

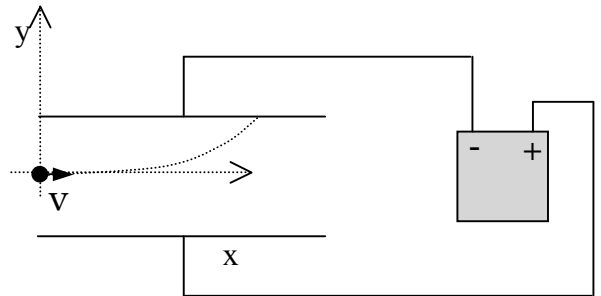
Facoltà di Ingegneria
Prova di FISICA II
05-07-2002 compito XXX

Esercizio n. 1

Un condensatore di Epino (a facce piane e parallele) ha distanza interarmature pari a "d" e superficie di ciascuna armatura pari ad "A". Esso è collegato ad un generatore reale di fem "V" e resistenza interna "R". Dopo il transiente, si stabilisce un campo elettrostatico costante all'interno del condensatore. In queste condizioni viene immesso al centro del condensatore a velocità v (vedi figura) un protone (carica **e** e massa **m**) all'interno del condensatore. In condizioni di regime, calcolare:

- La capacità del condensatore;
- L'energia immagazzinata nel condensatore;
- La carica del condensatore;
- La costante di tempo del circuito;
- Il modulo della velocità del protone all'istante dell'urto con l'armatura;
- La coordinata x del punto di impatto;

$$(\epsilon_o = 8.85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2})$$



Se poi si cortocircuita il condensatore, la pila si riscalda per dissipazione di energia (joule) sulla resistenza interna. Calcolare la potenza dissipata..

Rispondere quindi alle seguenti domande:

1. La capacità del condensatore vale

- A. $\frac{\epsilon_o d^2}{2 \pi A}$
 B. $\frac{\epsilon_o A}{d} (*)$
 C. $\frac{\epsilon_o A}{2 \pi d}$
 D. $\frac{\epsilon_o d}{A}$

2. l'energia immagazzinata nel condensatore vale:

- A. $\frac{\epsilon_o A V^2}{2 d R}$
 B. $\frac{\epsilon_o R V^2}{2 d}$
 C. $\frac{\epsilon_o A}{2 V^2 d}$
 D. $\frac{\epsilon_o A V^2}{2 d} (*)$

3. La carica del condensatore vale

- A. $\frac{\epsilon_o d^2 V^2}{A}$
 B. $\frac{\epsilon_o A V}{d} (*)$

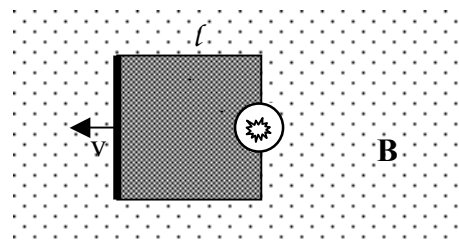
- C. $\frac{\varepsilon_o A}{dR^2}$
- D. $\frac{\varepsilon_o d}{VA}$
4. la costante di tempo del circuito vale:
- A. ∞
- B. 0
- C. $\frac{\varepsilon_o AR}{d} (*)$
- D. $\frac{\varepsilon_o d}{AR}$
5. il modulo della velocità del protone all'istante dell'impatto con l'armatura vale:
- A. $\sqrt{\frac{eEd}{m^2}}$
- B. $\sqrt{v^2 + \frac{m}{eEd}}$
- C. $\sqrt{\frac{v^2 - eEd}{m^2}}$
- D. $\sqrt{v^2 + \frac{eEd}{m}} (*)$
6. la coordinata x del punto di impatto vale:
- A. $\sqrt{\frac{dmv^2}{eE}} (*)$
- B. $\sqrt{\frac{dmv}{2eE}}$
- C. \sqrt{A}
- D. $\sqrt{\frac{d^3 v^2 m}{AeE}}$
7. con il condensatore cortocircuitato la potenza dissipata vale:
- A. 0
- B. $\frac{RV^2}{2}$
- C. $\frac{V^2}{R} (*)$
- D. $\frac{V^2}{2R} B$

Esercizio n.2

Un cartone quadrato di lato lungo l , su un bordo del quale si trova un filo conduttore rettilineo di lunghezza l , viaggia a velocità costante \vec{v} , ortogonalmente ad un campo di induzione magnetica \vec{B} uniforme (vedi figura).

