03/10/2019

Esercitazione

1. Nello spazio euclideo sono dati tre punti $A = (4, 5, 2)$, $B = (1, 1, 2)$ e $C = (0, 3, 5)$, dove le coordinate sono misurate in metri. Calcolare l'area del triangolo ABC.

[9.01 m^2.]

2. Data l'equazione del moto vettoriale di un punto materiale $\vec{r}(t) = Acos(\omega t)\hat{\imath} + Bt^2\hat{\jmath}$, si chiede di:

a) determinare le dimensioni fisiche delle costanti positive A, B, e ω;

b) calcolare i vettori velocità $\vec{v}$ e accelerazione $\vec{a}$ nell'istante $t^* = \pi/\omega$;

c) determinare il raggio di curvatura della traiettoria nella posizione occupata dal punto nell'istante t^*;

d) determinare, se per $t = t^*$, il modulo della velocità sta crescendo o calando.

[$2\pi B/\omega j$, $A\omega^2\hat{\imath} + 2B\hat{\jmath}$; $4\pi^2B^2/(A\omega^4)$.]

3. Un punto compie il moto descritto dal vettore posizione $\vec{r}(t) = 2\cos(4t)\hat{\imath} + 2\sin(4t)\hat{\jmath} + (t-3)\hat{k}$, dove tutti i valori numerici sono espressi nelle opportuna unità del SI. Calcolare le espressioni dei versori tangente, normale e del raggio di curvatura della traiettoria.

[$\frac{-8\sin(4t)\hat{\imath}+8\cos(4t)\hat{\jmath}+\hat{k}}{\sqrt{65}}$; $-\cos(4t)\hat{\imath} - \sin(4t)\hat{\jmath}$; 2.03 m.]

4. Un pallone viene lanciato da un'altezza $h = 2$ m rispetto al suolo con un'inclinazione di $\alpha = 45$ rispetto a un piano orizzontale, raggiungendo un muro distante $2h$ su cui rimbalza elasticamente; ciò significa che nell'urto con il muro la componente orizzontale della velocità del pallone cambia di segno, non cambiano invece la componente verticale e il modulo della velocità. Sapendo che il rimbalzo (istantaneo) avviene dopo un tempo $t^* = 0.48s$ dal lancio, si determini:

a) il modulo della velocità iniziale;

b) a quale distanza dal muro il pallone ricade al suolo.

[11.8 m/s; 11.9 m.]