



Bor Pál Fizikaverseny

2015/2016-os tanév

DÖNTŐ



2016. április 16.

8. évfolyam

Versenyző neve:

Figyelj arra, hogy ezen kívül még a további lapokon is fel kell írnod a neved!

Iskola:

Felkészítő tanár neve:

Pontszámok

Feladat	I.	II.	III.	IV.	Összesen
Elérhető pontszám	16 pont	16 pont	10 pont	18 pont	60 pont
Elért pontszám					

A feladatsor megoldására összesen 60 perced van, amit tetszés szerint oszthatsz be.

Segédeszközként csak számológépet és vonalzót használhatsz. Munkád során tollal dolgozz!

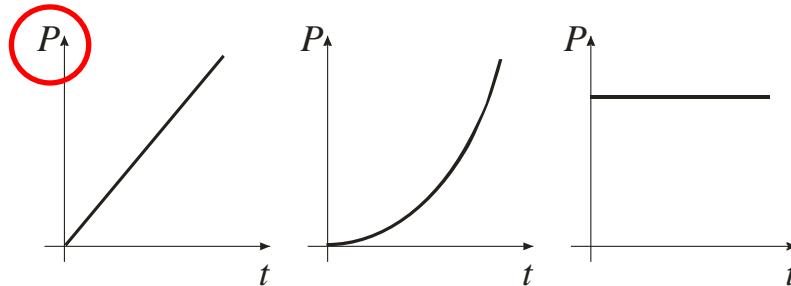
Törekedj a világos, áttekinthető megoldásra, szükség esetén röviden indokold a válaszodat!

Ha az adott feladat megoldásához kevés a hely, akkor a lap hátoldalán folytasd a megoldást!

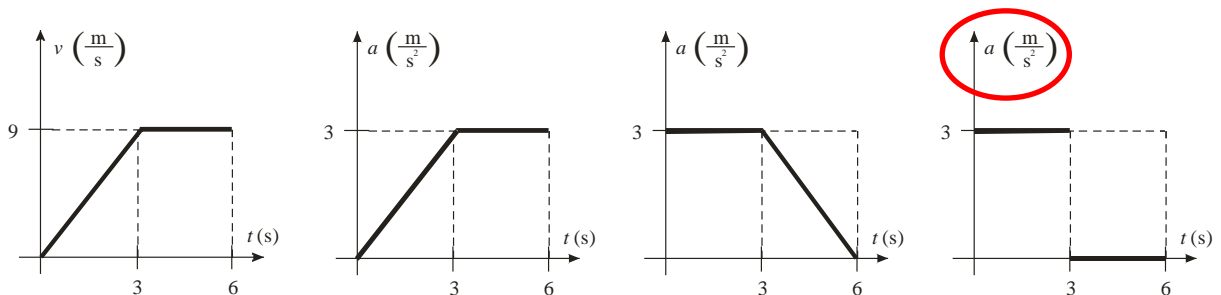
Jó munkát kíván a Versenybizottság!

I. Grafikonmánia (16 pont)

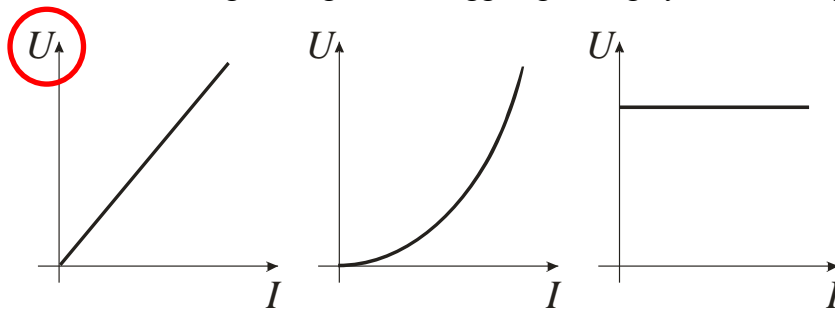
- 1) Egy ládát állandó húzóerővel gyorsítunk. Az alábbiak közül melyik lehet a húzóerőnk által végzett munka teljesítményét az idő függvényében ábrázoló grafikon? Karikázd be a megfelelő grafikon függőleges tengelyének P betűjét! (2 pont)



