

1. FELADTSOR

I. RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. (Ha szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)

1. Egy súrlódásmentesen forduló, elhanyagolható tömegű állócsigán átvetett kötélen egyik végén m , másik végén M tömegű testet helyezünk el. A kötelelet elengedve azt tapasztaljuk, hogy a testek gyorsulásának nagysága: $a = \frac{g}{3}$. Mennyi lehet az M és az m tömegek viszonya?

A) $M = m$

B) $M = 2m$

C) $M = 3m$

D) $M = 4m$

✓ 2 PONT

2. Hogyan változik a síkkondenzátor energiája, ha a lemezeinek távolságát megduplázzuk, miközben a kondenzátor feszültsége nem változik?

A) A kondenzátor energiája is a duplájára nő.

B) A kondenzátor energiája nem változik.

C) A kondenzátor energiája a felére csökken.

D) Ezekből az adatokból nem lehet meghatározni.

✓ 2 PONT

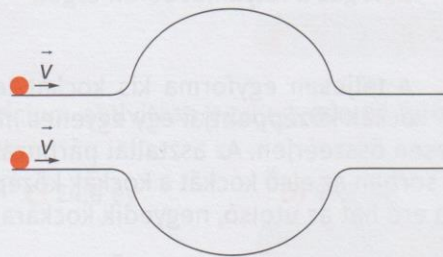
3. Két azonos méretű és tömegű üveggolyót azonos sebességgel egyszerre indítunk el az alábbi két súrlódásmentes felületen. Melyik test ér hamarabb és melyik ér nagyobb sebességgel a pálya végére?

A) Mindkét üveggolyó azonos sebességgel és egyszerre ér a pálya végére.

B) Mindkét üveggolyó egyszerre ér a pálya végére, de a felső golyó sebessége nagyobb.

C) Az alsó golyó hamarabb és nagyobb sebességgel ér a pálya végére.

D) Az alsó golyó hamarabb, de mindkét üveggolyó azonos sebességgel ér a pálya végére.



✓ 2 PONT

1. FELADATSOR

4. Két érettségiző diák az elektronok lehetséges állapotairól vitatkozik. Egyikük azt állítja, hogy előfordulhat, hogy egy atomban három elektronnak is egyforma az energiája. A második diák szerint csak kettő elektronnak lehet egyforma energiája egy adott atomban. Melyiküknek van igaza?

- A) Egyiküknek sem, mert egy atomban minden elektronnak különböző az energiája.
- B) Az első diáknak, mert ha az elektronok fő- és mellékkvantumszáma azonos, akkor az energiájuk is megegyezik. Ezért akár háromnál több elektronnak is lehet azonos az energiája.
- C) A második diáknak, mert egy atomban legfeljebb kettő elektronnak lehet egyforma a fő- és mellékkvantumszáma, ezek csak spinjükben különböznek, ezért csak ennek a kettő elektronnak lehet egyforma az energiája.
- D) A válasz attól függ, hogy milyen atomról beszélünk.

✓ 2 PONT

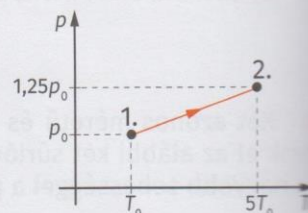
5. Egy áramlási cső keresztmetszete egy adott helyen 10 cm^2 , az áramlás sebessége $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Mekkora az áramlás sebessége azon a helyen, ahol a keresztmetszet területe 2 cm^2 ?

- A) $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ B) $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ C) $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ D) $0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

✓ 2 PONT

6. Adott mennyiségű gáz az 1. állapotból a 2. állapotba jut. Melyik állítás *hamis*?

- A) A folyamat során a $p \cdot V$ szorzat értéke az ötszörösére nő.
- B) A gáz belső energiája az ötszörösére nő.
- C) A gáz térfogata a 2. állapotban $5V_0$.
- D) A gáz a folyamat során tágul.



✓ 2 PONT

7. 4 teljesen egyforma kis kockát leteszünk az asztalra egymás után úgy, hogy a kockák középpontjai egy egyenes mentén helyezkedjenek el, és egy-egy lapjuk teljesen összeérjen. Az asztallal párhuzamosan F nagyságú erővel elkezdjük mozgatni a sorban az első kockát a kockák középpontjain átmenő hatásvonalú erővel. Mekkora erő hat az utolsó, negyedik kockára?

