# المراجعة النهائية

مهندس أيمن يونس

الجيل العاشر 2024

# الفهرس


| العنوان | الصفحة | العنوان | الصفحة | العنوان | الصفحة |
|---|---|---|---|---|---|
| استخدام الآلة الحاسبة | 3 | إعادة التشكيل | 25 | الحالة الخاصة | 49 |
| الرموز الغريبة اللي بتتنسي | 3 | مهارات الفصل الثاني | | مهارات الرابع | |
| قوانين غايبة عن كراسة المفاهيم | 4 | يمني أمبير | 26 | حسابات فرق الجهد | 50 |
| أشكال العلاقات | 6 | محصلة مجالين | 26 | زاوية الطور | 51 |
| الرسومات المفيدة للمسائل | 7 | يسري فلمنج | 28 | افعل ولا تفعل | 53 |
| أفكار سهل تتسرق | 10 | أسئلة القطع | 29 | مهارات الفيزياء الحديثة | |
| الفرق بين التعريف والعوامل | 11 | الأميتر والفولتميتر | 30 | القوانين | 54 |
| ما بين سطور كتاب المدرسة | 12 | الأوميتر | 31 | استنتاجات كهروضوئية + تناسبات مظلومة | 58 |
| وحدات القياس | 13 | ورق مراجعة اختبار الفصل | 32 | أقصر / أكبر طول موجي + توصيل الترانزستورين | 59 |
| تدريبات وحدات القياس | 15 | مهارات الفصل الثالث | | فرق بين + البوابات المنطقية | 60 |
| مهارات الفصل الأول | | قاعدة لنز | 38 | تجريبي 2019 | 60 |
| حسابات التيار | 16 | تيارين بطارية ومستحث | 39 | تجريبي أزهر 2019 | 64 |
| حسابات فرق الجهد | 17 | زوايا المنهج | 40 | تجريبي عام 2020 | 67 |
| أنواع المفاتيح | 20 | الدينامو الغالي | 41 | تجريبي أزهر 2020 | 71 |
| حسابات القدرة | 22 | رسومات الميل | 46 | | |
| مقارنات القدرة | 24 | فرق بين | 47 | | |

# استخدام الآلة الحاسبة في المنهج كله

## 1. حل معادلة بمجهول واحد :

| علامة يساوي | المجهول / المطلوب | أمر للآلة إنها تحل |
|---|---|---|
| $Alpha, calc$ | $Alpha, )$ | $shift, calc, =$ |

## 2. حل معادلتين في مجهولين :

$$Mode \rightarrow EQN \rightarrow aX + bY = c$$

لازم المعادلتين يكون مترتبين الحد المطلق = المجهول الثاني ± المجهول الأول

## 3. حل 3 معادلات في 3 مجاهيل :

$$Mode \rightarrow EQN \rightarrow aX + bY + cZ = d$$

لازم الـ 3 معادلات يكون مترتبين الحد المطلق = التالت ± الثاني ± الأول

## 4. تحويل الأرقام العشرية لثنائية والعكس :

$$Mode \rightarrow BASE - N$$

$DEC \rightarrow (=) \rightarrow BIN$ اكتب الرقم العشري ثم بعده بالترتيب

$BIN \rightarrow (=) \rightarrow DEC$ اكتب الرقم الثنائي ثم بعده بالترتيب

## 5. الثوابت :

| | | |
|---|---|---|
| $shift, 7 \rightarrow 03 \rightarrow m_e$ | $shift, 7 \rightarrow 06 \rightarrow h$ | $shift, 7 \rightarrow 23 \rightarrow e$ |

# الرموز الغريبة اللي بتتنسي

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ | $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ | $\frac{\Delta \emptyset}{\Delta t}$ | $m_d$ | $P_L$ |
| معدل التغير في شدة التيار | معدل التغير في كثافة الفيض المغناطيسي | معدل التغير في الفيض المغناطيسي | عزم ثنائي القطب المغناطيسي | كمية الحركة |
| $N_D^+$ | $N_A^-$ | $n_i$ | $\alpha_e$ | $\beta_e$ |
| عدد ذرات العنصر الخماسي المعطية في التطعيم | عدد ذرات العنصر الثلاثي المستقبلة في التطعيم | تركيز الإلكترونات أو الفجوات في البللوة النقية | نسبة التوزيع في الترانزستور | نسبة التكبير في الترانزستور |

مهندس أيمن يونس

# القوانين الغاية عن كراسة المفاهيم

## 1. الفصل الأول :

| | |
|---|---|
| $I_{\text{الفرع}} = \frac{[IR]_{\text{منطقة التوازي}}}{R_{\text{الفرع كله}}}$ | $V_{\text{المنطقة}} = \frac{R_{\text{منطقة}}}{R_{\text{الكلية}}} \times V_{\text{الكلي}}$ |
| حالات التيار المختلفة مذكرة المراجعة صفحة 16 | حالات فرق الجهد المختلفة مذكرة المراجعة صفحة 17 |

## 2. الفصل الثاني :

| | |
|---|---|
| نقطة تعادل لسلكين<br>$\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$ | نقطة تعادل لسلك وملف دائري<br>$\left(\frac{\mu NI}{2r}\right)_{\text{دائري}} = \left(\frac{\mu I}{2\pi d}\right)_{\text{السلك}}$ |
| نقطة تعادل لسلك ومجال منتظم<br>$B_{\text{منتظم}} = \left(\frac{\mu I}{2\pi d}\right)_{\text{السلك}}$ | نقطة تعادل لسلك وملف دائري<br>$\left(\frac{\mu NI}{l}\right)_{\text{لولبي}} = \left(\frac{\mu I}{2\pi d}\right)_{\text{السلك}}$ |
| نقطة تعادل لملف دائري ومجال منتظم<br>$B_{\text{منتظم}} = \left(\frac{\mu NI}{2r}\right)_{\text{دائري}}$ | نقطة تعادل لملف لولبي ومجال منتظم<br>$B_{\text{منتظم}} = \left(\frac{\mu NI}{l}\right)_{\text{لولبي}}$ |

الحالات المختلفة لمحصلة كثافة الفيض المغناطيسي مذكرة المراجعة صفحات 26 و 27 و 28

قراءة الجلفانومتر= قراءة القسم × عدد الأقسام انحرفها المؤشر

| | |
|---|---|
| $S_{\text{حساسية الجلفانومتر}} = \frac{BAN}{k}$ | K يمثل مرونة الملفات الزنبركية |

| حساسية الأميتر | المقاومة الكلية للأميتر | حساسية الفولتميتر | المقاومة الكلية للفولتميتر |
|---|---|---|---|
| $\frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_g + R_s} = \frac{R'}{R_g}$ | $R' = \frac{R_g R_s}{R_g + R_s}$ | $\frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m} = \frac{R_g}{R'}$ | $R' = R_g + R_m$ |

| | |
|---|---|
| انحراف الأوميتر معطي<br>$R_x = \left(\frac{1}{\text{الانحراف}} - 1\right) \times R'$ | انحراف الأوميتر مطلوب<br>$\frac{I_g}{I} = \frac{R'}{R' + R_x}$ |

مهندس : أيمن يونس

## 3. الفصل الثالث :

| معامل الحث المتبادل بين ملفين | محول مثالي له ملفان ثانويان | محول غيرمثالي له ملفان ثانويان |
|---|---|---|
| $M = \frac{\mu A N_1 N_2}{l}$ | $P_{WP} = P_{WS1} + P_{WS2}$<br>$V_P I_P = V_{S1} I_{S1} + V_{S2} I_{S2}$ | $\eta = \frac{P_{WS1} + P_{WS2}}{P_{WP}}$ |

**قوانين ق.د.ك المتوسطة كلها في صفحة 44 و 45**

## 4. الفصل الرابع :

| دينامو مع مقاومة | دينامو مع ملف حث عديم المقاومة | دينامو مع مكثف |
|---|---|---|
| $I = \frac{N \times 2\pi f \times AB}{R}$ | $I = \frac{N \times 2\pi f \times AB}{2\pi f L}$ | $I = N \times 2\pi f AB \times 2\pi f C$ |

**مصدر متردد القيمة الفعالة لجهده ثابتة متصل مع .....**

| مقاومة | ملف حث عديم المقاومة | مكثف |
|---|---|---|
| $I = \frac{V}{R}$ | $I = \frac{V}{2\pi f L}$ | $I = V \times 2\pi f C$ |

| معامل الحث الذاتي في حالة الرنين | سعة المكثف في حالة الرنين | المعاوقة لـ 3 عناصر توازي | التيار الكلي لـ 3 عناصر توازي |
|---|---|---|---|
| $L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C}$ | $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$ | $\frac{1}{Z} = \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right)^2}$ | $I = \sqrt{(I_R)^2 + (I_C - I_L)^2}$ |

## 5. الفصل الخامس :

### 1. سطر قوانين الجسيم

$$eV_{\text{الجهد}} = KE = 0.5 m_e v^2_{\text{سرعة}} = \frac{P_L^2}{2m_e} = \frac{h^2}{2m_e \lambda^2_{\text{المصاحب}}}$$

### 2. ظاهرة كومتون

$$\Delta KE_{\text{إلكترون}} = \Delta E_{\text{فوتون}}$$

$$KE_2 - KE_1 = E_1 - E_2$$

$$\Delta E_{\text{فوتون}} = hC \times \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_2 \lambda_1}$$

## 6 . الفصل السادس في كراسة المفاهيم صفحتين :

صفحة للهيدروجين ، والصفحة التانية لأنبوبة كولدج وأشعة X .

$$E_{\text{الأعلي}}\langle eV\rangle = E_{\text{الأقل}}\langle eV\rangle + \frac{hC}{\lambda e}\langle eV\rangle$$

$$E_{\text{الأقل}}\langle eV\rangle = E_{\text{الأعلي}}\langle eV\rangle - \frac{hC}{\lambda e}\langle eV\rangle$$

## 7. الفصل السابع قانون واحد في الصفحة التانية .

## 8. الفصل الثامن :

تيار الوصلة الثنائية

$$I = \frac{V_{\text{مصدر}} - V_{\text{حاجز}}}{R_t}$$

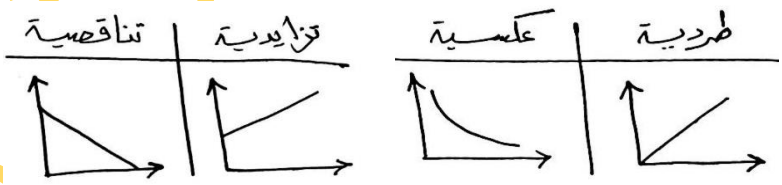
$$\alpha_e = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$$

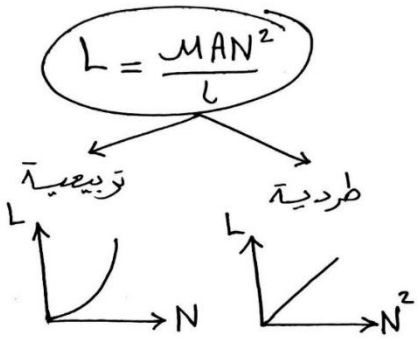
عدد الاحتمالات للبوابات المنطقية

$2^{\text{عدد المداخل}}$

| القانون المشهور | البديل الذكي ( حسب الطلب ) |
|---|---|
| $\frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_g + R_s}$ | $\frac{I_g}{I} = \frac{R'}{R_g}$ |
| $\frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m}$ | $\frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R'}$ |
| $\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$ | $\cos\theta = \frac{R}{Z}$ |

## الفرق بين أشكال العلاقات

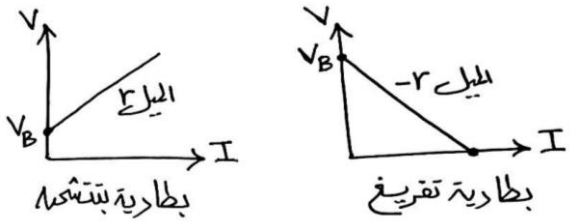


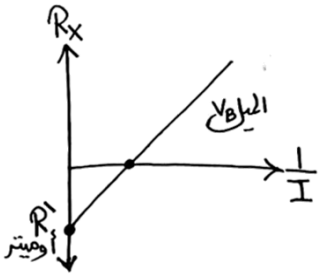
# أهم الرسومات المفيدة للمسائل في المنهج

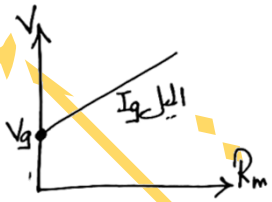
$$\text{الميل} = \frac{\text{فرق الصادات ...}}{\text{فرق السينات ...}} = \tan\theta_{\text{الميل}}$$

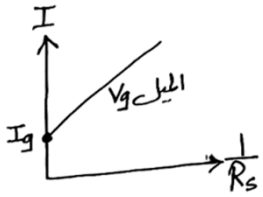
## 1. فرق الجهد بين قطبي بطارية تفريغ وبطارية شحن :




## 2. أجهزة القياس ( الأميتر ، الفولتميتر ، الأوميتر )

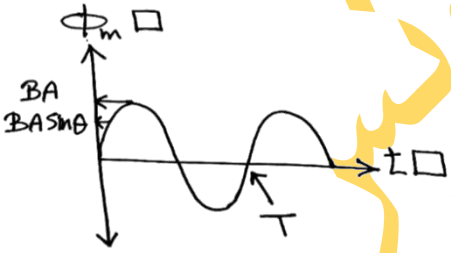


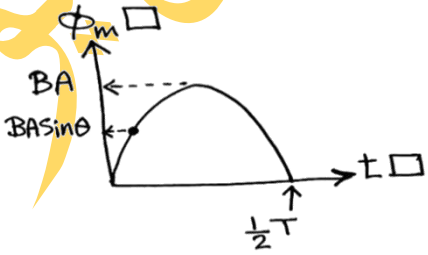




| الأميتر | الفولتميتر | الأوميتر |
|---|---|---|
| $R_g = \frac{V_g}{I_g} = \frac{\text{الميل}}{I_g}$ | $R_g = \frac{V_g}{I_g} = \frac{V_g}{\text{الميل}}$ | $I_g = \frac{V_B}{R'} = \frac{\text{الميل}}{R'}$ |

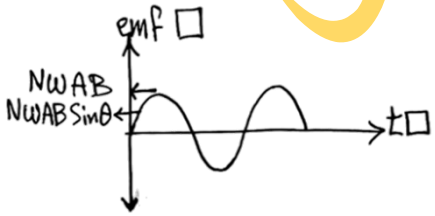
## 3. رسمتين المنحني الجيبي :

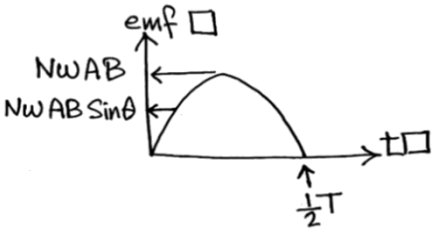



الفيض مع الزمن نستفيد بـ:

الزمن الدوري ، قيمة $BA$



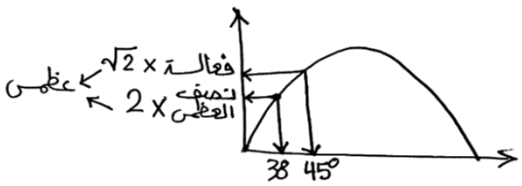

ق.د.ك مع الزمن نستفيد بـ:

الزمن الدوري ، قيمة $N\omega AB$

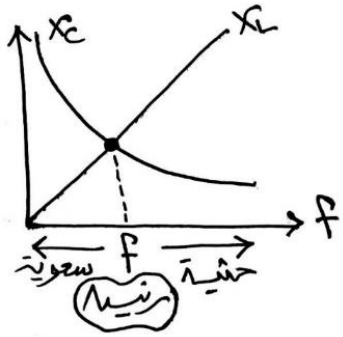
الحالات الخاصة :

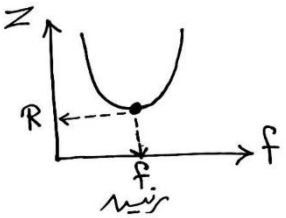
$30°$ نصف العظمي .. اضرب × 2 تجيب العظمي

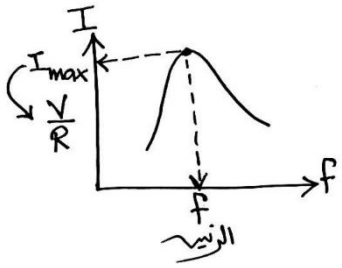
$45°$ الفعالة .. اضرب × $\sqrt{2}$ تجيب العظمي



## 4.1 رسومات الرنين :



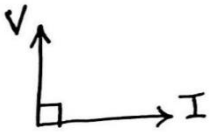

## 4.2 رسومات فرق الطور :

المقاومة أو دائرة $RLC$ في حالة رنين

---

$V$ يتقدم علي $I$ بـ $90$

( ملف حث عديم المقاومة )




---

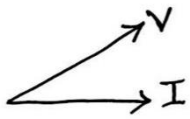
$V$ يتأخر عن $I$ بـ $90$

(مكثف )

---

$V$ يتقدم علي $I$ بزاوية حادة ( دائرة $RL$

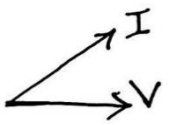
أو دائرة $RLC$ لها خواص حثية )




---

$V$ يتأخر عن $I$ بزاوية حادة ( دائرة $RC$

أو دائرة $RLC$ لها خواص سعوية )



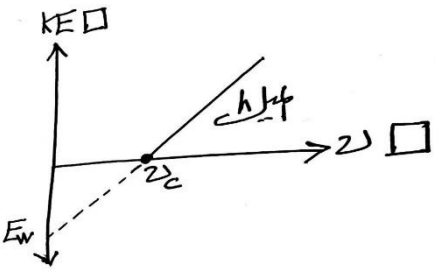

## 5. الظاهرة الكهروضوئية :

+ كل معلومة مهمة

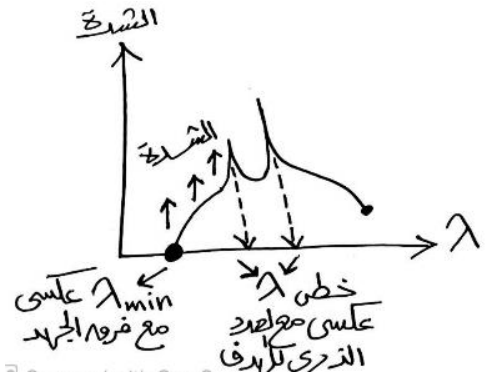
( الميل ، مقطوع الصادات ، ومقطوع السينات )

+ حتي وحدة قياس ثابت بلانك :

$$J.s = Kg.m^2.s^{-1}$$

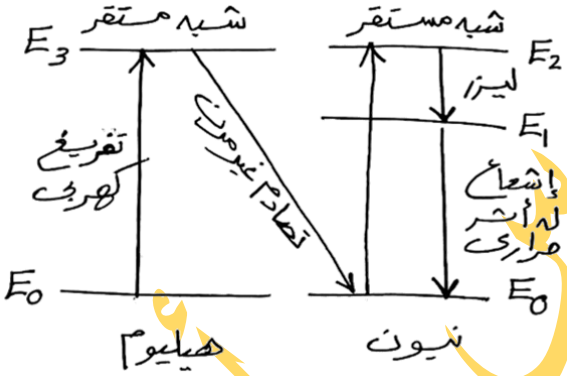


## 6. منحني طيف أشعة X الناتج من أنبوبة كولدج بنوعيه ( المستمر والخطي )



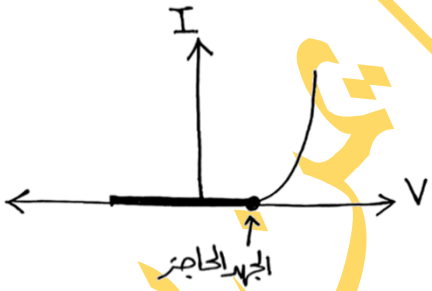

---

## 7. أهم رسمة لليزر



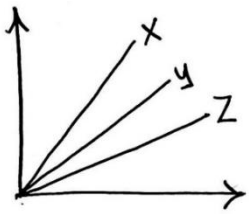

---

## 8. الوصلة الثنائية ( أمامي وعكسي ) :




---

## 9. أي رسمة من النوعية دي .. لازم الحل من معادلة الميل :




1. زاوية الميل لازم تتعمل مع محور السينات .

2. فرق الصادات وفرق السينات لازم تهتم بالمحور وتشوف فيه عامل مشترك أو تحويلة .

$$slope = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\text{فرق الصادات}}{\text{فرق السينات}} = \tan \text{زاوية الميل}$$

مهندس أيمن يونس

# أفكار سهل تتسرق منك .. حافظ عليها

| | |
|---|---|
| 1. شدة التيار الناتج عن دوران شحنة : | $I = q.f = q \times \frac{V_{\text{سرعة}}}{2\pi r}$ |
| 2. فرق الجهد بين نقطتين صفر : | المقاومة اللي بينهم لا يمربها تياراً، قنطرة |
| 3. أميتر كيرشوف لا يمر به تيار : | فرعه تياربصفروكده الفرعين التانيين يمربيهم نفس التيار.. المجاهيل بدل 3 تيارات هيبقوا تيارواحد بس . |
| 4. إعادة لف ملف دائري : | $B \propto N^2 \propto \frac{1}{r^2} \propto \frac{N}{r}$ |
| 5. تحويل ملف دائري إلي لولبي : | $B_{\text{لولبي}}.\, l = B_{\text{دائري}}.\, 2r$ |
| 6. اللفات المتماسة معاً علي طول الساق : | $l_{\text{محور الملف}} = (2r)_{\text{السلك}}.\, N$<br>$B = \frac{\mu N I}{l} = \frac{\mu N I}{(2r)_{\text{السلك}}.\, N} = \frac{\mu I}{(2r)_{\text{السلك}}}$ |
| 7. اتجاه التيار لكي يتزن السلك : | الوزن دائماً لأسفل .. فتكون القوة المغناطيسية لأعلي ..<br>ونطبق يسري فلمنج بالقوة لأعلي والمجال تجيب التيارأ، بالقوة لأعلي والتيار تجيب المجال |
| 8. انعدام القوة المؤثرة علي سلك من 3 أسلاك : | السلك الموجود عند نقطة التعادل للسلكين التانين . |
| 9. فاكر مظلومية فاراداي : | $N\,\Delta\emptyset_m = Q.R$ \| $N\,\Delta\emptyset_m = M.\Delta I$ \| $N\,\Delta\emptyset_m = L.\Delta I$ |
| 10. لحظة وصول التيار كذا في المية : | $I = 0.25\, I_{max}$<br>$emf = 0.75\, V_B$ |
| 11. إلكترونات وفجوات في بللوة نقية : | نقية يبقي مفيش مسألة .. الإلكترونات = الفجوات |

12. زمن الوصول لأول مرة وثاني مرة :

| قيمة موجبة لأول مرة | قيمة موجبة لثاني مرة | قيمة سالبة لأول مرة | قيمة سالبة لتاني مرة |
|---|---|---|---|
| الربع الأول | الربع الثاني | الربع الثالث | الربع الرابع |
| $\theta$ | $180 - \theta$ | $180 + \theta$ | $360 - \theta$ |

# الفرق بين التعريف والعوامل

| قانون التعريف / الكمية فيه ثابتة لا تتأثر | الكمية الفيزيائية | قانون العوامل / ماذا يحدث |
|---|---|---|
| $R = \frac{V}{I}$ | المقاومة الكهربية | $R = \frac{\rho_e . l}{A}$ |
| $I = \frac{Q}{t}$ | شدة التيار الكهربي | $I = \frac{V}{R}$ |
| $\rho_e = \frac{R.A}{l}$ | المقاومة النوعية | نوع المادة + درجة الحرارة |
| $\sigma = \frac{l}{R.A}$ | التوصيلية الكهربية | نوع المادة + درجة الحرارة |
| $m_d = \frac{\tau}{B.sin\theta}$ | عزم ثنائي القطب | $m_d = IAN$ |
| $\frac{\theta}{I}$ | حساسية الجلفانومتر | $\frac{BAN}{k}$ : K معامل مرونة الملفين الزنبركيين |
| $L = \frac{emf}{\Delta I/\Delta t}$ | معامل الحث الذاتي للملف | $L = \frac{\mu AN^2}{l}$ |
| $C = \frac{Q}{V}$ | سعة المكثف | مساحة كل لوح + المسافة بين اللوحين + نوع المادة العازلة |
| $\alpha_e = \frac{I_C}{I_E}$ | ثابت التوزيع للترانزستور | حجم كل بللورة وتركيز الشوائب فيها |
| $\beta_e = \frac{I_C}{I_B}$ | معامل التكبير للترانزستور | حجم كل بللورة وتركيز الشوائب فيها |

+ المدي والحساسية علاقة عكسية .

+ دالة الشغل والتردد الحرج والطول الموجي الحرج تتوقف علي نوع المعدن فقط .

# ما بين سطور كتاب المدرسة

**1ـ ملف دائري يمر به تيار يكافئ :** + ثنائي قطب مغناطيسي .
+ مغناطيس علي شكل قرص مصمت له قطبان مستديران .

---

**2ـ مجال الملف الدائري الذي يمر به تيار يشبه مجال :** المغناطيس القصير

**مجال الملف اللولبي الذي يمر به تيار يشبه مجال :** قضيب مغناطيسي أ، مغناطيس طويل

---

**3ـ الفولتميتر له طرف موجب وطرف سالب :**

لابد أن يتصل الطرف الموجب للجهاز بالقطب الموجب في الدائرة ويتصل الطرف السالب للجهاز بالقطب السالب في الدائرة

**علي عكس الجلفانومتر** الذي يمكن توصيله في الدائرة بأي شكل .

---

**4ـ ملف الحث = ملف رومكورف** ملف إشعال في آلات الاحتراق الداخلي كالسيارات

**فكرة العمل :** الحث الكهرومغناطيسي المتبادل .

---

**5ـ محور دوران الحلقتين المعدنيتين أو نصفي الأسطوانة** هو نفسه محور دوران الملف

---

**6ـ تلامس الفرشتان المادة العازلة** عندما يكون مستوي الملف عموديا علي المجال المغناطيسي

**+ مستوي المادة العازلة** عمودي علي مستوي الملف

---

**7ـ ق.د.ك العكسية في الملف الابتدائي للمحول الكهربي تعمل علي**

تحديد قيمة التيار المار عبر الملف بحيث لا يزداد أكثر من اللازم فيحترق الملف

---

**8ـ الموجات الميكرومترية الدقيقة = موجات الميكروويف** تستخدم في الرادار

---

**9ـ تزداد جودة الصورة** بزيادة عدد الفوتونات الساقطة أي بزيادة شدة الإضاءة .

+ العين قادرة علي الإحساس حتي بفوتون واحد .

