

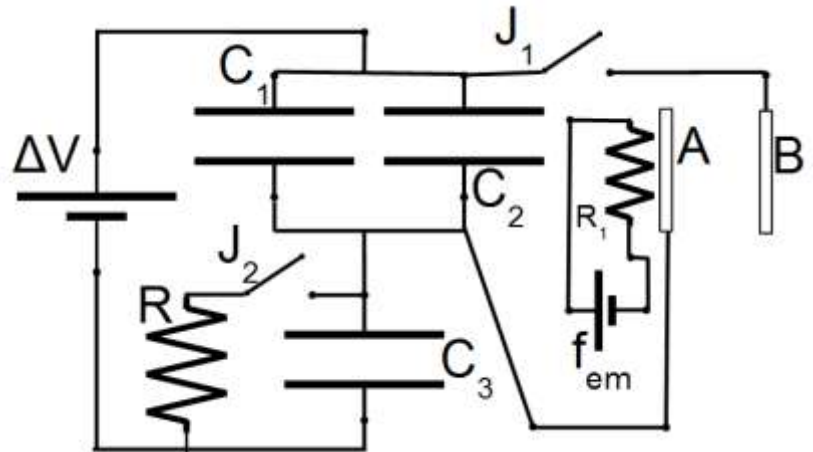


CLASSI 5S/5T - 20 maggio 2014
SIMULAZIONE DI SECONDA PROVA
DELL'ESAME DI STATO

Lo studente deve completare uno dei due temi proposti.

Tema 1

Tre condensatori che hanno capacità C1 = 200 µF e C2 = C3 = 400 µF sono collegati come è mostrato nella figura e sono connessi a un generatore che mantiene la tensione ΔV = 100 V. Inoltre, gli oggetti indicati con A e con B sono due elettrodi metallici tra i quali è praticato il vuoto.



- 1) Nella condizione di equilibrio, riferita alla configurazione della figura a lato, determina i valori delle differenze di potenziali ai capi di ciascun condensatore. [40,0 V; 60,0 V]

In tale situazione di equilibrio il condensatore C3 viene staccato dagli altri due. Poi viene chiuso l'interruttore J1. Nello schema si ha fem = 20,6 V e il resistore R1 è costruito con un filo di manganina (ρ = 4,30 × 10^-7 Ω·m) lungo 21,2 m e con un raggio di 0,381 mm.

- 2) Calcola la resistenza di R1, l'intensità della corrente presente in esso e la potenza così erogata. [20,0 Ω; 1,03 A; 21,2 W]
3) Spiega perché l'elettrodo A emette elettroni; illustra le ragioni per cui tale fenomeno ha luogo.
4) Calcola qual è la velocità con cui gli elettroni emessi da A giungono all'elettrodo B. [3,75 × 10^6 m/s]

In seguito viene chiuso l'interruttore J2 che collega il condensatore C3 alla resistenza R = 750 Ω. Calcola:

- 5) l'intensità della corrente elettrica presente nel resistore dopo 0,0365 s dalla chiusura di J2;
6) l'energia totale dissipata su R dopo la chiusura di J2. [7,08 × 10^-2 A; 0,720 J]

Infine rispondi a una delle seguenti domande teoriche:

(Dati numerici: c = 2,998 × 10^8 m/s; ε0 = 8,854 × 10^-12 F/m; μ0 = 4π × 10^-7 N/A^2; e = 1,602 × 10^-19 C; me = 9,109 × 10^-31 kg; mp = 1,673 × 10^-27 kg; mn = 1,675 × 10^-27 kg;)



LICEO SCIENTIFICO STATALE "G. MARCONI"

Via della Costituente, 2 – 43100 PARMA

Tel +39.0521.282.043 - Fax +39.0521.231.353

Sito web: www.lmarconi.pr.it E-mail: marconi@lmarconi.pr.it



- 7) spiega se, dopo la chiusura di J_2 , nel condensatore è presente un campo magnetico e illustra qual è la ragione che motiva la tua risposta;
- 8) nella condizione del punto 5) calcola la circuitazione del campo magnetico, generato dalla corrente di scarica, lungo un cammino chiuso che si avvolge attorno alla resistenza R ; spiega la rilevanza di tale risultato e dimostra (in un caso particolare) la formula che hai utilizzato per calcolare il valore della circuitazione. [$8,90 \times 10^{-8}$ N/A]

Tema 2

- 1) Il candidato spieghi a che cosa serve e come funziona lo spettrometro di massa.

Ioni $^{24}\text{Mg}^+$ di massa $m = 3,99 \cdot 10^{-26}$ kg, emessi da una sorgente con velocità pressoché nulla, vengono fatti passare attraverso una coppia di piccole fenditure che ne definiscono una traiettoria rettilinea, tra le quali è applicata una differenza di potenziale di 200 kV che crea un campo elettrico uniforme. All'uscita dalla fenditura essi entrano in un campo magnetico B di intensità 0,0500 T costante e perpendicolare alla loro velocità.

- 2) Rappresentare con un disegno la coppia di fenditure e, stabilite le opportune polarità tracciare le linee di forza di campo elettrico, fissare la direzione di \vec{B} in direzione uscente dal foglio
- 3) Dire con quale velocità gli ioni entrano nel campo magnetico. [$1,27 \times 10^6$ m/s]
- 4) Ricavare l'espressione per il raggio di curvatura della traiettoria partendo dalle forze agenti.
- 5) Calcolare il raggio di curvatura dello ione $^{24}\text{Mg}^+$ e rappresentare la sua traiettoria. [6,33 m]
- 6) Calcolare la differenza tra i raggi di curvatura degli isotopi $^{24}\text{Mg}^+$ e $^{26}\text{Mg}^+$ che entrano in \vec{B} con la velocità di cui al punto 3. [53,1 cm]
- 7) Se uno ione X^{++} entra tra le stesse fenditure descritte sopra e descrive nel campo magnetico \vec{B} una traiettoria con raggio 80,0 cm è possibile risalire alla sua massa? Se la risposta è affermativa determinarla. [$1,28 \times 10^{-27}$ kg]
- 8) È possibile applicare un campo elettrico nella zona in cui è presente il campo magnetico in modo che lo ione Mg^+ non venga deviato? in caso di risposta affermativa individuare direzione verso e modulo del campo. [$3,10 \times 10^5$ N/C]
- 9) Descrivere come si può ottenere sperimentalmente un campo magnetico costante.

(Dati numerici: $c = 2,998 \times 10^8$ m/s; $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12}$ F/m; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N/A²;
 $e = 1,602 \times 10^{-19}$ C; $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$ kg; $m_p = 1,673 \times 10^{-27}$ kg; $m_n = 1,675 \times 10^{-27}$ kg;)