- A) F B) $\frac{F}{2}$ C) $\frac{F}{3}$ D) $\frac{F}{4}$

✓ 2 PONT

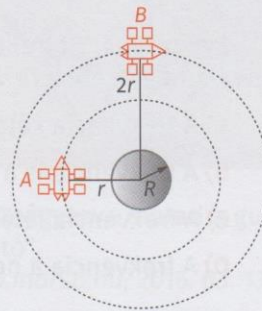
8. Egy fantasztikus filmben egy távközlési műhold állandó v sebességgel körpályán kering az XXX bolygó körül. Ha hirtelen az XXX bolygó körüli gravitációs mező megszűnne, hogyan mozogna tovább a műhold, ha a film rendezői a fizika törvényeit ismerik?

- A) A műhold a körpálya középpontja fele kezdene zuhanni.
- B) A műhold sugárirányban egyre távolodna a körpálya középpontjától.
- C) A műhold a körpálya adott pontjába húzott érintő irányában mozogna tovább egyenes pályán.
- D) A műhold továbbra is keringene egy spirális pályán, ahol a körpálya sugara folyamatosan növekszik.

✓ 2 PONT

9. A Föld körül keringő két műhold A és B. A B műhold pályája kétszer akkora sugarú körpálya, mint az A műholdé. Mi a kapcsolat a két műhold sebessége között?

- A) $v_A = \sqrt{2}v_B$
- B) $v_A = 2v_B$
- C) $v_A = \frac{1}{2}v_B$
- D) $v_A = \frac{1}{\sqrt{2}}v_B$



✓ 2 PONT

10. Az Ar-ion lézer százszor nagyobb teljesítményt is sugározhat, mint egy He-Ne lézer. Az orvostudományban ezt a lézert festékek gerjesztésére használják. Egy 488 nm hullámhosszúságú kékeszöld fényt kibocsátó Ar-ion lézerrel végezzük a két-réses kísérletet. Mekkora az első és a második erősítési hely távolsága, ha a két rés távolsága 0,02 mm, és az ernyő távolsága 90 cm?

- A) 2,44 mm
- B) 24,4 mm
- C) 21,96 mm
- D) 2,196 mm

✓ 2 PONT

11. Hány éves az az üveg bor, melyben a trícium aktivitása egynegyede az új bor aktivitásának? A trícium felezési ideje 12,3 év.

- A) 6,15 év
- B) 12,3 év
- C) 24,6 év
- D) 49,2 év

✓ 2 PONT

1. FELADATSOR

12. A mikrohullámú sütő ma már szinte minden háztartásban megtalálható, nevét a berendezés által használt elektromágneses sugárzási tartományról kapta. Melyik állítás *nem igaz* a mikrohullámokra vonatkozóan?

- A) A mikrohullámokat műsorszórásban is használják, mert a mikrohullámok könnyebben hatolnak át a Föld atmoszféráján, mint a nagyobb hullámhosszú hullámok.
- B) A radarokban is mikrohullámokat használnak, melyek segítségével pontosan meghatározható egy test helyzete és sebessége.
- C) A mikrohullámú sütőben keletkezett hullámok hullámhossza megközelítőleg 1,2–1,5 mm.
- D) A Bluetooth is ezt a tartományt használja.

✓ 2 PONT

13. Egy rezgőkör f frekvenciájú rezgést állít elő. A rezgőkör kondenzátorának kapacitását négyszeresére változtatjuk. Hányszorosára változik a rezgőkör frekvenciája?

- A) A frekvencia kétszeresére nő.
- B) A frekvencia is a négyszeresére változik.
- C) A frekvencia felére csökken.
- D) A frekvencia a negyedére csökken.

✓ 2 PONT

14. Egy vékony lencse fókusztávolsága vörös színű fényre 8 cm. A lencse törésmutatója a hullámhossz növekedésével csökken. Hogyan változik a fókusztávolság kék színű fényre?

- A) 8 cm marad.
- B) 8 cm-nél nagyobb lesz.
- C) 8 cm-nél kisebb lesz.
- D) Attól függ, hogy a lencse gyűjtő- vagy szórólencse.

✓ 2 PONT

15. Egy medicinlabda csúszás nélkül gurul a vízszintes padlón. Teljes mozgási energiájának hány százaléka a forgásban tárolt energia?

- A) 20%
- B) 29%
- C) 43%
- D) 50%

✓ 2 PONT

II. RÉSZ

Az alábbi három téma közül válasszon ki egyet, és fejtsse ki másfél-két oldal terjedelemben, összefüggő ismertetés formájában! Ügyeljen a szabatos, világos fogalmazásra, a logikus gondolatmenetre, a helyesírásra, mivel az értékelésbe ez is beleszámít!