مهندس : أيمن يونس

10ـ أول من اكتشف الفوتون ( بلانك )

الدليل علي وجود الفوتونات ( التأثير الكهروضوئي )

إثبات الخاصية الجسيمية للفوتون ( ظاهرة كومتون )

---

11ـ الإلكترون المقيد داخل الذرة يخضع للفيزياء الكمية / الحديثة

بينما الإلكترون الحر

( في أنبوبة أشعة الكاثود ، أنبوبة كولدج ، الميكروسكوب الإلكتروني ، الخلية الكهروضوئية ) يخضع للفيزياء الكلاسيكية

---

12ـ ( احتياط للأزاهرة ) طاقة الربط :

الفرق بين طاقة الإلكترون وهو حر وطاقة الإلكترون وهو مقيد وهي سر استقرار الذرة

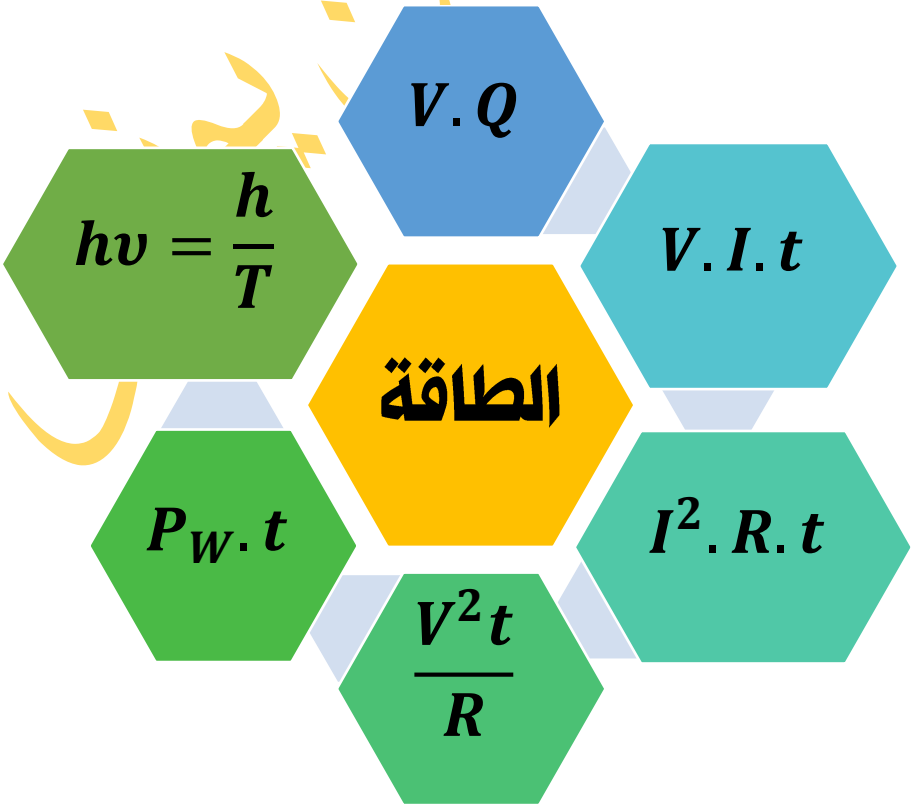
طاقة الإلكترون وهو حر أكبر من طاقة الإلكترون وهو مقيد

---

# وحدات القياس

$$J = N.m = Kg.m^2.s^{-2} = V^2.F = C^2.F^{-1}$$

## 1ـ الطاقة التي تربط فروع الفيزياء مع بعضها :



## 2ـ تركيبات لازم تتحفظ :

| | |
|---|---|
| $Wb = V.s = \Omega.C = \frac{J}{A}$ | $\mu \rightarrow$ معامل النفاذية $\frac{\mathbf{Wb}}{\mathbf{A.m}} = \frac{\mathbf{H}}{\mathbf{m}}$ |
| $H = \frac{V.s}{A} = \frac{Wb}{A} = \frac{J}{A^2}$ | |

## 3ـ وحدات لازم تتحفظ :

| $\omega$ | $m_d$ | $f$ |
|---|---|---|
| $rad/s$ | $A.m^2 = \frac{N.m}{T}$ | $Hz = s^{-1}$ |
| حساسية الجلفانومتر | المقاومة النوعية | $\phi_L$ |
| $\frac{rad}{\mu A} \rightarrow \frac{deg}{\mu A}$ | $\Omega.m$ | $photon/s$ |

## 4ـ الطريقة الأساسية لحل تدريبات وحدات القياس :

1. ترجم كل وحدة قياس بتقيس إيه .. وبعد كده باستخدام القوانين بسّط الناتج لحد ما يبقي كمية فيزيائية واحدة بس .
2. أثناء التبسيط أي رقم ليس له وحدة قياس .. وبالتالي يمكن إهماله والتركيز علي الرموز فقط .
3. أُثناء التبسيط أي كميتين لهم نفس الوحدة في البسط والمقام يروحو مع بعض

زي الطول والبعد .. الاتنين وحدة قياسهم المتر.

4. لو القانون مظبطش معاك في الناتج النهائي ممكن يكون ناقصه $N$ عدد اللفات ..

ممكن تضيف $\Delta$ لكميات زي التيار / الفيض / كثافة الفيض ..

ممكن يكون الفولت انت مترجمه $V$ وهو المناسب ليه $emf$ علشان تقدر توصل لشكل القانون اللي انت حافظه .

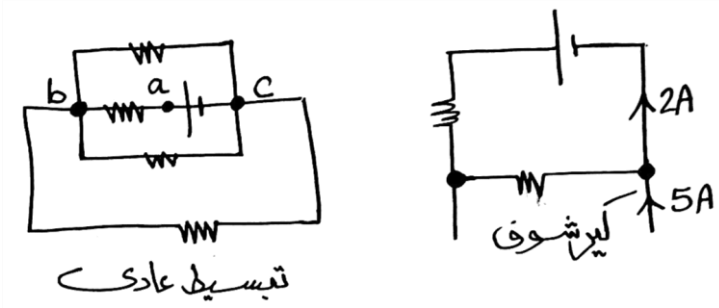
## # تدريبات علي وحدات القياس

| | السؤال | الترجمة والتبسيط | الكمية الفيزيائية |
|---|---|---|---|
| 1 | $\mathbf{J/\Omega\,.C}$ | $\frac{J}{\Omega.C} \rightarrow \frac{W}{R.Q} = \frac{V.Q}{R.Q} = \frac{V}{R} = I$ | شدة التيار الكهربي $I$ |
| 2 | $\mathbf{J.V^{-1}.s^{-1}}$ | $\frac{J}{V.s} \rightarrow \frac{W}{V.t} = \frac{V.I.t}{V.t} = I$ | شدة التيار الكهربي $I$ |
| 3 | $\mathbf{V.s.\Omega^{-1}}$ | $\frac{V.s}{\Omega} \rightarrow \frac{V.t}{R} = I.t = Q$ | كمية الكهربية $Q$ |
| 4 | $\mathbf{A\,.m^{-1}.V^{-1}}$ | $\frac{A}{V.m} = \frac{A}{A.\Omega.m} = \Omega^{-1}.m^{-1}$ | التوصيلة الكهربية $\sigma$ |
| 5 | $\mathbf{N\,.A^{-2}}$ | $\frac{N}{A^2} \rightarrow \frac{F}{I_1 I_2} = \frac{\mu l}{2\pi d} \rightarrow \mu$ | معامل النفاذية المغناطيسية $\mu$ |
| 6 | $\mathbf{V.s/m^2}$ | $\frac{V.s}{m^2} = \frac{Wb}{m^2} \rightarrow \frac{\emptyset_m}{A} = B$ | كثافة الفيض المغناطيسي $B$ |
| 7 | $\mathbf{T.m^2/s}$ | $\frac{T.m^2}{s} \rightarrow \frac{B.A}{t} = \frac{\emptyset_m}{t} = emf$ | ق.د.ك المستحثة $emf$ |
| 8 | $\Omega.s$ | $\Omega.s \rightarrow R.t = \frac{emf.t}{I} = L, M$ | معامل الحث الذاتي $L$ معامل الحث المتبادل $M$ |
| 9 | $\mathbf{J.s/A.C}$ | $\frac{J.s}{A.C} \rightarrow \frac{V.Q.t}{I.Q} = \frac{emf.t}{I} = L, M$ | معامل الحث الذاتي $L$ معامل الحث المتبادل $M$ |
| 10 | $\mathbf{V.s/A.m}$ | $\frac{V.s}{A.m} = \frac{Wb}{A.m}$ | معامل النفاذية المغناطيسية $\mu$ |

# مهارات مهمة للفصل الأول

## 1ـ حسابات كلاسيكية لشدة التيار :

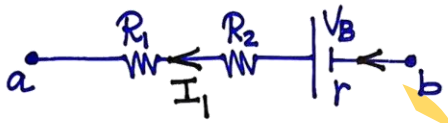
| التيار المطلوب ، مكان الأميتر | القراءة |
|---|---|
| أميتر التيار الكلي في دائرة بطارية واحدة | $I = \frac{V_B}{R + r}$ |
| أميتر التيار الكلي في دائرة بطاريتين توالي مع بعض | $I = \frac{V_{B1} + V_{B2}}{R + r}$ |
| أميتر التيار الكلي في دائرة بطاريتين توالي ضد بعض | $I = \frac{V_{B\text{كبيرة}} - V_{B\text{صغيرة}}}{R + r}$ |
| أميتر في دائرة فيها بطارية وتيار مستحث مع تيار البطارية | $I = \frac{V_B + emf_{\text{مستحثة}}}{R + r}$ |
| أميتر في دائرة فيها بطارية وتيار مستحث ضد تيار البطارية<br>أميتر في دائرة الموتور / المحرك الكهربي<br>أميتر في دائرة بطارية وملف حث لحظات نمو التيار | $I = \frac{V_B - emf_{\text{مستحثة}}}{R + r}$ |
| أميتر التيار الكلي في دائرة فيها بطاريات كتير توالي | $\Sigma V_B = \Sigma IR$ |
| أميتر تيار الفرع | $\frac{I_{\text{كلي توازي}} \cdot R_{\text{كلية توازي}}}{R_{\text{الفرع}}}$ |
| أميتر فرع الفرع | $\frac{I_{\text{كلي توازي}} \cdot R_{\text{كلية توازي}}}{R_{\text{الفرع}}}$ مرتين |



| أميتر كيرشوف ( أميتر في دائرة فيها بطاريات توازي ) | مسألة كيرشوف 3 معادلات كاملة أ، قانون كيرشوف الأول ، معادلتين |
|---|---|

## 2ـ حسابات كلاسيكية لفرق الجهد :

| فرق الجهد بين طرفي ..... ، الفولتميتر بين طرفي ..... | القراءة |
|---|---|
| مقاومة ليست ضمن فروع توازي | $V = I_{\text{كلي}} R$ |
| مقاومة ضمن فروع توازي | $V = I_{\text{فرع المقاومة}} R$ |
| عدة مقاومات | $V = IR_{\text{بين النقطتين}}$ |
| بطارية مقاومتها الداخلية مهملة | $V = V_B$ |
| بطارية لها مقاومة داخلية لكن في دائرة مفتوحة | $V = V_B$ |
| بطارية تفريغ ( التيار يخرج من قطبها الموجب ) | $V = V_B - Ir$ |
| بطارية شحن ( التيار يدخل إلي قطبها الموجب ) | $V = V_B + Ir$ |
| فرق الجهد الداخلي / فرق الجهد المفقود / الهبوط في جهد البطارية | $V = Ir$ |
| تجميعة بطاريات ومقاومات | $V = [\Sigma V_B] - [\Sigma IR]$ |

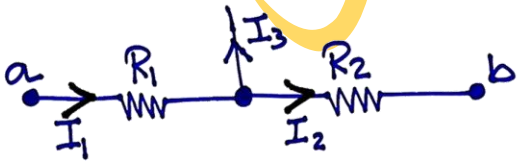



- بطارية تفريغ .. التيار يخرج من الموجب :

$$V = V_B - I(R_1 + R_2 + r)$$

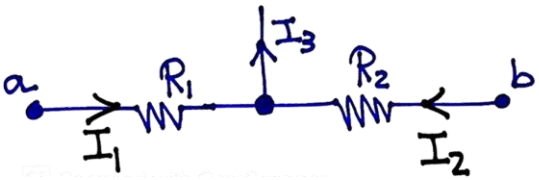
- بطارية بتتشحن .. التيار يدخل إلي الموجب :

$$V = V_B + I(R_1 + R_2 + r)$$



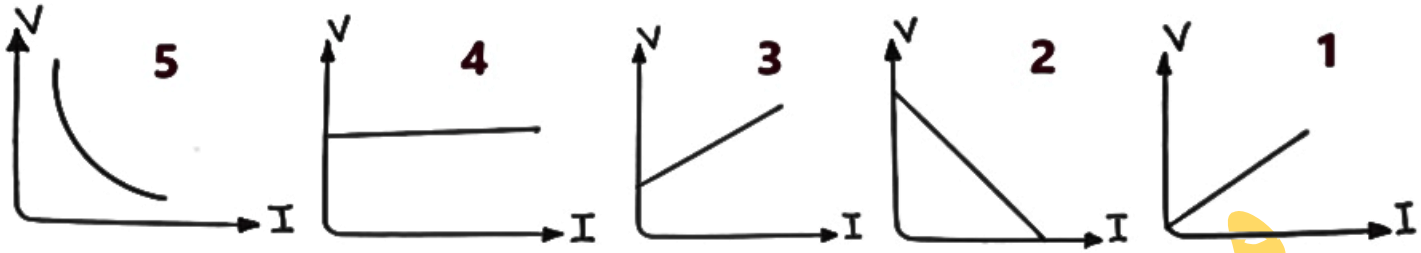

- مقاومتين التيار يمر فيهما في نفس الاتجاه الدوري :

$$V = I_1R_1 + I_2R_2$$

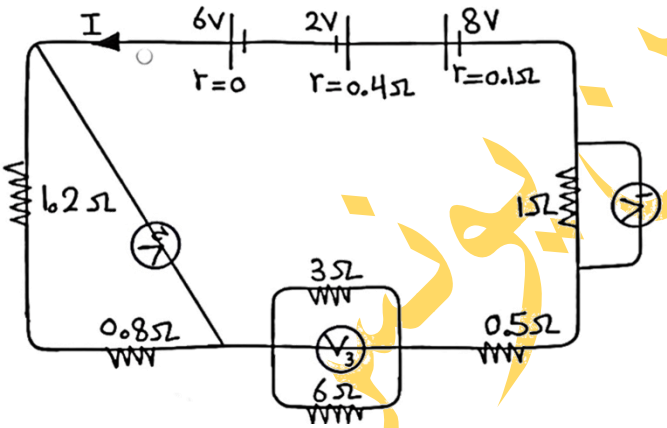



- مقاومتين التيارين فيهما متعاكسين طبقاً لاتجاه دوري معين :

$$V = I_1R_1 - I_2R_2$$




| | 1. فرق الجهد بين طرفي مقاومة | 2. فرق الجهد لبطارية تفريغ | 3. فرق الجهد لبطارية تشحن | 4. فرق الجهد بين طرفي بطارية $r = 0$ | 5. فرق الجهد وشدة التيار عند ثبوت القدرة ( مثلاً المحول المثالي ) |
|---|---|---|---|---|---|
| المعادلة | $V = IR$ | $V = V_B - Ir$ | $V = V_B + Ir$ | $V = V_B$ | $P_W = V.I$ |
| الميل | $R$ | $-r$ | $r$ | $0$ | $--$ |
| الجزء المقطوع | $0$ | $V_B$ | $V_B$ | $V_B$ | $--$ |




**مثال 1 ( تمرين شامل ) :**

احسب قراءة كل الفولتميترات في الدائرة .

**الحل**

$$R_{6,3\ \text{توازي}} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\ \Omega$$

$$R_{\text{خارجية}} = 1 + 0.5 + 2 + 0.8 + 1.2 = 5.5\ \Omega$$

$$R_{\text{كلية}} = R_{\text{خارجية}} + r_{\text{كلية}} = 5.5 + 0.1 + 0.4 = 6\ \Omega$$

$$I = \frac{V_{Bt}}{R_{\text{خارجية}} + r_{\text{كلية}}} = \frac{8 + 6 - 2}{6} = 2\ A$$

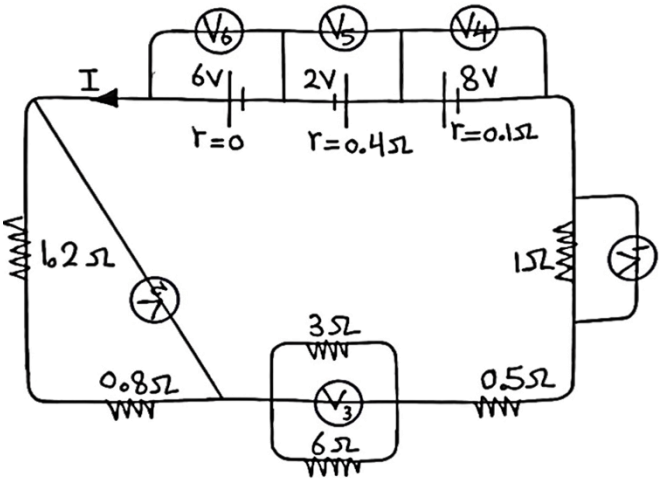
+ الفولتميتر $V_1$ متصل علي مقاومة وبالتالي قراءته :

$$V = IR = 2 \times 1 = 2\ V$$

+ الفولتميتر $V_2$ متصل علي عدة مقاومات وبالتالي قراءته :

$$V = IR_{\text{بين طرفي الفولتميتر}} = 2 \times (1.2 + 0.8) = 4\ V$$

$$V = IR_{\text{منطقة التوازي}} = 2 \times \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 4\ V$$




+ الفولتميتر $V_3$ متصل علي منطقة توازي وبالتالي قراءته :

+ الفولتميتر $V_4$ متصل علي بطارية يخرج التيار من قطبها الموجب أي في حالة تفريغ وبالتالي قراءته :

$$V = V_B - Ir = 8 - (2 \times 0.1) = 7.8\ V$$

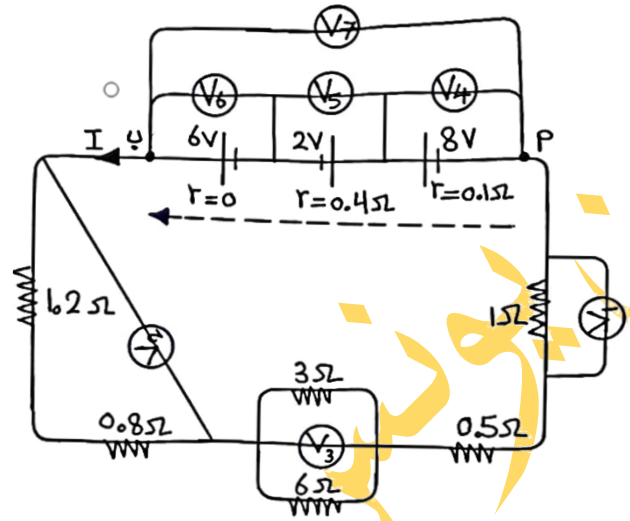
+ الفولتميتر $V_5$ متصل علي بطارية يدخل التيار إلي قطبها الموجب أي في حالة شحن وبالتالي قراءته :

$$V = V_B + Ir = 2 + (2 \times 0.4) = 2.8\ V$$

+ الفولتميتر $V_6$ متصل علي بطارية مقاومتها الداخلية مهملة وبالتالي حالتها شحن أو تفريغ مش هتفرق في كل الأحوال قراءته :

$$V = V_B = 6\ V$$

---




+ الفولتميتر $V_7$ متصل علي عدة بطاريات بعدة مقاومات وبالتالي قراءته من كيرشوف :

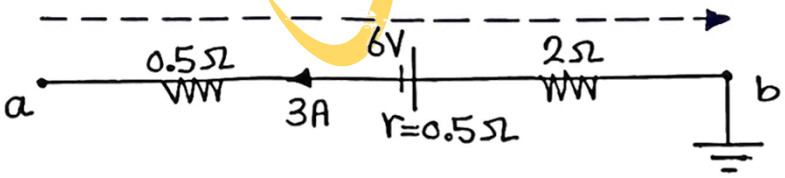
$$V_{\text{أب}} = [\Sigma V_B] - [\Sigma IR] =$$

$$[+8 - 2 + 6] - [+(2 \times 0.1) + (2 \times 0.4)]$$

$$V_{\text{أب}} = 11\ V$$

---

**مثال 2 : احسب جهد النقطة a**




$$V_{ab} = [\Sigma V_B] - [\Sigma IR] =$$

$$[+6] - [-(3 \times 0.5) - (3 \times 0.5) - (3 \times 2)] = [+6] - [-9] = 15\ V$$

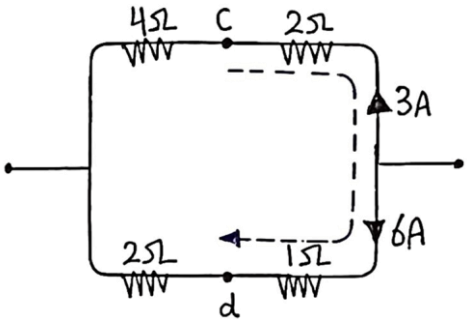
ثم من فرق الجهد نحسب الجهد :

مهندس أيمن يونس

$$V_{ab} = V_b - V_a \quad \rightarrow \quad 15 = 0 - V_a$$

$$V_a = -15\ V$$

**مثال 3 : احسب فرق الجهد بين النقطتين $c$ , $d$**

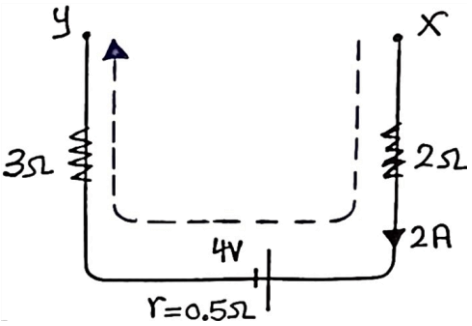



$$V = I_1R_1 - I_2R_2$$

$$V = (3 \times 2) - (6 \times 1) = 0$$

---

**مثال 4 : احسب فرق الجهد بين النقطتين $x$ , $y$ ثم حدد أي النقطتين أعلي في الجهد .**




$$V_{xy} = [\Sigma V_B] - [\Sigma IR] =$$

$$[-4] - [+(2 \times 2) + (2 \times 0.5) + (2 \times 3)]$$

$$= [-4] - [11] = -15\ V$$

فرق الجهد سالب .. إذاً النقطة $x$ هي الأعلي في الجهد .

---

➢ **تذكر أن :**

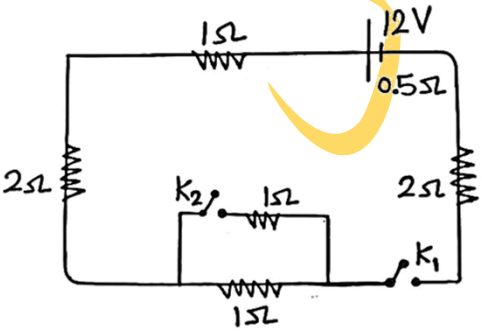
1. الأميتر المثالي مقاومته مهملة .. يعني يعامل معاملة السلك الفاضي .. وبيمر فيه تيار عادي .
2. الفولتميتر المثالي مقاومته مالانهاية .. لذلك يعتبر ضيف علي الدائرة .. مش سلك فاضي نهائياً .
3. الأميتر أو الفولتميتر إذا كان له مقاومة معينة في المسألة .. زيه زي أي مقاومة في الدائرة .

---

## 3ـ أنواع المفاتيح :

**1. مفتاح توالي مفيش فرع فوقه ولا تحته زي $K_1$ :**

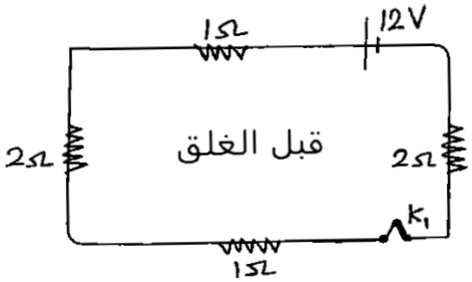
لازم يكون مغلق علشان يكون في مسألة أصلا وحسابات وكده .

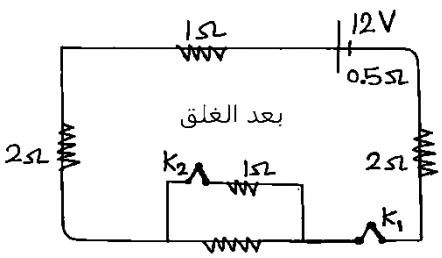



**2. مفتاح في فرع توازي $K_2$ ( أبو مسألتين ) :**

مهندس أيمن يونس

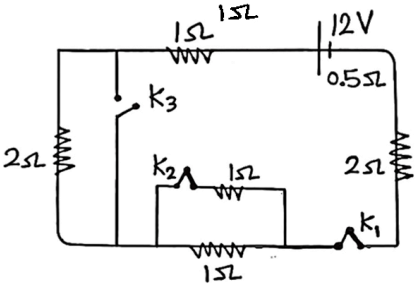
قبل الغلق بيبقي في مسألة ، وبعد الغلق في مسألة .

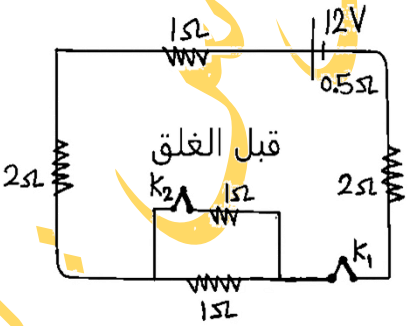


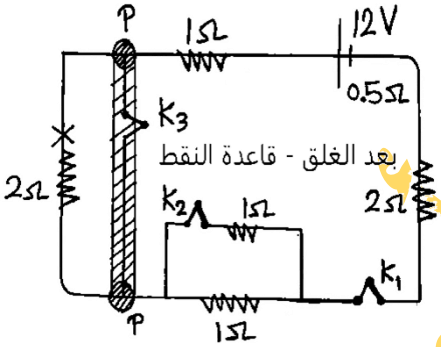




## 3. مفتاح في سلك فاضي : $K_3$

غلق المفتاح هيخليك تطبق قاعدة النقط اللي ممكن تكون سبب تلغي مقاومة .



