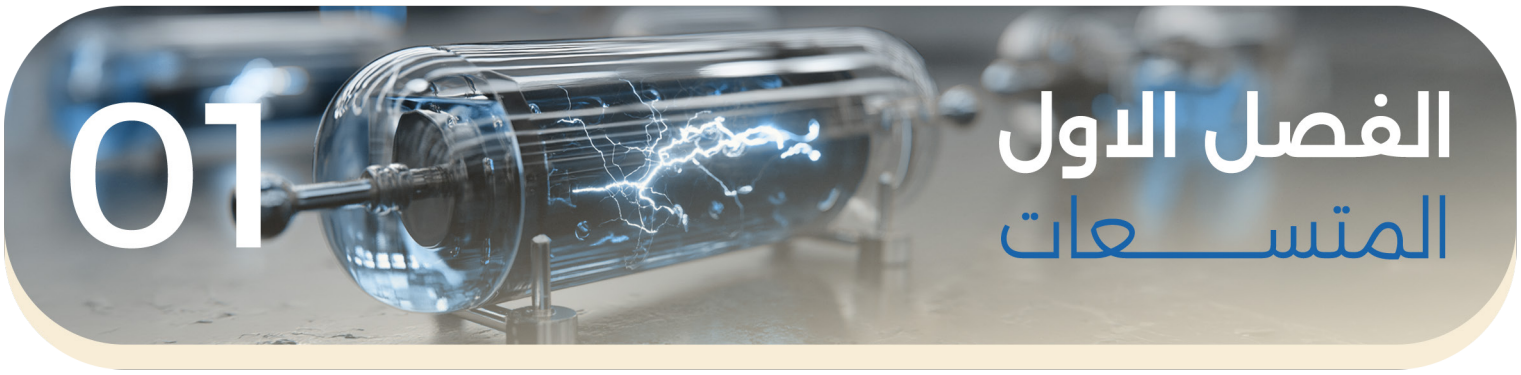


الفصل الاول
المتســــعات

الجوهرة الاولى - المتسعة الواحدة | المسائل

تقسم هذه المجموعة الى ثلاث اقسام

1. السعة قبل دخول العازل
2. السعة بعد دخول العازل
3. الطــاقــة والقـــدرة

شلون تعرف السؤال تابع الى المجموعة الأولى يذكر كلمة متسعة.

1 السعة قبل دخول العازل (ماكو عازل)

سعة ومساحة وبعد ← $C = \frac{\varepsilon_\circ . A}{d}$

سـعة ← $C = \frac{Q}{\Delta V}$

مجـال كهـربـائي ← $E = \frac{\Delta V}{d}$

شحـنة ← $Q = C . \Delta V$

فرق جهد ← $\Delta V = \frac{Q}{C}$

هذه القوانين تستخدم إذا كان في السؤال متسعة واحدة ولا يوجد عازل.

الحالة الثانية: إذا اعطى بالسؤال مساحة (A) او بعد مايدل عليها ← $C = \frac{\varepsilon_\circ . A}{d}$

إذا ما نطاك مساحة تحسبها من:

دائرة ← $A = \pi r^2$

مستطيل ← $A = Xy$

مربع ← $A = X^2$

السعة هنا من نطلعها تكون بالفاراد.

2 السعة بعد دخول العازل (اكو عازل)

سعة المتسعة بوجود العازل (متصلة ومنفصلة)	$C_k = K.C$
فرق الجهد بوجود عازل (منفصلة)	$\Delta V_k = \frac{\Delta V}{K}$
المجال الكهربائي بوجود عازل (منفصلة)	$E_k = \frac{E}{K}$
متسعة بوجود عازل (متصلة)	$Q_k = K.Q$

توضيح

متصلة ← $\Delta V = \Delta V_k$

متصلة ← $E = E_k$

منفصلة ← $Q = Q_k$

حيث أن:

