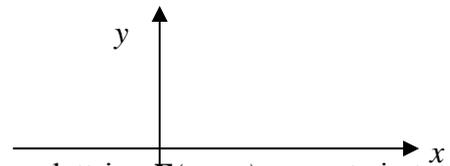


Corso di Laurea STC Chim curr appl – ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 5

1. Una carica puntiforme di valore $Q = 1.0 \times 10^{-10}$ C (uso il simbolo C per indicare l'unità di misura Coulomb) e massa $m = 10$ g si muove senza attrito su un piano orizzontale XY. Si riscontra che le leggi orarie del moto per le due coordinate sono: $x(t) = At^2$ e $y(t) = Bt$, con $A = 2.0$ m/s² e $B = 3.5$ m/s.

a) Disegnate approssimativamente la traiettoria della carica nel piano XY e scrivete la funzione $y(x)$ che la rappresenta analiticamente:

$y(x) = \dots\dots\dots$



b) Sapendo che l'**unica** causa fisica del moto della carica è un campo elettrico $E(x, y, t)$ presente in tutti i punti dello spazio (ed eventualmente dipendente da posizione e tempo), quanto valgono le componenti di questo campo, E_x ed E_y ? [Esprimetene il valore nell'unità di misura N/C]

$E_x = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ N/C

$E_y = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ N/C

c) In quale posizione x_0 y_0 si trova la carica all'istante $t = 0$, e quanto vale la sua velocità v_{0X} v_{0Y} allo stesso istante?

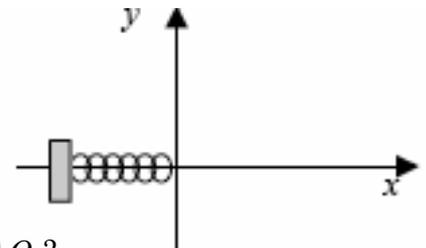
$x_0 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m

$y_0 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m

$v_{0X} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s

$v_{0Y} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s

2. Sul piano orizzontale XY disponete 4 cariche elettriche $Q_1 = Q_2 = Q_3 = q$ e $Q_4 = 4q$, con q valore generico di carica. Le posizioni occupate dalle cariche sono le seguenti: $\mathbf{r}_1 = (0, 0)$, $\mathbf{r}_2 = (0, A)$, $\mathbf{r}_3 = (0, -A)$, $\mathbf{r}_4 = (2A, 0)$, con A valore generico di posizione.



a) Disegnate il diagramma di corpo libero per la carica Q_1 .

b) Qual è l'espressione vettoriale della forza risultante \mathbf{F} sulla carica Q_1 ?

$\mathbf{F} = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$

c) Quanto vale il **campo elettrico** \mathbf{E} generato dalle cariche Q_2, Q_3, Q_4 sulla posizione della carica Q_1 ?

$\mathbf{E} = \dots\dots\dots$

d) Se disponete una molla di costante elastica k lungo l'asse x come indicato in figura (a mo' di respingente ferroviario...), quanto vale in modulo la sua compressione o allungamento Δl ?

$\Delta l = \dots\dots\dots$

allungamento

compressione

non si può dire

3. [Problema un po' complicato, per ora...: provatelo, se volete!] Un amico di Jules Verne scava un sottile tunnel da parte a parte della Terra lungo un suo diametro. Supponete la Terra come una sfera uniforme ed omogenea, di raggio R_T e densità ρ , ed immaginate che il tunnel scavato sia così sottile da non perturbare la simmetria sferica del sistema. L'amico lascia cadere nel tunnel un corpo puntiforme di massa m , con una velocità iniziale nulla.

a) Indicando con x la distanza dal centro della terra, con tanto di segno (cioè $x = R_T$ all'inizio, $x = -R_T$ se il corpo puntiforme raggiunge il punto diametralmente opposto a quello di partenza), e detta a l'accelerazione del corpo lungo questo asse, come si scrive l'equazione del moto in funzione di x ?

[Indicate con G la costante di gravitazione universale e supponete che non ci sia alcuna altra forza, per esempio attrito, oltre a quella di attrazione gravitazionale]

$a(x) = \dots\dots\dots$

b) Supponendo che il corpo puntiforme venga lasciato andare nel tunnel all'istante $t_0 = 0$, a quale istante t' esso raggiungerà il centro della terra? [Supponendo che lo raggiunga, altrimenti date una spiegazione del fatto che questo non si può verificare]

$t' = \dots\dots\dots$

c) Cosa fa il corpo dopo aver raggiunto il centro della terra? [Sempre ammesso che ci arrivi...]

$\dots\dots\dots$