- 2) Az ábrán látható sebesség-idő grafikon egy 10 tonnás teherautó mozgását írja le. Melyik gyorsulás-idő grafikon tartozhat ehhez a mozgáshoz? Karikázd be a megfelelő grafikon függőleges tengelyének betűjelét! (2 pont)



- 3) Melyik grafikon mutatja helyesen az Ohm-törvény U és I közötti összefüggését? Karikázd be a megfelelő grafikon függőleges tengelyének U betűjét! (2 pont)



- 4) Egy 20 cm oldalélű alumíniumkockát egyenletesen kiemelünk az 50 cm mély vízből a víz felett 30 cm-rel lévő betonpárkányra. Az alumínium sűrűsége $2,7 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$, a vízé $1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

- a) Készítsd el azt a grafikon, amely a mozgás megvalósításához szükséges erő és az általa létrehozott elmozdulás kapcsolatát írja le!
- b) A test mindvégig $5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ sebességgel mozog. Készítsd el a teljesítmény-idő grafikon!

Megoldás:

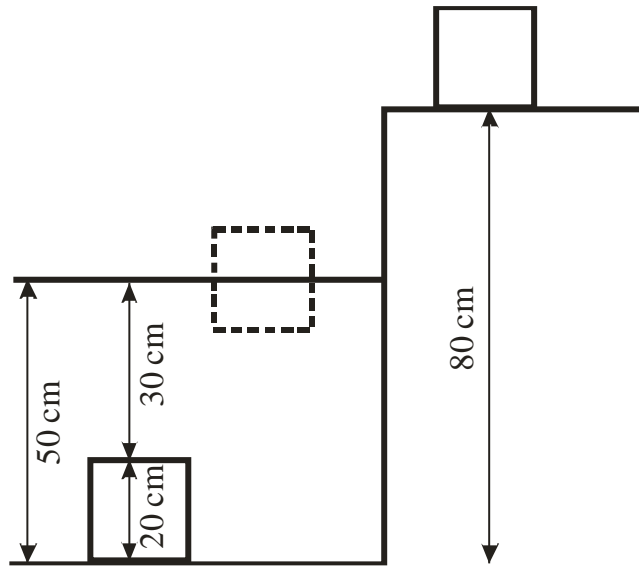
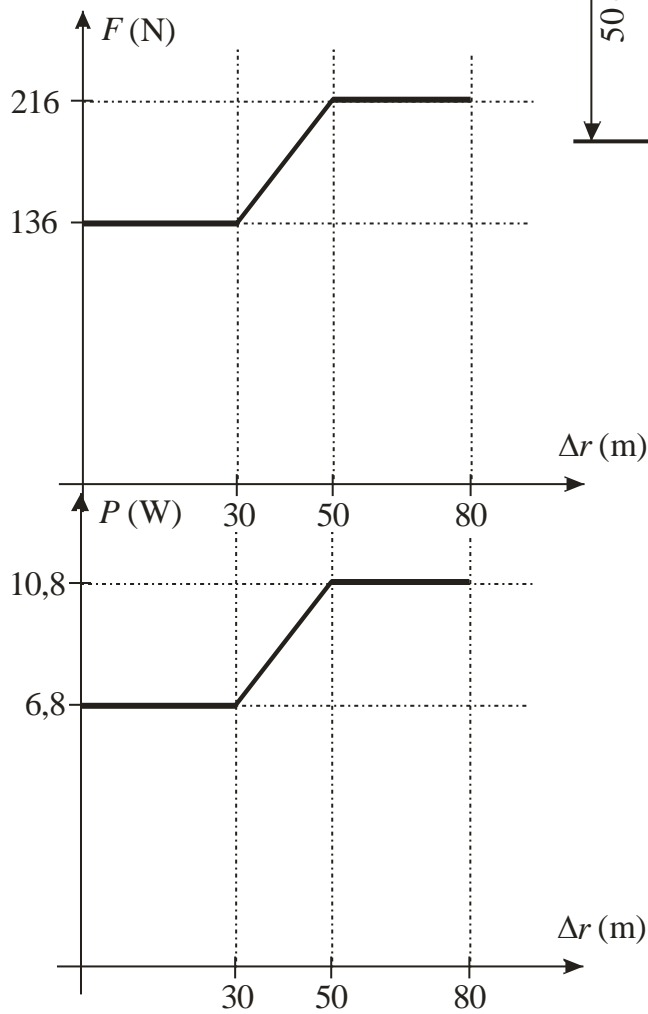
30 cm elmozdulásig az emelőerő:

$$F_{em1} = V\rho_{al}g + V\rho_vg = 136 \text{ N}$$

30 és 50 cm között lineárisan nő 136 N-ról 216 N-ig.

$$F_{em2} = V\rho_{al}g = 216 \text{ N}$$

50 és 80 cm között ez az erő hat.



