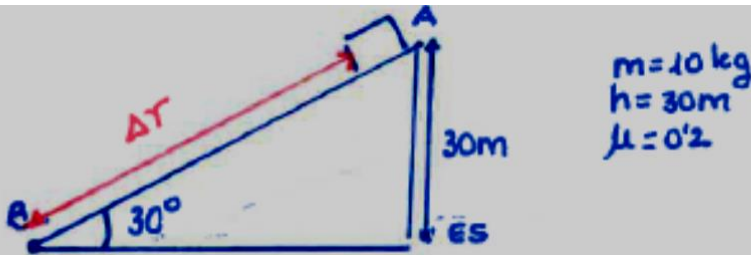


7-10kg-ko masa duen gorputz bat erortzen utzi da horizontalarekiko 30° -ko malda duen plani inklinatu baten beheara, 30m-ko altueratik hasita. Gorputzaren eta planoaren arteko marruskadura-koefizientea 0,2-koa izanik, kalkula itzazu:

- Gorputzaren energia mekanikoa hasierako aldiunean.
- Marruskaduraren kausaz erortzean galduriko energia.
- Planoaren bealdera iristean gorputzak izan duen abiadura.

(12940J; 1018,4J; 19,6m/s)



a) $E_{m\Delta} = E_{k\Delta} + E_{p\Delta} = m \cdot g \cdot h_{\Delta} = 10 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 30 \text{ m} = \boxed{2940 \text{ J}}$ Energia mekanikoa hasierako puntuan
 $0 \rightarrow v_{\Delta} = 0 \text{ m/s}$ erortzen utzi delako

b) Marruskadura badago sistema ez dago isolaturik eta energia mekaniko jati bat galduko da bero eran. Marruskaduraren lanak bat eginda du galdutako energia mekanikarekin.

$W_{F_m} = \Delta E_{m_{\Delta \rightarrow B}} = \vec{F}_m \cdot \vec{\Delta r} = F_m \cdot \Delta r \cdot \cos \alpha$
 $\rightarrow F_m / \Delta r \rightarrow 180^\circ \rightarrow \cos 180 = -1$

$F_m = \mu \cdot N = \mu \cdot P_y = \mu \cdot m g \cos 30 = 0,2 \cdot 10 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot \cos 30 \Rightarrow$
 $F_m = \boxed{16,97 \text{ N}} \approx \boxed{17 \text{ N}}$ Marruskadura indarra

• Desplazamenduaren moduloak bat egiten du egindako distantziarekin. trigonometria erabiliko dugu kalkuloak egiteko.

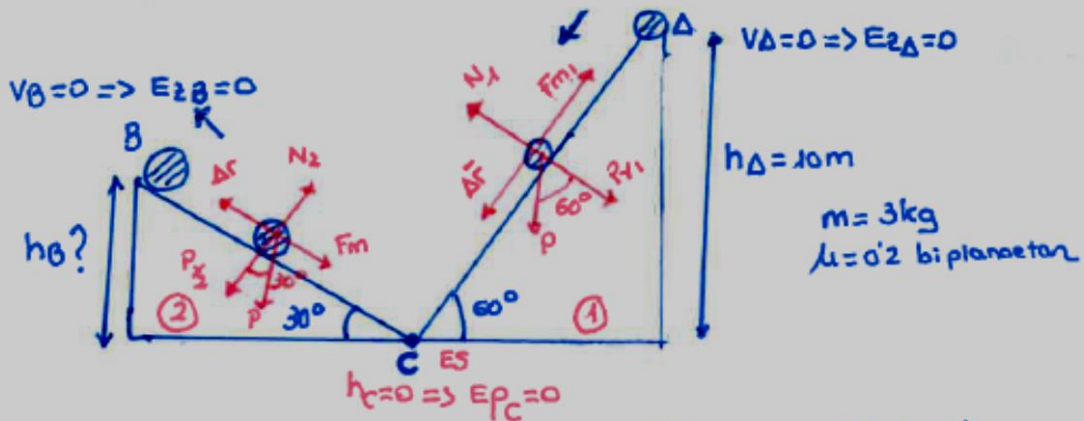
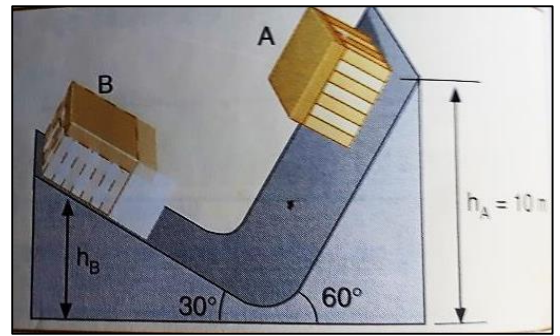
$\sin 30^\circ = \frac{h}{\Delta r} \Rightarrow \Delta r = \frac{h}{\sin 30} = \frac{30 \text{ m}}{\sin 30} = \boxed{60 \text{ m}}$ Egindako distantzia.

