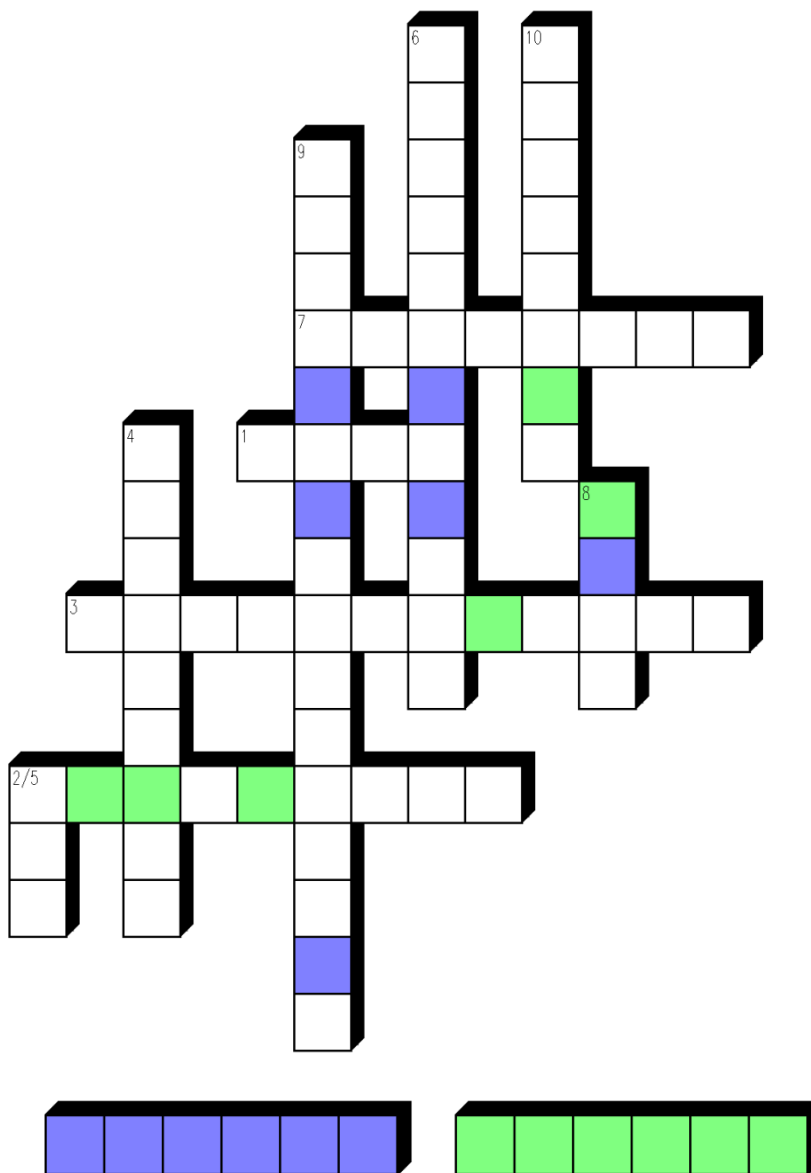


1. kategória

(Azok részére, akik ebben a tanévben kezdték a fizikát tanulni)

1.3.1. Ki Ő? Kik követték pozíciójában?



1. Nemzetközi részecskefizikai kutatóintézet
2. Háromdimenziós képképzésre alkalmas berendezés
3. Atomfizikában használt mértékegység
4. Az ATOMKI egyik gyorsítója
5. Erről az útról juthatunk be az ATOMKI-ba

6. Az ATOMKI egy héten át tartó rendezvénye
7. ATOMKI-ban lefénypépezett részecske
8. ATOMKI-ban játszódó film: Elemi...
9. Az ATOMKI egyik tanszéke
10. Debrecen melyik területén található az ATOMKI

Beküldési határidő: 2015. március 27.



Hatvani István Fizikaverseny 2014-15.
3. forduló

1.3.2. Melyik Magyarország legnagyobb energiájú részecskegyorsítója, hogyan működik, hol található és mire használják? (60 év 60 nap. Irodalomjegyzéket is írj!)

1.3.3. Ki alkotta meg az első merev rendszerű, könnyűfémből készült kormányozható léghajót? Ismertesd ki őt?

1.3.4. Ha 1:9 térfogatarányú ezüst-arany ötvözetet készítünk, akkor mennyi lesz az ötvözet sűrűsége?
($\rho_{\text{arany}} = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; $\rho_{\text{ezüst}} = 10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

1.3.5. Az uszodában vagy egy folyóban tart-e tovább 100 métert úgy leúszni, hogy 50 métert egyik (felfelé), majd 50 métert az előzővel ellentétes (lefelé) irányban úszol?

1.3.6. Mennyi ideig kell számlálnunk a vonatablaktól az 50 m távolságban levő oszlopokat, hogy számuk megadja a vonat sebességét $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ban?

1.3.7. Egyenletesen lassuló jármű sebessége 45 m megtétele után felére csökkent. Mennyi utat tesz még meg a megállásáig?

1.3.8. Egyenlő karú mérleg egyik serpenyőjén 1750 g Al, a másikon 800 g Fe van. Ha a mérleget folyadékba merítjük, akkor az egyensúlyt jelez. Mekkora a folyadék sűrűsége? ($\rho_{\text{Al}} = 2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; $\rho_{\text{Fe}} = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



Hatvani István Fizikaverseny 2014-15.

3. forduló

2. kategória

(Azok részére, akik második éve tanulják a fizikát)

2.3.1. Lásd az 1.3.1. feladatot!

2.3.2. Ki alkotta meg az első merev rendszerű, könnyűfémből készült kormányozható léghajót? Ismertesd, ki ő?

2.3.3. Ha 1:9 tömegarányú ezüst-arany ötvözetet készítünk, akkor mennyi lesz az ötvözet sűrűsége?
($\rho_{arany} = 19,3 \frac{g}{cm^3}$; $\rho_{ezüst} = 10,5 \frac{g}{cm^3}$)

2.3.4. Az uszodában vagy egy folyóban tart-e tovább 100 métert úgy leúszni, hogy 50 métert egyik (felfelé), majd 50 métert az előzővel ellentétes (lefelé) irányban úszol?

2.3.5. Egy nagypapa rendszeres „házi feladata” az, hogy heti három alkalommal a tőlük 2,88 km-re található élelmiszerboltban bevásároljon. Az utat oda-vissza gyalog teszi meg $4,32 \frac{km}{h}$ sebességgel. Néha tud neki segíteni az unokája, aki kerékpáron utána megy és az árut hazaviszi.

- Mennyi idő alatt jut el a boltba a nagypapa?
- Mekkora átlagsebességgel halad az unoka, ha – nagypapjának 30 perc előnyt adva – egyszerre érnek a bolthoz?
- Ábrázoljuk a kettejük közötti távolságot az idő függvényében az oda úton.

2.3.6. Melyik Magyarország legnagyobb energiájú részecskegyorsítója, hogyan működik, hol található és mire használják? (60 év 60 nap. Irodalomjegyzéket is írj!)

2.3.7. A vízben úszó 300 N súlyú parafakockát a felső lapjánál nyomva 1 m mélyre nyomjuk a víz alá. Mennyi munkát kell ehhez végezni? ($\rho_{parafa} = 0,24 \frac{g}{cm^3}$)

2.3.8. A torontói TV-torony 342 m magas. Egy 70 kg-os ember 8,5 perc alatt ért fel. Mekkora volt az átlagteljesítménye? Mennyi „paszujt”(=babot) kell ennie ehhez a munkához? (hatásfoka 36 %; a bab $7 \cdot 10^6 \frac{J}{kg}$ energiatartalmú)

Beküldési határidő: 2015. március 27.



