

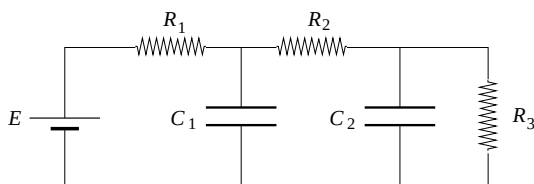
**ESAME SCRITTO DI
FISICA PER SCIENZE BIOLOGICHE MOLECOLARI A e C
E
FISICA PER SCIENZE BIOLOGICHE ECOLOGICHE E DELLA BIODIVERSITA'
12 GIUGNO 2007**

1. MECCANICA

Abbiamo un piano inclinato di altezza $h = 10$ m e con un'inclinazione di $\theta = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale. In cima al piano inclinato è posto, fermo, un corpo di massa $M = 1$ Kg. Il coefficiente di attrito dinamico fra il corpo ed il piano è $\mu_d = 0.1$. All'istante $t = 0$ il corpo viene liberato.

- a) Calcolare la velocità del corpo alla fine della discesa.
- b) Calcolare il tempo impiegato a scendere.
- c) Calcolare l'energia persa a causa dell'attrito.

2. ELETTRICITA'



Abbiamo il circuito in figura, dove la forza elettromotrice E vale 15 V, $R_1 = R_2 = R_3 = 1$ k Ω , $C_1 = 10$ μ F e $C_2 = 20$ μ F. Il circuito è in condizioni di equilibrio.

- a) Quanto vale la corrente che passa in ognuna delle resistenze?
- b) Quanto vale la carica del condensatore C_1 ?
- c) Quanto vale la carica del condensatore C_2 ?

Soluzioni

Esercizio 1

Il moto del corpo è uniformemente accelerato con una accelerazione che è calcolabile tenendo conto della proiezione della forza peso lungo il piano inclinato e della forza di attrito dinamico; lungo il piano inclinato si ha quindi:

$$F = mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta$$

cui corrisponde una accelerazione

$$a = g(\sin \theta - \mu \cos \theta)$$

Il lavoro compiuto da questa forza costante vale:

$$L = Fd = F \frac{h}{\sin \theta} = mgh \left(1 - \frac{\mu}{\tan \theta} \right)$$

Eguagliando il lavoro svolto alla variazione di energia cinetica, tenuto conto della velocità iniziale nulla, si ottiene per la velocità finale:

$$v = \sqrt{2gh \left(1 - \frac{\mu}{\tan \theta} \right)}$$

Per il calcolo del tempo impiegato a scendere basta ricordare che — partendo da fermo — per percorrere uno spazio d con accelerazione a il tempo vale:

$$t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = \sqrt{\frac{2h}{g \sin^2 \theta \left(1 - \frac{\mu}{\tan \theta} \right)}}$$

L'energia persa per attrito equivale al lavoro svolto dalla forza di attrito:

$$\Delta E = \mu mg \cos \theta \frac{h}{\sin \theta} = mgh \frac{\mu}{\tan \theta}$$

Risposta alla domanda n. 1:

$$v = 12.74 \text{ m/s}$$

Risposta alla domanda n. 2:

$$t = 3.14 \text{ s}$$

Risposta alla domanda n. 3:

$$\Delta E = 16.99 \text{ J}$$

Esercizio 2

In condizioni di equilibrio i due condensatori sono carichi mentre nel circuito scorre una corrente I ricavabile tenendo conto che la resistenza totale equivale alla somma delle tre resistenze:

$$I = \frac{E}{R_1 + R_2 + R_3}$$

La differenza di potenziale ai capi del condensatore C_1 è data dalla E meno la caduta di potenziale sulla R_1 ; con questo valore è possibile calcolare la carica su di esso:

$$Q_1 = C_1 V_1 = C_1 (E - R_1 I) = C_1 E \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Analogamente per C_2 :

$$Q_2 = C_2 V_2 = C_2 R_3 I = C_2 E \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Risposta alla domanda n. 4:

$$I = 5 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

Risposta alla domanda n. 5:

$$Q_1 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ C} = 100 \text{ } \mu\text{C}$$

Risposta alla domanda n. 6:

$$Q_2 = 1 \cdot 10^{-4} \text{ C} = 100 \text{ } \mu\text{C}$$