

Bor Pál Fizikaverseny, középdöntő

2013/2014. tanév, 7. osztály

I. Igaz vagy hamis? (12 pont)

A. Döntsd el a kijelentésekről, hogy igazak vagy hamisak! Írd a mögöttük lévő cellába, hogy igaznak vagy hamisnak véled az állítást!

A mágnes rúd vonzza a közelébe helyezett sárgaréz testet.	
A jégkockát és a vízgőzt ugyanolyan részecskék alkotják.	
A megnyújtott rugó által kifejtett erő egyenesen arányos a rugó eredeti hosszával.	
Ha cipővel megyek a jégre, akkor ugyanakkora nyomást fejtök ki rá, mintha korcsolyával a lábamon lépek jégre.	
A nagyobb tömegű Föld éppen akkora erőt gyakorol egy hetedikes diákra, mint a diák a Földre.	

B. Egy atlétikai versenyről szóló, a rádióban elhangzott tudósításból idézünk:

„A férfi 10000 m-es síkfutás döntőjébe jutott versenyzők a 400 m kerületű pályán még mindig szorgalmasan róják a köröket. Ebben a pillanatban került sor az első lekörözésre: 21 perc 18 másodperc elteltével tehát az élen haladó, huszadik körét éppen befejező etióp versenyző pontosan a rajtvonalon áthaladva megelőzte az utolsó helyen futó szingaléz sportolót.”

A tudósítás szövegének figyelmes elolvasása után válaszsd ki az alábbi állítások közül azokat, amelyeket igaznak tartasz!

Az első és az utolsó helyen futó versenyző elmozdulása a lekörözés pillanatában egyenlő.	
Az élen haladó versenyző a lekörözés pillanatáig 400 m-rel hosszabb utat tett meg, mint az utolsó helyen futó sportoló.	
Az élen haladó versenyző rövidebb idő alatt tette meg a lekörözés helyéig tartó távolságot, mint az utolsó helyen futó sportoló.	
Ha az élen haladó versenyző továbbra is ugyanakkora átlagsebességgel halad, mint a lekörözés pillanatáig, akkor megdönti a 26,3 perces világrekordot.	
Az utolsó helyen futó versenyző átlagsebessége a lekörözés pillanatáig 6,26 m/s volt.	

II. Melyik a nagyobb? (15 pont)

Tedd ki a leírt mennyiségek közé a megfelelő relációs jelet! Állításod számítással indokold!
Olyan számításokat végezz, amelyek alátámasztják az alkalmazott relációs jelet!

1.	Egy autó sebessége, ha 80 mérföldet tesz meg óránként. (1 mérföld = 1609 méter).	A hajó sebessége, ha 5 csomó sebességgel halad. 1 csomó a sebesség, ha 14,4 m utat tesz meg fél perc alatt.
2.	Egy autó gyorsulása, ha álló helyzetből 10 s alatt $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességre gyorsul fel.	Egy kerékpáros gyorsulása, ha sebessége $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ -ról $32,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ -ra változik 2 másodperc alatt.
3.	2,6 uncia arany tömege, ha 1 uncia arany tömege 28,35 g.	$19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ sűrűségű 4 cm^3 arany tömege.
4.	12 amerikai gallon benzin térfogata (1 amerikai gallon = 3,78 liter.)	100 kg alumínium térfogata, ha sűrűsége $2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
5.	Háromnegyed collos cső átmérője. (1 coll = 2,54 cm)	14-es villáskulcs pofái közötti távolság. (a szám mm-ben értendő)

III. Számítsd ki!

1. A mesék világa... (11 pont)

A Békakirály című Grimm-mese világába lépünk egy rövid időre. Talán ismered a történetet: a királynő az aranygolyócskáját dobálva sétálgatott a királyi palota kertjében, amikor kedvenc játékszere kiperdült a kezéből, és a golyócska éppen a kútba pottyant. Senki más nem segíthetett, csak a rút béka, aki persze egy elvarázsolt daliás királyfi volt...

- a) Nevezd meg, milyen erő hatott a golyóra, miután a királynő feldobta!

.....

- b) Mit mondhatunk a golyóra ható erőkről, ha a királynő csak a kezében tartja a testet?

.....

- c) Hogy nevezi a fizikus a kútba pottyanás jelenségét?

.....

Most különös fordulatot vesz történetünk. Képzeld el, hogy télen történt az eset, és hogy szegény béka sorsa még nehezebb legyen, egy 5 cm élhosszúságú, kocka alakú jégtömb közepébe belefagyott a királynő 40 cm³ térfogatú aranygolyója! Az arany sűrűsége $19300 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$, a jég sűrűsége $0,92 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$.

- d) Mekkora az aranygolyó tömege unciában megadva?
e) Mekkora a golyót körülvevő jég tömege?
f) Mekkora a béka által felhozott drága jégtömb átlagsűrűsége?

2. Erős próba (12 pont)

A talajon nyugvó 5 kg tömegű csomagot egyenletesen növekvő nagyságú, felfelé ható erővel emelünk. Kezdetben az erő nulla, és másodpercenként 10 N-nal növekszik.

a) Töltsd ki az adott helyzetre vonatkozó táblázatot!

t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7
F (N)	0	10						
F_{ny} (N)	50							

Az F a csomagra ható húzóerőt, az F_{ny} a talaj által a testre ható nyomóerőt jelöli.

b) Az emelés megkezdésétől számítva mennyi idő múlva emelkedik el a csomag a talajtól?

Ha ugyanerre a testre most vízszintes irányban hatunk ugyanilyen módon változó erővel, akkor a test 2,5 másodpercig nyugalomban marad, majd ekkor megmozdul.

c) Határozd meg a tapadási erőt a második és a harmadik másodperc végén!

d) Határozd meg a tapadási együtthatót az adott érintkezési felületen!

e) A test 3 s elteltével $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulással mozog. Mekkora a testre ható csúszási súrlódási erő?