



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"  
Corsi di laurea in Ing. Meccanica e Ing. Elettrica

Corso di Fisica Generale I  
Proff. Marco Rossi e Concita Sibilio



Prova di esame del 22 settembre 2011 - III APPELLO ordinario – a.a. 2010-11

**Risolvere, prima analiticamente e poi numericamente, gli esercizi seguenti. L'esercizio 3 non deve essere svolto da parte degli studenti che sostengono la prova da 6 CFU.**

1. Un paracadutista si getta in caduta libera per 52 m. Poi apre il paracadute e da quel momento rallenta con un'accelerazione costante di valore assoluto di  $2.2 \text{ m/s}^2$ , toccando il suolo alla velocità di  $2.9 \text{ m/s}$ . Per quanto tempo il paracadutista è rimasto in aria? Da che altezza si è lanciato? (Si consideri il paracadutista assimilabile ad un punto materiale privo di resistenza viscosa e la totale assenza di vento che rende la traiettoria verticale).
2. Un ragazzino è seduto sulla cima di un blocco di ghiaccio semisferico di raggio  $R$ . Riceve una leggerissima spinta e comincia a scivolare giù. Se il ghiaccio è privo di attrito, a che altezza dal suolo il ragazzino si distaccherà dal ghiaccio? (Si consideri il ragazzino assimilabile ad un punto materiale).
3. Una sfera di metallo di massa  $m=1 \text{ kg}$  e densità  $\rho=7.8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$  è completamente immersa in acqua, ancorata al fondo di un recipiente mediante una molla di costante elastica  $k=250 \text{ N/m}$ . Calcolare la spinta di Archimede e valutare se la molla è compressa o allungata, determinando l'allungamento relativo della molla.
4. Una mole di gas ideale monoatomico compie un ciclo reversibile formato da una trasformazione isoterma  $AB$ , da una trasformazione isobara  $BC$  e da una trasformazione adiabatica  $CA$ . Sapendo che  $T_A=500\text{K}$ ,  $V_A=10^{-3} \text{ m}^3$  e  $V_C=2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ , calcolare il rendimento del ciclo.
5. Un pendolo semplice di massa  $m$ , con calore specifico  $c_s$ , si trova all'interno di un contenitore rigido adiabatico in cui è presente una mole di gas perfetto biatomico. All'istante iniziale la massa e il filo teso di lunghezza  $l$  formano un angolo  $\alpha$  rispetto alla verticale e tutto il sistema è in equilibrio a temperatura  $T_{IN}=300 \text{ K}$ . Ad un certo istante si rilascia la massa. Determinare la temperatura alla quale si porta tutto il sistema, dopo che la massa ha cessato di oscillare, e la conseguente variazione di entropia dell'Universo. Si trascurino le capacità termiche del recipiente e del filo, da considerarsi ideale. ( $\alpha = 45^\circ$ ,  $l=0.4 \text{ m}$ ,  $m=1 \text{ kg}$ ;  $c_s=390\text{J/K kg}$ )

### Sezione TEORIA

**Rispondete facoltivamente, con essenzialità e correttezza, alle seguenti domande.**

- T1. L'allievo illustri le motivazioni per le quali le due equazioni cardinali della dinamica sono sufficienti per determinare completamente il moto di un corpo rigido.
- T2. L'allievo illustri gli argomenti, sia di carattere teorico che sperimentale, in base ai quali l'energia interna di un gas ideale risulta dipendere dalla sola temperatura.