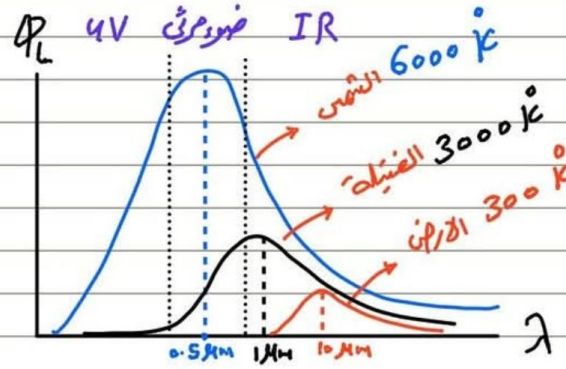
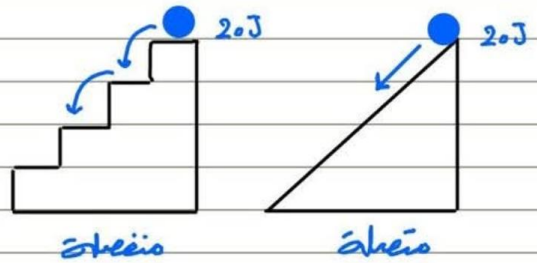
الفصل الخامس

ملحوظة



ملحوظة ← بعض الفروض الهامة لـ بلانك

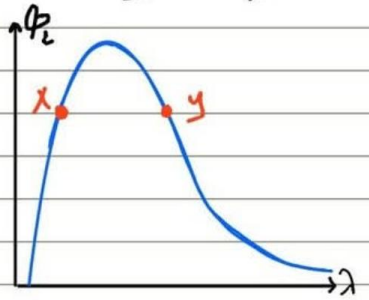
* طاقة الذرات المتذبذبة تتضاءل وتكاد



* بزيادة تردد الاشعاع تزداد طاقة الفوتونات وتقل عددها المنبعث من الجسم المشع لذلك عند الترددات العالية [الأطوال الموجية القصيرة] تقترب شدة الإشعاع من الصفر.

$\downarrow N \quad \downarrow \lambda \quad \uparrow \upsilon$

$N_x < N_y$



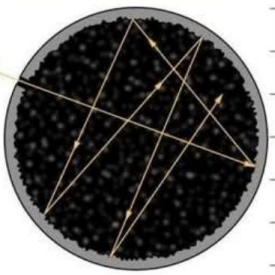
ملحوظة

لو عزل جسم الاشعاع الصادر عنه في منطقة (IR - ضوء مرئي) شبه الفضية وبعدها قلت درجة الحرارة فإن

① كمية الإشعاع تحت الحمراء تقل

② نسبة الإشعاع تحت الحمراء تزداد [كنسبة مئوية]

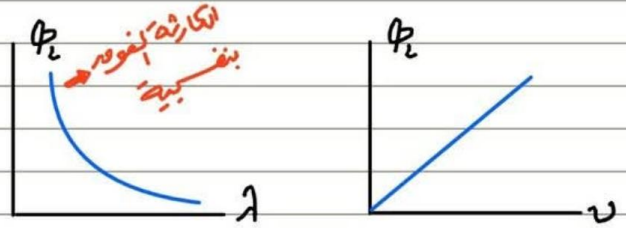
إشعاع الجسم الأسود



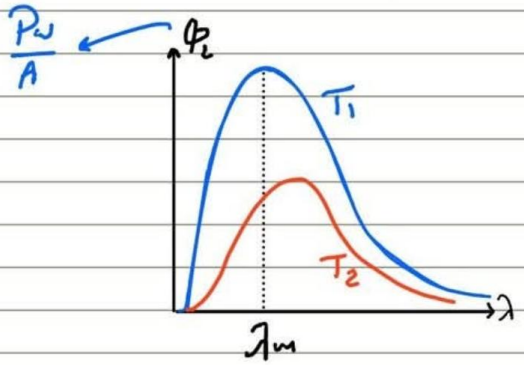
* معظم الإشعاع نقل محصورًا بداخل التجويف نتيجة الانعكاسات المتتالية ولا يخرج من هذا الإشعاع إلا جزء صغير

(ثقب بفوهة التجويف)

