T Á J É K O Z T A T Ó

a XXIX. ÖVEGES JÓZSEF KÁRPÁT-MEDENCEI FIZIKAVERSENY

iskolai fordulójában végzendő javítás módjáról
és az értékelésről.

A feladatlap 16 feleletválasztós tesztkérdést és három számításos feladatot tartalmaz.

A tesztkérdések némelyikéhez három A, B, C, a többihez négy A, B, C és D betűvel jelölt alternatív válasz, kiegészítés, vagy állítás tartozik. Ezek mindegyikéről egyértelműen el kell dönteni, hogy igaz-e (helyes), vagy hamis-e (hibás). A döntést igaz esetén az állítás előtti pontsoron **I** betűvel, hamis esetén az állítás előtti pontsoron **H** betűvel kell jelölni. Mindegyik helyes jelölésre 1-1 pont adható. Helytelen minősítés vagy a jelölés hiánya esetén nulla pont jár. A tesztkérdések megoldásával maximum 57 pont szerezhető. A számításos feladatokban előforduló anyagok jellemző adatait illetve az szükséges állandók értékeit a feladatok elején külön táblázatban közöljük.

A számításos feladatok megoldásának egységes és objektív értékelése érdekében a feladatokat *alternatív elemekre* bontottuk. Minden alternatív elem 0 vagy 1 pontot ér. Akkor jár a pont, ha jó az adott elem megoldása; 0 pontot ér az adott elem, ha hibás vagy hiányzik a megoldásnak az adott lépése. Fél pont vagy más töredékpont nem adható.

Jónak fogadható el egy adott elem megoldása akkor is, ha a kiszámított eredmény, vagy részeredmény a kerekítés szabályainak helyes alkalmazásával jelenik meg a versenyző munkájában.

Jónak fogadható el az alternatív elem megoldása akkor is, ha formailag eltér ugyan a közölt megoldástól, de logikailag, tartalmilag helyes, jól követhető a gondolatmenet és jó eredményre vezet. Maximális pontszámmal értékeljük a *teljes feladat* megoldását, ha a versenyző a javítókulcsban leírtaktól eltérő gondolatmenetet alkalmazva jutott el a *jó* megoldáshoz, amelyben az adott elem numerikus értéke és mértékegysége is helyesen jelenik meg (például következtetéssel oldotta meg a feladatot képlet alkalmazása helyett, vagy érvényes, de az eddigi tananyagban elő nem forduló képletet használt).

A három számításos feladat megoldásával maximálisan 43 pont szerezhető.

A feladatlap teljes megoldására 100 pont adható.

XXIX. ÖVEGES JÓZSEF KÁRPÁT-MEDENCEI FIZIKAVERSENY

2019.

ELSŐ FORDULÓ

M E G O L D Á S O K

I. TESZTFELADATOK MEGOLDÁSAI (57 pont)

	A	B	C	D
1	**I**	**I**	**I**	**H**
2	**I**	**H**	**I**	**I**
3	**H**	**I**	**I**	**H**
4	**H**	**I**	**H**	**-**
5	**I**	**H**	**H**	**H**
6	**H**	**I**	**I**	**-**
7	**H**	**I**	**H**	**-**
8	**H**	**I**	**H**	**H**
9	**H**	**I**	**H**	**-**
10	**H**	**H**	**H**	**I**
11	**H**	**H**	**I**	**-**
12	**H**	**H**	**I**	**H**
13	**H**	**I**	**H**	**-**
14	**I**	**H**	**I**	**-**
15	**I**	**I**	**H**	**I**
16	**I**	**I**	**H**	**H**

II. SZÁMÍTÁSOS FELADATOK MEGOLDÁSAI és PONTOZÁSA

(43 pont)

1. feladat (14 pont)

Usain Bolt a 100 méteres síkfutás világcsúcstartója, ideje 9,58 s. Az elefánt sebessége 39,6 $\frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$. Egy elképzelt futóversenyen összemérik tudásukat. (Feltételezzük, hogy a verseny alatt egyenletes sebességgel mozognak.)

a) Ki győzne? Mennyi idővel érne hamarabb a célba a győztes?
b) A lassabb versenyző mennyi előnyt kapjon a másiktól, ha azt szeretnénk, hogy egyszerre érjenek a célba?

Megoldás:

a) Az elefánt sebessége: $v_{elefánt}=39{,}6\ \frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}} = 11\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ 1 pont

Az elefánt mozgásának ideje: $t_{elefánt}=\frac{s}{v}$ $t_{elefánt}=\frac{100\ \mathrm{m}}{11\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}}$ 1 pont

$t_{elefánt}=9{,}09$ s 2 pont

/mérőszám+ mértékegység/

Az elefánt győzne, mert a 100 méteres utat rövidebb idő alatt teszi meg. 1 pont

$\Delta t= t_{Bolt} - t_{elefánt}=0{,}49$ s 2. pont

/mérőszám+ mértékegység/

b) Bolt sebessége $v_{Bolt}=\frac{100\ \mathrm{m}}{9{,}58\ \mathrm{s}} = 10{,}44\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ 1 pont

