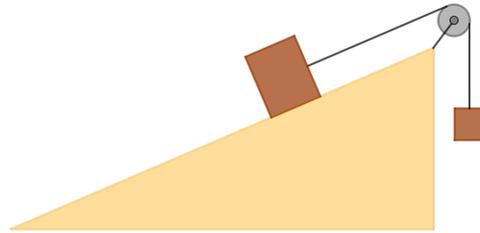
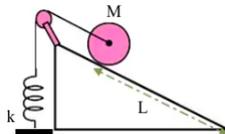


## ESERCIZI DI FISICA

- Un disco omogeneo di massa  $M$  e raggio  $R$  ruota intorno ad un asse orizzontale passante per il suo centro. Attorno al disco è avvolto un filo di massa trascurabile, sul quale viene esercitata una tensione costante  $T$  verso il basso.
  - esprimi in funzione di  $T, M$  e  $R$  l'accelerazione angolare  $\alpha$  del disco e l'accelerazione tangenziale  $a$  di un punto sul bordo del disco;
  - al posto della tensione  $T$  all'estremità inferiore del filo viene appesa una massa  $m$ : esprimi  $\alpha$  e  $a$  in funzione di  $M, R$  e  $m$ ;
  - supponendo il disco inizialmente fermo, calcola il valore dell'energia cinetica del disco dopo un tempo  $\bar{t}$ .
- Un blocco di massa  $m_1 = 2,5\text{kg}$  è appoggiato su un piano inclinato di  $30^\circ$  rispetto all'orizzontale; il coefficiente di attrito dinamico fra blocco e superficie del piano è  $\mu = 0,1$ . Al blocco è fissata l'estremità di un filo inestensibile che passa intorno ad una puleggia di massa  $M = 1\text{kg}$ ; l'altro estremo del filo sostiene un secondo blocco di massa  $m_2 = 7\text{kg}$ .



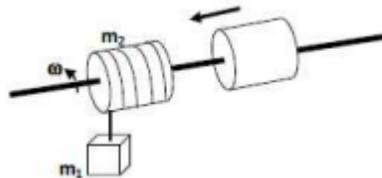
- calcola l'accelerazione del secondo blocco;
  - calcola le tensioni ad ogni estremità del filo.
- Una forza di  $10\text{ N}$  viene applicata ad una fune (supposta ideale) avvolta attorno ad una carrucola di massa  $M = 3\text{Kg}$  e raggio  $R = 0,20\text{ m}$ , in grado di ruotare attorno ad un asse orizzontale passante per il centro di massa ed ortogonale al piano della carrucola stessa. Si osserva che la carrucola accelera uniformemente partendo da ferma fino a raggiungere una velocità angolare di  $20\text{ rad/s}$  in  $3$  secondi. Sapendo che sul perno della carrucola agisce un momento frenante  $\tau$  dovuto alle forze di attrito sull'asse di intensità  $0,8\text{ Nm}$ :
    - determina il momento d'inerzia della carrucola;
    - se all'istante  $t = 3\text{ s}$  la forza smette di agire, dopo quanto tempo si ferma la carrucola?
  - Una ruota costituita da un disco raggio  $R = 20\text{ cm}$  e massa  $M = 3,8\text{ kg}$  è appoggiata su un piano liscio, inclinato di un angolo  $\theta = 30^\circ$  rispetto all'orizzontale. La ruota è tenuta in equilibrio statico da un filo ideale fissato al mozzo della ruota e collegato, tramite una carrucola ideale, ad una molla di costante elastica  $k = 350\frac{\text{N}}{\text{m}}$ .



Determina:

- l'allungamento  $\Delta x$  della molla rispetto alla posizione di riposo, e la tensione del filo all'equilibrio;
- se ad un certo istante il filo viene tagliato, calcola il tempo che la ruota impiega ad arrivare alla base del piano inclinato e la velocità del centro di massa in quell'istante, sapendo che deve percorrere una lunghezza  $L = 2\text{m}$  lungo il piano inclinato.

- (c) rispondi alla domanda del punto precedente nell'ipotesi che il piano non sia liscio, ma scabro, e la ruota rotoli senza strisciare;
- (d) quale deve essere, in questo ultimo caso, il valore del minimo coefficiente di attrito statico affinché il moto di puro rotolamento sia possibile?
5. Agli estremi di un'asta lunga 120cm sono applicate due forze di uguale intensità  $F = 12\text{N}$  e parallele tra loro, ma di verso opposto. Determinare come devono essere orientate le due forze per ottenere un momento la cui intensità valga  $M = 7,2\text{Nm}$
6. Un cilindro omogeneo di massa  $m_2 = 5\text{kg}$  e raggio  $r$  può ruotare senza attrito attorno ad un asse passante coincidente con il suo asse di simmetria. Su tale cilindro sono avvolti 10m di filo inestensibile e di massa trascurabile. Ad un'estremità del filo è legato un corpo di massa  $m_1 = 5\text{kg}$ . Inizialmente il tutto è in quiete. Ad un certo istante la massa  $m_1$  inizia a cadere srotolando tutto il filo. A questo punto un secondo cilindro identico al primo scivola sull'asse e si salda istantaneamente al primo. Calcola il lavoro compiuto dalle forze interne all'atto dell'unione dei due cilindri.



7. Una sfera di massa  $m_1 = 450\text{ g}$  scende su un piano inclinato lungo 1,50 m e alto 62,5cm, partendo da ferma dalla sommità del piano. Una volta raggiunta la base, muovendosi orizzontalmente, va a urtare centralmente una sfera di massa  $m_2 = 275\text{ g}$  ferma di dello stesso diametro. Sapendo che la velocità della prima sfera dopo l'urto diventa  $0,84 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , pur conservando il verso iniziale, calcola la velocità della seconda sfera e stabilisci di quale tipo di urto si tratta.
8. Una sbarra omogenea di massa  $M$  e lunghezza  $L$  è libera di ruotare senza attriti in un piano verticale, attorno alla retta passante per il suo punto medio  $O$  e perpendicolare al piano suddetto. La sbarra è inizialmente ferma e disposta orizzontalmente (si veda la figura).



Un corpo puntiforme di massa  $m$  si trova inizialmente a distanza  $h$  dall'estremo destro della sbarra. Il corpo viene lasciato cadere (con velocità iniziale nulla) e resta successivamente attaccato nell'estremo destro alla sbarra, che inizia quindi a muoversi. Determina il minimo valore di  $h$  in modo che il sistema sbarra+corpo ruoti di un angolo  $\theta \geq 270^\circ$  (il corpo di massa  $m$  deve arrivare nel punto più alto, a quota  $\frac{L}{2}$  rispetto a  $O$ ). Dati:  $M = 10,0\text{ kg}$ ,  $L = 4,00\text{ m}$ ,  $m = 2,00\text{ kg}$

9. Una sfera omogenea di raggio  $R = 3\text{cm}$  e massa  $M = 50\text{g}$  ed un cilindro cavo avente la stessa massa e lo stesso raggio rotolano su un piano inclinato di  $10^\circ$  rispetto al piano orizzontale per un tratto di 1,2m. Determina le velocità dei centri di massa dei due corpi quando giungono alla base del piano inclinato.