

Corso di Studi in Fisica
Corso di Dinamica e Termodinamica
Prof. G. Comelli – Prof. R. Rui
Prova Scritta – 6 settembre 2010

I Esercizio

Un blocco di massa m poggia su un piano orizzontale liscio. Il blocco è collegato ad una parete verticale attraverso due molle unite una di seguito all'altra con costante elastica k_1 e k_2 e lunghezza a riposo rispettivamente d_1 e d_2 . All'istante $t = 0$ il blocco si trova in quiete, a distanza $x = d_1 + d_2$ dalla parete. In questo istante un proiettile di massa $m/4$ e velocità di modulo v colpisce il blocco nella direzione di compressione delle molle e si conficca in esso. Si determini: a) lo spostamento massimo del blocco rispetto alla posizione di equilibrio; b) la velocità massima del blocco; c) la frequenza di oscillazioni del blocco.

II Esercizio

Un'asta di massa $m = 2$ Kg e lunghezza $d = 2.5$ m può ruotare senza attrito attorno ad un asse orizzontale passante per un suo estremo. Inizialmente l'asta è in condizioni di equilibrio stabile. Ad un certo istante essa viene colpita da una pallina di massa $m' = 0.03$ Kg e velocità $v = 50$ m/s, ortogonale all'asta, in un punto che dista $h = 0.5$ m dal centro dell'asta verso il basso. L'urto è completamente anelastico. Si calcoli la massima altezza raggiunta dal centro dell'asta.

III Esercizio

Una centrale a carbone da 1 GW è composta da due turbine che lavorano in serie, con la seconda turbina alimentata dal calore ceduto dalla prima (non si perde calore). Le temperature di funzionamento delle due turbine sono rispettivamente di 800 C e 500 C per la prima, e di 485 C e 300 C per la seconda. Entrambe le turbine hanno un rendimento pari al 70% di una macchina di Carnot operante alle stesse temperature. Se il "potere calorifico" ("calore di combustione") del carbone è di 2.8×10^7 J/kg, qual è il consumo di carbone della centrale? Quant'è la variazione di entropia dell'universo in 1 s?

Tempo: 2 ore

Risultati e date orali saranno pubblicati sul sito

<http://www.tasc-infm.it/research/ssr/staff/comelli.htm>