ملحوظة توقع الفيزياء الكلاسيكية لإشعاع الجسم الأسود



ملحوظة الفيزياء الحديثة وفرض بلانك



* كلما زادت T

- شدة الإشعاع تزداد
- λ_m تقل
- المساحة تحت المنحنى تزداد
- يزاح ناحية الترددات الأعلى
- يزاح ناحية الأطوال الموجية الأصغر

قانون فيين

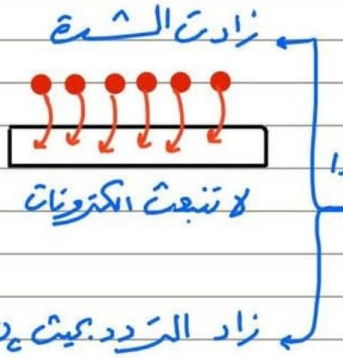
$$\lambda_m \propto \frac{1}{T°K}$$

λ_m: الطول الموجي المصاحب لأقصى شدة — $T°K$: درجة الحرارة

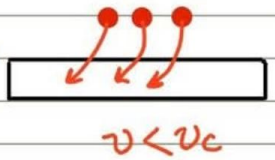
$$\frac{\lambda_{m_1}}{\lambda_{m_2}} = \frac{T_2}{T_1}$$

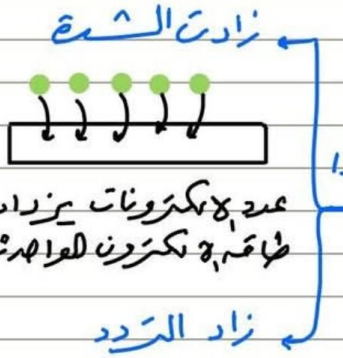
$$T°k = t°c + 273$$

التأثير الكهروضوئي

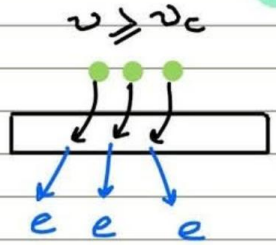


*





*



ملخص

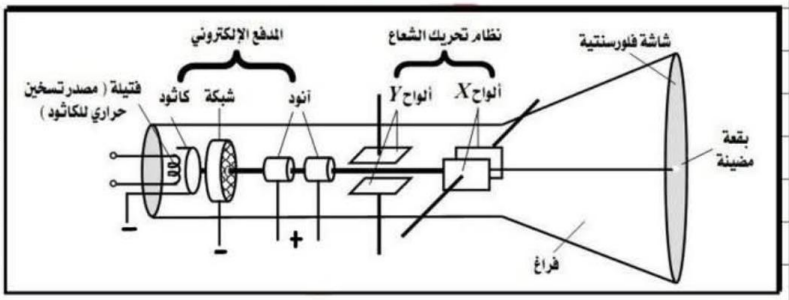
لو الشدة ثابتة "ثابت" I

لو التردد ثابت ثابت K.E

ملحوظة كل فوتون يستطيع تحرير الكترون واحد

الانبعاث الحراري

انبوبة شعاع الكاثود

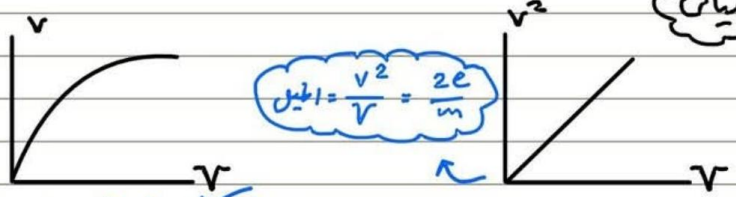


القانون

$$K.E = eV = \frac{1}{2}mv^2$$

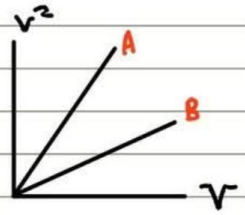
$$V \propto v^2 \rightarrow \sqrt{V} \propto v$$

