

Bor Pál Fizikaverseny, középdöntő

2015/2016. tanév, 8. osztály

I. Igaz, vagy hamis? (13 pont)

Minden jó válasz 1 pont

Döntsd el az állításokról, hogy igazak, vagy hamisak! Válaszodat az állítás melletti cellába írhatod!

- A szünetben fizikai kérdésekről beszélgetnek a tanulók. Válogasd ki, hogy melyik kijelentés igaz és melyik helytelen!
 - I Ha egy testnek van sebessége, akkor gyorsulhat is.
 - I Ha egy testnek van gyorsulása, akkor a sebessége akár nulla is lehet.
 - H Ha egy test gyorsul, akkor a sebessége biztosan nem nulla.
 - I Ha egy testnek változik a sebessége, akkor fizikai értelemben biztosan gyorsul.
- A felhajtott test mozgásáról szóló kijelentések közül melyik igaz és melyik helytelen?
 - I A felfelé és lefelé haladó, és a pálya legfelső pontján megálló test gyorsulása is azonos.
 - I A test felfelé haladva lassul, lefelé haladva gyorsul.
 - H A test gyorsulása a pálya legmagasabb pontján ellentétesre változik.
 - I A test sebessége a pálya legmagasabb pontján ellentétes irányúvá válik.
- Julcsi kedvenc süteményét készíti. A mérlegre helyezett edényben lévő lisztre 30 cm magasról tejet csurgat. Lehetséges-e, hogy miután befejezi a tej hozzáadását, a mérleg kisebb értéket mutat, mint a csurgatás közben?
 - H Nem lehetséges, hiszen éppen a csurgatás végére lesz a tálban lévő anyag a legnagyobb tömegű, így ennek megtartásához kell a legnagyobb erőt kifejtenie a mérlegnek.
 - I Igen lehetséges, hiszen a csurgatás közben még a folyadék lefékezésére is erőt kell kifejtenie a mérlegnek az egyre növekvő tartóerő mellett.
 - H Nem lehetséges, mert a csurgatás közben éppen lefelé mozog a tej, így kisebb nyomóerőt fejt ki az edényre, mint amikor már leérkezve megáll.
- Egy szép, felhőtlen őszi nap hajnalára a bezárt autónk ablaka belülről erősen bepárásodott. Jancsi és Juliska is megpróbálta megmagyarázni a jelenséget. Kinek lehet igaza?
 - I Juliska szerint napközben a kocsi belsejében sokkal melegebb volt, mint kívül. Az előző esős napok alatt átnedvesedett szőnyeg miatt a levegő az autóban sok gőzt tartalmazott. Amikor az autó karosszériája lehűlt, lecsapódott rá a telítetté váló gőz.
 - H Jancsi azt állítja, hogy az ablak belső felülete azért lett párás, mert valamelyik ablak egy kicsit nyitva maradt és azon keresztül beáramlott a késő esti hideg, párás levegő a kocsiba. Ebből a hideg párás levegőből csapódott le a nála még melegebb üvegre a gőz.

II. Melyik a nagyobb? (12 pont) Minden jó reláció, számolás 1 pont.
Részfeladatonként összesen 3 pont.

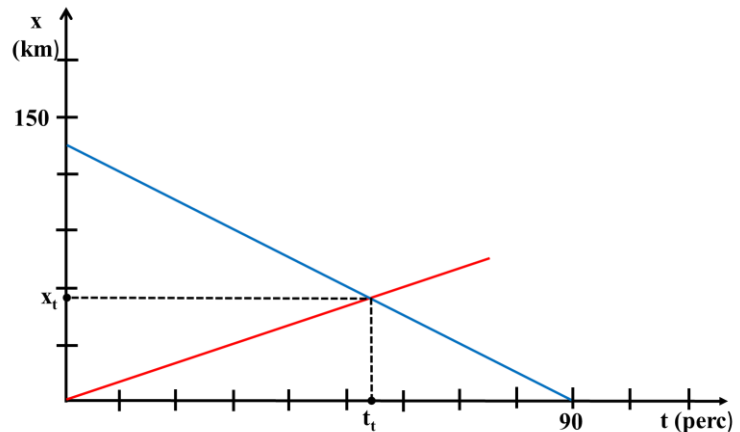
Tedd ki a leírt mennyiségek közé a megfelelő relációs jelet! Ahol üres mezőt találsz, ott állítást minden esetben indokold - lehetőség szerint számítással!