C_k : سعة المتسعة بوجود عازل. F

E_k : المجال الكهربائي بوجود العازل $\frac{V}{m}$

Q_k : الشحنة بوجود العازل. C

E : المجال الكهربائي F

ΔV_K : فرق الجهد V

k : ثابت العزل (بدون وحدات)

ملاحظات

- قبل حل اي سؤال كتابة المعطيات.
- النظر الى مطاليب السؤال لمعرفة وجود عازل ام لا.
- النظر الى نوع المتسعة متصلة او منفصلة.
- الاعتماد على بادئة السعة عدا فرق الجهد.
- التحويلات قبل وبعد دخول العازل ليست اجبارية وأنها اجبارية في الطاقة.

m ملي 10^{-3} μ مايكرو 10^{-6} n نانو 10^{-9} ρ بيكو 10^{-12}

3 الطاقة والقدرة.

الطاقة

سعة + فرق جهد ← $PE = \frac{1}{2} C.\Delta V^2$

شحنة + فرق جهد ← $PE = \frac{1}{2} Q.V$

شحنة + سعة ← $PE = \frac{1}{2} . \frac{Q^2}{C}$

في حالة دخول العازل في الطاقة نبقى نفس القوانين مجرد اضافة K .

$$PE_K = \frac{1}{2} . \frac{Q_K^2}{C_K}$$

$$PE_K = \frac{1}{2} C_K . \Delta V_K^2$$

$$PE_K = \frac{1}{2} Q_K . \Delta V_K$$

وتنطبق عليها شروط المتصلة والمنفصلة.

متصلة ← $\Delta V = \Delta V_k$

منفصلة ← $Q = Q_k$

ملاحظات

تحويل البادئات اجباري في موضوع الطاقة.

m ملي 10^{-3} μ مايكرو 10^{-6} n نانو 10^{-9} ρ بيكو 10^{-12}

في حالة اعطى بالسؤال $(Q، \Delta V، C)$ اي قانون نستخدم بكيفنا

القدرة $P = \frac{PE}{t}$

حيث أن:

