

Examenul național de bacalaureat 2021

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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECHANIKA

Testul 6

A gravitaációs gyorsulást tekintsük $g = 10 \text{ m/s}^2$ értékűnek.

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. Egy m tömegű test a vízszintessel α szöget bezáró lejtőn mozog. A testre ható összes erők eredője $\vec{F}$. A test gyorsulása:

- a. $\frac{\vec{F}}{m} \cos \alpha$ b. $\frac{\vec{F}}{m} \sin \alpha$ c. $\frac{\vec{F}}{m}$ d. $\frac{\vec{F}}{m} - \vec{g}$ **(3p)**

2. Vízszintes felületen $v_0 = 5 \text{ m/s}$ kezdeti sebességgel indítanak egy testet, mely megállásig csúszik. A test és a felület közötti csúszó súrlódási együttható értéke $\mu = 0,2$. Az indítás pillanatától a megállásig a test gyorsulásának modulusza egyenlő:

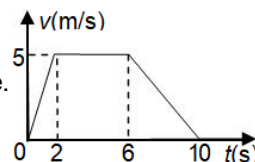
- a. 5 m/s^2 b. 2 m/s^2 c. $0,5 \text{ m/s}^2$ d. $0,2 \text{ m/s}^2$ **(3p)**

3. A mechanikai teljesítmény mértékegysége a következő alakban írható fel:

- a. $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ b. $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$ c. $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$ d. $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ **(3p)**

4. Egy jármű sebességének időbeni változása a mellékelt grafikonon van szemléltetve. jármű által megtett út, miközben egyenletes sebességgel mozgott:

- a. 5m b. 10m c. 20m d. 25m **(3p)**



5. Egy test két különböző magasságban található pont között mozog egy húzóerő hatására. A test helyzeti energiájának változása a gravitaációs mezőben egyenlő:

- a. a testre ható erők eredője által végzett mechanikai munkával;
b. a testre ható erők eredője által végzett mechanikai munkával, ellentétes előjellel véve;
c. a súlyerő által végzett mechanikai munkával, ellentétes előjellel véve;
d. a súlyerő által végzett mechanikai munkával. **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy $m = 2 \text{ kg}$ tömegű test szabadon esik. A levegővel való kölcsönhatást elhanyagoljuk. A test $\Delta t_1 = 3 \text{ s}$ ideig esik szabadon. A következő $\Delta t_2 = 2 \text{ s}$ -ban a testre egy függőleges $\vec{F}$ erő hat, mely egyenletesen lassítja azt, oly módon, hogy a test nulla sebességgel ér földet. Ismerve a gravitaációs gyorsulás értékét, határozza meg:

- a. a test sebességének maximális értékét;
b. a test által megtett utat a $\Delta t_1 = 3 \text{ s}$ ideig tartó szabadesés során;
c. a test gyorsulásának moduluszát a $\Delta t_2 = 2 \text{ s}$ ideig tartó egyenletes fékezés során;
d. az $\vec{F}$ erő számértékét.

III. Oldja meg a következő feladatot!

(15 pont)

Egy $\ell = 2 \text{ m}$ hosszúságú deszka egyik vége a talajhoz van rögzítve, oly módon, hogy a vízszintessel $\alpha = 60^\circ$ -os szöget zár be. A deszka aljáról felfele indítunk egy $m = 200 \text{ g}$ tömegű testet $v_0 = 7 \text{ m/s}$ kezdősebességgel. A test miután végigmegy a deszkán, egyik végétől a másikig, elhagyva a deszkát, a levegőben folytatva útját és a vízszintes talajra esik. A talaj szintje azonos az indulási pont szintjével. A levegővel való kölcsönhatást elhanyagoljuk. Ismerve a test és a deszka közötti csúszó súrlódási együttható értékét $\mu = 0,45$, számítsa ki:

- a. a test mozgási energiáját a kezdeti időpillanatban;
b. a súrlódási erő mechanikai munkáját a test deszkán való mozgása során;
c. a test mechanikai energiáját abban a pillanatban, mikor elhagyja a deszkát;
d. a test sebességének értékét a földetérés pillanatában!