$W_{F_m} = -17 \text{ N} \cdot 60 \text{ m} = \boxed{-1020 \text{ J}}$ Marruskaduraren kausaz galdutako energia bero eran.

c) Energia mekanikoa kontserbatzen ez denez: $W_{F_m} = \Delta E_{m_{\Delta \rightarrow B}}$
 $W_{F_m} = E_{m_B} - E_{m_{\Delta}} \Rightarrow E_{m_B} = W_{F_m} + E_{m_{\Delta}} = -1020 \text{ J} + 2940 \text{ J} = 1920 \text{ J}$

$E_{m_B} = \frac{1}{2} m v_B^2 + m \cdot g \cdot h_B \Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{2 E_{m_B}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1920}{10}} = \boxed{19,6 \text{ m/s}}$
 $\rightarrow h_B = 0 \text{ m}$ E.S. delako. Abiadura lurrera iristean.

8.-3kg-kogorputz bat aldameneko irudiko A puntutikerortzen hasi da. Bi planoek gorputzarekin dute marruskadura-koefizientea 0,2 dela jakinik, determina ezazu zer altueraraino iritsiko den gorputza B puntuan gelditzean. (6,6m)



• Bi planoetan Em ez da kontserbatzen biek biek marruskadurak eragiten duelako. Planoek angelu desberdinak dituztenez marruskaduraren balioak ere desberdinak dira. Ondorioz, C puntua kontuan hartuko dugu, lur-jonuan dagoenez $E_{pC} = 0$

• 1 planoan : $W_{F_{m1}} = \Delta E_{m_{A-C}} = E_{mC} - E_{m_A} = E_{zC} - E_{p_A}$.
Honekin v_C kalkulatuko dugu eta $E_{zC} = E_{mC}$ ($E_{pC} = 0$)

$W_{F_{m1}} = F_{m1} \cdot \Delta r_{A-C} \cdot \cos 180^\circ = -2'94N \cdot 11'55m = -33,95J$ *F_{m1}-ren lana*

$F_{m1} = \mu \cdot N_1 = \mu \cdot P_y = \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos 60 = 0,2 \cdot 3kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot \cos 60 = 2'94N$

$\sin 60^\circ = \frac{h_A}{\Delta r_{A-C}} \Rightarrow \Delta r_{A-C} = \frac{h_A}{\sin 60^\circ} = \frac{10m}{\sin 60} \approx 11'55m$

$E_{p_A} = m g h_A = 3kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot 10m = 294J$ *Energia potentziala A puntuan.*

$W_{F_{m1}} = E_{zC} - E_{p_A} \Rightarrow E_{zC} = W_{F_{m1}} + E_{p_A} = -33,95J + 294J \approx 260J$

$\frac{1}{2} m v_C^2 = 260J \Rightarrow v_C = \sqrt{\frac{2 \cdot 260J}{3kg}} \approx 13,17m/s$ *C-puntuan daramau abiadura*

$E_{zC} = \frac{1}{2} m v_C^2 = \frac{1}{2} \cdot 3kg \left(13,17 \frac{m}{s}\right)^2 = 260,17J$

$E_{mC} = E_{pC} + E_{zC} = 260,17J$

$E_{mC} = m \cdot h_C = 260,17J$

{2} planoan: $W_{Fm_2} = E_{m_B} - E_{m_C} = m \cdot g \cdot h_B - 260,17 \text{ J}$

• $W_{Fm_2} = F_{m_2} \cdot \Delta r_{C-B} \cdot \cos 180^\circ = -5'3 \cdot 2h_B = -10,2h_B$

$\rightarrow F_{m_2} = \mu \cdot N_2 = \mu \cdot P_{y_2} = \mu \cdot mg \cos 30^\circ = 0,2 \cdot 3 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \cos 30^\circ \Rightarrow$

$F_{m_2} = 5,1 \text{ N}$

$\rightarrow \sin 30^\circ = \frac{h_B}{\Delta r_{C-B}} \Rightarrow \Delta r_{C-B} = \frac{h_B}{\sin 30^\circ} = 2 \cdot h_B$

Erlazioa

$$-10,2h_B = mgh_B - 260,17 = 3 \cdot 9,8 h_B - 260,17 = 29,4 h_B - 260,17$$

$$260,17 = 29,4 h_B + 10,2 h_B = 39,6 h_B$$

$$h_B = \frac{260,17}{39,6} = 6,57 \text{ m} \approx 6,6 \text{ m}$$

gelditzean
loru duen
abiadura