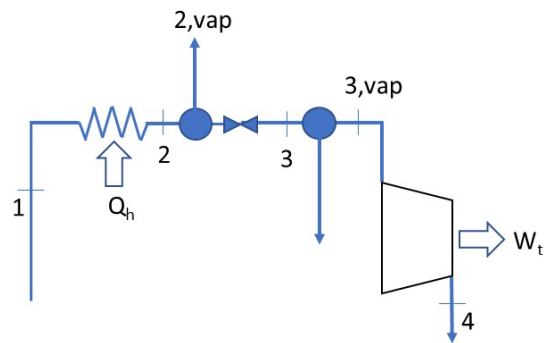


PROVA SCRITTA di Fisica 1 - 8/11/2023

Esercizio n. 1

Una portata di 100 kg/s di acqua sottoraffreddata a 20 bar di pressione e 120°C avente un calore specifico costante $c=4,186$ [kJ/kgK] subisce, in regime stazionario, una trasformazione in uno scambiatore (trasformazione 1-2). Alla fine della trasformazione l'acqua si trova ad avere un titolo $x_2=0,6$. La componente liquida ancora presente viene "recuperata" energeticamente mediante una laminazione adiabatica (2,liq-3) che permette la produzione di vapore a 10 bar di pressione ($\dot{m}_{3,vap}$) avviato ad espansione in una turbina a vapore con rendimento isoentropico pari a 0,9 fino ad 1 [atm] di pressione. Si chiede di determinare:

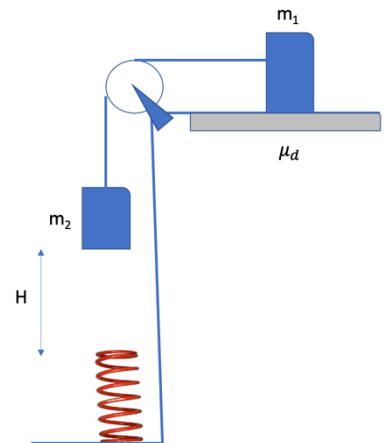


- 1) le portate di liquido in uscita dallo scambiatore ($\dot{m}_{2,liq}$) e di vapore in uscita dalla laminazione ($\dot{m}_{3,vap}$)
- 2) la potenza termica trasferita nello scambiatore ($\dot{Q}_h$) necessaria per avere la trasformazione (1-2)
- 3) la potenza lavoro generata nella turbina a vapore ($\dot{W}_t$)

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 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 che ruota intorno a un asse fisso passante per il suo asse di simmetria (momento di inerzia: $I_z = \frac{1}{2} MR^2$). 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:

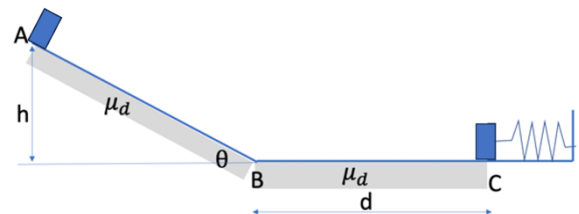


1. L'accelerazione delle due masse nella fase iniziale del moto.
2. L'energia cinetica del sistema dopo un tempo $t = 1$ s dall'inizio del moto.
3. Dopo essere scesa di un'altezza H , la massa m_2 si connette con l'estremo libero di una molla con costante elastica k e la fune si stacca. Calcolare la massima compressione della molla.
4. Calcolare la frequenza dell'oscillazione della massa m_2 una volta collegata alla molla.

[Valori numerici: $m_1 = 1.5$ kg, $m_2 = 1.2$ kg, $M = 3$ kg, $R = 0.13$ m, $\mu_d = 0.2$, $H = 1.5$ m, $k = 3000 \frac{N}{m}$, $g = 9.81$ m/s²]

Esercizio n. 3

Un punto materiale di massa M viene lasciato scivolare, con velocità iniziale nulla, a partire da un'altezza h lungo un piano inclinato scabro con angolo di inclinazione θ e coefficiente di attrito dinamico μ_d (posizione iniziale A). Alla fine del piano inclinato (posizione B), il punto percorre un tratto orizzontale di lunghezza d , anch'esso con coefficiente di attrito dinamico μ_d . Giunto alla fine di tale tratto (posizione C) il punto urta con un secondo punto di uguale massa a contatto con una molla di costante elastica k , l'urto è perfettamente anelastico e a seguito di esso la molla si comprime fino alla posizione D (non riportata in figura). Trascurando l'attrito dinamico nel tratto in cui agisce la forza della molla, calcolare:



- 1) la velocità al termine del piano inclinato (posizione B);
- 2) la variazione di energia cinetica e l'accelerazione nel tratto AB ;
- 3) la velocità del punto materiale immediatamente prima e immediatamente dopo l'urto;
- 4) il massimo valore della compressione della molla.

[Valori numerici: $M = 3$ kg; $h = 1$ m; $\theta = 45^\circ$; $\mu_d = 0.2$; $d = 1$ m; $k = 2000$ N/m; $g = 9.81$ m/s²].