

Bor Pál Fizikaverseny, II. forduló, 2022/23. tanév**7. évfolyam****1. Nostalgia tél (12 pont)**

Idén megint nem volt kemény tél, ezért idézzünk fel egy olyat, amikor Józsi és testvére Julcsi vidáman szánkóztak Anyával a töltésen, és önfeledten hógolyóztak a friss hóban.

Az alábbiakban a testek mozgására nézve megfogalmazunk néhány állítást. Húzd alá az állítások után található ítéletek közül a megfelelőt!

Igaz: minden körülmények között biztosan igaz az állítás;

Hamis: minden körülmények között biztosan hamis az állítás;

Nem eldönthető: a közölt információk alapján nem dönthető el egyértelműen, hogy igaz vagy hamis az állítás.

- a) Ha Józsi egyenletesen húzza a szánkót a hóban, akkor a Józsira ható erők eredője nulla.

Igaz Hamis Nem eldönthető

- b) Ha Józsi egyenletesen gyorsulva húzza a szánkót, akkor ő nagyobb erővel húzza az elhanyagolható tömegű kötelet, mint a szánkó.

Igaz Hamis Nem eldönthető

- c) A két gyerek a szánkón ülve a töltés oldalán mozog. Ilyenkor a szánkó gyorsuló mozgást végez.

Igaz Hamis Nem eldönthető

- d) Józsi és Julcsi egyforma tömegű, azonos távolságból eldobott hógolyója eltalálja Anyát. Ha Józsi nagyobb sebességgel indította el a hógolyót, akkor az nagyobb erőt fejt ki Anyára, amikor eltalálja.

Igaz Hamis Nem eldönthető

- e) A szánkón ülő Julcsira akkora erőt fejt ki a szánkó ülése, mint Julcsi súlya.

Igaz Hamis Nem eldönthető

- f) Anya tömege kétszerese Julcsi tömegének. Józsi F nagyságú erőt kifejtve tudja a nagyságú gyorsulással húzni a szánkót, amikor Julcsi ül rajta. Ha Anya ül a szánkóra, akkor azonos nagyságú gyorsulás elérése érdekében $2 \cdot F$ nagyságú erőt kell Józsinak kifejtenie a szánkóra.

Igaz Hamis Nem eldönthető

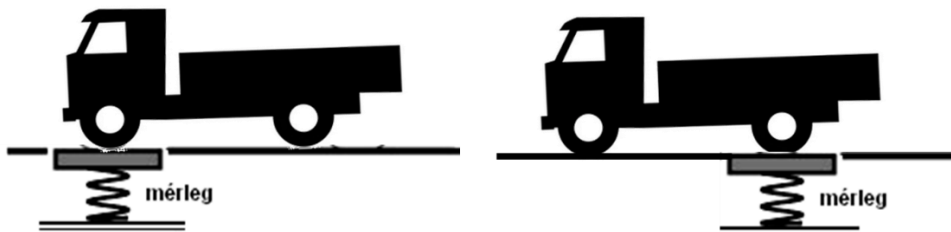
2. Melyik a nagyobb? (12 pont)

Tedd ki a leírt mennyiségek közé a megfelelő relációs jelet! Állításodat minden esetben számítással indokold! (Ahol szükséged van rá, használhatod a Földön mérhető nehézségi gyorsulás $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ -re kerekített értékét.)

1. mennyiség	reláció	2. mennyiség
Az 1 tonnás autó gyorsulása 5 kN gyorsító erő hatására		A függőlegesen feldobott test gyorsulása a pálya csúcspontján.
A $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ átlagsebességgel 10 percig mozgó jármű által megtett út nagysága.		A 400 méter hosszú, ovális futópályán a pontosan 18 kört megtevő futó elmozdulása.
A $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulással lefelé induló liftben a 60 kg tömegű ember mérhető súlya.		A 60 kg tömegű, egyenletesen ereszkedő ejtőernyősre ható közegellenállási erő nagysága.
Az üdítővel félig telt, könnyű PET-palack átlagsűrűsége. (Az üdítő sűrűsége egyenlőnek vehető a víz sűrűségével.)		A réz-cink ötvözet átlagsűrűsége, aminek 75 %-a réz. $\rho_{\text{réz}} = 8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\rho_{\text{cink}} = 7,1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

3. Sóderszállítás (16 pont)

A TŰZÉP vállalat sóder eladásával is foglalkozik, ami folyami homok és kavics keveréke. Úgy mérik meg az elszállított sóder mennyiségét, hogy megméri a telephelyre beérkező üres teherautó első tengely terhelését (F_1 : amekkora erővel nyomja a talajt az első két kerék együtt), illetve a hátsó tengely terhelését (F_2), majd ugyanezeket a terheléseket megméri a megrakott teherautó esetén is, és a mérések eredményéből kiszámítják az elszállított anyag tömegét.



Egy alkalommal a beérkező üres IFA teherautó tengelyterheléseit $F_1 = 37,5$ kN-nak, és $F_2 = 20$ kN-nak mérik. A $0,24$ m³-es markolóval 11 adag száraz sódert raknak az IFA platójára (rakodófelületére), és elegyengetik, hogy vízszintes legyen a sóder felszíne.

- a) Milyen vastagon terül szét a 3,2 méter hosszú, 2,5 méter szélességű rakfelületen a száraz sóder?

Kifelé menet is lemérték a tengelyterheléseket, ekkor a megfelelő értékek $F'_1 = 51,5$ kN-nak, és $F'_2 = 48,2$ kN nagyságúnak adódtak.

- b) Számítsd ki a száraz sóder sűrűségét!
 c) Mennyivel nőtt meg a sóder felrakódása miatt a hátsó kerekek alatt fellépő nyomás, ha a gumibroncsok szélessége 22 cm, és üresen 3,5 cm-es, megrakva pedig 4,5 cm-es hosszúságon érintkeznek a talajjal?

Egy másik alkalommal, amikor ugyanez a teherautó megérkezett a telepre, és ugyanannyi száraz sódert raktak rá, mint legutóbb, a rakodás után egy kiadós zápor érkezett. A rakfelületen lévő, átnedvesedett sóderréteg vastagsága 3 cm-rel kisebb lett, mint a száraz sóderé volt, emellett a telepről kifelé tartó autó tengelyterheléseit $F''_1 = 51,6$ kN-nak, illetve $F''_2 = 48,4$ kN-nak mérték.

- d) Hány százalékkal nagyobb a nedves sóder sűrűsége, mint a szárazé?

4. Túrázzunk! (20 pont)

A hetedik osztályos Pisti túraútvonala egy vízszintes szakaszán percenként 80-at lép. Közben megméri, hogy egy kilométert 18 perc alatt tesz meg.

- a) Mekkora Pisti sebessége és egy átlagos lépéshossza vízszintes szakaszon túrázva?
- b) A napi javasolt 10 ezer lépés vízszintes terepen történő megtételéhez mennyi időre van szüksége, és mekkora távolságot jár be ezalatt?
- c) Hegynek felfelé Pisti lépéshossza 60 cm-re csökken, és percenként 60-at tud csak lépni. Mekkora a sebessége az emelkedőn?
- d) Egy alkalommal Pisti megállás nélkül 2,5 óra alatt felment a szomszédos hegyre, miközben 6,25 km hosszúságú utat tett meg. Számítsd ki, hogy útjának hányad része tekinthető vízszintesnek, és hányad része volt emelkedő?