Examenul național de bacalaureat 2021

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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. TERMODINAMIKA

Testul 6

Ismert 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 állapotváltozások között egy adott állapotban a következő összefüggés áll fenn: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalagra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölésére a fizika tankönyvekkel megegyező jelölést használjuk, a $\frac{Q}{\nu \Delta T}$ aránnyal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége N.M.R.-ben:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ c. $\frac{\text{kg} \cdot \text{K}}{\text{J}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ **(3p)**

2. Egy gáz izochor mólhője $C_v = 20,8 \text{ kJ}/(\text{kmol} \cdot \text{K})$ és móltömege $\mu = 32 \text{ kg/kmol}$. A gáz izochor fajhőjének értéke:

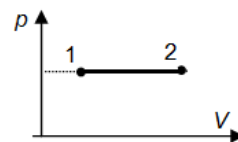
- a. $665,6 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ b. $665,6 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ c. $650 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ d. $154 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ **(3p)**

3. Egy termodinamikai körfolyamat során, a termodinamikai rendszer által felvett hő értéke $Q_1 = 200 \text{ J}$, a leadott hő pedig $Q_2 = -150 \text{ J}$. A rendszer és környezete között cserélt mechanikai munka értéke:

- a. 25 J b. 50 J c. 175 J d. 350 J **(3p)**

4. Adott mennyiségű kétatomos ideális gáz ($C_v = 2,5R$) által egy p - V koordinátákkal ábrázolt folyamat során felvett hő értéke $Q = 140 \text{ J}$. A gáz és környezete között cserélt mechanikai munka értéke:

- a. $L = 140 \text{ J}$ b. $L = 100 \text{ J}$ c. $L = 40 \text{ J}$ d. $L = 0 \text{ J}$. **(3p)**



5. Egy ideális gáz által végzett mechanikai munka:

- a. egyenlő egy adiabatikus állapotváltozás során a gáz és környezete között cserélt hővel;
b. egy adiabatikus kiterjedés során pozitív értékű;
c. izobár kiterjedés során negatív értékű;
d. egyenlő az izochor melegítés során bekövetkező belső energia változásával. **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy vízszintes mindkét végén zárt hengert egy elhanyagolható vastagságú záródugattyúval választottak el, amely súrlódásmentesen mozoghat. A henger hossza $\ell = 2 \text{ m}$ és keresztmetszete $S = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$, a dugattyú kezdetben a henger közepénél található. Mindkét részben ideális gáznak tekinthető levegő $\mu = 29 \text{ kg/kmol}$ található, normál nyomáson és hőmérsékleten ($p_0 \approx 10^5 \text{ Pa}$, $T_0 = 273 \text{ K}$). A dugattyú kezdeti helyzetéhez képest elmozdul, $h = 10 \text{ cm}$ távolságon, miközben a gázok hőmérséklete állandó marad. Határozza meg:

- a. a hengerben található levegő teljes mennyiségét;
b. egyik részben található levegő sűrűségét a kezdeti állapotban;
c. annak az erőnek a nagyságát, amellyel a dugattyút a végső helyzetben lehet tartani;
d. azt a hőmérsékleti értéket, amelyre a kisebb részben található gázt kell hűteni, ahhoz, hogy az erő megszűnése után a dugattyú egyensúlyban maradjon! Úgy tekintjük, hogy a gáz hőmérséklete a másik részben változatlan marad.

III. Oldja meg a következő feladatot:

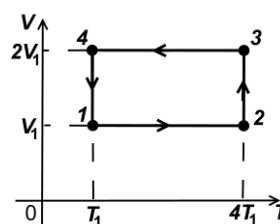
(15 pont)

Egy $\nu = 0,12 \text{ mol}$ ($\approx \frac{1}{8,31} \text{ mol}$) mennyiségű egyatomos ideális gáz ($C_v = 1,5R$) az

$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ körfolyamaton megy át, amelyet a mellékelt ábrán V - T diagramon ábrázoltak. Az 1-es állapotban a gáz hőmérséklete $T_1 = 300 \text{ K}$.

Figyelembe véve, hogy $\ln 2 \approx 0,7$

- a. Számolja ki a gáz belső energiáját a 2-es állapotban!
b. Határozza meg egy teljes körfolyamat során a gáz által felvett hőt!
c. Számítsa ki egy teljes körfolyamat során a gáz és környezete között cserélt teljes mechanikai munkát!
d. Ábrázolja az $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ körfolyamatot p - V diagramon!



Examenul național de bacalaureat 2021

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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. AZ EGYENÁRAM ELŐÁLLÍTÁSA ÉS ALKALMAZÁSA

Testul 6

(15 pont)

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

1. Ha a fizikai mennyiségek jelölésére a fizika tankönyvekkel megegyező jelölést használjuk, Az áramkör egy szakaszára Ohm törvényét kifejező képlet:

a. $R = \rho \frac{\ell}{S}$ b. $I = \frac{U}{R}$ c. $R = R_0(1 + \alpha \cdot t)$ d. $I = \frac{E^2}{R + r}$ **(3p)**

2. Egy fogyasztót tápláló elektromos generátor hatásfokának mértékegysége felírható, mint:

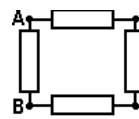
a. $\frac{W \cdot s}{J}$ b. $\frac{A \cdot s}{V}$ c. $\frac{W}{J}$ d. $\frac{s}{A}$ **(3p)**

3. Egy ℓ hosszúságú állandó keresztmetszetű homogén vezető szálát egy elhanyagolható belső ellenállással rendelkező áramforrás sarkaira kapcsoltak. A vezetőszálat két $\ell/2$ azonos hosszúságú darabra vágták. A két vezetődarabot párhuzamosan kapcsolták ugyanazon áramforrás sarkaira. Az áramforráson átfolyó áram erőssége a kezdeti állapothoz képest:

a. 2-szer nagyobb lesz b. 2-szer kisebb lesz c. 4-szer nagyobb lesz d. 4-szer kisebb lesz **(3p)**

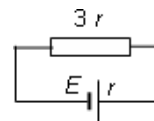
4. A mellékelt ábrán látható négy ellenállás azonos, R elektromos ellenállással rendelkezik. Az egyenértékű ellenállás az A és B pontok között:

a. $4R$ b. R c. $0,75R$ d. $0,5R$ **(3p)**



5. A mellékelt ábrán levő áramkör esetében az áramforrás sarkain mért feszültség és a az áramforrás belső feszültségese közti arány:

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



II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör rajza látható. Az elemek e.m.f.-ei $E_1 = 5 \text{ V}$, $E_2 = 6 \text{ V}$ és belső ellenállásai $r_1 = 0,5 \Omega$, $r_2 = 0,75 \Omega$. Az R ellenállású fogyasztó sarkain mért feszültség értéke $U = 4,5 \text{ V}$.

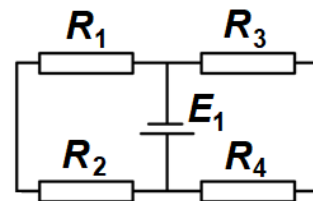
- a. Határozza meg a fogyasztón átfolyó elektromos áram erősségét!
- b. Határozza meg a fogyasztó R elektromos ellenállását!
- c. Feltételezve, hogy a két elemet sorosan kapcsolgják, majd ugyanazon fogyasztó sarkaira kötik, határozza meg a feszültség új értékét a fogyasztó sarkain!
- d. Tekintve, hogy a fogyasztó elektromos ellenállása $t_0 = 0^\circ\text{C}$ hőmérsékleten $R_0 = 1 \Omega$, $t = 100^\circ\text{C}$ hőmérsékleten viszont $R = 1,5 \Omega$ értékre változik, határozza meg annak a fémnek a fajlagos ellenállás termikus együtthatóját, amiből a fogyasztó készült! A fém hosszának és keresztmetszetének változását a hőmérséklet függvényében elhanyagoljuk.

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

A mellékelt ábrán egy elektromos áramkör látható. A négy ellenállás elektromos ellenállásainak értékei $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$, a generátor belső ellenállását elhanyagoljuk. A generátor elektromotoros feszültsége $E_1 = 12 \text{ V}$. Határozza meg:

- a. az egyenértékű elektromos ellenállás értékét;
- b. az R_1 ellenállású rezisztor által átadott teljesítményt;
- c. az R_3 ellenállású elektromos ellenállás által egy perc alatt elhasznált elektromos energiát;
- d. az E_1 e.m.f.-ű generátor által átadott összteljesítményt!



