

Esercitazione 4

Marco Bonvini

22 Marzo 2017

1 Esercizio: particella in campo magnetico

Una particella si trova al tempo $t = 0$ nella posizione $P_0 = (0, -\alpha/B, -\beta\pi/B)$ con velocità iniziale $\vec{v}_0 = \alpha\hat{i} + \beta\hat{k}$. Essa si muove con accelerazione $\vec{a}(t) = \vec{B} \wedge \vec{v}(t)$, con $\vec{B} = B\hat{k}$ costante. Determinare:

1. le funzioni $\vec{v}(t)$ e $\vec{a}(t)$;
2. la posizione della particella all'istante $t_1 = \pi/B$.

Per $t > t_1$, sulla particella agisce un'ulteriore accelerazione costante rivolta verso il basso di intensità D . Si determini:

3. il tempo t_2 nel quale la particella attraversa di nuovo il piano (x, y) su cui giace P_0 ;
4. un valore di D affinché la particella ripassi esattamente per P_0 .

[Sol: 1. $\vec{v}(t) = (\alpha \cos(Bt), \alpha \sin(Bt), \beta)$; 2. $\vec{x}(t_1) = (0, \alpha/B, 0)$; 3. $t_2 = t_1 + \frac{\beta}{D} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2\pi D}{\beta B}}\right)$;
4. $D = \frac{4k}{(2k-1)^2} \frac{\beta B}{\pi}$, $k > 0$]