بيان



افتكر المعادلة الترتيبية

جسيمان لهما نفس الشحنة B , A ←

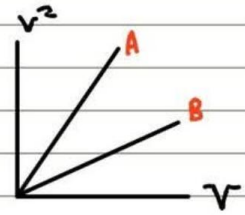


عدد يهما أكبر كتلة

الميل $= \frac{v^2}{V} = \frac{2q}{m}$ ← ثابت

الميل $\propto \frac{1}{m} \Rightarrow m_B > m_A$

جسيمان لهما نفس الكتلة B , A ←



عدد يهما أكبر شحنة

الميل $= \frac{v^2}{V} = \frac{2q}{m}$ ← ثابت

الميل $\propto q \Rightarrow q_A > q_B$

نظري

الجهد $\propto \frac{1}{\text{طاقة الإضاءة}} \propto$ السالبية

* اذا تم تعطيل المجال المطبق على

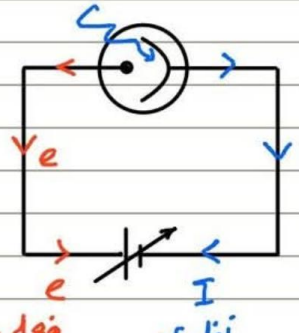
ألواح y ألواح x ألواح x و y

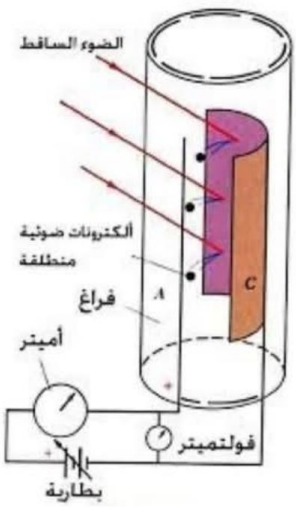
"بقعة مضيئة" "خط رأسي" "خط أفقي"

* لو وصلنا جهد مستمر على ألواح x وألواح y ولم يتم تغييره [قيم أو اتجاه] نظل بقعة مضيئة ولكنها ليست في المنتصف

الخلية الكهروضوئية

رمزها





شرط تحرر إلكترون من سطح المعدن

$E \geq E_w$ $\quad \upsilon \geq \upsilon_c$ $\quad \lambda \leq \lambda_c$

القوانين

$$* \; E_w = h\upsilon_c = \frac{hc}{\lambda_c}$$

$$* \; K.E_{max} = E - E_w = \frac{1}{2} m_e v^2$$

$$K.E_{max} = h(\upsilon - \upsilon_c) = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_c}\right)$$

$$* \; \frac{K.E_1}{K.E_2} = \frac{E_1 - E_{w1}}{E_2 - E_{w2}} = \frac{\upsilon_1 - \upsilon_{c1}}{\upsilon_2 - \upsilon_{c2}} = \frac{\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_{c1}}}{\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_{c2}}} = \frac{v_1^2}{v_2^2}$$

بيان

شدة التيار الكهروضوئي

$\upsilon \geq \upsilon_c$

شدة الضوء

شدة التيار الكهروضوئي

$\upsilon < \upsilon_c$

شدة الضوء

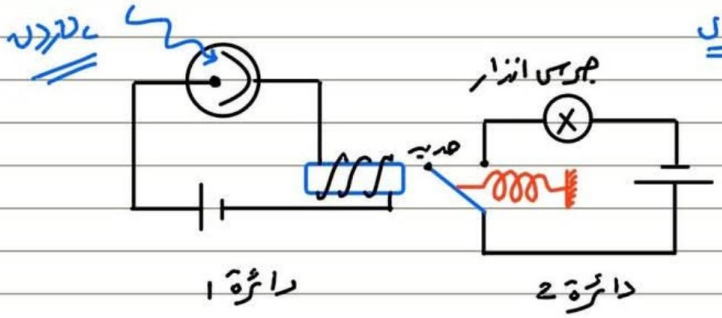
$K.E$

شدة الضوء

استخدامات الخلية الكهروضوئية

1- فتح وغلق الأبواب آليا 2- أجهزة الإنارة 3- جرس الإنذار

مثال



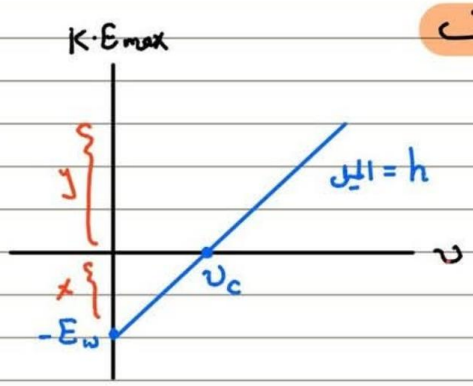
* في حالة سقوط ضوء على الخلية يمر تيار في دائرة 1 فيقوم الملف اللولبي بجذب ساعد الحديد فلا يمر تيار في دائرة 2

* بينما عند مرور شخص أمام الخلية [يحجب عنها الضوء] فلا يمر تيار في دائرة 1، وبالتالي تعود ساعد الحديد كما كانت فيمر تيار في دائرة 2 فيعمل جرس الإنذار.

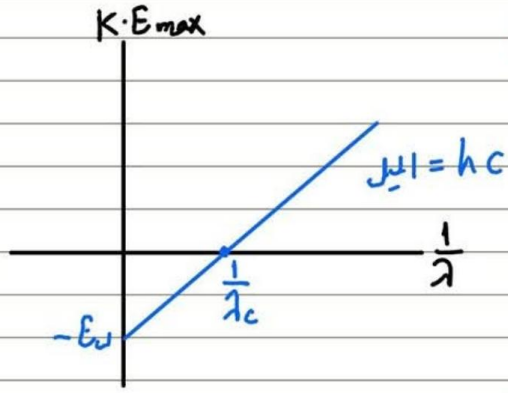
خاص بالآلة محكمة نيجي كمسألة ربط فصل 2-5.

بيان

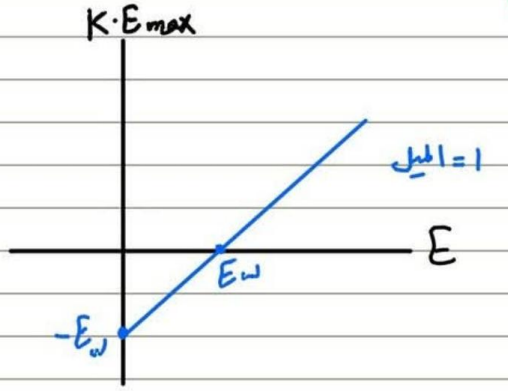
$x \rightarrow E_w$
$y \rightarrow K.E$
$x + y = E$



*

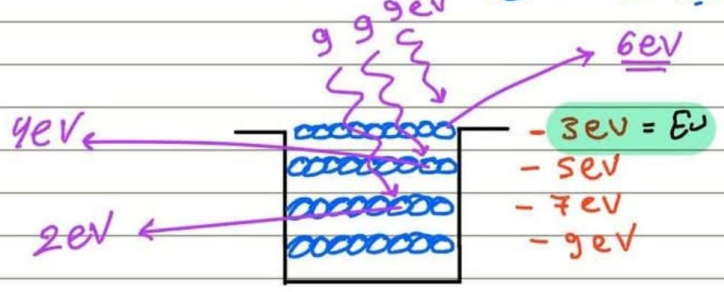


*



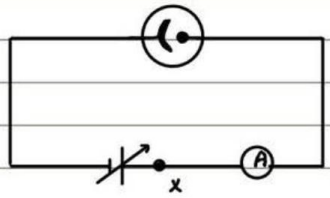
تفسير أينشتين للظاهرة الكهروضوئية

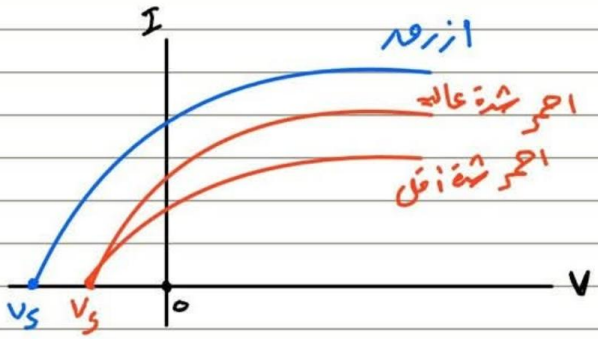
دالة الشغل لسطح (E_w) الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لتحرر الإلكترون من سطح المعدن دون أن تكسبه طاقة حركة



جهد الايقاف V_s في الخلية الكهروضوئية

أقل جهد سالب يلزم لتوقف أسرع الالكترونات





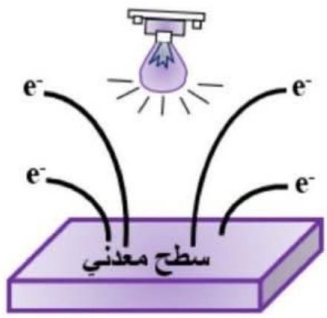
* خلي بالك كل ما تردد الضوء بيزيد بنحتاج جهد ايقاف أكبر.

