



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 21 aprile 2012 - **APPELLO straordinario** – a.a. 2011-12

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 bersaglio viaggia ad una quota h dal suolo con velocità orizzontale costante v_0 . Si calcoli, in modulo, direzione e verso, la velocità minima che deve essere impressa ad un proiettile per colpire il bersaglio qualora esso sia esploso da un punto P del suolo nell'istante in cui il bersaglio si trova sulla sua verticale. [$h=400$ m; $v_0=300$ km/h]
2. Un punto materiale di massa m è posto sulla sommità di una calotta sferica liscia di raggio $R=30$ cm. Calcolare a che distanza dal punto di partenza il punto materiale si distacca dalla calotta sferica se, in seguito ad una perturbazione, comincia a scivolare su di essa.
3. Due dischi omogenei di densità pari a 7.15 g/cm³, coassiali, aventi raggi $R_1=30$ cm e $R_2=20$ cm e stesso spessore $d=1$ cm, sono disposti ad una certa distanza. Inizialmente il disco di raggio R_1 è in rotazione attorno all'asse comune (senza attrito) con velocità angolare costante pari a 5 giri/s. Successivamente i due dischi vengono portati a contatto e, per effetto delle forze di attrito, acquistano la stessa velocità di rotazione. Si calcoli l'energia dissipata dagli attriti.
4. All'interno di un cilindro, cavo e termicamente isolato, può scorrere (senza attrito) un pistone di massa trascurabile e termicamente isolante. Nello stato iniziale di equilibrio, il pistone divide il cilindro in due parti uguali, A e B, ognuna contenente 6 moli di gas perfetto monoatomico alla temperatura $T_0=300$ K. Una resistenza elettrica riscalda quindi reversibilmente il gas contenuto in A, producendo una compressione di quello in B, sino a triplicarne la pressione iniziale. Si calcolino il lavoro fatto dal gas contenuto in A e il calore ceduto allo stesso gas.
5. Due moli di gas perfetto monoatomico sono contenute in un recipiente. Partendo da uno stato iniziale A, il gas viene sottoposto a due trasformazioni consecutive:
 - *trasformazione I*: espansione libera (da considerarsi adiabatica) con cui il gas viene portato ad un volume finale V_B triplo di quello iniziale V_A ;
 - *trasformazione II*: compressione isoterma reversibile alla fine della quale il gas riacquista il suo volume iniziale.Calcolare la variazione di entropia dell'Universo.

Sezione TEORIA

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

- T1. Commentare almeno una situazione 'quotidiana' in cui si ha a che fare con la forza centrifuga.
- T2. Commentare il secondo enunciato del II principio della Termodinamica.