3. kategória

(Azok részére, akik harmadik éve tanulják a fizikát)

3.3.1. Egy nagypapa rendszeres „házi feladata” az, hogy heti három alkalommal a tőlük 2,88 km-re található élelmiszerboltban bevásároljon. Az utat oda-vissza gyalog teszi meg $4,32 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel. Néha tud neki segíteni az unokája, aki kerékpáron utána megy és az árut hazaviszi.

- Mennyi idő alatt jut el a boltba a nagypapa?
- Mekkora átlagsebességgel halad az unoka, ha – nagypapjának 30 perc előnyt adva – egyszerre érnek a bolthoz?
- Ábrázoljuk a kettejük közötti távolságot az idő függvényében az oda úton.

3.3.2. Vízszintes, súrlódásos felületen egy pontszerűnek tekinthető testet v_0 kezdősebességgel meglökünk. A test s_1 út megtétele után rugalmasan ütközik egy fallal, és s_2 út megtétele után megáll. A μ súrlódási tényező mindvégig ugyanaz. ($v_0 = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $s_1 = 1,2\text{m}$, $\mu = 0,12$)

- Összesen mekkora utat tett meg a test?
- Mekkora az indulás és megállás helye közötti távolság, ha az ütközés szöge 45° volt?

3.3.3. Álló helyzetből induló trolibusz 6 másodpercen át tartó $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulás révén elért sebességgel halad tovább 22 másodpercen át, majd egyenletesen lassulva ér az előzőtől 425 m távolságban lévő megállóhoz. Mekkora a trolibusz lassulása?

3.3.4. Egy 2 m sugarú körpálya egy átmérőjének egyik végpontjából $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel indul egy test. Az átmérő másik végéről egy másik test 0,5 s késéssel $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel indul az első test után.

- Mekkora a két test szögsebességének és centripetális gyorsulásának az aránya?
- Az első test indulásától számítva mennyi idő múlva találkoznak a testek?

3.3.5. Hűtőszekrényünk mélyhűtőjébe 250 g $16,5^\circ\text{C}$ -os vizet teszünk. Másfél óra múlva $-3,5^\circ\text{C}$ -os jeget találunk benne. (A víz fajhője $4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$, fagyáshője $335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a jég fajhője $2,09 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$)

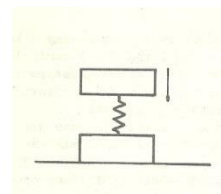
- Mekkora energiát kellett elvonni a vízből?
- Mekkora a hűtés hatásfoka, ha a hűtőszekrény 40 watt teljesítménnyel dolgozik?

3.3.6. Vízszintes, sima felületen (pl. jégen) egy mágnes közeledik egy vasdarabhoz. Mindkét test tömege ugyanakkora. Amikor a mágnes és a vasdarab közötti távolság 20 cm, akkor a mágnes sebessége



$5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$, a vasdarab sebessége 0. Ezután a testek 3 s múlva összeütköznek. Mekkora utat tett meg az ütközésig a mágnes, illetve a vasdarab? A testeket tekintjük pontszerűnek és a súrlódástól tekintünk el!

3.3.7. Két, egyenként m tömegű test egy D rugóállandójú, húzni és nyomni is képes rugóval van összekapcsolva. Mennyire nyomhatjuk össze a rugót, hogy a felső testet elengedve az alsó ne emelkedjen fel a talajról? ($m=0,2 \text{ kg}$, $D = 60 \frac{\text{N}}{\text{m}}$. A rugó hossza elegendően nagy ahhoz, hogy a szükséges összenyomás elvégezhető legyen rajta.)



3.3.8. Melyik Magyarország legnagyobb energiájú részecskegyorsítója, hogyan működik, hol található és mire használják? (60 év 60 nap. Irodalomjegyzéket is írj!)

