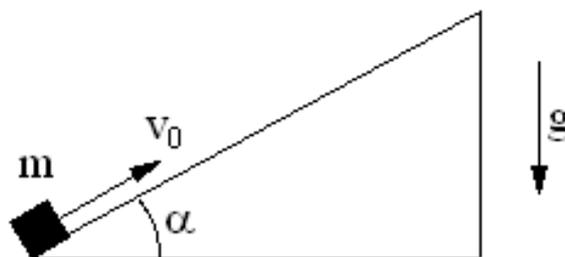


### Testi di alcuni problemi di dinamica del punto materiale, affrontati durante le lezioni.

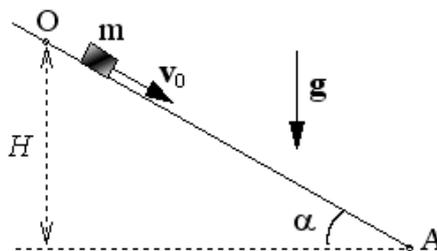
**Problema n. 1:** Un blocco di massa  $m = 15 \text{ kg}$  viene lanciato lungo un piano scabro inclinato di un angolo  $\alpha = \pi/3 \text{ rad}$  sul piano orizzontale dal punto O alla base di esso. Il valore del coefficiente di attrito dinamico fra il blocco e la superficie del piano inclinato è  $\mu_d = 0.4$ , mentre quello di attrito statico  $\mu_s$  è pari a  $0.5$ . Il corpo, lanciato lungo la direzione di massima pendenza del piano inclinato, striscia raggiungendo una quota  $H = 24 \text{ m}$  rispetto al piano orizzontale prima di arrestarsi. Determinare:

- il diagramma delle forze agenti sul corpo durante il moto di salita lungo il piano inclinato;
- il lavoro fatto dalla forza di attrito prima dell'arresto del corpo;
- il lavoro di tutte le forze agenti sul blocco durante il moto di salita lungo il piano inclinato;
- il modulo della velocità del blocco al momento del lancio;
- il tempo impiegato a raggiungere la posizione di arresto;
- l'accelerazione istantanea  $\mathbf{a}$  del corpo nella posizione di arresto;
- l'accelerazione del blocco durante il successivo moto di discesa lungo il piano inclinato;
- il modulo della velocità con cui il blocco ripassa dalla posizione iniziale;
- la potenza istantanea della forza d'attrito e quella della forza peso quando il blocco ripassa dal punto O.



**Problema n. 2:** Un corpo puntiforme di massa  $m = 10 \text{ kg}$  scivola lungo un piano inclinato di un angolo  $\alpha = \pi/6 \text{ rad}$  rispetto al piano orizzontale. Il coefficiente di attrito dinamico tra il blocco e il piano è  $\mu_d = 0.3$ . Una forza  $\mathbf{F}_0$  diretta parallelamente al piano orizzontale spinge il blocco contro la superficie del piano inclinato in modo da farlo scendere lungo il piano stesso con velocità costante di modulo pari a  $V = 0.5 \text{ ms}^{-1}$ . Determinare:

- il diagramma delle forze agenti sul corpo;
- l'intensità della forza  $F_0$ ;
- l'intensità della reazione normale sviluppata dal piano inclinato;
- la potenza dissipata dalla forza di attrito;
- la potenza totale del sistema di forze agenti sul corpo.



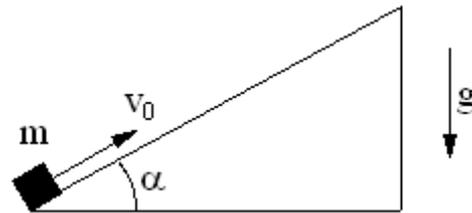
Assumendo che all'istante  $t=0$  il corpo si trovi a passare per punto O del piano inclinato posto a un'altezza  $H = 18 \text{ m}$  dal suolo, determinare, con riferimento all'intervallo di tempo durante il quale esso raggiunge il punto A alla base del piano inclinato:

- il lavoro fatto dalla forza  $F_0$ ;
- il lavoro fatto dalla forza peso;
- il lavoro totale del sistema di forze agenti sul corpo;
- la variazione di energia meccanica totale del corpo.

