



FISICA

A.A. 2025-2026

Ingegneria Gestionale

1° prova del 27 Febbraio 2026

Lo studente descriva il procedimento e la soluzione degli esercizi proposti. Gli elaborati verranno ritirati Martedì 3 Marzo e saranno valutati ai fini del superamento dell'esame finale.

1. Un punto materiale descrive un moto tridimensionale rappresentato dalla seguente equazione

$$\vec{r}_1(t) = (\alpha t)\hat{i} + (4\beta - 2\gamma t^2)\hat{j} + (7\delta t)\hat{k}$$

- Determinare le dimensioni di α , β , γ e δ nelle unità di misura del SI.
- Si supponga che il moto sia bidimensionale ($\delta=0$) e che le altre costanti abbiano valore numerico pari a 1. Calcolare e graficare la traiettoria del punto materiale specificandone il verso di percorrenza.
- Determinare la velocità e l'accelerazione del punto materiale in forma vettoriale.

Si confronti questo moto $\vec{r}_1(t)$ con un secondo punto materiale che si muove nel seguente modo:

$$\vec{r}_2(t) = A\cos(4\omega t)\hat{i} + B\sin(4\omega t)\hat{j}$$

- Trovare le dimensioni di A , B e ω .
- Si consideri che A e B abbiano stesso valore numerico pari a $\frac{1}{3}$. Determinare quale dei due punti materiali sarà più veloce a $t = \frac{\pi}{2\omega}$ con ω di valore numerico uguale a 2.

2. Un punto materiale compie un moto unidimensionale descritto dalla seguente legge oraria:

$$x(t) = 5 \text{ m/s}^4 \cdot t^4 - 7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2 + 2 \text{ m}$$

- Determinare le leggi orarie della velocità e dell'accelerazione.
- Determinare in quali istanti il punto materiale si ritrova nell'origine.
- Determinare in quali istanti c'è un'inversione del moto.
- Determinare in quali istanti l'accelerazione si annulla.

3. Il comandante di una pilotina, partendo da un punto A, deve raggiungere con la barca un punto B, facendo attenzione agli scogli lungo il tragitto. La barca procede per 20 minuti in direzione Nord (coincidente con l'asse y positivo del piano cartesiano) alla velocità di 10 km/h, successivamente vira verso Nord-Est (si considera una svolta di 45°) continuando in questa direzione per 30 minuti a 7 km/h. In seguito, prosegue verso Sud-Est per 12 minuti a 15 km/h, poi procede verso Est per 2 minuti a 15 km/h ed infine vira di 60° Sud-Est per 5 minuti a 17 km/h, raggiungendo il punto B. Si supponga che A coincida con l'origine delle coordinate del piano e che tutti i cambi di rotta siano istantanei.

- Quanti chilometri ha percorso la pilotina?
- Si identifichi il vettore spostamento totale fornendo il modulo e l'angolo rispetto al Nord.
- Calcolare la velocità media del viaggio.
- Se non ci fossero stati gli scogli, la barca avrebbe potuto percorrere il tragitto diretto da A a B. Si calcoli il tempo che avrebbe impiegato la pilotina a raggiungere B se fosse andata ad una velocità pari alla $\frac{S_{\text{percorso}}}{\Delta T_{\text{tot}}}$.

4. Un matematico decide di studiare i movimenti di una talpa che, scavando, solleva la terra nel suo giardino. Supponendo che il moto avvenga nel piano xy e sia descritto dai moti componenti:

$$\begin{cases} x(t) = 5\text{m/s}^2 \cdot \frac{t^2}{5} \\ y(t) = 2\text{m/s}^3 \cdot \frac{t^3}{6} - 3\text{m/s} \cdot \frac{t}{3} \end{cases}$$

- Trovare la traiettoria che il matematico si aspetta di vedere nel giardino fornendo la posizione esatta quando $x=0, 1, 3, 4, 9$.
- Calcolare lo spazio scavato dalla talpa in 1 minuto (Si consiglia di mantenere le unità di misura esplicitate per questa sezione).
- Descrivere le caratteristiche del moto sui singoli assi determinando anche velocità e accelerazione.