

## Fisica I con laboratorio

### Prova scritta del 16/02/2016

Un disco omogeneo di massa  $m$  e raggio  $r$  è posto sul bordo di un piano orizzontale scabro. Si indica con  $\phi$  l'angolo che il raggio  $OC$ , che va dal centro  $O$  del disco al punto di contatto  $C$  col piano, forma con la verticale ascendente misurato positivamente in verso orario.

1) Il disco è mantenuto in equilibrio sullo spigolo del piano, in una configurazione in cui  $\phi = \pi/6$  rad, mediante una forza orizzontale  $F$  applicata nel suo centro  $O$ .

Determinare:

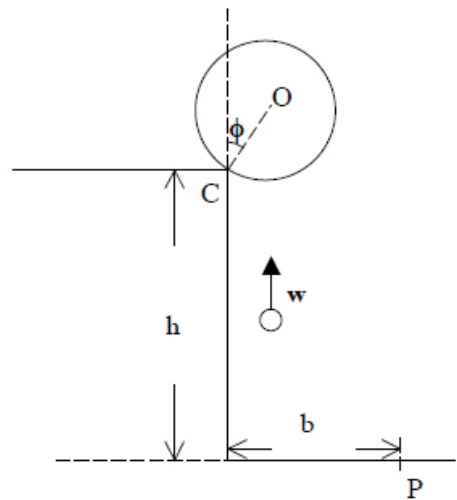
- a) il modulo  $F$  della forza applicata
- b) le componenti radiale e tangenziale della forza vincolare in  $C$ .

2) Il disco rotola senza strisciare sul piano orizzontale con una velocità del centro  $O$  pari a  $v_{O_i}$ . Arrivato sul bordo del piano inizia a cadere e in una prima fase del moto, ossia per angoli  $\phi \leq \gamma$ , descrive una pura rotazione attorno al punto di contatto con lo spigolo  $C$ . Determinare la velocità di  $O$  per  $\phi = \gamma = \pi/5$  rad.

3) Il disco rotola senza strisciare sul piano orizzontale e arrivato sul bordo del piano cade sul terreno. Sapendo che l'altezza del piano rispetto al terreno è  $h$  e che urta il terreno dopo un tempo  $\tau$  in un punto  $P$  distante  $b$  dalla base del piano determinare la velocità del centro  $O$  e il valore dell'angolo  $\phi$  nell'istante del distacco dallo spigolo del piano, supponendo trascurabili le dimensioni del disco medesimo rispetto ad  $h$  e  $b$  e considerandolo quindi come un punto materiale.

4) Mentre il disco sta cadendo, durante la fase di pura rotazione attorno a  $C$ , nell'istante in cui  $\phi = \gamma = \pi/5$  rad e la sua velocità angolare è  $\omega_0$ , viene urtato, dal basso verso l'alto, da una massa  $M = m/5$  che si muove con velocità  $w$  diretta verso l'alto lungo la verticale passante per  $O$ . Sapendo che al termine dell'urto la massa  $M$  si muove verso il basso con velocità  $w' = w$ , determinare la velocità angolare e del centro  $O$  del disco subito dopo l'urto e stabilire se questo è o meno elastico.

5) Determinare i valori numerici delle domande precedenti nel caso in cui  $r = (10.0 \pm 0.1)$  cm,  $m = (0.35 \pm 0.03)$  Kg,  $v_{O_i} = (0.10 \pm 0.01)$  m/s,  $h = (23.5 \pm 0.2)$  m,  $\tau = (2.2 \pm 0.1)$  s,  $b = (2.0 \pm 0.1)$  m,  $\omega_0 = (5.1 \pm 0.1)$  rad/s,  $w = w' = (0.50 \pm 0.01)$  m/s



**Tempo a disposizione: 2 ore.**

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

**I cellulari devono essere spenti.**