Examenul național de bacalaureat 2021

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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTICA

Testul 6

Tekintsük a fény légüres térben mért sebességét $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, a Planck állandót $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s.

I. Az 1-5 kérdések esetén írja a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!

(15 pont)

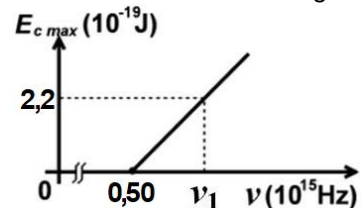
1. Tudva, hogy a fizikai mennyiségek jelölésére a fizika tankönyvekkel megegyező jelölést használjuk, a $\frac{c}{v}$ aránnyal kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége:

- a. m/s b. m c. s d. Hz **(3p)**

2. Egy gyűjtőlencse valós tárgyról alkotott képe, ha az a lencsétől a fókusz távolságnál nagyobb távolságra helyezkedik el:

- a. valódi, fordított állású b. valódi, egyenes állású c. virtuális, fordított állású d. virtuális, egyenes állású **(3p)**

3. A mellékelt ábra a külső fényelektromos hatás során a felületből kiváló elektronok maximális mozgási energiájának változását mutatja a beeső sugárzás frekvenciája függvényében. A felületre beeső sugárzásból a ν_1 frekvenciájú foton energiája megközelítőleg egyenlő:



- a. $2,2 \cdot 10^{-19}$ J

- b. $2,7 \cdot 10^{-19}$ J

- c. $5,5 \cdot 10^{-19}$ J

- d. $6,6 \cdot 10^{-19}$ J **(3p)**

4. Egy fénysugár miközben levegőből egy $n = 1,73 (\cong \sqrt{3})$ törésmutatójú közegbe lép, fényvisszaverődést és fénytörést is szenved. Ha a visszavert sugár merőleges a megtört sugárra a beesési szög értéke:

- a. 90° b. 60° c. 45° d. 30° **(3p)**

5. Egy 20cm fókusz távolságú gyűjtőlencséből és egy -25cm fókusz távolságú szórólencséből alkotott centrált optikai rendszer fókusz távolsága:

- a. 45 cm b. 50 cm c. 100 cm d. 120 cm **(3p)**

II. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy fényes vonalas tárgy egy divergens vékonylencse elé van helyezve. A tárgy merőleges az optikai főtengelyre, és a lencsétől 30 cm távolságra található. Egy megfigyelő a lencsén átnézve azt tapasztalja, hogy a tárgy képe háromszor kisebb mint a tárgy.

- a. Számolja ki a lencse fókusz távolságát.
b. Készítsen egy rajzot, amelyen a lencse által létrehozott kép megszerkesztését szemlélteti az adott tárgyra vonatkozóan, a feladatban leírt helyzetnek megfelelően!
c. Az első lencséhez egy L_2 vékony gyűjtőlencsét illesztenek. Megállapítható, hogy a tárgy tiszta képe egy a lencserendszertől 30cm távolságra elhelyezett ernyőn jön létre. Számítsa ki a lencserendszer gyűjtőtávolságát!
d. Számítsa ki az L_2 lencse törőkéességét!

III. Oldja meg a következő feladatot:

(15 pont)

Egy nagy átmérőjű $h = 240$ cm, mélységű medencét, $n = 1,51$ törésmutatójú átlátszó olajjal töltöttek meg. A medence alján egy pontszerű fényforrás található. A fényforrástól jövő fénysugár az olaj-levegő vízszintes elválasztó felületre, a függőlegeshez képest 30° -os szögben érkezik. Megfigyelték, hogy a fény egy része visszaverődik és másik része megtörik. A levegő törésmutatója $n_{\text{aer}} = 1$.

- a. Rajzolja le a fény útját mindkét közegben!
b. Számítsa ki a törési szög szinuszát, amely alatt a fénysugár kilép a levegőbe!
c. Számítsa ki a fény terjedési sebességét az olajban!
d. Számítsa ki annak a beesési szögnek a szinuszát, mely alatt az a fénysugár érkezik a folyadék felszínére, amelyik fénytörés után az olaj felszínére érintőlegesen terjed.