

1. Egy fonálon függő, 5 kg tömegű test egyenletes gyorsulással függőlegesen mozog lefelé, gyorsulása is lefelé mutat, gyorsulásának nagysága  $5 \text{ m/s}^2$  ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ). Mekkora a fonálerő?

- A) 24 N; B) 49 N; C) 74 N; D) 98 N.

2. Két autó tömege különböző, mozgási energiájuk viszont azonos. Mindkettő egyszerre kezd el fékezni, a kerekeik és az út közötti súrlódás egyforma. Mindkét autó maximálisan fékez, kerekeik nem csúsznak meg. Melyik állítás helyes?

- A) A könnyebb autó áll meg rövidebb úton.  
B) A nehezebb autó áll meg rövidebb úton.  
C) Mindkét autó fékútja azonos lesz.

D) Mindhárom előző állítás igaz lehet attól függően, hogy mekkora az autók mozgási energiája és mekkora a tapadási súrlódási együttható értéke.

3. Egyforma tömegű, súrlódásmentesen mozgó kiskocsikból egyenes láncot készítünk. A kiskocsikat fonalak kötik össze, és a lánc vízszintes talajon egyenletesen gyorsul, mert az első kocsi valamekkora erővel húzzuk. Milyen sorozatot alkotnak a kocsik közötti fonalakban ható erők számértékei?

- A) Növekvő számtani sorozatot. B) Csökkenő számtani sorozatot.  
C) Növekvő mértani sorozatot. D) Csökkenő mértani sorozatot.

4. Tétélezzük fel, hogy a Föld körül keringő egyik űrállomást pályamódosításokkal a Hold körüli körpályára állítjuk. Az űrállomás távolsága a Hold középpontjától éppen ugyanannyi lesz, mint amennyi korábban a Föld középpontjától mért távolsága volt. Hogyan változik meg ekkor az űrállomás keringési ideje és mozgási sebessége?

- A) Mindkét mennyiség változatlan marad.  
B) A sebesség csökken, a keringési idő növekszik.  
C) Mindkét mennyiség csökken.  
D) A sebesség növekszik, a keringési idő csökken.

5. Egy álló, fekete biliárdgolyóval egy másik, alkalmas módon meglökött fehér biliárdgolyó ütközik egyenesen. Az ütközés után a fehér golyó

- A) biztosan megáll;  
B) biztosan visszafordul;  
C) biztosan az eredeti mozgásirányában mozog tovább;  
D) a fenti esetek bármelyike előfordulhat.

6. Egy szilárd test lineáris hőtágulási együtthatója  $0^\circ\text{C}$  hőmérsékleten  $\alpha$ . A test felszínének növekedését (hasonlóan a lineáris és a térfogati hőtágulás tárgyalásához) jellemezhetjük a felületi hőtágulási együtthatóval. Mekkora az előbb említett test felületi hőtágulási együtthatója  $0^\circ\text{C}$  hőmérsékleten?

- A)  $\alpha$ ; B)  $2\alpha$ ; C)  $\alpha^2$ ; D)  $\sqrt{\alpha}$ .

7. Egy tartályban azonos tömegű hélium- és argongáz keveréke található  $20^\circ\text{C}$  hőmérsékleten. Melyik állítás helyes?

- A) A héliumatomok átlagos sebessége megegyezik az argonatomokéval.  
B) A tartályban a hélium- és argonatomok száma azonos.  
C) A két gáz okozta részleges (parciális) nyomások értéke egyenlő.  
D) A fenti állítások egyike sem igaz.

8. Egy tóban 20 méter mélyen keletkezik egy gázbuborék, ami a felszín felé emelkedik. Hogyan változik meg a gázbuborék átmérője, amikor 10 méterrel magasabbra emelkedik, ha közben sem a hőmérséklet, sem a buborékban lévő gázmennyiség nem változik?

- A) Nem változik.  
B) Kb. 14 százalékkal nő.  
C) Kb. 26 százalékkal nő.  
D) A válasz attól függ, hogy a gázbuborékban a gáz egyatomos vagy kétatomos.

9. Az újságban különlegesen vékony lencsés, könnyű szemüveget hirdetnek. Melyik állítás helyes?

A) A dolog lehetséges, az ilyen lencsék anyagának különlegesen magas a törésmutatója.  
B) A dolog lehetséges, az ilyen lencsék görbületi sugara különlegesen nagy.  
C) A dolog lehetetlen, mert a szemüveg vastagsága csak a fókusz távolságtól függ, a megkívánt fókusz távolságot pedig a szem állapota határozza meg.

D) A dolog lehetetlen, mert a szemüveg vastagsága csak a dioptriától függ, a megkívánt dioptriát pedig a szem állapota határozza meg.

10. Pozitív töltést helyezünk el egy töltetlen, vastag fémgömbhéj középpontjában. A belső üreg sugara  $R$ , a gömbhéj vastagsága  $d$ . Melyik állítás helyes, ha  $r$  a gömb közepétől mért távolság?

- A) Az elektromos térerősség mindenhol nulla.  
B) Az elektromos térerősség nulla, ha  $r > R$ .  
C) Az elektromos térerősség nulla, ha  $r > R + d$ .  
D) Az elektromos térerősség nulla, ha  $R < r < R + d$ .