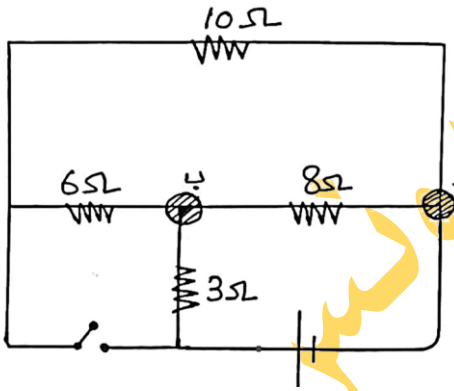



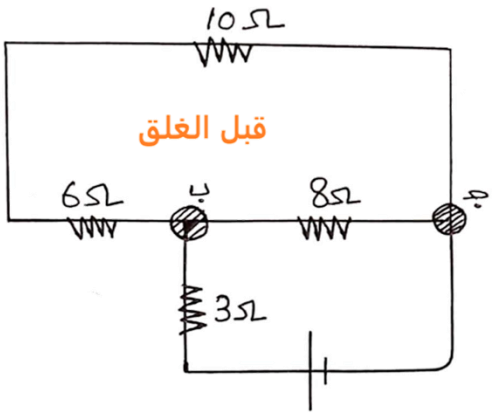



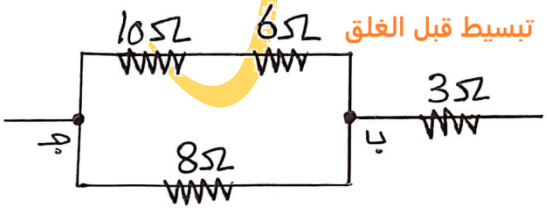

---

## 4. مفتاح في سلك فاضي :

غلق المفتاح هيخليك تطبق قاعدة النقط اللي المرادي هتكون سبب في تغيير طريقة توصيل المقاومات في الدائرة .



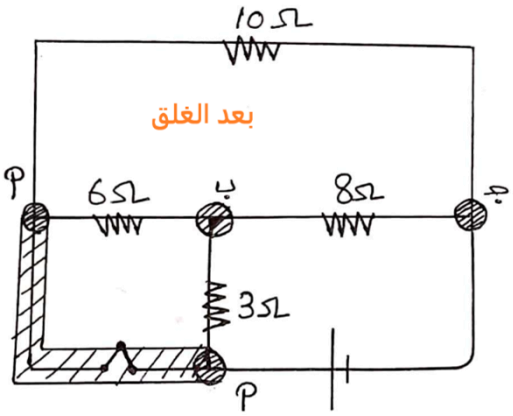



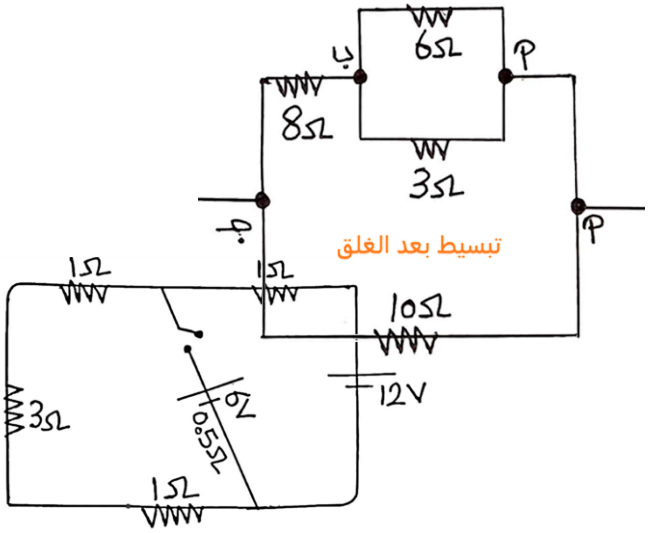

مهندس أيمن يونس

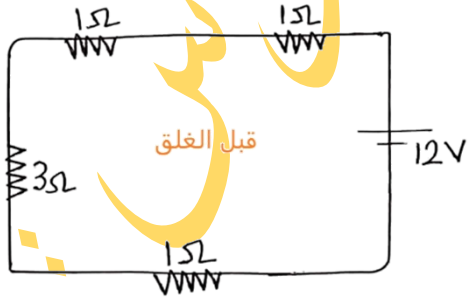
### 5. مفتاح كيرشوف :

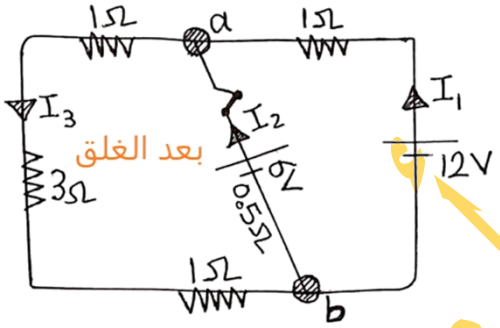
قبل الغلق




مسألة عادية ، بعد الغلق كيرشوف .



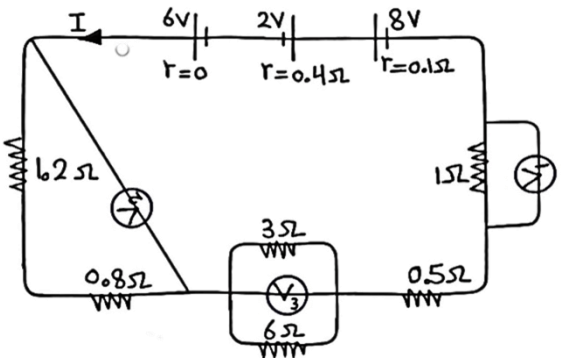




---

## 4. مشكلة القدرة ( حسابات ) :

| القدرة المستهلكة في : | القانون |
|---|---|
| مقاومة ليست ضمن توازي | $P_W = I_{\text{كلي}}^{\,2} . R$ |
| مقاومة ضمن توازي | $P_W = I_{\text{فرع المقاومة}}^{\,2} . R$ |
| عدة مقاومات | $P_W = I^2 . R/$ |
| أي بطارية | $P_W = V_B . I$ |
| دائرة كيرشوف | $P_{W_{\text{بطاريات التفريغ}}} = V_{B1} . I_1 + V_{B2} . I_2 + \cdots$<br>$P_{W_{\text{بطاريات الشحن}}} + P_{W_{\text{المقاومات}}}$ |
| دائرة $RLC$ | $P_W = I^2 . R/$ |

**مثال 1 : علما بأن التيار المار في الدائرة $2\ A$ ،**
**احسب القدرة المستنفدة في الدائرة .**




❖ **الطريقة الأولي :**

**بطاريات التفريغ اللي التيار بيخرج من قطبها الموجب**

**يعني في المسألة دي بطاريتين $8\ V$ و $6\ V$**

$$P_{W_{\text{الدائرة}}} = P_{W_{\text{بطاريات التفريغ}}} = V_{B1}.I_1 + V_{B2}.I_2$$
$$= 6 \times 2 + 8 \times 2 = 28\ Watt$$

❖ **الطريقة التانية : المقاومات وبطاريات الشحن اللي التيار بيدخل إلي قطبها الموجب يعني في المسألة دي بطارية واحدة وهي $2\ V$**

$$P_{W_{\text{الدائرة}}} = P_{W_{\text{بطاريات الشحن}}} + P_{W_{\text{المقاومات}}} = V_B.I + I^2.R^{/} = 2 \times 2 + (2)^2 \times 6 = 28\ Watt$$

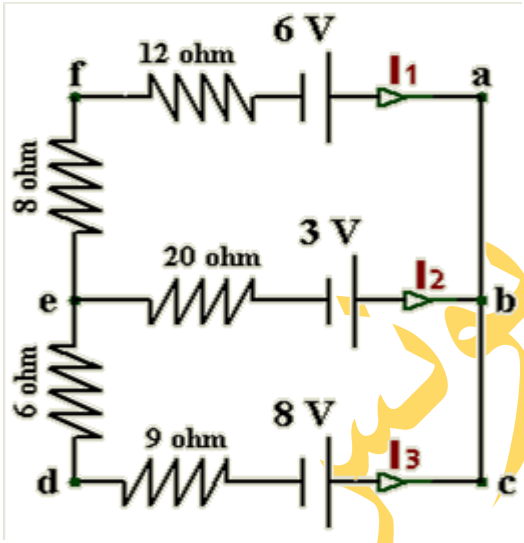
**خد بالك $R^{/}$ تشمل المقاومات الخارجية والداخلية**

---

**مثال 2 : في الدائرة المقابلة علما بأن :**

$$I_1 = 0.005A \quad , \quad I_2 = -0.145A \quad , \quad I_3 = 0.14A$$

**احسب القدرة المستنفدة في الدائرة .**




❖ **الطريقة الأولي :**

بطاريات التفريغ اللي التيار بيخرج من قطبها الموجب

**يعني في المسألة دي بطاريتين $8\ V$ و $6\ V$**

$$P_{W_{\text{الدائرة}}} = P_{W_{\text{بطاريات التفريغ}}} = V_{B1}.I_1 + V_{B2}.I_2$$
$$= 6 \times 0.005 + 8 \times 0.14 = 1.15\ Watt$$

❖ **الطريقة التانية :**

المقاومات وبطاريات الشحن اللي التيار بيدخل إلي قطبها الموجب يعني في المسألة دي بطارية واحدة وهي $3\ V$

# خد بالك التيار في الدائرة خارج من القطب الموجب $3\ V$ لكن طلعت إشارته سالب يعني اتجاهه الصح داخل للقطب الموجب

$$P_{W_{\text{الدائرة}}} = P_{W_{\text{بطاريات الشحن}}} + P_{W_{\text{المقاومات}}} = V_B.I + I^2.R =$$

$$(3 \times 0.145) + [(0.005)^2 \times (12+8)] + [(0.145)^2 \times (20)] + [(0.14)^2 \times (9+6)]$$
$$= 1.15\ Watt$$

## 5. مشكلة القدرة ( نسب ومقارنات ) :

القدرة = الإضاءة = الحرارة ، الثابت للدائرة أو للمصدر هو $V_B$ ، الثابت للموصل هو مقاومته $R$

| مقارنة القدرة المستهلكة في : | الثابت | القانون | النسبة |
|---|---|---|---|
| مقاومتين / مصباحين توالي | شدة التيار | $P_W = I^2 . R$ | $\frac{P_{W1}}{P_{W2}} = \frac{R_1}{R_2}$ |
| مقاومتين / مصباحين توازي | فرق الجهد | $P_W = \frac{V^2}{R}$ | $\frac{P_{W1}}{P_{W2}} = \frac{R_2}{R_1}$ |
| دائرة بها عدة مقاومات / مصابيح اتصلت مرة علي التوالي ومرة أخري علي التوازي | ق.د.ك المصدر | $P_W = \frac{{V_B}^2}{R'}$ | $\frac{P_{W1}}{P_{W2}} = \frac{{R_2}'}{{R_1}'}$ |
| مصدر كهربي متصل في دائرة بها مفتاح مفتوح ثم تم غلقه | ق.د.ك المصدر | $P_W = \frac{{V_B}^2}{R'}$ | $\frac{P_{W1}}{P_{W2}} = \frac{{R_2}'}{{R_1}'}$ |
| نفس المصباح الموجود في دائرة قبل وبعد غلق مفتاح في الدائرة | مقاومة المصباح | $P_W = I^2 . R$ | $\frac{P_{W1}}{P_{W2}} = \frac{{I_1}^2}{{I_2}^2}$ |

**مثال 1 : مصباحان مقاومتهما $R_1, R_2$ وصلا معا على التوالى مع مصدر كهربى فإذا كانت $R_1 < R_2$ تكون :**

1. إضاءة المصباح $R_1$ أكبر 2. إضاءة المصباح $R_2$ أكبر 3. إضاءة المصباحان متساوية

توالي ... شدة التيار ثابتة ... القدرة / الإضاءة طردي مع المقاومة

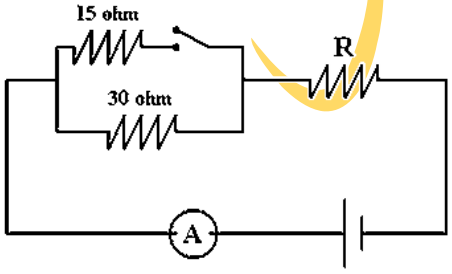
**، وإذا وصل نفس المصباحين علي التوازي مع نفس المصدر الكهربي تكون :**

1. إضاءة المصباح $R_1$ أكبر 2. إضاءة المصباح $R_2$ أكبر 3. إضاءة المصباحان متساوية

توازي ... فرق الجهد ثابت ... القدرة / الإضاءة عكسي مع المقاومة

---

**مثال 2 فى الدائرة المقابلة إذا علمت أنه عند غلق المفتاح تزداد القدرة المستهلكة فى الدائرة للضعف احسب قيمة R**




الثابت للدائرة هو $V_B$ وبالتالي طبقا للعلاقة $P_W = \frac{V_B^2}{R_1'}$ تتناسب القدرة عكسيا مع المقاومة الكلية للدائرة .. وبالتالي عندما تزداد القدرة للضعف تقل المقاومة الكلية للدائرة إلي النصف .. وبالتالي يكون :

$$R'_{\text{بعد الغلق}2} = \frac{1}{2} R'_{\text{قبل الغلق}1} \quad \rightarrow \quad \left( \frac{15 \times 30}{15 + 30} + R \right) = \frac{1}{2} \times ( 30 + R )$$

# إعادة التشكيل

## 1- إعادة تشكيل السلك بحيث يزداد طوله أو نصف قطره :

**الثابت :** الحجم ثابت .. $V_{ol} = A.l$ .. العلاقة عكسية بين $A , l$

الطول يزيد للضعف والمساحة تقل في نفس الوقت للنصف

**القانون / العلاقة :** $$R = \frac{\rho_e.l^2}{V_{ol}} = \frac{\rho_e.V_{ol}}{A^2} = \frac{\rho_e.V_{ol}}{(\pi r^2)^2}$$

**أمثلة للتأكيد :** سلك أعيد تشكيله ف :

1. زاد طوله للضعف .. تزيد المقاومة 4 أمثال
2. زادت مساحته للضعف .. تقل المقاومة للربع
3. زاد نصف قطره للضعف .. تقل المقاومة إلي $\frac{1}{16}$ من قيمتها الأصلية

---

## 2- إعادة تشكيل الملف بحيث يزداد عدد لفاته أو نصف قطره :

**الثابت :**

طول السلك المصنوع منه الملف ثابت .. $L_{\text{سلك الملف}} = 2\pi r.N$ .. العلاقة عكسية بين $r , l$

عدد اللفات يزيد للضعف ونصف قطر الملف يقل في نفس الوقت للنصف

**القانون / العلاقة :** $$B \propto N^2 \quad , \quad B \propto \frac{1}{r^2}$$

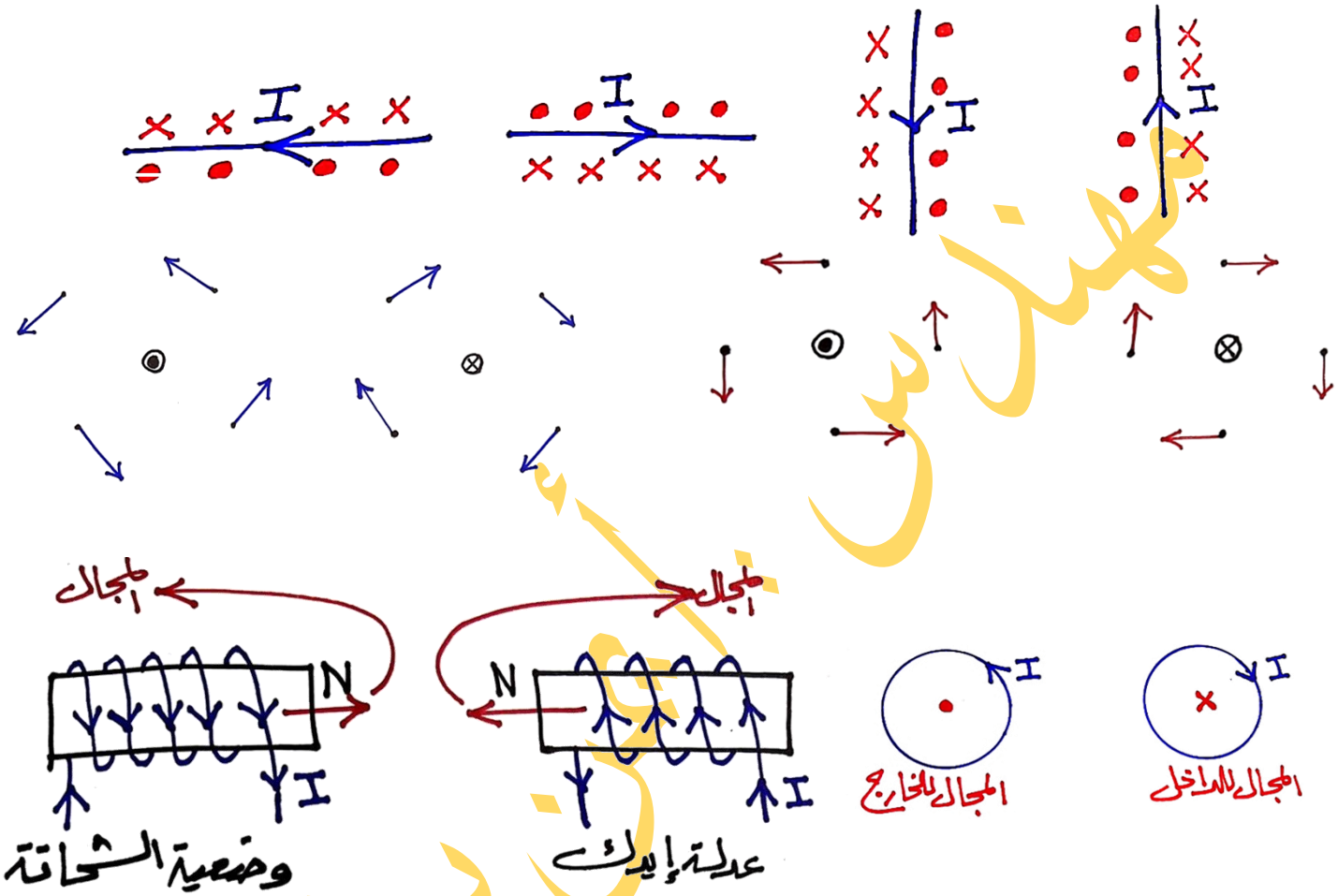
**أمثلة للتأكيد :** + ملف دائري أعيد لفه ف :

1. زاد عدد لفاته للضعف .. تزيد كثافة الفيض 4 أمثال
2. زاد نصف قطر الملف للضعف .. تقل كثافة الفيض للربع

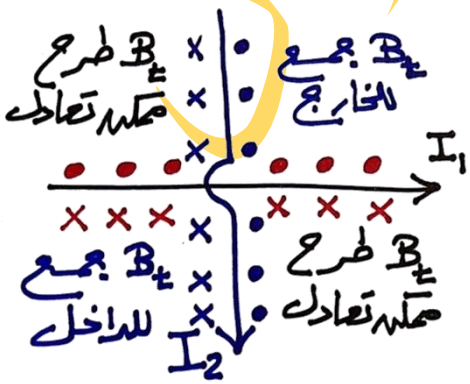
مهندس أيمن يونس

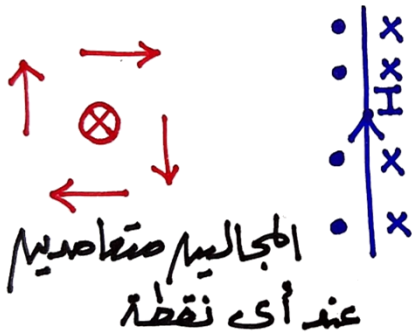
# مهارات مهمة في الفصل الثاني

## 1- يمني أمبير للسلك المستقيم والملف الدائري والملف اللولبي :

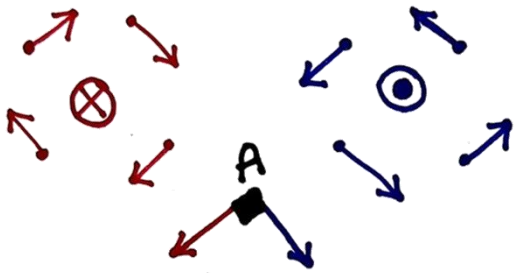



## 2- محصلة مجالين بأشكالها المختلفة :

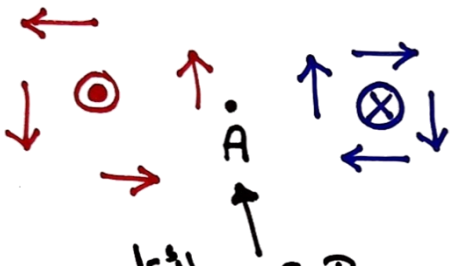


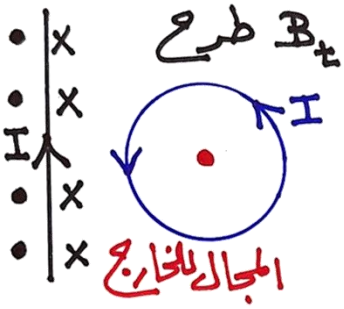



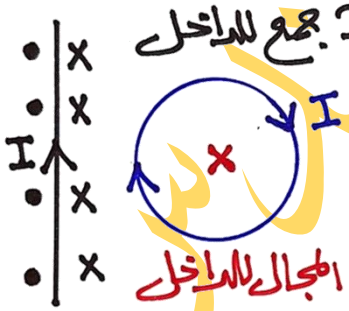

مهندس أيمن يونس

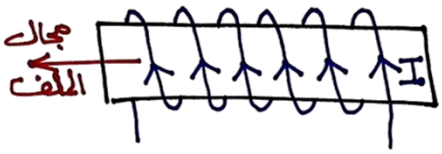


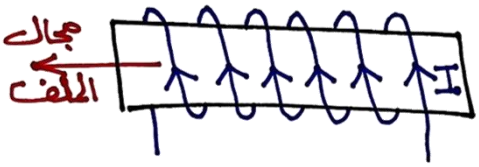

المجالين متعامدين عند نقطة A

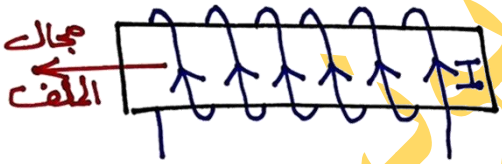


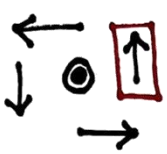



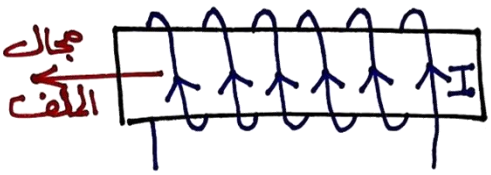



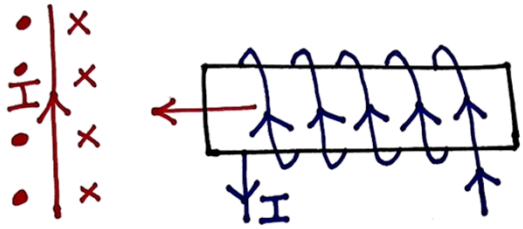





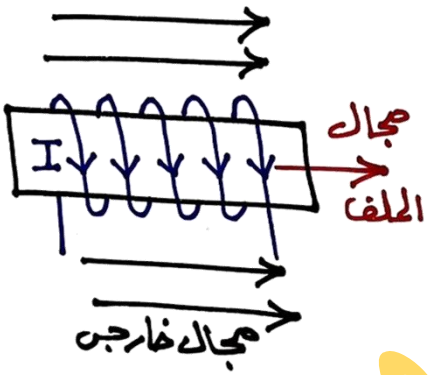


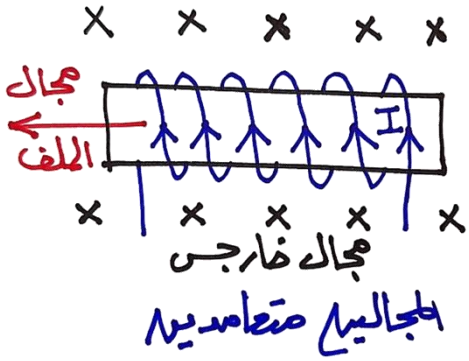


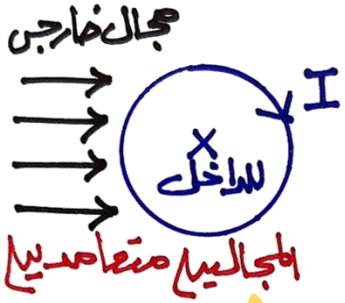




المجالين متعامدين بغض النظر عن اتجاه التيار في الملف أو السلك

مهندس : أيمن يونس

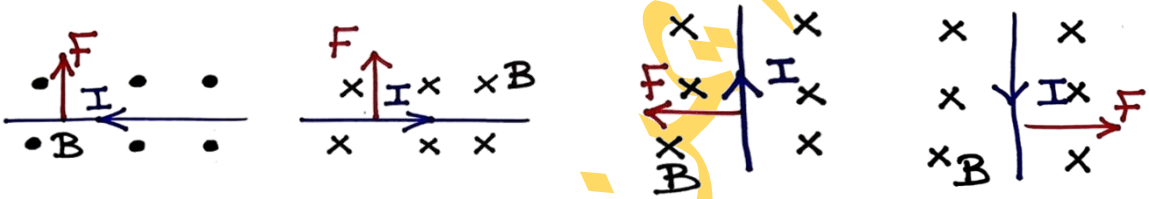


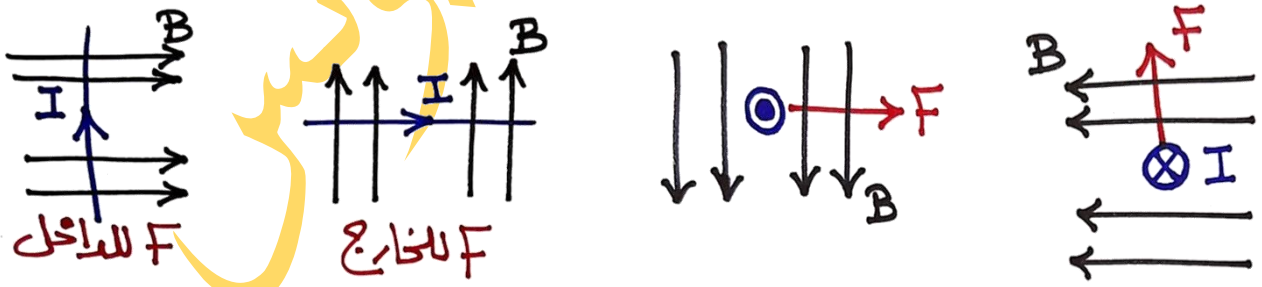



## 3ـ تطبيق

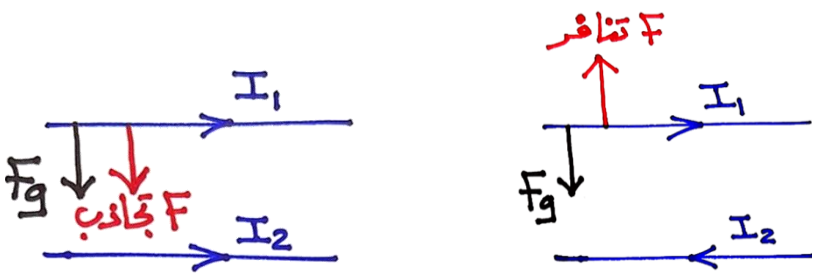
**يسري فلمنج:**



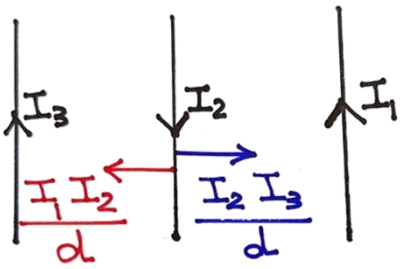

اعكس عنصر اعكس نتيجة .. اعكس عنصرين النتيجة صح .. طخ الكتاب .. طخ اللي قدامك

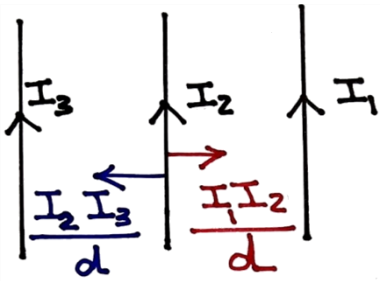



**# القوة المتبادلة بين سلكين مع قوة الوزن :**



**# المقارنة بين قوتين والأكبر تسيطر :**




---

## 4. أسئلة القطع وتغيير الطول وعدد اللفات ( اختر )

**1- قطع ربع الملف وتوصيل الباقي :**

**الباقي :** تم توصيل $\frac{3}{4}$ الملف

**2. تم توصيله بنفس البطارية / بنفس التيار :**

**بنفس البطارية :** المقاومة قلت إلي $\frac{3}{4}$ من قيمتها .. التياريزيد إلي $\frac{4}{3}$ من قيمته .

**بنفس التيار :** التيارثابت من كلامه ( مش مسموح تفكرمادام هوقال )

**3. قطع بس / قطع مع بقاء أو تغيير :**

**قطع بس :** القانون المفضل $B = \mu n I$ .. كله ثوابت ماعدا التيار .

**قطع مع بقاء / تغيير :** القانون الأساسي $B = \frac{\mu N I}{l}$

وكده لازم تدرس تأثير القطع والبقاء أو التغييرعلي ( عدد اللفات وشدة التياروطول الملف ) كل عنصرمنفرد .

