

**Scuola Superiore dell'Università di Udine**  
**Esame di ammissione, A.A. 2014-2015**  
**Prova di Fisica, 12 Settembre 2014**

**Esercizio 1.** Un aereo vola da un punto A fino ad un punto B ad una distanza  $R$ , tornando al punto A, in un tempo  $T$ . L'aereo vola sempre con velocità  $V$  (in modulo) rispetto all'aria. Durante il percorso il vento spira con velocità  $u$  (in modulo) e direzione costante.

Determinare il tempo  $T$  di andata e ritorno nei seguenti casi:

- a) non ci sia vento ( $u = 0$ );
- b) il vento soffia in direzione parallela ad  $\overline{AB}$ ;
- c) il vento soffia in direzione perpendicolare ad  $\overline{AB}$ .

**Esercizio 2.** Due canoisti, un fisico di massa  $m_1 = 71.8$  kg e un'altra persona di massa  $m_2$  (con  $m_2 < m_1$ ), sono seduti a distanza  $d = 2.93$  m, simmetricamente rispetto al centro di massa della canoa (la cui massa è  $M = 31.6$  kg). I due canoisti si scambiano di posto mentre la canoa è ferma. Il canoista fisico osserva che, a spostamento finito, la canoa si è spostata di una distanza  $l = 41.2$  cm rispetto al lago e riesce, con questo dato e qualche ragionevole ipotesi, a determinare la massa del suo compagno/a.

- a) Che ragionamento ha fatto il fisico?
- b) Qual è la massa  $m_2$  dell'altro canoista?

**Esercizio 3.** Due corpi, di massa  $m_1 = 3.0$  kg e  $m_2 = 1.5$  kg poggiano su un piano orizzontale privo di attrito e sono agganciati agli estremi di una molla ideale (massa trascurabile) di costante elastica  $k = 40$  N/cm. Inizialmente i corpi sono in quiete e la molla è compressa di un  $\Delta x = 2.0$  cm. Supponendo che i corpi vengano lasciati liberi, descrivere il moto che essi seguiranno e calcolare:

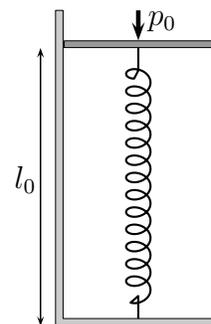
- a) le loro accelerazioni nell'istante di rilascio;
- b) le loro massime velocità;
- c) ogni quanto tempo essi si riportano nelle posizioni iniziali.

**Esercizio 4.** Un cilindro disposto verticalmente e avente sezione  $S = 60$  cm<sup>2</sup> contiene  $n = 0.10$  mol di un gas ideale biatomico ed è chiuso superiormente da un pistone a tenuta di massa trascurabile (cilindro e pistone sono costituiti da un buon isolante termico). Il gas si trova ad una pressione  $p_0$  pari alla pressione atmosferica e il pistone è ad una distanza  $l_0 = 90$  cm dalla base del cilindro. All'interno del cilindro, tra base e pistone, è anche presente una molla disposta verticalmente di costante elastica  $k = 300$  N/m e capacità termica trascurabile; la molla ha una lunghezza a riposo pari a  $l_0$ .

Sottraendo reversibilmente al gas una certa quantità di calore  $Q$ , la quota del pistone (e quindi anche la lunghezza della molla) si riducono ad  $\frac{1}{3}$  di quella iniziale.

Si calcolino:

- a) la temperatura iniziale del gas e le sue temperatura e pressione finali;
- b) la variazione di energia interna del gas.



**Esercizio 5.** Una sfera conduttrice di raggio  $R = 90$  cm viene caricata con una carica  $Q = 1.0 \cdot 10^{-5}$  C. Determinare:

- a) il potenziale della sfera rispetto ad un punto all'infinito;
- b) l'intensità del campo elettrostatico nelle vicinanze della sfera.

Successivamente la sfera viene collegata a terra tramite un condensatore di capacità  $C_1 = 1.0 \cdot 10^{-10}$  F = 100 pF. Si calcolino:

- c) le cariche finali su sfera e condensatore;
  - d) l'energia elettrostatica immagazzinata nel condensatore.
- 

Costanti utili ai fini dei calcoli

- accelerazione di gravità:  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>;
- costante dielettrica del vuoto:  $\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$  C<sup>2</sup>/(N · m<sup>2</sup>);
- costante dei gas:  $R = 8.31$  J/(mol · K)
- pressione atmosferica:  $p_0 = 1$  atm =  $1.01 \cdot 10^5$  Pa