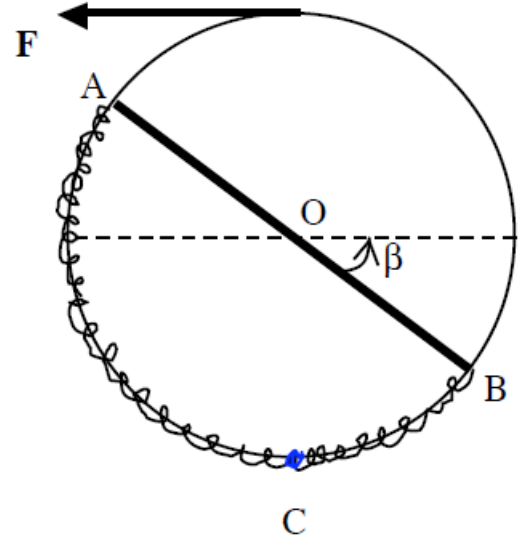


## Fisica I con laboratorio

### Prova scritta del 14/01/2019

Un sistema è costituito da una guida circolare, di raggio  $r$  e massa  $M$ , e da una sbarra sottile, di lunghezza  $2r$  e massa  $m$ , imperniata liberamente, nel suo centro  $O$ , sull'asse passante per il centro della circonferenza e perpendicolare ad essa.

Gli estremi  $AB$  dell'asta sono collegati a due molle uguali, di costante elastica  $K$  e lunghezza a riposo  $b = r\pi/2$ , infilate nella guida circolare e collegate su di essa a uno stesso punto  $C$ ; tutti i vincoli sono ideali. La posizione della sbarra è individuata dall'angolo  $\beta$  che essa forma rispetto al diametro corrispondente alla sua posizione con le molle a riposo, misurato positivamente in verso antiorario. Poiché la sbarra è non omogenea si determina preliminarmente la posizione del suo centro di massa  $G$  rispetto al centro geometrico  $O$  e il suo momento d'inerzia rispetto all'asse su cui è imperniata. A tal fine il sistema viene posto in un piano verticale (quindi con l'asse di rotazione dell'asta orizzontale) e la guida circolare bloccata applicando al suo bordo, tangenzialmente ad essa, una forza  $F$ . La sbarra  $AB$ , che con le molle in posizione di riposo è inizialmente disposta orizzontalmente, una volta abbandonata a sé stessa si colloca, all'equilibrio, in una posizione in cui forma un angolo  $\beta = -\pi/6$  rispetto all'orizzontale. Determinare:



- 1) la distanza  $h$  del centro di massa  $G$  dall'asse di rotazione passante per  $O$ .
- 2) il modulo della forza  $F$ .

In tutte le successive domande il sistema è posto in un piano orizzontale e l'asse di rotazione dell'asta è verticale.

- 3) La guida circolare viene bloccata e si osserva che quando l'asta  $AB$  viene scostata dalla posizione di equilibrio essa oscilla con un periodo  $T$ . Determinare il momento d'inerzia della sbarra rispetto all'asse passante per  $O$ .
- 4) Con la guida circolare bloccata il sistema compie delle oscillazioni di ampiezza  $\beta = \pi/3$ . Determinare modulo, direzione e verso della risultante delle forze vincolari agenti sull'asse di rotazione della sbarra nell'estremo di oscillazione.
- 5) i valori numerici delle domande precedenti nel caso in cui  $M = (2.0 \pm 0.1) \text{ kg}$ ,  $r = (20 \pm 1) \text{ cm}$ ,  $m = (1.2 \pm 0.1) \text{ kg}$ ,  $K = (12.5 \pm 0.1) \text{ N/m}$ ,  $T = (0.96 \pm 0.01) \text{ s}$ .

**Tempo a disposizione: 2 ore.**

**Si possono consultare testi e appunti. Si può usare la calcolatrice.**

**I cellulari devono essere spenti.**