

Fisica I con laboratorio
Prova scritta del 30/05/2013

Un disco omogeneo di raggio r e massa M è impernato liberamente su un asse orizzontale passante per il suo centro O . Su di esso, a distanza $OH = r/2$ dal centro O , si trova una guida rettilinea AB , di massa trascurabile rispetto alle altre, su cui può scorrere un corpo puntiforme P di massa m ; il coefficiente di attrito fra la guida e il corpo P è indicato con μ . Si indica con ϑ l'angolo, misurato positivamente in verso anti-orario, che il segmento OH forma rispetto alla verticale discendente.

- 1) Il sistema si trova in equilibrio in una configurazione (vedi figura) in cui l'angolo $\vartheta = \pi/4$ e il corpo P è fermo nella posizione coincidente con H . Determinare il valore del momento della coppia di forze che si deve applicare al disco per mantenerlo nella posizione di equilibrio e il minimo valore del coefficiente di attrito μ per cui P può rimanere fermo nella posizione indicata.
- 2) Il sistema oscilla attorno alla posizione di equilibrio ($\vartheta = 0$) con P fermo, rispetto al disco, nella posizione coincidente con H . Determinare in queste condizioni il periodo delle piccole oscillazioni.
- 3) Il sistema oscilla attorno alla posizione di equilibrio ($\vartheta = 0$) fra i due estremi corrispondenti a $\vartheta = \pi/4$, con P fermo, rispetto al disco, nella posizione coincidente con H . Determinare in queste condizioni il minimo valore del coefficiente di attrito μ necessario ad assicurare che P rimanga fermo durante tutto il moto.
- 4) Il sistema viene lanciato dalla posizione di equilibrio ($\vartheta = 0$), con velocità angolare ω_0 , e durante tutto il moto successivo P rimane fermo, rispetto al disco, nella posizione iniziale coincidente con H . Determinare il valore massimo raggiunto dell'angolo ϑ durante il moto.
- 5) Il disco si trova inizialmente fermo nella configurazione in cui la guida AB è verticale ($\vartheta = \pi/2$) e P si trova nell'estremo superiore B . Si suppone in questo caso che *l'attrito sia nullo* ($\mu = 0$). Con la guida nella posizione indicata il corpo P viene fatto scivolare lungo di essa abbandonandolo dall'estremo superiore B e, in conseguenza di un urto completamente anelastico, si ferma nell'altro estremo A . Si determini la velocità angolare del sistema immediatamente dopo l'urto.
- 6) Si determinino infine i valori dei risultati ottenuti nelle domande precedenti nel caso in cui $r = (25.0 \pm 0.1)$ cm, $M = (3.00 \pm 0.03)$ Kg, $m = (0.40 \pm 0.01)$ Kg, $\omega_0 = (4.00 \pm 0.01)$ rad/s ed i valori di ϑ siano noti con incertezza trascurabile rispetto a quella delle altre grandezze in gioco.

