

# Fisica Applicata- III prova scritta

CdL in TECNICHE DI RADIOLOGIA MEDICA, PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA

CdL in TECNICO DI LABORATORIO BIOMEDICO

- AA 2013/2014 - Prof. Luigi Rigon

1) Un lanciatore di martello si appresta a lanciare l'attrezzo facendolo ruotare, in modo circolare uniforme, in un periodo  $T = 0.74$  s. Il raggio di tale rotazione, dato dalla somma della lunghezza delle braccia dell'atleta e da quella dell'attrezzo, si può stimare in  $R = 1.70$  m.

- Quanto vale il modulo della velocità dell'estremità del martello?
- Quanto vale l'accelerazione centripeta dell'estremità del martello?



$$T = 0.74 \text{ s}$$

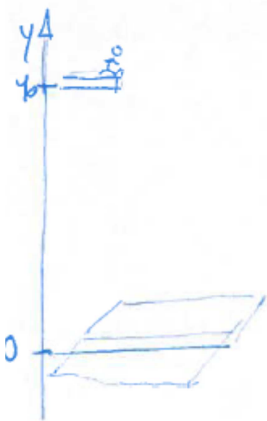
$$R = 1.70 \text{ m}$$

$$v = \omega R = \frac{2\pi}{T} \cdot R = 14.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_c = \omega^2 R = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot R = 122 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

2) Un tuffatore si lascia cadere dalla piattaforma olimpica alta  $h = 10,00$  m e cade nella piscina sottostante. Trascurando la resistenza dell'aria,

- Quanto tempo impiega a raggiungere l'acqua?
- Qual è la sua velocità nell'istante in cui raggiunge l'acqua?



il tuffatore cade con moto unif. accelerato ed accelerazione  $\bar{g}$  (diretta verso il basso).

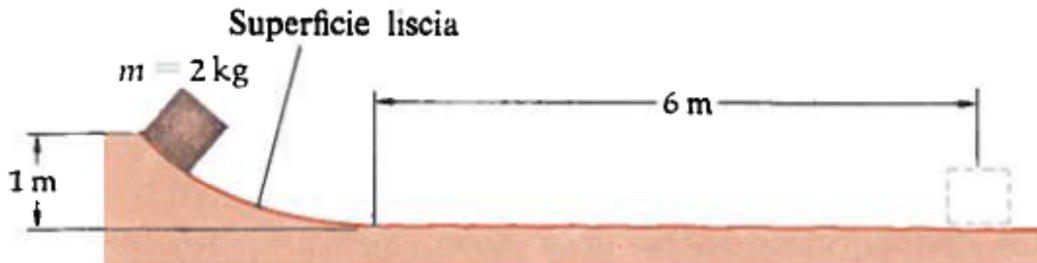
$$y(t) = y_0 - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v(t) = -g t$$

a) impatto:  $y(\bar{t}) = 0 = y_0 - \frac{1}{2} g \bar{t}^2$   
 $\bar{t} = \sqrt{\frac{2y_0}{g}} = \sqrt{\frac{20 \text{ m}}{9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 1.43 \text{ s}$

b)  $v(\bar{t}) = -g \bar{t} = -14 \text{ m/s} \approx 50 \text{ km/h}!$   
indica semplicemente "verso il basso".

- 3) Un blocco di massa  $m = 2 \text{ kg}$  scende strisciando lungo una rampa liscia (= senza attrito) curva, partendo dalla quiete ad una altezza  $y = 1 \text{ m}$ . Successivamente, striscia per un tratto  $\Delta x = 6 \text{ m}$  su una superficie orizzontale scabra (= con attrito) prima di arrestarsi (vedi figura). Si calcoli:
- La velocità del blocco in fondo alla rampa.
  - Il lavoro eseguito dalla forza di attrito.
  - Il coefficiente di attrito cinetico  $f$  tra il blocco e la superficie orizzontale scabra.