**Problema n. 3:** Un blocco, assimilabile a un corpo puntiforme di massa  $m = 4 \text{ kg}$  è posto in quiete alla base di un piano inclinato scabro, molto lungo, formante un angolo  $\alpha = \pi/6 \text{ rad}$

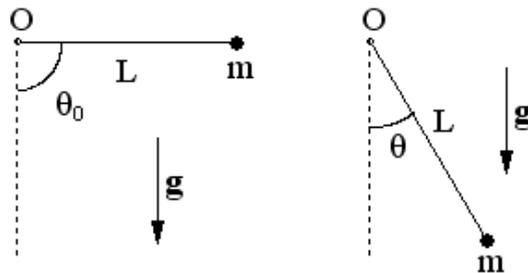
con il piano orizzontale. All'istante  $t = 0$  il blocco viene lanciato dalla base di un piano inclinato con velocità iniziale di modulo  $V_0 = 10 \text{ m/s}$  parallela alla direzione di massima pendenza del piano stesso. Sapendo il coefficiente di attrito dinamico che tra il blocco e il piano inclinato è  $\mu_d = 0.4$  (mentre quello di attrito statico vale  $\mu_s = 0.7$ ), calcolare con riferimento allo spostamento del blocco tra la posizione iniziale e quella di arresto:

- il lavoro totale fatto da tutte le forze agenti sul blocco;
- il lavoro della forza di attrito agente sul blocco;
- il tempo impiegato dal blocco per compiere tale spostamento;
- l'energia meccanica totale del corpo di massa  $m$  nella posizione di arresto.



**Problema n. 4:** Un pendolo semplice di massa  $m = 2 \text{ kg}$  e di lunghezza  $L = 1.2 \text{ m}$ , imperniato ad un punto fisso  $O$  tramite una cerniera perfettamente liscia, oscilla nel piano verticale con un'ampiezza  $\theta_0 = \pi/2 \text{ rad}$ . Calcolare in funzione dell'angolo  $\theta$  che individua la coordinata angolare del pendolo, rispetto alla direzione verticale:

- la velocità angolare  $\omega(\theta)$  di rotazione del pendolo attorno al punto  $O$ ;
- il modulo  $a(\theta)$  della sua accelerazione;
- il modulo della reazione vincolare  $R(\theta)$  nel punto di sospensione  $O$ .



**Problema n. 5:** Un blocco  $A$  di massa  $m = 4 \text{ kg}$  è appoggiato sopra una piastra  $B$  molto lunga di massa  $M = 12 \text{ kg}$ , disposta su un piano orizzontale liscio. Tra le superfici a contatto del blocco  $A$  e della piastra  $B$  il coefficiente di attrito dinamico vale  $\mu_d = 0.25$ . Inizialmente il blocco è in quiete rispetto alla piastra, che è a sua volta in quiete rispetto al piano orizzontale. All'istante  $t = 0$  al corpo  $A$  viene applicato un impulso di intensità  $J_0 = 40 \text{ kgm/s}$  in direzione orizzontale come indicato in figura. Calcolare nel sistema di riferimento  $Oxy$  solidale al piano orizzontale (sistema  $L$ ):

- la velocità del corpo  $A$  subito dopo l'applicazione dell'impulso;
- la velocità finale del sistema  $A+B$ , quando  $A$  è di nuovo in quiete rispetto a  $B$ ;
- il lavoro della forza d'attrito, finché non è stato raggiunto lo stato di cui al punto (b);
- dopo quanto tempo il corpo  $A$  e la piastra  $B$  si muovono con uguale velocità.

