

Esercizi di Cinematica: Soluzioni

Esercizio 1

$$\mathbf{v} = 6\mathbf{i} - 6t\mathbf{j} + \frac{3}{2}\sqrt{t}\mathbf{k}; \quad \mathbf{a} = -6\mathbf{j} + \frac{3}{4}\frac{1}{\sqrt{t}}\mathbf{k}$$

Esercizio 2

$$\mathbf{a}_M = -\frac{3}{2}\mathbf{i} + \frac{1}{2}\mathbf{k}$$

Esercizio 3

$$v \approx 4.7 \cdot 10^{-3} \text{ Km/s}$$

Esercizio 4

$$v_{M,1} \approx 1.71 \text{ m/s}; \quad v_{M,2} = 2.1 \text{ m/s}$$

Esercizio 5

$$\mathbf{T} = \frac{1}{\sqrt{65}} (-8\sin(4t)\mathbf{i} + 8\cos(4t)\mathbf{j} + \mathbf{k}); \quad \mathbf{N} = -\cos(4t)\mathbf{i} - \sin(4t)\mathbf{j};$$
$$\mathbf{B} = \frac{1}{\sqrt{65}} (\sin(4t)\mathbf{i} - \cos(4t)\mathbf{j} + 8\mathbf{k}); \quad R = \frac{65}{32}$$

Esercizio 6

$$v_{M,A} = 80 \text{ Km/h}; \quad v_{M,R} = 20 \text{ Km/h}; \quad v_{M,A-R} \approx 5.5 \text{ Km/h (considerando anche i 2giorni)}$$

Esercizio 7

$$\mathbf{v}_{\text{MEDIA}} = 11\mathbf{i} - (1 - e^{-6})\mathbf{k}; \quad \mathbf{a}_{\text{MEDIA}} = 9\mathbf{i} + 2(1 - e^{-6})\mathbf{k};$$
$$\mathbf{v}(t=1) = 5\mathbf{i} - 6e^{-2}\mathbf{k}; \quad \mathbf{a}(t=1) = 6\mathbf{i} + 12e^{-2}\mathbf{k}$$

Esercizio 8

$$v \approx -68 \text{ m/s}; \quad a = -44.1 \text{ m/s}^2; \quad [7.8] = \text{m}; \quad [9.2] = \text{m/s}; \quad [-2.1] = \text{m/s}^3.$$

Esercizio 9

$$x = 10.4 \text{ Km}; \quad t = 0.62 \text{ h} = 37.2 \text{ min}; \quad v_M \approx 16.8 \text{ Km/h}.$$

Esercizio 10

- 1) a_x non è costante, a_y sì; \mathbf{a} no. 2) a_x è costante, a_y no; \mathbf{a} no. 3) a_x non è costante, a_y sì; \mathbf{a} no.
4) a_x e a_y sono costanti, quindi anche \mathbf{a} . [2] = m/s^2 ; [3] = m/s

Esercizio 11

$$\mathbf{v} = (3t^2 + 2t)\mathbf{i} + 2t\mathbf{j} + e^{-t}\mathbf{k}; \quad \mathbf{a} = (6t + 2)\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - e^{-t}\mathbf{k}; \quad v_0 = 1$$

Esercizio 12

$$t_C = 2 \text{ s}; \quad \mathbf{v}_2 - \mathbf{v}_1 = 8\mathbf{i}$$

Esercizio 13

$$\mathbf{a} = -R\omega^2 \sin(\omega t)\mathbf{i} - R\omega^2 \cos(\omega t)\mathbf{j}; \quad \mathbf{r} \times \mathbf{v} = -R^2\omega\mathbf{k}$$

Esercizio 14

$$\mathbf{v}_M \approx (2.9\mathbf{i} + 7\mathbf{j}) \text{ Km/h}$$

Esercizio 15

$$\mathbf{r} = 50\mathbf{i}; \quad \mathbf{v} = -30\mathbf{i} - 40\mathbf{j}; \quad a_T = 16$$

Esercizio 16

$$a \approx 8.5 \text{ g}$$

Esercizio 17

$$t \approx 1.52 \text{ s}$$

Esercizio 18

$$s = 25 \text{ m}$$

Esercizio 19

$$x_S = 90 \text{ m}; \quad v_A = 18 \text{ m/s}$$

Esercizio 20

Moto circolare uniforme, con traiettoria su un cerchio di raggio R centrata nel punto (0, R)

$$\mathbf{v}(t = \frac{\pi}{6\omega}) = R\omega \left(-\frac{1}{2}\mathbf{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\mathbf{j} \right)$$

Esercizio 21

$$z(t) = (30 \text{ m/s})t - (4.9 \text{ m/s}^2)t^2; \quad t_{\text{VOLO}} \approx 6.1 \text{ s}; \quad z_{\text{MAX}} \approx 46 \text{ m}$$

Esercizio 22

$$v_S \approx 18.5 \text{ s}; \quad f \approx 35 \text{ giri/min}; \quad T \approx 1.7 \text{ s}$$

Esercizio 23

$$v_{O, \text{sgancio}} = 350 \text{ Km/h}; \quad v_{V, \text{sgancio}} = 0; \quad v_{O, \text{impatto}} = 350 \text{ Km/h};$$

Il tempo di caduta sarebbe rimasto uguale.

Esercizio 24

$$a = 3 \text{ m/s}^2; \quad t \approx 1.7 \text{ s}$$

Esercizio 25

$$\mathbf{a}(t = 3\text{s}) = -18\mathbf{i}; \quad \mathbf{a} = 0 \text{ per } t = 0.75 \text{ s}; \quad \mathbf{v} \neq 0 \text{ per ogni } t; \quad v = 10 \text{ per } t \approx 2.2 \text{ s}$$

Esercizio 26

$$t \approx 26 \text{ ms}; \quad v \approx 482 \text{ m/s}$$

Esercizio 27

$$v_B \approx 10.6 \text{ m/s}; \quad a \approx 1.96 \text{ m/s}^2$$

Esercizio 28

$$t_{\text{arresto}} = 5 \text{ s}; \quad x_{\text{arresto}} \approx 34.7 \text{ m}; \quad t_{\text{arresto},2} = 10 \text{ s}; \quad x_{\text{arresto},2} \approx 139 \text{ m}$$

Esercizio 29

$$\vartheta \approx 78.5^\circ$$

Esercizio 30

$$a = \frac{1}{12} \text{ m/s}^2; \quad v \approx 7 \text{ m/s}$$

Esercizio 31

$$a_1 = -\frac{4}{3} \text{ m/s}^2; \quad a_2 \approx -6.8 \text{ m/s}^2$$

Esercizio 32

$\varphi \approx 42^\circ$ (verso il basso rispetto alla direzione orizzontale);

$\mathbf{v} = (55\mathbf{i} + 99\mathbf{j}) \text{ m/s}$ (dove \mathbf{i} è lungo la direzione di volo e \mathbf{j} è lungo la verticale orientata verso il basso)

Esercizio 33

$$a \approx -4.6 \text{ m/s}^2$$

Esercizio 34

$$v \approx 7.5 \text{ Km/s}; \quad a_c \approx 8 \text{ m/s}^2$$

Esercizio 35

$$\vartheta \approx 27.4^\circ; \quad \text{Gittata massima} \approx 686 \text{ m}$$