A teljesítmény az első szakaszon:

$$P_1 = F_{em1}v = 6,8 \text{ W}$$

A második szakaszon folyamatosan növekszik a teljesítmény a következő értékig:

$$P_1 = F_{em2}v = 10,8 \text{ W}$$

II. Elemezd! Egészítsd ki! (16 pont)

- 1) Fejezd be a következő mondatokat a kettőspont utáni vonalra írt kifejezésekkel úgy, hogy azok igazak legyenek! (1-1 pont)

Függőlegesen felfelé egyenletesen nagy sebességgel emelkedő léghajóra...

- a) ... ható erők eredője: **0**
- b) ... ható erők közül a legnagyobb: **felhajtóerő**
- c) ... ható erők közül nem függ a sebességtől: **nehézségi/gravitációs erő, felhajtóerő**
- d) ... ható erők közül nem függ a léghajó tömegétől: **közegellenállási és felhajtóerő**
- e) ... ható erők közül függ a léghajó alakjától: **közegellenállási erő**

- 2) Egészítsd ki a hiányos mondatokat legfeljebb két szóval úgy, hogy az állítás igaz legyen!

- a) Lejtő segítségével a terhet **kisebb erővel** húzzuk fel, mintha függőlegesen emelnénk.
- b) Mozgócsigán 1000 N súlyú terhet akarunk felhúzni **500** N erő kell hozzá.
- c) A vonat állandó nagyságú sebességgel egyenes pályán halad. A mozgásállapota **nem változik**.
- d) Állócsigával sem erőt, sem munkát nem takarítunk meg, csak az **erő irányát** tesszük kedvezőbbé
- e) A teljesítmény **az idővel** fordítottan arányos, ha a munka állandó.
- f) A Holdon nyugvó folyadékba merülő testre is hat felhajtóerő, mert van **súly** a kiszorított folyadéknak.
- g) Két égő gyertyát egymás mellé állítunk, és a lángok közé levegőt fújunk. A lángok egymás felé hajlanak, mert az áramló levegőben lecsökken **a nyomás**.
- h) Torricelli-csőben tengerszinten 76 cm magasan áll a higany. A cső átmérőjét megkétszerezzük, benne **ugyanolyan magasan** áll a higanyoszlop, mert a higanyoszlop magasságát nem a higany mennyisége dönti el, hanem a **külső légnyomás**.

III. Mindig magasabbra! (10 pont)

Attila és Béla versenyeznek, hogy melyikük ér fel gyorsabban egy dombra, ahova egyenes lépcsősor vezet. Attila kettesével veszi a lépcsőfokokat, Béla hármassal. Attilának egy lépése átlagosan 0,8 másodpercig tart, Bélának ehhez 1 másodpercre van szüksége. Melyikük nyeri a versenyt? Ha a győztes versenyző fél perccel győzött, akkor hány lépcsőfok vezet fel a dombra?

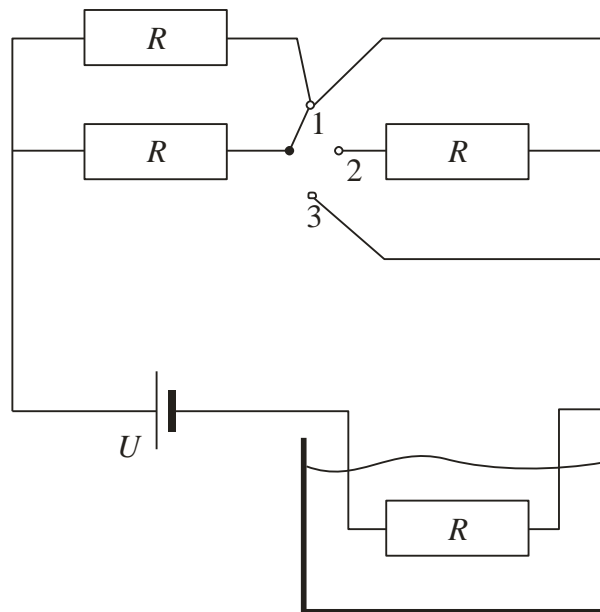
Megoldás:

$$v_a = 2,5 \frac{\text{lépcső}}{\text{s}}; v_b = 3 \frac{\text{lépcső}}{\text{s}}; v_b > v_a \Rightarrow \text{Béla nyer (2+2 pont)}$$