In queste condizioni, calcolare:

- a) La d.d.p. indotta ai capi del filo.



Successivamente sull'altro lato del cartone viene sistemata una lampadina di resistenza R , collegata con dei fili a formare un circuito chiuso quadrato di lato l .

- b) Calcolare la corrente che circola nella lampadina.

Poi il cartone viene ruotato in modo tale che la sua superficie sia parallela a \vec{B} mentre la sua velocità costante di avanzamento rimane sempre \vec{v} .

- c) Calcolare in questa nuova situazione quanto vale la corrente nella lampadina.

Rispondere alle domande b) e c) nell'ipotesi in cui al posto della lampadina, ci sia un condensatore, di capacità C , in condizioni di regime.

Supponendo che all'istante t_0 il cartone nella situazione b) (ortogonale al campo magnetico) si fermi e che da quell'istante il campo magnetico B cominci a variare con la legge $B = B_0 \sin \omega t$, determinare quanto vale la corrente nella lampadina.

Dopo aver svolto l'esercizio rispondere alle domande seguenti:

8. la d.d.p. indotta ai capi del filo conduttore (vedi domanda a), vale:

A. $|\mathcal{E}| = Blv$ (*)

B. $\mathcal{E} = 0$

C. $|\mathcal{E}| = B^2 l^2 v^2$

D. $|\mathcal{E}| = \frac{B}{lv}$

9. Quanto vale la corrente che circola nella lampadina (quesito b)?

A. $I = \frac{Blv}{R^2}$

B. $I = 0$ (*)

C. $I = \frac{B^2 l^2 v^2}{R}$

D. $I = \frac{Bv}{lR}$

10. Quanto vale la corrente quando il cartone viene ruotato come descritto nel testo (quesito c)?

A. $I = 0$ (*)

B. $I = \frac{B^2 l^2 v^2}{R}$

C. $I = \frac{Blv}{R}$

D. $I = \frac{B}{lRv}$

11. Quanto vale la corrente con il condensatore al posto della lampadina (vedi quesito b)?

A. $I = \frac{B^2 l^2 v^2}{C}$

B. $I = \frac{B}{lCv}$

C. $I = \frac{Blv}{C}$

D. $I = 0$ (*)

12. Quanto vale questa stessa corrente quando il cartone viene ruotato (quesito c)?

A. $I = \frac{B^2 l^2 v^2}{C}$

B. $I = \frac{Blv}{C}$

C. $I = 0$ (*)

D. $I = \frac{B}{lCv}$

13. la corrente che circola nella lampadina quando il campo è variabile vale:

A. $I = \frac{Bl^2 \sin \omega t}{R}$

B. $I = \frac{Bl^2 \omega \cos \omega t}{R}$ (*)

C. $I = \frac{Bl \cos \omega t}{R^2}$

D. $I = 0$

Esercizio n.3

Sia data una sfera isolante di centro O e raggio R , avente una distribuzione di carica disuniforme secondo la formula $\rho(r) = kr$, dove ρ è la densità di carica volumica ed r è la distanza dal centro.

Determinare il campo elettrostatico \vec{E} a distanza r , nei due casi rispettivamente:

d) Per $r \geq R$;

d) Per $0 < r < R$.

Una carica $+q$ viene quindi posta a distanza d dal centro della sfera:

e) Calcolare il lavoro (esterno) fatto per portare la carica q alla distanza specificata,

f) Calcolare il modulo della forza agente su di essa.

