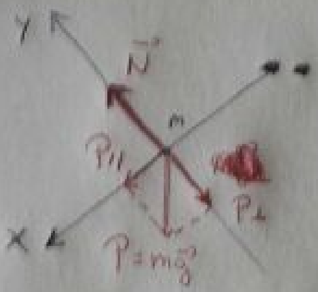
PROBLEMA A

$m = 2\ Kg$



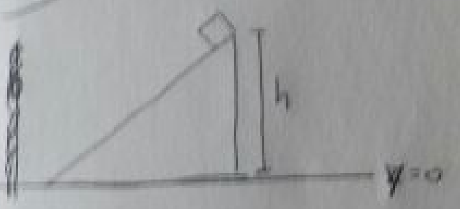
$P_{//} = mg\ sen\ 30° = 2 \cdot 9{,}81 \cdot \frac{1}{2} = 9{,}81\ N$

$P_\perp = mg \cos 30° = \cancel{2}\ 9{,}81 \cdot \frac{\sqrt{3}}{\cancel{2}} = 17\ N$

TROVIAMOCI N

$\sum F_y = 0 \rightarrow N - P_\perp = 0 \rightarrow N = P_\perp = 17\ N$

A2) $h = 2m$



UTILIZZIAMO IL PRINCIPIO DI CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA PERCHÈ LE FORZE CHE FANNO LAVORO SONO CONSERVATIVE

$\underset{0}{\underset{\shortparallel}{U_f}} + K_f = U_i + \underset{0}{\underset{\shortparallel}{K_i}}$

$\frac{1}{2} m V_f^2 = m g h_i \rightarrow V_f = \sqrt{2gh}$

$V_f = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 9{,}81} = 6{,}3\ \frac{m}{s}$

~~$U_f = 0$ perché abbiamo preso come riferimento il punto~~

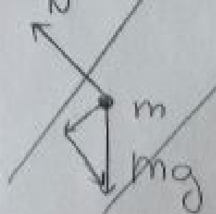
$U_f = 0$ PERCHÈ CONSIDERIAMO LA QUOTA ALLA QUALE SI TROVA IL BLOCCO ALLA FINE COME QUOTA ZERO

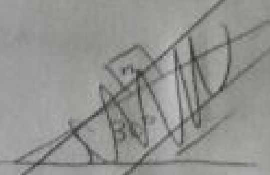
DUNQUE $h_f = 0$

$U_i = mgh = 2 \cdot 9{,}81 \cdot 2 = 39{,}24\ N$

$K_f = U_i + L_{nc} = 39{,}24 - 19{,}62 = 19{,}62\ J$

$\frac{1}{2} m V_f^2 = K_f \longrightarrow V_f = \sqrt{\frac{2K}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 19{,}62}{2}} = 4{,}4\ m/s$





A3) $\mu = 0{,}25 \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}$ $\qquad v_f = ?$

C'È L'ATTRITO → E QUESTO VUOL DIRE CHE NON SI PUÒ APPLICARE IL PRINCIPIO DELLA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA.
SAPPIAMO CHE

$$L = \Delta K \qquad L = L_c + L_{nc} \rightarrow L_c + L_{nc} = \Delta K$$

$$L_c = -\Delta U \rightarrow L_{nc} = \Delta K + \Delta U \rightarrow$$

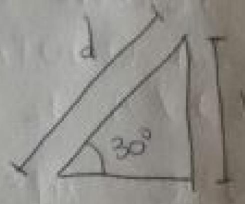
$$L_{nc} = \Delta E_{MEC} = (\underset{0}{\underset{\shortparallel}{U_f}} + K_f) - (U_i + \overset{0}{\overset{\shortparallel}{K_i}})$$

$U_f = 0$ PER LO STESSO MOTIVO DI PRIMA

$$L_{nc} = K_f - U_i \rightarrow K_f = L_{nc} + U_i$$

$$L_{nc} = F_a\, d \cdot \cos 180 = -F_a d \quad \begin{cases} F_a = \mu N = \mu m g \cos 30 \\ d = \frac{h}{\text{sen}30} \end{cases}$$

$$L_{nc} = \mu m g \cos 30 \frac{h}{\text{sen}30°} =$$



$$= 0{,}25 \cdot \frac{2}{\cancel{\sqrt{3}}} \cdot 2 \cdot 9{,}81 \frac{\cancel{\sqrt{3}}}{2} \cdot \frac{2}{\frac{1}{2}} =$$

$$= 0{,}25 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 9{,}81 = 19{,}62 \text{ J}$$

$U_i = mgh = 2 \cdot 9{,}81 \cdot 2 = 39{,}24$ N

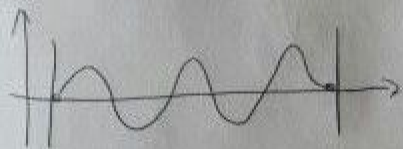
$K_f = U_i + L_{nc} = 39{,}24 - 19{,}62 = 19{,}62$ J

$\frac{1}{2} m v_f^2 = K_f \rightarrow v_f = \sqrt{\frac{2K}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 19{,}62}{2}} = 4{,}4$ m/s

