



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 14 febbraio 2012 - V 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 vuole attraversare a nuoto un fiume di larghezza  $l=20$  m, puntando in una direzione normale alle sponde. La velocità dell'uomo relativa all'acqua è costante e pari a  $v_u=3.6$  km/h. Se la velocità dell'acqua del fiume varia con la distanza  $y$  dalla sponda di partenza secondo la legge  $v_a=5 \cdot 10^{-3} y$  (l-y) m/s, si determini:  
1) il tempo impiegato ad attraversare il fiume;  
2) il punto di arrivo B.  
Si consideri l'uomo assimilabile ad un punto materiale e si ponga l'origine del sistema di riferimento nel punto di partenza A.
2. Un'auto di massa  $M=1000$  kg durante il moto risente di una forza resistente (risultante dell'attrito con l'asfalto e della resistenza dell'aria) di ampiezza  $F_R = F_A + kv^2$ , dove  $v$  è la velocità scalare dell'auto,  $F_A=350$  N e  $k=1.9$  Ns<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>. Sapendo che l'auto, partendo da 0 ferma e mantenendo un'accelerazione costante, è in grado di raggiungere la velocità di 100 km/h in 10 s, determinare l'energia che deve essere spesa (ovvero prodotta dal motore) per poter imprimere tale accelerazione.
3. Determinare la velocità con cui va lanciato dalla superficie della terra un satellite che si vuol porre in orbita geostazionaria. Si consideri nulla la resistenza offerta dall'atmosfera e trascurabile ogni effetto dovuto alla rotazione della terra e all'influenza degli altri corpi celesti. (Si ricordi che un satellite in orbita geostazionaria risulta fermo rispetto alla terra).
4. Una mole di gas perfetto monoatomico esegue un ciclo reversibile formato da due isobare (tratti AB e CD) e da due isoterme (tratti BC e DA). Si determini il lavoro effettuato dal sistema in un ciclo, la quantità di calore assorbita dal sistema e il rendimento. Sono noti i valori delle temperature  $T_A=400$  K e  $T_B=700$  K e il rapporto dei volumi  $V_D/V_A=3$ .
5. Un sistema termodinamico è composto da tre parti: un pezzo di carta vetrata di capacità termica  $c_1=2$  cal/°C, un blocchetto di rame di capacità termica  $c_2=8$  cal/°C e un termostato a temperatura  $T_1=20$  °C. Tutte e tre le parti sono inizialmente alla stessa temperatura  $T_1$  e subiscono poi le seguenti trasformazioni:  
1) strofinando il rame sulla carta vetrata si innalza la temperatura di ambedue al valore  $T_2=30$  °C;  
2) mettendo la carta vetrata e rame in contatto con il termostato, si riporta tutto il sistema alla temperatura iniziale  $T_1$ .  
Calcolare la variazione di entropia del sistema :  
a) nella prima trasformazione;  
b) nella seconda trasformazione;  
c) dire inoltre se la trasformazione complessiva è reversibile oppure no.

### Sezione TEORIA

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

**T1.** Ricavare la I e la II equazione cardinale della meccanica dei sistemi di punti materiali.

**T2.** Dimostrare che l'energia interna di un sistema termodinamico è una funzione di stato.