ESERCIZI

QUINDICESIMA PROPOSTA

11 giugno 2024

Ripasso prima parte

Es 1

Un'asta omogenea di massa m=1kg e lunghezza L=1m è appesa per un estremo O (vincolo senza attrito) in un piano verticale e, mentre si trova ferma nella posizione di equilibrio stabile, viene colpita perpendicolarmente nell'estremo libero da una forza di breve durata di impulso J. Determinare J sapendo che, in seguito al colpo, l'asta raggiunge la posizione orizzontale con velocità nulla.

Il momento d' inerzia di una barra lunga L rispetto al suo C.M vale $1/12\ M\ L^2$

Ricordate la definizione di impulso e di momento dell' impulso. L' impulso produce una variazione di quantità di moto, il momento di un impulso produce una variazione del momento della quantità di moto

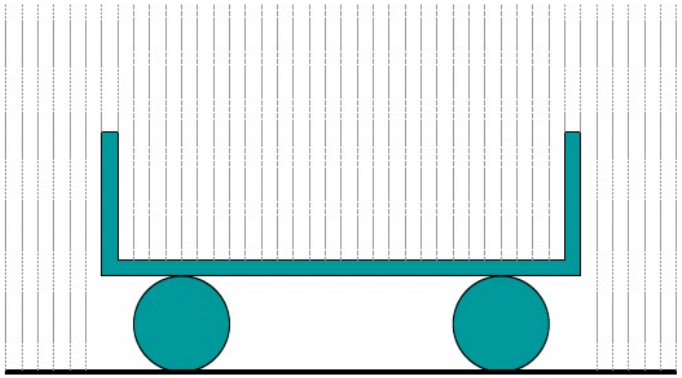
Es 2

) Un cilindro di massa m scende rotolando senza strisciare lungo un piano inclinato di un angolo θ rispetto all'orizzontale. Calcolare il valore di attrito tra cilindro e piano. (θ =30°; m=6 kg)

Il momento d' inerzia di un cilindro di raggio R e massa M rispetto al suo C.M vale 1/2 M R^2

Es 3

Un vagone merci è schematizzabile come un cestello vuoto di massa M_1 fissato su quattro ruote, a loro volta schematizzabili come dischi omogenei di massa M_2 e raggio R. Trascurando altri dettagli, la massa totale del vagone è dunque pari ad $M = M_1 + 4M_2$. Il vagone procede inizialmente a velocità costante v_0 su un binario piano e rettilineo. Ad un dato istante $t = 0$ inizia a piovere e il cestello del vagone inizia a riempirsi d'acqua con un tasso costante λ, in modo tale che la sua massa totale aumenti nel tempo t di una quantità λt. Assumendo che la pioggia cada in direzione verticale e immaginando che il vagone si muova in maniera tale che le sue ruote compiano un moto di puro rotolamento, determinare:



1. la funzione $v(t)$ che descrive la velocità del vagone nel tempo e se ne spieghi la deduzione;
2. la funzione che descrive l'accelerazione $a(t)$ del centro di massa del vagone in funzione del tempo ed il suo valore raggiunto dopo T secondi dal momento in cui inizia a piovere;
3. l'espressione dell'energia cinetica associata al moto di una generica ruota, nonché il valore dell'energia cinetica dell'intero vagone calcolata dopo T secondi dal momento in cui inizia a piovere.

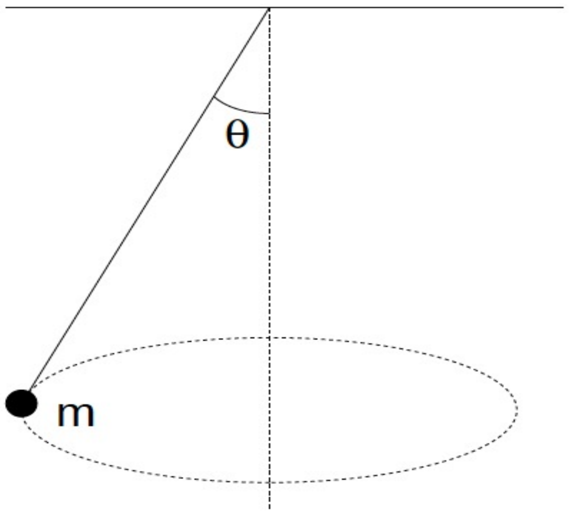
[*Dati:* $M_1 = 300.0\,\mathrm{Kg}$, $M_2 = 20.0\,\mathrm{Kg}$, $R = 30\,\mathrm{cm}$, $v_0 = 15\,\mathrm{m/s}$, $\lambda = 30\,\mathrm{g/s}$, $T = 30\,\mathrm{s}$]

Il momento d' inerzia di un disco (la ruota) di raggio R e massa M rispetto al suo C.M vale $\frac{1}{2} M R^2$

Notate che su X NON agiscono forse esterne

Es 4

Un punto materiale di massa m è vincolato all'estremità di una corda ideale inestensibile di massa trascurabile e lunghezza l. Tale corda è ancorata al soffitto ed il punto materiale viene posto in uno stato di moto circolare uniforme la cui traiettoria giace su un piano orizzontale. Conoscendo l, m, g e l'angolo costante θ formato dalla corda con la verticale al soffitto, si determinino:



i) la tensione della corda durante il moto;

ii) la velocità angolare del punto materiale.

