

Tesztfeladatok¹

1. Országúton autózunk 60 km/h sebességgel, vagyis percenként 1 km-t teszünk meg. Szemből egyenletes a forgalom, kilométerenként 5 autó van az úton, melyek szintén 60 km/h sebességgel közlekednek. Hány autóval találkozunk szemből, ha közben mi 30 km-t teszünk meg? Hány autóval találkozunk akkor, ha ugyanezen a szakaszon nem 60 km/h-val, hanem 90 km/h sebességgel haladnánk (változatlan szembeforgalom mellett)?

- A) 60 km/h sebességnél 150 autóval, 90 km/h esetén 150 szintén autóval találkozunk.
- B) 60 km/h sebességnél 150 autóval, 90 km/h esetén 100 autóval találkozunk.
- C) 60 km/h sebességnél 300 autóval, 90 km/h esetén 450 autóval találkozunk.
- D) 60 km/h sebességnél 300 autóval, 90 km/h esetén 250 autóval találkozunk.

2. Űrhajót indítanak a világűr távoli része felé. Az űrhajóban van egy Föld-modell, amely egymilliószoros kicsinyítésben mutatja be a Földet úgy, hogy a modell anyagának a sűrűsége megegyezik a valódi földi anyagsűrűséggel. Hányszor kisebb a modell felszínén az általa okozott gravitációs gyorsulás, mint a Föld felszínén mérhető $g = 9,81 \text{ m/s}^2$?

- A) Ezerszer;
- B) egymilliószor;
- C) egymilliárdszor;
- D) egybilliószor.

3. Két azonos tömegű test függ két, különböző hosszúságú fonálon. Mindkét rendszert meglendítjük úgy, hogy a testek magasságemelkedése azonos legyen. Melyik kötélben lesz nagyobb a feszítőerő, amikor a testek pályájuk legmagasabb pontján vannak?

- A) A hosszabb kötélben.
- B) A rövidebb kötélben.
- C) A válasz a kitérési szögtől függ.
- D) Mindkét kötélben egyforma.

4. Egy 10 cm hosszú, 100 N/m rugóállandójú, kezdetben nyújtatlan rugó egyik végét jobb kezünkkel, másik végét bal kezünkkel tartjuk, majd mindkét kezünket 10-10 cm-rel elmozdítva a rugót 30 cm hosszúságúra nyújtjuk. Mennyi munkát végeztünk?

- A) 0;
- B) 1 J;
- C) 2 J;
- D) 4,5 J.

5. Vannak olyan gumilabdák, melyek majdnem tökéletesen rugalmasak. Tételezzük fel, hogy egy ilyen labda elejtés után ugyanolyan magasra pattan fel a talajról, mint ahonnan elengedtük. Mekkora energiát és lendületet kap a talaj az ütközés következtében, ha a labda mv lendülettel (impulzussal) éri el a talajt?

- A) A talaj energiát nem kap, viszont $2mv$ lendületet „elvisz”.
- B) Sem energiát, sem lendületet nem kap a talaj.
- C) A talaj $\frac{1}{2}mv^2$ energiát és mv lendületet kap.
- D) A talaj $\frac{1}{2}mv^2$ energiát kap, viszont lendületet nem.

6. Üveg poharakkal (talpaspoharakkal) végezhetjük el a következő kísérletet: Nedvesítsük be a pohár peremét! Állítsuk a megnedvesített peremű poharat az asztalra, és az egyik kezünkkel fogjuk le a talpánál, majd mozgassuk finoman a mutatóujjunkat körbe-körbe a pohár peremén! Ha jól csináljuk, a pohár magas hangon „zenélni” kezd. Magyarázzuk meg a jelenséget!

A) A körkörös mozgás közben a pohár felmelegszik és lehűl, ez hőtágulást és összehúzódást okoz, ami megfelelő rezonancia esetén hangot ad.

B) A pohár mint rezonátordoboz felerősíti az ujjunk súrlódása által keltett hangot.

C) Az ujjunk által keltett súrlódás felforralja a rendkívül vékony vízréteget a pohár peremén, és a forrás sívító hangját halljuk.

D) A pohár peremén a csúszási és a tapadási súrlódás gyors váltakozása kelt magas frekvenciájú hangot, amit a pohár rezonanciája felerősít.

7. Sok régebbi fizikakönyvben megtalálható az a kérdés, hogy mi az oka annak, ha egy higanyos hőmérőt meleg vízbe teszünk, akkor először a higany lefelé indul meg egy kicsit, és csak utána láthatjuk a hőmérséklet növekedését. Ha viszont egy mai hőmérővel vizsgáljuk meg ezt, akkor nem mutatkozik meg a higany lefelé indulása. Mi volt a magyarázata a régebbi hőmérők viselkedésének, és mi a magyarázata a mai hőmérők „durcáskodásának”?

