

الإمتحان النهائي

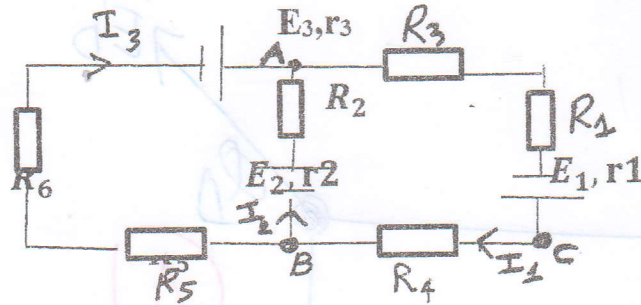
التمرين الأول: (06 ن)

إليك الدارة الكهربائية المبينة في الشكل .

1- أحسب شدة التيار الكهربائي في كل فرع ولتكن I_1, I_2, I_3 2- أحسب التوترات U_{AC} و U_{AB} 3- أحسب الطاقة المبذولة من طرف المولد E_1 والطاقة الضائعة على شكل حرارة في الناقل الأومي R_5 .

$$E_1 = 25V, E_2 = 20V, E_3 = 30V, R_1 = R_2 = R_3 = R_5 = 50\Omega, R_4 = 100\Omega, R_6 = 200\Omega$$

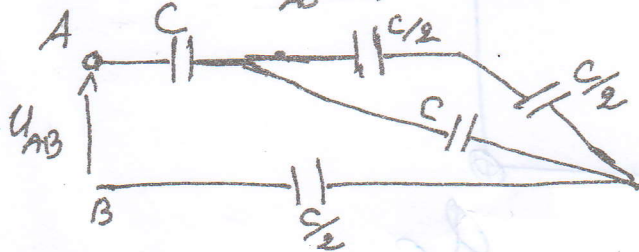
$$r_1 = r_2 = r_3 = 10\Omega.$$



التمرين الثاني: (06 ن)

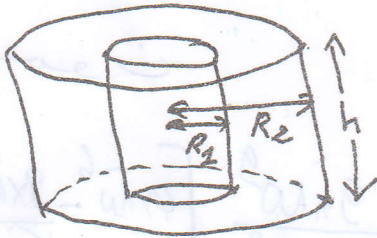
1/ أحسب سعة المكثفة المكافئة في الدارة واستنتج شحنتها علما أن التوتر $U_{AB} = 25V$

$$C = 20\mu F \text{ و}$$



2/ لتكن المكثفة الأسطوانية كما في الشكل :

جد عبارة الحقل الكهربائي في المنطقة بين الأسطوانتين استنتج سعة المكثفة.



التمرين الثالث: (08 ن)

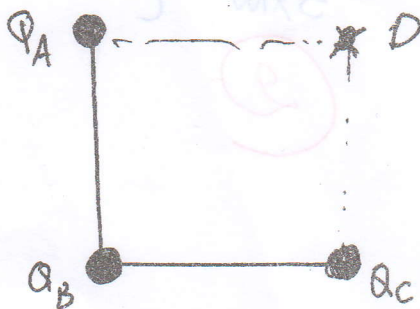
لتكن الشحنات الموزعة كما في الشكل: $Q_A = 4\mu C, Q_B = -8\mu C, Q_D = 2\mu C$

$$Q_D = 2\mu C$$

أحسب ومثل الحقل الكهربائي في النقطة D .

أحسب ومثل القوة الكهربائية التي تخضع لها الشحنة Q_B .

حدد الكمون الكهربائي في النقطة D .



$$AB = BC = 5\text{ cm}$$

- بالتوفيق .

التصحيح النموذجي

التمرين 1

1 حساب شدة التيار في كل فرع :

