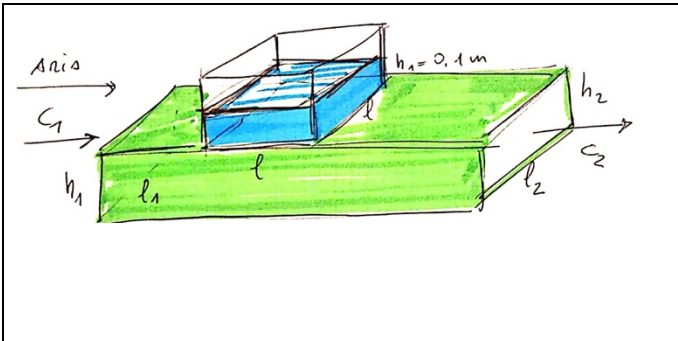


Prima prova in itinere di Fisica 1 AA 2021/2022 – Compito A

Parte di Termodinamica

Si consideri un condotto dove transita una portata di aria a pressione atmosferica (avente massa molare pari a 29 kg/kmol e $c_p = 1,005 \text{ kJ/kgK}$). Del condotto sono note la sezione A_1 rettangolare di base (l_1) 1 m e altezza (h_1) 0.5 m nella quale passa aria alla temperatura T_1 di 200°C e la base (A_2) della sezione rettangolare A_2 di 1 m . L'aria è in contatto termico con la base di un contenitore a base quadrata di lato 1 m avente coefficiente di conduzione $k = 22 \text{ W/mK}$ e spessore di $0,1 \text{ m}$. Il contenitore di acqua è dotato di un coperchio mobile che mantiene una pressione costante di 198530 Pa . A valle dello scambio termico, l'aria misura una variazione di temperatura di 5°C (di cui si può non tenere conto al solo fine del calcolo della potenza termica trasmessa). Si vuole conoscere:

- 1) L'altezza del condotto d'aria nella sezione 2 affinché la velocità c_1 sia uguale alla velocità c_2
- 2) Il tempo t necessario affinché un 5% della massa di acqua presente nel contenitore sia vaporizzata, sapendo che nello stato 1 (titolo $x_1 = 0$) il coperchio mobile è posto ad una altezza di 0.1 m
- 3) la massa m del coperchio mobile che garantisce lo stato di pressione definito, conoscendo che l'intero meccanismo si trova in aria atmosferica.

	Stato di transizione $P = 198530 \text{ [Pa]}$ $T = 120^\circ\text{C}$ $v_{ls} = 0,001061 \text{ (m}^3\text{/kg)}$ $v_{vs} = 0,8913 \text{ (m}^3\text{/kg)}$ $u_{ls} = 503,3 \text{ (kJ/kg)}$ $u_{vs} = 2527,3 \text{ (kJ/kg)}$
--	--

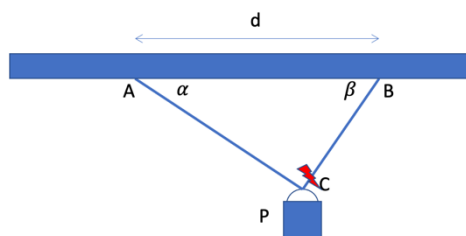
Parte di Meccanica:

Esercizio 1

Un corpo assimilabile a un punto materiale P di massa M è fissato al soffitto tramite due funi ideali $\overline{AC}$ e $\overline{BC}$ come riportato in figura. Sono noti la distanza d tra i punti A e B e gli angoli α e β che le funi formano con la superficie del soffitto. A partire dalla configurazione di equilibrio riportata nella figura, la fune $\overline{BC}$ viene tagliata in prossimità del punto C e il corpo, rimasto fissato solo al punto A , inizia ad oscillare. Determinare:

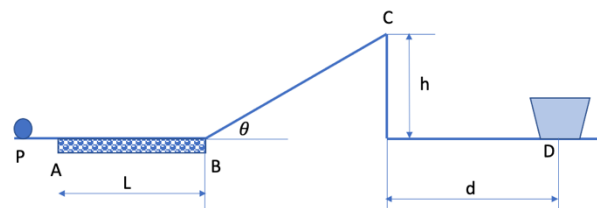
- Le tensioni delle due funi nella configurazione di equilibrio iniziale
- L'accelerazione di P immediatamente dopo al taglio della fune $\overline{BC}$
- La velocità di P quando la fune $\overline{AC}$ assume configurazione verticale
- La tensione della fune $\overline{AC}$ in quest'ultima configurazione.

[Valori numerici $g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $d = 1 \text{ m}$, $M = 3 \text{ kg}$, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$]



Esercizio n. 2

Un corpo assimilabile a un punto materiale P di massa M è lanciato lungo una guida costituita da un tratto orizzontale di lunghezza L , scabro, con coefficiente di attrito dinamico μ_d , un tratto in salita con inclinazione θ e altezza h rispetto alla quota iniziale, un tratto orizzontale alla stessa quota del tratto iniziale. Il punto P , dopo il salto dal tratto inclinato, atterra nel punto D posto a una distanza d dalla fine del tratto inclinato. Il



punto parte da fermo dalla posizione A , a seguito dell'applicazione di un impulso J . Determinare:

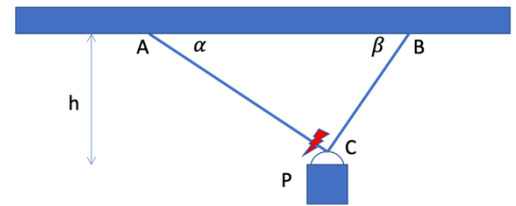
- La velocità di P quando raggiunge la posizione C .
- La velocità di P quando raggiunge la posizione B e l'accelerazione nel tratto $\overline{BC}$.
- Il lavoro perso per attrito e l'accelerazione nel tratto $\overline{AB}$.
- L'impulso J applicato al punto per poter eseguire il moto discusso nei punti precedenti.

