

Bor Pál Fizikaverseny II. forduló 2023/24**7. osztály****1. IGAZ VAGY HAMIS? (12 PONT)**

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) A közegellenállási erő mindig akadályozza a test mozgását.

Igaz**Hamis****Nem eldönthető**

b) A 60 méteres síkfutásban az győz, aki nagyobb sebességre gyorsul fel.

Igaz**Hamis****Nem eldönthető**

c) Ha a test mozgására jellemző sebességnagyság-idő grafikont megrajzolva az időtengellyel párhuzamos egyenest kapunk, akkor a test egyenes vonalú egyenletes mozgást végez.

Igaz**Hamis****Nem eldönthető**

d) A sebesség mértékegysége mérföld per óra is lehet.

Igaz**Hamis****Nem eldönthető**

e) Ha a kötéllel vontatott szánkó állandó sebességgel halad, akkor a rá ható erők eredője nulla.

Igaz**Hamis****Nem eldönthető**

f) A súlytalanság állapotában a test tömege nullává válik.

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!

1. mennyiség	reláció	2. mennyiség
1,5 mázsa feketeszén elégetésekor felszabaduló energia, ha a feketeszén fűtőértéke: $L_{\text{fűtő}} = 32 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$	=	150 m ³ földgáz elégetésekor felszabaduló energia, ha a földgáz fűtőértéke: $L_{\text{fűtő}} = 32 \frac{\text{kJ}}{\text{dm}^3}$
4800 MJ		4800000 kJ
A $2 \frac{\text{cm}}{\text{perc}}$ sebességgel haladó csiga fél óra alatt megtett útja.	>	A 0,5 m ² vízszintes alapterületű, egyenes falú tartályban levő 250 liter térfogatú víz magassága.
60 cm		50 cm
A Föld körül kikapcsolt hajtóművel keringő űrhajóban nyugalomban levő, 2 kg tömegű kalapács mérhető súlya.	<	A 2 kg tömegű, nyugalomban levő kalapács súlya a Holdon, ahol a nehézségi gyorsulás $1,65 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
0 N		3,3 N
A 800 gramm tömegű, a vízszintes talajon $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulással mozgó hasábra ható vízszintes húzóerő, ha a fellépő súrlódási erő 0,4 N?	<	A 400 gramm tömegű, nagy magasságból elejtett, $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ állandósult sebességgel eső labdára ható közegellenállási erő.
2 N		4 N

3. ARANYOS FELADAT (16 PONT)

A 18 karátos arany egy ötvözet. Tömegének 18/24 része arany, a maradékon a réz és az ezüst 2:1 arányban osztozik.

Ismerjük az arany sűrűségét $\left(19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$, az ezüst sűrűségét $\left(10500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$ és a réz sűrűségét $\left(8960 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$.

Számoljuk ki a 18 karátos arany sűrűségét, ha feltételezzük, hogy ötvözéskor nem történik térfogatváltozás!

Megoldás:

A sűrűségek: $\left(19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$ az arany, $\left(10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$ az ezüst, és $\left(8,96 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$ a réz sűrűsége. (3 p)

Vegyük úgy, hogy 24 g ötvözetünk van, ebből 18 g arany, 4 g réz és 2 g ezüst. (3 pont)

A térfogatok így $\left(V = \frac{m}{\rho}\right)$ alapján $0,933 \text{ cm}^3$ arany, $0,446 \text{ cm}^3$ réz és $0,190 \text{ cm}^3$ ezüst. (6 p)

Az össztérfogat $1,570 \text{ cm}^3$, amiből a sűrűség $15,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. (4 pont)

4. SZENVEDÉLYÜNK AZ UTAZÁS – MEG A FIZIKA! (20 PONT)

Az Isztambuli repülőtér Európa egyik legnagyobb repülőtere. Átszálláskor az utasoknak nagyobb távolságokat kell megtenni, amit úgy segítenek, hogy úgynevezett „gyorsító folyosót” hoztak létre. Ez egy állandó sebességgel haladó futószalag, ami a járda szintjén működik, és az utasoknak egyszerűen rá kell csak lépni a megfelelő irányba haladó folyosóra.

Andi és Zénó ikertestvérek, és a családjukkal éppen ezen a repülőtéren várakoztak az átszállásra. A két gyerek megfigyelte, hogy a gyorsító mellett egyforma méretű, négyzet alakú járólapokat használtak a padló burkolására, melyek egyik oldala párhuzamos a gyorsító folyosóval. Mivel hetedikesek, és most tanulták a sebesség fogalmát, elhatározták, hogy a járólapok segítségével méréseket végeznek ebben a témakörben. Először megfigyelték, hogy Zénó kényelmes séta esetén 10 másodperc alatt 15 járólapnyi utat tesz meg. Majd Andi fellépett a folyosóra, és megsámolta, hogy a futószalagon állva fél perc alatt 75 járólappal kerül előrébb. Kikeresték az internetről, hogy a folyosó sebessége $4,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, és ebből kiszámították Zénó sebességét.

a) Tedd meg ezt Te is! Hány $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ Zénó sebessége?

Ezután Andi sétájának sebességét határozták meg az előző kísérlet kis módosításával. Zénó ismét a folyosó mozgásával egyirányban sétált, Andi pedig fellépett a szalagra, és annak haladási irányával szemben kezdett sétálni. Fél perc múlva Andi lelépett a gyorsító folyosóról, Zénó pedig megállt. Ekkor azt látták, hogy 6 járólapnyi a köztük levő távolság.

b) Hány $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ lehetett Andi sebessége? Hány megoldás van?

Megoldás:

a) A szalag sebessége $c = 4,5 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 1,25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (1 p). Ez azt jelenti, hogy 30 másodperc alatt a szalag 37,5 méternyi utat tesz meg, így egy járólap hossza $d = \frac{37,5 \text{ m}}{75} = 0,5$ méter. (3 p)

Zénó 10 s alatt 15 járólapnyi utat tesz meg, azaz $15 \cdot 0,5 \text{ m} = 7,5$ métert (2 pont), sebessége:

$$v = \frac{7,5 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 0,75 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (2 p).}$$

b) Két megoldás van. Andi vagy Zénó előtt, vagy Zénó mögött lépett le a szalagról. (2 p)

Ha előtte lépett le, akkor Andi $75 - (3 \cdot 15) - 6 = 24$ járólapnyi utat tett meg (3 p), ami 12 méter. Vagyis Andi sebessége $\frac{12 \text{ m}}{30 \text{ s}} = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. (3 p)

Ha mögötte lépett le, akkor Andi $75 - (3 \cdot 15) + 6 = 36$ járólapnyi utat tett meg (2 p), ami 18 méter. Vagyis Andi sebessége $\frac{18 \text{ m}}{30 \text{ s}} = 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. (2 p)