**4- تغيير المسافة الفاصلة بين كل لفتين**

لا يؤثرإلا علي طول الملف وبدوره يؤثرعلي ( كثافة الفيض ، معامل الحث الذاتي ) .

**# ليس له أي تأثير علي المقاومة وشدة التيار .**

**5- إعادة لف الملف**

تؤثرعلي عدد اللفات ونصف القطر ( القانون المقدس ) وبدوره يؤثرعلي ( كثافة الفيض ، معامل الحث الذاتي ، عزم الازدواج )

**# ليس له أي تأثير علي المقاومة وشدة التيار .**

**6. اللف المزدوج**

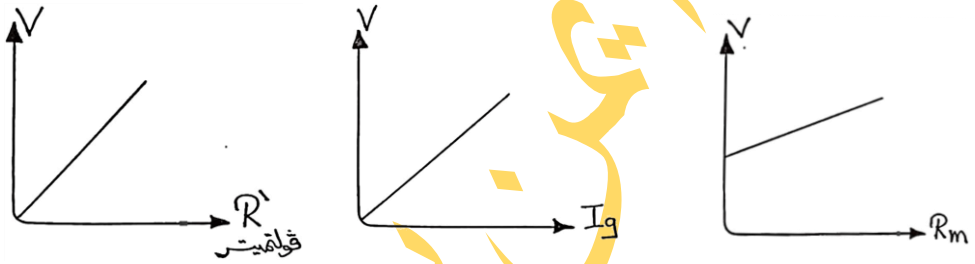
يقضي علي كل حاجة حلوة .. هادم اللذات

مهندس أيمن يونس

# مثال : ملف حلزوني طولة $l$ وعدد لفاته $N$ متصل ببطارية قوتها الدافعة $V_B$ ومقاومتها الداخلية مهملة ، ماذا يحدث مع ذكر السبب لكثافة الفيض المغناطيسي عند منتصف محوره عند قطع نصف عدد لفاته وزيادة طول الجزء المتبقي إلي الضعف وتوصيله بنفس البطارية ؟

| | |
|---|---|
| **1. قطع وزيادة :** | يبقي هنستخدم القانون الأساسي $B = \frac{\mu N I}{l}$ |
| **2. قطع النصف وتوصيل الباقي :** | عدد اللفات يقل للنصف ، وطول الملف يقل للنصف . |
| **3. نفس البطارية :** | المقاومة قلت للنصف .. التيار يزيد للضعف . |
| **4. زيادة طول الجزء المتبقي للضعف :** | طول الملف مفترض قل إلي النصف وبالتالي لما نزوده للضعف يبقي بنرجعه لأصله .. النتيجة النهائية : الطول يظل ثابت . |
| **5. الخلاصة :** | عدد اللفات قل للنصف ، شدة التيار زادت للضعف ، طول الملف ظل ثابتا .. وبالتالي تظل كثافة الفيض ثابتة . |

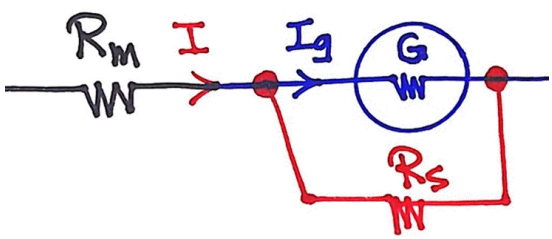
## 5. علاقات بيانية متشابهة للفولتميتر :



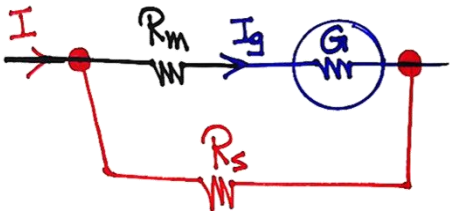

**أقصي فرق جهد يقيسه الفولتميتر بعد التعديل**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **المعادلة** | $V = I_g \times (R_g + R_m)$ | | |
| **الجزء المقطوع** | $V_g$ | مفيش | مفيش |
| **الميل** | $I_g$ | $R_g + R_m = R'$ الفولتميتر | $I_g$ |

**# عند تحويل الجلفانومتر إلي أميتر ، ثم تحويل الأميتر إلي فولتميتر يكون :**




$$V = I \times \left( R_m + \frac{R_g R_s}{R_g + R_s} \right)$$




**# عند تحويل الجلفانومتر إلي فولتميتر ، ثم تحويل الفولتميتر إلي أميتر يكون :**

$$I_g \times (R_g + R_m) = I_s \times R_s$$

$$I = I_g + I_S$$

---

## 6ـ الأوميتر :

1. أي وقت تتزنق في $V_B$ ومتكونش معاك عوض عنها من المعادلة الأولي : للجهاز $V_B = I_g R'$

2. لازم تكون فاكر إن الجهاز في حالته الأولي ( قبل توصيل مقاومة خارجية ) مقاومته اسمها $R'$

لكن في الحالة التانية ( بعد توصيل مقاومة خارجية ) مقاومته بتبقي $R' + R_x$

انحراف الأوميتر معطي

$$R_x = \left( \frac{1}{\text{الانحراف}} - 1 \right) \times R'$$

انحراف الأوميتر مطلوب

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R'}{R' + R_x}$$

**مثال 1 : إذا كانت المقاومة المجهولة المقاسة بواسطة اوميتر تساوي المقاومة الكلية للجهاز فإن مؤشر الجهاز ينحرف إلي ..... التدريج .**

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R'}{R' + R_x} = \frac{R'}{R' + R'} = \frac{1}{2}$$

**مثال 2 : إذا كانت المقاومة المجهولة المقاسة بواسطة اوميتر ضعف المقاومة الكلية للجهاز فإن مؤشر الجهاز ينحرف إلي ..... التدريج .**

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R'}{R' + R_x} = \frac{R'}{R' + 2R'} = \frac{1}{3}$$

**مثال 3 : إذا كانت المقاومة المجهولة المقاسة بواسطة أوميتر 25% من المقاومة الكلية للجهاز فإن مؤشر الجهاز ينحرف إلي ..... التدريج .**

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R'}{R' + R_x} = \frac{R'}{R' + 0.25R'} = \frac{1}{1.25} = \frac{4}{5}$$

**# مثال 4 إذا كانت مقاومة $200\ \Omega$ تجعل الأوميتر ينحرف إلي نصف التدريج ، فإن المقاومة التى تجعله ينحرف إلي ثلث التدريج هى ..... أوم .**

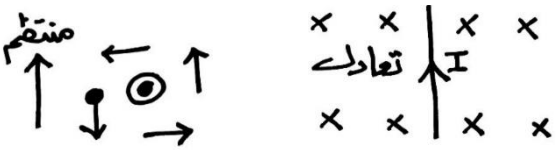
| | | |
|---|---|---|
| عند منتصف التدريج $R_x = 200\ \Omega$ | $R_x = \left(\frac{1}{\text{الانحراف}} - 1\right) \times R'$<br>$200 = (2-1) \times R'$ | $R' = 200\ \Omega$ |
| المطلوبة عند ثلث التدريج $R_x$ | $R_x = \left(\frac{1}{\text{الانحراف}} - 1\right) \times R' = (3-1) \times 200 = 400\ \Omega$ | |

## 7ـ ورقتين المراجعة قبل امتحان الفصل للجيل التاسع

( علشان العفن اللي ضيعهم )

### حالات التعادل

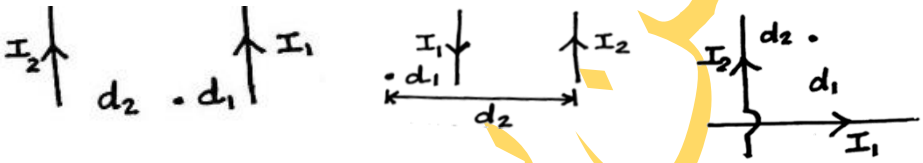
**1. تعادل سلك ومجال ومنتظم :**




$$B_{\text{منتظم}} = \frac{2 \times 10^{-7} I}{d}$$

---

**2. تعادل سلكين :**




$$\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$$

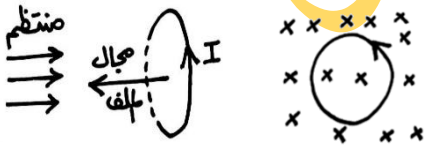
---

**3. تعادل لـ 3 أسلاك :**

$$\frac{I_3}{d_3} = \frac{I_1}{d_1} + \frac{I_2}{d_2}$$

---

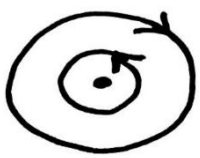
**4. تعادل ملف دائري ومجال منتظم :**




$$B_{\text{منتظم}} = \frac{\mu N I}{2r}$$

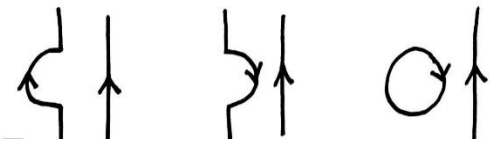
---

**5. تعادل ملفين :**



$$\left(\frac{\mu N I}{2r}\right)_1 = \left(\frac{\mu N I}{2r}\right)_2$$

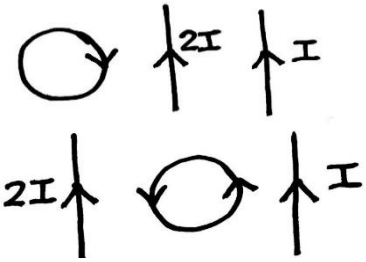
### 6. تعادل سلك وملف :



$$\frac{\mu NI}{2r} = \frac{\mu I}{2\pi d}$$

---

### 7. تعادل سلكين وملف :

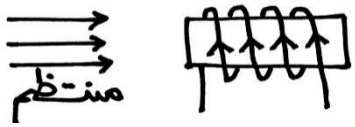



$$\frac{\mu NI}{2r} = 2 \times 10^{-7}\left[\frac{I_1}{d_1} \pm \frac{I_2}{d_2}\right]$$

1. تيار الملف ضد السلكين .
2. لو معرفتش .. يبقى ضد الكبير مع الصغير .

---

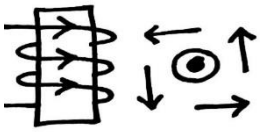
### 8. تعادل ملف لولبي ومجال منتظم :




$$B_{\text{منتظم}} = \frac{\mu NI}{l} \text{ أو } \mu nI$$

---

### 9. تعادل ملف لولبي وسلك :



$$\frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{\mu NI}{l} \text{ أو } \mu nI$$

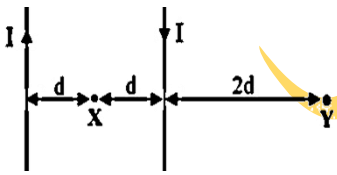
---

### 10. تعادل ملفين لولبيين أ، لولبي ودائري :

$$\frac{\mu NI}{2r} = \frac{\mu NI}{l} \qquad \left(\frac{\mu NI}{l}\right)_1 = \left(\frac{\mu NI}{l}\right)_2$$

---

## المحصلة




### 1. المحصلة بالرموز :

$$B_{tX} = 2 \times 10^{-7} \times \left[\frac{I}{d} + \frac{I}{d}\right] = 2 \times 10^{-7} \times 2\frac{I}{d}$$

$$B_{tY} = 2 \times 10^{-7} \times \left[\frac{I}{2d} - \frac{I}{4d}\right] = 2 \times 10^{-7}\frac{I}{d} \times \left[\frac{1}{2} - \frac{1}{4}\right] = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I}{d} \times \frac{1}{4}$$

$$\frac{B_{tX}}{B_{tY}} = \frac{2 \times 10^{-7} \times 2\frac{I}{d}}{2 \times 10^{-7} \times \frac{I}{d} \times \frac{1}{4}} = 8$$

مهندس أيمن يونس

| | |
|---|---|
| **الطريقة السريعة :** | $\frac{B_{tX}}{B_{tY}} = \frac{\frac{1}{1}+\frac{1}{1}}{\frac{1}{2}-\frac{1}{4}} = 8$ |
| **الاستنتاج الأخير :** | إذا كانت $B_{tX}$ تساوي $B$ فإن $B_{tY}$ تساوي $\frac{B}{8}$<br>إذا كانت $B_{tY}$ تساوي $B$ فإن $B_{tX}$ تساوي $8B$ |

## 2. اتجاه المحصلة لمجالين / قوتين :

| مع بعض | ضد بعض | متعامدين |
|---|---|---|
| المحصلة مع الاتنين | المحصلة مع الكبير | المحصلة في النصف ما بين الاتنين |

## 3. الفرق بين المحصلة والتعادل :

| المحصلة أكبر ما يمكن | التعادل / المحصلة صفر |
|---|---|
| أقرب للكبير | أقرب للغلبان |
| اتجاه المحصلة مع الكبير | الاتجاه ضد الكبير حتي يتحقق التعادل |

**ملحوظة مهمة :**

في أسئلة ال3 أسلاك وال4 أسلاك .. دوّر دايماً علي سلكين يمر فيهم نفس التيار في نفس الاتجاه وبيبعدو عن النقطة في المسألة أبعاد متساوية لأنهم هيلاشو بعض

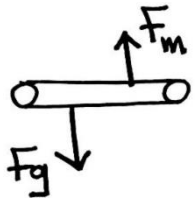
## 4. حالات التعامد الدائم :

## 5. التحول من التعادل / الاتزان ← للجمع :

| تعادل مجالين | اتزان قوتين |
|---|---|
| المجالين متساويين ومتضادين<br>**اعكس واحد فيهم**<br>تصبح المحصلة جمع لمجالين متساويين | القوتين متساويين ومتضادين<br>**اعكس واحدة فيهم**<br>تصبح المحصلة جمع لقوتين متساويتين |

مهندس أيمن يونس

# حالات الاتزان



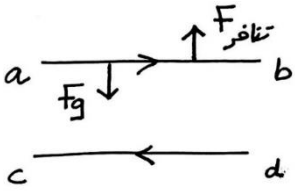

## 1. سلك يمر به تيار في مجال مغناطيسي منتظم :

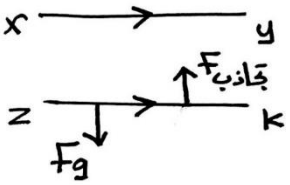
# القوة المغناطيسة لازم يكون اتجاهها لأعلي وبتطبيق يسري فلمنج تجيب التيار أو المجال

$$mg = BIl$$

---

## 2. سلكين بينهما قوة متبادلة ( تجاذب أو تنافر ) :

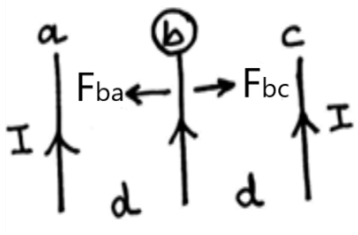


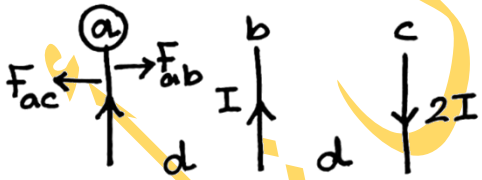

$$mg = \frac{2 \times 10^{-7} I_1 I_2 l}{d}$$

---

## 3. ثلاثة أسلاك متوازية :




$$\frac{I_a I_b}{d_1} = \frac{I_c I_b}{d_2}$$




$$\frac{I_a I_b}{d_1} = \frac{I_a I_c}{d_2}$$

---

# ملاحظات ( القوة لسلك أو لسلكين )

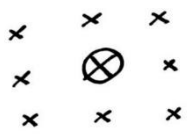
## 1. يسري فلمنج تستخدم لسلك واحد بس ،

لكن سلكين أو 3 أسلاك ( **مع بعض تجاذب ، عكس بعض تنافر** )

---

## 2. إذا كان المطلوب :

| $B_t$ | القوة المؤثرة علي سلك |
|---|---|
| تهتم بوضع المجالين مع بعض .. لا تهتم بالسلك نفسه ولكن نهتم بمجال السلك | تهتم بالزاوية بين السلك والمجال المنتظم .. لا تهتم بمجال السلك ولكن السلك نفسه |



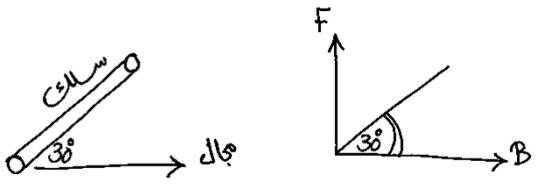
مهندس أيمن يونس

### 3. غرائب المحصلة :

| تياران في نفس الاتجاه | تياران في اتجاهين متضادين | 3 أسلاك تياراتهم في نفس الاتجاه |
|---|---|---|
| $B_t$ عند نقطة بين السلكين بالطرح | $B_t$ عند نقطة بين السلكين بالجمع | $F_t$ للسلك في المنتصف بالطرح |

---

### 4. فرّق بين :




| $\tan\theta$ | $\sin\theta$ |
|---|---|
| $slope = \frac{F}{I} = B.L = \tan\theta$ | $F = BIL.\sin\theta$ |
| $\theta$ : زاوية ميل الخط المستقيم | $\theta$ : الزاوية بين المجال والسلك |

---

### 5. تذكر أن :

| $20\ gram$ | $20\ g/m$ | اتجاه حركة الإلكترونات |
|---|---|---|
| $20 \times 10^{-3}$ | $m = 20\ g\ , l = 1\ m$ | عكس الاتجاه التقليدي |

---

## التخلص من $N$ و $L$

| | | |
|---|---|---|
| $R = \frac{\rho_e l_{السلك}}{A_{السلك}}$ | $l_{السلك} = 2\pi r_{الملف} N$ | $m_d = IA_{الملف} N$ |
| $B = \frac{\mu NI}{2r_{الملف}}$ | $l_{الملف} = 2r_{السلك} N$ **اللفات متماسة** | $\tau = BIA_{الملف} N$ |

$$I = \frac{V}{R} = \frac{VA_{السلك}}{\rho_e l_{السلك}} = \frac{VA_{السلك}}{\rho_e 2\pi r_{الملف} N}$$

$$I = \frac{V}{R_{الملف}} = \frac{V}{R_{اللفة} N}$$

$$F = BIL = B \times \frac{V}{R} \times L = B \times \frac{VA_{السلك}}{\rho_e l_{السلك}} \times L$$

$$m_d = IA_{الملف} N = \frac{B \times 2r_{الملف}}{\mu N} \times A_{الملف} N$$

$$\tau = BIA_{الملف} N = IN \times \emptyset_{m_{max}}$$

مهندس أيمن يونس

## أفكار سريعة

| إعادة لف ملف دائري | تحويل دائري إلي لولبي |
|---|---|
| $B \propto N^2$ ، $B \propto \frac{1}{r^2}$ | $B_{\text{لولبي}} \times l = B_{\text{دائري}} \times 2r$ |

## زوايا الفصل

| الفيض المغناطيسي $BA \sin\theta$ | القوة المؤثرة علي سلك $BIL \sin\theta$ |
|---|---|
| الزاوية بين المجال والملف | الزاوية بين المجال والسلك |
| عزم الازدواج لملف $BIAN \sin\theta$ | الجلفانومتر $S = \frac{\theta}{I}$ |
| الزاوية بين المجال والعمودي علي الملف | زاوية انحراف المؤشر عن وضع الصفر |

## الأميتر والفولتميتر

| مجزئ التيار | | | | مضاعف الجهد | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| صغيرة جداً وكل ما تصغر أحسن | | | | كبيرة جداً وكل ما تكبر أحسن | | | |
| المدي | الحساسية | $R'$ | الدقة | المدي | الحساسية | $R'$ | الدقة |
| يزيد | تقل | تقل | تزيد | يزيد | تقل | تزيد | تزيد |
| $\frac{I_g}{I} = \frac{R_S}{R_S + R_g} = \frac{R'}{R_g}$ | | | | $\frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m} = \frac{R_g}{R'}$ | | | |

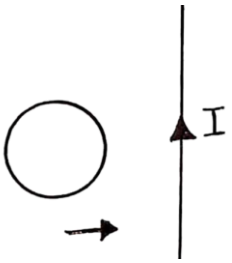
**حالتين بمعادلتين** $V_{g1} = V_{g2}$

| | |
|---|---|
| $R_S(I - I_g) = R_S(I - I_g)$ | $V - I_g R_m = V - I_g R_m$ |

ملحوظة : في الأميتر يكون $I$ أكبر من $I_g$ ، بينما في الأووميتر يكون $I_g$ أقصي تيار يقيسه الجهاز و $I$ جزء منه .

# مهارات مهمة في الفصل الثالث

## 1. قاعدة لنز :



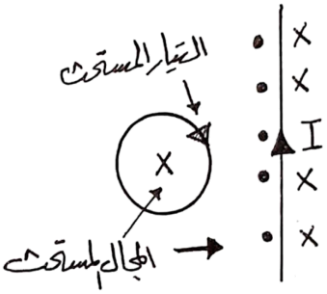

**مثال 1 في الشكل المقابل حلقة تقترب من سلك مستقيم يمر به تيار لأعلي كما هو موضح ، حدد اتجاه التيار المستحث المتولد في الحلقة .**

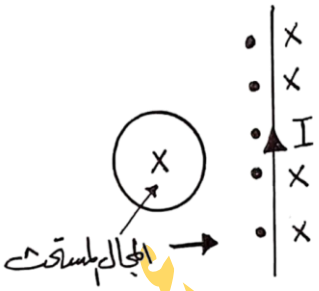
1. بتحدد اتجاه مجال السلك باليد اليمني لأمبير.. هتلاقيه يمين للداخل شمال للخارج .

2. بتهتم بالمجال اللي ناحية الحلقة بس .. يعني في المسألة دي هيبقي مجال السلك اللي بيقطع الحلقة للخارج .

3. طبق قاعدة لنز.. السلسلة بتاعتنا .. الحلقة بتقرب .. الفيض بيزيد .. عاوزين نقلله .. هنبقي ضده .. هو للخارج يبقي المستحث للداخل .

4. طبق اللي انت حافظه :



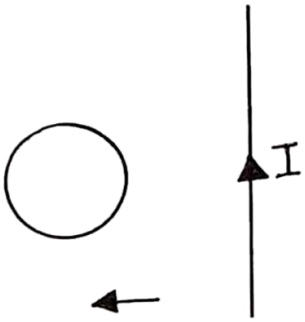




حلقة مجالها للداخل : التيار مع عقارب الساعة .

حلقة مجالها للخارج : التيار عكس عقارب الساعة .

---

**مثال 2 في الشكل المقابل حلقة تبتعد عن سلك مستقيم يمر به تيار لأعلي كما هو موضح ، حدد اتجاه التيار المستحث المتولد في الحلقة .**




1. مجال السلك باليد اليمني لأمبير.. هتلاقيه يمين للداخل شمال للخارج .

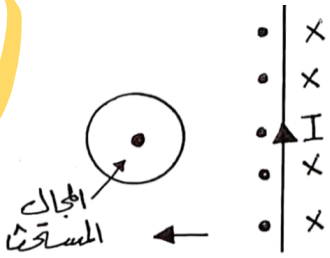
2. مجال السلك اللي بيقطع الحلقة للخارج .

3. طبق قاعدة لنز.. السلسلة بتاعتنا .. الحلقة بتبعد .. الفيض بيقل .. لنزيزوده .. يبقي معاه .. هو للخارج يبقي المستحث للخارج زيه .

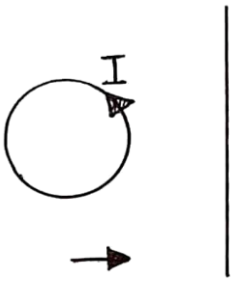
4. طبق اللي انت حافظه :

حلقة مجالها للداخل : التيار مع عقارب الساعة .

حلقة مجالها للخارج : التيار عكس عقارب الساعة .



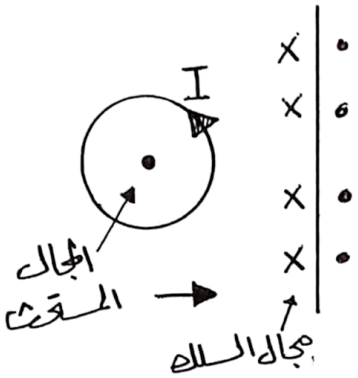

مهندس أيمن يونس



**مثال 3 : في الشكل المقابل حلقة تقترب من سلك مستقيم يمر به تيار كهربي ، فإذا كان اتجاه التيار المستحث المتولد في الحلقة عكس عقارب الساعة كما هو موضح ، حدد اتجاه التيار المار في السلك من الأساس .**

**# ده بقي كأنك ماشي السؤالين اللي فاتو بس بالعكس من الآخر للأول**

1. تيار الحلقة عكس العقارب .. يبقي مجالها اتجاهه للخارج .

