
ESEMPIO SECONDA PROVA DI MATEMATICA E FISICA
pubblicato dal MIUR il 28 febbraio 2019

Svolgimento

Quesito 6

A cura di Lidia Ceresara

Coerentemente con il testo del problema, si è scelto di non introdurre le unità di misura nelle formule, ma solo nei risultati finali.

Il punto materiale si muove secondo la legge oraria $x(t)$ (con $t \geq 0$):

$$x(t) = \frac{1}{9}t^2 \left(\frac{1}{3}t + 2 \right) \quad \Rightarrow \quad x(t) = \frac{1}{27}t^3 + \frac{2}{9}t^2$$

La velocità è data dalla derivata rispetto al tempo di $x(t)$:

$$v(t) = \frac{1}{9}t^2 + \frac{4}{9}t$$

e l'accelerazione è data dalla derivata rispetto al tempo di $v(t)$:

$$a(t) = \frac{2}{9}t + \frac{4}{9}$$

L'accelerazione $a(t)$ non è costante perciò non si tratta di un moto uniformemente accelerato.

La velocità media nei primi 9 secondi di moto è data da

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{45 \text{ m}}{9 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$$

L'istante in cui il punto si muove alla velocità $v(t) = 5 \text{ m/s}$ è

$$5 = \frac{1}{9}t^2 + \frac{4}{9}t \quad \Rightarrow \quad t^2 + 4t - 45 = 0$$

che ammette le soluzioni

$$t_{1,2} = -2 \pm \sqrt{4 + 45} = -2 \pm 7 \quad \Rightarrow \quad t_1 = -9 \text{ s}, \quad t_2 = 5 \text{ s}$$

La soluzione $t_1 = -9 \text{ s}$ non è accettabile in quanto negativa, per cui l'istante in cui la velocità vale 5 m/s è $t_2 = 5 \text{ s}$.