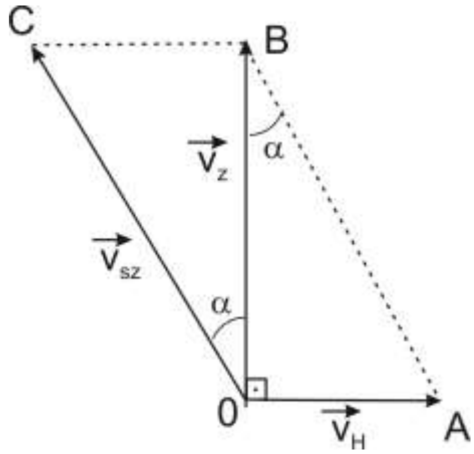
ÖVEGES JÓZSEF Fizikaverseny

II. forduló
2020. február 28.
VII. osztály

JAVÍTÓKULCS

I. feladat

A zászló a hajó és a szél sebességeinek az eredője mentén fog megállni **1p**
Paralelogramma-szabállyal megrajzolni a vektorokat



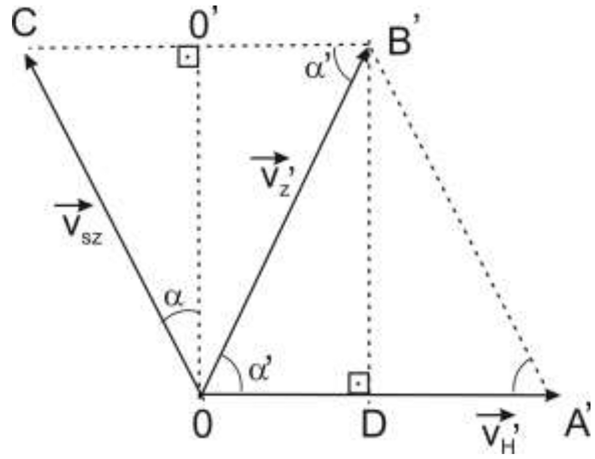
1p

A $BOA\,\Delta$-ben $BO \perp OA$, $OA = \frac{1}{2} BA$ (mert $v_H = \frac{1}{2} v_{SZ}$) **1p**

$\Rightarrow$ OBAszög$=\alpha = 30^0$ **1p**

Ha $V'_H = 2V_H \Rightarrow V'_H = V_{SZ}$, de a szél nem változtatja meg sem az irányát, sem az „erősségét” (sebességének nagyságát) **1p**

Az új eredő (paralelogramma szabály) $OB'(V'_Z)$



1p

OC II $B'A'$ és $OC = B'A'$, valamint OA' II $B'C$ és $OA' = B'C$ **1p**

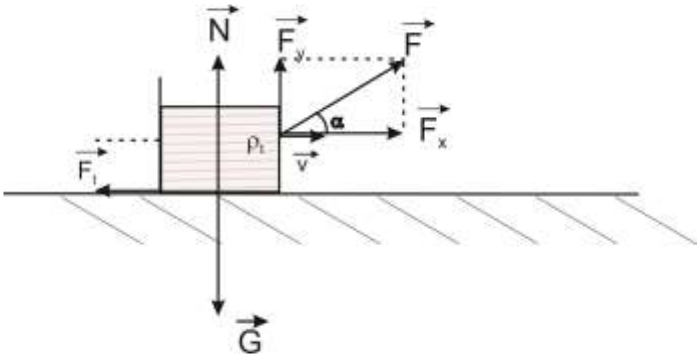
$COO'\,\Delta$-ben $\alpha = 30^0$ és CO'O = 90^0 $\Rightarrow$ OCO'szög$= 60^0$ **1p**

OO' II $B'D$; $B'A'$ II $CO \Rightarrow B'DA'\,\Delta$-ben: $DB'A'$szög$=30^0 \Rightarrow DA'B'$szög$=60^0$ **1p**

Az $OA'B'$ egyenlő oldalú háromszögben $B'OA'$szög$=60^0$ $\Rightarrow$

A zászló 60^0-os szöget zár be a menetiránnyal **1p/10p**

II feladat
a)



1p

A folyadékkal tele tartály tömege $M = m + m_f$; $G = M \cdot g$ **0,5p**

Erők felbontása: $F_x = \frac{1}{2}F$ mert $\alpha = 30^0$; $F_y = \frac{\sqrt{3}}{2}F$ **1p**

Mivel a sebesség állandó $F_x = F_f = \mu \cdot N$ és $G = N + F_y$ **1p**

$\Rightarrow \quad G = \frac{1}{2}\frac{F\left(1+\mu\sqrt{3}\right)}{\mu} = 841{,}5N$; $\Rightarrow \quad M = \frac{G}{g} = 84{,}15kg$ **1p**

De $m_f = M - m = 69{,}15kg$ és $\rho_f = \frac{m_f}{V} = 691{,}5\, kg/m^3$ **0,5p/5p**

b)