1. A szegecselt gumibroncsé a jövő?

„A téli gumi 80. évfordulójára elkészült a világ első nem szegecselt téli gumibroncsa, szegecsekkel. Ezzel a forradalmian új koncepcióval és az egyedülálló szegecselt technológiával a gumibroncs egy csipetnyi betekintést nyújt a jövőbe. A jobb tapadás érdekében a vezető aktiválhatja a szegecsket, amennyiben már nincs rá szükség visszahúzódnak a gumibroncsba. [...] Száraz és stabil téli időjárási körülmények között a szegecs használata felesleges, de jeges úton aktiválhatóak, és extra biztonságot nyújtanak. A szegecs egy egyszerre vezérelhetőek mind a négy gumibroncon. A szegecs teste beágyazva marad a gumibroncsban, és csak a közepén lévő erős fém tű mozgatható”.



Forrás: www.marso.hu, 2016. 03. 13.

- a) Milyen erők határozzák meg az autó mozgását kanyarodás közben?(3 PONT)
- b) Mi a feltétele az autó körpályán maradásának?(2 PONT)
- c) Miért fontos az időjárási körülményeknek megfelelően helyesen megválasztott sebesség?(2 PONT)
- d) Miért fontos az autógumi állapotának rendszeres ellenőrzése és az évszaknak megfelelő autógumi-választás a biztonságos közlekedésben? Hasonlítsa össze a nyári és a téli gumik tulajdonságait két szempont alapján! (4 PONT)
- e) Magyarázza meg, hogy a követési távolság helyes megválasztásában milyen tényezőket kell figyelembe venni. Térjen ki a féktávolság és a fékút közötti különbségre is, melyben a reakcióidő fontosságát is emelje ki!(3 PONT)
- f) Említsen meg két olyan fejlesztést a mai modern autókon, melyek a biztonságosabb kanyarodást és a hatékonyabb fékezést segítik! Röviden magyarázza meg működési elvüket! (4 PONT)

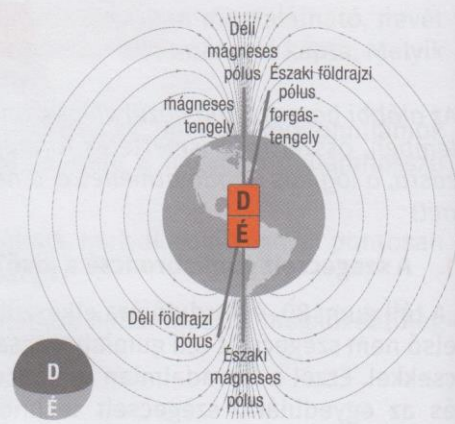
KIFEJTÉS: (5 PONT)



23 PONT

2. A mágneses tér bevezetése és jellemzése

„Petrus Peregrinus 1269-ben részletes vizsgálatokat végzett a mágnes tulajdonságaival kapcsolatban, még hozzá egy abban az időben szokatlan módon – kísérleti úton. Egy gömb alakúra elkészített mágnes felületén határozta meg az erőhatásokat egy kis fémtű segítségével. Minden egyes pontban megállapította azok beállási irányát, és felrajzolta a mágneses erővonalakat. Megállapította azt, hogy ezek olyanok, mint a gömb felületén a meridiángörbék: két egymással szemben álló pólusban találkoznak. Ő vezette be a pólus elnevezést is.”



Forrás: Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete. 273. o.

- a) Jellemezze az iránytű működését!(2 PONT)
- b) Mi a következménye annak, hogy a Föld mágneses pólusai nem esnek egybe a földrajzi sarkokkal? Mit értünk a deklináció és inklináció szögén?(2 PONT)
- c) Rajzolja fel és jellemezze a rúd mágnes, a patkómágnes, az áram által átvitt egyenes vezető és az egyenes tekercs mágneses mezejét!..... (4 PONT)
- d) Hogyan működik a magnetométer?.....(2 PONT)
- e) Definiálja a mágneses indukciót! Térjen ki az indukció irányára és a jobbszabályra!.....(3 PONT)
- f) Hogyan jellemezhető a mágneses mező az indukcióvonalak segítségével? ..(2 PONT)
- g) Mit mutat meg a mágneses fluxus?.....(3 PONT)

KIFEJTÉS: (5 PONT)

✓ 23 PONT

3. A hang terjedési sebességének mérése levegőben rezonancia segítségével



A levegőoszlopban kialakuló állóhullámok segítségével könnyen meghatározható a hang terjedési sebessége. Egy 60 cm hosszú, 3 cm átmérőjű csövet függőlegesen tartva egy vízzel teli edénybe helyeztünk úgy, hogy a cső egyik vége a vízbe ért. Egy 440 Hz frekvenciájú hangvillát rezgésbe hoztunk, és az üvegcső vízből kiálló része fölé tartottuk. A cső bizonyos helyzeteiben a hang erősödését tapasztaltuk. Ezekben a magasságokban leolvastuk a rezonáló levegőoszlop hosszát. A mért adatokat az alábbi táblázatban rögzítettük.