A) A régi magyarázat az volt, hogy először az üveg kezd el tágulni, és csak utána a higany. Manapság viszont hőálló üvegből készítik a hőmérőket, melynek nagyon kicsi a hőtágulása.

B) A régi magyarázat az volt, hogy először az üveg kezd el tágulni, és csak utána a higany. Manapság viszont másfajta higanyval töltik meg a hőmérőket.

C) Ez a jelenség régen sem volt igaz, ma sem az.

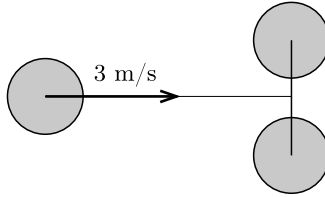
D) Régebben olyan üveget használtak, aminek a fénytörési tulajdonságai melegezés közben különlegesen változtak, így optikai csalódás volt a jelenség oka.

¹ A válaszok közül minden esetben pontosan egy a helyes.

8. Melegben közönséges szobai ventilátorral hűtjük magunkat. Valóban lehűti a ventilátor a szoba levegőjét?
- A) Igen, hiszen ezt jól lehet érezni.
 B) Nem, sőt éppen ellenkezőleg, a ventilátor egy kissé felmelegíti a szoba levegőjét, azonban az áramló levegő elősegíti az izzadságunk elpárolgását, ami lehűti a bőrünket.
 C) A ventilátor se nem hűti, se nem melegíti a levegőt a szobában.
 D) A ventilátor hátulról szívja be a levegőt, ott csökkenti a nyomást, ami lehűléshez vezet (adiabatikus tágulás), és ezt a hűtött levegőt fújja ránk.
9. Izotermális állapotváltozáskor egy ideális gáz által a környezetén végzett munka 3700 J. Elegendő információ ez ahhoz, hogy megmondhassuk, mennyi hőt közöltek a gázzal?
- A) Nem, mert nem tudjuk, hogy egyatomos vagy kétatomos gázzal van-e szó.
 B) Nem, mert nem tudjuk a gáz szabadsági fokszámát.
 C) Nem, mert nem tudjuk, mennyi volt a gáz belső energiájának változása.
 D) Igen, a hőközlés is 3700 J.
10. Egy elektromos dipólus két azonos nagyságú, ellentétes előjelű ponttöltésből áll, melyek távolsága 10 cm. A pozitív töltéstől 3 cm-re lévő pontokat vizsgáljuk. Hol van az a pont (ezek közül), ahol az elektromos térerősség nagysága maximális?
- A) A két ponttöltést összekötő egyenes szakaszon (annak a töltések közötti részén).
 B) A két ponttöltést összekötő egyenesen, túl a pozitív töltésen (a töltéseken kívül).
 C) A két ponttöltést összekötő egyenesre merőleges irányban.
 D) A két ponttöltést összekötő szakasztól olyan α szögben, amelyre $\cos \alpha = \frac{3}{10}$.
11. Egy 1,5 V-os elemet kötünk egy elektromágneses tekercs kivezetéseire. Mekkora feszültség keletkezhet a tekercs kivezetésein, ha az áramkört megszakítjuk?
- A) Legfeljebb 1,5 V.
 B) Mindig 1,5 V feszültség indukálódik.
 C) A keletkező feszültség sokkal nagyobb lehet, mint 1,5 V.
 D) Nulla.
12. Homogén mágneses térben elektromosan töltött részecske körpályán mozog. Hogyan alakul a részecske pályája, ha a mágneses mezővel párhuzamos irányú homogén elektromos mezőt is alkalmazunk?
- A) Nem változik, körpálya marad.
 B) Növekvő menetemelkedésű csavarvonal lesz.
 C) Egyenes pályán fog mozogni, egyenletes mozgással.
 D) A pálya lehet egyenes, ellipszis, hiperbola vagy parabola is, attól függően, hogy mekkora az alkalmazott elektromos térerősség.
13. Hányszor nagyobb a 400 eV mozgási energiájú elektron sebessége, mint a 100 eV energiájú elektroné?
- A) Kétszer; B) négyszer; C) nyolcszor; D) tizenhatszor.
14. Hányszorosára változik egy síkkondenzátor kapacitása, ha a lemezek felületét is, a lemezek távolságát is, sőt a lemezek közötti teret kitöltő szigetelőanyag dielektromos állandóját is megduplázzuk?
- A) Nem változik; B) kétszeresére nő;
 C) négyszeresére nő; D) nyolcszorosára nő.
15. Az elektron nem mozoghat gyorsabban, mint a c fénysebesség. Jelent-e ez a megkötés felső határt az elektron lendületére (impulzusára)?
- A) Igen, az elektron lendülete (impulzusa) nem lehet nagyobb, mint mc , ahol az elektron tömege $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.
 B) Nem jelent felső határt, mert a relativisztikus tömegnövekedés miatt az elektron lendülete (impulzusa) akár mekkora lehet.
 C) Igen, mert a fénysebességhez közeledve az elektron lendülete (impulzusa) nullához tart.
 D) Igen, mert a fénysebességhez közeledve az elektron a Higgs-részecske hatására egyre nagyobb tömegre tesz szert, és pozitronná alakul át.

