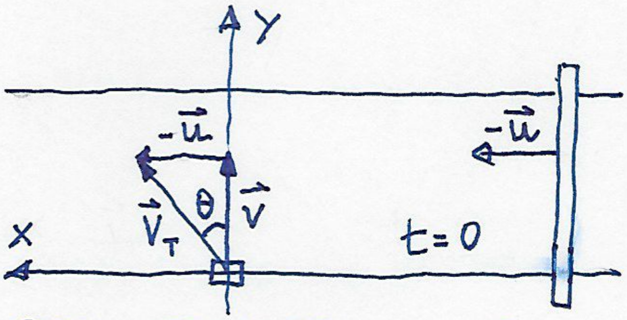


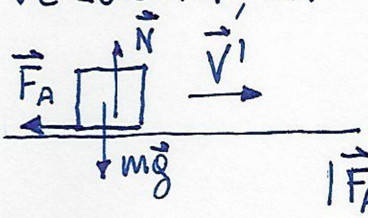
PER PRIMA COSA, SI SCEGLIE UN SISTEMA DI RIFERIMENTO SOLIDALE AL NASTRO TRASPORTATORE PRINCIPALE, DOVE ESSO È FERMO.

PER OTTENERE LE VELOCITÀ DEGLI ALTRI OGGETTI IN QUESTO S.R. OCCORRE QUINDI SOMMARE LA VELOCITÀ $-\vec{u}$ A QUELLA POSSEDUTA NEL S.R. "FERMO". SI HA:

1) PER LA SCATOLA, LA SUA VELOCITÀ PER $t=0$ VALE $\vec{V}_T = \vec{V} - \vec{u}$, DI MODULO $V_T = \sqrt{u^2+v^2}$ E DIREZIONE CHE FORMA UN ANGOLO $\theta = \operatorname{arctg}\left(\frac{u}{v}\right)$ RISPETTO ALL'ASSE Y

2) PER IL LETTORE OTTICO, ESSO VIAGGIA VERSO SINISTRA DI MOTO RETTILINEO UNIFORME A VELOCITÀ u

LA SCATOLA QUINDI, AVENDO VELOCITÀ $\vec{V}_T$ RISPETTO AL PIANO FERMO DEL TAPPETO PER $t=0$, SUBIRÀ DURANTE IL MOTO SUCCESSIVO UNA FORZA FRENANTE DOVUTA ALL'ATTRITO DIRETTA COME LA VELOCITÀ, MA IN VERSO OPPOSTO.



CON $\vec{V}'(t=0) = \vec{V}_T$

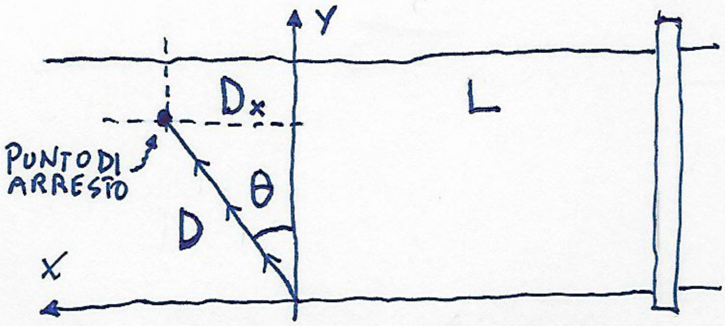
$|\vec{F}_A| = \mu_D m g$

LA SCATOLA QUINDI COMPIE UN MOTO RETTILINEO, UNIFORMEMENTE DECELERATO, CON ACCELERAZIONE

$$|\vec{a}| = \frac{|\vec{F}_A|}{m} = \mu_D g$$

ESSA PERCORRERÀ UNA DISTANZA D PRIMA DI FERMARSI PARI A

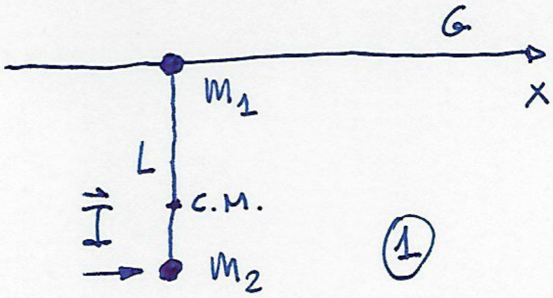
$$D = \frac{V_T^2}{2a} = \frac{(v^2+u^2)}{2\mu_D g} \quad \left[\begin{matrix}\text{MOTO}\\ \text{UNIF.}\\ \text{ACC.}\end{matrix}\right]$$



CON $$D_x = D\sin\theta = D\sin\left(\operatorname{arctg}\left(\frac{u}{v}\right)\right) = \frac{v^2+u^2}{2\mu_D g}\,\frac{\frac{u}{v}}{\sqrt{\frac{u^2}{v^2}+1}} = \frac{u\sqrt{u^2+v^2}}{2\mu_D g}$$

IL TEMPO RICHIESTO È QUELLO NECESSARIO AL LETTORE PER PERCORRERE LA DISTANZA $L+D_x$ A VELOCITÀ u

$$t = \frac{L+D_x}{u} = \frac{L}{u} + \frac{\sqrt{u^2+v^2}}{2\mu_D g}$$

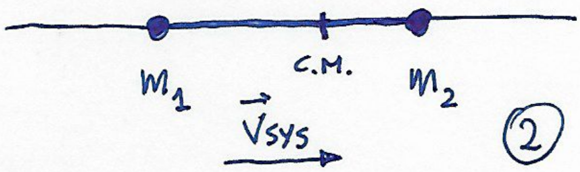


DURANTE L'APPLICAZIONE DI $\vec{I}$ SUL SISTEMA NON CI SONO ALTRE FORZE IMPULSIVE SUL SISTEMA

SI HA QUINDI APPENA DOPO L'URTO $\vec{V}_{CM} = V_{CM_x} \hat{\imath} = \dfrac{I}{m_1+m_2} \hat{\imath}$

