

Bor Pál Fizikaverseny 2018. döntő 7. évfolyam

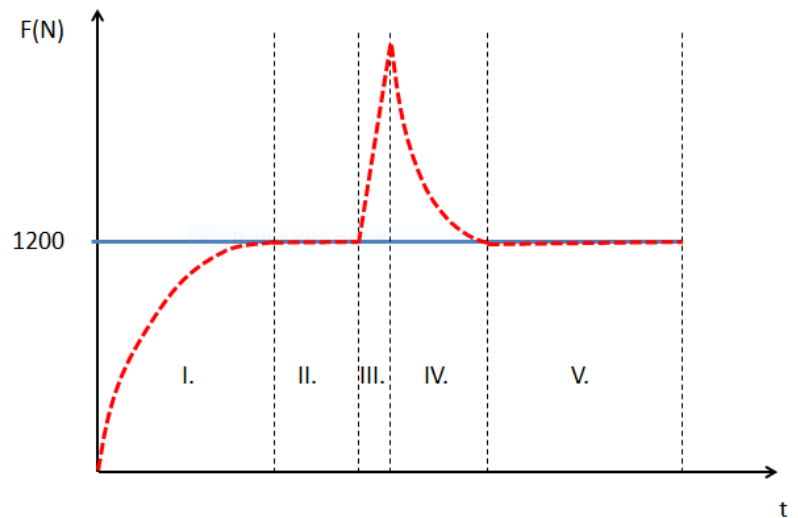
1.IGAZ-HAMIS - kicsit másként! (15 pont)

Válaszd ki, hogy melyik állítás az igaz és melyik a hamis, majd tegyél egy X-et a megfelelő téglalapba! Ha egy állítást hamisnak gondolsz, akkor egyetlen szó kicserélésével tedd igazzá! Húzd alá a kicserélendő szót, és a kijelölt helyre írd be az állítást igazzá tevő kifejezést!

Állítás	Igaz	Hamis	Beírandó szó
Ha légüres térben, azonos magasságból, egyszerre elejtünk két testet, akkor a testek tömegüktől függetlenül ugyanakkora <u>lendülettel</u> csapódnak a földre.		X	sebességgel
A víz fajhője $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$, ezért 18 gramm víz hőmérsékletének 10°C -kal való emeléséhez 756 J hő szükséges.	X		
Vontatás közben a ló mindig <u>nagyobb</u> erővel húzza a kocsit, mint a kocsi a lovat.		X	ugyanakkora
Ha egy nyers tojást megpörgetünk az asztalon, majd egy pillanatra lefogjuk, akkor elengedés után újra forgásba jön.	X		
Két test termikus kölcsönhatás során mindig a nagyobb <u>energiájú</u> ad át energiát a másiknak.		X	hőmérsékletű
Mozgócsigával <u>kétszer</u> akkora erővel lehet egyensúlyban tartani egy testet, mintha azt a testet csiga nélkül tartanánk.		X	fele akkora
Egy autó álló helyzetből indulva 10 s alatt érte el a $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességet, s közben a gyorsulása kisebb volt, mint $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.	X		

2. Ejtőernyős ugrás (15 pont)

Az ábrán közös koordináta-rendszerben ábrázoltuk (folytonos vonallal és szaggatott vonallal) a nagy magasságban lebegő helikopterből kiugró ejtőernyősre ható két erő, a nehézségi erő és a közegellenállási erő nagyságának időbeli változását a helikopterből történő kiugrás pillanatától kezdve a talajra érkezésig.



Feltehetjük, hogy az ejtőernyős mindvégig függőleges irányban mozgott. Az ábra alapján válaszolj a következő kérdésekre!

a) Melyik erőt ábrázolhatják az egyes görbék? (2 pont)

Folytonos vonal: ...nehézségi.....; szaggatott görbe: ...közegellenállási

b) Melyik szakasz kezdetén nyitotta ki az ernyőjét? (1 pont)

A III. szakasz kezdetén.

c) Számítsd ki az ejtőernyős tömegét! (2 pont)

$F_n = m \cdot g$, amiből $m = 120 \text{ kg}$.

d) Merre mutat az erők eredője az ábrán elkülönített öt szakaszban (le, fel, vagy nulla)? (5 pont)

I.	II.	III.	IV.	V.
le	nulla	fel	fel	nulla

e) Hogyan változott az ejtőernyős sebessége az egyes szakaszokban (nőtt, csökkent, vagy állandó)? (5 pont)

I.	II.	III.	IV.	V.
nő	állandó	csökken	csökken	állandó

3. Tömegeljünk! (15 pont)

Fizika szakkör után a szertárosok futballmeccsre siettek, ezért a szakkörön használt elektronikus, digitális mérlegeket nem tették a tárolódobozaikba, hanem egymásra rakva gyorsan bedugták a szekrénybe, és már el is inaltak. Amikor a tanár úr ellenőrizte a szertár rendjét, bosszankodva vette észre a hanyagságot: az egy „oszlopban” egymásra halmozott mérlegek bekapcsolt (mérő)



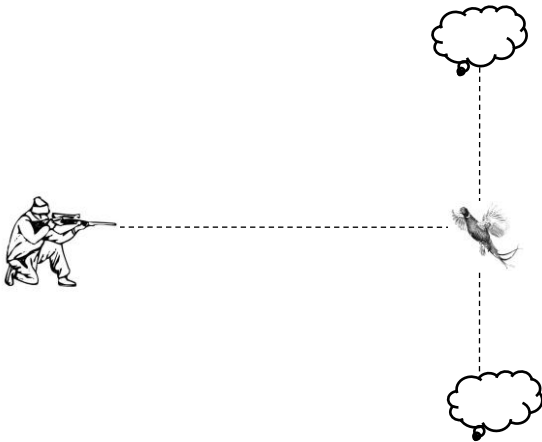
állapotban maradtak, emellett a felülről számított ötödik mérleg még „fejjel lefelé” is volt fordítva! Mielőtt a mérlegeket kikapcsolta, és előírászerűen a dobozaikba helyezte, leolvasta, hogy a felülről számított negyedik mérleg 1260 grammot jelez.

