

I. Igaz, vagy hamis? (10 pont)

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

1. Két vezeték közül a hosszabbnak biztosan nagyobb az elektromos ellenállása.	H
2. A csúszási és a tapadási súrlódási erő is növelheti egy test mozgási energiáját.	I
3. Egy közlekedőedény két függőleges, nyitott szára kis átmérőjű cső. A folyadék biztosan a kisebb átmérőjű szárban emelkedik magasabbra.	H
4. Két fiú kötélhúzásban méri össze az erejét. Az erősebb fiú azért tudja elhúzni a gyengébbet, mert nagyobb erővel hat a kötéltre, mint a gyengébb.	H
5. A focisták kisebb sérüléseit lidokain spray alkalmazásával kezelik. Ez azért enyhíti a fájdalmat, mert a gyorsan párolgó anyag jelentősen lehűti a kezelt testrészt.	I
6. Két párhuzamosan kapcsolt fogyasztó közül a kisebb ellenállásúnak nagyobb az elektromos teljesítménye.	I
7. A Föld körül keringő űrhajóban a folyadékok felszínére kifejtett nyomás a folyadékban minden irányban gyengítetlenül terjed, vagyis érvényes Pascal törvénye.	I
8. A kancsóban levő vízben nagyobb jégkocka lebeg, amibe kis vasgolyó fagyott bele. Amikor elolvad a jég, a kancsóban csökken a víz szintje.	I
9. Két azonos méretű, elektromos állapotú fém golyó vonzza egymást. Ha egy szigetelő nyél segítségével összeérintjük, majd újra eltávolítjuk őket, akkor biztosan taszítani fogják egymást.	H
10. Egy pipettával a Holdon nem lehet felszívni folyadékot.	I

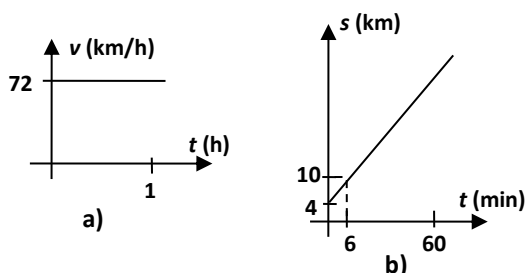
II. Melyik a nagyobb? (15 pont)

Tedd ki a leírt mennyiségek közé a megfelelő relációs jelet! Állításodat minden esetben számítással indokold!

	reláció	
Annak a fogyasztónak az ellenállása, amin a 4,5 V-os áramforrás 10 perc alatt 1215 J munkát végez. 10 Ω	<	Annak a vezetéknek az ellenállása, amelyre 500 mV feszültséget kapcsolva 40 mA erősségű áram folyik benne. 12,5 Ω
80 dkg 0 °C-os jég megolvasztásához szükséges hő. $L_o = 340 \text{ kJ/kg}$. 272 kJ	>	100 g forráspontján lévő víz elforrálásához szükséges hő. $L_f = 2,26 \text{ MJ/kg}$. 226 kJ
Annak az erőnek a nagysága, amelynek egyedüli hatása alatt a 6 kg tömegű test sebessége 5 m/s -ról 4 s alatt 15 m/s-ra növekszik. 15 N	<	Annak a függőleges irányú erőnek a nagysága, amelyet egy mozgócsigán átvett kötélre gyakorolva egyensúlyban tarthatjuk a csigára akasztott 5 kg tömegű testet. 25 N
Annak a munkának a nagysága, amelyet az állandó, 25 N nagyságú erő 18 cm-es, az erővel párhuzamos elmozdulás során végez 4,5 J	>	Annak a munkának a nagysága, amelyet 0,4 W teljesítmény 0,18 perces kifejtése során nyerhetünk 4,32 J

Annak a $7,8 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű testnek a tömege, amelyre a vízben $66,67 \text{ N}$ felhajtóerő hat.	$>$	Annak a testnek a tömege, amelynek 5 méter magasságban $2,5 \text{ kJ}$ helyzeti energiája van.
52 kg		50 kg