DURANTE L'APPLICAZIONE DI $\vec{I}$ SUL SISTEMA NON C'È NESSUNA FORZA IMPULSIVA CHE AGISCA SU m_1. QUINDI APPENA DOPO L'URTO $\vec{V}_1 = 0$

DURANTE L'APPLICAZIONE DI $\vec{I}$ SU m_2, SU QUESTA NON AGISCONO ALTRE FORZE IMPULSIVE, QUINDI APPENA DOPO L'URTO $\vec{V}_2 = \dfrac{I}{m_2} \hat{\imath}$



QUANDO m_2 ARRIVA ALLA QUOTA DI G ESSA È AL PUNTO PIÙ ALTO DELLA SUA TRAIETTORIA, QUINDI HA SOLO VELOCITÀ ORIZZONTALE.

MA m_1 PUÒ AVERE SOLO VELOCITÀ ORIZZONTALE, QUINDI TUTTO IL SISTEMA m_1+m_2 SI MUOVE CON VELOCITÀ ORIZZONTALE, CHE CHIAMIAMO $\vec{V}_{sys}$, INCLUSO IL C.M.

- TRA 1 E 2 NON CI SONO F ESTERNE SU X CHE AGISCANO SUL SISTEMA. IMPONIAMO LA CONSERVAZIONE DI P_x → SI OTTIENE $\vec{V}_{sys} = \vec{V}_{CM} = \dfrac{I}{m_1+m_2} \hat{\imath}$
- TRA 1 E 2 SI CONSERVA L'ENERGIA MECCANICA.

QUINDI

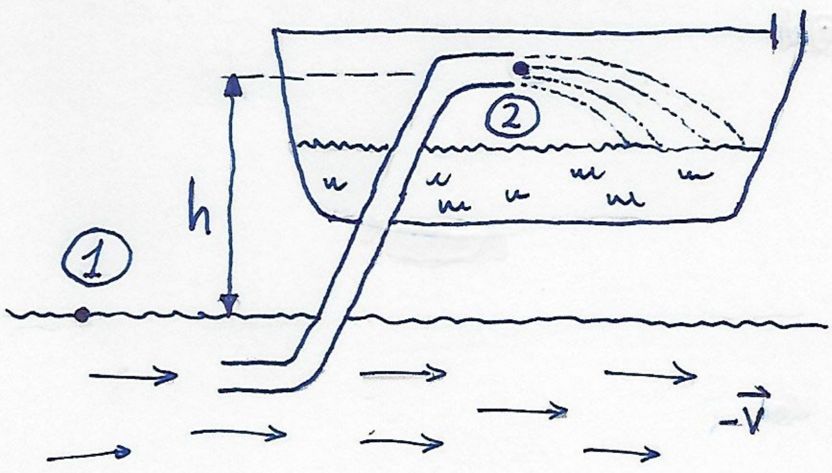
$$\cancel{\frac{1}{2} m_1 V_1^2} + \frac{1}{2} m_2 V_2^2 - m_2 g L = \frac{1}{2}(m_1+m_2) V_{sys}^2$$

$$\frac{1}{2} \cancel{m_2} \frac{I^2}{m_2^{\cancel{2}}} - m_2 g L = \frac{1}{2} \cancel{(m_1+m_2)} \frac{I^2}{(m_1+m_2)^{\cancel{2}}}$$

$$I^2 \left(\frac{1}{2} \left(\frac{1}{m_2} - \frac{1}{m_1+m_2} \right) \right) = m_2 g L$$

$$I^2 \left(\frac{m_1}{m_2 (m_1+m_2)} \right) = 2 m_2 g L$$

$$I = \sqrt{\frac{2 g L\, m_2^2 (m_1+m_2)}{m_1}}$$



METTIAMOCI NEL SISTEMA DI RIF. DELL'AEREO. TUBO E SERBATOIO SONO FERMI, L'ACQUA DEL MARE O DEL LAGO VIAGGIA A VELOCITÀ $-\vec{V}$

APPLICHIAMO IL PRINCIPIO DI BERNOULLI TRA I PUNTI 1 E 2, SI OTTIENE

$$\cancel{P_0} + \frac{1}{2}\rho V^2 = \cancel{P_0} + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g h \quad \Rightarrow V_2 = \sqrt{V^2 - 2gh}$$

PER LA PORTATA SI HA, DETTO d IL DIAMETRO DEL TUBO $\quad I_V = V_2 \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 \quad$ MA ANCHE $\quad I_V \Delta t = V_S$

QUINDI $\quad V_2 \pi \frac{d^2}{4} = \frac{V_S}{\Delta t} \quad , \; d = \sqrt{\frac{4V_S}{\pi V_2 \Delta t}} \quad , \; d = \sqrt{\frac{4V_S}{\pi \sqrt{V^2 - 2gh}\, \Delta t}}$

1. $\quad d \simeq 12{,}73$ cm

PER QUANTO RIGUARDA LA POTENZA SI OSSERVA CHE L'AEREO DEVE FORNIRE ALL'ACQUA UNA QUANTITÀ DI MOTO $P_x = mV$ ESERCITANDO UNA FORZA $\quad F = \frac{dP_x}{dt} = \frac{dm}{dt}V = I_V \rho V$

QUESTA È LA FORZA DI SPINTA SUPPLEMENTARE RICHIESTA AI MOTORI, CORRISPONDENTE AD UNA POTENZA

2. $\quad P = F \cdot V = I_V \rho V^2 = \frac{V_S}{\Delta t} \rho V^2 \simeq 463$ kW