

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

1. Avete un numero N di sfere 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 sfere per avere “riempimento completo”?

$\dots\dots\dots$

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

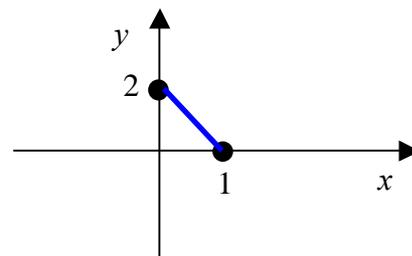
$\langle \rho \rangle = \dots\dots\dots$

2. Avete due masse puntiformi, 1 e 2, sul piano xy , con $m_1 = m_2$. Supponete che inizialmente le masse siano ferme nelle posizioni $\mathbf{r}_1 = (A, 0)$ ed $\mathbf{r}_2 = (0, A)$, e che, ad un certo istante, esse risentano rispettivamente delle forze $\mathbf{F}_1 = (B, B)$ ed $\mathbf{F}_2 = (-B, -B)$. (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?

$\dots\dots\dots$

3. Su un punto materiale di massa $m = 2.0 \times 10^3$ g, inizialmente fermo nello spazio, agiscono le forze $\mathbf{F}_1 = (2.5, 4.0, 5.5)$ N, $\mathbf{F}_2 = (3.2, 3.0, 9.3)$ N, $\mathbf{F}_3 = (-5.7, -3.0, 4.8)$ N, e l'accelerazione di gravità $\mathbf{g} = (0, 0, -9.8)$ m/s².

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

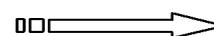
$\dots\dots\dots$
direzione: $\dots\dots\dots$

b) Quanto vale, componente per componente, l'accelerazione \mathbf{a} ?

$\mathbf{a} = \dots\dots\dots = (\dots, \dots, \dots)$ m/s²

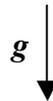
c) Se si vuole che il corpo rimanga fermo, quale forza \mathbf{F}' bisogna applicare al punto?

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



4. Un **densimetro per liquidi** è costituito da una bacchetta cilindrica, con la base appesantita da una massa in modo da potersi immergere parzialmente nel liquido rimanendo **verticale**. Se la bacchetta viene immersa in un liquido di riferimento (acqua in determinate condizioni di pressione e temperatura, con densità $\rho_0 = 1.00 \text{ Kg/litro}$), si osserva che la parte della bacchetta immersa è alta $h_0 = 5.00 \text{ cm}$.

a) Supponendo che in queste condizioni la bacchetta rimane ferma, semi-immersa nel liquido, e sapendo che la sua massa vale m , disegnate qualitativamente il **diagramma di corpo libero** per il sistema. (Potete approssimare la bacchetta ad un punto!)



b) Ora immergete il vostro densimetro in un altro liquido, di densità incognita ρ , ed osservate che l'altezza della parte immersa **diminuisce** di una quantità h' (cioè la bacchetta "si alza" e poi si ferma dato che supponiamo condizioni statiche). Rispetto al liquido di riferimento (acqua), il liquido incognito ha densità:

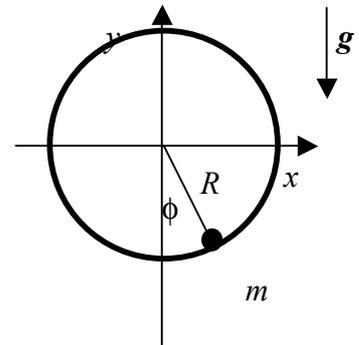
- minore maggiore non si può dire

Spiegazione sintetica della risposta:

c) Supponendo $h' = 5.0 \text{ mm}$, quanto vale ρ ?

$\rho = \dots\dots\dots = \dots\dots \text{ Kg/m}^3$

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 misuratelo 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: