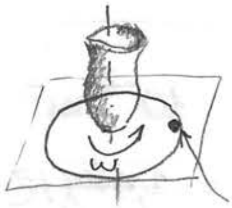
①



$R = 7.5 \cdot 10^{-2}\ m$

$T = 0,50\ s = \frac{1}{2}\ s$

pezzettino di argilla, si muove di moto circolare uniforme, con raggio R e periodo T

a) $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi\ rad}{\frac{1}{2}\ s} = 4\pi\ \frac{rad}{s}$

b) $v = \omega R = 4\pi\ \frac{rad}{s} \cdot 7,5 \cdot 10^{-2}\ m = 3,0\pi \cdot 10^{-1}\ \frac{m}{s} = 0,94\ \frac{m}{s}$

c) $a = \omega^2 R = \left(4\pi\ \frac{rad}{s}\right)^2 \cdot 7,5 \cdot 10^{-2}\ m = 1,2\ \pi^2\ \frac{m}{s^2} = 12\ \frac{m}{s^2}$

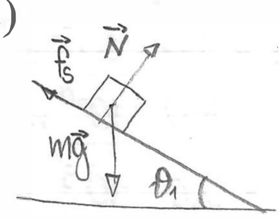
L'accelerazione centripeta risulta quindi maggiore di g, e pari circa a 1,2 g

d) $T' = 2T$

$\omega' = \frac{2\pi}{T'} = \frac{1}{2}\omega$

$a' = \omega'^2 R = \frac{1}{4} a = 0,3\pi^2\ \frac{m}{s^2} = 3,0\ \frac{m}{s^2}$

2)



a) Il corpo comincia a scivolare per $\vartheta = \vartheta_1 = 20°$

Per $\vartheta = \vartheta_1$ f_S raggiunge il suo valore massimo:

$$f_{S,max} = \mu_S N$$

$$\text{con } N = mg\cos\vartheta_1$$

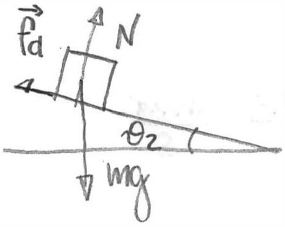
Inoltre $f_{S,max}$ viene uguagliata dalla forza che tende a smuovere il blocco, $mg\,\text{sen}\,\vartheta_1$

Quindi

$$f_{S,max} = \mu_S\, mg\cos\vartheta_1 = mg\,\text{sen}\,\vartheta_1$$

$$\mu_S \cos\vartheta_1 = \text{sen}\,\vartheta_1$$

$$\mu_S = \text{tg}\,\vartheta_1 = 0{,}364$$



b) In questa configurazione, $\vartheta = \vartheta_2 = 15°$

Il corpo accellera lungo il piano inclinato con accelerazione a tale che

$$ma = mg\,\text{sen}\,\vartheta_2 - f_d$$

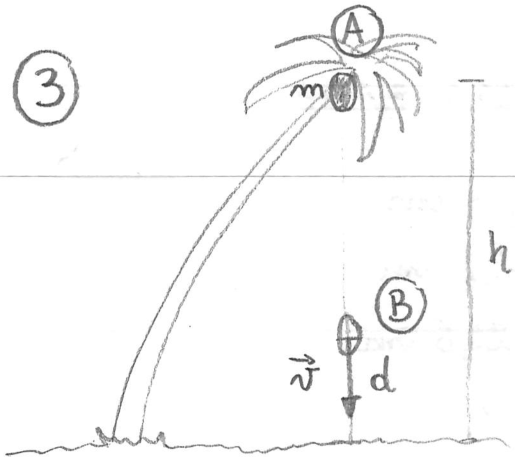
$$\cancel{m}a = \cancel{m}g\,\text{sen}\,\vartheta_2 - \mu_D \cancel{m}g\cos\vartheta_2$$

$$\mu_D = \frac{g\,\text{sen}\,\vartheta_2 - a}{g\cos\vartheta_2} = \frac{\text{sen}\,\vartheta_2 - \frac{a}{g}}{\cos\vartheta_2}$$

$$= \frac{\text{sen}\,15° - \frac{1}{10}}{\cos 15°} = 0{,}164$$

NOTA: i risultati ottenuti ci dicono che $\mu_D \leq \mu_S$, come atteso dalla teoria.

