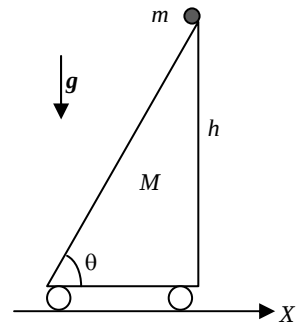


**Nome e cognome:** .....

**Matricola:** .....

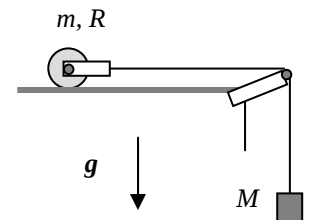
**Istruzioni:** riportate i risultati, sia letterali che numerici, se richiesti, in questo foglio; allegare “brutte copie” o altri documenti che ritenete utili. Le risposte non adeguatamente giustificate non saranno prese in considerazione

1. Un piano inclinato di massa  $M = 2.0$  kg, angolo  $\theta = \pi/3$  rispetto all'orizzontale e altezza  $h = 4.0$  m, è dotato di ruote in modo da poter **scorrere con attrito trascurabile** in direzione orizzontale. Inizialmente il piano è **fermo** e sulla sua sommità si trova, anch'esso **inizialmente fermo**, un corpo puntiforme di massa  $m = M/4 = 0.50$  kg, che può scivolare sul piano inclinato con **attrito trascurabile**. A un dato istante il corpo puntiforme viene lasciato libero di scivolare lungo il piano inclinato, avendo velocità iniziale nulla. [Usate  $g = 9.8$  m/s<sup>2</sup> per il modulo dell'accelerazione di gravità; tenete presente che, in questo esercizio, è necessario considerare in modo opportuno il **movimento orizzontale del piano inclinato**! Ricordate infine che  $\cos(\pi/3) = 1/2$  e  $\sin(\pi/3) = \sqrt{3}/2$ , con  $\sqrt{3} \sim 1.7$ ]



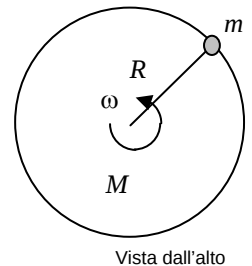
- a) Quanto valgono, in **modulo**, le velocità  $V$  del piano inclinato e  $v$  del corpo puntiforme nell'istante in cui esso raggiunge la base del piano?  
 $V = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$  m/s  
 $v = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$  m/s
- b) Come si scrive l'equazione del moto del centro di massa del **sistema** (piano + corpo puntiforme) **rispetto alla direzione orizzontale**? [Dovete in pratica scrivere l'espressione della componente orizzontale dell'accelerazione  $a_{CM}$  del centro di massa]  
 $a_{CM} = \dots\dots\dots$
- c) Quanto vale, in **modulo**, lo spostamento orizzontale  $\Delta X$  che il piano inclinato compie in corrispondenza della discesa del corpo puntiforme?  
 $\Delta X = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$  m

2. Un rullo, costituito da un cilindro pieno **omogeneo** di massa  $m = 5.0 \times 10^{-1}$  kg e raggio  $R = 10$  cm, può muoversi di **rotolamento puro** (senza strisciamento) su un piano orizzontale scabro. Il rullo è dotato di un giogo, di massa trascurabile, che ne consente la rotazione (attorno al proprio asse) con **attrito trascurabile**; una fune inestensibile e di massa trascurabile è collegata al giogo. Dopo essere passata su un perno, dove può scorrere con **attrito trascurabile**, la fune termina con una massa  $M = 2m = 1.0$  kg, libera di muoversi in direzione verticale (vedi figura). La fune mantiene una direzione orizzontale nel tratto dal rullo al perno e verticale nel tratto tra perno e massa. [Usate il valore  $g = 9.8$  m/s<sup>2</sup> per il modulo dell'accelerazione di gravità]



- a) Inizialmente il rullo è tenuto fermo da una causa esterna che poi viene rimossa ed il rullo si mette quindi in movimento. Quanto vale la velocità  $v_{CM}$  che possiede il suo centro di massa dopo essersi spostato (verso la sinistra di figura) per un tratto  $\Delta s = 5.0$  m? [Si intende che si deve dare una risposta tenendo conto della condizione di rotolamento puro del rullo e del fatto che la fune non scivola sulla puleggia]  
 $v_{CM} = \dots\dots\dots \sim \dots\dots\dots$  m/s
- b) Quanto vale, in modulo, la forza di attrito  $F_A$  che si esercita tra piano orizzontale e rullo nelle condizioni di rotolamento puro considerate nel testo?  
 $F_A = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  N
- c) Quanto vale, in modulo, la tensione della fune  $T$ ?  
 $T = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  N

3. In un luna park c'è una piattaforma orizzontale che ha la forma di un disco **omogeneo** di massa  $M = 2.0 \times 10^2$  kg e raggio  $R = 10$  m, che può ruotare **con attrito trascurabile** attorno al suo asse. Sulla piattaforma si trova un bambino, che approssimerete con un punto materiale di massa  $m = 20$  kg. Inizialmente il bambino si trova alla periferia (sul bordo) del disco, come in figura, ed il sistema è stato messo in rotazione attorno all'asse del disco con velocità angolare  $\omega = 2.0$  rad/s da un motore, che poi è stato scollegato dall'asse (il disco ruota “in folle” e con attrito trascurabile).



Vista dall'alto

- a) Quanto vale, nella configurazione considerata (quella mostrata in figura) il momento di inerzia  $I$  **complessivo** del sistema costituito da piattaforma + bambino? [Calcolatelo per rotazioni attorno all'asse del disco]  
 $I = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  kg m<sup>2</sup>
- b) Immaginate ora che il bambino si metta in cammino verso il centro del disco. Quanto vale la velocità angolare  $\omega'$  del disco quando il bambino ne raggiunge il centro? [Osservate con attenzione cosa si conserva, e spiegate bene in brutta perché si conserva...]  
 $\omega' = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  rad/s

Firma: