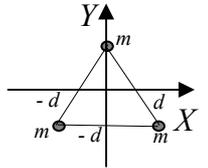


Corso di Laurea Ing. EA – “Compito per casa di Fisica” n. 5 - 17/3/2006

Nome e cognome: Matricola:

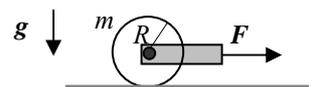
Istruzioni: riportate i risultati, sia letterali che numerici, se richiesti, in questo foglio; allegare “brutte copie” o altri documenti che ritenete utili. Le risposte non adeguatamente giustificate non saranno prese in considerazione

1. Il sistema materiale di figura è costituito da tre corpi puntiformi identici di massa $m = 0.60$ Kg, tenuti insieme da un sistema di aste **rigide di massa trascurabile**. Nel sistema di riferimento indicato in figura, i tre corpi giacciono sul piano $z = 0$ e si trovano rispettivamente nelle posizioni $\mathbf{r}_1 = (-d, -d)$, $\mathbf{r}_2 = (0, d)$, $\mathbf{r}_3 = (d, -d)$, con $d = 30$ cm. [Notate che i tre corpi si trovano ai vertici di un triangolo isoscele “indeformabile”]



- a) Qual è la posizione $\mathbf{r}_{CM} = (x_{CM}, y_{CM})$ del centro di massa del sistema?
 $x_{CM} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m
 $y_{CM} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m
- b) Quanto vale il momento di inerzia I_0 per una rotazione del sistema attorno all'asse Z?
 $I_0 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ Kg m²
- c) Quanto vale il momento di inerzia I' per una rotazione del sistema attorno ad un asse parallelo all'asse Z e passante per la posizione del corpo 1?
 $I' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ Kg m²
- d) Quanto vale il momento di inerzia I_{CM} per una rotazione del sistema attorno ad un asse parallelo all'asse Z e passante per la posizione del centro di massa? [Ricordate che potete anche usare il “teorema degli assi paralleli”, che recita: $I = I_{CM} + MD^2$, dove il significato dei vari termini dovete saperlo voi!]
 $I_{CM} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ Kg m²
- e) Supponete ora che sui tre corpi agiscano rispettivamente le forze (costanti) $\mathbf{F}_1 = (-f, 0)$, $\mathbf{F}_2 = (f, f)$, $\mathbf{F}_3 = (f, 0)$, con $f = 1.8$ N. Cosa potete dire del moto del sistema? Quanto valgono l'accelerazione del centro di massa, \mathbf{a}_{CM} , e l'accelerazione angolare α per rotazioni attorno al centro di massa?
 Commento:
 $\mathbf{a}_{CM} = (\dots\dots, \dots\dots) = \dots\dots\dots$ m/s²
 $\alpha = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$ rad/s²

2. Un cilindro omogeneo di massa $m = 10$ Kg e raggio $R = 10$ cm è poggiato su un piano orizzontale scabro, caratterizzato da un certo coefficiente di attrito statico μ_s . Il cilindro rotola **senza attrito** attorno ad un mozzo passante per il suo asse geometrico, che è collegato rigidamente ad un giogo (vedi figura); mozzo e giogo hanno massa trascurabile. Il cilindro è inizialmente fermo e, all'istante $t_0 = 0$, viene applicata al giogo una forza $F = 30$ N costante e diretta orizzontalmente.



- a) Supponendo che il cilindro, sotto l'azione della forza, si muova di moto di **rotolamento puro** (cioè che la sua superficie laterale non strisci sul piano di contatto), quanto vale l'accelerazione a del suo centro di massa? [Fate attenzione a considerare *tutte* le forze che agiscono sul sistema, incluse quelle che provocano la rotazione del cilindro! Se non avete voglia di ricalcolarlo, ricordate che il momento di inerzia per un cilindro omogeneo di massa m e raggio R in rotazione attorno al suo asse è $I = mR^2/2$]
 $a = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ m/s²
- b) Quanto vale la velocità angolare di rotazione ω del cilindro all'istante $t_1 = 10$ s?
 $\omega = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ rad/s
- c) Quanto vale il lavoro L compiuto dalla forza F dall'istante iniziale all'istante t_1 ? [Suggerimento: cercate di ragionare in termini di bilancio energetico ...]
 $L = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ J
- d) Quanto deve valere il coefficiente di attrito statico μ_s affinché sia possibile il moto di rotolamento puro del cilindro nelle condizioni del problema considerato?
 $\mu_s \geq \dots\dots\dots$

3. Un motore di potenza **costante** W mette in rotazione su un piano orizzontale un disco di momento di inerzia I e massa m inizialmente fermo (la rotazione avviene attorno all'asse del disco e ogni forma di attrito può essere **trascurata**). [Non avendo valori numerici, scrivete risposte in termini dei dati letterali del problema!]
- a) Sapendo che il motore agisce per un intervallo di tempo Δt , quanto vale la velocità angolare ω raggiunta dal disco?
 $\omega = \dots\dots\dots$
- b) Dopo l'intervallo Δt il motore viene scollegato dall'asse del disco, che quindi rimane in moto **libero** di rotazione rispetto al suo asse. Dato che, come detto, gli attriti sono trascurabili, quanto vale in funzione del tempo t il momento angolare $L(t)$ del disco? [Calcolatelo rispetto al centro del disco, indicatene modulo L e direzione, e state attenti ai trabocchetti!]
 $L(t) = \dots\dots\dots$
 Direzione: $\dots\dots\dots$
- c) Ad un dato istante, un corpo puntiforme di massa m cade dall'alto sul disco, colpendone un punto della sua circonferenza (vedi figura). In seguito all'urto, il corpo rimane conficcato nel disco, cioè l'urto è anelastico. Sapendo che subito prima dell'urto la velocità di caduta (verticale) del corpo puntiforme vale v_0 e che il raggio del disco è R , quanto vale la velocità angolare ω' del disco dopo l'urto? [Ovviamente si intende che il disco continua ad essere vincolato a ruotare attorno al suo asse e rispetto a questo asse dovete calcolare la velocità angolare; anche qui attenzione ai trabocchetti, e a ragionare bene in termini di conservazioni ...]
 $\omega' = \dots\dots\dots$