* يستخدم جهد الايقاف V_s في حساب دالة الشغل

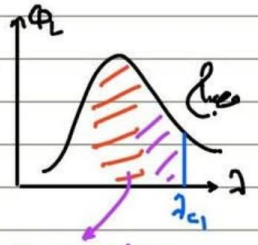
$$K.E = eV_s = E - E_w$$

معلوم معلوم معلوم يمكن حسابه

ملحوظة * عند استبدال السطح بآخر له دالة شغل أقل فإنه عدد الالكترونات يزداد وذا بسبب أنه لصدر ضوء عادي وليس ليزر.

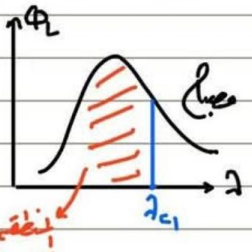


طيب ياترى ليه؟!



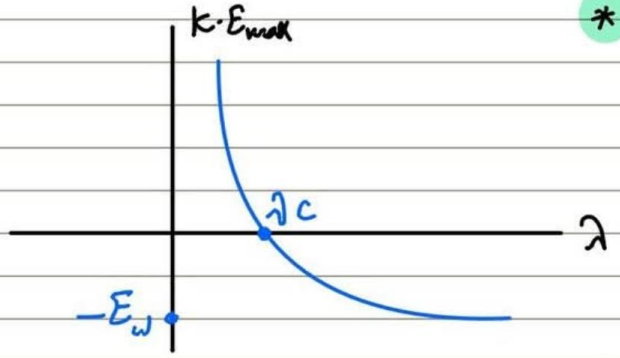
المنطقة اللي تقدر تحرر زادت

E_w قلت ← λ_c زادت

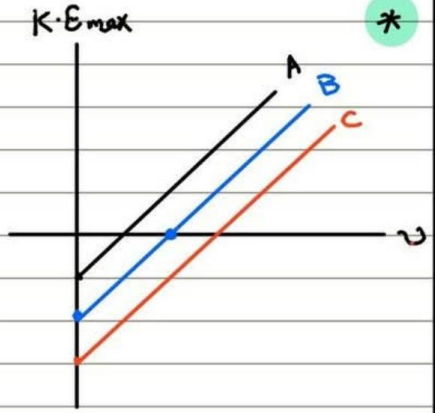


المنطقة اللي تقدر تحرر زادت

كنا شرحناها في الحصة بشكل مكان غير دا



*



$E_{wA} < E_{wB} < E_{wC}$

$\upsilon_{cA} < \upsilon_{cB} < \upsilon_{cC}$

$\lambda_{cA} > \lambda_{cB} > \lambda_{cC}$

أبوعائشة

ملحوظة ستنتجة مهم قبل كدا :-

* اذا زاد تردد الضوء الساقط لاضعف أو قل الطول الموجي للضعف فإنه

$$K.E_2 = 2K.E_1 + E_w$$

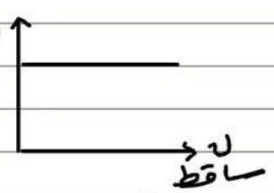
وبالمثل اذا زاد التردد إلى n مرة أو قل الطول الموجي إلى $\frac{1}{n}$ مرة أو زادت الطاقة إلى n مرة

$$K.E_2 = nK.E_1 + (n-1)E_w$$

فمثلا لو زاد التردد لـ 5 أمثاله فإنه

$$K.E_2 = 5K.E_1 + 4E_w$$

ملحوظة ١- تتوقف دالة الشغل على نوع مادة السطح



٢- تتوقف طاقة الحركة K.E على طاقة الفوتون الساقط ونوع مادة السطح

الفوتون

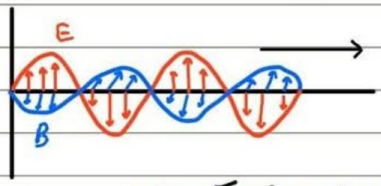
- كتلته: $m = \frac{E}{c^2} = \frac{h\upsilon}{c^2} = \frac{h}{\lambda c} = \frac{P_L}{c}$
- كمية حركته: $P_L = mc = \frac{E}{c} = \frac{h\upsilon}{c} = \frac{h}{\lambda}$
- القدرة: $P_w = E\Phi_L = h\upsilon R = \frac{hc}{\lambda}\Phi_L$ (Φ_L بوحدة $\frac{N}{t}$)
- طاقته: $E = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda} = mc^2 = P_L \cdot c$