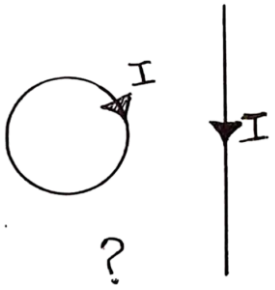



2. السلسلة : الحلقة بتقرب .. الفيض يزيد .. لنزيقلله .. يبقي ضده ..

بكده مادام لنزللخارج .. يبقي أكيد مجال السلك اللي كان بيقطع الحلقة للداخل .

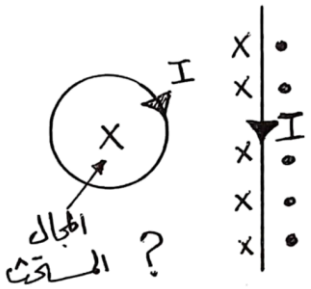
3. مجال السلك علي شماله للداخل يبقي علي يمينه للخارج .. وتطبق يمني أمبير تشوف اتجاه التيار اللي يظبط مع المجال ده إيه .. هتلاقيه **لأسفل**

---



**3. في الشكل المقابل حلقة تتحرك بجوار سلك مستقيم يمر به تيار كهربي لأسفل ، فإذا كان اتجاه التيار المستحث المتولد في الحلقة مع عقارب الساعة كما هو موضح ، حدد اتجاه حركة الحلقة بالنسبة للسلك .**

1. تيار الحلقة مع العقارب .. يبقي مجالها اتجاهه للداخل .. تيار السلك لأسفل .. مجاله شمال للداخل يمين للخارج بتطبيق يمني أمبير.



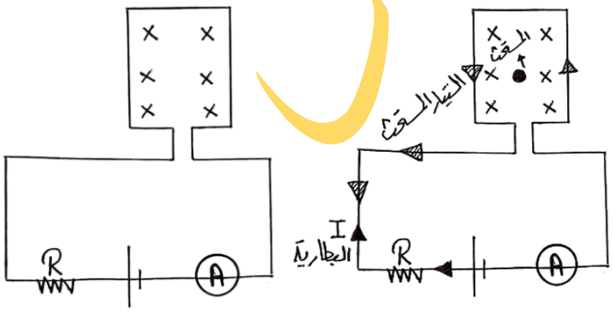

2. بمقارنة مجال السلك ومجال لنزعند الحلقة هتلاقيهم مع بعض .. ده معناه إن لنزبيزود .. يبقي أكيد الفيض كان بيقل علشان كده لنزحب يزوده .

3. الفيض كان بيقل .. يبقي أكيد الحلقة كانت بتبعد عن السلك .

---

## 2ـ تيار البطارية والتيار المستحث ( شبه الموتور كده ) :

**مثال 1 : إذا كان المجال المغناطيسي الذي يقطع الملف يتزايد تدريجيا بمعدل .... احسب قراءة الأميتر .**




1. تيار البطارية خارج من القطب الموجب عادي .

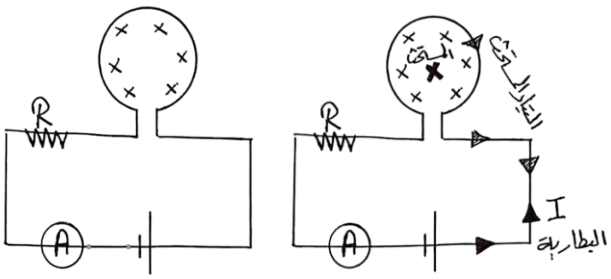
2. التيار المستحث من سلسلة لنز: الفيض بيزيد .. لنز عاوز يقلله .. يبقي ضده .. المجال المستحث للخارج .. يبقي التيار المستحث عكس عقارب الساعة .

3. التيارين عكس بعض يتعاملو معاملة بطاريتين عكس بعض .

$$I = \frac{V_B - emf_{\text{مستحثة}}}{R+r}$$

مهندس أيمن يونس

**مثال 2 : إذا كان المجال المغناطيسي الذي يقطع الملف يتناقص تدريجيا ، احسب قراءة الأميتر .**



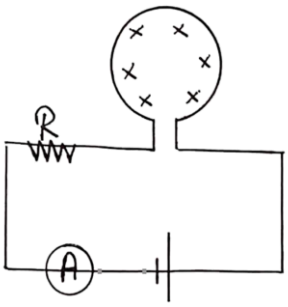

1. تيار البطارية خارج من القطب الموجب عادي .

2. التيار المستحث من سلسلة لنز: الفيض بيقل .. لنز عاوز يزوده .. يبقي معاه .. المجال المستحث للداخل .. يبقي التيار المستحث مع عقارب الساعة .

3. التيارين عكس بعض يتعاملو معاملة بطاريتين عكس بعض .

$$I = \frac{V_B - emf_{\text{مستحثة}}}{R+r}$$

**مثال 3 : إذا كان المجال المغناطيسي الذي يقطع الملف يتزايد تدريجيا بمعدل .... احسب قراءة الأميتر .**




1. تيار البطارية خارج من القطب الموجب عادي .

2. التيار المستحث من سلسلة لنز: الفيض بيزيد .. لنز عاوز يقلله .. يبقي ضده .. المجال المستحث للخارج .. يبقي التيار المستحث عكس عقارب الساعة .

3. التيارين مع بعض يتعاملو معاملة بطاريتين مع بعض .

$$I = \frac{V_B + emf_{\text{مستحثة}}}{R+r}$$

## 3. الزوايا وتعريفاتها في قوانين المنهج

| القانون | $F = BIL\sin\theta$ | $emf = Blv\sin\theta$ |
|---|---|---|
| $\theta$ | بين السلك والمجال | بين السلك والمجال |
| عظمي | في الوضع العمودي | في الوضع العمودي |

| القانون | $\emptyset_m = BA\sin\theta$ | $\tau = BIAN\sin\theta$ | $emf = N\omega AB\sin\theta$ |
|---|---|---|---|
| $\theta$ | بين الملف والمجال | بين الملف والعمودي علي المجال | بين الملف والعمودي علي المجال |
| عظمي | في الوضع العمودي | في الوضع الموازي | في الوضع الموازي |

# الخلاصة :

$F$ للسلك ، $emf$ للسلك ، $\emptyset_m$ للملف : يحبوا الوضع العمودي

$\tau$ للملف أو الموتور ، $emf$ للملف أو الدينامو : يحبوا الوضع الموازي

## 3- متي تنعدم القيم الآتية :

| | |
|---|---|
| # الفيض المغناطيسي لملف الدينامو<br># القوة المغناطيسية لسلك مستقيم<br># ق.د.ك المستحثة في سلك مستقيم | # معدل التغير في الفيض المغناطيسي لملف الدينامو<br># ق.د.ك المستحثة المتولدة في ملف الدينامو<br># عزم الازدواج المؤثر علي الملف |
| عندما يكون الملف موازياً للمجال المغناطيسي | عندما يكون الملف عمودياً للمجال المغناطيسي |

## 4. الدينامو الغالي يضرب ولا يبالي

$$I = I_{max}.\sin\theta \quad و \quad V = V_{max}.\sin\theta \quad و \quad emf = N\omega AB\sin\theta$$

### 1. $\theta$ هي :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. الزاوية بين الملف والعمودي علي المجال . | 2. الزاوية بين المجال والعموي علي الملف . | 3. الزاوية بين السرعة والمجال . | 4. زاوية دوران الملف من الوضع العمودي . |

### 2. $\theta$ عن طريق الزمن :

$$\theta = 360ft^{ooooo}$$

## 3. خلاصة الحالات الخاصة اللي بتحتاج تجمع الزاوية علي 90 أ، تطرحها

| | | | |
|---|---|---|---|
| الزاوية بين الملف والمجال | دار الملف بزاوية من الوضع الموازي / الأفقي / وضع القيمة العظمي | بعد جزء من الدوة من الوضع الموازي / الأفقي / وضع القيمة العظمي | بعد زمن .... من الوضع الموازي / الأفقي / وضع القيمة العظمي |

**+ مثال شامل : دينامو تيار متردد ق.د.ك المستحثة العظمي المتولدة منه $48\ V$ ، احسب :**

1. ق.د.ك المستحثة عندما تكون الزاوية بين اتجاه السرعة والمجال المغناطيسي $30°$

$$(emf)_{لحظية} = (emf)_{max}.\sin\theta = 48 \times \sin 30 = 24\ V$$

2. ق.د.ك المستحثة عندما تكون الزاوية بين الملف والمجال المغناطيسي $30°$

$$(emf)_{لحظية} = (emf)_{max}.\sin\theta = 48 \times \sin(90 - 30) = 41.57\ V$$

3. ق.د.ك المستحثة عندما يدور الملف بزاوية $30°$ من الوضع العمودي / من الوضع الرأسي / من وضع الصفر

مهندس أيمن يونس

$$(emf)_{\text{لحظية}} = (emf)_{max}.\sin\theta = 48 \times \sin 30 = 24\ V$$

4.ق.د.ك المستحثة عندما يدور الملف بزاوية $30°$ من الوضع الموازي / من الوضع الأفقي / من وضع القيمة العظمي

$$(emf)_{\text{لحظية}} = (emf)_{max}.\sin\theta = 48 \times \sin(90 + 30) = 41.57\ V$$

5.ق.د.ك المستحثة عندما يدور الملف $\frac{1}{12}$ من الدورة من الوضع العمودي / من الوضع الرأسي / من وضع الصفر.

$$(emf)_{\text{لحظية}} = (emf)_{max}.\sin\theta = 48 \times \sin(\frac{1}{12} \times 360) = 24\ V$$

6.ق.د.ك المستحثة عندما يدور الملف $\frac{1}{12}$ من الدورة من الوضع الموازي / من الوضع الأفقي / وضع القيمة العظمي .

$$(emf)_{\text{لحظية}} = (emf)_{max}.\sin\theta = 48 \times \sin(90 + (\frac{1}{12} \times 360)) = 41.57\ V.$$

7.ق.د.ك المستحثة بعد مرور $\frac{1}{600}$ $sec$ من من الوضع العمودي / من الوضع الرأسي / من وضع الصفر.

$$1- \quad \theta = 2\pi f t = 360 \times 50 \times \frac{1}{600} = 30°$$

$$2- \quad (emf)_{\text{لحظية}} = (emf)_{max}.\sin\theta = 48 \times \sin 30 = 24\ V$$

8.ق.د.ك المستحثة بعد مرور $\frac{1}{600}$ $sec$. من الوضع الموازي / من الوضع الأفقي / وضع القيمة العظمي .

$$1- \quad \theta = 2\pi f t = 90 + \left(2 \times 180 \times 50 \times \frac{1}{600}\right) = 120°$$

$$2- \quad (emf)_{\text{لحظية}} = (emf)_{max}.\sin\theta = 48 \times \sin 120 = 41.57\ V$$

## 4. الزمن مطلوب في مسألة الدينامو

| $\frac{\theta_1}{\theta_2} = \frac{t_1}{t_2}$ | نصف العظمي | الفعالة | العظمي |
|---|---|---|---|
| | **30** | **45** | 90 |

**مثال 1 : إذا كان زمن الوصول من الصفر إلي القيمة الفعالة هو $t$ فإن زمن الوصول من الصفر إلي نصف القيمة العظمي هو .....**

$$\frac{\theta_1}{\theta_2} = \frac{t_1}{t_2} \quad \rightarrow \quad \frac{45}{30} = \frac{t}{t_2} \quad \rightarrow \quad t_2 = \frac{30\,t}{45} = \frac{2t}{3}$$

**مثال 2 : إذا كان زمن الوصول من الصفر إلي نصف القيمة العظمي هو $t$ فإن زمن الوصول من الصفر إلي القيمة العظمي هو .....**

$$\frac{\theta_1}{\theta_2} = \frac{t_1}{t_2} \quad \rightarrow \quad \frac{30}{90} = \frac{t}{t_2} \quad \rightarrow \quad t_2 = \frac{90\,t}{30} = 3t$$

وبالتالي يكون زمن الوصول من نصف القيمة العظمي إلي القيمة العظمي هو ....

$$t = t_{max} - t_{0.5max} = 3t - t = 2t$$

**# علشان تجيب الزمن في مسألة الدينامو عادة بتمر بخطوتين :**

**1. تجيب الزاوية الأول من القانون** $(emf)_{\text{لحظية}} = (emf)_{max}.\sin\theta$

**2. بعدين تجيب الزمن من القانون** $\theta = 360ft^{\circ\circ\circ\circ\circ} \rightarrow t = \frac{\theta}{360f}$

| زمن الوصول إلي : مرة | قيمة موجبة لأول مرة | قيمة موجبة لثاني مرة | قيمة سالبة لأول مرة | قيمة سالبة لتاني مرة |
|---|---|---|---|---|
| | الربع الأول | الربع الثاني | الربع الثالث | الربع الرابع |
| الزاوية : | $\theta$ | $180 - \theta$ | $180 + \theta$ | $360 - \theta$ |

**# مثال شامل : دينامو تيار متردد يدور بتردد** $50\ Hz$ **، ق.د.ك المستحثة العظمي المتولدة منه** $48\ V$ **، احسب :**

**1. زمن الوصول من الصفر إلي** $24\ V$

$$\sin\theta = \frac{(emf)_{\text{لحظية}}}{(emf)_{max}} = \frac{24}{48} = 0.5 \rightarrow \theta = 30°$$

$$\theta = 360ft \rightarrow t = \frac{\theta}{360f} = \frac{30}{360 \times 50} = \frac{1}{600}\ sec.$$

**2. زمن الوصول من الصفر إلي** $48\ V$

$$\sin\theta = \frac{(emf)_{\text{لحظية}}}{(emf)_{max}} = \frac{48}{48} = 1 \rightarrow \theta = 90°$$

$$\theta = 360ft \rightarrow t = \frac{\theta}{360f} = \frac{90}{360 \times 50} = \frac{1}{200}\ sec.$$

**3. زمن الوصول من** $24\ V$ **إلي** $48\ V$

$$t = t_{48V} - t_{24V} = \frac{1}{200} - \frac{1}{600} = \frac{1}{300}\ sec.$$

**4. زمن الوصول إلي** $24\ V$ **لثاني مرة .**

$$\sin\theta = \frac{(emf)_{\text{لحظية}}}{(emf)_{max}} = \frac{24}{48} = 0.5 \rightarrow \theta = 30°$$

الوصول للقيمة $24\ V+$ لثاني مرة يكون في الربع الثاني وبالتالي تكون : $\theta = 180 - 30 = 150°$

$$\theta = 2\pi ft \rightarrow t = \frac{\theta}{2\pi f} = \frac{150}{2 \times 180 \times 50} = \frac{1}{120}\ sec.$$

**5. زمن الوصول إلي $-24\ V$ لأول مرة .**

$$\sin\theta = \frac{(emf)_{\text{لحظية}}}{(emf)_{max}} = \frac{24}{48} = 0.5 \quad \rightarrow \quad \theta = 30°$$

الوصول للقيمة $-24\ V$ لأول مرة يكون في الربع الثالث وبالتالي تكون : $\theta = 180 + 30 = 210°$

$$\theta = 2\pi f t \quad \rightarrow \quad t = \frac{\theta}{2\pi f} = \frac{210}{2 \times 180 \times 50} = \frac{7}{600}\ sec.$$

**6. زمن الوصول إلي $-24\ V$ لثاني مرة .**

$$\sin\theta = \frac{(emf)_{\text{لحظية}}}{(emf)_{max}} = \frac{24}{48} = 0.5 \quad \rightarrow \quad \theta = 30°$$

الوصول للقيمة $-24\ V$ لثاني مرة يكون في الربع الرابع وبالتالي تكون : $\theta = 360 - 30 = 330$

$$\theta = 2\pi f t \quad \rightarrow \quad t = \frac{\theta}{2\pi f} = \frac{210}{2 \times 180 \times 50} = \frac{11}{600}\ sec.$$

## 5. القيمة المتوسطة للدينامو

### 1. ق.د.ك المتوسطة عند تغير كثافة الفيض أو تغير المساحة أو التقريب أو الإبعاد :

$$\Delta\emptyset_m = \Delta B.A = B.\Delta A = B.A.\Delta sin\theta \qquad emf_{avg} = -\frac{N\,\Delta\emptyset_m}{\Delta t}$$

| تلاشي الفيض / انعدم / أبعد الملف عن المجال | | قُلب الملف / عكس الفيض | |
|---|---|---|---|
| بداية من الوضع العمودي | بداية من الوضع الموازي | بداية من الوضع العمودي | بداية من الوضع الموازي |
| $\Delta\emptyset_m = B.A$ | $\Delta\emptyset_m = 0$ | $\Delta\emptyset_m = 2B.A$ | $\Delta\emptyset_m = 0$ |

### 2. ق.د.ك المتوسطة خلال ربع ونصف وثلاثة أرباع الدورة :

- **خلال ربع دورة من أي وضع / نصف دورة بداية من الوضع العمودي ( الصفر ) :**

$$emf_{avg} = 4NBAf = emf_{max} \times \frac{2}{\pi}$$

- **خلال ثلاثة أرباع الدورة من أي وضع :**

$$emf_{avg} = \frac{4}{3}NBAf = emf_{max} \times \frac{2}{3\pi}$$

- **خلال دورة كاملة / خلال نصف دورة من الوضع الموازي ( القيمة العظمي ) :**

$$emf_{avg} = 0$$

### 3. ق.د.ك المتوسطة خلال أجزاء مختلفة من الدورة :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | جزء الدورة | $\frac{t\ (\text{خلال زمن كذا})}{T\ (\text{زمن دورة})}$ | |
| 2 | $\Delta sin\theta$ | • بدأ من الوضع الموازي / العظمي<br>$\sin(0) - \sin(0 + \text{زاوية الدوران})$ | • بدأ من الوضع العمودي / الصفر<br>$\sin(90) - \sin(90 + \text{زاوية الدوران})$ |
| 3 | $emf_{avg}$ | $\frac{avg}{max} = \frac{\text{مقلوب الجزء} \times \Delta sin\theta}{2\pi}$ | |

❖ **مثال 1 : ق.د.ك المتوسطة خلال $\frac{1}{6}$ دورة من الوضع الموازي .**

$$\Delta sin\theta = \sin(0) - \sin\left(0 + \frac{1}{6} \times 360\right) = -0.866$$

$$\frac{avg}{max} = \frac{6 \times -0.866}{2\pi}$$

❖ **مثال 2 : ق.د.ك المتوسطة خلال $\frac{1}{6}$ دورة من الوضع العمودي .**

$$\Delta sin\theta = \sin(90) - \sin\left(90 + \frac{1}{6} \times 360\right) = 0.5$$

$$\frac{avg}{max} = \frac{6 \times 0.5}{2\pi}$$

❖ **مثال 1 : ق.د.ك المتوسطة خلال $\frac{1}{10}$ دورة من الوضع الموازي .**

$$\Delta sin\theta = \sin(0) - \sin\left(0 + \frac{1}{10} \times 360\right) = -0.588$$

$$\frac{avg}{max} = \frac{10 \times -0.588}{2\pi}$$

❖ **مثال 2 : ق.د.ك المتوسطة خلال $\frac{1}{10}$ دورة من الوضع العمودي .**

$$\Delta sin\theta = \sin(90) - \sin\left(90 + \frac{1}{6} \times 360\right) = 0.19$$

$$\frac{avg}{max} = \frac{10 \times 0.19}{2\pi}$$

## 6. تأثير تقويم التيار علي بعض الكميات الفيزيائية :

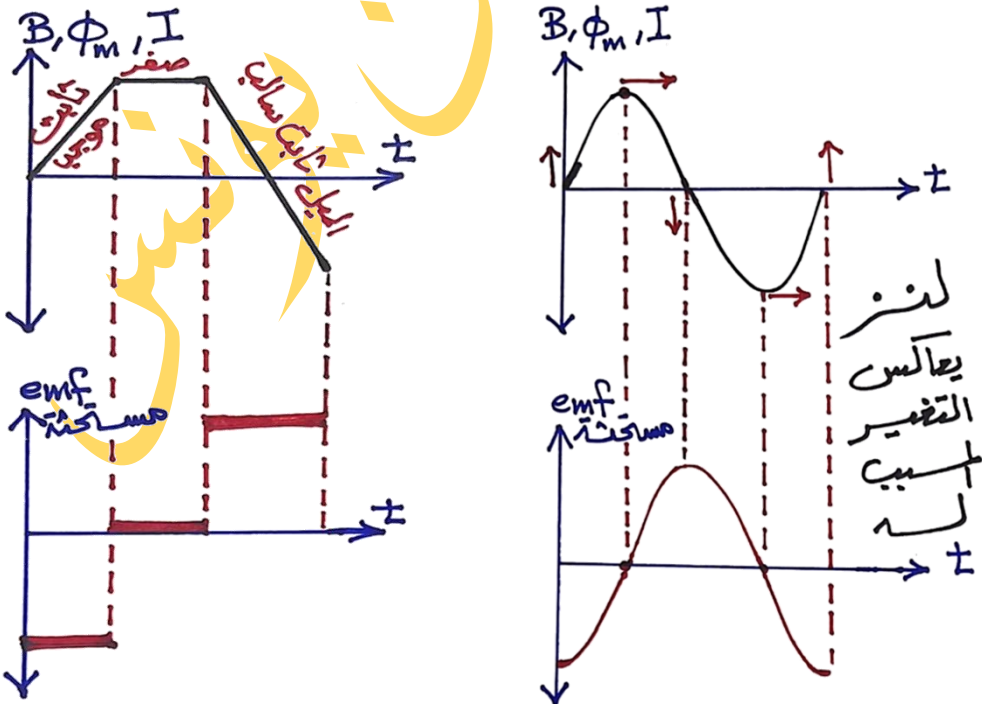
القيمة الفعالة المتوسطة خلال ربع دورة / نصف دورة بداية من العمودي التردد

| | | | |
|---|---|---|---|
| التيار المتردد | $\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$ , $\frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ | $\frac{2I_{max}}{\pi}$ , $\frac{2V_{max}}{\pi}$ | $f$ |
| التيار المقوم تقويم موجي كامل | $\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$ , $\frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$ | $\frac{2I_{max}}{\pi}$ , $\frac{2V_{max}}{\pi}$ | $2f$ |
| التيار المقوم تقويم نصف موجي | $\frac{I_{max}}{2}$ , $\frac{V_{max}}{2}$ | $\frac{I_{max}}{\pi}$ , $\frac{V_{max}}{\pi}$ | $f$ |

تذكر أن :

| | بدأ من الوضع العمودي | بدأ من الوضع الموازي |
|---|---|---|
| عدد مرات الوصول للقيمة العظمي في زمن معين | $2ft$ | $2ft+1$ |
| عدد مرات الوصول للصفر في زمن معين | $2ft+1$ | $2ft$ |
| عدد مرات عكس اتجاه التيار في زمن معين | $2ft-1$ | $2ft$ |

## 5. رسومات الميل ( رسمتين فيهم الخلاصة ) :

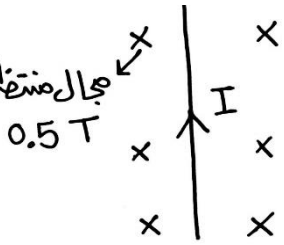


## 6. فرق بين :

| اليد اليسري لفلمنج | اليد اليمني لفلمنج |
|---|---|
| المطلوب : القوة المؤثرة علي سلك | المطلوب : التيار المستحث المتولد في السلك |
| مطلوب اتجاه المجال أو التيار .. بس فهمت من سياق السؤال إن التيار مر في السلك الأول وبعدين حصلت حركة | مطلوب اتجاه المجال أو اتجاه الحركة .. بس فهمت من سياق السؤال إن الحركة حصلت الأول بعدين مر التيار. |

| طول السلك | طول محور الملف |
|---|---|
| $l_{\text{السلك}} = 2\pi r_{\text{اللفة}} N$ | $B = \dfrac{\mu N I}{l_{\text{محور الملف}}}$ |
| $R = \dfrac{\rho_e \times l_{\text{السلك}}}{A_{\text{السلك}}}$ | $L = \dfrac{\mu A N^2}{l_{\text{محور الملف}}}$ , $M = \dfrac{\mu A N_1 N_2}{l_{\text{محور الملف}}}$ |
| | اللفات متماسة معاً $l_{\text{محور الملف}} = 2r_{\text{السلك}} \times N$ |

**1. احسب محصلة كثافة الفيض عند نقطة تقع علي يمين السلك .**




بيمني أمبير نحدد اتجاه مجال السلك علي جانبيه .. يمين داخل شمال خارج .

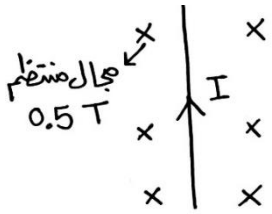
النقطة علي يمين السلك : المحصلة جمع ( المجالين للداخل )

النقطة علي يسار السلك : المحصلة طرح ( المجالين متضادين )

**2. احسب القوة المغناطيسية المؤثرة علي السلك .**

تحديد اتجاه مجال السلك ملوش أي لزمة في درس القوة .. لأن الاهتمام بوضعية السلك نفسه بالنسبة للمجال المنتظم .. واللي هي هنا عمودي فتكون القوة قيمة عظمي .

**3. حدد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة علي السلك .**



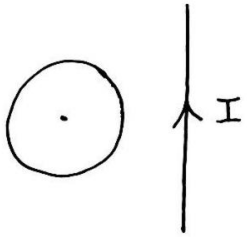

بتطبيق يسري فلمنج يكون اتجاه القوة يساراً .

**4. حدد اتجاه حركة السلك لكي يمر فيه تيار مستحث في الاتجاه الموضح علي الرسم .**

بتطبيق يمني فلمنج ( مستحث ) يكون اتجاه الحركة يميناً .

مهندس : أيمن يونس

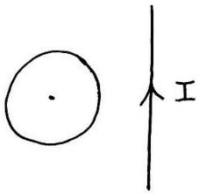
**1. حدد اتجاه التيار المار في الحلقة حتي يكون المركز نقطة تعادل :**




- مجال السلك عند الحلقة للخارج بالتالي لابد مجال الحلقة يكون للداخل حتي يكون المركز نقطة تعادل .
- مجال الحلقة للداخل : يكون التيار مع عقارب الساعة .

**2. حدد اتجاه التيار في الحلقة حتي تكون محصلة كثافة الفيض عند المركز أكبر ما يمكن :**

- مجال السلك عند الحلقة للخارج بالتالي لابد مجال الحلقة يكون للخارج حتي تكون المحصلة أكبر ما يمكن ( جمع )
- مجال الحلقة للخارج : يكون التيار عكس عقارب الساعة .




**3. حدد اتجاه التيار المستحث في الحلقة عند تحريك الحلقة يميناً بالقرب من السلك**

مجال السلك عند الحلقة للخارج بالتالي :

الحلقة بتقرب .. الفيض بيزيد .. عاوزين نقلله .. هنبقي ضده .. هو خارج احنا داخل .. داخل يبقي مع عقارب الساعة .

**4. حدد اتجاه التيار المستحث في الحلقة عند تحريك السلك يميناً مبتعداً عن الحلقة**

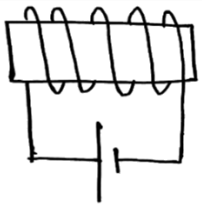
مجال السلك عند الحلقة للخارج بالتالي :

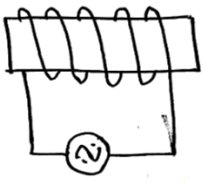
السلك بيبعد .. الفيض بيقل .. عاوزين نزوده .. هنبقي معاه .. هو خارج احنا خارج زيه .. خارج يبقي عكس عقارب الساعة .

---

**1. ساق الحديد مع المصدر المتردد :**

تتولد فيها تيارات دوامية



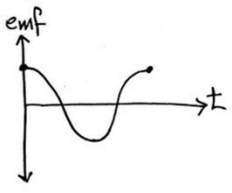


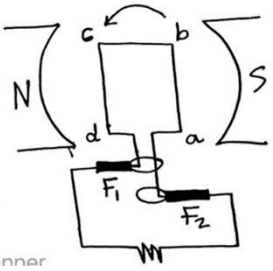
**2. ساق الحديد مع المصدر المستمر / البطارية :**

تتمغنط فقط / يؤثر عليها مجال مغناطيسي ثابت .

---

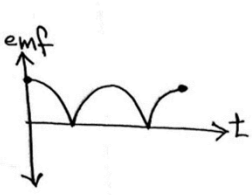
**دينامو الحلقتين ( تيار متردد )**

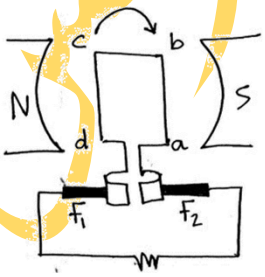


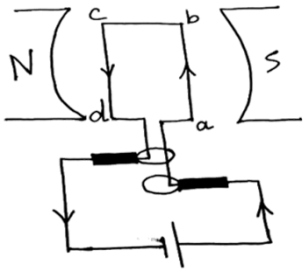

CS Scanned with CamScanner

**دينامو النصفين ( تيار موحد )**

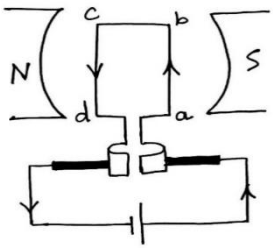



**الموتور الفاشل**




**الموتور الحقيقي**



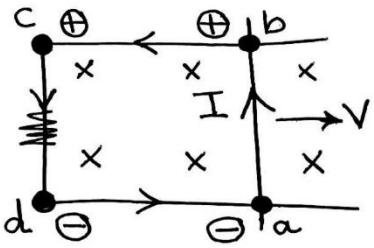
## # رسومات بيانية لموتور الملف الواحد أثناء دورانه

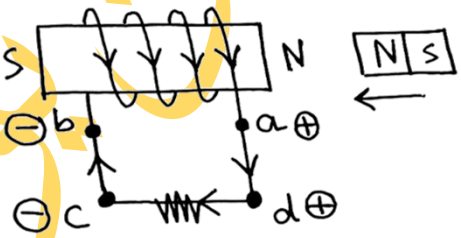
## # أساسيات للموتور

| | |
|---|---|
| المسول عند إكمال الملف دورانه في نفس الاتجاه | نصفي الأسطوانة عن طريق تبديل أماكنهم كل نصف دورة |
| المسول عن تخطي الوضع العمودي | القصور الذاتي |
| المسول عن انتظام سرعة دوران الموتور | ق.د.ك المستحثة العكسية / التيار المستحث العكسي / الحث الكهرومغناطيسي |
| المسول عن ثبات عزم الازدواج دائماً عند القيمة العظمى | استخدام عدد كبير من الملفات تحصر بينها زوايا صغير وتقسيم الأسطوانة لعدد من الأجزاء ضعف عدد الملفات . |

# 7. الحالة الخاصة ومظلومية فاراداي :

## 1. الحالة الخاصة :




# السلك أو الملف الذي تتولد فيه ق.د.ك مستحثة يستحق أن يعامل كبطارية لأن له ق.د.ك زي ما هي ليها ق.د.ك .

### # إيه هي معاملة البطارية ؟

التيار بيتحرك جواها من السالب للموجب .

## # مظلومية فاراداي

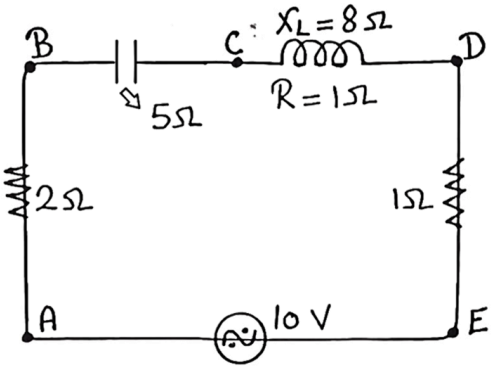
| | |
|---|---|
| $N_{\text{عدد اللفات}}\ \Delta\emptyset_m = Q.R$ $= N_{\text{عدد الإلكترونات}}.e.R$ | # متوسطة / شحنة / تغير كثافة الفيض / تغير المساحة / تلاشي الفيض / انعدام / أبعد / قلب الملف / عكس الفيض |
| $N\ \Delta\emptyset_m = L.\Delta I$ | الحث الذاتي لملف |
| $N\ \Delta\emptyset_m = M.\Delta I$ | الحث المتبادل بين ملفين |

# مهارات مهمة في الفصل الرابع

## 1ـ حسابات فرق الجهد بين نقطتين :

| فرق الجهد / الفولتميتر بين طرفي ..... | القراءة |
|---|---|
| ملف حث عديم المقاومة | $V_L = I\,X_L$ |
| ملف حث له مقاومة | $V = I \times Z_{\text{ملف}} = I \times \sqrt{R_{\text{ملف}}{}^2 + X_L{}^2}$ |
| مكثف | $V_C = I\,X_C$ |
| ملف حث عديم المقاومة ومكثف | $V = V_L - V_C$ |
| تجميعة عناصر مختلفة ( مقاومات ملفات مكثفات ) | $V = I \times \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ |

**# مثال شامل : في الدائرة المقابلة احسب : فرق الجهد بين كل نقطتين في الدائرة .**




$$Z = \sqrt{R'^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{(1+1+2)^2 + (8-5)^2} = 5\ \Omega$$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{10}{5} = 2\ A$$

+ بين النقطتين $A$ , $B$ مقاومة وبالتالي يكون :

$$V_{AB} = IR = 2 \times 2 = 4\ V$$

+ بين النقطتين $B$ , $C$ مكثف وبالتالي يكون :

$$V_{BC} = I\,X_C = 2 \times 5 = 10\ V$$

+ بين النقطتين $C$ , $D$ ملف حث له مقاومة أومية وبالتالي يكون :

$$V_{CD} = IZ_{\text{ملف}} = I \times \sqrt{R_{\text{ملف}}{}^2 + X_L{}^2} = 2 \times \sqrt{(1)^2 + (8)^2} = 2\sqrt{65}\ V$$

+ بين النقطتين $D$ , $E$ مقاومة وبالتالي يكون :

$$V_{DE} = IR = 2 \times 1 = 2\ V$$

+ بين النقطتين $A$ , $C$ مقاومة أومية ومكثف وبالتالي يكون :

$$V_{AC} = IZ = I \times \sqrt{R^2 + X_C{}^2} = 2 \times \sqrt{(2)^2 + (5)^2} = 2\sqrt{29}\ V$$

+ بين النقطتين $E$ , $C$ مقاومة أومية وملف حث له مقاومة أومية وبالتالي يكون :

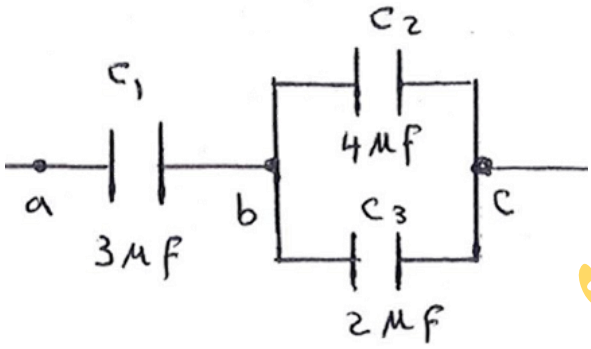
$$V_{CE} = IZ = I \times \sqrt{R'^2 + X_L{}^2} = 2 \times \sqrt{(1+1)^2 + (8)^2} = 4\sqrt{17}\ V$$

+ بين النقطتين $A$ , $D$ مقاومة أومية ومكثف وملف حث له مقاومة أومية وبالتالي يكون :

$$V_{AD} = IZ = I \times \sqrt{R'^2 + (X_L - X_C)^2} = 2 \times \sqrt{(2+1)^2 + (8-5)^2} = 6\sqrt{2}\ V$$

---

**مثال 2 : تجريبي الأزهر 2020 في الشكل المقابل إذا كانت $V_{ac} = 120\ V$ ، احسب كمية الشحنة المتراكمة علي كل مكثف .**




$$C_{\text{توازي } 2,4} = 2 + 4 = 6\ \mu F$$

$$C_{\text{توالي } 6,3} = \frac{6 \times 3}{6+3} = 2\ \mu F$$

$$Q_t = C_t \times V_t = 2 \times 120 = 240\ \mu C$$

$$V_{\text{توازي}} = \frac{Q_t}{C_{\text{توازي } 2,4}} = \frac{240}{6} = 40\ V$$

$$V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q_t}{C_1} = \frac{240}{3} = 80\ V$$

$$Q_3 = C_3 \times V_{\text{توازي}} = 2 \times 40$$

$$Q_2 = 80\ \mu C$$

$$Q_2 = C_2 \times V_{\text{توازي}} = 4 \times 40$$

$$Q_2 = 160\ \mu C$$

$$Q_1 = Q_t = 240\ \mu C$$

---

## 2ـ زاوية الطور في دوائر الفصل كلها :

1. **متي تكون زاوية الطور / فرق الطور بين الجهد والتيار = صفر ، متي يتفق الجهد والتيار معاً في الطور .**

1. في دائرة تحتوي علي مصدر متردد ومقاومة أومية فقط .
2. دائرة **RLC** في حالة رنين .
3. دائرة تحتوي علي مصدر متردد وملف حث ملفوف لفاً مزدوجاً .

---

2. أكمل : في المكثف فرق الطور = صفر بين الجهد و ..... ( كمية الشحنة )

\# في المكثف يتفق فرق الجهد في الطور مع ..... ( كمية الشحنة )

مهندس أيمن يونس

| | | | |
|---|---|---|---|
| $I = I_{max} . \sin(\omega t)$<br>$V = V_{max} . \sin(\omega t)$ | المقاومة | 1. زاوية الطور موجبة :<br>V يتقدم علي I<br>2. زاوية الطور سالبة :<br>V يتأخر عن I | $\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R}$<br>$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$ |
| $I = I_{max} . \sin(\omega t)$<br>$V = V_{max} . \sin(\omega t + 90)$ | ملف حث عديم المقاومة | | $cos\,\theta = \frac{V_R}{V} = \frac{R}{Z}$ |
| $I = I_{max} . \sin(\omega t + 90)$<br>$V = V_{max} . \sin(\omega t)$ | مكثف | | $\sin\theta = \frac{V_L - V_C}{V}$<br>$\sin\theta = \frac{X_L - X_C}{Z}$ |

**3. متي يكون فرق الطور بين الجهد والتيار $+90°$ ، يتقدم فرق الجهد علي التيار بزاوية $90°$**

1. في دائرة تحتوي علي مصدر متردد وملف حث عديم المقاومة .

2. في دائرة تحتوي علي مصدر متردد وملف حث عديم المقاومة ومكثف بحيث تكون : ( المفاعلة الحثية أكبر من المفاعلة السعوية )

---

**4. متي يكون فرق الطور بين الجهد والتيار $= -90°$**

**# متي يتأخر فرق الجهد عن التيار بزاوية $90°$ ، متي يتقدم التيار علي فرق الجهد بزاوية $90°$**

1. في دائرة تحتوي علي مصدر متردد ومكثف .

2. في دائرة تحتوي علي مصدر متردد ومكثف وملف حث عديم المقاومة ملفوف لفاً مزدوجاً .

3. في دائرة تحتوي علي مصدر متردد ومكثف وملف حث عديم المقاومة بحيث تكون : ( المفاعلة السعوية أكبر من المفاعلة الحثية )

---

**5. متي يتراوح فرق الطور بين الجهد والتيار من $0 : +90°$**

**# متي يتقدم فرق الجهد علي التيار بزاوية تتراوح من $0 : 90°$**

1. في دائرة تحتوي علي مصدر متردد ومقاومة أومية عديمة الحث وملف حث عديم المقاومة .

2. في دائرة تحتوي علي مصدر متردد وملف حث له مقاومة أومية .

3. في دائرة **RLC** تكون فيها : ( المفاعلة الحثية أكبر من المفاعلة السعوية )

---

**# ملحوظة لزاوية الطور :**

**لو قالك يتقدم أو يتأخر بزمن كذا يبقي مفتاح الحل :**

$$\theta_{\text{زاوية الطور}} = 360 f t$$

**6. متي يتراوح فرق الطور بين الجهد والتيار من $-90° : 0$**

**# متي يتأخر فرق الجهد عن التيار بزاوية تتراوح من $0 : 90°$**

1. في دائرة تحتوي علي مصدر متردد ومقاومة أومية عديمة الحث ومكثف .

2. في دائرة **RLC** تكون فيها : ( المفاعلة السعوية أكبر من المفاعلة الحثية )

---

**7. أكمل : يتقدم فرق الجهد بين طرفي ملف حث عديم المقاومة $V_L$ بزاوية $180°$ علي .....**

**( فرق الجهد بين طرفي مكثف $V_C$ )**

**فرق الطور بين جهد الملف الابتدائي وجهد الملف الثانوي في المحول يساوي .....**

**( $180°$ )**

---

## 3ـ افعل ولا تفعل :

# مسألة فصل رابع المعطيات $\left( \boldsymbol{R} , \boldsymbol{X_L} , \boldsymbol{V_{مصدر}} \right)$ والمطلوب القدرة المستهلكة في الدائرة .

| | | | |
|---|---|---|---|
| افعل | $Z = \sqrt{R^2 + (X_L)^2}$ | $I_{eff} = \frac{V_{eff}}{Z}$ | $P_W = (I_{eff})^2 \times R$ |
| لا تفعل | $P_W = (I_{eff})^2 \times Z \quad or \quad P_W = \frac{V^2}{R}$ | | |

---

## 4ـ أشهر سلسلة حل في الفصل الرابع

| 1. ملف الحث مع مصدر مستمر / بطارية : | 2. ملف الحث نفسه مع مصدر متردد : | 3. باستغلال المعاوقة والمقاومة تجيب المفاعلة : |
|---|---|---|
| $\boldsymbol{R = \frac{V_B}{I}}$ | $\boldsymbol{Z = \frac{V}{I}}$ | $\boldsymbol{Z = \sqrt{R^2 + (X_L)^2}}$<br>$\boldsymbol{X_L = \sqrt{Z^2 - R^2}}$ |

# مهارات مهمة للفيزياء الحديثة

## 1ـ قوانين وثوابت وتحويلات أساسية للحديثة بشكل عام

القوانين أوصافٌ لبعض أفعال الله تعالي في خلقه

### 1ـ طاقة الفوتون :

$$E_{\text{فوتون}} = hv = \frac{hC}{\lambda} = mC^2 = P_L.C$$

معاني الرموز علشان الطلبة الأبيض

| $v$ | $\lambda$ | $m$ | $P_L$ | $C$ | $h$ |
|---|---|---|---|---|---|
| التردد | الطول الموجي | الكتلة | كمية الحركة | سرعة الضوء في الفراغ | ثابت بلانك |

**# السطر ده مهم جداً لسببين :**

1ـ الفوتون عنصر مشترك في الفصول الخامس والسادس والسابع .

2ـ تقدر تستنتج من السطر ده قانون لكل من ( التردد ، الطول الموجي ، الكتلة ، كمية الحركة )

### 2ـ قانون التعجيل / طاقة الحركة للإلكترون ولأي شحنة :

| لأي شحنة | للإلكترون |
|---|---|
| $q.V = KE = 0.5mv^2 = \frac{0.5P_L^{\,2}}{m}$ | $e.V = KE = 0.5m_e v^2 = \frac{0.5P_L^{\,2}}{m_e}$ |

معاني الرموز علشان الطلبة الأبيض

| $V$ | $v$ | $KE$ | $P_L$ | $q$ | $e$ |
|---|---|---|---|---|---|
| فرق الجهد | السرعة لأي جسم | طاقة الحركة | كمية الحركة | الشحنة بشكل عام | شحنة الإلكترون |

### 3ـ أهم تحويلات الحديثة :

الطول الموجي

| من ميكرومتر إلي متر | من نانومتر إلي متر | من أنجستروم إلي متر |
|---|---|---|
| $\times 10^{-6}$ | $\times 10^{-9}$ | $\times 10^{-10}$ |

التردد

| من كيلو هرتز إلي هرتز | من ميجا هرتز إلي هرتز |
|---|---|
| $\times 10^{3}$ | $\times 10^{6}$ |

الطاقة

| من جول إلي إلكترون فولت | من إلكترون فولت إلي جول | من $KeV$ إلي جول |
|---|---|---|
| $\div [1.6 \times 10^{-19}]$ | $\times [1.6 \times 10^{-19}]$ | $\times 10^{3} \times [1.6 \times 10^{-19}]$ |

# 2ـ القوانين المميزة لكل ظاهرة

## 1ـ إشعاع الجسم الأسود ( قانون فين ) :

$$\lambda_{m_1}.T_1 = \lambda_{m_2}.T_2 \qquad T(K) = t(℃) + 273$$

## 2ـ التأثير الكهروضوئي :

$$KE_{\text{الإلكترون}} = E_{\text{فوتون}} - E_{W_{\text{معدن}}}$$

| طاقة الفوتون | دالة الشغل | طاقة حركة الإلكترون |
|---|---|---|
| $E_{\text{فوتون}} = h\upsilon = \frac{hC}{\lambda}$ | $E_W = h\upsilon_c = \frac{hC}{\lambda_c}$ | $KE_{\text{الإلكترون}} = \frac{1}{2}m_e v^2_{\text{السرعة}}$ |

**# مسائل الحالتين :**

| | |
|---|---|
| لو في علاقة بين التردد والتردد الحرج أ، الطاقة ودالة الشغل<br>أ، ذكر النسبة للسرعة / طاقة الحركة | مفيش علاقات ولا ذكر نسبة |
| $K_E \propto v^2 \propto \upsilon - \upsilon_c$<br>$\frac{K_{E1}}{K_{E2}} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = \frac{[\upsilon - \upsilon_c]_1}{[\upsilon - \upsilon_c]_2}$ | $\Delta E_{\text{فوتون}} = \Delta KE_{\text{إلكترون}}$<br>$E_2 - E_1 = K_{E2} - K_{E1}$ |

## 3ـ ظاهرة كومتون :

$$\Delta KE_{\text{إلكترون}} = \Delta E_{\text{فوتون}}$$

$$K_{E2} - K_{E1} = E_1 - E_2$$

وكلُّ شيءٍ عنده بمقدار

# لاحظ هنا إن في اختلاف في الترتيب لطاقة حركة الإلكترون وطاقة الفوتون وده لأن الفوتون خسر والإلكترون كسب نتيجة التصادم .

## 4ـ خواص شعاع من الفوتونات :

| الطاقة | القدرة | القوة | الشدة |
|---|---|---|---|
| $E_{\text{شعاع}} = E_{\text{فوتون}}.n_{\text{عدد الفوتونات}}$ | $P_W = E_{\text{فوتون}}.\emptyset_L$ | $F_{\text{شعاع الفوتونات}} = \frac{2P_W}{C}$ | $I = \frac{P_W}{A}$ |

## 5ـ دي براولي والميكروسكوب الإلكتروني :

**# أول ما تشوف ( الطول الموجي المصاحب أ، المرافق لجسم متحرك / إلكترون ) تعرف مباشرة إنها تبع دي براولي .**

| 1. قانون التعجيل | | 2. دي براولي |
|---|---|---|
| $e.V = \frac{1}{2}m_e v^2 = KE$ | $v_{\text{سرعة}} = \sqrt{\frac{2eV_{\text{فرق الجهد}}}{m_e}}$ | $\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mv}$ |

**# العلاقة بين دي براولي وطاقة الحركة أو فرق الجهد مباشرة :**

| الصورتين الأساسيتين | | كل $KE$ يمكن استبدالها بـ : |
|---|---|---|
| $KE = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$ | $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mKE}}$ | $eV$ أ، $qV$ أ، $0.5mv^2$ |

## 6ـ بيانات ذرة الهيدروجين في نموذج بور :

| نصف قطر المستوي في ذرة الهيدروجين | | | طاقة المستوي في ذرة الهيدروجين |
|---|---|---|---|
| $n\lambda = 2\pi r$ | | | $E_n = -\frac{13.6}{n^2}$ |
| $r$ | $n$ | $\lambda$ | $= \frac{E_1}{n^2}\ \langle eV \rangle$ |
| نصف قطر المستوي | رقم المستوي أ، عدد الموجات الموقوفة | الطول الموجي المصاحب للإلكترون ( دي براولي ) | |

طاقة التأين $= E_\infty - E_n = 0 - \frac{-13.6}{n^2} = \frac{13.6}{n^2}\langle eV \rangle$

أقل طاقة تكفي لإثارة الهيدروجين $= E_2 - E_1 = \frac{-13.6}{2^2} - \frac{-13.6}{1^2} = 10.2\ eV$

## 7ـ مجموعات طيف ذرة الهيدروجين :

$\Delta E_{\text{مستويين}} = E_{\text{فوتون}}$

$E_{\text{الأعلى}} - E_{\text{الأقل}} = hv = \frac{hC}{\lambda}$

| | |
|---|---|
| $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\Delta E_2}{\Delta E_1}$ | $\frac{\upsilon_1}{\upsilon_2} = \frac{\Delta E_1}{\Delta E_2}$ |

# $E_{\text{فوتون}}$ أول ما تتفك إلي $h\upsilon$ أ، $\frac{hC}{\lambda}$ لازم كل الطاقات تكون بالجول .. يعني طاقة المستوي لو من القانون $-\frac{13.6}{n^2}$ هتكون بالإلكترون فولت وبكده لازم تحولها إلي جول بالضرب في شحنة الإلكترون $1.6 \times 10^{-19}$

## # الأفضل والأسوأ في كل مجموعة :

| ( أكبر طاقة / تردد – أقل طول موجي ) في المجموعة | ( أقل طاقة /تردد – أكبر طول موجي ) في مجموعة معينة |
|---|---|
| تنبعث عند انتقال الإلكترونات من مستوى الطاقة ( مالا نهاية $E_\infty$ ) إلى مستوى المجموعة | تنبعث عند انتقال الإلكترونات من مستوى الطاقة الأعلي مباشرة عن مستوي المجموعة |
| $E_{\text{فوتون}} = \Delta E = E_\infty - E_{\text{مستوي المجموعة}}$ | $E_{\text{فوتون}} = \Delta E = E_{\text{فوق مستوي المجموعة}} - E_{\text{المجموعة}}$ |

## # إذا كان المجهول هو أحد المستويين :

| | |
|---|---|
| $E_{\text{الأعلي}} = E_{\text{الأقل}} + E_{\text{فوتون}}$ | $E_{\text{الأقل}} = E_{\text{الأعلي}} - E_{\text{فوتون}}$ |
| لازم كل الطاقات بالجول أو كل الطاقات بالإلكترون فولت | لازم كل الطاقات بالجول أو كل الطاقات بالإلكترون فولت |

$$\text{رقم المستوي } n = \sqrt{\frac{-13.6}{E_{\text{المستوي}}\langle eV\rangle}} = \sqrt{\frac{-13.6 \times e}{E_{\text{المستوي}}\langle J\rangle}}$$

## 8- أقصر طول موجي / أعلي طاقة وتردد للأشعة السينية :

$$e.V_{\text{فرق الجهد}} = \frac{1}{2} m_e v^2_{\text{سرعة الإلكترونات}} = KE = [E_{max}]_{\text{فوتون}} = h.\upsilon_{max} = \frac{h.C}{\lambda_{min}}$$

| | |
|---|---|
| كفاءة أنبوبة كولدج $\eta = \frac{P_{W_{\text{الأشعة السينية}}}}{P_{W_{\text{الكهربية}}}}$ | $P_{W_{\text{المفقودة}}} = (1-\eta)\, P_{W_{\text{الكهربية}}}$ في أنبوبة كولدج |
| $P_{W_{\text{الكهربية}}} = V.I$ | عدد الإلكترونات التي تصل للهدف $N = \frac{Q}{e} = \frac{It}{e}$ |

## 9- قوانين التطعيم

| | | | |
|---|---|---|---|
| $N_D^+ . p = n_i^2$ | $n = N_D^+$ | $n = p + N_D^+$ | n-type |
| $N_A^- . n = n_i^2$ | $p = N_A^-$ | $p = n + N_A^-$ | p-type |

## 10- الترانزستور

| | | |
|---|---|---|
| تيارات الترانزستور | $I_E = I_C + I_B$ | |
| ثوابت الترانزستور | $\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$ | $\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$ |
| قانون أوم للدائرة المغلقة | $V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C$ | $I_B = \frac{V_B}{R_B}$ |

## 11- عدد الاحتمالات في جدول تحقيق البوابة المنطقية

$$2^n$$

# 3. استنتاجات سهلة في الظاهرة الكهروضوئية

| | |
|---|---|
| $E_{\text{فوتون}} = E_W$ | $KE_{\text{إلكترون}} = 0$ |
| $E_{\text{فوتون}} = 2E_W$ | $KE_{\text{إلكترون}} = E_W$ |
| $E_{\text{فوتون}} = 3E_W$ | $KE_{\text{إلكترون}} = 2E_W$ |
| $E_{\text{فوتون}} = 4E_W$ | $KE_{\text{إلكترون}} = 3E_W$ |
| $E_{\text{فوتون}} = 5E_W$ | $KE_{\text{إلكترون}} = 4E_W$ |

# 4. تناسبات مظلومة

### 1. تغيير $L$ أو $C$ في دائرة $RLC$ وتأثيره علي زاوية الطور :

$$\frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2} = \frac{X_{L1} - X_{C1}}{X_{L2} - X_{C2}}$$

### 2. تغيير صفة للضوء الساقط وتأثيرها علي طاقة حركة الإلكترونات المتحررة في الظاهرة الكهروضوئية :

$$\frac{KE_1}{KE_2} = \frac{E_1 - E_W}{E_2 - E_W} \qquad \frac{KE_1}{KE_2} = \frac{\upsilon_1 - \upsilon_C}{\upsilon_2 - \upsilon_C}$$

### 3. مقارنة ترددين أو طولين موجيين في مجموعات طيف الهيدروجين :

$$\frac{\upsilon_1}{\upsilon_2}=\frac{\Delta E_1}{\Delta E_2}=\frac{\left(E_{\text{الأعلى}}-E_{\text{الأقل}}\right)_2}{\left(E_{\text{الأعلى}}-E_{\text{الأقل}}\right)_1}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2}=\frac{\Delta E_2}{\Delta E_1}=\frac{\left(E_{\text{الأعلى}}-E_{\text{الأقل}}\right)_2}{\left(E_{\text{الأعلى}}-E_{\text{الأقل}}\right)_1}$$

## 5. دي براولي سمعته وحشة ؟ بيصاحب أي جسم حتي الجمادات يا جدع

$$\lambda=\frac{h}{P_{L_{\text{كمية الحركة}}}}=\frac{h}{m\upsilon_{\text{سرعة}}}$$

$$eV_{\text{الجهد}}=KE=0.5m_e\upsilon^2_{\text{سرعة}}=\frac{P_L^2}{2m_e}=\frac{h^2}{2m_e\lambda^2_{\text{المصاحب}}}$$

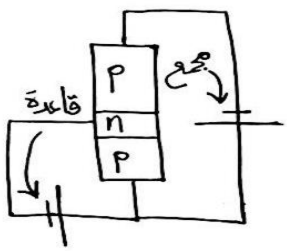
## 6. أقصر / أكبر طول موجي

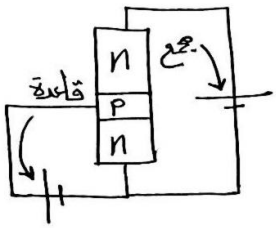
| | |
|---|---|
| 1. أكبر طول موجي يكفي لخروج الإلكترون من الذرة / أكبر طول موجي يكفي للتأين : | $E_\infty-E_n=\frac{hC}{\lambda}$ |
| 2. أقصر طول موجي في مجموعة من مجموعات الهيدروجين : | $E_\infty-E_{\text{مستوي المجموعة}}=\frac{hC}{\lambda}$ |
| 3. أكبر طول موجي في مجموعة من مجموعات الهيدروجين : | $\Delta E_{\text{مستويين فوق بعض}}=\frac{hC}{\lambda}$ |
| 4. أقصر طول موجي لأشعة $X$ الصادرة من أنبوبة كولدج : | $eV=KE=\frac{hC}{\lambda_{min}}$ |

## 7. الطريقة الصحيحة لتوصيل الترانزستور :

### 1. ترانزستور $npn$ :

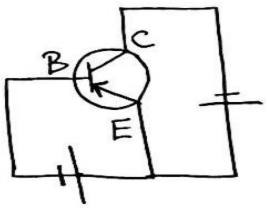
- الباعث $n$ تنبعث منه إلكترونات .. أمامي بالقطب السالب والقاعدة $p$ بالقطب الموجب .
- المجمع يجمع إلكترونات .. يتصل بالقطب الموجب .

