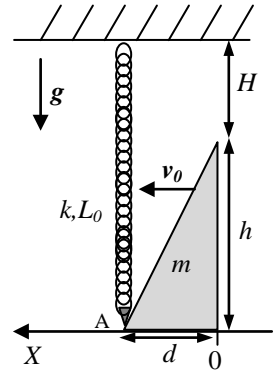


Nome e cognome: .....

Matricola: .....

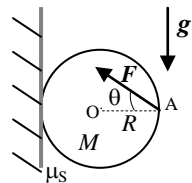
Istruzioni: riportate i risultati, sia letterali che numerici, se richiesti, in questo foglio; allegare "brutte copie" o altri documenti che ritenete utili. Le risposte non adeguatamente giustificate non saranno prese in considerazione

1. Un blocco di massa  $m = 5.0$  kg ha sezione con forma di triangolo rettangolo e cateti di lunghezza  $h = 40$  cm (posto in direzione verticale) e  $d = 20$  cm (posto in direzione orizzontale). Il blocco è vincolato a scorrere **con attrito trascurabile** su un piano orizzontale. Come mostrato in figura, su una delle superfici del blocco, quella che appare inclinata in sezione, spinge un puntale (puntiforme) montato all'estremità di una molla con costante elastica  $k = 5.0 \times 10^2$  N/m. L'altro estremo della molla è fissato a un solaio rigido e indeformabile. La molla e il puntale hanno entrambi **massa trascurabile**; inoltre la molla è guidata in modo che il suo asse si mantenga sempre in direzione verticale e non c'è attrito tra puntale e superficie del blocco; infine, la molla ha lunghezza di riposo  $L_0 = h + H$ , dove  $H = 20$  cm è la distanza tra il punto più "in alto" del blocco e il solaio (vedi figura). All'istante  $t_0 = 0$  il blocco si sta muovendo verso la sinistra della figura con velocità di modulo  $v_0 = 2.0$  m/s, il puntale "tocca" il punto più basso del blocco (punto "A" di figura), e la molla si trova alla propria lunghezza di riposo. Evidentemente, con il movimento del blocco la molla viene compressa. [Trascurate ogni movimento del blocco di tipo non traslazionale, ad esempio ribaltamenti o altro]



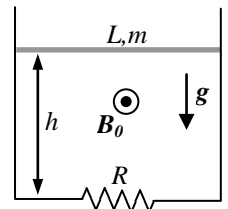
- a) Si osserva che, a un dato istante  $t'$ , il blocco si arresta (istantaneamente). Quanto vale il suo spostamento  $\Delta x$  (rispetto alla posizione occupata all'istante iniziale)?  
 $\Delta x = \dots\dots\dots = \dots\dots$  m
- b) Quanto vale l'accelerazione  $a_x'$  del blocco nell'istante  $t'$  in cui esso si arresta? [Ovviamente il blocco può muoversi solo in direzione orizzontale, e dovete calcolare l'accelerazione in tale direzione]  
 $a_x' = \dots\dots\dots = \dots\dots$  m/s<sup>2</sup>
- c) Quanto vale l'istante  $t'$ ? [Cercate di spiegare questa risposta meglio che potete, scrivendo in brutta tutti i passaggi e le considerazioni necessarie]  
 $t' = \dots\dots\dots \sim \dots\dots$  s

2. Un cilindro omogeneo di massa  $M = 1.0$  kg e raggio  $R = 80$  cm è sottoposto a una forza esterna  $F$  che agisce sulla sua superficie laterale, essendo applicata nel punto "A" di figura e avendo una direzione che forma un angolo  $\theta = \pi/6$  rispetto all'orizzontale. Il cilindro è poi a contatto con una parete verticale scabra, con coefficiente di attrito statico  $\mu_s = 0.80$ . Nella configurazione considerata, il modulo della forza esterna vale  $F_{EQ}$  (incognito) e il cilindro si trova in equilibrio. [Usate  $g = 9.8$  m/s<sup>2</sup> per il modulo dell'accelerazione di gravità e ricordate che  $\cos(\pi/6) = \sqrt{3}/2$ , con  $\sqrt{3} \sim 1.73$  e  $\sin(\pi/6) = 1/2$ ]



- a) Quanto valgono, nelle condizioni di equilibrio considerate, il modulo della forza di attrito  $F_{A,EQ}$  esercitata al contatto tra cilindro e parete e il modulo della forza esterna  $F_{EQ}$ ?  
 $F_{A,EQ} = \dots\dots\dots = \dots\dots$  N  
 $F_{EQ} = \dots\dots\dots = \dots\dots$  N
- b) Immaginate ora che, improvvisamente e magicamente, il modulo della forza  $F$  diventi  $F' = 2F_{EQ}$ , con  $F_{EQ}$  determinato nella risposta al quesito precedente, e che questa forza rimanga **uniforme e costantemente** applicata al punto "A". In queste condizioni il cilindro non è più in equilibrio e si muove. Supponendo moto di **rotolamento puro**, quanto vale la variazione di quota  $\Delta h$  del centro di massa del cilindro quando questo è ruotato per un quarto di giro?  
 $\Delta h = \dots\dots\dots = \dots\dots$  m
- c) E quanto vale la velocità angolare  $\omega'$  del cilindro nell'istante in cui esso ha compiuto, nelle condizioni appena descritte, il quarto di giro? [Attente/i alla geometria e alla presenza di  $F$  !]  
 $\omega' = \dots\dots\dots \sim \dots\dots$  rad/s

3. Una sbarretta di lunghezza  $L$  (nota) e massa  $m$  (nota), fatta di materiale ottimo conduttore, può scorrere con **attrito trascurabile** in direzione verticale mantenendosi in contatto elettrico con due guide ottime conduttrici, fisse, rigide e disposte verticalmente, collegate tra loro da un resistore di resistenza  $R$  (nota) come indicato in figura. Un campo magnetico esterno, uniforme e costante, insiste sulla regione di interesse. Tale campo magnetico ha modulo  $B_0$  (noto), direzione ortogonale al foglio e verso uscente da esso (vedi figura). Inizialmente la sbarretta si trova ferma a una certa quota  $h$  e da qui viene lasciata scendere con velocità iniziale nulla. [Indicate con  $g$  il modulo dell'accelerazione di gravità]



- a) Per effetto del moto di discesa della sbarretta, nel circuito costituito da sbarretta, conduttori verticali, resistore, viene indotta una corrente. Discutete **per bene**, in brutta, che verso ha tale corrente e spiegate perché. [Non basta invocare la "regola della mano destra"!]  
 Discussione: .....
- b) Sapendo che, a un istante generico, la sbarretta ha velocità  $v$  generica, come si scrive la funzione di  $v$  (e di altri dati noti del problema) che esprime l'intensità di corrente  $I(v)$  che scorre nel circuito?  
 $I(v) = \dots\dots\dots$
- c) Come si scrive l'accelerazione  $a(v)$ , ovvero l'equazione del moto, della sbarretta? [Usate un riferimento verticale orientato verso il basso; l'espressione ottenuta dovrebbe risultare una funzione di  $v$  e degli altri dati noti del problema]  
 $a(v) = \dots\dots\dots$