

Corso di Laurea Ing. EA – ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 3/06

1. Avete un numero N di sferette metalliche, tutte uguali, di massa m e diametro d . Ne infilate quante più potete in una scatola cubica di cartone (di massa trascurabile), con spigolo lungo l , che alla fine risulta perfettamente riempita.

a) Quanto vale la densità ρ_{SF} di ogni **singola** sferetta?

$\rho_{SF} = \dots\dots\dots$

b) Quale relazione deve esistere tra spigolo del cubo e diametro delle sferette per avere “riempimento completo”?

$\dots\dots\dots$

c) Quanto vale la densità **media** $\langle\rho\rangle$ della scatola?

$\langle\rho\rangle = \dots\dots\dots$

2. Su un punto materiale di massa $m = 2.0 \times 10^3$ g, inizialmente fermo nello spazio, agiscono le forze $F_1 = (2.5, 4.0, 5.5)$ N, $F_2 = (3.2, 3.0, 9.3)$ N, $F_3 = (-5.7, -3.0, 4.8)$ N, e l'accelerazione di gravità $g = (0, 0, -9.8)$ m/s².

a) Che tipo di moto inizia a seguire il punto materiale e in quale direzione si muove?

$\dots\dots\dots$

direzione: $\dots\dots\dots$

b) Quanto vale, componente per componente, l'accelerazione a ?

$a = \dots\dots\dots = (\dots, \dots, \dots)$ m/s²

c) Se si vuole che il corpo rimanga fermo, quale forza F' bisogna applicare al punto?

$F' = \dots\dots\dots = (\dots, \dots, \dots)$ N

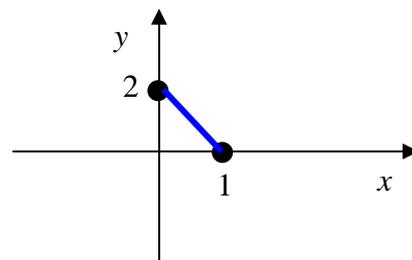
3. Avete due masse puntiformi, 1 e 2, sul piano xy , con $m_1 = m_2$. Supponete che inizialmente le masse siano ferme nelle posizioni $r_1 = (A, 0)$ ed $r_2 = (0, A)$, e che, ad un certo istante, esse risentano rispettivamente delle forze $F_1 = (B, B)$ ed $F_2 = (-B, -B)$. (A e B sono determinati valori rispettivamente di lunghezza e di forza)

a) In che direzione e verso cominciano a muoversi le due masse?

Direzione e verso 1: $\dots\dots\dots$ Direzione e verso 2:

$\dots\dots\dots$

b) Supponete ora che le due masse siano unite da una barretta, di massa trascurabile ed inestensibile. Disegnate il **diagramma di corpo libero** per le due masse. (Basta uno schizzo approssimativo!!)



c) In presenza della barretta di collegamento, siete in grado di dire qualcosa su direzione e verso del moto iniziale delle due masse puntiformi?

$\dots\dots\dots$

4. Un punto materiale di massa $m = 2.0 \text{ Kg}$ si muove lungo l'asse X essendo soggetto ad una forza dipendente dalla posizione x secondo la legge: $F(x) = -Ax + B$, con $A = 18 \text{ N/m}$ e $B = 9.0 \text{ N}$.

a) Che tipo di moto compie il punto?

- rettilineo uniforme uniformemente accelerato armonico

Spiegazione sintetica della risposta:

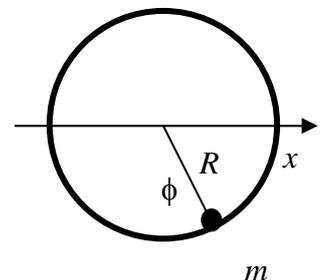
b) Quanto vale la "posizione di equilibrio" x_{EQ} del punto? [La posizione di equilibrio è quella in cui, se il punto ci viene posto a **velocità nulla**, rimane fermo, cioè...]

$x_{EQ} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}$

c) Sapendo che all'istante $t' = 0.52 \text{ s}$ il punto si trova nella posizione $x' = -1.5 \text{ m}$ con una velocità $v' = 0$ (in questo istante è fermo!), quanto vale la velocità v'' all'istante $t'' = 1.0 \text{ s}$? [Per la soluzione può farvi comodo notare che $0.52 \sim \pi/6$, mentre $1.0 \sim \pi/3$, e che, per un angolo δ generico valgono le relazioni trigonometriche $\cos(\pi/2 + \delta) = -\sin\delta$ e $\sin(\pi/2 + \delta) = \cos\delta$. Fate attenzione alla risposta che avete dato al punto a) e tenete conto della risposta al punto b)!]

$v'' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m/s}$

5. Avete una massa puntiforme m appoggiata e libera di scorrere (senza attrito!!) su una guida circolare di raggio R disposta su un piano verticale, dove agisce l'accelerazione di gravità g . Ad un certo istante, la massa si trova nella posizione indicata in figura, essendo ϕ la sua "posizione angolare" misurata rispetto alla verticale.



a) Quanto vale, in modulo, la forza di reazione vincolare F_N agente sulla massa, e che direzione ha?

$F_N = \dots\dots\dots$

Direzione:

b) Quanto valgono le componenti cartesiane di F_N ?

$F_N = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$

c) Quanto vale l'accelerazione a della massa espressa in **coordinate polari** (R, ϕ)? (Per il segno della componente tangenziale ϕ , assumetelo positivo se la massa si sposta in senso antiorario, e misuratela come in figura)

$a = (\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$

d) La posizione $\phi = 0$ rappresenta un punto di:

- equilibrio stabile non equilibrio equilibrio instabile eq. indiff.

Spiegazione sintetica della risposta: