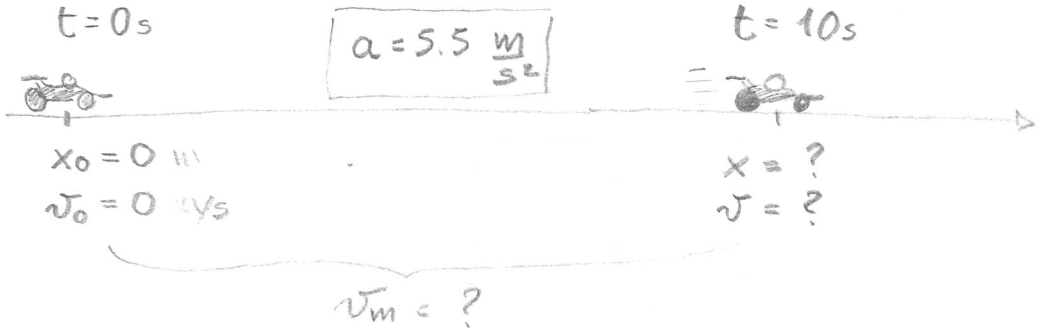
Soluzione - Fisica Applicata - I prova scritta

①



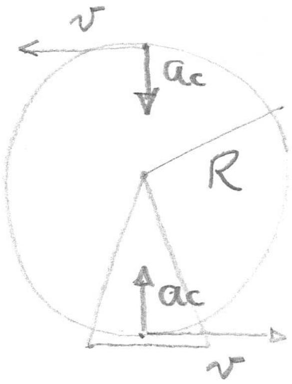
(es. 2.20 del Ragozzino)

a) $v(t) = \cancel{v_0} + at = at \qquad v(10s) = 5.5\ \frac{m}{s^2} \cdot 10s = 55\ \frac{m}{s} = 198\ \frac{km}{h}$

b) $x(t) = \cancel{x_0} + \cancel{v_0 t} + \frac{1}{2}at^2 \longrightarrow x(10s) = \frac{1}{2}\, 5.5\ \frac{m}{s^2} \cdot 100\, s^2 = 275\ m$

c) $v_m = \frac{x(10s) - \cancel{x_0}}{10s} = \frac{275}{10} = 27.5\ \frac{m}{s} = 99\ \frac{km}{h}$

②



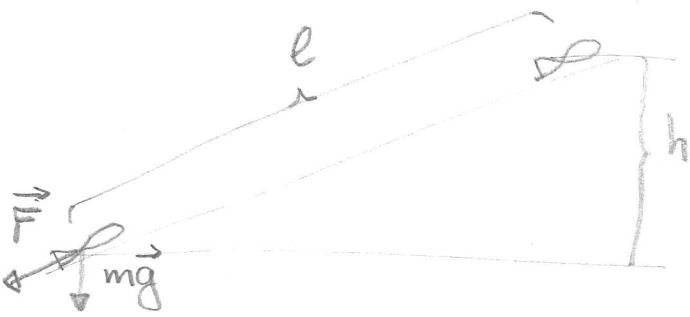
$v = 70\ km/h = 19.4\ \frac{m}{s}$

$R = 60\ m$

Si tratta di moto circolare uniforme
$\vec{a}_c$ è quindi CENTRIPETA,
ovvero con direzione radiale e verso diretto verso il centro (vedi figura)
In modulo $a_c = \frac{v^2}{R} = 6.3\ \frac{m}{s^2}$

a) nel punto più alto è diretta verso il basso
b) " " basso " " " l'alto

③ (esercizio tratto dal 4.11 del Ragozzino; alcuni dati sono stati leggermente modificati)



$m = 1.2\ kg$

$F = 1.4\ N$

$\ell = 5\ m$

$h = 50\ cm = 0.50\ m$

a) $\mathcal{L}_F = -F \cdot \ell = -1{,}4\ N \cdot 5\ m = -7\ J$

perché la $\vec{F}$ ha direzione opposta al moto

quindi il salmone deve compiere 7 J di lavoro x contrastare tale forza

b) $\Delta W_g = mgh = 1.2\ kg \cdot 9.8\ m/s^2 \cdot 0.5\ m = 5.88\ J$

c) Il lavoro speso dal salmone contrasta l'attrito di cui al punto a) e viene convertito in ΔW_g di cui al punto b). Non c'è variazione di K.

Quindi:

$$\mathcal{L}_S = -\mathcal{L}_F + \Delta W_g = (7 + 5.88)\ J = 12.88\ J$$

In alternativa si poteva usare il teorema

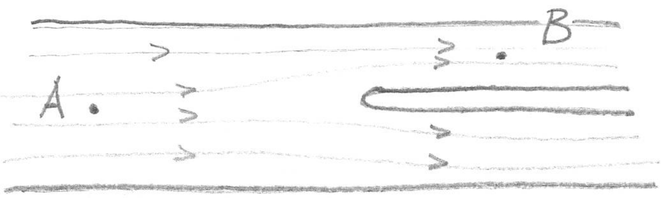
$$\mathcal{L} = \Delta K = 0$$

ove $\mathcal{L}$ esprime il lavoro di <u>tutte</u> le forze agenti sul salmone (ovvero attrito, gravità, e la <u>forza propulsiva attuata</u> dal salmone stesso)

$$\mathcal{L} = \mathcal{L}_F + \mathcal{L}_g + \mathcal{L}_S = 0$$

Quindi $\mathcal{L}_S = -\mathcal{L}_F - \mathcal{L}_g = -\mathcal{L}_F + \Delta W_g = 12.88\ J$

4



$d_A = 60\ mm$
$v_A = 1.7\ \frac{m}{s}$
$p_A = 75\ kPa$

$d_B = 24\ mm$
$v_B = ?$
$p_B = ?$

a) $Q_A = v_A S_A = v_A \left(\frac{d_A}{2}\right)^2 \pi = 1.7\ \frac{m}{s} \cdot (0.03\ m)^2 \pi = 4.8 \cdot 10^{-3}\ \frac{m^3}{s}$

$Q_B = \frac{1}{2} Q_A$ per motivi di simmetria, e perché il FLUSSO È STAZIONARIO

b) $v_B = \frac{Q_B}{S_B} = \frac{1}{2}\frac{Q_A}{S_B} = \frac{4.8 \cdot 10^{-3}\ m^3 s^{-1}}{2 \cdot \pi \cdot (0.012\ m)^2} = 5.3\ \frac{m}{s}$

Per trovare p_B bisogna applicare Bernoulli.

$$p_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 = p_B + \frac{1}{2}\rho v_B^2$$

$$p_B = p_A + \frac{1}{2}\rho(v_A^2 - v_B^2)$$

$$= 75 \cdot 10^3\ Pa + \frac{1}{2} \cdot 10^3\ \frac{kg}{m^3}\left(1.7^2 - 5.3^2\right)\frac{m^2}{s^2}$$

$$= 75 \cdot 10^3\ Pa - 12.6 \cdot 10^3\ Pa = 62.4\ kPa$$

N.B.
Per errore, nel testo mancava il valore di ρ.
Qui si è assunto $\rho = 10^3\ \frac{kg}{m^3}$