

Esame scritto di Fisica per Scienze Biologiche – 13 Settembre 2019

Prof. Maoli

(N00070) Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale)

(N19002) Fisica I + Fisica II (ord. triennale non riformato - 7 CFU)

(1011790) Fisica (ordinamento triennale riformato - 9 CFU)

Per chi ha passato il **primo esonero (Meccanica)**

Esercizi 1, 2, 3 (3 ore)

Esercizi 1, 3 (2 ore)

Esercizi 1, 2, 3 (3 ore)

Esercizi 2,3 (2 ore)

Esercizio 1:

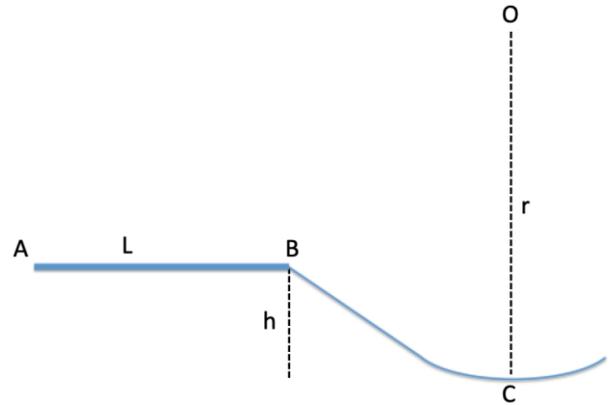
Un tratto di montagna russa ha il profilo riportato nella figura. Un carrello di massa $m = 500$ kg arriva nel punto A con velocità $v_A = 4$ m/s e si muove orizzontalmente per un tratto $L = 10$ m fino a raggiungere il punto B con velocità nulla. Calcolare:

a) il coefficiente di attrito che agisce nel tratto orizzontale.

Assumendo che, superato il punto B, la rotaia abbia attrito trascurabile, calcolare:

b) la velocità con cui il carrello, partendo con velocità nulla dal punto B, raggiunge il punto C che si trova a una quota inferiore a quella di B di $h = 4$ m;

c) la reazione vincolare della rotaia nel punto C quando vi transita il carrello, sapendo che il raggio di curvatura della rotaia nel punto C è $r = 12$ m.

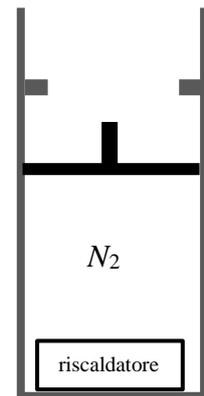


Esercizio 2:

Un cilindro adiabatico, chiuso da un pistone ideale, anch'esso adiabatico e in equilibrio con l'esterno, contiene azoto gassoso N_2 inizialmente con un volume $V_1 = 15.0$ l ed alla temperatura ambiente $T_1 = 25.0^\circ\text{C}$. Il cilindro ha un sistema che blocca il pistone quando questo raggiunge un'altezza corrispondente a un volume interno $V_2 = 22.0$ l (vedi figura).

A partire da un certo istante viene acceso un riscaldatore elettrico interno al recipiente, avente una potenza $P = 24.0$ W e l'azoto viene portato lentamente dalla temperatura ambiente a $T_f = 220.0^\circ\text{C}$.

- Calcolare la temperatura T' del gas quando il pistone raggiunge il blocco e la pressione finale p_f del gas alla temperatura T_f .
- Calcolare il lavoro totale fatto dal gas e graficare il passaggio dallo stato iniziale allo stato finale su un piano pV .
- Calcolare dopo quanto tempo dall'accensione del riscaldatore elettrico l'azoto raggiunge la temperatura $T_f = 220.0^\circ\text{C}$.



Esercizio 3:

- Una lamina di estensione praticamente infinita è uniformemente carica con densità di carica superficiale σ e posizionata verticalmente. Due cariche puntiformi $Q = -4.70 \cdot 10^{-7}$ C, sono posizionate nei punti A e B, a una distanza h dalla lamina, come raffigurato in figura. Calcolare il valore di σ tale che sia nullo il campo elettrico totale nel punto C, posizionato a una distanza $2h$ dalla lamina e tale che il triangolo ABC sia equilatero di lato $L = 2.80$ m.
- Una particella di carica $q = -6.30 \cdot 10^{-3}$ C e massa $m = 1.70 \cdot 10^{-7}$ kg parte da ferma dal punto O, equidistante dalle due cariche e viene accelerata dal campo elettrico. Calcolare la velocità della particella quando passa per il punto C.
- Successivamente la particella entra in una regione schermata al campo elettrico (campo elettrico nullo all'interno) con un campo magnetico B costante e perpendicolare al foglio. Sapendo che la particella descrive una traiettoria semicircolare verso il basso di raggio $R = 2.20$ m, determinare modulo e verso di B e l'energia cinetica finale della particella quando esce dalla regione nel punto D. Trascurare la forza gravitazionale.