قانون العقدة : $I_1 = I_2 + I_3 \rightarrow 0,5$

قانون العروة : $(R_2 + r_2)I_2 - (R_5 + R_6 + r_3)I_3 = E_2 - E_3$

① $(R_2 + r_2)I_2 + (R_1 + R_4 + r_1 + r_3)I_1 = E_1 + E_2$

بتعويض I_1 نصل

①
$$\begin{cases} 6I_2 - 26I_3 = -1 \\ 18I_2 + 14I_3 = 3 \end{cases}$$

$I_2 = 0,062A$ و $I_3 = 0,065A$ ✓ ②

$\rightarrow I_1 = 0,127A$

التوترات

$U_{AB} = E_2 - (R_2 + r_2)I_2 = 20 - 60(0,062) = 16,28V$ ①,5

$U_{AC} = (R_3 + R_1 + r_1)I_1 - E_1 = -11,03V$ ①,8

الطاقة المنتجة مقابل E_1

$W = U_1 I_1 t = (E_1 - r_1 I_1) I_1 t$ ①,25

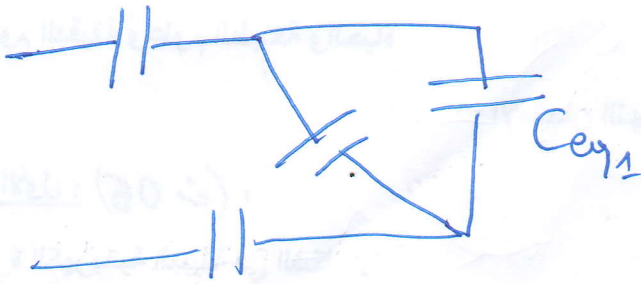
الطاقة الضائعة في R_5

$W' = R_5 I_3^2 t$ ①,4

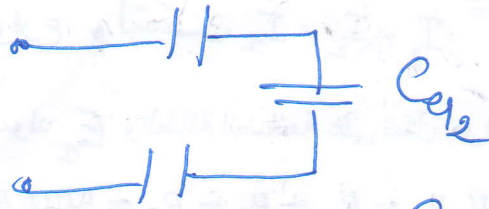


التسريع في حساب C_{eq}

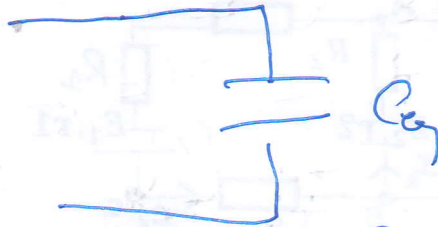
بتسليط الدارة



$$C_{eq1} = \frac{C \cdot \frac{C}{2}}{\frac{C}{2} + \frac{C}{2}} = \frac{C}{4} = 5 \mu F$$



$$C_{eq2} = C + C_{eq1} = 25 \mu F$$



$$C_{eq} = \frac{C \cdot \frac{C}{2} \cdot C_{eq2}}{C \cdot \frac{C}{2} + C \cdot C_{eq2} + \frac{C}{2} \cdot C_{eq2}}$$

$$C_{eq} = \frac{20 \cdot 10 \cdot 25}{(10)(20) + (20 \times 25) + (10 \times 25)}$$

$$C_{eq} = 5,16 \mu F \rightarrow 2,5$$

$$Q = C_{eq} U = 5,16 \times 25 = 131,5 \mu C \rightarrow 0,5$$

II

بصيف نظرية عوم

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = \frac{Q_{\text{int}}}{\epsilon_0}$$

$$E 2\pi r h = \frac{Qh}{\epsilon_0}$$

$$E(r) = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r}$$

✓ 115

$$\vec{E} = -\vec{\text{grad}} V \rightarrow -\frac{dV}{dr} = E$$

$$dr = -E dr$$

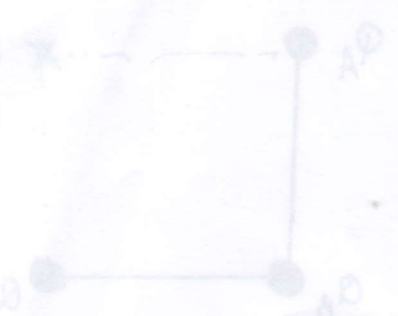
$$U = -\Delta V = +\frac{Q}{2\pi\epsilon_0} \int_{R_1}^{R_2} \frac{1}{r} dr$$

$$U = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$$

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{Qh}{\frac{Q}{2\pi\epsilon_0} \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$$

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0 h}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$$

✓ 115



الممرات 3: الحل $\vec{E}_D$

$$\vec{E}_D = \vec{E}_{A/D} + \vec{E}_{B/D} + \vec{E}_{C/D}$$

$$\begin{cases} E_{Dx} = E_{AD} - E_{BD} \cos \frac{\pi}{4} \\ E_{Dy} = -E_{BD} \sin \frac{\pi}{4} + E_{CD} \end{cases}$$

$$E_{AD} = \frac{k|Q_A|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(5 \times 10^{-2})^2} = 1,44 \times 10^7 \text{ V/m}$$

$$E_{BD} = \frac{k|Q_B|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{(5\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 1,44 \times 10^7 \text{ V/m}$$

$$E_{CD} = \frac{k|Q_C|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(5 \times 10^{-2})^2} = 2,16 \times 10^7 \text{ V/m}$$

$$\begin{cases} E_{xD} = 4,32 \times 10^6 \text{ V/m} \\ E_{yD} = 1,15 \times 10^7 \text{ V/m} \end{cases}$$

$$E_D = \sqrt{E_{Dx}^2 + E_{Dy}^2} = 1,23 \times 10^7 \text{ V/m} \quad (2,5)$$

$$\vec{F}_B = \vec{F}_{A/B} + \vec{F}_{C/B} + \vec{F}_{D/B}$$

$$\vec{F}_B \quad \text{القوة}$$

$$F_{Bx} = +F_{CB} + F_{DB} \cos \frac{\pi}{4}$$

$$F_{By} = +F_{AB} \sin \frac{\pi}{4} + F_{DB} \sin \frac{\pi}{4}$$

$$F_{CB} = \frac{k|Q_B|Q_C|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6}}{(5 \times 10^{-2})^2} = 1,73 \times 10^2 \text{ N}$$

$$F_{DB} = \frac{k|Q_B|Q_D|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(5\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 2,88 \times 10^2 \text{ N}$$

- 4- Cup

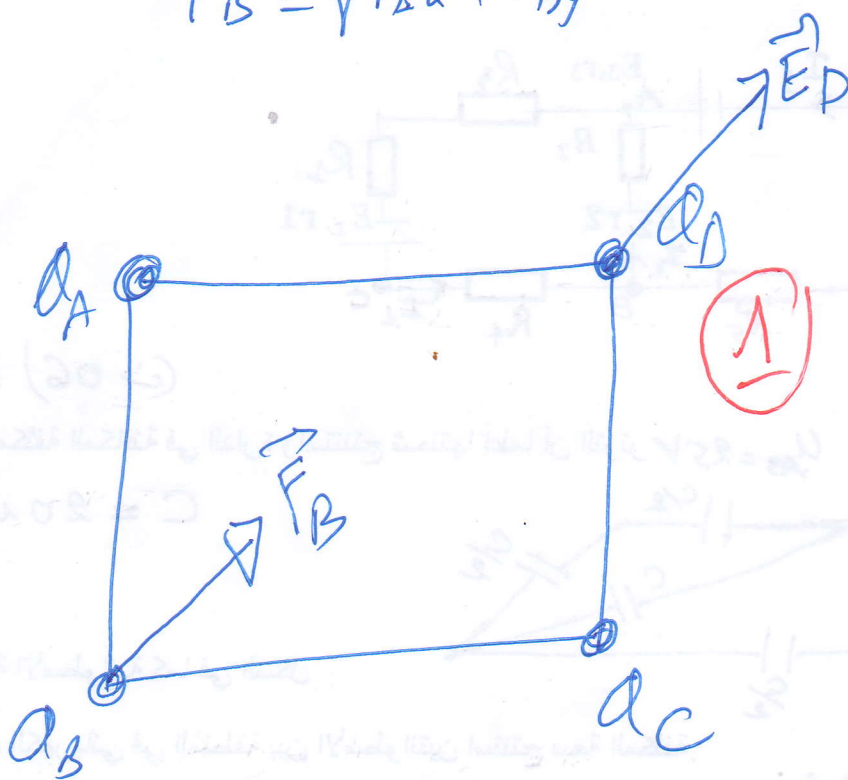
$$F_{AB} = \frac{k |Q_A| |Q_B|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(5 \times 10^{-2})^2}$$

$$F_{AB} = 1,52 \times 10^2 \text{ N}$$

$$\begin{cases} F_{Bx} = 3,75 \times 10^2 \text{ N} \\ F_{By} = 3,54 \times 10^2 \text{ N} \end{cases}$$

$$F_B = \sqrt{F_{Bx}^2 + F_{By}^2} = 5,2 \text{ N}$$

2,5



الكمون :

$$V_D = V_{AD} + V_{BD} + V_{CD}$$

$$= \frac{k}{r} \left[Q_A + \frac{Q_B}{\sqrt{2}} + Q_C \right] = \frac{9 \times 10^9}{5 \times 10^{-2}} \left[4 \times 10^{-6} - \frac{8 \times 10^{-6}}{\sqrt{2}} + 8 \times 10^{-6} \right]$$

