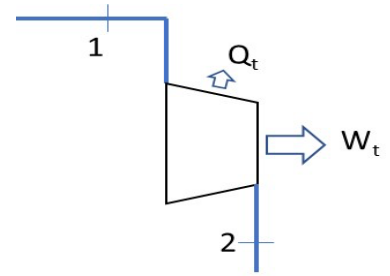


SECONDA PROVA INTERMEDIA 12/06/2024

Esercizio n. 1 Una portata non nota di vapore acqueo saturo a 20 [bar] di pressione (punto 1) subisce un processo di espansione in una turbina non adiabatica fino alla pressione finale (punto 2) di 1 [atm], producendo una potenza ($\dot{W}_t$) pari a 5 [MW] trasferita all'ambiente.

Della trasformazione di espansione in turbina (trasformazione 1-2) in regime stazionario si conosce la misura della potenza termica trasmessa ($\dot{Q}_h$) verso l'ambiente (considerato come un serbatoio termico a temperatura pari a 300 [K]) pari a 200 [kW]. Si considerino trascurabili gli effetti sulla trasformazione dovuti alla variazione di energia potenziale e di energia cinetica che subisce il fluido durante la sua espansione. Si chiede di calcolare:

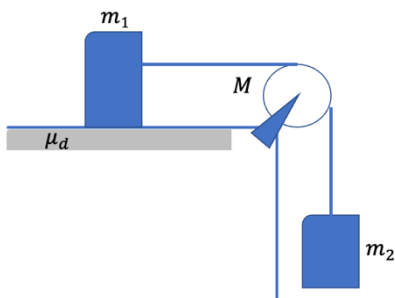


- 1) La portata ($\dot{m}_{\text{vap}}$) che si deve considerare per ottenere le condizioni di potenza generata dalla turbina, tenuto conto che la turbina abbia un rendimento isoentropico pari a 0,8;
- 2) La misura dell'entropia specifica generata nel processo di espansione per effetto delle irreversibilità

P	T	h_{ls}	h_{vs}	s_{ls}	s_{vs}	v_{ls}	v_{vs}
(bar)	(°C)	(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kgK)	(kJ/kgK)	(m³/kg)	(m³/kg)
1,01325	100	419,1	2676,0	1,3069	7,3554	0,001	1,673
2	120,23	504,7	2706,3	1,5301	7,1268	0,001	0,885
10	179,88	762,6	2776,2	2,1382	6,5828	0,001	0,194
20	212,37	908,6,6	2797,2	2,4468	6,3367	0,001	0,100

Esercizio n. 2

Due masse m_1 ed m_2 sono collegate mediante una fune ideale che scorre senza scivolare attorno a una carrucola di massa M e raggio R approssimabile ad un disco omogeneo. La massa m_1 scivola su un piano orizzontale con coefficiente di attrito dinamico μ_d , la massa m_2 è sospesa. Nell'istante $t = 0$ s le masse e il disco sono fermi.



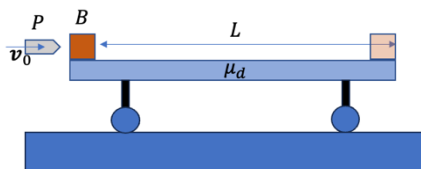
Calcolare:

- L'accelerazione delle due masse e la tensione nel filo.
- Di quanto è scesa la massa m_2 al tempo $t = 4$ s.
- L'energia cinetica del sistema per $t = 4$ s.
- Quanto dovrebbe valere la massa m_1 per mantenere il sistema in condizioni statiche, assumendo il coefficiente di attrito statico uguale a quello dinamico.

[Valori numerici $m_1 = 4.5 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, $M = 4 \text{ kg}$, $R =$

0.12 m , $I_z = \frac{1}{2} MR^2$, $\mu_d = \mu_s = 0.25$]

Esercizio n. 3



Un blocchetto di legno B di massa M_B si trova all'estremità di un carrello di lunghezza L e massa M_C . I momenti di inerzia delle ruote sono trascurabili, si suppone che il carrello possa scivolare senza attrito sul pavimento. Il contatto tra il blocchetto e tavolo è caratterizzato da un coefficiente di attrito dinamico μ_d . Il sistema è inizialmente in quiete. Al tempo $t = 0$ s il blocchetto è colpito da un proiettile, di massa M_P , che viaggia alla velocità v_0 . L'urto è perfettamente anelastico. Determinare:

1. L'impulso delle forze interne che si sviluppano durante l'urto.
2. Di quanto si è spostato il carrello nell'istante in cui il blocco raggiunge la sua estremità e la velocità con cui il blocchetto cade dal carrello, vista dal sistema di riferimento inerziale e vista da un sistema di riferimento solidale al carrello.
3. La velocità a cui deve essere sparato il proiettile affinché il blocco si arresti allo spigolo opposto del carrello senza cadere.
4. Discutere (impostando il modello fisico con le principali equazioni e spiegando le ipotesi e assumendo i dati mancanti) come potrebbe essere impostato il problema se il momento di inerzia delle ruote non fosse trascurabile e se il loro moto sul pavimento fosse di puro rotolamento.

[Valori numerici: $M_P = 0.15 \text{ kg}$, $M_B = 0.2 \text{ kg}$, $M_C = 1.5 \text{ kg}$, $L = 1.3 \text{ m}$, $\mu_d = 0.2$, $g = 9.81 \text{ m/s}^2$, $v_0 = 20 \text{ m/s}$]