Dopo aver svolto l'esercizio rispondere alle domande seguenti:

14. la carica totale Q vale:

A. $Q = \pi k R^4$ (*)

B. $Q = 0$

C. $Q = \frac{4}{3} \pi k R^3$

D. $Q = \frac{1}{2} \pi k R^2$

15. Per $r \geq R$ il campo elettrico vale:

A. $E = \frac{kr^4}{4\epsilon_0 R^2}$

B. $E = \frac{4\pi\epsilon_0 R^4}{r^2}$

C. $E = \frac{k}{\epsilon_0 r^2}$

D. $E = \frac{kR^4}{4\epsilon_0 r^2}$ (*)

16. Per $0 < r < R$ il campo elettrico vale:

A. $E = \frac{k}{4\pi\epsilon_0 r^2}$

B. $E = \frac{kR^2}{4\epsilon_0}$

C. $E = \frac{kr^2}{4\epsilon_0} (*)$

D. 0

17. il modulo della forza sulla carica **q** vale:

A. $F = \frac{kqR^4}{4\epsilon_0 d^2} (*)$

B. $F = \frac{kR}{d^2}$

C. $F = \frac{kqd^4}{4\epsilon_0 R^2}$

D. $F = \frac{kqd^2}{4\epsilon_0 R^4}$

18. il lavoro fatto per portare la carica **q** a distanza **d** dal centro della sfera vale:

A. $W = -\frac{kqR^2}{4\epsilon_0 d^2}$

B. $W = \frac{kqR^2}{4\epsilon_0 d^2}$

C. $W = -\frac{kqR^4}{4\epsilon_0 d}$

D. $W = \frac{kqR^4}{4\epsilon_0 d} (*)$

Altre domande

19. Il campo elettrostatico nelle vicinanze della superficie di un conduttore carico ed internamente ad esso è ortogonale alla superficie
 A. Vero
 B. Falso (*)
20. La costante di tempo (di carica/scarica) di un circuito RC raddoppia quando si raddoppiano la resistenza e la capacità
 A. Vero
 B. Falso (*)
21. La f.e.m di una pila è definita come la forza che spinge le cariche da un polo all' altro
 A. Vero
 B. Falso (*)
22. Una spira di forma qualsiasi percorsa da una corrente **i** ed immersa in un campo **B** uniforme ha un momento magnetico di modulo $m = Ai$
 A. Vero (*)
 B. Falso
23. Il flusso di **B** attraverso una qualunque superficie chiusa è nullo.
 A. Vero
 B. Falso (*)
24. Un ago magnetico avvicinato ad una spira inizialmente senza corrente viene attratto da essa
 A. Vero
 B. Falso (*)
25. Il campo magnetico all'interno di una bobina percorsa da una corrente **i** aumenta in intensità se all'interno della bobina viene inserito del ferro.
 A. Vero (*)
 B. Falso
26. La (auto)induttanza di una bobina non dipende dalla corrente che circola in essa.
 A. vero (*)
 B. falso

27. La polarizzazione di un materiale dielettrico aumenta il campo elettrostatico all'interno del materiale
 A. Vero
 B. Falso (*)
28. Per corrente di spostamento si intende un flusso di elettroni nello spazio tra le armature di un condensatore carico
 A. Vero
 B. Falso (*)
29. 1 Tesla (1T) è uguale ad $\frac{1Kg}{1C \cdot 1s}$
 A. Vero (*)
 B. Falso
30. L'induttanza per unità di lunghezza L di una solenoide ideale di sezione A è pari a $L = \frac{\mu_o n^2}{A}$ dove n è la densità lineare di spire
 A. Vero
 B. Falso (*)
31. Nel caso in cui la mutua induzione sia trascurabile, due induttori di induttanza L1 ed L2 rispettivamente, collegati in serie, sono equivalenti ad un singolo induttore di induttanza L1+L2.
 A. Vero (*)
 B. Falso
32. Se la carica contenuta all'interno di un certo volume V cambia nel tempo, vi è un flusso di carica attraverso la superficie che racchiude il volume V
 A. Vero (*)
 B. Falso
33. Un campo magnetico variabile induce un campo elettrico conservativo
 A. Vero
 B. Falso (*)
34. 1 Volt (1V) è uguale ad $\frac{1Kg \cdot 1m^2}{1C \cdot 1s^2}$
 A. Vero (*)
 B. Falso
35. La forza magnetica totale su una spira percorsa da una corrente i in un campo magnetico uniforme è nulla
 A. Vero (*)
 B. Falso
36. Una carica Q è uniformemente distribuita su di un anello isolante immerso in un campo magnetico ortogonale al piano dell'anello. Se il campo magnetico varia nel tempo, l'anello ruota.
 A. Vero (*)
 B. Falso