Dopo un certo tempo il pendolo si sarà fermato in posizione verticale a causa delle inevitabili forze di attrito. Determinare:

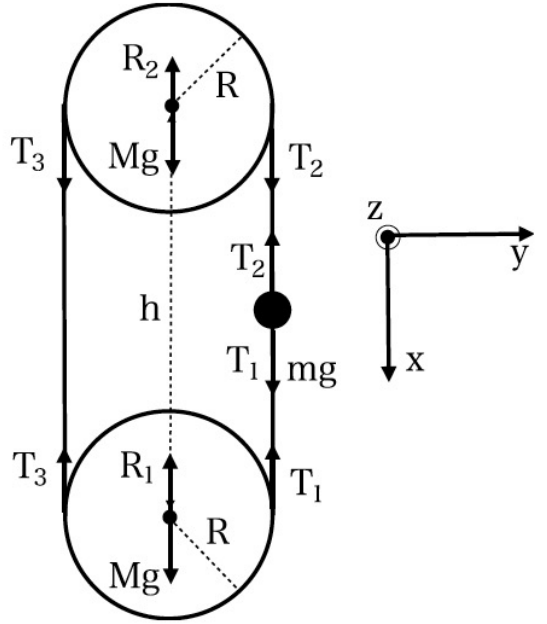
iii) l'energia dissipata da tali forze di attrito.

[Dati: $m = 0.083\,\mathrm{kg}$, $l = 0.70\,\mathrm{m}$, $g = 9.81\,\mathrm{m/s^2}$, $\theta = 0.15\,\mathrm{rad}$]

Pendolo conico

Es 5

Due dischi omogenei uguali, di massa M e raggio R, sono liberi di ruotare senza attrito intorno a due assi orizzontali fissi passanti per i loro centri geometrici, posti uno sulla verticale dell'altro a distanza h. I due dischi sono collegati da una cinghia ideale come in figura, inestensibile e di massa trascurabile, che scorre intorno ai due dischi senza strisciare. Sulla cinghia è fissata una massa m di dimensioni trascurabili, che a contatto con i dischi compie un moto circolare di raggio R. L'intero sistema è sottoposto alla forza peso terrestre. Al tempo $t = 0$ la massa m si trova ferma a metà altezza tra i due dischi. In figura sono rappresentate le forze che agiscono sul sistema al tempo $t = 0$: le reazioni vincolari $\vec{R}_1$ ed $\vec{R}_2$; le tensioni della cinghia $\vec{T}_1$, $\vec{T}_2$ e $\vec{T}_3$; le forze peso relative ai dischi ed alla massa m.



Si chiede di determinare:

1. l'accelerazione con cui cade la la massa m lungo il tratto verticale;
2. la somma delle reazioni vincolari $\vec{R}_1 + \vec{R}_2$ che all'istante $t = 0$ agiscono sugli assi di rotazione dei due dischi;
3. la velocità della massa m quando passa per il punto più basso;

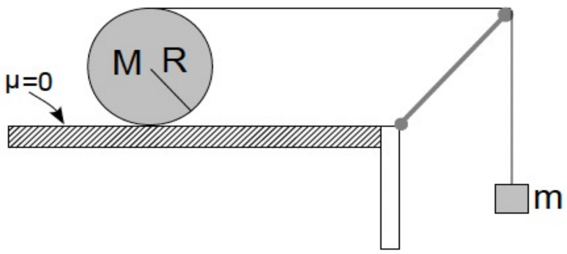
[Dati: $M = 5.0\,\mathrm{kg}$, $m = 1.0\,\mathrm{kg}$, $R = 0.40\,\mathrm{m}$, $h = 2.0\,\mathrm{m}$]

Il momento d' inerzia di un disco di raggio R e massa M rispetto al suo C.M vale 1/2 M R^2.

<u>Sono CONTI</u>…scrivete le equazioni su ciascuna massa che compare, sia la prima che la seconda cardinale per i dischi (5 equazioni da mettere insieme). Per la 3): notate che l' energia meccanica si conserva

Es 6

Un cilindro omogeneo di massa $M = 40\,\text{kg}$ e raggio $R = 1\,\text{m}$ è libero di muoversi su un piano liscio. Su di è avvolto un cavo inestensibile privo di massa che lo collega ad una massa $m = 2\,\text{kg}$ passando attraverso una carrucola di massa trascurabile (come indicato in figura) su cui il cavo scorre senza strisciare. Inizialmente il sistema è in quiete. Al tempo $t = 0$ il sistema inizia a muoversi sotto l'azione della forza peso relativa alla massa m. Determinare:



1. la relazione tra l'accelerazione lineare del cilindro, a_M, e la sua accelerazione angolare, $\dot{\omega}_M$;
2. la relazione tra l'accelerazione a_m della massa m, e l'accelerazione lineare a_M del cilindro;
3. l'accelerazione lineare a_m della massa m;
4. l'energia cinetica del cilindro dopo $t = 1\,\text{s}$ dall'inizio del moto.

Si supponga che il piano su cui poggia il cilindro sia arbitrariamente lungo e che la massa m non incontri ostacoli nel suo moto in verticale.

Il momento d' inerzia di un disco di raggio R e massa M rispetto al suo C.M vale 1/2 M R^2.

ATT: Il disco rotola e striscia anche, ossia non è un rotolamento puro !