

III. forduló

2019. április 6.

IX. osztály

JAVÍTÓKULCS

I. feladat

9 p

- a) a legkisebb súrlódási együttható 0,05 90 km/h-ás sebességnél, a gumi állapotától függetlenül, 2 mm-es vízrétegen, míg a legnagyobb érték 1 50 km/h-ás sebességnél használt abroncsok esetén, száraz úton.

0,5 p

$$F_s = \mu \cdot N = \mu \cdot G$$

0,5 p

$$F_{s \min} = 5 \text{ N}$$

0,5 p

$$F_{s \max} = 1000 \text{ N}$$

0,5 p

- b) Egyrészt, a víz feltölti az egyenetlenségeket, így simább lesz az út, másrészt a súrlódási együttható függ a felületek anyagi minőségétől is, így egyik esetben aszfalton fut az autó, míg másik esetben vízen vagy vizes úton.

0,5 p

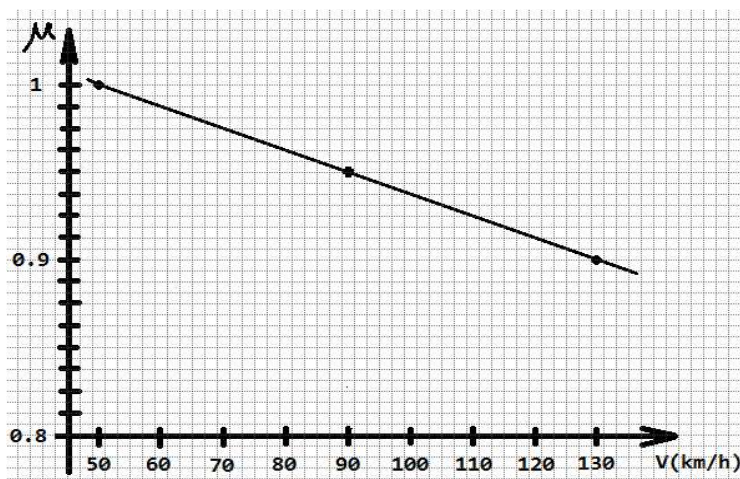
- c) Az új abroncs kevésbé keményebb mint a használt, a recéi nagyobbak, ebből adódóan kevésbé tud tapadni az aszfaltra mint a használt.

0,5 p

- d) A súrlódási együttható a sebesség növekedésével csökken, ezek szerint a legtöbb üzemanyagot 50 km/h-ánál kéne fogyasztson, viszont a sebesség növekedésével a levegő közegellenállása kis sebességeknél lineárisan, majd négyzetesen és még annál is jobban növekszik, így kis sebességeknél az aszfalt és az autó közti súrlódási erő a nagyobb, nagy sebességeknél viszont a légellenállási erője a főszerep.

1 p

e)



1 p

- f) A grafikonról leolvasható, hogy 60 km/h esetén  $\mu = 0,9875$  (elfogadható 0,98 és 0,99 közötti érték), de meghatározhatja aránypárból vagy a grafikon dőlésszögéből is, abból is 0,9875 jönne ki.

1 p

$$F_s = \mu \cdot N = 0,9875 \cdot 1000 \text{ N} = 987,5 \text{ N}$$

1 p

$$F_s = F_h \quad \text{ahol} \quad F_h \text{ húzó erő}$$

0,5 p

$$P = F_h \cdot v$$

0,5 p

$$P = 987,5 \cdot 60 \cdot 1000 / 3600 \text{ W} = 16458,33 \text{ W} = 16,46 \text{ KW} = 22,05 \text{ LE bármelyik mértékegység elfogadható}$$

