

# Esame scritto di Fisica per Scienze Biologiche – 3 Novembre 2017

## Prof. Betti, Maoli, Piacentini

(N00070) Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)
(N19018) Fisica I (ordinamento triennale non riformato - 4 CFU)	Esercizio 1	(1 ora)
(N19019) Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 3 CFU)	Esercizio 3	(1 ora)
(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 <b>primo esonero</b>	Esercizi 2,3	(2 ore)
Per chi ha passato il <b>secondo esonero</b>	Esercizio 1	(1 ora)

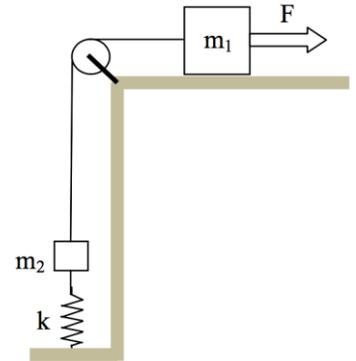
### Esercizio 1

Il sistema in figura comprende due masse,  $m_1 = 4.30$  kg e  $m_2 = 1.55$  kg. Le due masse sono a riposo e sono collegate da una corda e carrucola. Sulla massa  $m_1$  agisce una forza esterna  $F = 26.9$  N; la massa  $m_2$  è collegata ad una molla di costante elastica  $k = 326$  N/m. Si calcoli:

- a) lo spostamento  $\Delta x$  della molla rispetto alla posizione di riposo, specificando se essa è allungata verso l'alto o compressa verso il basso.

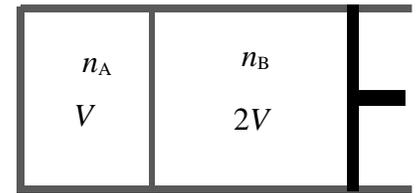
A un certo istante  $t_0$ , la forza  $F$  cessa di agire. Calcolare:

- b) il lavoro della forza peso,  $L_g$ , e della forza della molla,  $L_k$ , tra l'istante  $t_0$  e l'istante  $t_1$  in cui la molla si trova nella posizione di equilibrio;  
 c) la velocità  $v_1$  in orizzontale della massa  $m_1$  all'istante  $t_1$ .



### Esercizio 2

Un contenitore adiabatico è diviso in due parti, A e B, da un setto fisso parzialmente isolante da un punto di vista termico. Le due parti contengono rispettivamente  $n_A = 0.23$  moli e  $n_B = 0.62$  moli di uno stesso gas ideale biatomico, alla stessa temperatura  $T = 315$  K. Il volume della parte A è  $V_A = V = 2.15$  litri, il volume della parte B è  $V_B = 2V$ . Il gas in B viene compresso molto rapidamente da un pistone isolante fino al volume  $V$  e alla temperatura  $T_1 = 487$  K. La rapidità di questa compressione rende trascurabile il calore trasmesso attraverso il setto durante la trasformazione.



- a) Calcolare il lavoro associato a questa trasformazione.  
 b) Si attende il ristabilirsi dell'equilibrio termico tra le parti A e B. Calcolare la temperatura di equilibrio raggiunta da tutto il sistema considerando rimane chiuso e non scambia calore con l'esterno  
 c) Infine si elimina il setto. Calcolare la pressione finale del gas.

### Esercizio 3

Una sfera conduttrice di raggio  $R_1 = 3$  cm con una carica  $Q = 1.1 \cdot 10^{-9}$  C è concentrica a un guscio sferico di raggio  $R_2 = 5$  cm, su cui è depositata una carica  $-Q$ , distribuita uniformemente sulla superficie.

- a) Determinare il campo elettrico in modulo, direzione e verso in tutto lo spazio, disegnare le linee di forza e calcolarne il modulo nel punto M a distanza  $R_M = (R_1 + R_2)/2$  dal centro.  
 b) Determinare la differenza di potenziale tra il punto M e il punto N.  
 c) Una particella di carica  $q = 3 \cdot 10^{-12}$  C e massa  $m = 4 \cdot 10^{-9}$  g viene lasciata muovere dalla superficie sferica esterna verso il centro. Quale velocità iniziale minima  $v_0$  deve avere per raggiungere la superficie della sfera interna?