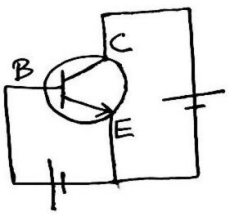



### 2. ترانزستور $pnp$ :

- الباعث $p$ تنبعث منه فجوات .. أمامي بالقطب الموجب والقاعدة $n$ بالقطب السالب .
- المجمع يجمع فجوات .. يتصل بالقطب السالب .

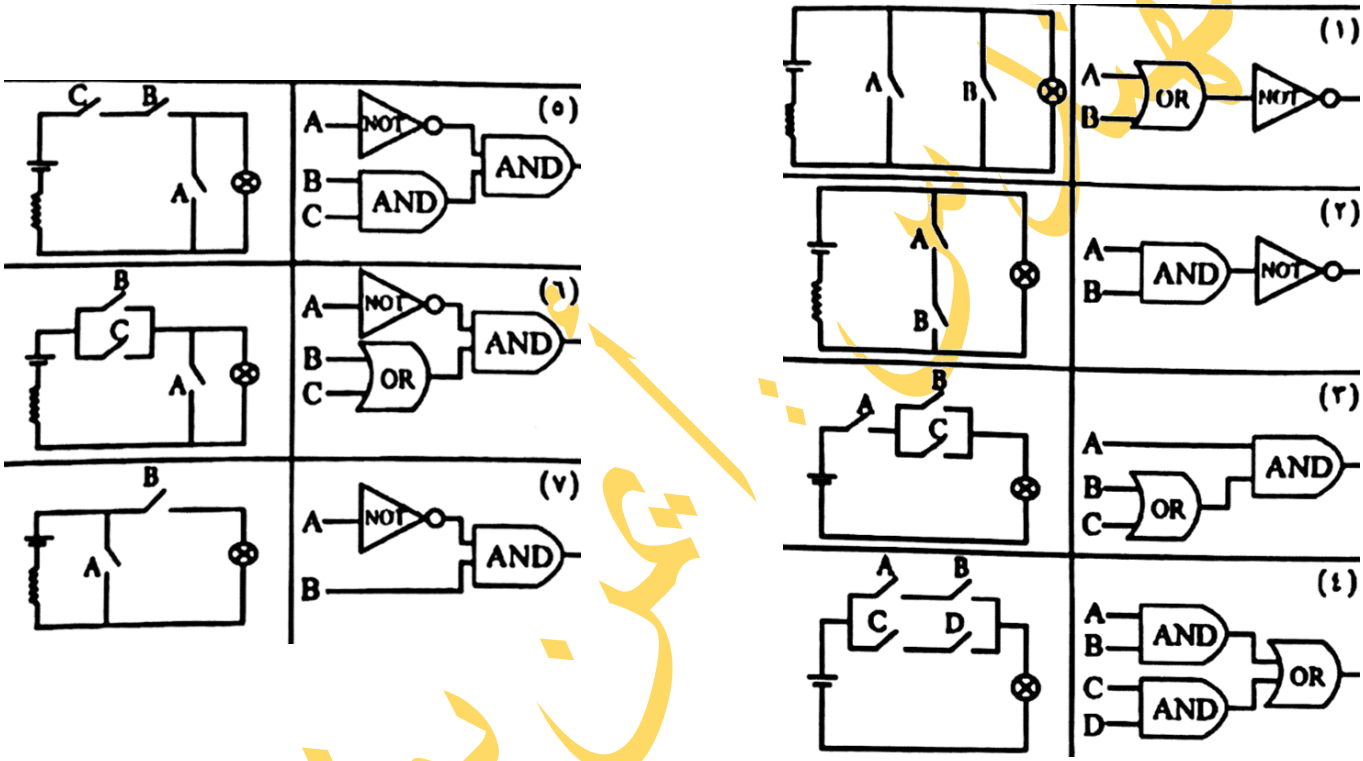


## 8. فرق بين :

| الصفر المئوي / الصفر سليزيوس / 273 K | الصفر كلفن / الصفر المطلق / −273°C |
|---|---|
| عدد الإلكترونات الحرة والفجوات الموجبة قليل لكن موجود | عدد الإلكترونات الحرة منعدم ، عدد الفجوات الموجبة منعدم لأن كل الروابط سليمة |

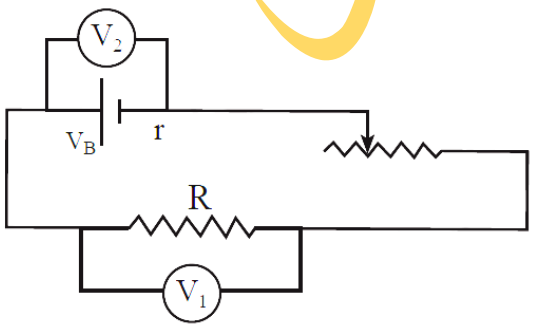
## 9. بوابات منطقية بالدائرة المكافئة :




# ملاحظات الامتحانات التجريبية 2019 للعام

## السؤال الأول : [ اختر الإجابة الصحيحة ]

**1. في الشكل المبين بالرسم عند زيادة المقاومة المأخوذة من الريوستات أي من الاختيارات الآتية يعبر عن تغير قراءة كل من $V_1$ , $V_2$**



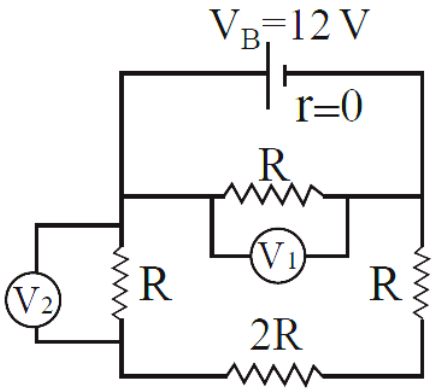

زيادة الريوستات .. تزيد المقاومة الكلية .. تقل شدة التيار الكلي ، وبالتالي :

يقل $V_1$ حيث $V_1 = IR$

ويزيد $V_2$ حيث $V_2 = V_B - Ir$

# الفرق بين قراءة الفولتميترين دول مقدس .. يعني لو متعرفهمش متدخلش الامتحان .. آه والله زمبقولك كده .

**2. في الدائرة الكهربية المبينة بالشكل النسبة بين قراءة الفولتميتر $V_1$ إلى قراءة الفولتميتر $V_2$ تساوي :**




# في مسائل كتير هيطلب منك تشتغل بدلالة $R$ .. الموضوع بسيط جداً زي كده ↓

$$R' = \frac{4R \times R}{4R + R} = \frac{4R}{5}$$

$$I = \frac{V_B}{R'} = \frac{12}{\frac{4R}{5}} = \frac{60}{4R} = \frac{15}{R}$$

$$I_{1_{\text{الفرع}}} = \frac{I_{\text{كلي توازي}} \cdot R_{\text{كلية توازي}}}{R_{\text{الفرع}}} = \frac{\frac{15}{R} \times \frac{4R}{5}}{R} = \frac{12}{R}$$

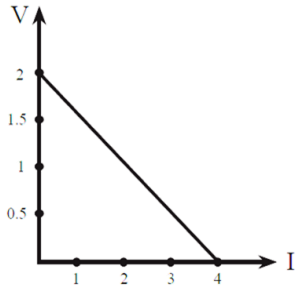
$$I_{2_{\text{الفرع}}} = \frac{I_{\text{كلي توازي}} \cdot R_{\text{كلية توازي}}}{R_{\text{الفرع}}} = \frac{\frac{15}{R} \times \frac{4R}{5}}{4R} = \frac{3}{R}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{12}{3} = 4 \quad \Big| \quad V_2 = I_{2_{\text{الفرع}}} \times R = \frac{3}{R} \times R = 3\,V \quad \Big| \quad V_1 = I_{1_{\text{الفرع}}} \times R = \frac{12}{R} \times R = 12\,V$$

# أهم حاجة متتخضش في الأول .. ومتخليش الـ $R$ تزعلك ممكن تعوض عنها بـ 1 وخلاص .

---

**3. الشكل التالي يوضح علاقة فرق الجهد الكهربي بين قطبي عمود في دائرة مغلقة وشدة التيار المار في الدائرة ، مقدار المقاومة الداخلية لهذا العمود يساوي**

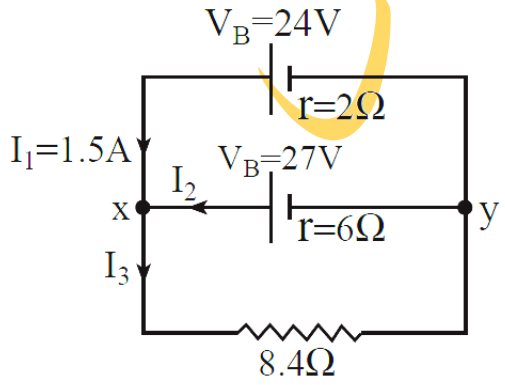



$$slope = -r = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2-0}{0-4} = -0.5$$

$$r = 0.5\ \Omega$$

---

**4. في الدائرة المبينة بالشكل ، فرق الجهد بين النقطتين $y$ , $x$ يساوي :**



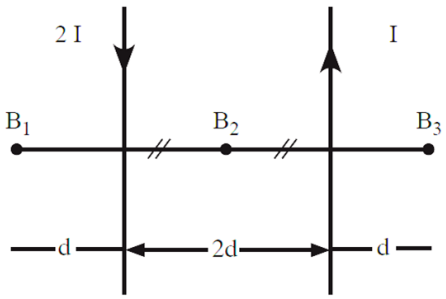

نأخذ المسار العلوي من $x$ إلي $y$

$$\boldsymbol{V_{xy} = \Sigma V_B - \Sigma IR}$$

$$\boldsymbol{V_{xy} = (-24) - (-1.5 \times 2) = 21\,V}$$

محمد أيمن يونس

**5. أي من الاختيارات التالية يمثل العلاقة بين قيم كثافة الفيض المغناطيسي**




(أ) $B_3 < B_2 < B_1$

(ب) $B_3 < B_1 < B_2$

(ج) $B_1 < B_3 < B_2$

(د) $B_2 < B_1 < B_3$

التيارين في اتجاهين متضادين وبالتالي المحصلة خارج السلكين طرح لكن بين السلكين جمع .. وبالتالي $B_2$ هي الأكبر لأنها بالجمع ... ويتبقي $B_1$ و $B_3$ واللي هتكسب فيهم $B_1$ لأنها أقرب للتيار الكبير.

---

**6. مجزئ التيار الذي يوصل مع ملف الجلفانومتر ذي الملف المتحرك لتحويله إلى أميتر يعمل على : ( د )**

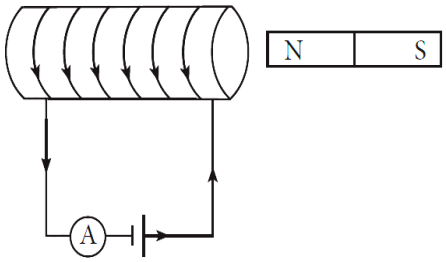
(أ) نقص حساسية الجهاز فقط (ب) زيادة حساسية الجهاز فقط

(ج) زيادة حساسية الجهاز وزيادة أقصى تيار يقيسه (د) نقص حساسية الجهاز وزيادة أقصى تيار يقيسه

# المجزئ طبعا بيخلي الجهاز يقيس تيار أعلي يعني بيخلي المدي يزيد والحساسية تقل .

---

**7. في الشكل التالي عند إبعاد المغناطيس عن الملف فإن قراءة الأميتر :**




البعد اختلاف .. وجه الملف الأيمن $S$ والوجه الأيسر $N$ .. بتطبيق يمني أمبير ( علي عدلة إيدك ) .. يكون التيار المستحث لأعلي .. التياران ( البطارية والمستحث ) في اتجاهين متضادين .. وبالتالي **تقل شدة التيار لحظياً .**

---

**8. عندما يتغير الفيض الذي يقطع عدد (N) من لفات ملف بسبب تغير شدة التيار به بمقدار $(\Delta I)$ فإن النسبة $\left(\frac{N\Delta\emptyset_m}{\Delta I}\right)$ تساوي :**

$$emf = \frac{-N.\Delta\emptyset_m}{\Delta t} = \frac{-L.\Delta I}{\Delta t} \rightarrow N.\Delta\emptyset_m = L.\Delta I \rightarrow \frac{N\Delta\emptyset_m}{\Delta I} = L$$

# وحياة أبوك خد بالك أحسن في ناس أول ما بتشوفها بيقولو $emf$ وخلاص .. بالشبه كده .

---

**9. عدد المرات التي تصل فيها شدة تيار متردد تردده $60\ Hz$ إلى النهاية العظمى في الثانية تساوي ... مرة**

$$2f = 2 \times 60 = 120$$

**10. القيمة الفعالة للقوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة من المولد الكهربي تساوي مقدار القوة الدافعة الكهربية اللحظية عندما تكون زاوية ميل الملف على اتجاه المجال تساوي : $45°$**

# بتعصبك الفعالة $45°$ طب الفعالة $45°$ ، الفعالة $45°$ ، الفعالة $45°$

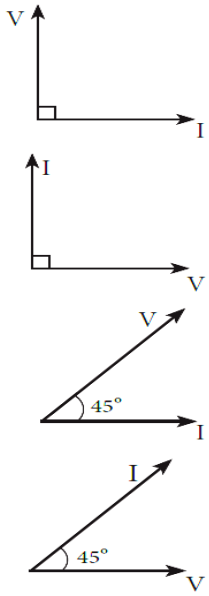
---

**11. محول كهربي رافع للجهد النسبة بين عدد لفات ملفيه 1 : 2 وكان تردد التيار المار في ملفه الابتدائي $50\ Hz$ فإن تردد التيار المار في ملفه الثانوي يساوي : $50\ Hz$**

# التردد في المحول متساوي .. اوعي تنسي عاطف

---

**12. دائرة كهربية تتكون من ملف حث ومقاومة أومية متصلة على التوالي مع مصدر تيار متردد فإذا كان $X_L = R$ ، أي من الأشكال التالية يعبر عن التمثيل الاتجاهي للجهد الكلي والتيار بالدائرة :**




(أ)

(ب)

(جـ)

(د)

**( جـ )**

ملف حث ومقاومة .. بالتالي فرق الجهد يتقدم علي التيار بزاوية :

$$\tan\theta = \frac{X_L}{R} = 1 \quad \rightarrow \quad \theta = 45°$$

# ( أ ) لملف حث عديم المقاومة ، ( ب ) لمكثف ، ( د ) لملف ومقاومة .

---

## السؤال الثاني : اذكر العوامل المؤثرة علي :

**1. عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم .**

شدة التيار ـ مساحة الملف ـ عدد اللفات

**2. اتجاه عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف يمر به تيار كهربي وموضوع في مجال مغناطيسي منتظم .**

اتجاه التيار المار في الملف

**3. شدة التيارات الدوامية .**

المعدل الزمني للتغير في الفيض المغناطيسي ـ مقاومة القلب المعدني ـ حجم القلب المعدني

مهندس : أيمن يونس

# ملاحظات الامتحان التجريبي 2019 للأزهر

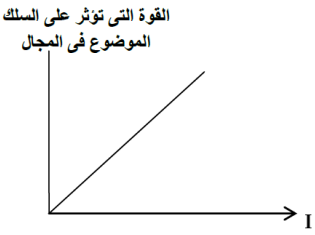
## السؤال الأول : [ اختر الإجابة الصحيحة ]

**1- يستخدم لتحديد شكل المجال المغناطيسي الناشىء عن مرور التيار الكهربي في سلك مستقيم وملف حلزوني**

أ- قاعدة أمبير لليد اليمنى **ب - برادة الحديد** جـ - قاعدة البرجة اليمنى

# اتخضيت .. بعد الشر عليك .. القواعد لتحديد اتجاه المجال مش لتحديد شكله .. اوعي تتخض آخر السنة .

---




**2. في الرسم البياني المقابل زيادة أي من الكميات الاتية يؤدى إلى زيادة ميل الخط المستقيم عدا**

( طول السلك - كثافة الفيض - مساحة مقطع السلك - الزاوية التي يصنعها السلك مع المجال )

---

**3. يكون اتجاه التيارات الدوامية داخل القلب الحديدي في المحول .....**

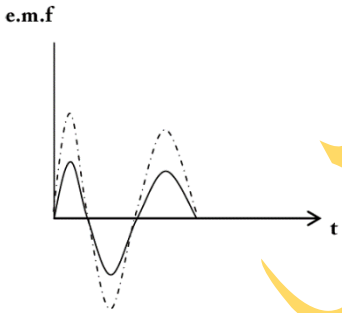
أ. في اتجاه الفيض المغناطيسي داخل القلب الحديدي

ب. عمودية على الفيض المغناطيسي داخل القلب الحديدي

جـ. في اتجاهات عشوائية داخل القلب الحديدي

# طبقا لليد اليمنى لفلمنج التيار المستحث بيكون عمودي علي المجال المغناطيسي .. كله متعامد علي بعضه .

---




**4. في الشكل البياني المقابل يمثل المنحني المتصل القوة الدافعة المتولد من الدينامو مع الزمن.**

**لكي يتم زيادة هذه القوة الدافعة المتولدة ويمثلها المنحني المنقط علينا زيادة القيم التالية عدا**

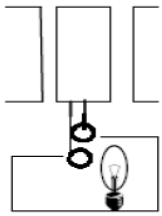
( N , B , A , ω )

+ زيادة السرعة الزاوية بينتج عنه حاجتين : الأولي ق.د.ك العظمي بتزيد لأن بتتناسب معاها طردي ، التانية : زيادة التردد ونقصان الزمن الدوري .

+ في الرسمة الموجودة هتلاحظ تغيرواحد بس وهو ان ق.د.ك العظمي زادت لكن الزمن الدوي زي ما هو متغيرش .. وبالتالي لازم نستبعد السرعة الزاوية أو التردد لأن زي ما قلنا دول بيعملو تغيرين .

# سانتوتشاك ف إيدك .. مطوتك في جيبك .. أي حد يزودلك التردد أو السرعة الزاوية زوده الـ $max$ وقلله الزمن الدوري .. فاهم يا وَلَا

مهندس أيمن يونس



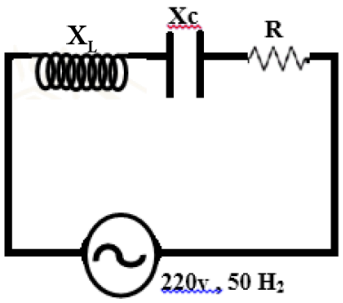
**5. إذا استبدلت الحلقتان في المولد الكهربي المقابل باسطوانة مشقوقة نصفين مع ثبات معدل دوران الملف فإن اضاءة المصباح**

( تزداد – تقل – **تظل كما هي** )

فاكر: التقويم لا يؤثر علي القيمة الفعالة .. لا يؤثر علي الطاقة أو القدرة .. لا يؤثر علي الإضاءة .

# السؤال ده يا سيدي متفهمش بينه وبين الأزهر ايه ؟ تجريبي يبجي .. امتحان آخر السنة يبجي .. بيحبوه أوي .. ما تحبه انت كمان

---




**6- في الدائرة المقابلة إذا كانت $X_L = X_C$ وكان الجهد على الملف 80 V ، يكون الجهد على المقاومة 220 V**

المفاعلة الحثية = المفاعلة السعوية وبالتالي الدائرة في حالة رنين وبالتالي جهد المقاومة = جهد المصدر.

# اوعي يضحك عليك بالـ 80 V دي .. ميصيعش عليك انت أصيح منه .

---

## السؤال الثاني: [ ما المقصود بكل من ]

**1- انقاص حساسية الجلفانومتر .**

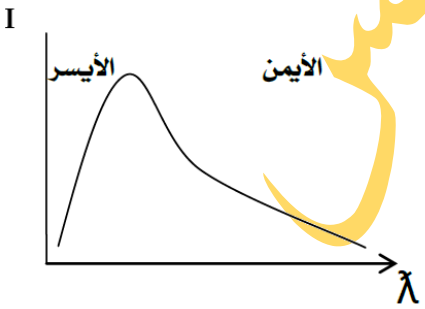
زيادة المدي عن طريق توصيل مقاومة صغيرة جدا علي التوازي مع ملف الجلفانومتر تسمي ( مجزئ التيار)

**2- تقويم التيار المتردد .**

توحيد اتجاه التياروتثبيت شدته في الدئرة الخارجية عن طريق استخدام عدد كبيرمن الملفات تحصربينها زوايا صغيرة وتقسيم الأسطوانة إلي عدد من الأجزاء ضعف عدد الملفات .

---

## السؤال الثالث: [ أكمل ]




**2. في الشكل المقابل يوضح منحنى شدة الاشعاع الصادر من جسم ساخن مع الطول الموجي للاشعاع أكمل العبارات الاتية :**

**أ . من وجهة نظر الفيزياء الكلاسيكية هذا الاشعاع عبارة عن موجات كهرومغناطيسية شدته تزداد كلما زاد التردد وهذا يفسر سلوك الجانب الأيمن من المحني .**

**ب . استطاع بلانك تفسير هذا المنحني باعتبار أن الاشعاع عبارة عن فوتونات تصدر عن تذبذب الذرات بترددات مختلفة وتزداد طاقتها ويقل عددها عند الترددات العالية جداً**

# طالب الأزهر لما يعرف إنهم بسؤالين أكمل سمّعوله الإشعاع وتفسير الكلاسيكية وتفسير بلانك ←

## السؤال الرابع : [ اكتب المصطلح العلمي ]

1- حاصل ضرب عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف في كثافة الفيض الموضوع فيه الملف .

**القيمة العظمى لعزم الازدواج**

4- أشعة مستمرة تنبعث من الجسم الساخن وتقع في المنطقة تحت الحمراء .

**الاشعاع الحراري**

---

## السؤال الخامس : [ أثبت أن ]

القيمة العظمى للتيار المتردد المتولد من الدينامو في ملف حثي عديم المقاومة الأومية لا تتوقف على معدل دوران ملف المولد .

$$I_{max} = \frac{V_{max}}{X_L} = \frac{N\omega AB}{\omega L} = \frac{NAB}{L}$$

---

## السؤال السادس : [ اكتب الصيغة الرياضية ]

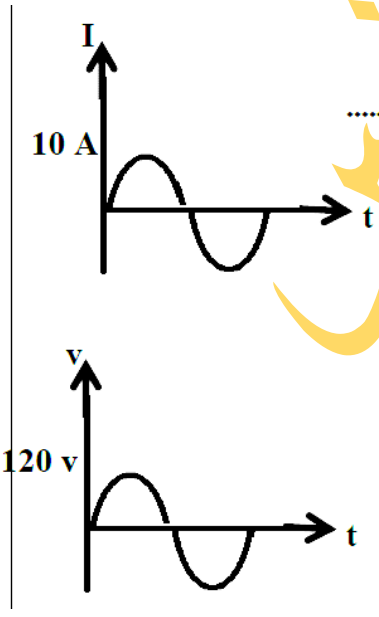
قانون أمبير الدائري $B = \frac{\mu I}{2\pi d}$

# كلهم بيحبوا اسمه أوي وبيراهنو انك مش هتكون عارف الاسم ده بتاع أي قانون .

---

## السؤال السابع : [ مسائل ]

1. في الرسم البياني المقابل يمثل التيار والجهد المتردد الناتج من مولد كهربي




والذي يستخدم في اضاءة كشاف كهربي ( 220 V , 500 W ) عن طريق محول كهربي أ . ما نوع هذا المحول .