$$V_D = 7,8 \times 10^5 \text{ V}$$

2

Matricule	Note examen	Note TD	Moyenne
252534006314	9,00	13,50	10,49
252534067309	9,00	13	10,32
252534036501	15	17	15,66
252534076609	10	15	11,65
252534036414	3	16	7,29
252534031115	5	12,5	7,48
242434043705	11,5	14	12,33
252534010715	9	13,5	10,49
252534044403	2	12	5,30
252534040513	5	13	7,64
252534060614	2	12	5,30
202034004413			#VALEUR!
252534010702	10	15	11,65
252534047417	5	12	7,31
252534019814	9	13,5	10,49
242434056401	3	12	5,97
252534021701			#VALEUR!
252534051719	2	12	5,30
242534100204	2	12	5,30
252534076812	2	12	5,30
242434044403			#VALEUR!
252534074402			#VALEUR!
252534047618			#VALEUR!
232334097501	4	13	6,97
252534036512	4	13,5	7,14
252534020814	4	13	6,97
252534067705	12	15	12,99
252534010108	13	16	13,99
252534081817	2	12	5,30
242534109103	9	13,5	10,49
252534047917	9	13	10,32
252534044620	5	12	7,31
252534111304	2	12	5,30
252534099913	10	14,5	11,49
191934003170			#VALEUR!
252534108305	2	12	5,30
252534034406			#VALEUR!
252534036312	9	13,5	10,49
252534047920	15	17	15,66
252534008204	2	12	5,30
252534052908	3	12	5,97
252534080605	9	13	10,32
252534051310	9	13	10,32
252534047005			#VALEUR!
252534080611	8	15	10,31
252534043202	9	15	10,98
242434063501	2	12	5,30
242434030220			#VALEUR!
242434047911	9	13	10,32

252534108814	12	15	12,99
252534044602	11	17	12,98
252534080610	2	12	5,30
252534010704	4	12	6,64
252534021113	2	12	5,30
252534047308	2	12	5,30
252534044617	9	16,5	11,48
252534074109	2	15,5	6,46
252534044608	2	12	5,30
252534041202	2	12	5,30
192234085901			#VALEUR!
252534101712	13	15,5	13,83
242534098517	18	18,5	18,17
212134005144	2	12	5,30
252534011610	3	12	5,97
252534036401	2	12	5,30
252534052518	3	12	5,97
242434006410	4	13	6,97
252534016916	12	14,5	12,83
252534051914			#VALEUR!
252534036210	8,25	14	10,15
252534017508			#VALEUR!
252534047302	2	12	5,30
252534080604	12	16	13,32
252534108816	9	13,5	10,49
242434011909	2	12	5,30
252534044614	9	16,5	11,48
252534034719			#VALEUR!
252534033709	3	12	5,97
252534008715	2	12	5,30
252534036409			#VALEUR!
252534047208	2	12	5,30
202034011622			#VALEUR!
252534022615			#VALEUR!
252534010706	2	12	5,30
242434072009			#VALEUR!
252534042909			#VALEUR!
252534021407	9	13,5	10,49
252534042512	9	13	10,32
252534036304	13	12	12,67
252534011601	2	17	6,95
252534053413	9	13,5	10,49
252534057314	12	14	12,66
252534018816	4	12	6,64
242434076104	11	15	12,32
252534006605	4	12,5	6,81
252534080608	5	13,5	7,81
252534065908	5	13,5	7,81
252534047602	2	12	5,30
252534021720	4	13	6,97

252534019901			#VALEUR!
252534076215	4	13	6,97
252534081915	0,5	13	4,63
252534043412	2	12	5,30
242434079111	9	13,5	10,49
212134013239	4	13,5	7,14
252534036509	10	13	10,99
252534033615	9	13	10,32
242434010010			#VALEUR!
252534006318	2	12	5,30
252534068113			#VALEUR!
252534043717	2	12	5,30
252534048711	9	13	10,32
252534043009	4	13	6,97
252534068111			#VALEUR!
252534041317			#VALEUR!
252534071818	3	13	6,30
252534036211			#VALEUR!
252534048005			#VALEUR!
252534017704			#VALEUR!
242434036407	2	14	5,96
252534080613	3	13	6,30
252534052606	5	13	7,64
252535035404	2	12	5,30
242434048918	2	12	5,30
242434044702	13	16,5	14,16
252534033607	2	12	5,30
252534008415	2	12	5,30
252534042515	9	16,5	11,48
252534018709	2	12	5,30
252534056610	12	15	12,99
252534021712	2	12	5,30
252534044612	2	12	5,30
252534041020	2	12	5,30
252534021819	15	16	15,33
252534048701	16	17	16,33
242434048511	2	12	5,30
252534048803	10,5	14	11,66
232334020717			#VALEUR!
252534071909	2	12	5,30
252534044609		16,5	#VALEUR!
252534008606	2	12	5,30
252534006703	2	12	5,30
252534010310	2	12	5,30