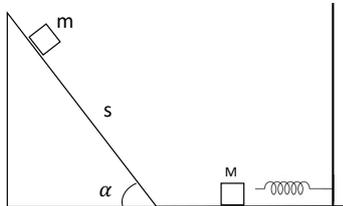


### Esercizio 1

Un punto materiale di massa  $m$  scende lungo un piano inclinato percorrendo una distanza  $s$  partendo da fermo. L'angolo che il piano forma con l'orizzontale è  $\alpha$ . Il piano inclinato presenta attrito con coefficiente di attrito dinamico  $\mu_d$ .

- Calcolare la velocità del punto materiale alla base del piano. **(punti 5)**
- Giunto alla fine del piano il punto materiale continua a muoversi sul tratto orizzontale senza attrito e urta in modo completamente anelastico una massa  $M$ . Il sistema delle due masse raggiunge una molla ideale di costante elastica  $k$ , vincolata ad una parete verticale. Si osserva che la massima compressione della molla è  $\Delta x$ . Trovare la costante elastica della molla. **(punti 5)**

Dati:  $\alpha=45^\circ$ ,  $s=10\text{m}$ ,  $\mu_d=0.2$ ,  $m=4\text{kg}$ ,  $M=6\text{kg}$ ,  $\Delta x=20\text{cm}$

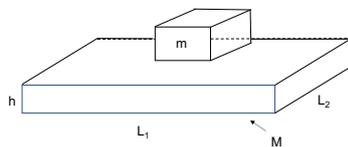


### Esercizio 2

Una zattera di massa  $M$  e di dimensioni  $L_1$  (lunghezza),  $L_2$  (larghezza),  $h$  (altezza) galleggia sull'acqua di un lago (densità dell'acqua  $\rho_A$ ).

Qual'è la massa  $m$  del carico massimo che la zattera può portare senza affondare? **(punti 5)**

Dati:  $L_1=1\text{m}$ ,  $L_2=50\text{cm}$ ,  $h=40\text{cm}$ ,  $M=80\text{kg}$ ,  $\rho_A=1000\text{kg/m}^3$



### Esercizio 3

Una massa  $m$  di una sostanza incognita che ha calore specifico  $c$  e che si trova alla temperatura  $T_1$ , viene posta in un contenitore isolante che contiene una massa di acqua  $m_A$  (calore specifico  $c_A$ ) alla temperatura  $T_2$ . Viene raggiunto l'equilibrio termico e la temperatura finale è  $T_f$ .

- Calcolare il calore specifico della sostanza incognita **(punti 4)**
- Calcolare la variazione di entropia dell'acqua (assumendo riscaldamento reversibile) **(punti 2)**
- Sarebbe possibile che anziché raffreddarsi, la sostanza incognita assorbisse calore? Motivare la risposta **(punti 1.5)**

Dati:  $c_A=4187\text{ J/Kg }^\circ\text{C}$ ,  $T_1=50^\circ\text{C}$ ,  $T_2=20^\circ\text{C}$ ,  $T_f=30^\circ\text{C}$ ,  $m_A=400\text{g}$ ,  $m=200\text{g}$

### Esercizio 4

Due cariche puntiformi entrambe di valore  $q>0$  sono vincolate agli estremi di un segmento di lunghezza  $2L$  come in figura.

- Calcolare il campo elettrico (modulo, direzione e verso) nel punto  $P$  che si trova sull'asse del segmento a distanza  $d$  dal punto medio  $O$ . **(punti 5)**
- Consideriamo ora una regione dello spazio con un campo elettrico uniforme orientato come in figura e con lo stesso modulo di quello trovato nel punto a). Una carica puntiforme di valore  $Q>0$  entra in questa regione con velocità  $\vec{v}$  perpendicolare al campo elettrico. Se in questa regione è anche presente un campo magnetico  $\vec{B}$  uniforme, calcolare quale deve essere  $\vec{B}$  (modulo, direzione e verso) affinché la carica continui a muoversi con la stessa velocità iniziale (in modulo, direzione, verso). **(punti 2.5)**

Dati: Risolvere il problema in modo simbolico

