19/12/2019

Esercitazione

1. Le equazioni parametriche di un punto materiale, che descrive un moto ellittico, sono: $x = A\cos(\omega t)$ e $y = B\sin(\omega t)$, con $A = 2$ m, $B = 4$ m e $\omega = 0.5$ rad/s. Determinare al tempo $t = 2$ s:

a) il modulo v della velocità;

b) il modulo a dell'accelerazione;

c) il modulo a_t dell'accelerazione tangenziale;

d) il modulo a_r dell'accelerazione radiale.

2. Una palla di gomma viene lanciata con una velocità $v_0 = 5$ m/s e un angolo $\theta = 60$ rispetto all'orizzontale. La palla dopo un certo tempo Δt_0 ritorna al suolo, ad una distanza Δx_0 rispetto al punto di partenza. Durante l'urto la sua velocità (sia orizzontale che verticale) sono ridotte (moltiplicate) di un fattore $\eta = 0.8$, ed ovviamente la componente verticale cambia segno. La palla riparte quindi con lo stesso angolo rispetto all'orizzontale, e riatterra dopo un altro tempo Δt_1 ed ad una ulteriore distanza Δx_1, e così via. Calcolare:

a) il valore di Δt_0 e Δx_0;

b) il valore di Δt_i e Δx_i all'i-esimo rimbalzo (in forma simbolica);

c) lo spazio X percorso prima di fermarsi (infiniti rimbalzi);

d) il tempo T trascorso prima di fermarsi.

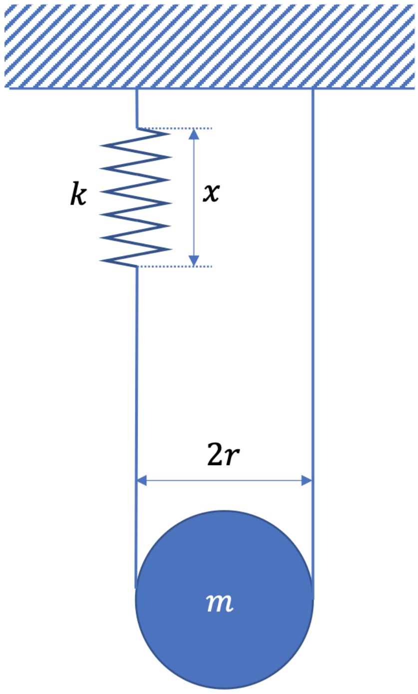
3. Una carrucola di massa $m = 1$ kg e raggio $r = 10$ cm (approssimata con un cilindro uniforme) è sospesa nella gola di una corda di massa trascurabile. Un estremo di tale corda è collegata al soffitto, mentre l'altro è attaccato ad una molla di stante elastica $k = 100$ N/m, come mostrato in figura. La corda non slitta nella gola della carrucola. Determinare:

a) l'allungamento a riposo Δx della molla;

b) la relazione tra la rotazione della carrucola ($\Delta\omega$) e l'allungamento/accorciamento Δx della molla;

c) l'equazione del moto della carrucola, usando la posizione y del suo centro di massa o l'angolo ω di rotazione (verificate che la soluzione particolare per accelerazioni nulle sia la posizione di riposo del primo punto);

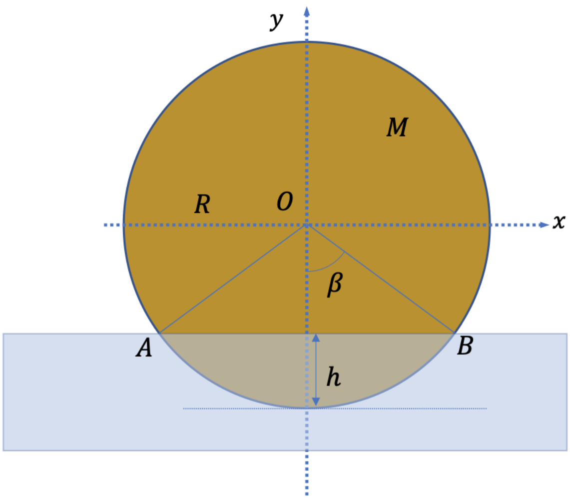
d) il periodo T di oscillazione della carrucola.



4. Un cilindro di raggio $R = 1$ m, lunghezza $L = 0.5$ m e massa $M = 200$ kg galleggia sopra un liquido di densità ignota. Il pescaggio del cilindro è $h = 0.3$ m.

a) Calcolare la superficie S del segmento circolare (differenza tra area del settore circolare e quella del triangolo OAB inscritto) corrispondente ad un angolo al centro uguale a 2β. Esprimere la superficie in funzione della freccia (o saetta) h (le formule sono semplici, ma un po' articolate).

b) Calcolare la densità ρ del liquido.



5. Un recipiente adiabatico è diviso in due parti uguali da una parete isolante. Una parte contiene un gas (considerato in condizioni di gas perfetto) a temperatura e pressione iniziali $T_1 = 300$ K e $P_1 = 1 \cdot 10^5$ Pa. Dall'altra parte c'è una quantità dello stesso gas (sempre approssimato come gas perfetto) a temperatura e pressione iniziali $T_2 = 500$ K e $P_2 = 3 \cdot 10^5$ Pa. La parete viene rimossa e i due gas si me- scolano. Determinare la temperatura T e la pressione P della miscela di gas nella condizione di equilibrio finale.