

Bor Pál Fizikaverseny, középdöntő

2016/2017. tanév, 7. osztály

1. **Döntsd el az alábbi állításokról, hogy igazak, vagy hamisak! Válaszodat az állítás melletti cellába írhatod! Az „A” és „B” kérdéssor közül csak egyiket kell megoldanod!**

„A” Mechanika (12 pont)

Ha egymás mellett leejtünk egy fémgolyót és egy tollpihét, akkor

- a tollpihe kisebb gyorsulással indul, mert a rá ható nehézségi erő kisebb.
- a vasgolyó az indulás után nagyobb gyorsulással mozog, mert őt kevésbé lassítja a közegellenállás.
- elegendően nagy magasságból történő ejtés esetén mindkettő állandó sebességre gyorsul fel.

Az ügyes pincér ki tudja-e rántani a terítőt az asztalon levő tányér alól úgy, hogy a tányér ne essen le az asztról?

- Ha gyorsan rántja ki a terítőt, akkor nincs idő a súrlódási erő kialakulására, ezért a tányér lényegében nem mozdul el.
- Minél gyorsabban rántja ki a terítőt, annál rövidebb ideig hat a súrlódási erő, így a tányér gyakorlatilag helyben marad.
- Ha lassan húzza ki a terítőt, akkor a fellépő tapadási súrlódási erő képes lehet olyan gyorsulást létrehozni a tányéron, mint a terítőé, ezért nem mozdul el a terítőhöz képest, vagyis leránthatja a tányért is az asztról.

„B” Fénytan (12 pont)

- A síktükör által keltett valódi kép a tükör mögött keletkezik.
- Üveglencsével mindig összegyűjthetők a Napból érkező fénysugarak, ennek kihasználásával gyűjthető meg a papír.
- A fogorvosok homorú tükröt használnak a fogak vizsgálatánál.
- Gyűjtőlencse alkalmazásával előállítható nagyított és kicsinyített valódi kép is.
- Ha belenézünk egy gömb alakú karácsonyfádszbe, akkor abban megjelenik az arcunk nagyított, egyenes állású, kissé torzított képe.
- A hagyományos fényképezőgép esetén úgy lehet nagyítani a kép méretén („zoomolni”), hogy a lencsét távolítják a filmtől.

2. Melyik a nagyobb? (12 pont)

Tedd ki a leírt mennyiségek közé a megfelelő relációs jelet! **A feladatok közül pontosan négyet kell megoldanod!** Ha többet is megoldasz, akkor az első négy megoldott feladatot értékeljük. Állításodat minden kiválasztott esetben számítással indokold!

1. mennyiség	reláció	2. mennyiség
1. A csiga sebessége, aki 13 perc alatt 20 cm hosszú nyákcsíkot húz.		Az elektron sebessége, ami 40 másodperc alatt halad át a 8 dm hosszúságú vezetéken.
2. Torricelli kísérletében a higanyszál felett uralkodó nyomás.		A tengerszinten mérhető légnyomás.
3. A 120 N nagyságú tapadási erő által a talajon gördülő 60 cm átmérőjű kerékre gyakorolt forgatónyomaték.		A 3 méter hosszú, közepén alátámasztott mérleghinta egyik végén ülő 4 kg tömegű macska forgatónyomatéka.
4. A levegőben 10 N súlyú testet vízbe merítve 5 N nagyságú erővel tudjuk egyensúlyban tartani. A test anyagának a sűrűsége.		Annak a folyadéknak a sűrűsége, ami egy 10 cm magas pohár aljára legfeljebb 2 kPa nyomást fejt ki.

5. Miközben $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ állandó sebességgel ereszkedik a 80 kg tömegű ejtőernyős, a rá ható közegellenállási erő.		Annak az erőnek a nagysága, ami az 1 tonnás gépkocsit $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ gyorsulással indítja.
6. A háromtengelyes, 15 tonnás kamion egy-egy kereke által az úttestre kifejtett nyomás, ha minden kerék 1 dm^2 területen érintkezik az aszfalttal.		A vízben 15 méter mélységben mérhető teljes nyomás, ha a légnyomás 100 kPa.
7. Négy deciliter $20 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű víz felforralásához szükséges hőmennyiség. ($c_{\text{víz}} = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$)		Három darab, egyenként 90 g tömegű, olvadáspontján levő jégkocka megolvadásához szükséges hőmennyiség. ($L_o = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

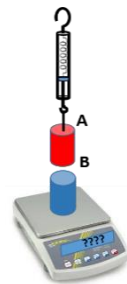
3. Melyik a mágnes? (18 pont)

Három egyforma átmérőjű és magasságú, azonos tömegű fémhenger közül kettő mágnes, a harmadik vasötvözetből készült. A hengerek közül az egyik pirosra, a másik kékre, a harmadik zöldre van festve. A mágnesek pólusai a hengerek körlapjánál vannak – csak hogy nem lehet tudni, a három közül melyik kettő a mágnes!

a) A piros hengert egy 0,1 N beosztású skálával ellátott rugós erőmérőre függesztjük, a kék hengert pedig egy 1 gramm pontossággal mérő mérleg lapjára helyezük. A mérleg 180 grammot jelez. Hány newton erőt mutat a rugós erőmérő?



b) Ezután a felfüggesztett piros hengert a kék henger fölé tartjuk, és leolvassuk, hogy az erőmérő 2,2 N nagyságú erőt mutat. Mekkora értéket jelez ekkor a mérleg?



c) A piros hengert fejjel lefelé fordítjuk (az ábrán A-val és B-vel jelölt végét felcseréljük), és így felfüggesztve ismét a kék henger fölé tartjuk, ugyanabban a távolságban, ahol az előbb volt. A rugós erőmérő ezúttal is 2,2 N nagyságú erőt jelez. Eldönthető-e ezek alapján, hogy a piros és a kék henger mágnes-e?

d) A mérlegre a kék helyére a zöld hengert helyezük, és ismét fölé tartjuk a piros hengert először az A végével lefelé, majd a B végével lefelé tartva. Első esetben 2,2 N-t, második esetben 1,4 N-t jelez az erőmérő. Mekkora értékeket mutat a mérleg ezekben az esetekben?

e) Ezek után el tudjuk-e dönteni, hogy a három henger közül melyik nem mágnes?

4. A következő „A” és „B” feladat közül csak az egyiket oldd meg!**„A” Mozgás! (18 pont)**

A motoros reggel 8 órakor indul egy településről, az egyenesnek tekinthető úton. Az indulási helyet a 30-as kilométerkő jelzi. Háromnegyed kilenckor a 30-as kilométerkőtől utána indul egy autó. Ekkor a motoros már a 75-ös kilométerkőnél tart.

- a) Mekkora átlagsebességgel haladjon az autó, ha az a célja, hogy az indulási helytől 120 km-re utolérje a motorost?
- b) Hány órakor éri utol az autó a motorost?
- c) Mennyi a motoros sebessége az autóhoz képest?
- d) Ábrázold a két test mozgását közös út-idő grafikonon!

„B” Mélyhűtés (18 pont)

Anya finom halászlét főzött a hét végén, és a levéből két liternyit szeretne lefagyasztani. Egy 250 gramm tömegű vaslábasba teszi a levet, és amikor a hőmérséklete már lecsökkent 25 °C-ra, akkor beteszi a mélyhűtőbe. Másfél óra múlva azt tapasztalja, hogy a hőmérséklete már -10 °C-ra csökkent.

a) Mennyi hőt vont el a hűtőszekrény összesen a hűtés alatt?

b) Mekkora a hűtőszekrény átlagos hűtőteljesítménye?

c) Vázold egy grafikonon, hogy körülbelül hogyan csökken a hűtőszekrénybe tett halászlé hőmérséklete! (A hőmérsékletet ábrázold az idő függvényében, de az időtengelyen nem kell beosztást megadnod!)

A halászlét fizikai szempontból víznek tekinthetjük.

$$c_{\text{víz}} = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, \quad c_{\text{jég}} = 2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, \quad c_{\text{vas}} = 457 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \quad L_{\text{o,jég}} = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, \quad \rho_{\text{víz}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$