

**1. Igaz-hamis (12 pont)**

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

- a) A valójában gömb alakú Holdat azért látjuk időnként kifli alakúnak, mert a Nap csak azt a részét világítja meg, a többi részét a Föld „kitakarja”, oda nem juthatnak el a napsugarak. **(hamis)**
- b) Egy konyhai mérlegre ráteszünk egy pohár vizet: a mérleg 200 g-ot mutat. Ha ezt követően beledugjuk az ujjunkat a vízbe úgy, hogy nem érünk hozzá a pohárhoz, akkor a mérleg által mutatott érték nagyobb lesz. **(igaz)**
- c) Az élelmiszereken található *kcal* mértékegység és a mobiltelefonok akkumulátorán található *mAh* mértékegység azonos fizikai mennyiséget jelentenek: mindkettő azt mutatja meg, hogy mennyi energia nyerhető ki belőlük. **(hamis)**
- d) Akár szörmével megdörzsölt műanyagruddal, akár mágnesruddal közelítünk egy könnyen elfordulni képes iránytűhöz, az mindkét esetben kitér egyensúlyi helyzetéből. **(igaz)**
- e) Egy test csak akkor van a súlytalanság állapotában, ha elég messze van minden más testtől, azaz gyakorlatilag nem hat rá semmilyen másik test. **(hamis)**
- f) Egy pohárban lévő üdítőital szintje megemelkedik, ha a beledobott, a folyadék felszínén úszó jégkockák elolvadnak. **(hamis)**

**2. Melyik a nagyobb? (12 pont)**

**Tedd ki a megfelelő relációs jelet a táblázatban egymás mellett levő leírásokban meghatározott mennyiségek közé! Állításodat minden esetben számítással indokold a leírás alatti üres cellában!**

	reláció	
1. Annak a sportolónak a teljesítménye, aki 0,5 s alatt gyorsítja fel a 3 kg tömegű medicinlabdát annyira, hogy elengedve 5 méter magasra repüljön.		Annak a sportolónak a teljesítménye, aki percenként 10-szer tudja a 60 kg-os súlyzót 30 cm-rel magasabbra emelni.
$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{3 \cdot 10 \cdot 5}{0,5} = 300 \text{ W}$	>	$P = \frac{W}{t} = \frac{10 \cdot mgh}{t} = \frac{10 \cdot 60 \cdot 10 \cdot 0,3}{60} = 30 \text{ W}$
2. Az a forgatónyomaték, amit a fékező autó 60 cm átmérőjű kerekére fejt ki a 200 N nagyságú tapadási súrlódási erő.		A 4 méter hosszú libikóka egyik végén ülő 40 kg tömegű gyermek által a libikókára kifejtett forgatónyomaték.
$M = F \cdot k = F \cdot \frac{d}{2} = 200 \cdot 0,3 = 60 \text{ Nm}$	<	$M = mg \cdot k = 400 \cdot 2 = 800 \text{ Nm}$

3. Az egymással sorba kapcsolt $4 \Omega$ , és $8 \Omega$ ellenállású fogyasztók eredő ellenállása.		Annak a LEGO motornak az elektromos ellenállása, ami a $6 \text{ V}$ -os áramforrásról működtetve $500 \text{ mA}$ erősségű áramot vesz fel.
$R_e = 6\Omega + 8\Omega = 12 \Omega$	=	$R = \frac{U}{I} = \frac{6 \text{ V}}{0,5 \text{ A}} = 12 \Omega$
4. A $12 \Omega$ ellenállású fogyasztón átfolyó áram erőssége, ha a vele párhuzamosan kapcsolt $24 \Omega$ ellenállású fogyasztón $1 \text{ A}$ erősségű áram folyik át.		A vezetékben folyó áram erőssége, ha $1$ perc alatt $30 \text{ C}$ töltés halad át a vezeték egy kiszemelt keresztmetszetén.
$I = 2 \text{ A}$	>	$I = \frac{Q}{t} = \frac{30 \text{ C}}{60 \text{ s}} = 0,5 \text{ A}$

### 3. Fizika óra (18 pont)

Fizika órán a tanár egy  $10 \text{ dm}^2$  alapterületű akváriumba  $15$  liter vizet töltött, majd egy fonálra függesztett,  $1 \text{ dm}$  oldalhosszúságú,  $2,7 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű márványkockát engedett egyenletesen az akvárium vizébe.

- a) Ábrázold a beleengedés közben kifejtendő erőt a kockának az akvárium fenekétől mért távolsága függvényében, ha a kocka fenéklapját vízszintesen tartjuk!
- b) Legalább mennyi munkát kellene végeznie annak a diáknak, aki ki akarja ezt a kockát emelni a vízből, az akvárium aljától mért  $20 \text{ cm}$  magasságba?

