

## Prova scritta di Fisica per Scienze biologiche – 23 settembre 2013

I risultati saranno pubblicati sul sito <http://w3.uniroma1.it/fisicabio/>

**(N00070) Fisica** (vecchio ord. 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** (ord. triennale non riformato - 7 CFU) ... Esercizi 1, 3 (2 ore)

**(1011790) Fisica** (ordinamento triennale riformato - 9 CFU) ..... Esercizi 1, 2, 3 (3 ore)

**Esercizio 1** – Un motoscafo di massa  $m_1 = 480$  kg trascina – tramite un cavo inestensibile di massa trascurabile - una sciatrice d'acqua di massa  $m_2 = 57.0$  kg alla velocità costante  $v_0 = 17.5$  nodi (1 nodo = 1.852 km/h). Il coefficiente d'attrito dinamico fra il motoscafo e l'acqua è  $\mu_1 = 0.470$ . La spinta orizzontale prodotta dall'elica del motoscafo è  $F = 2400$  N. Calcolare, trascurando la resistenza dell'aria:

(a) Il coefficiente d'attrito dinamico  $\mu_2$  fra la sciatrice e l'acqua.

(b) La tensione  $T$  del cavo che collega la sciatrice al motoscafo.

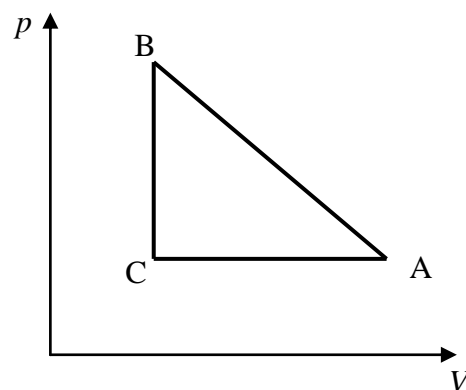
(c) Lo spazio  $s$  percorso dalla sciatrice prima di fermarsi, a partire da un istante in cui lascia andare il cavo.

**Esercizio 2** –  $n$  moli di un gas ideale biatomico subiscono una compressione reversibile da A ( $p_A = 2.18$  atmosfere,  $V_A = 18.7$  litri,  $T_A = 318$  K) a B ( $p_B = 6.27$  atmosfere,  $T_B = T_A$ ); nel piano  $pV$  questa compressione è rappresentata da un segmento retto.

A questa trasformazione segue un'isocora reversibile da B a C, che riporta la pressione al valore  $p_C = p_A$ , e poi un'espansione isobara reversibile che riporta il volume al valore iniziale  $V_A$ . Calcolare i seguenti calori, specificando se essi siano assorbiti o ceduti dal gas: (a) Il calore  $Q_1$  scambiato nel tratto AB.

(b) Il calore  $Q_2$  scambiato nel tratto BC.

(c) Il calore  $Q_3$  scambiato nel tratto CA.



**Esercizio 3** – Due fili rettilinei infiniti non conduttori, complanari e perpendicolari fra di loro, sono carichi con densità lineare di carica  $\lambda = -3.14 \times 10^{-5}$  C/m. Nel piano individuato dai due fili una carica  $Q = 1.56 \times 10^{-6}$  C è fissata nell'origine (punto d'intersezione dei due fili). Lungo la diagonale del primo quadrante una carica libera  $q = -0.876 \times 10^{-6}$  C si trova all'equilibrio a distanza  $d$  dall'origine, nel punto A.

Calcolare:

(a) La distanza  $d$ . (b) Il flusso  $\Phi$  del campo elettrico  $E$  attraverso una sfera di raggio  $d/2$  centrata in  $Q$ . (c)  $U_A - U_B$ , la differenza di energia potenziale elettrica di  $q$  fra il punto A ed il punto B situato lungo la diagonale del primo quadrante a distanza  $2d$  dall'origine, sapendo che, se  $Q$  sparisse, la carica  $q$  si muoverebbe e transiterebbe per il punto B con energia cinetica  $K = 0.686$  J.

