

Fizika felmérő 2021

1. Két különböző tömegű golyót azonos magasságból ejtünk le kezdősebesség nélkül. A közegellenállás elhanyagolható. Melyik állítás helyes az alábbiak közül?

- a. **A talajra érve a nagyobb tömegű golyó mozgási energiája lesz a nagyobb.**
- b. A talajra érve a nagyobb tömegű golyó sebessége lesz a nagyobb.
- c. Leérkezéskor a két golyó lendülete azonos.
- d. Leérkezéskor a két golyó mozgási energiája azonos.

2. Melyik esetben feszíti nagyobb erő a hegymászó kötelét: ha csak függ, vagy ha lengéseket végez és a kötele éppen függőleges helyzetű?

- a. Ha csak függ.
- b. Ha leng.**
- c. Egyenlő mindkét esetben.
- d. A kérdés eldöntéséhez szükségünk van a kötélen hosszára.

3. Egy pohár vizet és egy parafa dugót kétféle módon helyezünk mérlegre. Az egyik esetben a dugó a pohár mellett van, a másik esetben a vízen úszik. Mikor mutat többet a mérleg?

- a. Mindkét esetben ugyanakkora súlyt mutat a mérleg.**
- b. Akkor mutat többet a mérleg, ha a parafa dugó a pohár mellett van.
- c. Akkor mutat többet a mérleg, ha a parafa dugó a pohárban úszik.
- d. Nem dönthető el, hiányoznak adatok.

4. Melyik mértékegység lehet a gyorsulás mértékegysége?

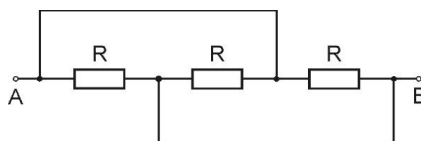
- a. W/kg
- b. W/J
- c. J/kg
- d. N/kg**

5. Mennyi ideig tart egy nap a Holdon (azaz két napfelkelte között eltelt idő ugyanazon a helyen)?

- a. 12 óra
- b. Pontosan 24 óra, ugyanúgy, mint a Földön.**
- c. Körülbelül 28 nap, amennyi idő alatt a Hold megkerüli a Földet.
- d. A Holdon nincs napfelkelte, a Nap mindig ugyanazon oldalát sűti.

6. Válasszuk ki az alábbi adatok közül, hogy mekkora R_e ellenállású fogyasztóval lehet helyettesíteni a mellékelt kapcsolásban szereplő 3 db R ellenállású fogyasztót!

- a. $R_e = 3R$
- b. $R_e = R/3$**
- c. $R_e = 2/3 R$
- d. $R_e = R$



7. Melyik bolygóhoz ér körülbelül 12 perc alatt a Napból a fény?

- a. A Vénuszhoz.
- b. A Marshoz.**
- c. A Neptunuszhoz.
- d. A Földhöz.

8. Egy R_1 és egy R_2 ellenállást sorba kötünk, és egyenfeszültségre kapcsoljuk őket. Azt tapasztaljuk, hogy az ellenállásokon megjelenő teljesítményre a $P_1 = 4P_2$ összefüggés teljesül. Mit mondhatunk az ellenállások viszonyáról?

- a. $R_1 = 4R_2$**
- b. $R_1 = 2R_2$
- c. $R_1 = R_2/4$
- d. $R_1 = R_2/2$

9. Egy $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os jégkocka elolvad és $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os víz keletkezik belőle. Az állítások közül melyik helyes?

- a. A keletkező víz tömege kisebb, mint a jégkocka tömege volt.
- b. A keletkező víz sűrűsége kisebb, mint a jégkocka sűrűsége volt.
- c. A keletkező víz térfogata kisebb, mint a jégkocka térfogata volt.**
- d. A keletkező víz súlya nagyobb, mint a jégkocka súlya volt.

10. Friss radioaktív forrás 200 g rádiumot tartalmaz, melynek felezési ideje 1600 év. Mennyi rádium marad 4800 év múlva?

- a. 175 g
- b. 50 g
- c. 66,7 g
- d. 25 g**

11. Ideális gázt adiabatikusan összenyomunk. Melyik állítás jellemzi a folyamatot?

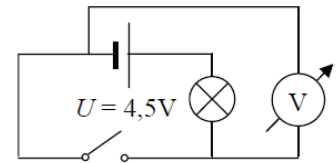
- a. A gáz hőmérséklete nem nő, mivel nincs hőközlés.
- b. A gáz belső energiája nem változik, mivel pontosan annyi hőt ad le a gáz, mint amennyi munkát végeztünk rajta.
- c. A gáz belső energiája csökken, mert a térfogat csökken.
- d. A gáz hőmérséklete nő, mivel munkát végeztünk a gázon.**

12. Mikor nagyobb a hatásfoka a munkavégzésnek, ha a 90 kg tömegű munkás a 2 vödör cementet egyszerre viszi fel az építkezés emeletére, vagy ha egymás után viszi fel a két cementes vödröt?

