1 [redacted] - Per trovare l'altezza della palla rispetto al suolo in corrispondenza della rete si deve utilizzare l'equazione di moto nel piano orizzontale per individuare dopo quanto tempo raggiunge la rete, distante 12 m dal giocatore di servizio (la componente orizzontale è un moto rettilineo uniforme, trascurando l'attrito dell'aria). Abbiamo allora $t = x/v_{ox} = 12\ m / 30\ m\ s^{-1} = 0.4\ s$. Essendo $t = 0.4\ s$, $y_o = 2.4\ m$ e $v_{oy} = 0$, con la palla sottoposta all'accelerazione di gravità $g = -9.8\ m\ s^{-2}$, abbiamo per l'altezza y:

$$y = y_o + v_{oy}\,t - \frac{1}{2}\,g\,t^2 = 2.4\ m - \frac{1}{2}\,9.8\ m\ s^{-2}\,(0.4\ s)^2 = 2.4\ m - 0.784\ m =$$
$$= 1.616\ m > 0.9\ m,$$ e quindi la palla oltrepassa la rete.

Troviamo ora quando la palla tocca il suolo, cioè dopo quanto tempo $y = 0$:

$$y = y_o + v_{oy}\,t - \frac{1}{2}\,g\,t^2,\ \text{che diventa}\ 0 = y_o - \frac{1}{2}\,g\,t^2 = 2.4\ m - \frac{1}{2}\,9.8\ m\ s^{-2}\,t^2 .$$

Si ottiene $t = 0.7\ s$, e la distanza percorsa dalla palla è:

$$x = v_{ox}\,t = 30\ m\ s^{-1} \cdot 0.7\ s = 21\ m.$$

2 [redacted] - La forza complessiva che agisce sullo sciatore è data dalla componente della forza peso lungo la discesa, cui deve essere sottratta la forza d'attrito $F_a = \mu N$, dove N è la componente della forza peso ortogonale al trampolino (Fig. 1.27) e $\mu = 0.1$ il coefficiente d'attrito cinetico. Abbiamo pertanto:

$$F = m\,g\,\text{sen}45° - F_a = m\,g\,\text{sen}\,45° - 0.1\,m\,g\cos 45° = m\,g\,(\text{sen}45° - 0.1\cos 45°) =$$
$$= m\,g \cdot 0.6364 = m \cdot 6.24\ m\ s^{-2},$$

per cui sullo sciatore agisce l'accelerazione $a = 6.24\ m\ s^{-2}$.
La velocità raggiunta dopo 43 m è data dalla $v^2 = 2\,a\,(x - x_o)$, essendo $v_o = 0$ e dove $(x - x_o) = 40\ m$, per cui abbiamo:

$$v = \sqrt{2\,a(x - x_o)} = \sqrt{2 \cdot 6.24\,m\,s^{-2} \cdot 43\,m} = 23.2\,m\,s^{-1} = 83.4\,km/h.$$

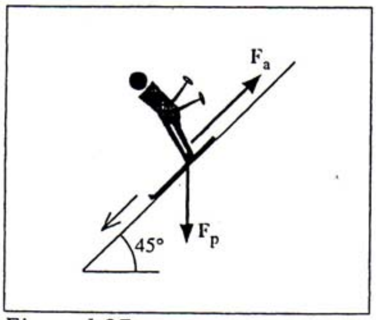


Figura 1.27

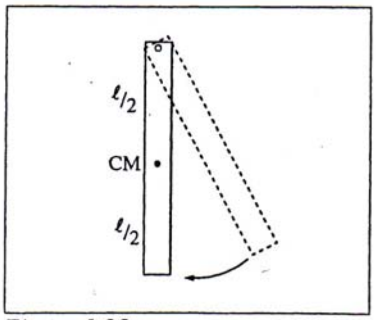


Figura 1.28

Es 3

$\rho = 1.03 \times 10^3$

$p_{sangue} - p_o = 2.4 \times 10^3\ N/m^2$

$p_{liq} - p_o = \rho g h$

$\rho g h = 2.4 \times 10^3$

$$h = \frac{2.4 \times 10^3}{\rho g} = \frac{2.4 \times 10^3}{1.03 \times 10^3 \cdot 9.8} = 23.7\ cm$$

Es 4

$T_1 = 480K$

$T_2 = 280K$

$Q_{ASS} = 650J$

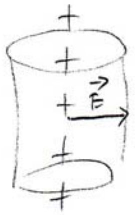
Rendimento ciclo di Carnot

a) $\eta = \frac{\mathcal{L}}{Q_{ASS}} = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{28\cancel{0}}{48\cancel{0}} = 0.42$

$\mathcal{L} = \eta \, Q_{ASS} = 0.42 \cdot 650 = 273 \, J$

b) $Q_{ced} = Q_{ASS} - \mathcal{L} = 650 - 273 = 377 \, J$

Es 5



$$\oint_S \vec{E}\cdot d\vec{s} = \frac{q}{\varepsilon_0}$$

$$2\pi r \cancel{l} E = \frac{\lambda \cancel{l}}{\varepsilon_0}$$

$$E = \frac{\lambda}{2\pi r \varepsilon_0} = \frac{2.4\times 10^{-7}}{2\pi\, 60\times 10^{-2}\cdot 8.854\times 10^{-12}}$$

$$= \frac{2.4}{2\pi\, 60\cdot 8.854}\, 10^{7} = 7190.2\ \frac{N}{C}$$

$$\vec{E} = 7.190.2\ \frac{N}{C}\ \hat{r}$$