

TEST nr.2

Electricitate și magnetism

pentru examen de admitere

Rezolvați următoarele problemele:

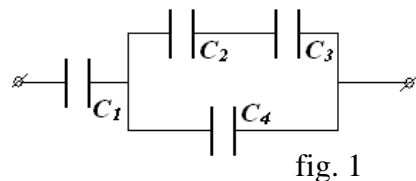
I. Electrostatica

1.1. Două bile mici identice electrizate se resping. După ce ele au fost aduse în contact și apoi fixate la o distanță de 1,25 ori mai mare, forța lor de interacțiune nu s-a modificat. Care era sarcina primei bile, dacă a doua avea sarcina egală cu $1 \mu\text{C}$? (4 p.)

1.2. Două corpuri punctiforme fixate au sarcinile electrice egale cu $5q$ și $-q$. O particulă, ce are masa egală cu 10^{-5} kg și sarcina – cu $1 \mu\text{C}$, pusă în punctul ce împarte distanța dintre corpuri în jumătate, obține în primul moment accelerația de $2,16 \cdot 10^4 \text{ m/s}^2$. Aflați intensitatea câmpului electrostatic al sarcinii electrice egale cu $-q$ în acest punct. (6 p.)

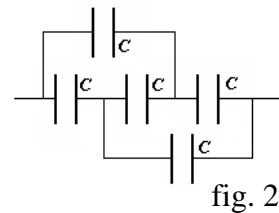
1.3. O bilă cu masa 5 g, fixată de un fir izolator ideal are sarcina de $5 \mu\text{C}$ și se află într-un câmp electrostatic omogen cu intensitatea de 4 kN/C orientată vertical în jos. Firul este deviat cu un unghi de 90° și eliberat. Calculați forța de tensiune în fir la momentul când bila trece prin poziția de echilibru. (8 p.)

1.4. Determinați tensiunea aplicată grupării de patru condensatoare: $C_1 = 2 \mu\text{F}$, $C_2 = 1 \mu\text{F}$, $C_3 = 4 \mu\text{F}$, $C_4 = 1,2 \mu\text{F}$ (fig. 1), dacă tensiunea pe condensatorul 2 este egală cu 100V. Calculați energia câmpului electrostatic al condensatorului 3 și a întregii grupări. (4 p.)



1.5. Un electron ($m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$), cu o viteză inițială v_0 pătrunde într-un condensator plan și zboară paralel cu plăcile la distanțe egale de acestea. La plăcile condensatorului este aplicată diferența de potențial $U = 300 \text{ V}$. Distanța dintre ele $d = 2 \text{ cm}$, lungimea condensatorului $l = 10 \text{ cm}$. Care trebuie să fie viteza inițială limită v_0 a electronului, încât acesta să nu iasă din condensator? (10 p.)

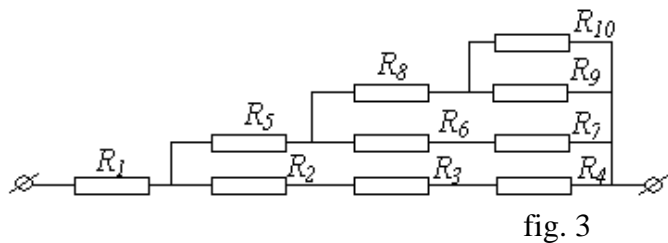
1.6. Să se afle capacitatea sistemului de condensatoare identice (fig.2). Capacitatea fiecărui condensator este $0,5 \mu\text{F}$. (5 p.)



II. Curentul electric staționar

2.1. Elementul de încălzire al unui cuptor electric este confecționat din nicrom, are lungimea de 20 m și aria secțiunii transversale egală cu $0,44 \text{ mm}^2$. Ce cantitate de căldură degajă cuptorul timp de 30 minute, dacă ea funcționează la tensiunea de 220 V? Calculați puterea electrică a cuptorului. (4 p.)

2.2. Tensiunea aplicată grupării de rezistoare identice (fig.3) este egală cu 73 V. Determinați tensiunile pe fiecare rezistor. (10 p.)



2.3. La o sursă de curent avînd t.e.m. egală cu 8 V și rezistența internă – cu 2Ω este conectat un reostat și un ampermetru ideal. Determinați intensitatea curentului prin reostat pentru care puterea debitată de el este egală cu 6 W. (8 p.)

2.4. Ce tensiune indică voltmetrul din montajul reprezentat în fig. 4, Dacă ampermetrul indică o intensitate a curentului egală cu 1,2 A? Se cunosc: $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$. Aparatele de măsură sunt ideale. (8 p.)

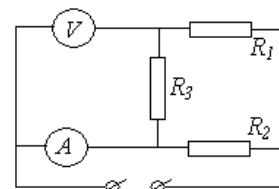


fig. 4

III. Câmpul magnetic și inducția electromagnetică

3.1. Două conductoare sunt parcurse de curenți cu aceeași intensitate, au lungimile egale cu 2 m și sunt fixate în vid la distanța de 40 cm. Determinați intensitățile curenților prin conductoare, dacă ele se atrag cu o forță de 0,1 mN. (4 p.)

3.2. Două inele concentrice situate în plane reciproc perpendiculare au diametrele egale cu 20 cm, sunt parcurse fiecare de un curent cu intensitatea de 10 A și se află în vid. Determinați inducția magnetică rezultantă în centrul comun al inelelor. (4 p.)

3.3. Un proton ($m = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C) a intrat într-un câmp magnetic omogen perpendicular pe liniile de inducție și efectuează acolo $8 \cdot 10^6$ rotații pe secundă. Determinați inducția câmpului magnetic. (5 p.)

3.4. O bară omogenă de aluminiu se deplasează fără frecare cu o viteză staționară de 0,84 m/s pe două conductoare paralele, lungi, verticale, fiind în contact permanent cu ele. Determinați inducția câmpului magnetic omogen, ale cărui linii sunt orientate orizontal. Rezistența conductoarelor se neglijează. (10 p.)

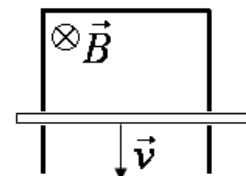


fig. 5

IV. Curentul alternativ sinusoidal

4.1. Cîte spire conține bobina secundară a unui transformator cu coeficientul de transformare $k = 25$, dacă cea primară are 400 spire? (5 p.)

4.2. Calculați impedanța unui circuit serie RLC în care rezistența activă, reactanța capacitivă și cea inductivă au, respectiv, valorile: $R = 4 \Omega$, $X_C = 9 \Omega$ și $X_L = 6 \Omega$. Care va fi impedanța acestui circuit, dacă frecvența curentului se va dubla? (5 p.)

Barem:

Nota	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Nr. puncte	100 ... 96	95 ... 88	87 ... 78	77 ... 67	66 ... 47	46 ... 26	25 ... 20	19 ... 13	12 ... 6