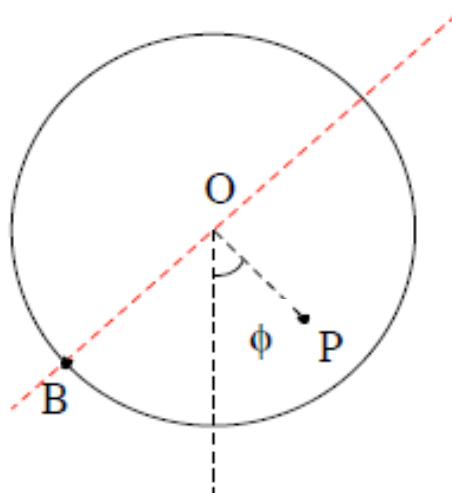


## Fisica I con laboratorio

### Prova scritta del 13/01/2014

Un disco omogeneo di massa  $M$  e raggio  $R$  è imperniato liberamente attorno ad un asse orizzontale passante per il suo centro  $O$ . Una massa puntiforme  $m = M/2$  è attaccata al disco in un punto  $P$  a distanza  $r = 2R/3$  dal centro  $O$ . Il sistema, a cui nel seguito ci riferiremo, è costituito dal disco e dal punto materiale in  $P$  e la sua configurazione è individuata tramite l'angolo  $\phi$ , misurato positivamente in verso anti-orario, che il raggio  $OP$  forma con la verticale discendente.

- 1) Nel punto  $B$  del bordo, in corrispondenza dell'intersezione del diametro perpendicolare al raggio  $OP$ , si pone una massa puntiforme  $m^*$ . Determinare il valore dell'angolo  $\phi$  nella configurazione di equilibrio, la posizione del centro di massa  $G$  del sistema ( disco + massa  $m$ ) e la posizione del centro di massa  $G^*$  del sistema più la massa  $m^*$ .  
La massa  $m^*$  viene rimossa e quindi non deve essere considerata nelle successive domande.
- 2) Determinare per il sistema in oggetto il periodo delle piccole oscillazioni.
- 3) Nell'istante in cui il sistema passa per la configurazione corrispondente a  $\phi = 0$  con una velocità angolare  $\omega_0$  si applica al disco un momento frenante costante  $M$ . Determinare il valore di  $M$  per cui il sistema si arresta nella configurazione corrispondente a  $\phi = \pi/2$ , ovvero dopo aver percorso un quarto di giro.
- 4) Il sistema compie oscillazioni, attorno alla posizione di equilibrio, di ampiezza  $\phi_0 = \pi/6$ . Determinare la reazione vincolare esercitata in  $O$  sul sistema nella configurazione corrispondente agli estremi di oscillazione.
- 5) Nell'istante in cui il sistema passa per la configurazione corrispondente a  $\phi = 0$  con una velocità angolare  $\omega_0$  la massa  $m$  si stacca. Determinare la velocità angolare del disco dopo il distacco di  $m$  e la posizione della massa  $m$ , rispetto al centro  $O$ , quando il disco ha compiuto un giro completo.
- 6) Determinare i risultati delle domande precedenti con i seguenti valori:  
 $M = 2m = (0.400 \pm 0.004)$  Kg,  $R = (15.00 \pm 0.02)$  cm,  $m^* = (80 \pm 1)$  g,  $\omega_0 = (15.0 \pm 0.1)$  rad/s.  
I valori delle grandezze angolari sono assegnati con incertezze tali da dare un contributo trascurabile alle incertezze sulle grandezze ricavate indirettamente.



**Tempo a disposizione: 2 ore.**

**Si possono consultare testi e appunti. Si può usare la calcolatrice. I cellulari devono essere spenti.**