$E_1 = W_1 = mgy_1$   
 $E_2 = K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2$   
 $E_3 = 0$

$m = 2 \text{ kg}$   
 $y_1 = 1 \text{ m}$   
 $\Delta x = 6 \text{ m}$

a) Tra ① e ② il sistema è conservativo:  $mgy_1 = \frac{1}{2}mv_2^2$

b)  $L_A = \Delta K = K_3 - K_2 = -\left(\frac{1}{2}mv_2^2\right) = -mgy_1 = -19,6 \text{ J}$

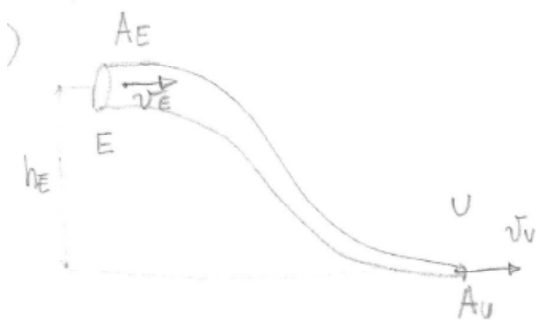
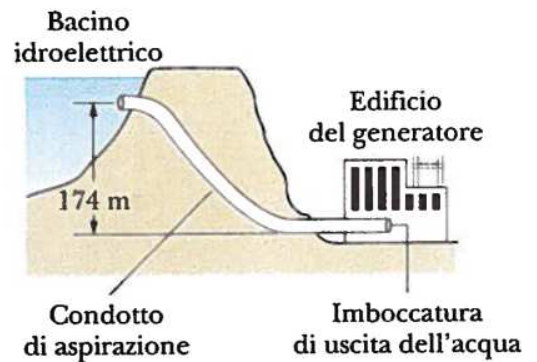
c)  $L_A = -F_A \cdot \Delta x = -fR \cdot \Delta x = -fmg \Delta x = -mgy_1$

$f = \frac{y_1}{\Delta x} = \frac{1}{6}$

$v_2 = \sqrt{2gy_1}$   
 $= \sqrt{19,6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$   
 $= 4,43 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

4) Il condotto forzato di un bacino idroelettrico ha, all'imboccatura di entrata, una sezione di  $0.706 \text{ m}^2$ . Qui l'acqua scorre con la velocità di  $0.405 \text{ m/s}$ . In basso, nell'edificio del generatore,  $174 \text{ m}$  sotto l'imboccatura di entrata del condotto, presso l'imboccatura di uscita, l'acqua scorre alla velocità di  $9.45 \text{ m/s}$ . Trascurando la viscosità dell'acqua, calcolare:

- la differenza di pressione tra l'ingresso e l'uscita del condotto forzato.
- la sezione dell'imboccatura d'uscita del condotto.



$$h_E = 174 \text{ m} \quad h_U = 0$$

$$A_E = 0,706 \text{ m}^2 \quad v_U = 9,45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_E = 0,405 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta p = p_E - p_U = ?$$

$$A_U = ?$$

$$d) \quad p_E + \rho g h_E + \frac{1}{2} \rho v_E^2 = p_U + \frac{1}{2} \rho v_U^2$$

$$p_E - p_U = -\rho g h_E + \frac{1}{2} \rho (v_U^2 - v_E^2) = \rho \left[ \frac{1}{2} (v_U^2 - v_E^2) - g h_E \right]$$

$$= 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \left[ \frac{1}{2} (9,45^2 - 0,405^2) \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} - 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 174 \text{ m} \right]$$

$$= -1,662 \cdot 10^6 \text{ Pa} \quad (\text{quindi } p_U > p_E)$$

$$b) \quad A_E v_E = A_U v_U$$

$$A_U = A_E \frac{v_E}{v_U} = 0,706 \text{ m}^2 \cdot \frac{0,405}{9,45} = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$