	első erősödési hely (cm)	második erősödési hely (cm)
1. mérés	17,8	56,9
2. mérés	17,6	57
3. mérés	17,7	56,8

- a) Magyarázza el a mérés elméleti hátterét! Készítsen rajzot is!(3 PONT)
- b) A mért értékekből melyik fizikai mennyiség határozható meg közvetlenül?(1 PONT)
- c) Határozza meg a hang terjedési sebességét az első erősödési helyre kapott eredmények átlagából!.....(2 PONT)
- d) Határozza meg a hang terjedési sebességét az első és a második erősödési helyre kapott eredmények együttesének segítségével!(2 PONT)
- e) Számolja ki a mérés relatív hibáját mindkét esetben a $c_{\text{hang}} = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ irodalmi értékhez viszonyítva!(2 PONT)
- f) Melyik esetben kapható pontosabb érték a terjedési sebességre, és mi ennek a fizikai magyarázata?.....(2 PONT)
- g) Hogyan csökkenthető a mérés hibája? Említsen meg két tényezőt!(2 PONT)
- h) Hogyan mérhető a hang terjedési sebessége a Kundt-cső segítségével? Röviden jellemezze az eszközt, és foglalja össze a mérés elvét!..... (4 PONT)

KIFEJTÉS: (5 PONT)

✓ 23 PONT

III. RÉSZ

Oldja meg a következő feladatokat! Megállapításait – a feladattól függően – szövegesen, rajzzal vagy számítással indokolja is! Ügyeljen arra is, hogy a használt jelölések egyértelműek legyenek!

1. A cirkusból mindenki számára ismerős lehet az a mutatvány, amikor a bűvész kirántja a terítőt az asztalra tett tányérok és poharak alól. Egy ehhez hasonló kísérlet során a terítő egyik végétől 60 cm-re egy 10 dkg tömegű kristály poharat teszünk. A terítő és az asztal között a súrlódási együttható 0,3. A pohár mellett megfogjuk a terítőt, és egyenletesen $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulással kirántjuk a pohár alól. $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- a) Mekkora lesz a pohár sebessége abban a pillanatban, amikor elhagyja a terítőt?
..... (4 PONT)

1. FELADATSOR

b) Mekkora minimális gyorsulással kell mozgatnunk a terítőt ahhoz, hogy a pohár alól ki tudjuk rántani? (2 PONT)

c) Legalább mekkora távolságra tegyük a poharat a kísérlet elején az asztal szélétől, hogy biztosan ne essen le az asztról a kristálypohár, ha a pohár és az asztal között a súrlódási együttható 0,5? (4 PONT)

✓ 10 PONT

2. Súrlódásmentesen mozgó dugattyúval lezárt hengerben 50 dm³ térfogatú, 200 000 Pa nyomású, 27 °C hőmérsékletű oxigéngáz van. A gázt állandó nyomáson melegítjük, amíg tágulása közben 6000 J munkát végez.

a) Mekkora a gáz térfogata a melegítés után? (3 PONT)

b) Mennyit változott a gáz hőmérséklete, és mekkora a hőmérséklet a folyamat végén? (3 PONT)

c) Mekkora hőmennyiséget vett fel a gáz a tágulás közben? (4 PONT)

d) Mekkora a belső energia megváltozása a folyamatban? (3 PONT)

✓ 13 PONT

3. Egy 20 cm hosszú, 1000 menetes tekercs kivezetéseire 24 V egyenfeszültséget kapcsolunk. A tekercs 0,3 mm átmérőjű rézhuzalból készült, a tekercs sugara 3 cm.

A réz fajlagos ellenállása $0,0168 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$.

a) Mekkora a tekercs ohmos ellenállása? (5 PONT)

b) Mekkora a mágneses indukció a tekercs belsejében? (4 PONT)

c) Hogyan változik a mágneses indukció nagysága, ha a tekercsbe egy 500 relatív permeabilitású anyagot teszünk? (2 PONT)

✓ 11 PONT

4. Ha egy bizonyos fémből készült fotokatódot $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz frekvenciájú fényel világítanak meg, akkor a fémből kilépő elektronok mozgási energiája $1,58 \cdot 10^{-19}$ J. ($h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Js, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg)

a) Mekkora a fémre jellemző kilépési munka? (3 PONT)

b) Mekkora a kilépő elektronok sebessége? (2 PONT)

c) Mekkora a megvilágító fény határfrekvenciája? (4 PONT)

d) Mekkora frekvencia esetén lenne a kilépő elektronok sebessége a korábbiak háromszorosa? (4 PONT)

✓ 13 PONT