

Esercizio 1

Retta inclinata a 45° percorsa con moto armonico semplice;

$$d = \sqrt{\left(\frac{mg}{k} + \frac{l}{\sqrt{2km}}\right)^2 + \frac{l^2}{2km}}$$

Esercizio 2

a) $\omega_1 = \sqrt{\frac{g}{y_M}} \approx 9,9 \text{ rad/s}$ ($y_M=0,1\text{m}$)

b) $N_{\text{MAX}} = 2mg \approx 39,2 \text{ N}$

c) $y_{\text{MAX}} = \frac{17}{8} y_M \approx 21,2 \text{ cm}$

Esercizio 3

La risposta è già nel testo

Esercizio 4

$$d = \frac{L}{2\sqrt{3}} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{\sqrt{3}L}{3g}}$$

Esercizio 5

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{\left(m + \frac{I}{R^2}\right)}}$$

Esercizio 6

$$\omega = \sqrt{\frac{v_1^2 - v_2^2}{(x_2^2 - x_1^2)}} \quad A = \sqrt{\frac{v_1^2 x_2^2 - v_2^2 x_1^2}{(v_1^2 - v_2^2)}}$$

Esercizio 7

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{S\rho g(1+\cos(\theta))}} \approx 0,8 \text{ s}$$

Esercizio 8

$$T = \pi \sqrt{\frac{2L}{\mu_D g}}$$

Esercizio 9

$$A = \frac{mg}{k} \sqrt{1 + \frac{2hk}{mg}} \quad E = m g h + \frac{m^2 g^2}{2k}$$

Esercizio 10

$$H = L (1 - \cos (2 \arctg (F/mg)))$$

Esercizio 11

$$T = 4\pi/\omega$$

Esercizio 12

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{3g}} \approx 1,1 \text{ s} \quad E = \frac{1}{2} mgL\alpha^2 \approx 0,05 \text{ J}$$

Esercizio 13

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{2m_1}{3k}} \approx 1,05 \text{ s} \quad A = v_1 \sqrt{\frac{2m_1}{3k}} = 2 \text{ cm} \quad E = \frac{m_1 v_1^2}{3} \approx 4,8 \text{ mJ}$$

Esercizio 14

$$T = \pi \sqrt{\frac{\sqrt{3}L}{g}}$$

Esercizio 15

$$T' = T \sqrt{\frac{g}{\sqrt{g^2 + a^2 + 2ga \sin(\alpha)}}}$$

Esercizio 16

$$\text{b) } \omega = \sqrt{\frac{7k}{(7M+2m)}}$$

$$\text{c) } X_{\text{MAX}} = 7L/10$$

Esercizio 17

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{MR}{mg}}$$

Esercizio 18

$$x = r_0 \cos(\sqrt{\alpha} t) \quad y = (v_0/\sqrt{\alpha}) \sin(\sqrt{\alpha} t) \quad \text{Ellisse col centro nell'origine}$$

Esercizio 19

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{7(L+r)}{5g \sin(\alpha)}}$$

Esercizio 20

$$t^* = \sqrt{\frac{\pi m}{2P_0 R}}$$

Esercizio 21

1. $F_r(r) = -6Ar^{-7} + 12Br^{-13}$
2. $r_0 = \left(\frac{2B}{A}\right)^{\frac{1}{6}}$
3. $E = \frac{A^2}{4B}$
4. $v = \frac{6}{\pi} \sqrt{\frac{B}{m}} \left(\frac{A}{2B}\right)^{\frac{7}{6}}$

Esercizio 22

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{\sqrt{2}m}}$$

Esercizio 23

- a) $S = 4L^2 + 4r^2$
- b) $U = \frac{1}{2} k (4L^2 + 4r^2)$ oppure $U = \frac{1}{2} 4k r^2$
- c) Ovviamente U ha un minimo assoluto per $r = 0$
- d) Il potenziale è quello di una molla di costante elastica $4k$, $T = \pi \sqrt{m/k}$
- e) Sì, $T = \pi \sqrt{m/k}$

Esercizio 24

$$t = \frac{2V \ln(4)}{g \operatorname{tg}(8^\circ)}$$

Esercizio 25

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\sqrt{2}R}{g}}$$

Esercizio 26

$$\Delta L = \frac{mMg}{k(M+m)} \left(1 - \cos \left(\sqrt{\frac{k(M+m)}{mM}} t \right) \right)$$

Esercizio 27

a) $\theta = \theta_0 \cos(\omega t)$ con $\omega = \sqrt{\frac{12gc}{4b^2 + 7c^2}}$

b) $F_x \approx -\frac{1}{4} m c \omega^2 \theta_0 \cos(\omega t)$ $F_y \approx mg - \frac{1}{4} m c \omega^2 \theta_0^2 \cos(2\omega t)$

Esercizio 28

$$x(t) = \frac{mV_0}{A} \left[1 - \cos\left(\frac{A}{m} t\right) \right] \quad y(t) = \frac{mV_0}{A} \sin\left(\frac{A}{m} t\right)$$

circonferenza con centro in $\left(\frac{mV_0}{A}, 0\right)$ e raggio $\frac{mV_0}{A}$, percorsa in senso orario

Esercizio 29

a) $d = \frac{L(\rho_2 - \rho_1)}{4(\rho_2 + \rho_1)}$

b) zero

c) $I_0 = \frac{1}{24} \pi R^2 L (L^2 + 3R^2) (\rho_2 + \rho_1)$

d) $I_{CM} = \frac{1}{24} \pi R^2 L (L^2 + 3R^2) (\rho_2 + \rho_1) - \frac{1}{32} \pi R^2 L^3 \frac{(\rho_2 - \rho_1)^2}{(\rho_2 + \rho_1)}$

e) $a_y = g \left(\frac{2\rho_0}{\rho_2 + \rho_1} - 1 \right)$

f) $\ddot{\theta} + \frac{\rho_0 \pi R^2 L g d}{I_{CM}} \theta = 0$

g) $T = 2\pi \sqrt{\frac{I_{CM}}{\rho_0 \pi R^2 L g d}}$

Esercizio 30

$$v = \sqrt{\frac{gR}{6}} \approx 1690 \text{ m/s}$$

$$t = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{6R}{g}} \approx 27 \text{ minuti}$$