Bolt is annyi ideig fut, mint az elefánt. 1 pont

A megtett út $s= v_{Bolt}*\ t_{elefánt}$ 1 pont

$s=94{,}9$ m 2 pont

/mérőszám+ mértékegység/

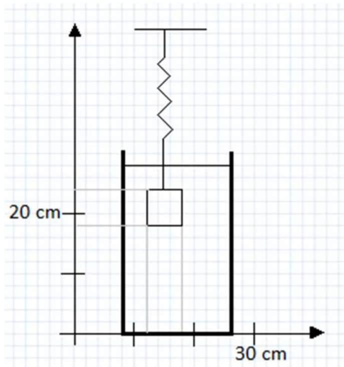
Ennyi előny kell adni: $\Delta s= s_{elefánt}- s_{Bolt}= 5{,}1$ m 2 pont

/mérőszám+ mértékegység/

Összesen: 14 pont

2. feladat (15 pont)

Az ábrán látható vízzel teli edényben alumínium kockát tartunk.



a) Mekkora erővel tudjuk egyensúlyban tartani?
b) Mekkora részét kell kiemelni a vízből, hogy a tartóerő 4,212 N legyen?

Megoldás:

a) A kocka éle $a= 6$ cm 1 pont

A kocka térfogata $V=a^3=216$ cm^3 1 pont

A kocka tömege $m=\rho*V = 0,5832$ kg 1 pont

A kockára ható nehézségi erő (gravitációs erő) F_g = 5,382 N 1 pont

A kockára ható felhajtóerő egyenlő az általa kiszorított víz súlyával 1 pont

216 cm^3 víz tömege $m=216$ g= $0,216$ kg 1 pont

A felhajtóerő $F_{fel}=2,16$ N 1 pont

Az egyensúly feltétele $F_g=F_{tartó} + F_{fel}$ 1 pont

A tartóerő, azaz a kocka súlya vízben $\underline{\underline{F_{tartó}= 3,672 \text{ N}}}$ 2 pont

/mérőszám+ mértékegység/

b) Az egyensúly feltétele $F_{fel}=F_g - F_{tartó}$ 1 pont

$F_{fel}= 5,832$N – $4,212$ N 1 pont

$F_{fel}= 1,62$ N 1 pont

Ez a teljes bemerülésnél mért felhajtóerő $\frac{3}{4}$-ed része. 1 pont

A kocka $\frac{1}{4}$-ed részét kell kiemelni a vízből. 1 pont

Összesen: 15 pont

3. feladat (14 pont)

Egy család 2018-ban a tusoláshoz szükséges 40 °C-os melegvíz-igényét úgy fedezte, hogy a kazán 60 °C-ig melegítette a beérkező 15 °C-os vizet, majd hideg vizet kevertek hozzá a kívánt hőmérséklet beállításához. Ekkor a kazán 60%-os hatásfokkal tudta fűteni a vizet. Elhatározták, hogy 2019-ben változtatnak a szokásukon: a kazán csak 40 °C-ra melegíti fel a vizet, így nem kevernek hozzá hideg vizet. Ebben az esetben 70%-os a kazán melegítési hatásfoka.

a) Mennyi anyagi megtakarítást remélhet a család 2019-ben változatlan árak mellett, ha a 4 fős család tusoláshoz szükséges melegvíz-igénye naponta 20 $\frac{\text{liter}}{\text{fő}}$? A gáz ára $2{,}3\ \frac{\text{Ft}}{\text{MJ}}$.

b) Mennyivel változik a család éves CO_2-kibocsájtása, ha felhasznált kWh-ként 200 g CO_2 kerül a légtérbe?

Megoldás:

a) A 20 liter 40 °C-os vizet mindkét esetben 15 °C -os víz melegítésével állítjuk elő. Ezért teljesen mindegy, hogy a teljes vízmennyiséget melegítjük 40 °C -ra, vagy egy részét melegítjük 60 °C -ra, majd azt hűtjük vissza 15 °C -os vízzel. A melegítéskor elérendő hőmérsékletváltozás így 25 °C.

2 pont

A melegítéshez szükséges hő 1 főre naponta:

$$E_1 = c \cdot m \cdot \Delta T = 4200\ \frac{\text{J}}{\text{kg°C}} \cdot 20\ \text{kg} \cdot 25\ \text{°C} = 2{,}1\ \text{MJ}$$ 2 pont

A melegítéshez szükséges hő 4 fő esetén egész évben:

$$E_{\ddot{o}} = 2{,}1\ \text{MJ} \cdot 4 \cdot 365 = 3066\ \text{MJ}$$ 2 pont

Ennek előállításához 60%-os hatásfokkal működött a kazán 2018-ban.

$$E_{2018} = \frac{3066\ \text{MJ}}{0{,}6} = 5110\ \text{MJ}$$ 1 pont

2019-ben pedig

$$E_{2019} = \frac{3066\text{MJ}}{0{,}7} = 4380\ \text{MJ}$$ 1 pont

A gáz égetésével megspórolt energia:

$$E_{2018} - E_{2019} = 730\ \text{MJ}$$ 1 pont

A megspórolt költség:

$$730\ \text{MJ} \cdot 2{,}3\ \frac{\text{Ft}}{\text{MJ}} = 1679\ \text{Ft}$$ 1 pont

b) $$730\ \text{MJ} = 202{,}78\ \text{kWh}$$ 2 pont

A megspórolt kibocsájtott CO_2:

$$m = 202{,}78\ \text{kWh} \cdot 200\ \frac{\text{g}}{\text{kWh}} = 40556\ \text{g} \approx 40{,}5\ \text{kg}$$ 2 pont

Összesen: 14 pont