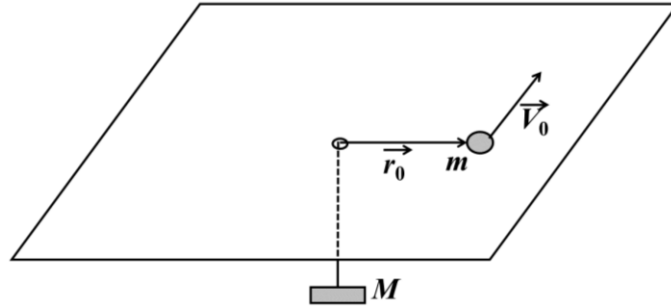


Esercizio 1

Su un tavolo senza attrito di dimensioni illimitate è appoggiato un disco di massa m , assimilabile ad un punto materiale. Il disco è connesso, tramite una corda inestensibile di lunghezza l e di massa trascurabile passante per un piccolissimo foro praticato sulla superficie del tavolo, ad un corpo di massa M sospeso sotto al piano del tavolo, come in Figura.



All'istante $t = 0$ il disco si trova ad una distanza r_0 dal foro ed ha una velocità \vec{V}_0 la cui direzione forma un angolo di 90° con la parte della corda distesa sul tavolo compresa fra il disco ed il foro (schematizzabile come in Figura con un vettore \vec{r}_0). Tutti gli attriti sono trascurabili.

- 1) Si dica quali delle seguenti quantità si conservano sicuramente durante il moto e perché: a) quantità di moto del disco; b) quantità di moto del corpo di massa M ; c) energia totale del sistema (disco + corpo + fune); d) momento angolare del disco rispetto al foro.
- 2) Si calcoli in funzione di r_0 il valore di V_0 necessario affinché il disco compia un moto circolare uniforme.
- 3) Si supponga ora che V_0 sia diverso dal valore calcolato nel punto 2), per cui la distanza del disco dal foro non è più fissa. Indicando con r questa distanza e con $\omega(r)$ la velocità angolare del disco quando è a distanza r dal foro si usi una delle quantità conservate determinate nel punto 1) per ricavare la relazione fra ω e r .
- 4) **(Difficile.)** Si utilizzi un'altra delle grandezze conservate determinate nel punto 1) per dimostrare che la distanza del disco dal foro è compresa fra un minimo r_{min} ed un massimo r_{max} (senza calcolarli !) e quindi in particolare che il disco non può precipitare nel foro.

Esercizio 2

Una lastra conduttrice di resistività ρ , ha spessore S , larghezza W e lunghezza L con $L, W \gg S$. A tutti gli effetti la lastra può essere considerata infinita. Il piano viene collegato ad un generatore di f.e.m. che fornisce una differenza di potenziale $\Delta V = V_+ - V_-$ come mostrato in Figura 1.

- 1) Si calcolino: la resistenza del piano, la corrente che scorre nella piastra ed i vettori campo elettrico e densità di corrente \vec{j} in tutto lo spazio. Si utilizzi il sistema di coordinate cartesiane disegnato in Figura 1 tenendo conto che l'asse x è posto esattamente a metà dello spessore della lastra.
- 2) Si calcoli il campo di induzione magnetica in tutto lo spazio.
- 3) Un circuito percorso da corrente i_c viene posto esternamente alla lastra come mostrato in Figura 2. Il circuito è appeso per il lato AD ad un sostegno parallelo all'asse x e può ruotare liberamente intorno ad esso. Il circuito è composto da quattro sbarrette conduttrici di lunghezza l e massa m . Si calcolino le forze magnetiche che agiscono su ognuno dei lati del circuito in funzione dell'angolo θ in Figura 2.
- 4) Tenendo conto della presenza sia del campo magnetico che della forza peso si calcoli l'angolo θ (definito in Figura 2) a cui deve essere posto il circuito affinché rimanga in equilibrio.

