

Fisica Generale L-A - Prof. M. Villa

CdL in Ingegneria Civile (A-K)

I parziale - 30 febbraio 2016

Esercizio 1: In un certo istante, un punto materiale è in moto lungo un arco di circonferenza. Sapendo che rispetto ad un certo SR, la velocità e l'accelerazione valgono $\vec{v} = 2\hat{i} + 4\hat{j} + 1\hat{k}$ (m/s) e $\vec{a} = -\hat{i} + 3\hat{j}$ (m/s²), determinare la velocità scalare, l'accelerazione tangenziale ed il raggio di curvatura della traiettoria.

Esercizio 2: La posizione di un punto materiale è individuata dal vettore posizione $\vec{r}(t) = 6t\hat{i} - 3t^2\hat{j} + t^{3/2}\hat{k}$ (m) con $t > 0$ espresso in secondi. Determinare la velocità e l'accelerazione ad ogni istante di tempo ed il raggio di curvatura della traiettoria per $t=1$ s.

Esercizio 3: Un proiettile attraversando una canna di pistola lunga $l=20,5$ cm acquista una velocità $v=185$ m/s. Determinare l'accelerazione media del proiettile. Fornire una stima del tempo di transito del proiettile nella canna assumendo una accelerazione costante pari a quella media. Sapendo che l'accelerazione di gravità g è pari a $g = 9,8$ m/s², se il proiettile è sparato orizzontalmente da una altezza di $h=1,4$ m, a quale distanza in orizzontale dal punto di sparo tocca il terreno? Quanto tempo ci impiega?

Esercizio 4: - forze/dinamica -

Domande:

- 5) Quali proprietà sono desiderabili per una unità di misura? Perché?
- 6) Spiegare in quali condizioni un problema *inverso* della cinematica permette di determinare univocamente una traiettoria.
- 7) Come è possibile classificare i moti con l'accelerazione areolare?
- 8) La velocità di fuga da un pianeta è la velocità minima che deve avere un corpo per vincere definitivamente l'attrazione gravitazionale del pianeta. Sapendo che la velocità di fuga dipende solo dal raggio del pianeta R e dalla sua accelerazione di gravità g , determinare quali tra le seguenti formule è quella giusta e trovare il valore della velocità di fuga (v_F) per il pianeta Terra:

a) $v_F = 4gR$ b) $v_F = \sqrt{3g/R}$ c) $v_F = \sqrt{2gR}$ d) $v_F = 2(gR)^2$

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere ad almeno due domande. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Occorre spiegare i passi principali che hanno condotto alla soluzione. $g = 9,8$ m/s²

Fisica Generale L-A - Prof. M. Villa

CdL in Ingegneria Civile (A-K)

I parziale - 30 febbraio 2016

Esercizio 1: Un punto materiale è in moto in un piano e percorre un arco di circonferenza. Sapendo che rispetto ad un SR dato, in un certo istante la velocità e l'accelerazione valgono $\vec{v} = 3\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$ (m/s) e $\vec{a} = \hat{i} + 2\hat{j}$ (m/s²), determinare la velocità scalare, l'accelerazione tangenziale, il raggio di curvatura della traiettoria ed un versore normale al piano del moto.

Esercizio 2: Un punto materiale si muove lungo l'asse x seguendo la legge oraria $x(t) = 8\sqrt{t} + t^2$ (m) con $t > 0$ espresso in secondi. Determinare la velocità e l'accelerazione ad ogni istante di tempo. Per quali intervalli di tempo il corpo decelera e per quali accelera?

Esercizio 3: Un bambino si trova su una giostra che, ruotando attorno ad un asse verticale, compie un giro ogni 3 secondi. Se il bambino ad un certo istante si trova ad una distanza di 4 metri dall'asse con una velocità radiale di 0,5 m/s rispetto ad un SR solidale con la giostra, determinare velocità ed accelerazione rispetto ad un SR solidale con il terreno.

Esercizio 4: - forze/dinamica -

Domande:

5) L'operazione somma tra vettori gode della proprietà commutativa. Quale significato *fisico* deriva da questa proprietà?

6) Spiegare che cosa si intende per problema *diretto* e per problema *inverso* della cinematica.

7) Spiegare la differenza tra vettori polari e vettori assiali.

8) Un pendolo matematico è costituito da un punto materiale vincolato tramite un filo inestensibile ad un punto fisso e soggetto alla forza di gravità. In particolari condizioni, il moto di tale punto materiale è un moto oscillatorio periodico. Si verifica sperimentalmente che il periodo dipende solo dalla lunghezza del filo l e dall'accelerazione di gravità g e non dall'ampiezza delle oscillazioni o dalla massa del corpo. Determinare quali tra le seguenti formule è quella giusta per il periodo di un pendolo e trovare il periodo di un pendolo di lunghezza di $l=25$ cm:

a) $T = gl / 2\pi$ b) $T = \pi \sqrt{g/l}$ c) $T = 2\pi \sqrt{l/g}$ d) $T = 2\pi / \sqrt{gl}$

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere ad almeno due domande. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Occorre spiegare i passi principali che hanno condotto alla soluzione. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Fisica Generale L-A - Prof. M. Villa

CdL in Ingegneria Civile (A-K)

I parziale - 30 febbraio 2016

Esercizio 1: Siano dati i tre vettori $\vec{a} = 3\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ e $\vec{c} = \hat{i} + 2\hat{j} - 3\hat{k}$. Calcolare l'angolo tra i vettori \vec{a} e \vec{b} e la componente del vettore \vec{c} rispetto ad un versore ortogonale al piano formato dai vettori \vec{a} e \vec{b} .

Esercizio 2: Un punto materiale si muove nel piano x,y seguendo la legge oraria $\vec{r}(t) = 4\sqrt{2t}\hat{i} + t^2\hat{j}$ (m) con $t > 0$ espresso in secondi. Determinare la velocità e l'accelerazione ad ogni istante di tempo. Per quali intervalli di tempo il corpo ha una accelerazione scalare istantanea positiva e per quali negativa?

Esercizio 3: Due autovetture procedono velocità costanti rispettivamente di 50 km/h e 40 km/h. Ad un certo punto le due autovetture si urtano. Determinare la velocità relativa dell'urto (velocità osservata da uno dei due conducenti) quando l'urto 1) è un urto frontale, 2) è un tamponamento, 3) le macchine si urtano ad un incrocio provenendo da due strade che formano un angolo retto.

Esercizio 4: - forze/dinamica -

Domande:

- 5) Spiegare la differenza tra una legge matematica ed una legge fisica.
- 6) Spiegare le principali caratteristiche del moto armonico.
- 7) Che cosa significa misurare? Quali sono gli elementi costituenti di una misura?
- 8) Uno studente, desideroso di misurare l'accelerazione di gravità, misura l'altezza h da cui fa cadere una pallina ed il tempo T che questa impiega per arrivare a terra. Mostrare che di queste 4 relazioni che legano h , T e g , solo una è fisicamente accettabile:
a) $g = h/T$ b) $g = 1/2hT^2$ c) $g = 2h^2/T$ d) $g = 2h/T^2$

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere ad almeno due domande. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Occorre spiegare i passi principali che hanno condotto alla soluzione. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$