

Appello scritto 24 febbraio 2022

Esercizio n. 1

Si consideri un flusso di acqua pari a $2,5 \text{ kg/s}$ che si trova in condizioni di liquido saturo e alla pressione di 5 bar (stato 1). Tale flusso passa entro un condotto di un sistema nel quale subisce un incremento di pressione ad opera di una pompa avente potenza pari a 1.900 W ed un trasferimento di calore sino a raggiungere complessivamente lo stato di liquido saturo a 10 bar di pressione (stato 2). Si determinino:

- la potenza termica che si rende necessario trasferire in condizioni di regime stazionario affinché si realizzi concretamente questa trasformazione, considerando trascurabili sia la variazione di quota del fluido che la sua velocità
- tenendo conto che, successivamente, il fluido subisce un processo di laminazione con perdita di pressione fino alle condizioni di 1 bar (stato 3), si definisca lo stato fisico finale del fluido
- tenuto conto che il trasferimento di calore precedentemente individuato avviene attraverso una superficie diatermica di dimensioni pari a complessivi 5 m^2 e spessore pari a 2 cm che pone in contatto termico il fluido con una sorgente avente una differenza di temperatura rispetto al fluido stesso di 50°C , si individui il materiale della superficie diatermica attraverso il suo coefficiente di conducibilità

P (bar)	T (°C)	h_{ls} (kJ/kg)	h_{vs} (kJ/kg)	u_{ls} (kJ/kg)	u_{vs} (kJ/kg)
1	99,63	417,33	2673,8	417,23	2504,4
5	151,85	639,9	2746,8	639,4	2559,5
10	179,88	762,2	2777,5	761,1	2583,1

Esercizio n. 2

Due dischi cilindrici raggio R e lunghezza L , costituiti da due materiali diversi di densità ρ_1 e ρ_2 , rispettivamente, sono collegati tra loro con una fune ideale, inestensibile e di massa trascurabile, in corrispondenza del loro asse di simmetria. I due dischi sono posizionati su un piano orizzontale, tra la superficie del disco e quella dei cilindri il coefficiente di attrito statico vale μ_s . A partire da una configurazione iniziale in cui i dischi sono allineati tra loro e la fune è perfettamente stesa con tensione nulla, al disco più leggero è applicata una forza F con direzione orizzontale e perpendicolare all'asse dei dischi e modulo variabile nel tempo con una legge lineare $F = \beta t$

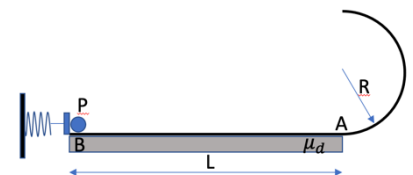
- Calcolare le accelerazioni dei centri di massa e le accelerazioni dei dischi dopo un tempo t_1 dall'applicazione della forza.
- Dopo quanto tempo dall'applicazione della forza i due dischi smettono di avere un moto di puro rotolamento e iniziano a slittare (perdita di aderenza)?
- Calcolare la distanza percorsa dal primo disco, la velocità del suo centro di massa e la velocità angolare nell'istante in cui viene raggiunto il limite di aderenza.
- Calcolare l'energia cinetica del sistema nella configurazione precedente.

[valori numerici: $R = 5 \text{ cm}$, $L = 1 \text{ cm}$, $\rho_1 = 1500 \text{ kg/m}^3$, $\rho_2 = 3000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\mu_s = 0.7$, $\beta = 1 \text{ N/s}$, $t_1 = 2 \text{ s}$]

Esercizio n. 3

Un punto materiale P di massa m viene lanciato tramite una molla con costante elastica k lungo una guida che ha un tratto iniziale rettilineo orizzontale di lunghezza L , seguito da un tratto semicircolare di raggio R su un piano verticale come indicato in figura. Il tratto orizzontale è scabro, con coefficiente di attrito dinamico μ_d , nel tratto circolare e nel tratto in cui la molla viene compressa l'attrito è trascurabile.

- Calcolare il valore minimo della compressione della molla x_{m1} affinché il punto materiale riesca a raggiungere la sommità della guida, supponendo che la guida sia in grado di esercitare una reazione normale con entrambi i versi (vincolo bilaterale).
- Calcolare il valore minimo della compressione della molla x_{m2} affinché il punto materiale riesca a raggiungere la sommità della guida, supponendo che la guida sia in grado di esercitare una reazione normale solo in direzione uscente - centripeta (vincolo unilaterale).
- Calcolare la distanza da A del punto di atterraggio di P quando viene lanciato con una compressione della molla x_{m2} .
- Calcolare il valore della compressione della molla affinché il punto P dopo il lancio atterri in corrispondenza del punto B.
- All'atterraggio, l'urto del punto contro il piano è perfettamente anelastico e avviene in un tempo Δt . Calcolare il valore medio della forza che si genera tra il punto P e il piano durante l'urto e l'energia cinetica dissipata.



[Valori numerici: $m = 0.05 \text{ kg}$, $L = 1 \text{ m}$, $\Delta t = 0.01 \text{ s}$, $R = 20 \text{ cm}$, $k = 1000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, $\mu_d = 0.1$, $g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$]