

Secondo esonero di Fisica I - Fisica Generale

Laurea Triennale in Matematica - A.A. 2015-2016

Prova scritta del 24 Giugno 2016 - durata : 2:00

1 Onde

Una locomotiva ferma in una stazione è dotata di una sirena capace di emettere un suono soffiando aria in un tubo semi aperto di lunghezza $L = 17\text{cm}$. La locomotiva viene posta in moto con un'accelerazione di 0.5 m/s^2 e dopo 20 s viene azionata la sirena.

1. Calcolare la frequenza emessa dalla sirena.
2. Con quale frequenza percepirà il suono un osservatore seduto su una panchina della stazione?
3. Se contemporaneamente un'altra locomotiva, ferma in stazione, attiva la stessa sirena, quale sarà la frequenza di battimento ?

Assumere che la velocità del suono in aria sia $v = 340\text{ m/s}$.

2 Fluidi

Un rubinetto di portata $Q = 1\text{L/s}$ immette acqua in un recipiente di largo diametro che reca sul fondo un foro di sezione $S = 3\text{ cm}^2$. Supponendo un regime stazionario, calcolare:

1. l'altezza a cui si dispone in equilibrio l'acqua nel recipiente, quando cioè la quantità entrante nell'unità di tempo coincide con quella uscente;
2. la velocità di efflusso dal foro sul fondo.

3 Termodinamica

Due moli di gas perfetto monoatomico compiono il ciclo reversibile ABCDA costituito dalle seguenti trasformazioni: espansione isobara AB; espansione adiabatica BC; compressione isobara CD; compressione isoterma DA. Siano $p_A=6\text{ atm}$, $V_A=5\text{ L}$, $V_B=20\text{ L}$, $p_D=2\text{ atm}$.

1. Si rappresenti il ciclo sul piano di Clapeyron;
2. Si trovino le temperature degli stati A,B,C,D;
3. Si calcoli il lavoro compiuto dalla macchina termica in un ciclo;
4. Si determini il rendimento della macchina termica;
5. Si determini il rendimento di una ipotetica macchina di Carnot operante tra la temperatura minima e la temperatura massima del ciclo.