- Hány grammot jelez a felülről számított hatodik, illetve a legalsó (8.) mérleg?
- Hány gramm olvasható le a mérőtányérjával lefelé fordított 5. mérleg kijelzőjéről?
- Hány grammot jelezne az 5. mérleg, ha nem „fejjel lefelé” tették volna az oszlopba?

Megoldás:

- Mivel a felülről számított negyedik mérleg három mérleg tömegét mutatja, így egy mérleg tömege 420 gramm. A hatodik mérleg 5 felette lévő mérleg tömegét, azaz 2100 grammot mutat. A legalsó, nyolcadik mérleg hét mérleg tömegét jelzi ki, azaz 2940 grammot. (5 pont)
- Az 5. mérleg ugyanazt jelzi, amit a hatodik (hatás-ellenhatás elve, vagy a mérlegtányér fölött 5 mérleg van), vagyis 2100 grammot. (5 pont)
- A fölötté levő négy mérleg tömegét, azaz 1680 grammot. (5 pont)

4. Vadászat (15 pont)



Két, egymástól 50 méterre álló bokor közötti távolság felező merőlegesének egyenesén, a szakaszfelező ponttól éppen 300 m távolságban állt egy vadász, amikor meglátta, hogy egy fácánkakas elindul az egyik bokorból egyenesen a másik felé. A vadász nyomban leadott egy lövést a puskájával, a repülő fácán elé, pontosan a szakaszfelező pont irányában célozva.

a) Mekkora (állandónak tekinthető) sebességgel röpült a fácánkakas, ha az $1170 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel haladó puska golyó 11 méterrel előtte keresztezte a pályáját?

A két fa távolságának a felét teszi meg a fácán az eltalálásig, azaz 25 m-t. (1p)

A golyó 300 m távolságot $1170 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 325 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (1 p) sebességgel $t = \frac{s}{v} = 0,92$ s alatt érkezik a találati helyre. (1 p) Ez idő alatt a fácán a 25 méternél 11 m-rel kevesebbet, 14 m-t tesz meg.

Így a fácán sebessége $v = \frac{s}{t} = \frac{14\text{m}}{0,92\text{s}} = 15,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (2 p)

b) A fácánkakas indulásától számítva mennyi idő elteltével kellett volna elsütnie a puskát a vadásznak, hogy eltalálja a szakaszfelező pontba érkező madarat?

Annyi idővel kell később tüzelni, amennyi idő alatt a fácán a találathoz szükséges 11 m-t megteszi.

$$t = \frac{s}{v} = \frac{11\text{m}}{15,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0,72 \text{ s} \quad (2 \text{ p})$$

c) Amikor a vadász a fácánkakasra célozva elsütötte a puskáját, észrevette, hogy a lövés zajától megriadva egy második, az előzőnél fiatalabb fácán is útnak eredt, a kakas pályáját követve a másik bokor irányában. A vadász azonnal újratöltötte fegyverét, és ismét lőtt. Mennyi idő alatt tudta újratölteni a puskáját a vadász, ha ezt a második, $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel röpülő fiatal fácánt a szakaszfelező pontban éppen eltalálta?

A puska elsütésekor indul a fiatal fácán, aki 25 m-t tesz meg a találatig. Az újratöltés után a golyó ismét 0,92 s alatt jut el a találati helyig. Ez idő alatt a fiatal fácán $s = v t$

= 9,2 m-t tesz meg. (2 p) Tehát az újratöltés annyi ideig tartott, amíg a szajkó a fennmaradó $25-8=15,8$ m-t tett meg. Az újratöltés ideje tehát $t = \frac{s}{v} = 1,58$ s. (2 p)

d) Egy másik alkalommal a vadász ugyanezen a vidéken cserkészett. Éppen mindkét bokortól mérve 265 m távolságban járt, amikor hirtelen egyszerre röppent fel a két bokorból egy-egy fácánkakas, és egymással szemben repülve igyekeztek a másik bokor felé. A vadász a megfelelő irányban célozva azonnal tüzelt az egyik madárra, majd 2,5 s alatt újratöltve a fegyverét a második fácánra lőtt. Biztosan megmenekült-e legalább az egyik madár, ha a sebességük nagysága az a) pontban szereplő fácánkakas sebességével megegyező volt? (Ha a fácán eléri a másik bokrot, akkor megmenekül, mivel a vadász csak röpülő vadra lőhet.)

Feltételezve, hogy a madarak megpillantásakor azonnal tüzelt, a kettős találat feltétele, hogy a fácán (amelyiket nem találta el az első golyó) legfeljebb annyi idő alatt tegye meg a két fa közötti távolságot, amennyi idő alatt a vadász újratölt, és a golyó megteszi a les és fa közötti távolságot.

$$t(\text{fácán}) = \frac{50\text{m}}{15,2\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 3,28 \text{ s (2 p)}$$

$$t(\text{tölt+golyó}) = 2,5 \text{ s} + \frac{265\text{m}}{325\frac{\text{m}}{\text{s}}} = 2,5 \text{ s} + 0,8 \text{ s} = 3,3 \text{ s (2 p)}$$

A válasz tehát: igen, a második biztosan megmenekült.