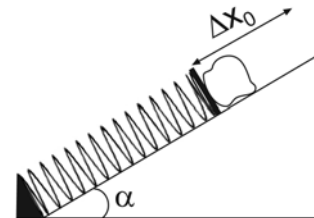


### Sezione ESERCIZI

**E1)** Si consideri il sistema di lancio schematizzato in figura ed assimilabile ad una molla ideale compressa. Sapendo che per comprimere la molla di  $\Delta x = 1 \text{ cm}$  si deve applicare una forza  $F = 200 \text{ N}$ , si determinino:

- la velocità iniziale con cui viene lanciato un sasso di massa  $m = 500 \text{ g}$  (da considerare come punto materiale), sapendo che la molla del sistema di lancio è stata compressa di  $\Delta x_0 = 20 \text{ cm}$ ;
- la gittata che si ottiene nell'ipotesi che il sistema di lancio sia inclinato di  $\alpha = 45^\circ$  (utilizzando i dati del punto precedente).

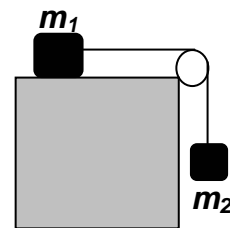


Si consideri come istante iniziale del lancio quello in cui la molla raggiunge la sua lunghezza di riposo. Si considerino trascurabili gli attriti e il dislivello tra la posizione di lancio e il suolo.

**E2)** Un punto materiale di massa  $m = 0,5 \text{ kg}$ , poggiato su un piano orizzontale liscio è sottoposto ad una forza centrale avente espressione  $\vec{F}(\vec{r}) = (A/r)\hat{r}$  essendo  $\vec{r}$  il vettore posizione (appartenente al piano orizzontale) del punto materiale rispetto ad un punto geometrico fisso  $O$ . Inizialmente il punto materiale sia fermo a distanza  $d = 1 \text{ m}$  dal punto  $O$ . Si osserva che la velocità acquisita dal punto materiale è pari a  $v = 3 \text{ m/s}$  in un punto  $P$  a distanza  $2d$  dal punto  $O$ . Si calcoli il valore di  $A$ .

**E3)** Due punti materiali di massa  $m_1 = 2 \text{ kg}$  e  $m_2$  sono collegati mediante un filo inestensibile e di massa trascurabile che può mettere in rotazione (senza strisciamento) una carrucola (cilindro omogeneo) di massa  $M = 4 \text{ kg}$  e raggio  $R$  secondo la disposizione mostrata in figura. Si calcoli:

- il minimo valore della massa  $m_2$  affinché il sistema sia in moto, sapendo che il piano orizzontale su cui è poggiata  $m_1$  è scabro ( $\mu_s = 0,5$ )
- il coefficiente di attrito dinamico, sapendo che se  $m_2 = 2 \text{ kg}$  la sua accelerazione vale  $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ .



**E4)** Una macchina termica fornisce lavoro utilizzando un gas perfetto biatomico che compie un ciclo costituito dalla successione di tre trasformazioni reversibili:

- A  $\rightarrow$  B    isocora;  
B  $\rightarrow$  C    isoterma, con un volume iniziale pari al 20% di quello finale;  
C  $\rightarrow$  A    isobara.

Si calcoli: **a)** il rendimento della macchina descritta;  
**b)** il rendimento di una macchina di Carnot che operi con due sorgenti alle temperature minime e massime del ciclo sopra descritto.

### Sezione TEORIA

**T1)** Supponendo di avere un grafico che rappresenti l'andamento dell'energia potenziale in funzione di una variabile spaziale [ad esempio  $U(x)$ ], descrivere come si individuano i diversi punti (o regioni) di equilibrio.

**T2)** Dimostrare l'equivalenza dei due enunciati del II principio della termodinamica.