Δt idő alatt a tartály tömege $\Delta m = \rho_f \cdot 0{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t$ értékkel csökken, 1 perc alatt a tartály tömegének csökkenése $\Delta m_1 = 20{,}745kg$ **0,5p**

A tartály tömege 1 perc után $M_1 = M - \Delta m_1 = 63{,}405kg$,
2 perc után M_2 = 42,66 kg, 3 perc után M_3 = 21,915 kg **0,5p**

A tartályban $\Delta m' = M_3 - m = 6{,}915kg$ folyadék maradt, amely $\Delta t' = \frac{\Delta m'}{0{,}5 \cdot 10^{-3}\rho_f} = 20s$ alatt folyhat ki a tartályból. **0,5p**

Az egész folyadék 3 perc 20 s alatt folyik ki a tartályból, ez után üresen fog mozogni. **0,5p**

Mivel $a = 0$ $\Rightarrow$ minden pillanatban $F'_x = F'_f$ és $F'_f = \mu \cdot N' = \mu\left(G' - F'_y\right)$ **0,5p**

$F'_x = F'\cos\alpha$; $F'_y = F'\sin\alpha$ $\quad \Rightarrow F'\cos\alpha = \mu\left(G' - F'\sin\alpha\right) \quad \Rightarrow \quad F' = \frac{\mu}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha} \cdot G' = k \cdot G'$,

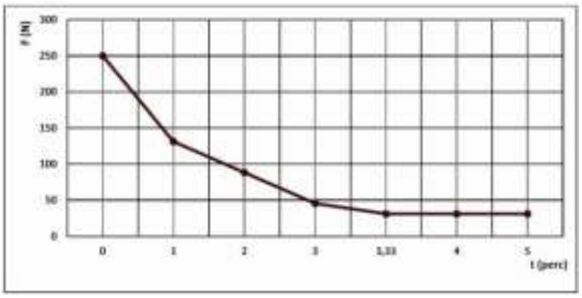
1p

ahol $k = \frac{\mu}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha} \cong 0{,}207 = állandó$ **0,5p**

Táblázat

t (perc)	0	1	2	3	3,33	4	5
F (N)	250	131,25	88,30	45,36	31,05	31,05	31,05

0,5p



Grafikon **0,5p/5p**

III feladat

a)

$$v = \frac{d}{t} = 80 km/h$$ **0,5p**

$$v' = \frac{d}{t'} = 60\ km/h$$ **0,5p/ 1p**

b)

Az út d_1 = 30 km-es szakaszát Δt_1 idő alatt teszi meg az autóbusz. A d_2 kátyús útszakaszt Δt_2 = 0,8 h alatt teszi meg, míg az utolsó d_3 hosszúságú részt Δt_3 idő alatt. $\Rightarrow\ d = v'(\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3)$ **1p**

$$\Delta t_1 + \Delta t_3 = \frac{d - d_2}{v}$$ **1p**

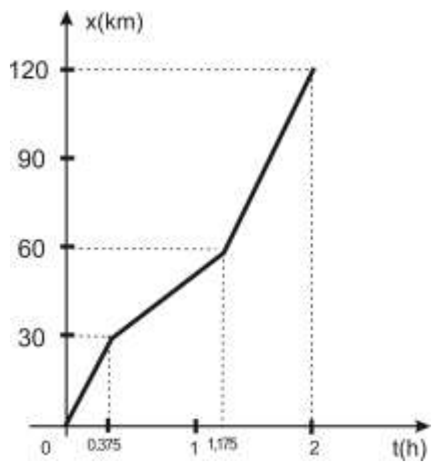
$$\Rightarrow\ d = \frac{v'}{v}(d - d_2) + v'\Delta t_2$$ **1p**

$$\Rightarrow\ d_2 = d\left(1 - \frac{v}{v'}\right) + v\Delta t_2 = 24km$$ **2p**

$$v_2 = \frac{d_2}{t_2} = 30 km/h$$ **1p**

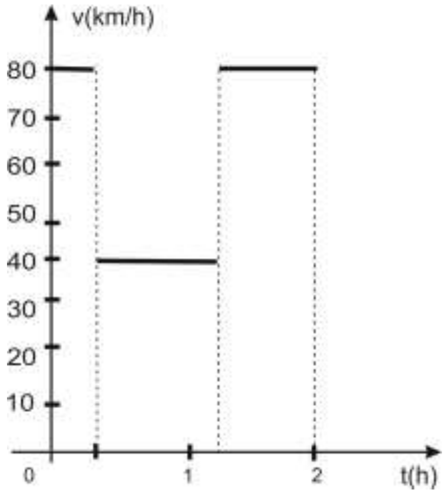
c)

Első grafikon (út – idő)



1,5p

Második grafikon (sebesség – idő)



1,5p