- a. Az első esetben.**
- b. A második esetben.
- c. Egyenlők a hatásfokok.
- d. Nem dönthető el ennyi adatból.

13. Mit mutat a feszültségmérő az alábbi áramkörben a kapcsoló nyitott, illetve zárt állása esetén? (A feszültségmérő ideálisnak tekinthető.)

- A feszültségmérő mindkét esetben 0 V-ot mutat.
- A feszültségmérő mindkét esetben 4,5 V-ot mutat.
- A feszültségmérő a kapcsoló nyitott állása esetén 4,5 V-ot, a kapcsoló zárt állásánál 0 V-ot mutat.**
- A feszültségmérő a kapcsoló nyitott állása esetén 0 V-ot, a kapcsoló zárt állásánál 4,5 V-ot mutat.

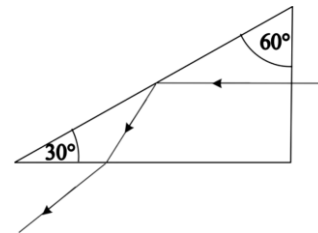


14. Az alábbi jelenségek közül melyik támasztja alá azt a tényt, hogy az anyag atomos szerkezetű?

- Az általános tömegvonzás.
- A folytonos színeképek.
- A fény polarizálhatósága.
- A Brown-mozgás.**

Számítási feladatok: (Kérjük, figyeljen a mértékegységekre!)

- I. Hasáb alakú, 60°-os törőszögű prizma keresztmetszetét mutatja az ábra. A prizma függőleges síklapján, a vízszintes síklappal párhuzamosan belép egy fénysugár, majd teljes visszaverődést szenved a ferde síklapon.



1. Legalább mekkora legyen a prizma anyagának levegőre vonatkoztatott törésmutatója ebben az esetben? (5 pont)

Megoldás: A prizmaiban haladó fénysugár beesési szöge (a beesési merőlegeshez mért szög):

$$\alpha_1 = 60^\circ$$

Teljes visszaverődésnél a törési szög $\alpha_2 = 90^\circ$, ekkor

$$n_{21} = \frac{\sin \alpha_2}{\sin \alpha_1} = \frac{2}{\sqrt{3}} = 1,1547$$

A jelenség tehát akkor jön létre, ha

$$n \geq 1,15$$

2. A fénysugár ezután a vízszintes (alsó) síklapon áthaladva kilép a prizmából. Legfeljebb mekkora lehet a prizma anyagának levegőre vonatkoztatott törésmutatója ebben az esetben? (5 pont)

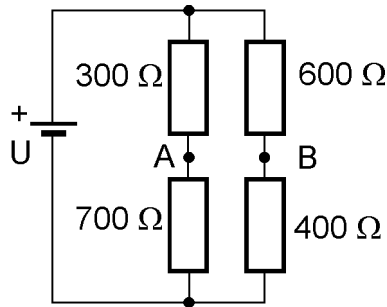
Megoldás: A teljes visszaverődés következtében a fénysugár a második felületre

$$\beta_1 = 30^\circ$$

beesési szög alatt érkezik. Ahhoz, hogy ne szenvedjen másodszer is teljes visszaverődést ($\beta_2 = 90^\circ$), teljesülnie kell, hogy

$$n_{21} \leq \frac{\sin \beta_2}{\sin \beta_1} = 2$$

II. Egy egyenfeszültség forrást az ábrán látható áramkörre kapcsolunk.



1. Mekkora az A és B pontok közötti feszültség nagysága, ha $U = 15 \text{ V}$? (6 pont)

Megoldás: az eredő ellenállás mindkét ágban $300\Omega + 700\Omega = 600\Omega + 400\Omega = 1000\Omega$. Így mindkét ágban

$$I_1 = I_2 = \frac{U}{R_e} = 15 \text{ mA}$$

áram folyik.

A feszültségforrás negatív pólusát 0 V potenciálnak tekintve, ehhez képest

$$U_A = 700\Omega \cdot 15 \text{ mA} = 10,5 \text{ V} \quad \text{és} \quad U_B = 400\Omega \cdot 15 \text{ mA} = 6 \text{ V}$$

Tehát a két pont közötti feszültség

$$U_{AB} = U_A - U_B = 4,5 \text{ V}$$

2. Most nem ismerjük a feszültségforrás feszültségét, csak annyit tudunk, hogy a 600 ohm ellenálláson $0,1 \text{ A}$ áram folyik. Mekkora a Joule hő a 700 ohm ellenálláson, ha az áramkört fél órán keresztül működtetjük? (6 pont)

Mivel a két párhuzamos ág eredő ellenállása megegyezik, így az ágakban folyó áramok is meg kell egyezzenek. Ebből következik, hogy a 700Ω -os ellenálláson is $I_1 = 0,1 \text{ A}$ áram folyik, emiatt pedig a keletkező Joule hő:

$$W = I^2 \cdot R \cdot t = (0,1 \text{ A})^2 \cdot 700\Omega \cdot 1800 \text{ s} = 12600 \text{ J}$$