

Bor Pál Fizikaverseny 2014/2015-ös tanév



DÖNTŐ
2015. április 25.

8. évfolyam

Versenyző neve:

Figyelj arra, hogy ezen kívül még két helyen (a belső lapokon erre kijelölt téglalapokban) fel kell írnod a neved!

Iskola:

Felkészítő tanár neve:

Pontszámok:

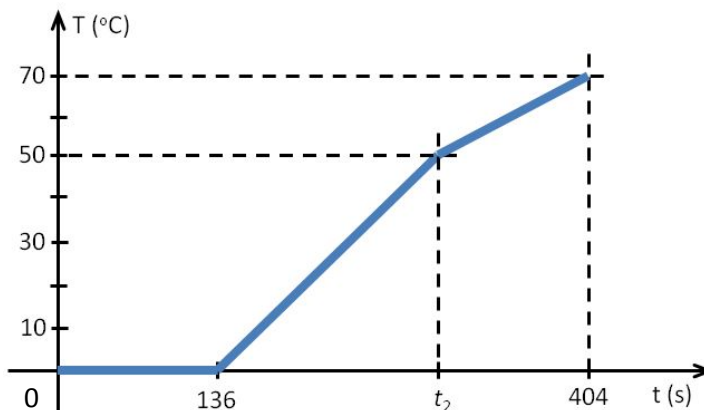
Feladat	G	IH	SZ1	SZ2	Össz.:
Elérhető pontszám	10 pont	20 pont	15 pont	15 pont	60 pont
Elért pontszám					

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!

Jó munkát kíván a Versenybizottság!

I. Mi mindenről árulkodik egy grafikon?

Két fűtőfokozatra beállítható vízforraló kancsó tartályában már hosszabb ideje azonos tömegű víz és jég keveréke volt. A forralót bekapcsolása után egy darabig 500 W-os teljesítménnyel üzemeltették, majd a t_2 időpillanattól a másik fűtőfokozatot beállítva folytatták a melegítést. A tartályban lévő keverék hőmérséklete a mellékelt grafikon szerint alakult a bekapcsolástól eltelt idő függvényében. (A forraló tartályának fala jó hőszigetelő, tehát a fűtőspirál által leadott hő teljes egészében a tartályban lévő keveréket melegítette. A víz fajhője $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, a jég olvadáshője $340 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)



A grafikon felhasználásával válaszolj az alábbi kérdésekre! Válaszaidat indokold!

A. A melegítő bekapcsolása után miért csak 136 s elteltével kezdett el emelkedni a keverék hőmérséklete?

.....

.....

.....

B. Mekkora volt a melegítés megkezdése előtt a jég és a víz tömege külön-külön?

.....

.....

.....

C. A melegítés megkezdésétől számítva mennyi idő múlva állították át a forralót a másik fűtőfokozatra, azaz, mekkora a t_2 ?

.....

.....

.....

D. Mekkora teljesítménnyel üzemelt a vízforraló a $t_2 - 404$ s közötti időtartamban?

.....

.....

.....

II. Igaz-hamis feladatok

Döntsd el és válaszolj, hogy az alábbiakban *dőlt betűvel szedett* állítások közül melyik igaz, és melyik hamis! A döntésedet írd a megfelelő pontozott vonal előtti cellába! Ha szükséges, a rendelkezésedre álló területen végezz számításokat! Mindig indokold a döntésedet!

II.1. „Aki nem dolgozik, ne is egyék?”

Ha a közmondást szó szerint értelmeznénk, nagy baj lenne! Egy 14 éves gyermek szervezetének fenntartásához minimálisan szükséges energiát, amit táplálékkal kell magához vennie, a következő módon lehet kiszámítani:

$$E_{\text{minimális}} = (15 \times \text{a testtömeg kilogrammban} + 496) \text{ kilokalória}$$

(1 kilokalória = 1 kcal = 4187 J, az energia régebbi mértékegysége, ma már az SI által nem megengedett a használata.)

A. Ha egy 45 kg tömegű, 14 éves gyermek egész nap nem csinál semmit, szervezete pusztán az életben maradáshoz (kerekítve) 4903 kJ energiát igényel.

.....

.....

B. Minden ember naponta a lélegzése során átlagosan 400 ml vizet párologtat el a tüdőben, és ez bizony - amellett, hogy a kilélegzett folyadékot pótolni kell - energiaveszteséget jelent a szervezet számára.

Mivel a víz párologáshője a 36 °C-os testhőmérsékleten $2415 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a 45 kg tömegű gyermek napi minimális energia-felvételének körülbelül 2 százaléka fordítódik a légzéshez kapcsolódó párologtatás energiaigényének fedezésére.

.....

.....