4. kategória

(Azok részére, akik negyedik éve tanulják a fizikát)

4.3.1. Hányszorosára változik egy 2 m hosszú és 4 mm átmérőjű vörösréz huzal elektromos ellenállása, ha nyújtása során az átmérője 2 mm-re csökken? Nyújtás során a térfogat nem változik.

4.3.2. Két db 4,5 V-os 1Ω belső ellenállású telep és egy ismeretlen feszültségű harmadik telep sorba kapcsolásával és egy 20Ω -os ellenállás beiktatásával áramkört hozunk létre. Ekkor az áramkörben I nagyságú áram folyik. Ha az ismeretlen telep polaritását felcseréljük, a körben folyó áram nagysága $I/2$ lesz. Mekkora az ismeretlen telep feszültsége?

4.3.3. Két egyenlő tömegű, pontszerű testet egyszerre hozunk mozgásba: az egyiket a talajról függőlegesen felfelé $20 \frac{m}{s}$ kezdősebességgel indítjuk, a másikat ugyanezen a függőleges egyenesen mérve a talajtól 40 m magasságban kezdősebesség nélkül ejtjük. A testek találkozásukkor tökéletesen rugalmatlanul ütköznek.

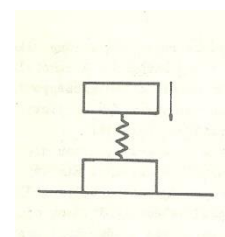
- Az indítástól számítva mennyi ideig tart a mozgás?
- Mekkora sebességgel érkeznek a testek a talajra?

4.3.4. Egy villanyoszlopra 3,5 m és 5 m magasan elhelyeztünk két pontszerű és nagy fényerejű égőt. Az oszloptól 3 m-re, a talajra merőlegesen leszúrtunk egy 2 m magas léceket. A keletkezett egész- és félárnyékok közül melyik és hányszor hosszabb a másikkal? (Félárnyék ott van, ahová csak az egyik lámpából érkezik a fény.)

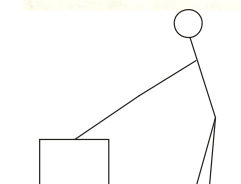
4.3.5. Hőszigetelő falú tartályt ugyancsak hőszigetelő fal választ ketté egy V_1 és V_2 térfogatú részre. A falon egy zárt csap található. A V_1 térfogatú részben t_1, m_1 paraméterekkel jellemezhető nitrogéngáz, a másik térrészben héliumgáz van, melynek paramétereit t_2, m_2 . ($V_1 = 50 \text{ l}$, $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $m_1 = 140 \text{ g}$, $V_2 = 25 \text{ l}$, $t_2 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$, $m_2 = 60 \text{ g}$) A csap kinyitásakor a két gáz összekeveredik. Az egyensúly beállta után mekkora lesz a gázelegy

- anyagmennyiség-százalékos összetétele,
- hőmérséklete,
- nyomása?

4.3.6. Két, egyenként m tömegű test egy D rugóállandójú, húzni és nyomni is képes rugóval van összekapcsolva. Mennyire nyomhatjuk össze a rugót, hogy a felső testet elengedve az alsó ne emelkedjen fel a talajról? ($m=0,2 \text{ kg}$, $D = 60 \frac{N}{m}$. A rugó hossza elegendően nagy ahhoz, hogy a szükséges összenyomás elvégezhető legyen rajta.)



4.3.7. Egy 70 kg tömegű ember egy 100 kg tömegű láda tetejének közepére kötelet köt, és a kötél másik végét megfogva próbálja a ládát elhúzni úgy, hogy a kötél 45° -os szöveget zár be a vízszintessel. A talaj és a láda közötti tapadási tényező 0,6, az ember cipője és a talaj közötti tapadási tényező 0,5. El tudja-e húzni a ládát?



4.3.8. Melyik Magyarország legnagyobb energiájú részecskegyorsítója, hogyan működik, hol található és mire használják? (60 év 60 nap. Irodalomjegyzéket is írj!)