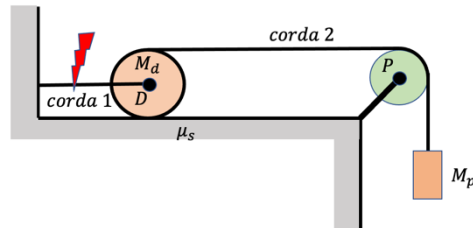


Esercizio 1



Un corpo cilindrico di massa M_d , raggio R_d e momento di inerzia (calcolato rispetto all'asse di simmetria del corpo) pari a I_d rotola senza strisciare su un piano orizzontale. Sul corpo è

arrotolata una corda ideale (corda 2) che, attraverso una carrucola di massa e momento di inerzia trascurabili, sostiene una massa sospesa M_p . Nella fase iniziale, il disco è collegato ad una parete tramite un'altra corda (corda 1), fissata in un punto D dell'asse del cilindro.

1. Calcolare le tensioni delle due corde quando il sistema si trova in condizioni di equilibrio statico.
2. Calcolare il valore minimo del coefficiente di attrito statico nella configurazione analizzata nel punto 1.
3. In un determinato istante, la corda 1 viene tagliata, la massa inizia a scendere e il disco a rotolare sul piano. Calcolare l'accelerazione della massa sospesa e l'accelerazione angolare del disco.
4. Calcolare la velocità angolare del disco dopo che la massa è scesa di una quantità L a partire dalla configurazione iniziale.

[Valori numerici $M_d = 3 \text{ kg}$, $R_d = 0.1 \text{ m}$, $I_d = 0.015 \text{ kgm}^2$, $M_p = 2 \text{ kg}$, $L = 1.5 \text{ m}$, $g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$]

Esercizio 2

Un pendolo semplice, costituito da una massa M_M fissata al soffitto tramite una fune ideale di lunghezza L , sta oscillando con ampiezza θ . In un istante in cui la massa del pendolo ha velocità massima, questa viene colpita da un corpo di massa M_p che viaggia con velocità v_p , avente direzione orizzontale e sullo stesso piano dell'oscillazione del pendolo, ma direzione opposta rispetto a quella della massa del pendolo. L'urto è perfettamente anelastico. Calcolare:

- L'ampiezza massima dell'oscillazione dopo l'urto.

- La variazione di energia cinetica durante l'urto e l'impulso delle forze interne scambiate tra i due corpi durante l'urto.
- La tensione massima nella fune durante le oscillazioni immediatamente prima e immediatamente dopo l'urto.
- Risolvere il primo punto supponendo l'urto perfettamente elastico.

[Valori numerici $M_M = 1 \text{ kg}$, $M_p = 0.1 \text{ kg}$, $L = 0.8 \text{ m}$, $\theta = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$, $g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $v_p = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$]

Esercizio 3

Un meccanismo è basato su un flusso di 0,5 kg/s di acqua a 10 bar di pressione in transizione di fase (titolo $x=0,5$). La sola componente vapore di tale flusso subisce una trasformazione (1-2) a causa di una superficie diatermica che mette in contatto il flusso stesso con un recipiente chiuso a parete mobile (di massa trascurabile) che contiene 5 kg di gas di cui sono noti il calore specifico ($c_p=1,005 \text{ kJ/kgK}$) e la massa molare ($MM=28,96 \text{ kg/kmol}$). Del recipiente si conosce che tutte le pareti (tranne quella in contatto con il flusso di acqua vapore) sono adiabatiche e che si trova in una atmosfera esterna avente pressione barometrica pari a 1 atm. Assimilando il gas ad un gas perfetto:

- I. si calcolino temperatura finale (T_f) e volume finale (V_f) del gas a partire da uno stato iniziale $T_i=100^\circ\text{C}$, considerando un tempo di trasformazione pari a 10 s, tempo durante il quale la potenza termica trasmessa mediamente è pari a 30kW. Si verifichi anche che alla fine della trasformazione sia ancora possibile lo scambio di conduzione
- II. si calcoli il titolo finale (x_2) del flusso di acqua vapore alla fine della trasformazione 1-2, tenendo di poter trascurare le variazioni di energia potenziale e cinetica del flusso di massa
- III. si calcoli la quantità di flusso complessivamente a disposizione di massa liquida a 10 bar e se ne calcoli l'entropia specifica ad esito di un processo di laminazione dai 10 ai 2 bar di pressione sull'intera portata di massa liquida.

P	T	h_{ls}	h_{vs}	u_{ls}	u_{vs}	s_{ls}	s_{vs}
(bar)	(°C)	(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kgK)	(kJ/kgK)
2	120,23	504,7	2706,3	504,5	2529,2	1,5301	7,1268
10	179,88	762,6	2776,2	761,5	2581,9	2,1382	6,5828