

FP

**Scuola Superiore dell'Università degli Studi di Udine**  
**Prova di ammissione, A.A. 2009/10**  
**Prova di Fisica, 3 Settembre 2009**

**Risolvere i seguenti problemi**

**Problema 1**

Un'automobile con ruote di raggio  $R = 30$  cm, partendo da ferma, accelera uniformemente fino a raggiungere una velocità di  $15$  m/s in  $8$  s.

Nell'ipotesi che il moto rotazionale delle ruote sia di puro rotolamento, si calcoli:

- l'accelerazione dell'automobile e il suo spostamento nel tempo indicato;
- l'accelerazione angolare delle ruote ed il numero di giri che esse effettuano nello stesso intervallo di tempo;
- il modulo della forza d'attrito tra ciascuna ruota e l'asfalto nel corso dell'accelerazione, nell'ipotesi che la massa dell'automobile sia pari a  $2000$  kg, e che il suo peso sia uniformemente distribuito sulle quattro ruote.

**Problema 2**

Una palla viene lasciata cadere da un'altezza iniziale  $h_0 = 1.0$  m su un pavimento orizzontale. Sapendo che in ogni urto della palla con il pavimento (rimbalzo) viene dissipata una frazione di energia pari a  $b = 0.05$  (cioè il 5%), determinare:

- dopo quanti rimbalzi l'altezza massima raggiunta dalla palla diventa minore di  $h_0/2$ ;
- dopo quanti rimbalzi il tempo che intercorre tra due rimbalzi consecutivi diventa minore della metà di quello tra i primi due.

**Problema 3**

Un pallone di aria calda sostiene un carico avente una massa  $m_c = 70$  kg nell'aria di densità pari a  $1.2$  kg/m<sup>3</sup>.

Supponendo che la massa del materiale che costituisce l'involucro esterno del pallone sia complessivamente pari a  $m_p = 30$  kg e che la densità dell'aria calda sia di  $1.0$  kg/m<sup>3</sup>, si calcoli il raggio del pallone necessario affinché esso rimanga stazionario con il carico sospeso.

**Problema 4**

Una quantità di sostanza  $n = 2.0$  moli di gas perfetto riempie parzialmente un cilindro verticale di sezione  $A = 0.05$  m<sup>2</sup>. La camera in cui si trova il gas è delimitata superiormente da un pistone, libero di scorrere senza attrito lungo il cilindro, di massa  $m = 5.0$  kg. Il resto del cilindro è vuoto. Il sistema risulta inizialmente in equilibrio con una temperatura del gas pari a  $T_1 = 20^\circ$  C.

Si determini l'innalzamento del pistone,  $d$ , per una nuova situazione di equilibrio del sistema corrispondente ad una temperatura  $T_2 = 50^\circ$  C del gas.

[la pressione atmosferica è pari a  $p_0 = 1.01 \cdot 10^5$  Pa; la costante dei gas è pari a  $R = 8.314$  J/mol·K]

**Problema 5**

Un disco conduttore (ad esempio di rame) di raggio  $R = 20$  cm è neutro ed ha l'asse (di raggio trascurabile) montato su supporti isolanti. Il disco viene messo in rotazione e portato ad una velocità costante pari a  $\omega = 100$  giri/s. In tali condizioni tra l'asse del disco e il suo bordo esterno può essere rilevata una d.d.p. (differenza di potenziale)!

- a) Spiegare il fenomeno;
- b) indicare la direzione del campo elettrostatico nel disco e calcolare la sua intensità in funzione della distanza dall'asse;
- c) determinare il valore della d.d.p. tra asse e bordo esterno del disco.

[carica dell'elettrone  $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$  C; massa dell'elettrone  $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$  kg]

