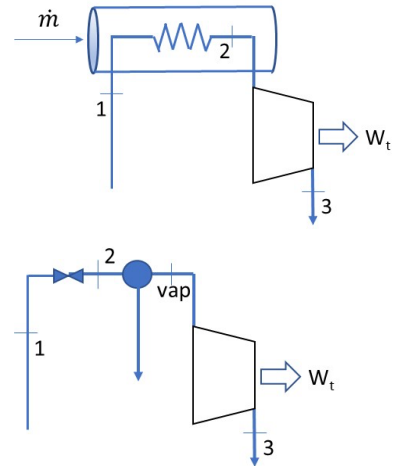


Esercizio n. 1

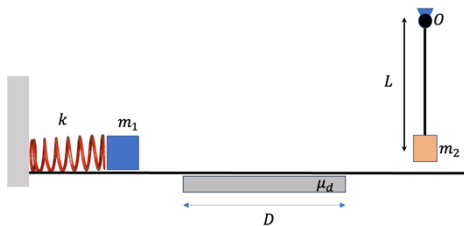
Una portata di 10 kg/s di fluido geotermico a 20 bar di pressione con titolo pari a 0 può essere utilizzata in due diverse ipotesi di recupero energetico. Nella **ipotesi A** il flusso subisce la completa vaporizzazione fino allo stato di vapore saturo per poi subire una espansione in turbina a vapore con rendimento isoentropico pari a 0,9 fino alla pressione di 1 [atm]. Nella **ipotesi B** il fluido subisce una laminazione fino a 10 bar con successiva espansione (della sola componente vapore prodotto in laminazione) in turbina a vapore con rendimento isoentropico pari a 0,9 fino ad 1 [atm] di pressione. Tenuto conto che il processo di vaporizzazione della ipotesi A avviene con impiego di una portata di aria con $c_p = 1,005$ [kJ/kgK] e che tale corrente di aria subisce una variazione di temperatura tra i 900°C ed i 300°C si chiede:

- 1) la portata di aria necessaria per procedere alla vaporizzazione completa nella ipotesi A
- 2) la potenza prodotta nella turbina a vapore della ipotesi A
- 3) la potenza prodotta nella turbina a vapore nella ipotesi B
- 4) la variazione di entropia che il fluido subisce nelle due ipotesi



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



Una molla ideale con costante elastica k è utilizzata per lanciare un corpo di massa m_1 lungo un piano orizzontale al termine del quale questo urta contro una massa m_2 , collegata con una fune inestensibile a un supporto fisso O . L'urto è perfettamente anelastico. Supponiamo inizialmente che il piano orizzontale sia liscio.

- Quale deve essere la compressione iniziale della molla x_0 affinché i due corpi m_1 ed m_2 riescano a compiere un intero giro intorno ad O , mantenendo la fune tesa?

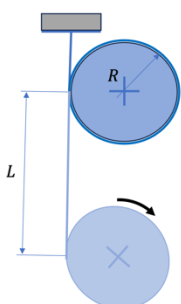
- Quale sarà la tensione massima della fune?

Supponiamo di cambiare la superficie del piano orizzontale, sostituendo un tratto di lunghezza D della superficie liscia con un materiale scabro con coefficiente di attrito dinamico μ_d , e di effettuare nuovamente il lancio con la stessa compressione della molla calcolata nel primo punto.

- Quale sarà in questo caso la massima ampiezza dell'oscillazione del pendolo rispetto alla verticale?
- Sempre in questo caso, quanta energia meccanica è dissipata durante l'urto? Quanta energia meccanica è dissipata nell'attraversare il tratto con attrito?

[Valori numerici: $m_1 = 0.10$ kg, $m_2 = 0.20$ kg, $D = 90$ cm, $L = 70$ cm, $g = 9.81$ m/s², $\mu_d = 0.3$, $k = 50000$ N/m]

Esercizio n. 3



Sulla superficie laterale di un disco omogeneo di forma cilindrica, di massa m_d e raggio R , è avvolta una fune inestensibile che non scivola rispetto alla superficie del disco. Uno dei capi della fune è fissato a un supporto. Nell'istante iniziale il disco viene lasciato cadere da fermo e la fune inizia a srotolarsi. Determinare:

- La velocità del centro di massa e la velocità angolare del disco dopo che la fune si è srotolata per una lunghezza L .
- La tensione della fune durante il moto.
- L'accelerazione con cui scende il centro di massa del disco.
- Il tempo necessario affinché il filo si srotoli di una lunghezza L .

[Valori numerici: $m_d = 1.5$ kg, $R = 5$ cm, $L = 1.7$ m, $g = 9.81$ m/s²]