Megoldás:

$$a) \quad m = \rho \cdot V = 2,7 \text{ kg}$$

Ha a teljes kocka kinn van a vízből,  $27 \text{ N}$  erőt kell kifejteni. (2 pont)

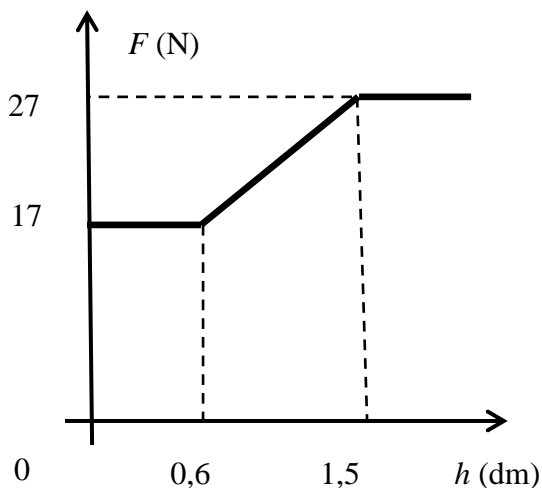
A kockára ható felhajtóerő egyenlő a kiszorított víz súlyával. Amikor teljesen elmerül, akkor ennek nagysága  $10 \text{ N}$ . (2 pont)

Ha a kocka teljesen elmerül,  $17 \text{ N}$  erőt kell kifejteni. (2 pont)

Hol van, amikor elmerül?  $10 \cdot x + 9 \cdot 1 = 15$

$$x = 0,6 \quad (4 \text{ pont})$$

Elmerüléskor  $0,6 \text{ dm}$ -re van a kocka alsó lapja az akvárium fenekétől.



4 pont

b) A diák munkája:

$$W = 17 \text{ N} \cdot 0,06 \text{ m} + \frac{17 \text{ N} + 27 \text{ N}}{2} \cdot 0,09 \text{ m} + 27 \text{ N} \cdot 0,05 \text{ m}$$

$$W = 3,36 \text{ J} \quad (4 \text{ pont})$$

#### 4. Vigyázz, forró! (18 pont)

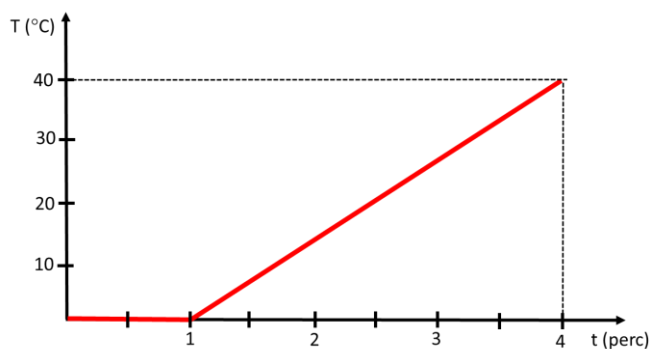
Egy vízforraló teljesítményének meghatározása céljából 1,2 kg, 0 °C –os jég-víz keveréket töltöttünk az edénybe, majd bekapcsoltuk a forralót, és folyamatosan mértük tartalmának hőmérsékletét. Mérési eredményeinket grafikus formában a mellékelt ábrán láthatod.

a) Milyen teljesítménnyel melegíti a forraló fűtőspirálja az edény tartalmát?

b) Mennyi jég volt kezdetben a keverékben?

A víz fajhője  $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , a jég olvadáshője

$$334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}.$$



Megoldás:

A grafikonról leolvasható, hogy 1 percen keresztül olvad a keverék jég-tartalma, majd 3 percen keresztül az összes,  $m=0,85 \text{ kg}$  tömegű víz 40 °C –kal felmelegszik. (4 pont)

a)

Erre a második szakaszra felírható, hogy a fűtőspirál által leadott hőmennyiség a víz melegedésének energiaszükségletét fedezi:

$$P \cdot t = c \cdot m \cdot \Delta T \Rightarrow P = \frac{c \cdot m \cdot \Delta T}{t} = \frac{4200 \cdot 1,2 \cdot 40}{180} = \underline{\underline{1120 \text{ W}}} \quad (7 \text{ pont})$$

**b)**

A teljesítmény ismeretében a jég olvadásához szükséges energiamennyiség, és így a jég tömege kiszámítható:

$$P \cdot t_1 = L_o \cdot m_{jég} \Rightarrow m_{jég} = \frac{P \cdot t_1}{L_o} = \underline{\underline{0,2 \text{ kg}}} \text{ (7 pont)}$$