

# Esame scritto di Fisica per Scienze Biologiche – 24 Giugno 2019

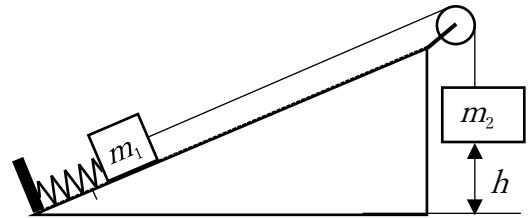
Prof. R. Maoli

(N00070) Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)
(N19002) Fisica I + Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 7 CFU)	Esercizi 1, 3	(2 ore)
(1011790) Fisica (ordinamento triennale riformato - 9 CFU)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)
Per chi ha passato il primo esonero	Esercizi 2,3	(2 ore)

## Esercizio 1

Due corpi, rispettivamente di massa  $m_1 = 1.80$  kg ed  $m_2 = 2.70$  kg, sono collegati tra loro tramite una corda e una carrucola, entrambe ideali, come mostrato in figura. Il primo corpo è libero di muoversi su un piano inclinato rispetto l'orizzontale di un angolo  $\theta = 28^\circ$ ; i coefficienti d'attrito statico e dinamico tra il primo corpo e il piano sono rispettivamente  $\mu_s = 0.450$  e  $\mu_d = 0.230$ .

Il sistema è in equilibrio statico, il primo corpo è agganciato a una molla di costante elastica  $k = 650$  N/m che risulta allungata rispetto alla posizione a riposo di  $x = 3.70$  cm e il secondo corpo ha una distanza da terra pari ad  $h = 1.40$  m.

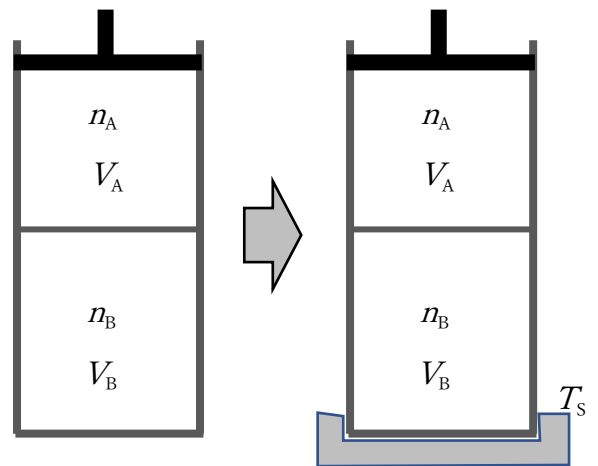


- Calcolare modulo, direzione e verso dell'attrito statico,  $F_{AS}$ , esercitato dal piano inclinato sul primo corpo. A un certo istante il primo corpo si sgancia dalla molla.
- Dopo aver verificato che il sistema si mette in moto, calcolare la velocità,  $v_f$ , con la quale il secondo corpo tocca terra.
- Calcolare la tensione,  $T$ , della corda mentre i due corpi sono in movimento.

## Esercizio 2

Un contenitore cilindrico adiabatico di volume totale iniziale  $V = 24.0$  litri è diviso in due parti uguali, A e B, da un setto fisso conduttore da un punto di vista termico. Le due parti contengono rispettivamente  $n_A = 0.60$  moli di un gas ideale monoatomico e  $n_B = 0.40$  moli di un gas ideale biatomico. All'estremità superiore il contenitore è chiuso da un pistone libero di muoversi senza attrito di sezione  $S = 140$  cm<sup>2</sup> e massa  $M = 21.0$  kg, anch'esso adiabatico, con pressione esterna pari a 1.00 atm.

- Calcolare la temperatura  $T_A$  del gas contenuto nella parte superiore e la pressione  $p_B$  del gas contenuto nella parte inferiore. A un certo istante la parte inferiore viene messa in contatto termico con una sorgente alla temperatura  $T_S = 2 T_A$ . Una volta che tutto il sistema ha lentamente raggiunto il suo nuovo equilibrio, calcolare:
  - il lavoro totale  $L_{tot}$  e la variazione di energia interna  $\Delta U_{tot}$  di tutto il sistema;
  - la forza risultante esercitata dai due gas sul setto di separazione tra le due parti.



## Esercizio 3

Una lamina di estensione praticamente infinita è uniformemente carica con densità di carica superficiale  $\sigma = 2.20 \cdot 10^{-10}$  C/m<sup>2</sup>. Un guscio sferico di raggio pari a  $d/2$  e carica totale  $Q = 8.80 \cdot 10^{-10}$  C omogeneamente distribuita sulla sua superficie è posizionato con il centro a distanza  $d = 1.40$  m dalla lamina, lungo l'asse  $x$  positivo, perpendicolare alla lamina.

- Determinare le due componenti del campo elettrico totale in un punto P di coordinate  $(d/2, d/2)$ .
- Indicare in quale regione dell'asse  $x$  è possibile porre una carica che si trovi in equilibrio in presenza del campo elettrico prodotto dalla lamina e dal guscio sferico. Calcolare la distanza  $s$  della carica dal centro del guscio per la quale si verifica questa condizione.

Ad un certo istante un corpo di carica negativa  $q = -6.80 \cdot 10^{-3}$  C e massa  $m = 3.70 \cdot 10^{-3}$  kg parte da fermo dal punto di coordinate  $(-d/2, 0)$ , passa attraverso la lamina ed arriva sul guscio carico.

- Calcolare la velocità finale del corpo quando arriva sul guscio. Si trascuri la forza gravitazionale.

