

# Terzo Esonero del corso di Fisica del 15.6.2012

Corso di laurea in Informatica

A.A. 2011-2012

(Prof. Paolo Camarri)

Cognome:

Nome:

Matricola:

Anno di immatricolazione:

## Problema n.1

Un punto materiale si muove di moto armonico semplice con ampiezza  $A = 8 \times 10^{-2}$  m e periodo  $T = 4$  s.

Dopo un intervallo di tempo  $\Delta t = 0,5$  s a partire dall'istante in cui il corpo ha raggiunto un estremo della sua traiettoria, determinare:

a) la distanza dalla posizione di equilibrio

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| $ x(t = \Delta t)  =$ | $=$ |
|-----------------------|-----|

b) il modulo della velocità

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| $ v_x(t = \Delta t)  =$ | $=$ |
|-------------------------|-----|

c) il modulo dell'accelerazione

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| $ a_x(t = \Delta t)  =$ | $=$ |
|-------------------------|-----|

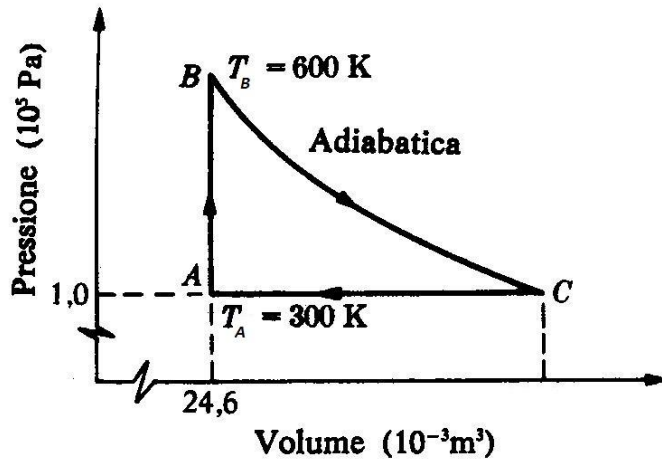
(Suggerimento: scegliere la fase iniziale uguale a 0 rad).

## Problema n.2

Un gas perfetto monoatomico segue il ciclo reversibile mostrato in figura.

A B: trasformazione isocora; BC: trasformazione adiabatica; CA: trasformazione isobara

Conoscendo  $V_A = 24,6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ,  $p_A = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $T_A = 300 \text{ K}$ ,  $T_B = 600 \text{ K}$ :



a) Determinare la pressione del gas nello stato B del ciclo.

$$p_B = \quad =$$

b) Determinare il volume e la temperatura del gas nello stato C del ciclo.

$$V_C = \quad =$$

$$T_C = \quad =$$

c) Calcolare il lavoro svolto dal gas in un ciclo.

$$W_{\text{ciclo}} = \quad =$$

d) Calcolare la velocità quadratica media di una molecola di gas nello stato A, sapendo che la massa di una molecola è  $m = 5,0 \times 10^{-26} \text{ kg}$ .

$$v_{qm} = \quad =$$

### Problema n.3

Mettiamo una quantità  $m = 1$  kg di acqua (calore specifico dell'acqua:  $c_a = 4,186 \times 10^3$  J/(kg K) ) che si trova alla temperatura iniziale  $T_1 = 0$  °C a contatto con una sorgente che si trova alla temperatura  $T_2 = 100$  °C e attendiamo che la temperatura dell'acqua raggiunga il valore  $T_2$ . Considerando il processo in cui la temperatura dell'acqua è variata da 0 °C a 100 °C:

- a) Calcolare la variazione di entropia dell'acqua.

|                      |     |
|----------------------|-----|
| $\Delta S_{acqua} =$ | $=$ |
|----------------------|-----|

- b) Calcolare la variazione di entropia della sorgente.

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| $\Delta S_{sorgente} =$ | $=$ |
|-------------------------|-----|

- c) Calcolare la variazione di entropia dell'universo (cioè l'acqua più la sorgente).

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| $\Delta S_{universo} =$ | $=$ |
|-------------------------|-----|

Ripetiamo l'operazione mettendo la stessa massa d'acqua, alla temperatura iniziale  $T_a = 0$  °C, dapprima a contatto con una sorgente alla temperatura  $T_b = 50$  °C e attendiamo che raggiunga questa temperatura. Dopodiché mettiamo l'acqua, che adesso si trova alla temperatura  $T_b = 50$  °C, a contatto con una sorgente alla temperatura  $T_c = 100$  °C e attendiamo che raggiunga questa temperatura. Considerando il processo complessivo in cui la temperatura dell'acqua è variata da 0 °C a 100 °C secondo le modalità appena descritte:

- d) Calcolare la variazione di entropia dell'acqua.

|                      |     |
|----------------------|-----|
| $\Delta S_{acqua} =$ | $=$ |
|----------------------|-----|

- e) Calcolare la variazione di entropia dell'universo (cioè l'acqua più le due sorgenti).

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| $\Delta S_{universo} =$ | $=$ |
|-------------------------|-----|

- f) (facoltativo) Sulla base dei risultati ottenuti, come si dovrebbe procedere (idealmente) per poter riscaldare la massa di acqua considerata da 0 °C a 100 °C senza far crescere l'entropia dell'universo?

|                                          |
|------------------------------------------|
| <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> |
|------------------------------------------|

**L'esame scritto prevede la risoluzione in due ore dei tre esercizi sopra riportati, senza poter consultare né libri propri né appunti.**

**La risposta a ciascuna domanda deve essere scritta nel riquadro corrispondente. Scrivere SOLO LA RISPOSTA FINALE, prima la forma letterale (se possibile) e poi il valore numerico. Nessun calcolo deve essere svolto su questi fogli.**

**Si richiede in ogni caso la consegna sia del presente foglio sia dei fogli manoscritti in cui sono stati svolti i calcoli.**

**Il libro di testo è a disposizione sulla cattedra, portato dal docente.**

**Lo studente, oltre al foglio di carta e alla penna, può avere sul tavolo solo la calcolatrice.**