رافع للجهد ( جهد الثانوي أكبر من جهد الابتدائي )

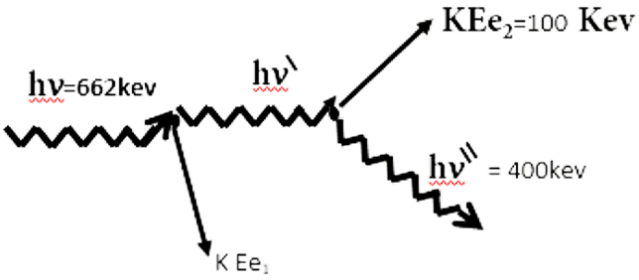
ب . ما هي كفاءة المحول .

$$\eta = \frac{P_{Ws}}{P_{Wp}} = \frac{P_{Ws}}{V_{p\,(eff)} \cdot I_{p\,(eff)}} = \frac{500}{\frac{120}{\sqrt{2}} \times \frac{10}{\sqrt{2}}} = \frac{5}{6}$$

# الطاقة فعالة .. القدرة فعالة .. وصيتك لولادك من بعدك : الطاقة فعالة .. القدرة فعالة

**2. فوتون من اشعة جاما طاقته $662\ KeV$ حدثت له تشتت متعدد بواسطة الالكترونات داخل المادة كما بالشكل**

**احسب كلا من :**




$$h\nu^{/} = h\nu^{//} + KE_2 = 400 + 100 = 500\ KeV$$

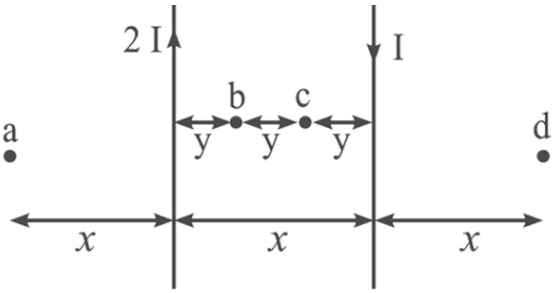
$$h\nu = h\nu^{/} + KE_1$$

$$KE_1 = 662 - 500 = 162\ KeV$$

# ملاحظات الامتحانات التجريبية 2020 للعام

## السؤال الأول : [ اختر ]

**1. سلكان طويلان متوازيان يحملان تيارين كهربيين في اتجاهين متضادين كما بالشكل ، أي النقاط في الشكل تنعدم عندها كثافة الفيض المغناطيسي الكلية الناشئة عن التيارين ؟**

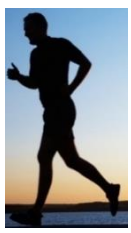



( **d** – c – b – a )

# التيارين في اتجاهين متضادين .. نقطة التعادل تقع خارج السلكين .. وبكده هنستبعد $b, c$

# نقطة التعادل قريبة من الصغير بعيدة عن الكبير.. يعني لو بعدت عن السلك $I$ مسافة $x$ لازم تبعد عن السلك $2I$ مسافة $2x$ وبكده اللي هتحقق الشرطين هي نقطة $d$

**2. في حالة استخدام أقطاب مستوية في الجلفانومتر تكون خطوط الفيض في الحيز الذي يتحرك فيه الملف :**



( **متغيرة مع دوران الملف** – ثابتة مع دوران الملف )

( عمودية علي مستوي الملف – موازية لمستوي الملف )

+ الأقطاب المقعرة مع أسطوانة الحديد المطاوع بيجعلوا الملف موازي لخطوط المجال في أي وضع من غيرهم الدنيا تبوظ ووضع الملف بالنسبة لخطوط المجال يتغير.

# من تجريبي الأزهر لتجريبي العام .. السؤال بيتفسح .

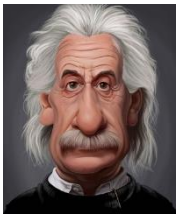
مهندس أيمن يونس

**3. إذا زادت القيمة الفعالة للتيار المتردد المار خلال سلك الأميتر الحراري إلي ثلاثة أمثال ، فإن الطاقة الحرارية المتولدة في السلك :**

( تزداد للضعف - تزداد 3 أمثال - تزداد 6 أمثال - **تزداد 9 أمثال** )

+ الطاقة الحرارية تتناسب طرديا مع مع مربع شدة التيار طبقا للعلاقة $W = I^2 . R . t$

---



**4. دائرة استقبال إذاعي تلتقط موجة إذاعية ترددها $f$ هرتز ، عند زيادة سعة المكثف في الدائرة لم تتمكن من استقبال هذه الموجة الإذاعية ، ما التغير الواجب إجراؤه في الدائرة لإعادة استقبال هذه الموجة بوضوح ؟**

( زيادة الحث الذاتي للملف - **تقليل الحث الذاتي للملف** -

زيادة المقاومة الأومية للدائرة - تقليل المقاومة الأومية للدائرة )

لو فاكر القانون اللي تقدر تحسب بيه $C$ في حالة الرنين $C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$ هتلاقي إن العلاقة بين $C , L$ عكسية وبكده لو زادت السعة لازم تقلل معامل الحث علشان تحافظ علي الرنين .

---

**5. تزداد طاقة الحركة العظمي للإلكترونات المتحررة من سطح فلز عند سقوط ضوء أحادي اللون عليه بنقص :**

( تردد الضوء الساقط - شدة الضوء الساقط - **الطول الموجي للضوء الساقط** )

---

## السؤال الثاني : [ علل لما يأتي : ]

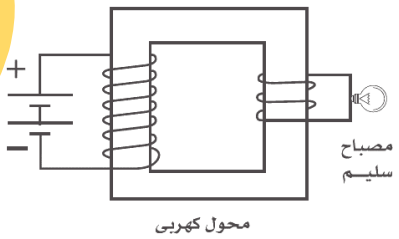
**1. في ظاهرة كومتون يحدث تغير في كمية حركة الفوتون علي الرغم من ثبوت سرعته بعد تصادمه بإلكترون حر .**

لأن الفوتون يفقد جزءا من طاقته للإلكترون وبالتالي تقل طاقة الفوتون ويقل تردده وبالتالي تقل كمية الحركة حيث

$$P_L = \frac{h\upsilon}{C}$$

---

**2. لا يضئ المصباح في الشكل المقابل .**



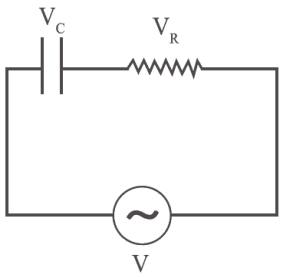

# بطارية ومحول ..

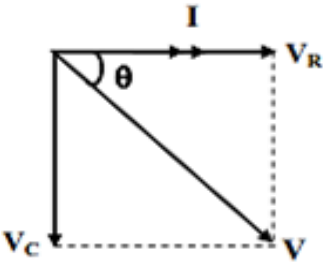
أستغفر الله العظيم

---

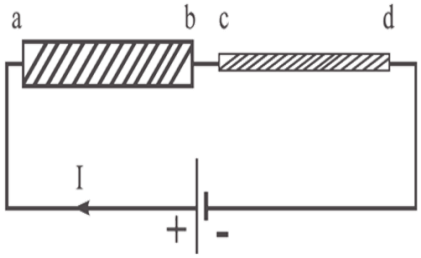
## السؤال الثالث :

**في الدائرة المقابلة عبر برسم المتجهات عن علاقة الطور بين $V , I , V_R , V_C$ :**



## السؤال الرابع :



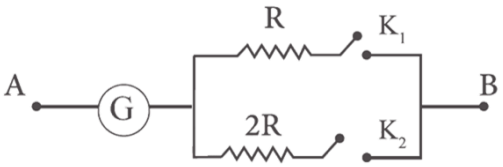

**سلكان $ab$ , $cd$ من نفس المادة ولهما نفس الطول متصلان معاً علي التوالي في دائرة كهربية مغلقة ، فإذا كان السلك $ab$ أكثر سمكاً من السلك $cd$ ، أيهما يكون فرق الجهد بين طرفيه أكبر ؟ مع ذكر السبب .**

السلك $cd$ أقل سمكا أي أقل في مساحة المقطع وبالتالي يكون أكبر في المقاومة طبقا للعلاقة $R = \frac{\rho_e . l}{A}$ ، ولأنه أكبر في المقاومة يكون أكبر في فرق الجهد طبقا لقانون أوم $V = IR$ حيث يتناسب فرق الجهد طرديا مع المقاومة عند ثبوت شدة التيار أي في التوصيل علي التوالي .

# الكل عارف ان التيار عكسي مع المقاومة لكن ساعات بننسي ان الجهد طردي مع المقاومة .

---

## السؤال الخامس :



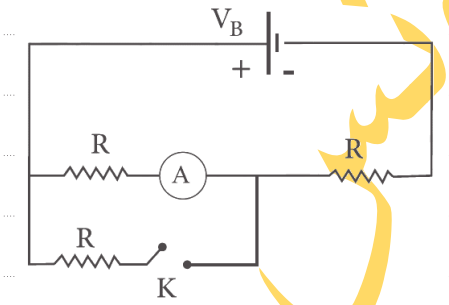

**يبين الشكل جلفانومتر يمكن تحويله إلي فولتميتر عند غلق أي من المفتاحين $K_1$ أو $K_2$ ، في أي الحالتين ( غلق $K_1$ أو غلق $K_2$ ) يمكن للفولتميتر $AB$ قياس فرق جهد أعلي ؟**

طبقا للعلاقة $R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$ يزداد فرق الجهد الذي يقيسه الفولتميتر $V$ بزيادة مقاومة مضاعف الجهد $R_m$ ، وبالتالي يقيس الفولتميتر فرق جهد أعلي عند غلق المفتاح $K_2$ لأن المقاومة في حالته أكبر.

# المضاعف يزيد فرق الجهد يزيد المدي يزيد الحساسية تقل .. نفس الفكرة بس في صورة .

---

## السؤال السادس : [ مسائل ]




**1. في الدائرة المبينة بالشكل أوجد النسبة بين قراءة الأميتر قبل وبعد غلق المفتاح مع إهمال المقاومة الداخلية .**

**قبل الغلق : الأميتر يقيس التيار الكلي**

$$I = \frac{V_B}{R_t} = \frac{V_B}{2R}$$

**بعد الغلق : الأميتر يقيس تيار الفرع**

$$R_{\text{توازي}} = \frac{R}{2} = 0.5\,R$$

$$I_{\text{كلي}} = \frac{V_B}{R_t} = \frac{V_B}{0.5R + R} = \frac{V_B}{1.5R}$$

**التيار الكلي هيتقسم علي الفرعين بالتساوي لأن الفرعين متساوي في المقاومة**

$$\text{قراءة الأميتر } I_{\text{الفرع}} = \frac{1}{2} \times I_{\text{كلي}} = \frac{1}{2} \times \frac{V_B}{1.5R} = \frac{V_B}{3R}$$

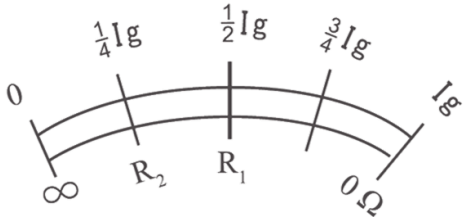
**النسبة بين قراءة الأميتر قبل وبعد الغلق :**

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{V_B}{2R} \times \frac{3R}{V_B} = \frac{3}{2}$$

# الأميتر في الحالة التانية بيقيس تيار الفرع .. ياما علّمت علي قفا ناس دي .

---

**2. يبين الشكل تدريج جهاز الأوميتر ، ما العلاقة بين قيمة $R_1$ وقيمة $R_2$ علي تدريج الجهاز ؟**




الحل

**$R_1$ عند نصف التدريج .. أي التياريقل للنصف .. وبالتالي :**

$$R' + R_x = 2R' \quad \rightarrow \quad R_{x1} = R'$$

**$R_2$ عند ربع التدريج .. أي التياريقل للربع .. وبالتالي :**

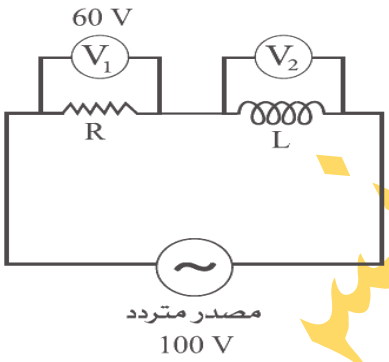
$$R' + R_x = 4R' \quad \rightarrow \quad R_{x2} = 3R'$$

**وبالتالي تكون النسبة بين القيمتين :**

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R'}{3R'} = \frac{1}{3} \quad \rightarrow \quad R_2 = 3R_1$$

---

**3. في الدائرة المبينة بالشكل أوجد قراءة الفولتميتر $V_2$ مع إهمال المقاومة الداخلية للمصدر .**




$$V = \sqrt{{V_R}^2 + {V_L}^2}$$

$${V^2} = {V_R}^2 + {V_L}^2$$

$${V_L}^2 = {V^2} - {V_R}^2$$

$$V_L = \sqrt{V^2 - {V_R}^2} = \sqrt{(100)^2 - (60)^2} = 80\ V$$

**# شايفك يا معفن ياللي قلت $40\ V$ .. نسيت الجذر ليه ياض ؟**

---

**4. سقط ضوء أحادي اللون تردده $7.2 \times 10^{14}\ Hz$ علي سطح فلز فتحررت منه إلكترونات بطاقة حركة عظمي $1\ eV$ ، أثبت أن ضوء أحادي اللون تردده $4 \times 10^{14}\ Hz$ لا يستطيع تحرير إلكترونات من سطح هذا الفلز .**

الحل

**في الحالة الأولي :**

$$E_{\text{فوتون}} = h\upsilon = 6.625 \times 10^{-34} \times 7.2 \times 10^{14} = 4.77 \times 10^{-19}\ J$$

$$KE = 1 \times\ 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-19}\ J$$

$$E_{\text{فوتون}} = E_{W\ \text{المعدن}} + KE_{\text{الالكترون}} \quad \rightarrow \quad E_{W\ \text{المعدن}} = E_{\text{فوتون}} - KE_{\text{الالكترون}}$$

$$E_W = 4.77 \times 10^{-19} - 1.6 \times 10^{-19} = 3.17 \times 10^{-19}\ J$$

$$E_W = h\upsilon_c \quad \rightarrow \quad \upsilon_c = \frac{E_W}{h} = \frac{3.17 \times 10^{-19}}{6.625 \times 10^{-34}} = 4.78 \times 10^{14}\ Hz$$

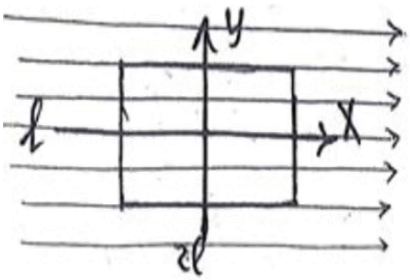
**في الحالة الثانية :**

$4 \times 10^{14}\ Hz$ أقل من التردد الحرج $4.78 \times 10^{14}\ Hz$ وبالتالي لا تنبعث إلكترونات في الحالة الثانية

---

# ملاحظات الامتحان التجريبي 2020 للأزهر

## السؤال الأول : [ اختر ]




**1. يتولد في الملف ق.د.ك مستحثة أكبر ما يمكن عندما يدور الملف في المجال بنفس السرعة حول المحور .....**

( X فقط - **Y فقط** - X أو Y )

# علّمها لنفسك : يدور حول محور موازي لطوله .. لسه جايه في تجريبي العام .. فاكر

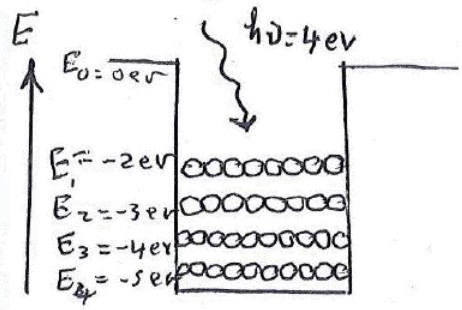
---

**2. العالم الذي أثبت الطبيعة الجسيمية للإشعاع الكهرومغناطيسي هو : .....**

( بلانك - **كمبتون** - دي براولي )

---

**3. إذا كانت طاقة ربط الإلكترونات في سطح معدن تمثل بمخطط الطاقة الموضح :**




**أ. تكون دالة الشغل لهذا المعدن .....**

( 5 eV - 4 eV - 3 eV - **2 eV** )

دالة الشغل بتبقي الطاقة المطلوبة لتحرير الإلكترون من سطح المعدن يعني أول طبقة إلكترونات فوق .

مهندس أيمن يونس

**ب . إذا سقط فوتون طاقته $4\ eV$ فإنه يحرر إلكترون من المستوي .....**

$KE = 4 - 2 = 2\ eV$ بطاقة حركة $E_1$ #

$KE = 4 - 3 = 1\ eV$ بطاقة حركة $E_2$ #

$KE = 4 - 4 = 0\ eV$ بطاقة حركة $E_3$ #

# كل دول إجابات لـ ( ب ) .. كتبتلك كل الاحتمالات الصحيحة لقدرة الفوتون اللي نازل علي تحرير إلكترون من أي مستوي .

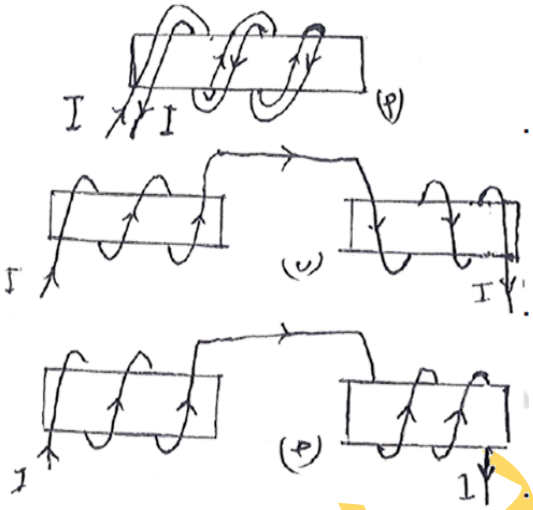
---

**4. تختلف شدة الأشعة الضوئية التي تظهر علي الشاشة في أنبوبة أشعة الكاثود حسب ....**

( درجة حرارة الفتيلة - **شدة الإشارة المرسلة للشبكة** - فرق الجهد بين الفتيلة والشاشة )

---

## السؤال الثاني :



**لف سلك عدة مرات بأشكال مختلفة كما هو موضح ، أي الأشكال التالية :**

**1. اتجاه المجال المغناطيسي في الملفين في اتجاه واحد .**

( جـ ) التيارين شبه بعض يبقي المجالين شبه بعض

**2. اتجاه المجال المغناطيسي في الملفين في اتجاهين متضادين .**

( ب ) التيارين عكس بعض يبقي المجالين عكس بعض

**3. الحث الذاتي المكافئ منعدم .**

( أ ) أصل الملف يا عيني عليه ملفوف لف مزدوج .

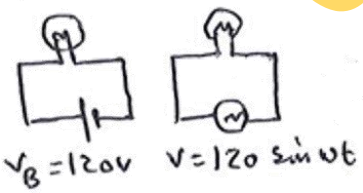
**4. الحث الذاتي المكافئ أكبر ما يمكن .**

( ب ، جـ ) .. الحالتين ب ، جـ متساويين .

# الحث الذاتي بيعوق نمو التيار أيا كان اتجاهه لأعلي لأسفل ميفرقش .

---

## السؤال الثالث :




**مصباحان متماثلان وصل أحدهما بطرفي بطارية $120\ V$ ، والآخر بين طرفي دينامو يعطي جهده من العلاقة $V = 120.\sin\omega t$ ، أي المصباحين أكثر توهجاً ؟ ولماذا ؟**

**التيار المار في المصباح في حالة البطارية :**

$$I = \frac{V_B}{R} = \frac{120}{R}$$

مهندس أيمن يونس

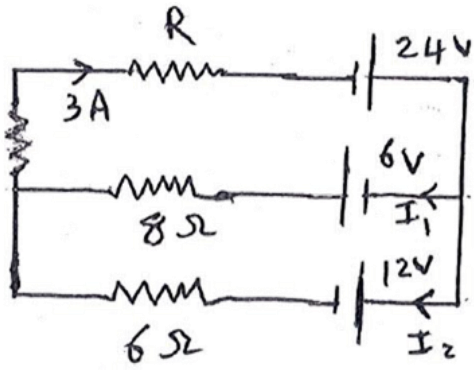
**التيار المار في المصباح في حالة المصدر المتردد :**

$$I = \frac{emf_{eff}}{R} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}\ R} = \frac{120}{\sqrt{2}\ R} = \frac{84.85}{R}$$

وبالتالي يكُون المصباح أكثر توهجا في حالة البطارية لأن شدة التيار المار في المصباح يكون أكبر .

---

## السؤال الرابع : [ مسائل ]




**1. باستخدام قانوني كيرشوف احسب $I_1 , I_2$**

الحل

**بتطبيق قانون كيرشوف الأول**

$$\sum I_{(in)} = \sum I_{(out)} \rightarrow \quad I_1 + I_2 = 3 \quad \rightarrow 1$$

**بتطبيق قانون كيرشوف الثانى على المستطيل اللي تحت ( اتجاه الحركة عكس عقارب الساعة )**

$$\sum V_B = \sum IR \quad \rightarrow \quad 12 - 6 = 8I_1 - 6I_2 \quad \rightarrow 2$$

**بحل المعادلتين معاً :**

$$I_1 = \frac{12}{7}\ A \quad , \quad I_2 = \frac{9}{7}\ A$$

# فكرة المعادلتين بتتكرر كتير .. كيرشوف مش 3 معادلات علي طول .

---

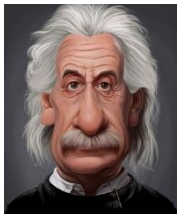
**2. ملف حلزوني نصف قطره $5\ cm$ ، يحتوي علي $100$ لفة لكل $1\ cm$ فإذا كانت مقاومة المتر منه $10\ \Omega$ ، احسب كثافة الفيض المغناطيسي عندما يوصل جزء منه طوله $20\ cm$ بين قطبي بطارية $12\ V$**

$$R_{\text{الملف}} = R_{\text{المتر الواحد}} \times l_{\text{الملف بالمتر}} = 10 \times 20 \times 10^{-2} = 2\ \Omega$$

$$N_{\text{الملف}} = N_{\text{السنتيمتر الواحد}} \times l_{\text{الملف بالسنتيمتر}} = 100 \times 20 = 2000\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R} = \frac{12}{2} = 6\ A$$

$$B = \frac{\mu NI}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2000 \times 6}{20 \times 10^{-2}} = \frac{3\pi}{125}\ T$$



**3. مولد كهربي للتيار موحد الاتجاه يتكون قالبه من ملفين متعامدين عدد لفات كل منهما 100 لفة ومساحة مقطعه $0.21\ m^2$ يدور القلب في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه $0.3\ T$ بتردد $50\ Hz$ .**

**احسب : أ . القيمة العظمي لـ ق.د.ك المستحثة بين طرفيه .**

$$emf_{max} = N\omega AB = 100 \times 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 0.21 \times 0.3 = 1980\ V$$

**ب . ق.د.ك اللحظية عندما يصنع العمودي علي أحد وجهي الملفين زاوية $30°$ مع اتجاه المجال المغناطيسي .**

$$emf_{\text{لحظية}} = emf_{max}.\sin\theta = 1980 \times \sin 60 = 1714.73\ V$$

# المولد مكون من ملفين متعامدين ، إذا صنع أحدهما زاوية $30°$ التاني هيصنع زاوية $60°$ والفرشتين دايما بتوع مصلحتهم وبيمشوا مع الكبير .. علشان كده أبو $60°$ هو اللي هيكسب ويعدي .

---

**4. مصدر جهد متردد القيمة العظمي لجهده $200\ V$ وصل بمكثف $9.4 \times 10^{-6}\ F$ ، احسب قيمة التردد الذي تكون عنده القيمة العظمي للتيار $5\ A$**

$$X_C = \frac{V_{max}}{I_{max}} = \frac{200}{5} = 40\ \Omega$$

$$f = \frac{1}{2\pi C X_C} = \frac{1}{2 \times \pi \times 9.4 \times 10^{-6} \times 40} = 423.28\ Hz$$

---

**5. إذا كانت سعة المكثف $2\ \mu F$ وفرق الجهد معطي من العلاقة : $V = 1000\ sin\ 1000t$ ، احسب :**

**أ . المفاعلة السعوية للمكثف . ب . القيمة العظمي لشدة التيار . جـ . القيمة العظمي لكمية الشحنة .**

من المعادلة $V_{max} = 1000\ V$ ، ولحساب التردد :

$$360ft = 1000t \quad \rightarrow \quad f = \frac{1000}{360} = \frac{25}{9}\ Hz$$

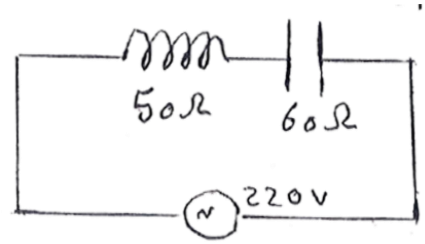
$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \times \frac{22}{7} \times \frac{25}{9} \times 2 \times 10^{-6}} = 28636.36\ \Omega$$

$$I_{max} = \frac{V_{max}}{X_C} = \frac{1000}{28636.36} = \frac{11}{315}\ A$$

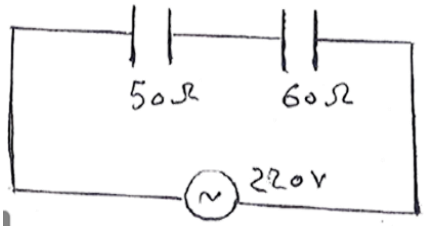
$$Q_{max} = C \times V_{C_{max}} = 2 \times 10^{-6} \times 1000 = .002\ C$$

# خلي بالك هنا فرق جهد المصدر هو فرق جهد المكثف لأن الدايرة مفيهاش غيره .

**6. احسب قيمة شدة التيار في كل دائرة مما يأتي :**




$$I = \frac{V}{Z} = \frac{V}{X_L - X_C} = \frac{220}{60 - 50} = 22\ A$$




$$I = \frac{V}{X_{Ct}} = \frac{220}{60 + 50} = 2\ A$$

# جميلة والله .. الجمع لما يكونو كلهم من نوع واحد .. وكمان المحصلة التانية طرح

للمكثف والملف .

---

**8. ما هي أقل كمية حركة لفوتون يحدث تأثير كهروضوئي لسطح دالة الشغل له** $1.5\ eV$ ؟

$$E_{\text{فوتون}} = E_W = 1.5\ eV$$

$$P_L = \frac{hv}{C} = \frac{E_{\text{فوتون}}}{C} = \frac{1.5 \times 1.6 \times 10^{-19}}{3 \times 10^8} = 8 \times 10^{-28}\ Kg.m/s$$

# أقل حاجة تحرر أكيد هتكون دالة الشغل .. يبوب .

مهندس أيمن يونس