1. mennyiség	reláció	2. mennyiség
Annak a nyomásnak a nagysága, amelyet a víz a 200 méter mélyen levő tengeralfajára kifejt.	<	Annak a nyomásnak a nagysága, amit a 2 tonnás kisteherautó egyik kereke fejt ki a vele 20 cm ² felületen érintkező aszfaltra.
$p = \rho_{\text{víz}} \cdot g \cdot h = 2 \cdot 10^6 \text{ Pa}$ (A víz sűrűségét veheti kicsit nagyobbnak is.)		$p = \frac{m \cdot g}{4 \cdot A} = \frac{2000 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{4 \cdot 0,001 \text{ m}^2} = 5 \cdot 10^6 \text{ Pa}$
Az a forgatónyomaték, amelyet a kötélerő a 20 cm átmérőjű állócsigára kifejt, miközben egyensúlyban tartanak vele egy 120 kg tömegű terhet.	<	Az a forgatónyomaték, amellyel egyensúlyban tartható a vízszintes mérleghintán, a tengelytől 1,6 méterre ülő 40 kg tömegű gyerek.
$M = G \cdot k = 1200 \text{ N} \cdot 0,1 \text{ m} = 120 \text{ Nm}$		$M = G \cdot k = 400 \text{ N} \cdot 1,6 \text{ m} = 640 \text{ Nm}$
Annak az energiának a nagysága, amely a környezetbe szóródik szét a 90 %-os hatásfokú villanymotor működése közben, amíg 180 kJ hasznos munkát végez.	=	Annak a munkának a nagysága, amit a 250 N nagyságú közegellenállási erő végez az autón, amíg az 80 méternyi utat tesz meg.
$E_{\text{veszteség}} = \frac{E_{\text{hasznos}}}{0,9} \cdot 0,1 = 20 \text{ kJ}$		$W = F \cdot s = 250 \text{ N} \cdot 80 \text{ m} = 20 \text{ kJ}$
Annak az erőnek a nagysága, ami a kötelet feszíti, miközben Jóska és Jancsi teljes erővel egymás ellen kötelet húznak.	=	Annak az erőnek a nagysága, ami a falhoz rögzített végű kötelet feszíti, miközben Jóska teljes erőből húzza a másik végét.
Értelmes indoklás itt 2 pontot ér		

III. Haladjunk! (17 pont)

Kisváros és Nagyváros 135 km távolságban van egymástól. A két településről egyszerre indult egymással szemben egy autó, és egy 60 km/h nagyságú sebességgel haladó motorkerékpár. A mellékelt grafikontól leolvasható a járművek Kisvárostól mért távolságának időbeli változása.

Figyelmesen tanulmányozd a grafikont, és válaszolj a következő kérdésekre!



- Az autó vagy a motorkerékpár haladt Kisváros felől Nagyváros felé?
- Mekkora az autó sebessége?
- Mennyi idő alatt teszi meg a két település közötti távolságot a motorkerékpáros?
- Milyen számnak kellene szerepelnie a grafikonon a t_t , illetve az x_t betűk helyén?
- Mikor vannak egymástól 15 km távolságra?

Megoldás:

- A grafikon a Kisvárostól mért távolságot mutatja, ezért azt kell megnézni, hogy a $t=0$ -nál $x=0$ -ban lévő járműnek mekkora a sebessége. Mivel a 135 km-t a motorkerékpáros több mint 2 óra, azaz 120 percnél is több idő alatt teszi meg, az egyik jármű pedig az ábráról láthatóan 90 perc alatt, tehát a motorkerékpár haladt Kisváros felől Nagyváros felé. (2 pont)
- Az autó Nagyváros felől Kisváros felé tartva $v_{\text{autó}}=135 \text{ km}/1,5 \text{ h}=\underline{90 \text{ km/h}}$ sebességgel haladt. (2 pont=leolvasás+számolás)
- $t_{\text{motor}}=135 \text{ km}/60 \text{ km/h}=\underline{2,25 \text{ h}}$ (1 pont)
- A két görbe metszéspontja a találkozást jelzi. A két jármű találkozásáig megtett útjai ki kell, hogy adják a 135 km-t: $90 \cdot t_t + 60 \cdot t_t = 135 \text{ km}$, azaz $t_t = 0,9 \text{ h} = \underline{54 \text{ perc}}$. (3+1 pont)
 $x_t = v_m \cdot t_t = 60 \text{ km/h} \cdot 0,9 \text{ h} = \underline{54 \text{ km}}$ (2 pont)
- Mielőtt találkoznak: $90 \cdot t + 60 \cdot t = 120 \text{ km}$, azaz $t = 4/5 \text{ h}$ (2+1 pont)
Miután találkoznak: $90 \cdot t + 15 \text{ km} + 60 \cdot t = 135 \text{ km}$, azaz $t = 1 \text{ h}$ (2+1 pont)

