

VERMES MIKLÓS Fizikaverseny

2023. március 13.

Megyei szakasz

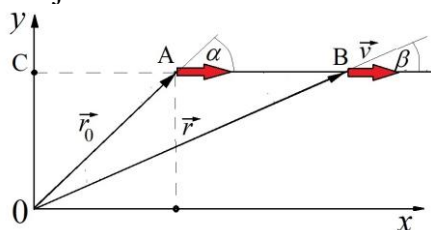
IX. osztály**JAVÍTÓKULCS****Tudod-e?** (Kovács Zoltán)

Karikázd be a helyes választ! Minden helyes válasz 0,1 pontot ér.

Hogyan lehet a dinamika alaptörvényét felírni az impulzussal? (0,1 pont)	$F = \Delta t / \Delta p$	$F = \Delta p / \Delta t$	$F = \Delta p \cdot \Delta t$
Melyik az impulzus mértékegysége az SI mértérendszerben? (0,1 pont)	$[p] = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$	$[p] = 1 \text{ m/s}^2$	$[p] = 1 \text{ N} \cdot \text{s}$
Melyik a súrlódási erőre vektoriálisan helyesen felírt összefüggés? (0,1 pont)	$\vec{F}_s = \mu \cdot \vec{N}$	$\vec{F}_s = -\mu N \frac{\vec{v}}{v}$	$\vec{F}_s = \mu \cdot \vec{G}_n$
Mit értünk a körmozgást végző anyagi pont vonalsebessége alatt? (0,1 pont)	a megtett húr hosszának és az időnek a hányadosa	a megtett körív és a ehhez szükséges idő hányadosa	az időegység alatt megtett körív hossza
Mi a vonalsebesség mértékegysége? (0,1 pont)	1 m/s	1 m/s ²	1 rad/s
Milyen irányba mutat a vonalsebességvektor? (0,1 pont)	érintőleges a körhöz	a kör központjából kifele	a kör központja fele
Melyik a vonalsebesség képlete? (0,1 pont)	$v = \Delta \omega / \Delta t$	$v = \Delta \alpha / \Delta t$	$v = \Delta s / \Delta t$
Melyik a centripetális gyorsulás képlete? (0,1 pont)	$a_{cp} = \omega \cdot v$	$a_{cp} = \omega \cdot r$	$a_{cp} = \omega / v$
Melyik képlet szolgál a radián és a fok közötti átalakításra? (0,1 pont)	$2\pi \cdot \text{rad} = 180 \text{ fok}$	$\pi \cdot \text{rad} = 360 \text{ fok}$	$\pi \cdot \text{rad} = 180 \text{ fok}$
Melyik képlettel lehet kiszámítani az R sugarú kör körív hosszát a hozzá tartozó, radiánban megadott középponti szöggel? (0,1 pont)	$\Delta s = R / \Delta \alpha$	$\Delta s = \Delta \alpha / R$	$\Delta s = R \cdot \Delta \alpha$

Összesen: **1 pont****1. Feladat** (FIRKA 1. 2022/2023. F. 652. Ferenczi János – Kovács Zoltán)

a) A rajz

Pont
0,5

$$CA = x_0 = r_0 \cos \alpha = 10 \cos 60^\circ = 5 \text{ m}$$

0,1

$$OC = y_0 = r_0 \sin \alpha = 10 \cdot 0,866 = 8,66 \text{ m}$$

0,1

$$\sin \beta = OC/OB \text{ azaz } \sin \beta = y_0/r$$

0,1

$$r = y_0 / \sin \beta = 8,66 / 0,707 = 12,25 \text{ m}$$

0,2

- b) $CB = OB \cos \beta = 12,25 \cdot 0,707 = 8,66 \text{ m}$ 0,1
 $AB = CB - CA = 8,66 - 5 = 3,66 \text{ m}$ 0,1
 $v = AB/\Delta t = 3,66/10 = 0,366 \text{ m/s}$ 0,2
c) A mozgástörvény: $x = x_0 + v(t - t_0)$ és $y = y_0$ 0,4
Konkrétan: $x = 5 + 0,366(t - 0)$ és $y = 8,66$ 0,2

