

MODULO 1**Esercizio n. 1**

Una piattaforma circolare, girevole intorno al proprio asse centrale, ha raggio r ed è delimitata lungo il bordo da una paretina. La piattaforma è tenuta in moto rotatorio a velocità costante, ω . Un blocchetto di massa m , che si può considerare puntiforme, si muove lungo il bordo a contatto con la parete, e con questa c'è un attrito di scorrimento trascurabile, mentre non si può trascurare l'attrito con la base della piattaforma. Il coefficiente di attrito dinamico con la base è μ_d . All'istante iniziale il blocchetto viene lanciato, lungo il bordo, con una velocità v_0 **rispetto alla piattaforma** e concorde con la velocità di trascinamento (ad es. entrambe nel verso antiorario).

a) Scrivere le due leggi orarie del moto del corpo (prima e dopo t_1 , tempo che impiega il blocchetto ad arrestarsi nel suo moto relativo), nel sistema di riferimento fisso del piano su cui ruota la piattaforma e nel sistema solidale con questa (per semplicità fissando le origini dei due sistemi di ascisse curvilinee, coincidenti all'istante iniziale, nel punto da dove viene lanciato il blocchetto).

b) Vengono misurati il tempo t_1 e la corrispondente lunghezza L dell'arco percorso, **rispetto al sistema di riferimento fisso sul piano**. Calcolare la velocità iniziale v_0 e la velocità angolare della piattaforma. Calcolare i valori, all'istante iniziale e da t_1 in poi, del modulo della reazione vincolare sviluppata dalla paretina.

DATI NUMERICI: $r = 2\text{ m}$; $m = 50\text{ g}$; $\mu_d = 0.05$; $t_1 = 4\text{ s}$; $L = 7.12\text{ m}$.

Esercizio n. 2

Due blocchi, praticamente puntiformi, di masse m_1 ed m_2 sono collegati da un filo ideale che passa su una carrucola liscia di massa trascurabile, che è situata al culmine superiore (e comune) di due piani inclinati contrapposti. I due blocchi si trovano, l'uno da una parte e l'altro dall'altra, poggiati sui due piani e sono tenuti inizialmente in quiete da due fermi. I piani inclinati sono lisci (attrito trascurabile) ed hanno angoli di inclinazione α_1 e α_2 . All'istante iniziale si tolgono i fermi ed il sistema si mette in moto. Dopo aver percorso una distanza l lungo il piano, uno dei due blocchi andrà a comprimere una molla di costante elastica k . Si determini:

a) la velocità del blocco nell'istante in cui tocca l'estremità della molla;

b) la compressione massima della molla, successivamente, e la lunghezza del tratto percorso dall'altro blocco, prima di fermarsi.

DATI NUMERICI: $k = 80\text{ N/m}$; $m_1 = 700\text{ g}$; $m_2 = 800\text{ g}$; $\alpha_1 = 45^\circ$; $\alpha_2 = 30^\circ$; $l = 1.8\text{ m}$.

MODULO 2**Esercizio n. 3**

Ad un carrello di lunghezza l e massa M viene applicata una forza costante \vec{F} , che lo spinge su di un binario rettilineo ed orizzontale. Nel punto centrale della superficie superiore del carrello è posto un cilindro omogeneo di raggio r e massa m , che può rotolare liberamente nella direzione della lunghezza del carrello. All'istante iniziale, nel quale si applica la forza, tutto è fermo e il punto centrale della superficie del carrello coincide con l'origine del sistema di riferimento fisso sul piano del binario. Tra cilindro e superficie del carrello c'è attrito con coefficiente $\mu_s = \mu_d$. Viene misurato il tempo t_1 che il cilindro impiega a raggiungere l'estremità del carrello. Calcolare l'intensità della forza \vec{F} , la posizione assoluta (nel sistema di riferimento fisso del binario) del centro del cilindro all'istante t_1 e la sua velocità angolare allo stesso istante.

DATI NUMERICI: $l = 2.8\text{ m}$; $M = 4\text{ kg}$; $r = 6\text{ cm}$; $m = 1.5\text{ kg}$; $\mu_s = \mu_d = 0.1$; $t_1 = 8\text{ s}$.

Esercizio n. 4

Il volume di un cilindro isolato termicamente, rigido e chiuso alle due estremità è diviso in due regioni da un pistone diatermico perfettamente scorrevole; entrambe le regioni sono riempite con un gas ideale biatomico. Inizialmente il pistone è mantenuto fermo in una posizione che divide il cilindro in due volumi uguali V_0 ; in tale situazione, la pressione del gas nelle due regioni è pari a p_0^A e p_0^B , con una temperatura comune di T_0 . Successivamente, il pistone viene lasciato libero di muoversi. Una volta raggiunto l'equilibrio, si determini:

a) la temperatura del gas nelle due regioni;

b) la pressione del gas nelle due regioni;

c) la variazione di entropia subita dal gas nel processo descritto.

DATI NUMERICI: $T_0 = 300\text{ K}$; $V_0 = 10\text{ l}$; $p_0^A = 1\text{ atm}$; $p_0^B = 2\text{ atm}$.