C : سعة المتسعة F

Q : الشحنة C

ΔV : فرق الجهد V

E : المجال الكهربائي V/m

A : مساحة m^2

d : بعد m

ε : سماحية الفراغ 8.85×10^{-12}

P : قدرة $Watt$

C_K : سعة المتسعة بوجود العازل F

Q_K : الشحنة بوجود العازل C

ΔV_K : فرق الجهد بوجود العازل V

E_K : المجال الكهربائي بوجود العازل V/m

k : ثابت العزل

PE : طاقة J

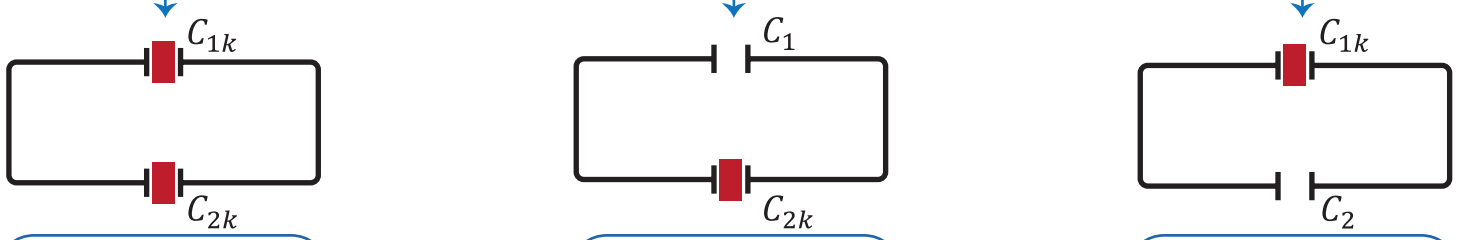
PE_K : طاقة بوجود عازل J

t : زمن s

الاهتمام بالناتج والوحدة

ربط التوازي بدخول العازل

K



$C_{eqk} = C_{1k} + C_{2k}$

$C_{2k} = K.C_2$

$K = \frac{C_{2k}}{C_2}$

$C_{eqk} = C_1 + C_{2k}$

$C_{1k} = K.C_1$

$K = \frac{C_{1k}}{C_1}$

$C_{eqk} = C_{1k} + C_2$

توضيـح

متصلة ← $\Delta V_t = \Delta V_{tk}$

منفصلة ← $Q_t = Q_{tk}$

خطوات حل التوازي

أولا: قبل العازل

1. يجب استخراج فرق الجـــهد الكلي ســـواء كان مطلوب او غير مطلوب في السؤال من خلال $\Delta V_t = \frac{Q_{tot}}{C_{eq}}$ لان فرق الجهد متساوي

2. تستخدم القانون الرئيسي وتفرعاته

سعـــة $C = \frac{Q}{\Delta V}$

شحنـة $Q = C \times \Delta V$

فرق الجهد $\Delta V = \frac{Q}{C}$

3. إذا طلب في السؤال طاقة نستخدم $PE = \frac{1}{2}\Delta VQ$

خطوات حل التوازي

ثانيا: بعد دخول العازل

1. تحـــديد مكـــان العازل من خـــلال

$$C_k = K.C$$

2. النـــظـــر الـــى نـــوع الســـعـــة

متصلة ← $\Delta V_t = \Delta V_{tk}$

منفصلة ← $Q_{tot} = Q_{tk}$

3. نستخرج فرق الجهد الكلي بوجود العازل سواء كان مطلوب او غير مطلوب

$$\Delta V_{tk} = \frac{Q_{tk}}{C_{eqk}}$$

4. نستخدم القانون الرئيسي وتفرعاته بدخول العازل

سعـــة $C_K = \frac{Q_K}{\Delta V_K}$

شحنـة $Q_K = C_K.\Delta V_K$

فرق الجهد $\Delta V_K = \frac{Q_K}{C_K}$

5. إذا طلب الطاقة بوجود العازل

$$PE_k = \frac{1}{2} Q_k \Delta V_k$$

العازل المجهول في التوازي

الحل يكون بثلاث خطوات فقط

$$K = \frac{C_{1k}}{C_1} \longrightarrow C_{eqk} = C_{1k} + C_{2k} \longrightarrow C_{eqK} = \frac{Q_{tK}}{\Delta V_{tK}}$$

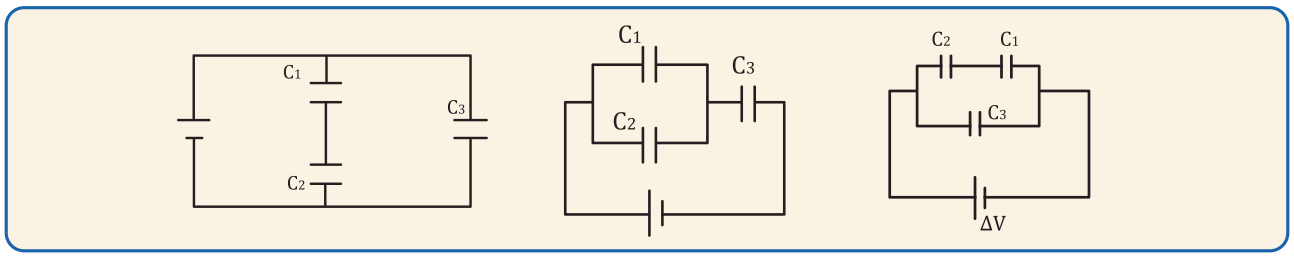
متسعة مجهولة في التوازي

$$C_{eq} = C_1 + C_2 \longrightarrow C_{eq} = \frac{Q_t}{\Delta V_t} \longrightarrow Q_{tot} = Q_1 + Q_1$$

الربط المختلط: هو ربط نوعين في ان واحد.

النوع الأول: مختلط ثلاث متسعات

1. متسعتان توالي وواحدة توازي.
2. متسعتان توازي وواحدة توالي.