Összesen: **2 pont**

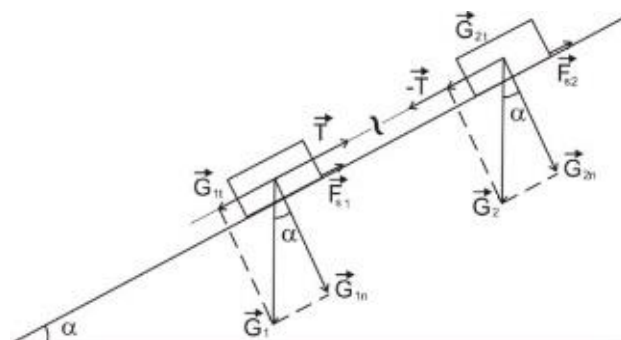
2. Feladat (FIRKA 5-6. 1993/1994 F.L. 92.)

- a) $m = G/g = 600/10 = 60 \text{ kg}$. 0,3
A lift gyorsulása: $a_1 = (F_1 - G)/m = 2 \text{ m/s}^2$. tehát a lift felfele emelkedett. 0,4
b) Az első szakasz végén a lift sebessége: $v_1 = a_1 \cdot t_1 = 10 \text{ m/s}$. 0,3
Az első szakaszban megtett úthossz: $x_1 = a_1 \cdot t_1^2/2 = 25 \text{ m}$. 0,3
A második szakaszban egyenletesen haladt, és megtett $x_2 = v_1 \cdot t_2 = 200 \text{ m}$ utat. 0,3
A harmadik szakaszban fékezett: $a_3 = (F_3 - G)/m = -2 \text{ m/s}^2$. 0,3
Ezalatt $0 = v_1^2 + 2a_3x_3$, ahonnan $x_3 = -v_1^2/2a_3 = 25 \text{ m}$ utat tett meg. 0,3
A megtett teljes úthossz a mozgás 30 s alatt: $x_{\text{teljes}} = x_1 + x_2 + x_3 = 250 \text{ m}$. 0,3
Egy emelet magassága $h = x_{\text{teljes}}/50 = 5 \text{ m}$. 0,3
Az épület legalább $H = 100 \cdot 5 + 5 = 505 \text{ m}$ magas, mert földszint is van. 0,2

Összesen: **3 pont**

3. Feladat (FIRKA 3. 2013/2014. F.539)

Az ábra



Pont
1

A dinamika II. törvényének felírása a két testre:

$$m_1 a = m_1 g \sin \alpha - \mu_1 m_1 g \cos \alpha - T$$

$$m_2 a = m_2 g \sin \alpha + T - \mu_2 m_2 g \cos \alpha$$

$$a = g \left[\sin \alpha - \frac{(\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2) \cos \alpha}{m_1 + m_2} \right] = 7,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$
 0,4

$$T = \frac{(\mu_2 - \mu_1) m_1 m_2 g \cos \alpha}{(m_1 + m_2)} = -0,06 \text{ N} = -60 \text{ mN}$$
 0,5

Tárgyalás

A negatív előjel jelentése: ($\mu_2 > \mu_1$) a feszítőerő iránya ellenkező. A rajznak megfelelő feszültségirányhoz: $\mu_2 < \mu_1$. 0,1

Ha a két test esetén $\mu_2 = \mu_1$, akkor $T = 0$. 0,1

Az $m_1 m_2 / (m_1 + m_2) = m_r$ a redukált tömeg. 0,1

Ha $m_1 = m_2 = m$, akkor $m_r = m/2$, 0,1

T a redukált tömegnek megfelelő súrlódási erővel egyenlő, amelyben $\mu_2 - \mu_1 = \mu_r$ a relatív súrlódási együttható. 0,1

Összesen **3 pont**

Hivatalból: **(1p)**