

# Facoltà di Farmacia - Anno Accademico 2007-2008

6 Aprile 2009 – Scritto di Fisica

Nome :

Cognome :

Matricola :

Corso di Laurea :

Canale :

Libro di testo :

Riportate negli spazi le risposte numeriche con la relativa unità di misura

1. Un satellite artificiale compie un'orbita circolare attorno alla terra in 12 ore. Sapendo che la massa della Terra vale circa  $M_T = 5.97 \times 10^{24}$  Kg e la costante gravitazionale  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  m<sup>3</sup> Kg<sup>-1</sup> s<sup>-2</sup>, determinare :

- il raggio dell'orbita del satellite;
- la velocità del satellite;
- l'accelerazione del satellite (indicare modulo, direzione e verso).

$$R = \underline{\hspace{2cm}} \qquad v = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$a = \underline{\hspace{2cm}}$$

2. Mezza mole di un gas perfetto, inizialmente di volume  $V = 10$  l e pressione  $p = 4$  atm, compie nell'ordine le seguenti trasformazioni :

- una isocora reversibile che porta la pressione a 2.5 atm;
- una isobara reversibile che porta il volume a 25 l;
- una isocora reversibile che porta la pressione a 1.0 atm;
- una isobara reversibile che porta il volume a 40 l.

Calcolare :

- il lavoro totale compiuto dal gas;
- la temperatura iniziale, quella finale e la variazione totale dell'energia interna del gas;
- la variazione totale della sua entropia.

$$L = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$T_{ini} = \underline{\hspace{2cm}} \qquad T_{fin} = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$\Delta U = \underline{\hspace{2cm}} \qquad \Delta S = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. Un circuito è composto da un generatore di f.e.m.  $\mathcal{E} = 24$  V, una resistenza interna (da considerare in serie al generatore)  $R_i = 1 \Omega$  e tre resistenze identiche  $R_x$ , poste in parallelo tra loro. Sapendo che il generatore eroga una potenza totale  $W_T = 144$  W, calcolare :

- il valore della corrente in ciascuna delle quattro resistenze;
- il valore delle tre resistenze identiche;
- la potenza dissipata in ciascuna delle quattro resistenze.

$$i_i = \underline{\hspace{2cm}} \qquad i_x = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$R_x = \underline{\hspace{2cm}}$$
$$W_i = \underline{\hspace{2cm}} \qquad W_x = \underline{\hspace{2cm}}$$

Avvertenze :

- consegnate questo foglio unitamente alla bella copia (foglio intestato con nome, cognome, etc...) ed alla brutta copia, avendo riportato su ogni foglio nome e cognome;
- gli esercizi vanno risolti **PRIMA** in forma letterale e **POI** numerica;
- per la brutta copia si debbono usare **SOLTANTO** i fogli timbrati.

# SOLUZIONI - COMPITO DI FISICA DEL 6/4/2009

## Esercizio 1

La forza centripeta, necessaria per il moto circolare uniforme, è data dalla forza di gravità tra terra (di massa  $M_T$ ) e satellite (di massa  $m$ ). Si ricordi inoltre che  $v = 2\pi R/T$ . Pertanto :

$$mv^2/R = 4\pi^2 mR/T^2 = GM_T m/R^2;$$

$$R = \sqrt[3]{GM_T [T/(2\pi)]^2} = \sqrt[3]{6.67 \times 10^{-11} \times 5.97 \times 10^{24} \times [12 \times 3600/(2\pi)]^2} = \sqrt[3]{1.882 \times 10^{22}} = \\ = 2.66 \times 10^7 \text{ m} = 26600 \text{ Km};$$

$$v = 2\pi R/T = 2\pi \times 2.66 \times 10^7 / (12 \times 3600) = 3.87 \times 10^3 \text{ m/s};$$

$$a = v^2/R = (3.87 \times 10^3)^2 / 2.66 \times 10^7 = 0.563 \text{ m/s}^2;$$

L'accelerazione è centripeta, cioè diretta verso il centro della Terra.

## Esercizio 2

$$L = L_2 + L_4 = p_2 \Delta V_2 + p_4 \Delta V_4 = 1.01 \times 10^5 \times 10^{-3} \times [2.5 \times (25 - 10) + 1.0 \times (40 - 25)] = \\ = 101 \times 52.5 = 5302 \text{ J};$$

$$T_{ini} = p_{ini} V_{ini} / (nR) = 1.01 \times 10^5 \times 10^{-3} \times 4 \times 10 / (0.5 \times 8.31) = 972 \text{ K};$$

$$T_{fin} = p_{fin} V_{fin} / (nR) = T_{ini} = 972 \text{ K};$$

Poichè  $\Delta T = 0$ ,  $\Delta U$  non dipende dal valore di  $c_v$  :

$$\Delta U = n c_v \Delta T = 0.$$

Pertanto possiamo calcolare la variazione di entropia lungo la trasformazione isoterma che connette lo stato iniziale e quello finale :

$$\Delta S = \int dQ/T = Q/T = (\Delta U + L_{isot})/T = L_{isot}/T = nRT \ln(V_{fin}/V_{ini})/T = nR \ln(V_{fin}/V_{ini}) = \\ = 0.5 \times 8.31 \times \ln 4 = 5.76 \text{ J/K}.$$

## Esercizio 3

$$W_T = \mathcal{E} i_T \quad \Rightarrow \quad i_i = W_T / \mathcal{E} = 144 / 24 = 6 \text{ A};$$

questa corrente si ripartisce in tre correnti uguali nelle tre resistenze  $R_x$  :

$$i_1 = i_2 = i_3 = i_x = i_T / 3 = 2 \text{ A};$$

$$\text{ai capi delle resistenze } R_x \text{ c'è la d.d.p } \Delta V_x = \mathcal{E} - R_i i_T = 24 - 1 \times 6 = 18 \text{ V};$$

$$R_x = \Delta V_x / i_x = 18 / 2 = 9 \Omega;$$

$$\text{Le potenze valgono : } W_1 = W_2 = W_3 = W_x = \Delta V_x i_x = 18 \times 2 = 36 \text{ W};$$

$$W_i = W_T - 3W_x = i_T^2 R_i = 36 \text{ W}.$$