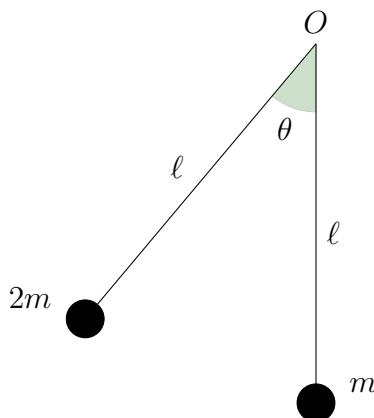


Liceo Scientifico "A. Vallisneri"  
Prova scritta di fisica

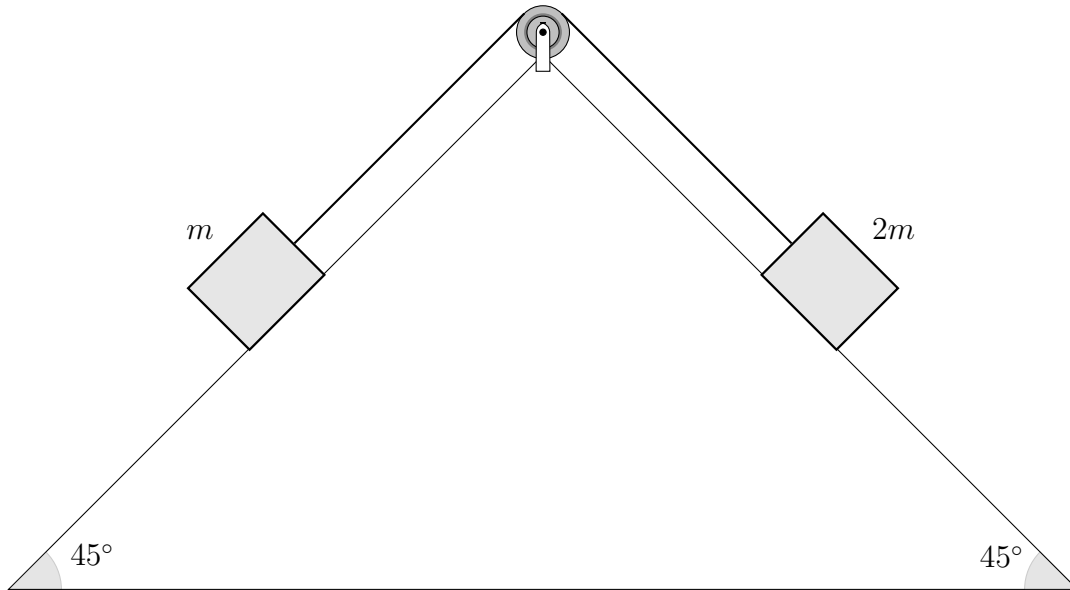
**Esercizio 1 (40 punti).** Due masse  $m$  e  $2m$  sono sospese ad un punto fisso  $O$ , ciascuna tramite una fune lunga  $\ell$ . Le due funi sono inestensibili e di massa trascurabile. La massa  $2m$  viene portata a formare un angolo  $\theta$  con la verticale, come mostrato in figura. Da questa posizione, la massa viene lasciata partire da ferma.



- Indichiamo con  $h$  l'altezza da cui la massa  $2m$  parte, rispetto a  $m$ . Determinare la velocità  $v$  che la massa  $2m$  ha subito prima di colpire la massa  $m$ , esprimendo il risultato sia in funzione dei dati sia in funzione di  $h$ .
- Assumendo che l'urto tra le due masse sia elastico, determinare le velocità di entrambe le masse subito dopo l'urto in funzione di  $v$ .
- Calcolare l'energia persa dalla massa  $2m$  nell'urto, in funzione di  $h$ .
- Determinare a che altezza massima arrivano le due masse dopo l'urto, in funzione di  $h$ .
- Calcolare l'energia meccanica totale del sistema costituito dalle due masse nel momento in cui, dopo l'urto, esse si trovano all'altezza massima. Commentare il risultato ottenuto dal punto di vista energetico.
- Supponiamo che le masse siano rispettivamente  $m$  e  $\alpha m$ , con  $\alpha > 0$ . Determinare per quali valori di  $\alpha$  la massa  $\alpha m$  rimbalza indietro nell'urto.

**Esercizio 2 (30 punti + 🏆).** Un doppio piano inclinato ha il profilo di un triangolo rettangolo isoscele con i cateti lunghi  $2\ell$ . Due masse  $m$  e  $2m$  sono collegate da una fune lunga  $2\ell$  e poste sui due lati del piano inclinato. La fune è inestensibile e di massa trascurabile. Le due masse sono inizialmente poste nel punto medio dei lati del piano inclinato, come mostrato in figura, e il sistema è lasciato libero di muoversi da fermo. Si considera il moto fino all'istante in cui  $m$  raggiunge la sommità del piano inclinato.

- Determinare l'accelerazione delle due masse e la tensione della fune.
  - Si consideri un sistema cartesiano con origine nel centro della carrucola, asse  $x$  lungo il lato sinistro del piano inclinato e asse  $y$  lungo il lato destro. Scrivere la legge oraria del centro di massa del sistema costituito dalle due masse e dalla fune, calcolandone in particolare la posizione iniziale.
  - Determinare l'equazione cartesiana della traiettoria del centro di massa, tracciandone anche il grafico sulla figura sottostante e mettendo in evidenza il punto iniziale e finale del moto.
- (🏆) Rispetto al riferimento cartesiano dato, scrivere le forze esterne che agiscono sul sistema costituito dalle due masse e dalla fune (attenzione alla carrucola!). Determinare poi il vettore risultante delle forze esterne  $\mathbf{R}^E$  e verificare che tale vettore ha la stessa direzione della traiettoria percorsa dal centro di massa, calcolando l'angolo che  $\mathbf{R}^E$  forma con l'asse  $x$ .



Es. 1	Es. 2
-------	-------

Voto: \_\_\_\_\_