C. A 45 kg tömegű gyermek a napi minimális energiaszükségletének megfelelő energia árán egy 50 kg tömegű súlyzót több, mint 6500-szor tudna egyetlenesen 1,5 m magasságba felemelni.

.....

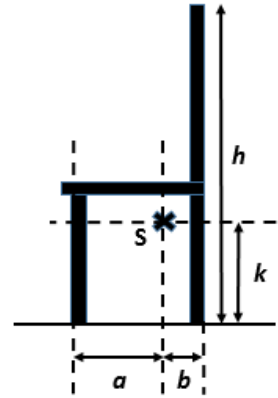
.....

D. Ha úgy tekintjük, hogy a 45 kg tömegű gyermek a minimális szükségletének fedezetéül felvett energiát a nap folyamán teljes egészében hő formájában leadja, akkor átlagos hőleadási teljesítménye körülbelül 56,75 W.

.....

.....

II.2. Az ábrán egy négylábú szék oldalnézeti képe látható. A szék tömege 8 kg, súlypontja (tömegközéppontja, ami a nehézségi erő támadáspontja) S . Minden székláb egy-egy 2 cm oldalhosszúságú négyzetes felületen érintkezik a talajjal. Az ábrán jelölt távolságok: $a = 30$ cm, $b = 10$ cm, $k = 40$ cm, $h = 1$ m.



A. Mindegyik székláb alatt egyforma a talajra nehezedő nyomás.

B. A szék súlyából származó átlagos nyomás 5 Pa.

A széket vízszintes irányú, a támla felső pontjában ható erővel akarjuk felbillenteni először hátrafelé, majd előre.

C. A hátrafelé billentéshez kisebb erő szükséges.

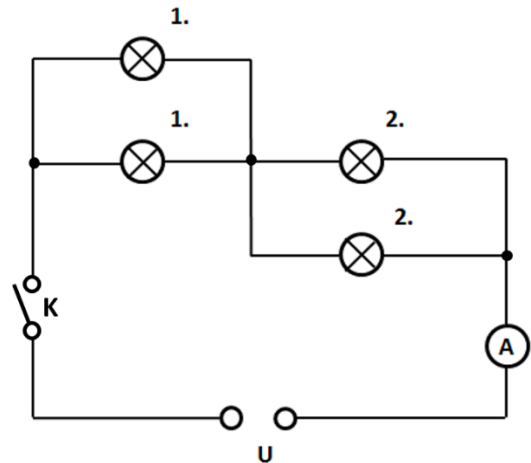
D. A hátrafelé, illetve előre történő felbillentéshez szükséges két erő nagyságának különbsége 16 N.

SZ1. FeladatNév:

Ha ennek a lapnak a két oldalára nem fér ki ennek a feladatnak a megoldása, akkor kérj pótlapot, és arra is írd rá a neved, illetve a feladat számát (SZ1)!

Az $U = 24\text{ V}$ feszültséget szolgáltató áramforrásra négy izzólámpát kapcsolunk a mellékelt ábra szerint. A 2. számmal jelölt két egyforma izzó üzemi feszültségéről tudjuk, hogy 6 V .

- Mekkora lehet az 1. számmal jelzett két, ugyancsak egyforma izzó üzemi feszültsége, ha a K kapcsoló zárása után az áramkörben lévő izzók mindegyike üzemszerűen (ideális teljesítménnyel, fényerővel) világít?
- Számítsd ki a kétféle izzó elektromos ellenállását, ha az áramkörben levő áramerősség-mérő műszer 500 mA erősségű áramot mutat!
- Mi történne a többi izzóval, ha az 1. számmal jelölt izzók közül az egyik kiégne?

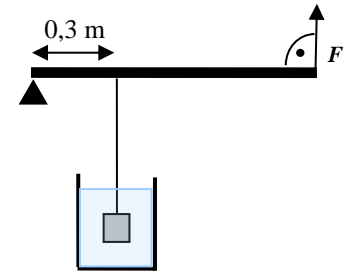


SZ2. Feladat

Név:

Ha ennek a lapnak a két oldalára nem fér ki ennek a feladatnak a megoldása, akkor kérj pótlapot, és arra is írd rá a neved, illetve a feladat számát (SZ2)!

A 3 kg tömegű, 1 m hosszú, homogén tömegeloszlású, állandó keresztmetszetű rúd egyik végét alátámasztjuk. A rúdra, az ábrának megfelelően, egy 27 kg tömegű, $\rho_{\text{Al}} = 2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ sűrűségű alumíniumhasábot akasztunk fonál segítségével. A hasábot az alatta elhelyezett edényben lévő víz teljesen ellepi ($\rho_{\text{víz}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$).



- Mekkora erő feszíti a hasábot tartó fonalat?
- Mekkora annak a függőleges irányú F erőnek a nagysága, amellyel a rudat vízszintes helyzetben, egyensúlyban tarthatjuk?