[Valori numerici $g = 9.81 \frac{m}{s^2}$, $d = 1.5 m$, $h = 1 m$, $M = 3 kg$, $\theta = 30^\circ$, $L = 1.5 m$, $\mu_d = 0.2$]

Prima prova in itinere di Fisica 1 AA 2021/2022 – Compito B

Parte di Termodinamica

Si consideri un condotto dove transita una portata di aria a pressione atmosferica (avente massa molare pari a 29 kg/kmol e $c_p=1,005$ kJ/kgK). Del condotto sono note la sezione A_1 rettangolare di base (l_1) 1 m e altezza (h_1) 0.5m nella quale passa aria alla temperatura T_1 di 210°C e la base (l_2) della sezione rettangolare A_2 di 1 m. L'aria è in contatto termico con



la base di un contenitore a

base quadrata di lato 1m avente coefficiente di conduzione $k=20$ W/mK e spessore di 0,1 m. Il contenitore di acqua è dotato di un coperchio mobile che mantiene una pressione costante di 198530Pa. A valle dello scambio termico, l'aria misura una variazione di temperatura di 20°C. Ai fini del calcolo della potenza termica trasmessa si tenga conto della temperatura dell'aria media tra sezione 1 e 2. Si vuole conoscere:

- 1) L'altezza del condotto d'aria nella sezione 2 affinché la velocità c_1 sia uguale alla velocità c_2
- 2) Il tempo t necessario affinché un 5% della massa di acqua presente nel contenitore sia vaporizzata, sapendo che nello stato 1 (titolo $x_1=0$) il coperchio mobile è posto ad una altezza di 0.1m
- 3) la massa m del coperchio mobile che garantisce lo stato di pressione definito, conoscendo che l'intero meccanismo si trova in aria atmosferica.

	Stato di transizione $P = 198530$ [Pa] $T = 120^\circ\text{C}$ $v_{1s} = 0,001061$ (m ³ /kg) $v_{vs} = 0,8913$ (m ³ /kg) $u_{1s} = 503,3$ (kJ/kg) $u_{vs} = 2527,3$ (kJ/kg)
--	--

Parte di Meccanica: Esercizio 1

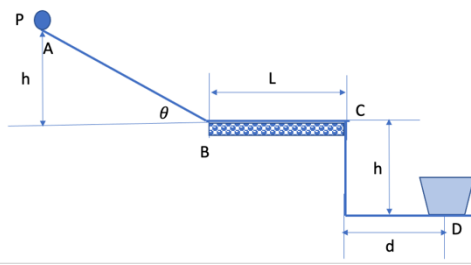
Un corpo assimilabile a un punto materiale P di massa M è fissato al soffitto tramite due funi ideali $\overline{AC}$ e $\overline{BC}$ come riportato in figura. Sono noti la distanza h tra il punto C e il soffitto e gli angoli α e β che le funi formano con la superficie del soffitto. A partire dalla configurazione di equilibrio riportata nella figura, la fune $\overline{AC}$ viene tagliata in prossimità del punto C e il corpo, rimasto fissato solo al punto B , inizia ad oscillare. Determinare:

- Le tensioni delle due funi nella configurazione di equilibrio iniziale.
- L'accelerazione di P immediatamente dopo al taglio della fune $\overline{AC}$.
- La velocità di P quando la fune $\overline{BC}$ assume configurazione verticale.
- La tensione della fune $\overline{BC}$ in quest'ultima configurazione.

[Valori numerici $g = 9.81 \frac{m}{s^2}$, $h = 1.5$ m, $M = 10$ kg, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$]

Esercizio n. 2

Un corpo assimilabile a un punto materiale P di massa M è lanciato costituito da un tratto AB con inclinazione θ e altezza orizzontale BC di scabro, con coefficiente di attrito dinamico μ_d , un salto di altezza h e



punto materiale lungo una guida in discesa liscio h , un tratto lunghezza L , attrito dinamico un tratto finale

orizzontale. Il punto P , dopo il salto, atterra nel punto D posto a una distanza d dal salto. Il punto parte da fermo dalla posizione A , a seguito dell'applicazione di un impulso J .

Determinare:

- La velocità di P quando raggiunge la posizione C .
- Il lavoro perso per attrito e l'accelerazione nel tratto $\overline{BC}$.
- L'accelerazione nel tratto $\overline{AB}$ e la velocità nella posizione A .
- L'impulso J applicato al punto per poter eseguire il moto discusso nei punti precedenti.

[Valori numerici $g = 9.81 \frac{m}{s^2}$, $d = 1.5 m$, $h = 0.8 m$, $M = 5 kg$, $\theta = 30^\circ$, $L = 1.5 m$, $\mu_d = 0.2$]