1 p

## II. feladat

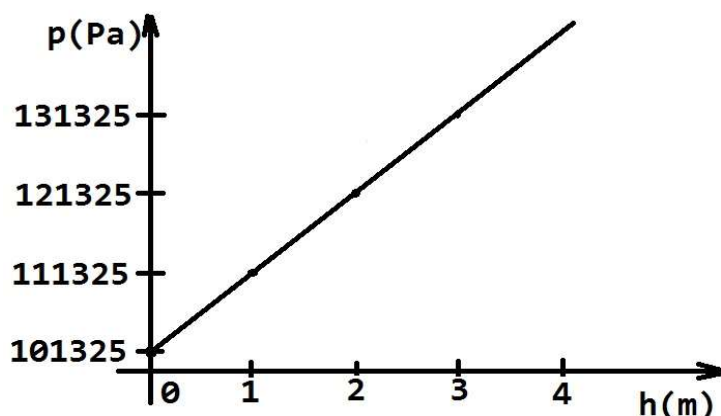
6 p

- a) Használhat napenergiát, mellyel feltöltheti az akkumulátorokat, addig amíg szüksége lesz rá.  
(Nem használhat égethető üzemanyagot, mert akkor a tömege nem marad állandó és az égéshez szükséges oxigén is gondot okozhat neki. Az atomenergáról még nem sokat tanultak, de azt is említhetnék, mert a reakció során keletkező tömegkülönbség olyan kicsi, hogy a jó közelítéssel állandónak tekintet tömegbe beleillik.) 0,5 p
- b)  $F_{F-R} = k \cdot M_F \cdot m_R / R_{F-R}^2$  0,75 p  
 $F_{R-H} = k \cdot M_H \cdot m_R / (D_{F-H} - R_{F-R})^2$  0,75 p  
 $F_{F-R} = F_{R-H}; \quad M_F / R_{F-R}^2 = M_H / (D_{F-H} - R_{F-R})^2$  1 p  
 $R_{F-R} = 346095,64 \text{ km}$  1 p
- c)  $g_H' = g_F' = k \cdot M_F / R_{F-R}^2 =$  1 p  
 $= 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} / [(3,4609564)^2 \cdot 10^{16}] \text{ m/s}^2 = 3,341 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$  1 p

## III. feladat

5 p

- a)  $h = 10 \text{ m} + 0,208(3) \text{ m} = 10,208(3) \text{ m}$  0,2 p  
 $mgh \cdot 0,96 = m \cdot v^2 / 2$  1 p  
 $v^2 = 2 \cdot 0,96 \cdot gh; \quad v = 14 \text{ m/s}$  1 p
- b)  $p = p_0 + \rho gh' = 131325 \text{ Pa}$  1 p
- c)  $p_0 = 101325 \text{ Pa}$  0,2 p  
 $p_1 = p_0 + \rho gh_1 = 111325 \text{ Pa}$  0,2 p  
 $p_2 = p_0 + \rho gh_2 = 121325 \text{ Pa}$  0,2 p  
 $p_3 = p_0 + \rho gh_3 = 131325 \text{ Pa}$  0,2 p



1 p

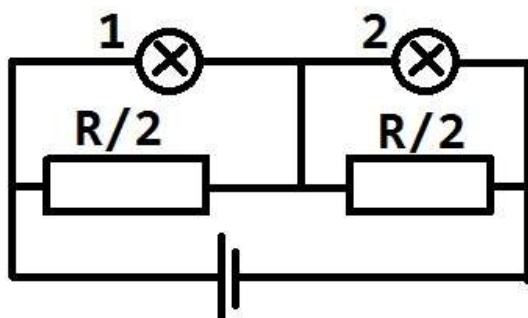
## IV. feladat

10 p

- 1) Az ellenállás a hőmérséklet növekedésével folyamatosan nőni fog mindaddig, amíg el nem éri az izzási hőmérsékletet. Hosszas működés esetén számolni kell viszont a szublimálással is, ami a keresztmetszet csökkenéséhez és ezáltal további ellenállás növekedéshez vezet. 0,5 p
- 2)  $P_1 = U_1 \cdot I_1 = U_1^2 / R_1$  0,5 p  
 $R_1 = U_1^2 / P_1 = 30^2 \text{ V}^2 / 10 \text{ W} = 90 \Omega$  0,5 p  
 $R_2 = U_2^2 / P_2 = 30^2 \text{ V}^2 / 20 \text{ W} = 45 \Omega$  0,5 p

3)

a) A csuszatható ellenállás két ellenállásra osztja:



- |  |       |
|--|-------|
| $R_{1R/2} = 45 \, \Omega$ ( $R_1 = 90 \, \Omega$ és $R/2 = 90 \, \Omega$ párhuzamosan vannak kapcsolva)  | 1,5 p |
| $R_{2R/2} = 30 \, \Omega$ ( $R_2 = 45 \, \Omega$ és $R/2 = 90 \, \Omega$ párhuzamosan vannak kapcsolva)  | 1 p   |
| $R_e = 75 \, \Omega$ ( $R_1$ és $R_2$ sorba vannak kapcsolva)  | 1 p   |
| Ohm törvényéből a teljes áramkörre következik, hogy $I = 0,25 \, A$  | 1 p   |
| Tekintve, hogy $R_1 = R/2 = 90 \, \Omega$ , Kirchhoff törvényéből az 1-es égőt tartalmazó hurokra következik, hogy a két ágban az áramerősségek egyenlők és értékük $I/2 = 0,125 \, A$ | 0,5 p |
| Hasonlóan a másik hurokra felírva következik, hogy a 2-es égőn $I/3 = 0,1(6) \, A$ folyik át   | 0,5 p |
| b) Ha azonos áram folyik át a két égőn, akkor $U_1/U_2 = R_1/R_2 = 2 \Rightarrow$ Az érintkező a változtatható ellenállást 2:1 arányba ossza két felé                                  | 1 p   |
| Helyes rajz  | 0,5 p |