---

PROBLEMA B

1) ONDE STAZIONARIE $l = 2$ m $\lambda = ?$



~~DALLA LUNGHEZ~~
~~DATO CHE I NODI SI~~
~~TROVA~~

DATO CHE LA CORDA È ATTACCATA ~~A~~ I SUOI DUE ESTREMI (CHE PRENDONO NOME DI NODI) AVREMO CHE LA LUNGHEZZA DELLA CORDA È PARI A UN MULTIPLO INTERO DI MEZZA LUNGHEZZA D'ONDA

$$l = n \frac{\lambda}{2} \rightarrow \lambda = \frac{2l}{n} = \frac{2 \cdot 2}{n} = \left(\frac{4}{n}\right) \text{m}$$

quindi

$$\lambda = \frac{2l}{n} = \begin{cases} 4 & \text{se } n = 1 \\ 2 & \text{se } n = 2 \\ 1{,}33 & \text{se } n = 3 \\ \text{e così via} \end{cases}$$

n = numero intero

32) EQUAZIONE DELL'ONDA

$$y = y_m \operatorname{sen}(kx + \omega t + \varphi)$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$\lambda = \dfrac{2l}{n}$ quella più lunga si HA SE $n = 1$

$$\lambda = \frac{2 \cdot 2}{1} = 4 \text{ m} \qquad k = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} = 1{,}57 \text{ m}^{-1}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3} = 2{,}1 \text{ rad/s}$$

$$y_m = 1 \text{ m}$$

$$y = y_m \operatorname{sen}(kx + \omega t)$$

$$y = 1 \operatorname{sen}(1{,}57x + 2{,}1t)$$

PROBLEMA C1

(C1) $p_a = 4\, N/m^2 \quad V_a = 6\, m^3$

DETERMINIAMO LA TEMPERATURA MEDIANTE L'EQUAZIONE DI STATO DEI GAS PERFETTI IN QUANTO BASTANO 2 VARIABILI TERMODINAMICHE (BRODO TIME) PER IDENTIFICARE LO STATO DEL SISTEMA IN MANIERA UNIVOCA (PUOI ESCLUDERE LA PARTE SOTTOLINEATA

$$T_a = \frac{p_a V_a}{nR} = \frac{4 \cdot 6}{2 \cdot 8{,}31} = 1{,}44\ K$$

TRASFORMAZIONE $A \rightarrow B$ ISOBARA $p_A = p_B = 4\, \frac{N}{m^2}$

$V_B = 12\, m^3 = 2 V_A$

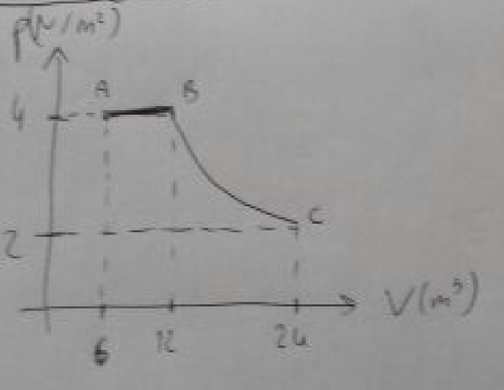
$$\frac{T_A}{V_A} = \frac{T_B}{V_B} \qquad T_B = T_A \frac{V_B}{V_A} = 2 T_A = 2{,}88\ K$$

TRASFORMAZIONE $B \longrightarrow C$ ISOTERMA

$T_C = T_B = 2 T_A = 2{,}88 \qquad V_C = 24\, m^3 = 4 V_A$

$$p_C = \frac{nRT_C}{V_C} = \frac{nR2T_A}{4V_A} = \frac{nRT_A}{2V_A} = \frac{p_A}{2} = 2\, N/m^2$$

(C2)



C3

TRASF AB $\rightarrow$ ISOBARA

$Q - L = \Delta U$

$L_{AB} = p\,\Delta V = p_A(V_B - V_A) = 4(12-6) = 24\ J$ ← FATTO DAL SISTEMA

~~Q = L + ΔU = p(V_B~~

$Q = L + \Delta U = p_A(V_B - V_A) + n c_v (T_B - T_A)$

$V_B = \frac{nRT_B}{p_A} \qquad V_A = \frac{nRT_A}{p_A}$

$Q = nR(T_B - T_A) + n c_v (T_B - T_A) = n c_p (T_B - T_A) =$

$n \frac{5}{2} R \cdot (2T_A - T_A) = 2 \cdot \frac{5}{2}\, 8{,}31 \cdot 1{,}44 = 59{,}8\ J$ ← ASSORBITO

TRASF $B \rightarrow C$ $\longrightarrow$ ISOTERMA $T_B = cost = T_C$

$\Delta U = 0 \longrightarrow Q - L = \Delta U \rightarrow Q = L$

$L = \int p\,dV \rightarrow pV = nRT \qquad p = \frac{nRT}{V}$

$L = nRT_B \int_{V_B}^{V_C} \frac{dV}{V} = nRT_B \ln\left(\frac{V_C}{V_B}\right) = 2nRT_A \ln(2)$

perché $V_C = 2V_B$ e $T_B = 2T_A$

$L = 2 \cdot 2 \cdot 8{,}31 \cdot 1{,}44 \cdot \ln 2 = 33{,}2\ J$ ← fatto

$Q = L = 33{,}2$ ASSORBITO