خطوات حل الربط المختلط

1. ندمج $C_{1,2}$ حسب الربط
   - توالي: $C_{eq} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$
   - توازي: $C_{1,2} = C_1 + C_2$
2. نحصل على شكل جديد يحتوي متسعتان.
3. العمل على الشكل الجديد.

ملاحظة

1. ندمج توالي نحل توازي.
2. ندمج توازي نحل توالي.

النوع الثاني : مختلط اربع متسعات

خطوات حل الربط المختلط

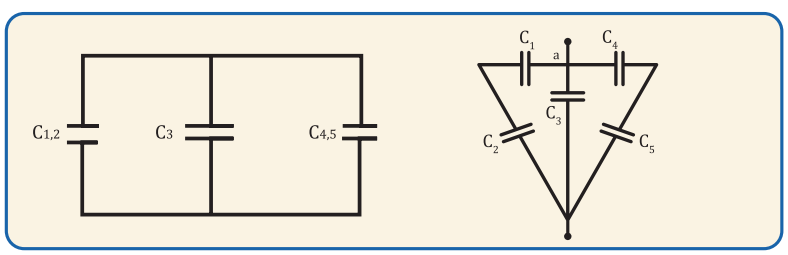
1. ندمج (C_1) و (C_2) حسب الربط
   - توالي: $C_{1,2} = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$
   - توازي: $C_{1,2} = C_1 + C_2$
2. ندمج (C_3) و ($C_{1,2}$) حسب الربط ونحصل على (C')
3. الحل على الشكل الاخير بين (C_4) و (C')

الدمج الاول	الدمج الثاني C'	طريقة الحل
بين (C_1) و (C_2)	بين ($C_{1,2}$) و (C_3)	بين (C_1) و (C_2)
توالـــي	تـــوازي	توالـــي
تـــوازي	توالـــي	تـــوازي

النوع الثالث : مختلط خمسة متسعات

خطوات حل الربط المختلط

1. ندمج (C_1) و (C_2) توالي.
2. ندمج (C_4) و (C_5) توالي.
3. الحل توازي بين ($C_{1,2}$) و (C_3) و($C_{4,5}$).



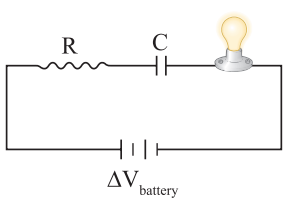
$R-C$ ← مقاومة

$R-C$ → متسعة

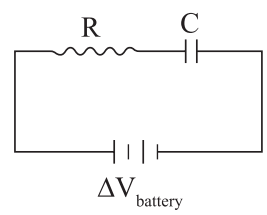
النوع الاول $R-C$

اذا ذكر في السؤال

المتسعة على التوالي مع المصباح



اكمال الشحن



فرق جهد البطارية $\Delta V_c = \Delta V_B$ فرق جهد المتسعة

$PE = \frac{1}{2}\Delta VQ$ | $I = \frac{\Delta V}{R}$ | $C = \frac{Q}{\Delta V}$ | $R = \frac{\Delta V}{I}$

النوع الثاني إذا ذكر في السؤال المتسعة على التوازي مع مصباح.

فرق جهد المصباح $\Delta V_r = \Delta V_c$ فرق جهد المتسعة

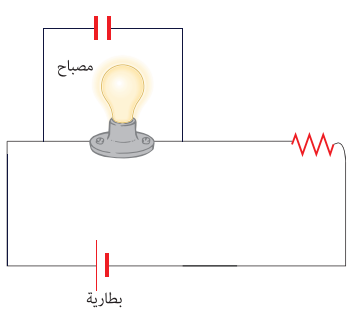
حيث أن:

ΔV_r : فرق جهد المصباح.

r : مقاومة المصباح

I : تيار.

R : مقاومة التيار

$I_T = \frac{\Delta V_T}{R_{eq}}$ | $\Delta V_r = \Delta V_c$

$\Delta V_r = r.I$ | $R_{eq} = R + r$