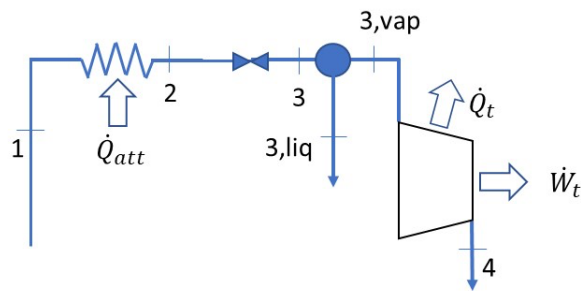


PROVA SCRITTA di Fisica 1 - 26/01/2023

Esercizio n. 1

Una portata di fluido geotermico pari a 100 kg/s viene impiegata in un processo di conversione di energia. Il fluido, per effetto dei processi di scambio termico che si hanno nelle condotte dal punto di estrazione all'impianto, si trova disponibile in condizioni termodinamiche di 20 bar e 205°C. Considerando il fluido come acqua pura ($c=4,186$ [kJ/kgK]) e dovendo applicare una laminazione (trasformazione 2-3) per ottenere dal fluido una portata ($\dot{m}_{3,vap}$) di vapore saturo a 10 bar di pressione da impiegarsi in una espansione

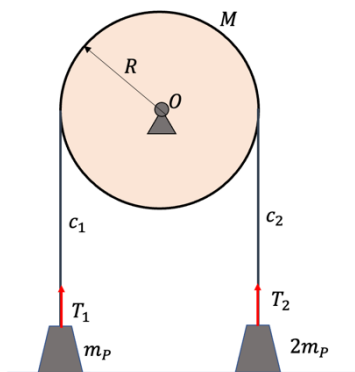


fino a 1 atm in turbina a vapore con rendimento isoentropico pari a 0,8 (trasformazione 3-4) si chiede di calcolare:

- 1) la potenza termica ($\dot{Q}_{att}$) necessaria per avere nello stato (2) liquido saturo
- 2) la portata di vapore prodotto utilizzabile in turbina a vapore ($\dot{m}_{3,vap}$) dopo laminazione a 10 bar
- 3) le perdite per irreversibilità del processo di espansione (trasformazione 3-4) sapendo che la turbina si trova in un ambiente a 30°C, che il processo di espansione reale non è adiabatico a fronte di una potenza termica scambiata ($\dot{Q}_t$) dalla turbina pari a 5% della potenza lavoro generata ($\dot{W}_t$)

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

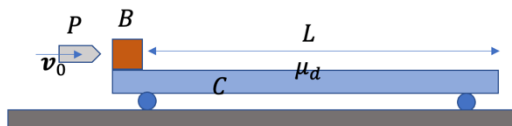


Due corpi di massa m_p e $2m_p$ sono collegati mediante una fune ideale che scorre senza scivolare attorno a una carrucola di raggio R , approssimabile ad un disco omogeneo che ruota intorno a un asse fisso passante per il suo asse di simmetria (momento di inerzia: $I_z = \frac{1}{2} MR^2$). Entrambi i corpi sono sospesi e nell'istante iniziale $t = 0$ si trovano alla stessa quota, come mostrato nella figura, con velocità nulla. Calcolare:

1. Il modulo delle tensioni T_1 e T_2 della fune che collega i due corpi e le loro accelerazioni supponendo che la puleggia abbia massa M trascurabile ($M = 0$).
2. Il modulo delle tensioni T_1 e T_2 della fune che collega i due corpi e le loro accelerazioni supponendo che la puleggia abbia massa M non trascurabile.
3. Il tempo necessario alla carrucola per compiere un giro completo in entrambe le condizioni descritte nei punti 1 e 2 (massa M trascurabile e non trascurabile).
4. La velocità dei due corpi, nel caso descritto nel punto 2 (massa della carrucola non trascurabile), dopo che la carrucola ha compiuto una rotazione di 90° rispetto alla posizione iniziale.

[Valori numerici: $m_p = 1.5$ kg, $M = 3$ kg, $R = 0.13$ m, $g = 9.81$ m/s²]

Esercizio n. 3



Un punto materiale B di massa M_B si trova all'estremità di un carrello di lunghezza L e massa M_c . Il contatto tra punto materiale e carrello è caratterizzato da un coefficiente di attrito dinamico μ_d . Il carrello scorre senza attrito su una superficie orizzontale. Il sistema è inizialmente in quiete. Al tempo $t = 0$ s il punto materiale è colpito da un proiettile, anch'esso di massa M_B , che viaggia alla velocità v_0 .

L'urto è perfettamente anelastico. Determinare:

- La velocità del punto materiale B immediatamente dopo l'urto.
- L'accelerazione del punto materiale e del carrello durante la fase di scivolamento di B lungo il carrello.
- Il tempo impiegato dal punto materiale per scivolare lungo tutto il carrello.
- L'energia cinetica dissipata nell'urto e durante lo scivolamento di B lungo tutto il carrello.

[Valori numerici: $M_p = 0.1$ kg, $M_c = 5$ kg, $L = 1.3$ m, $\mu_d = 0.2$, $g = 9.81$ m/s², $v_0 = 20$ m/s]