



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 Sibilìa



Prova di esame del 17 gennaio 2011 - IV 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 uomo cammina nella pioggia munito di ombrello. Si considerino le due situazioni seguenti.
 - a) Le gocce di pioggia cadono secondo la verticale con velocità $v_1=8$ m/s e l'uomo cammina orizzontalmente con velocità $v_2=3$ m/s. Si determini l'angolo ottimale di inclinazione dell'ombrello e con quale velocità (in modulo) le gocce d'acqua colpiscono l'ombrello.
 - b) Si ripeta il calcolo nel caso in cui la pioggia cada contraria al moto dell'uomo con inclinazione pari a $\alpha=20^\circ$ rispetto alla verticale.
[Le gocce di pioggia durante la caduta vanno considerate punti materiali che si muovono in un mezzo privo di resistenza passiva e in assenza di vento].
2. Una bimba di massa $m=22$ kg, salta sul bordo di una giostra, inizialmente ferma, con velocità iniziale $v_0=3$ m/s, tangenziale alla giostra stessa. Calcolare la velocità angolare della giostra quando la bimba vi è sopra, sul bordo, in quiete relativa. Approssimare la bimba ad un punto materiale e la giostra ad un disco omogeneo di massa $M=122$ kg con raggio $R=1.5$ m, posto su un piano orizzontale e che può ruotare senza attrito su un asse di simmetria verticale passante per il centro.
3. Una barca con sopra un masso di roccia galleggia su di un lago chiuso (cioè senza emissari e/o immissari). Ad un certo istante il masso viene tolto dalla barca e gettato nel lago, dove affonda. Determinare se il livello della superficie del lago sarà maggiore, minore o uguale di quello misurato quando il masso si trovava sopra alla barca.
4. Determinare l'aumento di temperatura di un corpo di piombo (calore specifico $c_s=0.13$ kJ/kg°C) che, cadendo da fermo da un'altezza $h=2.5$ m, urta il suolo in modo perfettamente anelastico ed assorbe il 15% del calore prodotto dall'urto. Si trascuri l'energia associata alla deformazione.
5. Una macchina termica diretta, che lavora con 1 mole di Ar (da considerarsi ideale), compie un ciclo reversibile composto da una espansione politropica ($A \rightarrow B$), una compressione isoterma ($B \rightarrow C$) e una compressione adiabatica ($C \rightarrow A$). Sapendo che $T_A/T_B=2$ e che il rapporto di compressione dell'isoterma $V_C/V_B=0.5$, calcolare:
 - a) la variazione di entropia della politropica;
 - b) il calore molare e l'indice della politropica;
 - c) il rendimento della macchina termica.

Sezione TEORIA

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

- T1. Spiegare le ragioni per le quali \vec{g} non è in realtà diretta esattamente verso il centro della Terra. Dare una valutazione dello scostamento alle diverse latitudini.
- T2. Definire le caratteristiche principali di un termometro ideale.