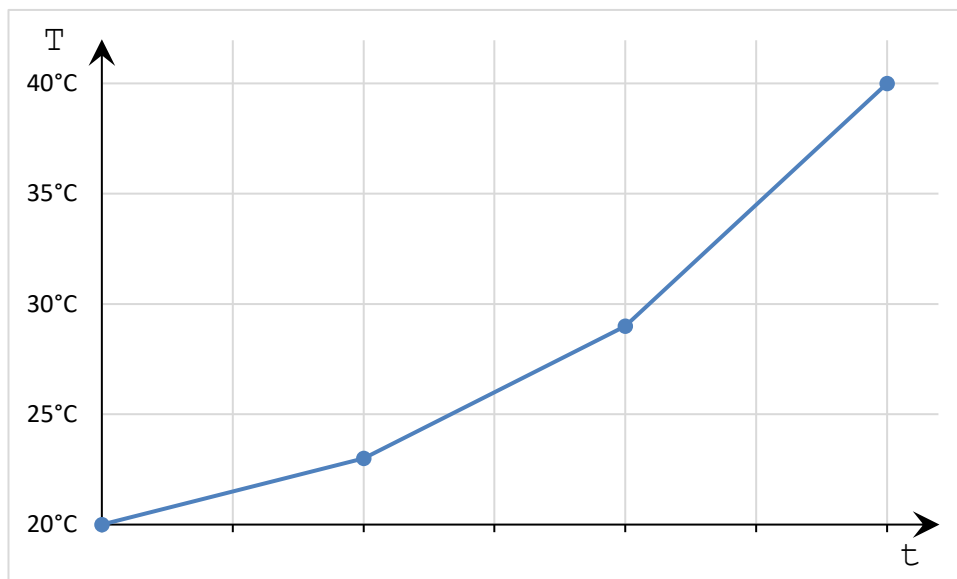
$$s = v_a t + 30 = v_b t; 2,5t + 30 = 3t \Rightarrow t = 60 \text{ s}; s = v_b t = 180 \text{ lépcső (2+2+2 pont)}$$

IV. Elektromos feladat (18 pont)

Laci egy háromállású kapcsolóval működtetheti az alábbi áramkörbe kötött elektromos merülőforralót, melynek ellenállása megegyezik az áramkörben található ellenállások nagyságával. A telep 24 V-os, az ellenállások $10\ \Omega$ nagyságúak.



- Rajzold le a kapcsoló 1, 2 és 3 állásai mellett az áramkör lényegi részét bemutató kapcsolási rajzokat!
- Mekkora feszültség esik a merülőforraló kivezetésein a kapcsoló különböző állásai mellett?
- Laci a merülőforralót a kapcsoló mindhárom állása mellett egyforma ideig működtette, és 1 dl vizet melegített fel 20°C -ról 40°C -ra. A víz hőmérsékletének változását az idő függvényében ábrázolta:



Melyik állásban volt a kapcsoló a melegítés különböző szakaszaiban?

Számítással igazold válaszaidat!

Megoldás:

a) Jó ábrázolás (1+1+1 pont)

b) 1-es állásnál: $R_e = 3/2 \cdot R$; $U_f = U_0 \cdot 2/3 = 16\ \text{V}$ (1+1 pont)

2-es állásnál: $R_e = 3 \cdot R$; $U_f = U_0 \cdot 1/3 = 8\ \text{V}$ (1+1 pont)

3-as állásnál: $R_e = 2 \cdot R$; $U_f = U_0 \cdot 1/2 = 12\ \text{V}$ (1+1 pont)

c) $P = U^2/R$: $P_1 = 25,6\ \text{W}$ $P_2 = 6,4\ \text{W}$ $P_3 = 14,4\ \text{W}$ (2+2+2 pont)

A grafikonon az egyenes meredekebb, ha a fűtőszál teljesítménye nagyobb. (2 pont)

A sorrend: 2; 3; 1 (1 pont)