Számolási feladatok

1. Egy vízszintes, légpárnás asztalon azonos méretű és azonos tömegű korongok mozoghatnak gyakorlatilag súrlódásmentesen. Két, egymás közelében álló koronggal egyszerre ütközik egy 3 m/s sebességgel közeledő harmadik korong, amely a tökéletesen rugalmasnak tekinthető kettős ütközést követően megáll. A közeledő korong sebességvektorának hatásvonalára merőleges a két álló korong középpontját összekötő szakaszra.



- a) Mekkora lesz az ütközést követően a kezdetben álló két korong sebessége?
- b) Mekkora szöget zár be egymással az ütközést követően a két mozgó korong sebességvektora?
- c) Az ütközés előtt mekkora volt a rés a két álló korong között, ha a korongok sugara 5 cm-es?

2. A Zéró nevű képzeletbeli bolygó gömb alakú, egyenletes tömegeloszlású, a sugara $3 \cdot 10^6$ m, a tömege $5 \cdot 10^{23}$ kg, légköre nincs, és nem forog.

- a) Mekkora a nehézségi gyorsulás a Zéró felszínén?
- b) Mekkora sebességgel repülhet egy űrhajó (kikapcsolt hajtóművekkel) körpályán közvetlenül a Zéró felszíne felett?

3. Két egyforma ceruzaelemnek megegyezik az elektromotoros ereje és a belső ellenállása is. Az elemeket először sorosan kapcsoljuk, és így kötjük egy adott külső ellenállásra, majd párhuzamosan kapcsoljuk őket, és ezt követően kötjük ugyanarra a külső ellenállásra. Vizsgálataink közben a ceruzaelemek jellemzői nem változnak.

- a) Hogy aránylik a külső ellenállásra eső elektromos teljesítmény a soros és a párhuzamos kapcsolás esetén, ha a külső ellenállás megegyezik a ceruzaelemek belső ellenállásával?
- b) Hogy aránylik a külső ellenállásra eső elektromos teljesítmény a soros és a párhuzamos kapcsolás esetén, ha a ceruzaelemek belső ellenállása sokkal kisebb, mint a külső ellenállás?
- c) Hogy aránylik a külső ellenállásra eső elektromos teljesítmény a soros és a párhuzamos kapcsolás esetén, ha a ceruzaelemek belső ellenállása sokkal nagyobb, mint a külső ellenállás?

4. A kuktafazék olyan zárt főzőedény, amelynek tetején egy szelep biztosítja, hogy az edényben a keletkező vízgőz hatására a nyomás magasabb legyen, mint a konyhában a légköri nyomás, így a kuktában a víz nem 100°C -on, hanem 120°C -on forr. A fazékba 5 liter 20°C -os vizet öntünk, majd lezárjuk a tetejét, és 800 W elektromos teljesítményű főzőlapra tesszük. A főzőlap teljesítményéből kezdetben 80%, a forrás megindulásakor viszont már csak 60% jut az edényben lévő víz belső energiájának a növelésére. Válaszoljon az alábbi kérdésekre észszerű közelítések alkalmazásával!

- a) A melegítés kezdetét követően mennyi idő múlva kezd el forrni a víz?
- b) A forrás megkezdése után mennyi idő alatt jut ki 100 gramm vízgőz a kuktafazékból?
- c) Amikor már 100 gramm vízgőz kijutott a kuktából, a főzőlapot kikapcsoljuk, és a kukta tetején lévő szelepet eltávolítjuk. Ekkor erős gőzképződést tapasztalhatunk a szelep helyén lévő nyíláson át, ami valamennyi idő után lényegében megszűnik. Mennyi gőz áramlik ki összesen a kuktából az erős gőzképződési szakaszban?