III. Utazzunk! (15 pont)



Az A és a B városközpontokat, amelyek 54 km -re vannak egymástól, egyenes országút köti össze. Egy autó az A városközpontból indul B város felé, délelőtt 10 órakor. Az autó sebességét, mint az idő függvényét az $a)$ ábra mutatja. Egy másik autó szintén 10 órakor indul a B város felé, de nem a városközpontból, hanem a város széléről, ugyancsak az egyenes országúton található, az A város és

a C pontból. A C pont

a B város között, A -tól 4 km távolságra. A második autónak a megtett útját, mint az idő függvényét a $b)$ ábra mutatja. a) Állapítsd meg, milyen mozgást végeznek az autók!

b) Mikor és hol éri utol az A -ból induló autó a C -ből induló autót?

c) Mikor érnek az autók a B városközpontba?

Megoldás:

a) Az első autó egyenes vonalú egyenletes mozgást végez $v_1 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ nagyságú sebességgel (A grafikonról megállapítható, hogy a sebesség állandó). A második autó is egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, hiszen út – idő grafikonja egyenes. Ennek az autónak a sebessége

$$v_2 = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{10 \text{ km} - 4 \text{ km}}{6 \text{ min}} = \frac{6 \text{ km}}{0,1 \text{ h}} = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$$

b) Az autók találkozásáig, az utolérésig mindkét autó azonos t ideig mozgott. A megtett utak:

$$s_1 = v_1 \cdot t = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot t, \quad s_2 = v_2 \cdot t = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot t. \text{ Az első autónak } 4 \text{ km-rel több utat kellett megtennie,}$$

$$\text{azaz } s_1 = s_2 + 4 \text{ km. Így } 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot t = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot t + 4 \text{ km. Innen}$$

$$t = \frac{4 \text{ km}}{72 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{4 \text{ km}}{12 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{1}{3} \text{ h} = 20 \text{ min}. \text{ Tehát } 10 \text{ óra } 20 \text{ perckor éri utol az } A \text{ városból}$$

induló autó a második autót. A találkozás helye az A várostól $d = v_1 \cdot t = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1}{3} \text{ h} = 24 \text{ km}$ -re

található (a C ponttól 20 km-re).c) Az első autó az indulástól számított

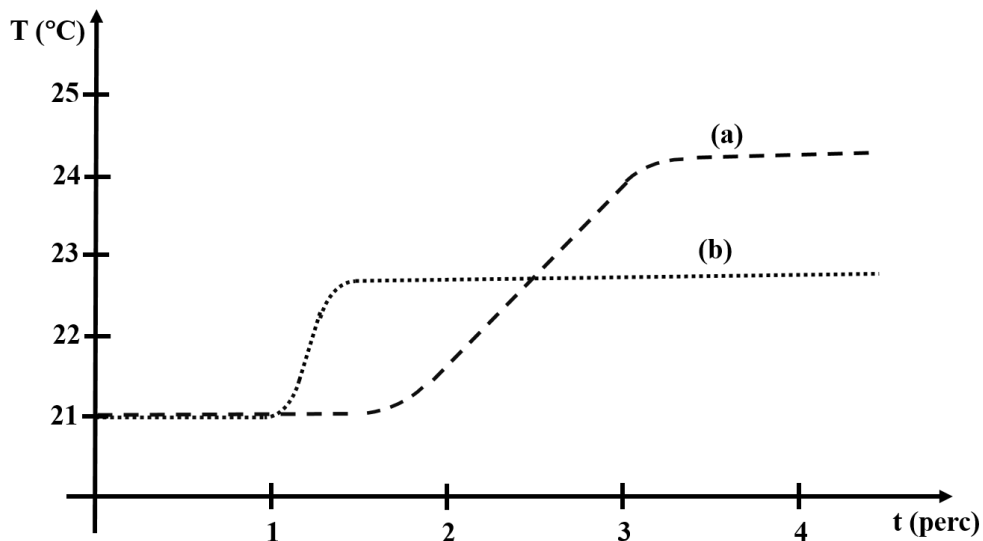
$$t_1 = \frac{s}{v_1} = \frac{54 \text{ km}}{72 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 0,75 \text{ h} = 45 \text{ min}$$
 elteltével, azaz 10 óra 45 perckor ér a B városba. A második autó

