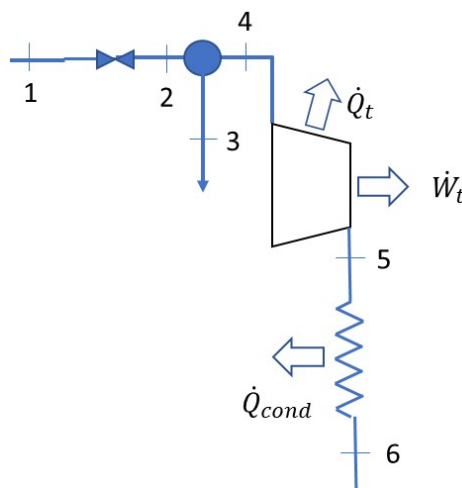


Compito di Fisica 1 del 09/04/2024

Esercizio n. 1

Una portata di fluido geotermico pari a 200 kg/s viene impiegata in un processo di conversione di energia. Il fluido, disponibile allo stato di liquido saturo alla pressione di 20 bar subisce una laminazione (trasformazione 1-2) per ottenere dal fluido una portata ($\dot{m}_4$ distinto dalla portata $\dot{m}_3$ di liquido) di vapore saturo a 10 bar di pressione da impiegarsi in una espansione (fino a 1atm nel punto 5) in turbina a vapore con rendimento isoentropico pari a 0,8 (trasformazione 4-5). Successivamente il fluido espanso (5) deve essere completamente condensato mediante solo scambio termico (senza variazioni di pressione) con la trasformazione (5-6). Si chiede di calcolare, tenendo conto del processo in regime stazionario:

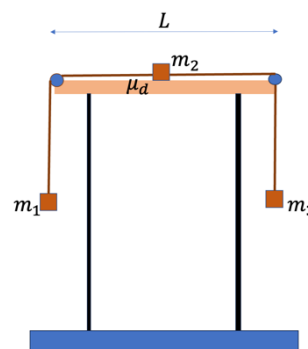


- 1) la portata di vapore prodotto utilizzabile in turbina a vapore ($\dot{m}_4$) dopo laminazione a 10 bar ed i valori di entalpia h_3 e h_4
- 2) le perdite per irreversibilità del processo di espansione (trasformazione 4-5) sapendo che la turbina si trova in un ambiente a 50°C, che il processo di espansione reale non è adiabatico a fronte di una potenza termica dispersa ($\dot{Q}_t$) dalla turbina pari a 5% della potenza lavoro generata ($\dot{W}_t$)
- 3) la potenza termica ($\dot{Q}_{cond}$) necessaria per avere la completa condensazione del fluido espanso (trasformazione 5-6) tale da ottenere nel punto (6) le condizioni di liquido saturo.

P	T	h_{ls}	h_{vs}	v_{ls}	v_{vs}	s_{ls}	s_{vs}	u_{ls}	u_{vs}
(bar)	(°C)	(kJ/kg)	(kJ/kg)	(m³/kg)	(m³/kg)	(kJ/kgK)	(kJ/kgK)	(kJ/kg)	(kJ/kg)
1,01325	100,00	419,1	2676,0	0,00104	1,6730	1,3069	7,3554	419,0	2506,5
10	179,88	762,6	2776,2	0,00113	0,1943	2,1382	6,5828	761,5	2581,9
20	212,37	908,6	2797,2	0,00118	0,0995	2,4468	6,3367	906,2	2598,1

Esercizio n. 2

Tre corpi assimilabili a punti materiali di massa nota sono collegati tra loro da due funi inestensibili di uguale lunghezza. Il corpo centrale, di massa m_2 scivola sul piano orizzontale di un tavolo con coefficienti di attrito statico e dinamico noti μ_s, μ_d , gli altri due corpi, di massa m_1 ed m_3 , sono sospesi al bordo del tavolo. Il tavolo ha lunghezza L , nella configurazione iniziale il corpo di massa m_2 è al centro del tavolo e le masse m_1 ed m_3 sono alla stessa altezza.

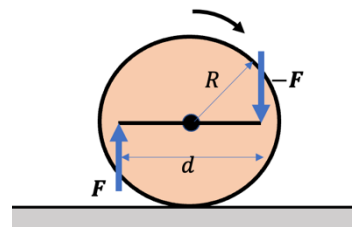


- Determinare l'accelerazione dei tre corpi.
- Determinare la tensione nei due fili.
- Quanto tempo impiega il corpo di massa m_2 per raggiungere il bordo del tavolo?
- Supponendo di poter sostituire il corpo di massa m_3 , entro quale intervallo di valori può essere scelto affinché il sistema rimanga in condizioni di equilibrio nella configurazione iniziale?

[Valori numerici: $m_1 = 3 \text{ kg}$; $m_2 = 2 \text{ kg}$, $m_3 = 1 \text{ kg}$, $L = 1.5 \text{ m}$; $\mu_s = \mu_d = 0.2$; $g = 9.81 \text{ m/s}^2$].

Esercizio n. 3

Un monociclo è assimilabile a un disco omogeneo di massa m_1 e raggio R che rotola su una superficie orizzontale piana, su cui è saldata un'asticella rigida di lunghezza d , centrata rispetto al disco, di massa trascurabile. Alle estremità dell'asticella è applicata una coppia di forze di modulo F , con direzione perpendicolare all'asticella e versi opposti, come riportato in figura. Si assume che durante il moto le direzioni delle forze si mantengono perpendicolari all'asticella. Il disco nella configurazione iniziale è fermo, con l'asticella in posizione orizzontale. Noto il coefficiente di attrito statico μ_s tra il disco e il piano, determinare



- Il massimo valore del modulo della forza F affinché il disco possa rotolare senza strisciare sul piano.
- L'accelerazione del disco in questa condizione.
- Il tempo necessario, a partire dalla configurazione iniziale, per percorrere una distanza L .
- Il lavoro fatto dalla coppia di forze in questo spostamento.

[Valori numerici: $m_1 = 1 \text{ kg}$; $R = 15 \text{ cm}$; $\mu_s = 0.3$; $g = 9.81 \text{ m/s}^2$; $d = 20 \text{ cm}$; $L = 3 \text{ m}$; momento di inerzia di un disco omogeneo $I = \frac{1}{2} m_1 R^2$]