11. Két különböző, kezdetben töltetlen kondenzátort sorosan kapcsolva egy telephez csatlakoztatunk. Melyik a helyes állítás?

- A) Mindkét kondenzátor töltése azonos.
- B) Mindkét kondenzátor feszültsége azonos.
- C) Mindkét kondenzátor energiája azonos.
- D) A nagyobb kapacitású kondenzátorra nagyobb feszültség esik.

12. Egy jó szigetelő nem vezeti jól az elektromos áramot,

- A) mert a szigetelőt alkotó atomoknak nincsenek elektronjai;
- B) mert a szigetelőt alkotó atomok elektronjai erősen kötöttek ezekhez az atomokhoz;
- C) mert a szigetelőt alkotó atomok nem alkotnak szabályos kristályrácsot.
- D) A fenti okok egyike sem indokolja az állítást.

13. Két rézhuzal tömege és hőmérséklete megegyezik, azonban az 1-es jelű huzal hossza ötszöröse a 2-es jelű huzal hosszának. Mekkora a két huzal elektromos ellenállásának aránya?

- A)  $\frac{R_1}{R_2} = 25$ ; B)  $\frac{R_1}{R_2} = 5$ ; C)  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{5}$ ; D)  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{25}$ .

14. Egy kör alakú vezető hurok függőleges síkban helyezkedik el. A hurok felett, ugyanabban a síkban vízszintes, hosszú, egyenes vezetőben időben növekvő áram folyik balról jobbra. Milyen irányú áram indukálódik a hurokban?

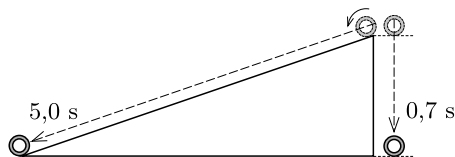
- A) Semmilyen.
- B) Az óramutató járásával megegyező.
- C) Az óramutató járásával ellentétes.
- D) Az áram iránya a hurok önindukciós együtthatójának és elektromos ellenállásának az arányától függ.

15. Egy fotonnak és egy elektronnak ugyanakkora a hullámhossza. Melyik a helyes állítás?

- A) A foton lendülete (impulzusa) kisebb, mint az elektroné.
- B) A fotonnak és az elektronnak ugyanakkora a lendülete (impulzusa).
- C) A foton lendülete (impulzusa) nagyobb, mint az elektroné.
- D) A foton energiája és az elektron mozgási energiája ugyanakkora.

### Számolásos feladatok

1. Egy hosszú, egyenes lejtő tetejéről – a lejtő függőleges fala mellett – leejtett vékonyfalú, merev csődarab 0,7 másodperc alatt ér le a lejtő aljához. Ha ugyanezt a csődarabot hagyjuk a lejtőn legurulni, a csúszásmentesen gördülő test 5 másodperc alatt ér a lejtő aljához. Mekkora a lejtő hossza, és mekkora a hajlásszöge?



2. Egy könyvben egy lábjegyzetet akarunk elolvasni. A könyvet 20 cm-re tartjuk a szemünktől, de még így sem látjuk tisztán az apró betűket. Ezért egy 20 cm fókusztávolságú nagyítólencsét helyezünk el a szemünk és a könyv közé pontosan félúton úgy, hogy közben a szemünk és a könyv közötti eredeti távolságot nem változtatjuk meg.

- a) Hol keletkezik a nagyítólencse által létrehozott kép?
- b) Mekkora a nagyítás?
- c) Hányszor nagyobb kép keletkezik szemünk retináján (a szivárványhártyán) a nagyító használata esetén, mint a szabad szemmel történő olvasáskor?

3. Egy kapilláris cső átmérője 0,5 mm. A függőleges helyzetű cső alja zárt, és benne 10 cm magasán áll a víz. (Ilyen állapot úgy valósítható meg, hogy a mindkét végén nyitott csövet függőleges helyzetben bizonyos mélységig vízbe merítjük, majd amikor felszökött benne a víz, az alját lezárjuk, és kiemeljük a kapilláris a vízből.)

Mennyivel nagyobb a kapilláris cső aljánál a víz nyomása, mint a légköri nyomás? A víz felületi feszültsége (20 °C-on)  $\alpha = 0,073 \text{ N/m}$ , és a víz jól nedvesíti a kapilláris falát.

4. Ma a természetes uránnak mindössze  $\frac{1}{140}$  részét, vagyis 0,7 százalékát teszi ki a  $^{235}\text{U}$  izotóp. (A vizes atomreaktorok működéséhez ez az arány legalább 3% kell legyen, emiatt az uránt „dúsítják”).

A kétféle radioaktív uránizotóp felezési ideje különböző:  $T_{238} = 4,5 \cdot 10^9 \text{ év}$  és  $T_{235} = 7,1 \cdot 10^8 \text{ év}$ . (A többi uránizotóp felezési ideje lényegesen kisebb, mint ezeké, emiatt a természetes uránban túlnyomó többségben  $^{238}\text{U}$  és  $^{235}\text{U}$  van.)

Hány évvel ezelőtt lehetett jelen olyan arányban a 235-ös izotóp a természetes uránban, hogy azt dúsítás nélkül is fel lehetett volna használni egy atomerőműben?