IV. Elektromos (18 pont)

Öt darab egyformán 1300 milliampér órás (mAh) és 1,2 voltos akkumulátort használtunk. Ezeket ellentétes pólusaikkal kapcsoltuk egymáshoz, így az együttesen szolgáltatott feszültségüket az egyes értékek összeadásával kaptuk. Egy egyszerű áramkört állítottunk össze, amelyben a feszültségforrás az akkumulátorokból összeállított telep, a fogyasztó pedig egy 6 V-os, 5 W-os izzó volt.

- a) Mennyi ideig működhetett az izzó, ha feltételezzük, hogy az akkumulátorokból összeállított telep használat közben mindvégig megtartotta a feszültségét, amíg le nem merült?

Összes töltés 6,5 Ah, az áramfelvétel 0,83 A, 7,8 h-ig működhet. (1 pont, 2 pont, 2 pont)

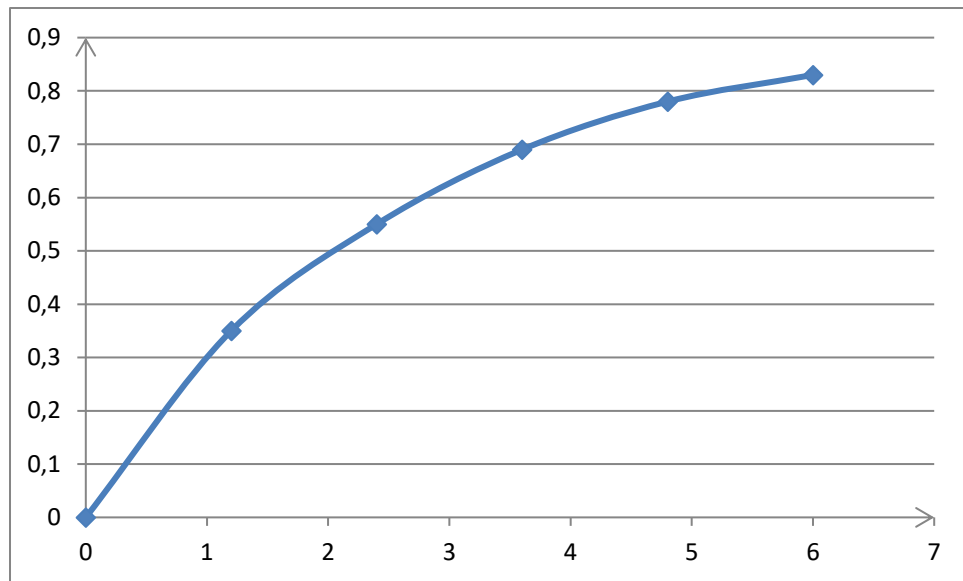
Megmértük az izzóra kapcsolt feszültséget és a rajta átfolyt áramerősséget úgy, hogy változtattuk az összekapcsolt akkumulátorok számát. A mért adatokat az alábbi táblázatba foglaltuk:

A táblázat helyes kitöltése 4 pontot ér. Hibánként 1-1 pont levonás jár. Minimum 0 pont adható.

akkumulátorok száma	1 db	2 db	3 db	4 db	5 db
U (V)	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0
I (A)	0,35	0,55	0,69	0,78	0,83
R (Ω)	3,43	4,36	5,22	6,15	7,23

- b) Egészítsd ki a táblázatot! Ábrázold a mért áramerősséget a feszültség függvényében!

A grafikon helyes elkészítése, tengelyek helyes felvétele, adatpontok ábrázolása, mérési pontok összekötése 5 pont.



- c) Érvényesül-e az izzónál mért adatokra Ohm-törvénye? Adj magyarázatot a tapasztalataira!

Nem találunk egyenes arányosságot, mert az izzószál nagyobb áramerősségnél egyre jobban izzik, így ellenállása növekszik. (1 pont és 1 pont)

- d) Mit tapasztalhattunk, ha az izzóra hat darab akkumulátorból összeállított telepet kapcsolunk?

Az izzó igen fényesen világít, ám a nagy áramerősség miatt hamar kiég, nagyon lerövidül az élettartama. (1 pont és 1 pont)