

Esame di Fisica per Informatica, Corsi A e B - Appello del 15 Luglio 2014

L'esame consiste nello svolgimento del primo esercizio (1) e del secondo esercizio (2). Entrambi pesano per 15 punti per un raggiungimento massimo di 30/30 (il punteggio attribuito ad ogni risposta è indicato fra parentesi alla fine di ogni domanda) .

Esercizio 1

Un corpo di massa $m=10$ kg è appeso ad un filo inestensibile di massa trascurabile lungo $L=10$ m. All'istante $t=0$ il corpo è lasciato libero in condizioni di quiete con il filo teso che forma un angolo $\theta_0=10^\circ$ rispetto alla verticale. Si trascuri ogni forma di attrito e si consideri la forza peso. Chiamando O il punto occupato a $t=0$ e P il punto per cui passa il corpo quando il filo si trova lungo la verticale, calcolare:

1. la velocità del corpo in P (punti 1);
2. la tensione del filo quando il corpo passa per P (punti 2);
3. il tempo impiegato dal corpo per percorrere l'arco di cerchio OP (suggerimento: $\theta_0 \approx \sin(\theta_0)$) (punti 3).

Nel momento del passaggio per P il filo si spezza e il corpo continua la sua traiettoria nel vuoto. Il punto P si trova ad altezza $h=4$ m rispetto alla superficie orizzontale di un fluido viscoso. Il corpo impatta con la superficie del fluido viscoso nel punto Q.

4. Calcolare la distanza del punto Q da P (punti 3);
5. Calcolare le componenti orizzontali e verticali della velocità del corpo in Q (punti 2).

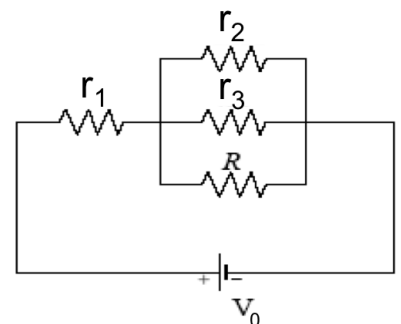
Una volta a contatto con il fluido il corpo affonda, subendo l'azione di tre forze: la forza peso, la spinta di Archimede (direzione opposta alla forza peso e, in questo caso, modulo la metà di essa) e una forza di attrito viscoso, diretta in direzione della velocità ma verso contrario e modulo $|\mathbf{F}_v|=\gamma v$, dove v è il modulo della velocità e γ è un coefficiente di attrito viscoso che vale $\gamma=20$ Nm⁻¹s.

6. Si descriva con la funzione appropriata l'evoluzione nel tempo delle due componenti della velocità del corpo nel fluido viscoso determinando, in particolare, il valore limite di entrambe (punti 4).

Esercizio 2

Nel circuito in figura ($V_0=24$ V, $r_1=7$ Ω , $r_2=12$ Ω , $r_3=4$ Ω ,) determinare per quali valori della resistenza incognita R la batteria ideale trasferirà energia alla resistenza:

1. con potenza di 60.0 W (punti 3);
2. con la potenza massima possibile e determinare il valore di questa potenza (punti 3).



Figura_Esercizio.2

Sostituiamo la resistenza R con un condensatore piano C, inizialmente scarico e costituito da armature di area A pari a 1 m² distanti tra di loro $d=8.85$ mm. Determinare:

3. la differenza di potenziale a regime ai capi del condensatore (punti 3);
4. la potenza dissipata nella resistenza $r_2=12$ Ω durante il processo di carica (punti 3);
5. l'energia accumulata a regime nel condensatore (punti 3).