3



$m = 1,25$ kg

$h = 8,5$ m

$d = 2,0$ m

a) $U_A = mgh = 1,25 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8,5 \text{ m} = 104 \text{ J}$

b) A $d = 2,0$ m dal terreno, la noce di cocco avrà convertito (gran) parte della sua energia potenziale in energia cinetica.
Poiché si trascura la resistenza dell'aria, l'energia meccanica si conserva

la noce è ferma in A

$$U_A + \cancel{K_A} = U_B + K_B$$

$$U_A - U_B = K_B$$

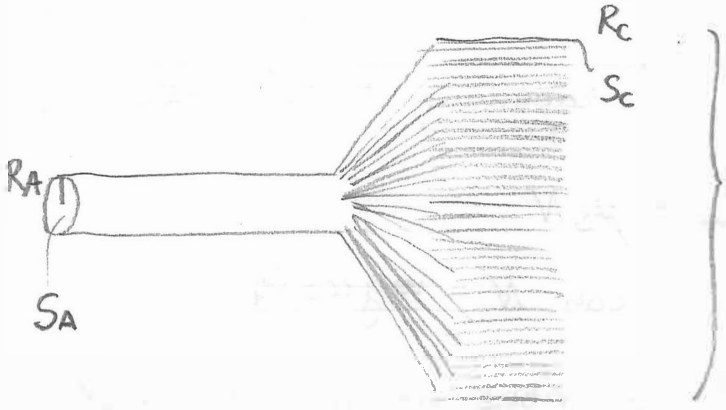
$$K_B = U_A - U_B = mg(h-d) = 1,25 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6,5 \text{ m} = 80 \text{ J}$$

c) Poiché $K_B = \frac{1}{2}mv^2$ si ha che

$$v = \sqrt{\frac{2K_B}{m}} = \sqrt{\frac{159 \text{ J}}{1,25 \text{ kg}}} \quad \sqrt{127,4 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 11,3 \text{ m/s}$$

$\cong 40$ km/h

4



$R_A = 1{,}0 \cdot 10^{-2}\, m$

$R_C = 4{,}0 \cdot 10^{-6}\, m$

$N_C = 5{,}0 \cdot 10^{9}$

$Q = 5{,}0 \; \dfrac{l}{min} = 8{,}3 \cdot 10^{-5} \; \dfrac{m^3}{s}$

a) Siamo in presenza di un fluido viscoso, per cui la velocità non è omogenea lungo la sezione S_A.
Detta v_A la velocità media, vale però:

$$S_A v_A = Q \qquad \text{da cui}$$

$$v_A = \frac{Q}{S_A} = \frac{Q}{\pi R_A^2} = \frac{8{,}3 \cdot 10^{-5}\ m^3/s}{\pi\,(1{,}0 \cdot 10^{-2} m)^2} = \frac{8{,}3}{\pi} \cdot 10^{-1}\,\frac{m}{s} = 26{,}4\,\frac{cm}{s}$$

b) La portata dell'aorta Q si distribuisce equamente negli N_C capillari, ciascuno dei quali ha portata $\frac{Q}{N_C}$. Quindi

$$S_C v_C = \frac{Q}{N_C}$$

$$v_C = \frac{Q}{S_C N_C} = \frac{8{,}3 \cdot 10^{-5}\ m^3/s}{\pi\,(4{,}0 \cdot 10^{-6} m)^2\ 5{,}0 \cdot 10^{9}} = 0{,}33\ \frac{mm}{s}$$

c) Si applica all'aorta la legge di Poiseuille,

$$Q = \frac{\pi}{8}\,\frac{R_A^4}{\eta}\,\frac{\Delta p_A}{l_A}$$

$$\eta = \frac{\pi}{8}\,\frac{R_A^4}{Q}\,\frac{\Delta p_A}{l_A} \qquad (*)$$

$$= \frac{\pi}{8}\,\frac{(10^{-2} m)^{\cancel{4}\,3}}{8{,}3 \cdot 10^{-5}\,\frac{m^3}{s}}\;\frac{1{,}0\ Pa}{\cancel{10^{-2}\ m}} = 4{,}73 \cdot 10^{-3}\ Pa \cdot s$$