépésekor a mellékelt ábrán lévő grafikont

kapták. A víz törésmutatója $n_a = \frac{4}{3}$. Az ismeretlen törésmutató:

a. 1,60
b. 1,33
c. 1,20
d. 1,18



5. Egy fotocella katódját olyan fémmelel vonják be, amelyre a kilépési munka $L = 3,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. A külső fényelektromos hatás küszöbfrekvenciájának értéke megközelítőleg:

a. $2,2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ b. $3,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ c. $4,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ d. $5,4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ **(3p)**

II. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont.)

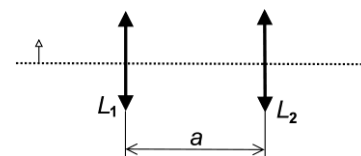
Egy tárgyat egy $f_1 = 20 \text{ cm}$ fókusz távolságú L_1 vékony lencse optikai főtengelyére merőlegesen helyeznek el.

A kép egy ernyőn keletkezik, és magassága négyszer nagyobb a tárgynál.

a. Számítsátok ki a lencse törőkéességét!
b. Számítsátok ki, milyen távolságra helyezték el a tárgyat a lencsétől!
c. Számítsátok ki a tárgy távolságát az ernyőtől, amelyen a kép keletkezik!
d. Egy másik $C_2 = 4 \text{ m}^{-1}$ törőkéességű vékony L_2 lencsét az első lencsétől

$a = 1,5 \text{ m}$ távolságra helyeznek, ezáltal egy olyan centrált optikai rendszert

nyerve, mint a mellékelt ábrán. A tárgynak az L_1 lencsétől mért helyzete változatlan marad. Határozzátok meg a két lencséből alkotott rendszer transzverzális lineáris nagyítását!



III. Oldjátok meg a következő feladatot:

(15 pont.)

Egy levegőben elhelyezett Young berendezéssel interferencia kísérletet hoznak létre. A berendezés rései közötti távolság $2\ell = 0,5 \text{ mm}$, az ernyő pedig, amelyen az interferencia csíkok megfigyelhetők $D = 1 \text{ m}$ távolságra van a rések síkjától. Az ernyőn mért sávköz $i = 1 \text{ mm}$. Határozzátok meg:

a. a használt monokromatikus sugárzás hullámhosszát;
b. az ernyőn másodrendű maximumot létrehozó hullámok közötti optikai útkülönbséget;
c. a központi maximum egyik oldalán elhelyezkedő másodrendű világos sáv és a központi maximum másik oldalán elhelyezkedő másodrendű sötét sáv közötti távolságot;
d. annak a $2 \mu\text{m}$ vastagságú átlátszó síkpárhuzamos lemeznek a törésmutatóját, amelyet a berendezés egyik rése elé helyezve a központi maximumnak az elmozdulását okozza oda, ahol a lemez hiányában a másodrendű maximum keletkezett!