az indulástól számított $t_2 = \frac{54 \text{ km} - 4 \text{ km}}{60 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 0,8333 \text{ h} = 50 \text{ min}$ elteltével, azaz 10 óra 50 perckor ér

a B városba.

IV. Melegítsünk! (15 pont)

Laboratóriumi gyakorlaton a tanulók egy apró vasgolyót Bunsen-égő lángjával magas hőmérsékletre hevítettek, egy a golyónál nagyobb tömegű, ugyancsak vasból készült hengert pedig hosszabb időre 100 °C-os, forrásban lévő vízbe helyeztek, hogy átvegye annak hőmérsékletét. Ezt követően a golyót és a hengert két egyforma főzőpohárban lévő, azonos térfogatú és kezdeti hőmérsékletű csapvízbe helyezték. (A testeket mindkét pohárban ellepte a víz.) A főzőpoharak vizébe helyezett hőmérőkkel folyamatosan mérték a víz hőmérsékletének alakulását. Eredményeiket a mellékelt grafikon mutatja.



A.) A grafikon alapján válaszolj a következő kérdésekre!

Az (a) vagy a (b) jelű görbe mutatja a víz hőmérsékletének változását abban a főzőpohárban, amelyikbe a golyót tették?

A golyót vagy a hengert tették át hamarabb a vízbe?

A golyó vagy a henger okozott nagyobb hőmérsékletváltozást?

A golyó vagy a henger okozott gyorsabb hőmérséklet-emelkedést?

B.) Tudjuk, hogy a golyó 900 °C hőmérsékletre hevült fel a Bunsen-égő lángjában, mielőtt áttették a főzőpohárban lévő 200 g tömegű vízbe. A tanulók által mért végső hőmérséklet az (a) görbe esetében 24,3 °C, a (b) görbe esetében pedig 22,7 °C volt. Hányszor nagyobb a vashenger tömege, mint a vasgolyóé? (A víz fajhője $4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$, a vasé $450 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$. A hőveszteségektől eltekinthetünk.)

Megoldás:

A.)

A (b) jelű görbe.

A golyót tették át hamarabb a vízbe.

A henger okozott nagyobb hőmérsékletváltozást.

A golyó okozott gyorsabb hőmérsékletváltozást.

Az utolsó három kérdésre a konzekvensen rossz válasz is elfogadható, ha az első kérdésre rosszul válaszolt!

B.)

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned} c_{\text{víz}} \cdot m_{\text{víz}} \cdot (T_{\text{közös},1} - T_0) &= c_{\text{vas}} \cdot m_{\text{golyó}} \cdot (T_{\text{Bunsen}} - T_{\text{közös},1}) \\ c_{\text{víz}} \cdot m_{\text{víz}} \cdot (T_{\text{közös},2} - T_0) &= c_{\text{vas}} \cdot m_{\text{henger}} \cdot (T_{100} - T_{\text{közös},2}) \end{aligned} \right\} \\
 & \left. \begin{aligned} 1428 &= 394785 \cdot m_{\text{golyó}} \\ 2772 &= 34065 \cdot m_{\text{henger}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} m_{\text{golyó}} &= 3,617 \text{ g} \\ m_{\text{henger}} &= 81,374 \text{ g} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{m_{\text{henger}}}{m_{\text{golyó}}} = 22,5
 \end{aligned}$$