

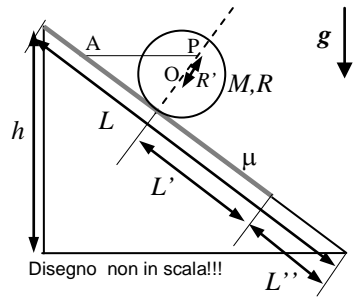
# Corso di Laurea Ing. EA – PROVA DI VERIFICA n. 2 - 30/5/2016

Nome e cognome: .....

Matricola: .....

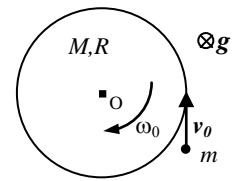
Nella prova non sono presenti valori numerici delle grandezze, dunque non potete riportare risultati numerici. Siete tenuti a riportare i risultati "letterali", facendo uso dei simboli che denotano grandezze note (questi simboli sono sottolineati nel testo). Allegate "brutte copie" chiare e dettagliate. **Le risposte non adeguatamente giustificate "in brutta" non saranno prese in considerazione.**

1. Un cilindro pieno e omogeneo di massa  $M = 2.0$  kg e raggio  $R = 20$  cm si trova su un piano inclinato di altezza  $h = 3.0$  m e "lunghezza" (dell'ipotenusa)  $L = 5.0$  m. La parte "superiore" della superficie del piano è **scabra** e presenta un coefficiente di attrito  $\mu = 0.50$  (sia statico che dinamico). La parte "inferiore" della superficie del piano è invece **liscia**. Al punto P del cilindro, che dista  $R' = R/2$  dall'asse e si trova sulla normale al piano inclinato che passa per il punto di contatto (vedi figura), è vincolato un estremo di una fune inestensibile di massa trascurabile, il cui altro estremo è inchiodato in un punto, denominato A, del piano inclinato, come in figura. Nella situazione rappresentata il cilindro si trova **fermo in equilibrio** nella parte "superiore" del piano inclinato (quella scabra). [Usate  $g = 9.8$  m/s<sup>2</sup> per il modulo dell'accelerazione di gravità]



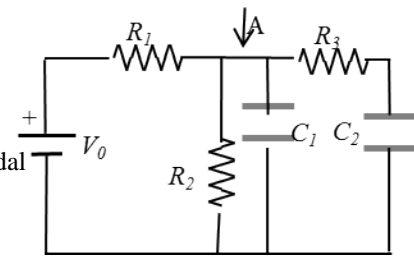
- a) Quanto valgono, nelle condizioni descritte, i moduli  $T$  della tensione della fune e  $F_A$  della forza di attrito che si esercita al contatto tra cilindro e superficie del piano inclinato?  
 $T = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  N  
 $F_A = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  N
- b) A un dato istante la fune viene tagliata (senza impartire velocità iniziale al cilindro) e il cilindro si mette in movimento. Dimostrate **chiaramente e in modo quantitativo**, in brutta, che il moto è di rotolamento puro.  
 Dimostrazione: .....
- c) Sapendo che il centro di massa del cilindro percorre un tratto  $L' = 2.0$  m della parte "superiore" (scabra) del piano inclinato e un tratto  $L'' = 1.0$  m della parte "inferiore" (liscia), e supponendo di poter trascurare altre cause di attrito, quanto vale la sua velocità angolare  $\omega$  nell'istante in cui esso raggiunge la base del piano inclinato?  
 $\omega = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$  rad/s

2. In un luna park si trova una giostra realizzata con una piattaforma costituita da un disco pieno e omogeneo di raggio  $R = 1.0$  m e massa  $M = 2.0 \times 10^2$  kg che può ruotare con attrito trascurabile su un **piano orizzontale** attorno a un perno fisso e rigido che passa per il suo asse geometrico (punto O di figura). Inizialmente la giostra è in rotazione (a "folle", cioè non essendo collegata ad alcun motore) con velocità angolare  $\omega_0 = 1.0$  rad/s nel verso orario di figura. A un dato istante un omino puntiforme di massa  $m = M/4 = 50$  kg ci sale sopra avendo una velocità diretta orizzontalmente come in figura (tangente al disco), di modulo  $v_0 = 1.0$  m/s. Subito dopo essere salito sulla giostra, l'omino rimane fermo (rispetto alla giostra) nel punto in cui si trova.



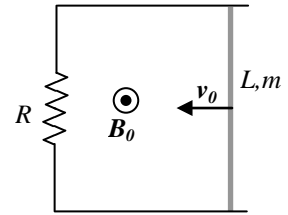
- a) Quanto vale la velocità angolare  $\omega$  del sistema omino + giostra **subito dopo** che l'omino ci è salito sopra? **Dovete** discutere per bene, in brutta, quali grandezze meccaniche del sistema si conservano nel processo descritto sopra, e perché si conservano.  
 Discussione e spiegazione: .....

3. Un circuito elettrico è costituito da tre resistori ( $R_1 = 1.0$  kohm,  $R_2 = 4.0$  kohm,  $R_3 = 2.0$  kohm) e due condensatori ( $C_1 = 1.0$   $\mu$ F,  $C_2 = 2.0$   $\mu$ F) collegati come in figura ad un generatore ideale di differenza di potenziale  $V_0 = 10$  V.



- a) Quanto vale, in **condizioni stazionarie** (cioè "a regime"), l'intensità di corrente  $I$  erogata dal generatore?  
 $I = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  mA
- b) Quanto valgono, in **condizioni stazionarie**, le cariche  $Q_1$  e  $Q_2$  accumulate su  $C_1$  e  $C_2$ ?  
 $Q_1 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  C       $Q_2 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  C
- c) Supponete ora che, a un certo istante, il circuito venga **interrotto** nel punto A di figura. Da questo istante in poi, la parte "di destra" del circuito (i due condensatori e  $R_3$ ) **non è più collegata al resto** (generatore e  $R_1, R_2$ ). Discutete, spiegando per bene in brutta, se negli istanti successivi le cariche accumulate sui condensatori si modificano o no.  
 Discussione e spiegazione: .....

4. Una barretta di materiale ottimo conduttore di lunghezza  $L$  e massa  $m$  (entrambe **note**) può scorrere con **attrito trascurabile** in direzione orizzontale, mantenendo contatto elettrico con due guide fisse e rigide, anch'esse di materiale conduttore. Le due guide sono collegate tra loro attraverso un resistore elettrico con resistenza  $R$  **nota**. Un campo magnetico esterno, **uniforme, costante** e di modulo  $B_0$  **noto**, attraversa il piano su cui si muove la barretta (la figura mostra che  $B_0$  "esce dal foglio"). La barretta è mossa da un operatore esterno (una manina!), che fa in modo di mantenerla a velocità diretta orizzontalmente, verso la **sinistra** di figura, e avente modulo **costante**  $v_0$  **noto**.



- a) In queste condizioni si osserva che una certa corrente scorre nel circuito (costituito da barretta, guide e resistenza). Spiegate **per bene**, in brutta, che verso ha questa corrente (nella spiegazione deve essere chiaro il verso e il meccanismo che lo determina).  
 Spiega: .....
- b) Come si esprime la potenza  $P$  che l'operatore deve erogare per mantenere la barretta in moto costante e uniforme? Spiegate per bene, in brutta, i ragionamenti che vi portano alla risposta! [Non avete valori numerici: usate le grandezze necessarie indicandole con i simboli delle grandezze dichiarate note nel testo]  
 Spiega: .....