القوة

- سطح عاكس: $F = \frac{2P_w}{c}$
- سطح معتم: $F = \frac{P_w}{c}$
- سطح شفاف: $F = 0$

النموذج الموجي للضوء (الكترومغناطيسي)

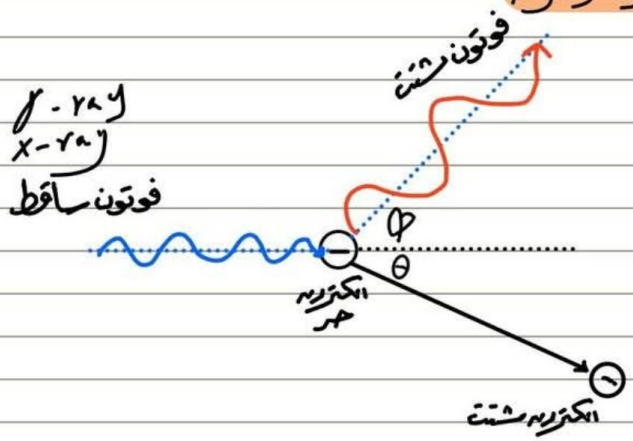
- يطبعه اذا اعترض فوتونات الضوء عائقه أبعاده أكبر بكثير من الطول الموجي للضوء
- يحدث في ظواهر الانعكاس والانكسار والتداخل والحيود
- يدرس الفوتونات كحزمة بمالها من مجال مغناطيسي وكهربي متعامدين على بعضهما وعلى اتجاه سريان حزمة الفوتونات
- تمثل شدة الموجه نفسها حيث تتناسب طرديا مع مربع السعة



النموذج الجسيمي للضوء (الميكروسكوبي)

- يطبعه اذا اعترض فوتونات الضوء عائقه في حجم الذرة أو الالكترون
- يحدث في ظواهر اشعاع الجسم الاسود والانبعاث الكهروضوئي وظاهرة كومتون
- يدرس الفوتون منفردا ويعتبره كرة نصف قطرها يساوي الطول الموجي للموجه (λ) وتتذبذب بمعدل (υ)
- تمثل شدة الموجه الاحتمالية للفوتونات تركيز هذه الفوتونات

ظاهرة كومتون



ماذا حدث لكل من الالكترون والفوتون بعد التصادم

ما حدث	الالكترون	الفوتون
الطاقة	تزداد	تقل
السرعة	تزداد	ثابتة
التردد	تزداد	يقل
الطول الموجي	يقل	يزداد
كمية التحرك	تزداد	تقل
الكتلة	ثابتة	تقل

طاقة الفوتون = $\Delta K.E$ للالكترون

$$K.E_2 - K.E_1 = E_1 - E_2$$

$$\Delta K.E = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Delta E = h(\upsilon_1 - \upsilon_2) = hc\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}\right)$$

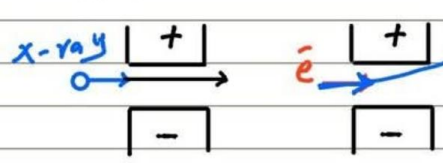
نسبة الفقد في طاقة الفوتون $= \frac{\Delta E}{E_1} \times 100 = \frac{E_1 - E_2}{E_1} \times 100$

بعض خواص الفوتون

① كتلة سكونه = صفر

② لا يتأثر بالمجال الكهربي أو المغناطيسي ولا يحمل تعبئة

وغير مرئي



ملحوظة ← فكرة عمل الميكروسكوب الالكتروني (طبقا لهذه القوانين)

عندما يزداد V تزداد v يقل λ

حتى يصبح أقل من أبعاد الجسم فيتحقق الشرط

$$K.E = \frac{1}{2}mv^2 = eV$$

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

λ للصاحب الجسيم

- بدلالة كمية التحرك: $\lambda = \frac{h}{P_L}$
- بدلالة السرعة: $\lambda = \frac{h}{mv}$
- بدلالة K.E: $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mK.E}}$
- بدلالة V: $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$ (e = q)

ملحوظة

$$\lambda^2 = \frac{h^2}{2mqV}$$

* العلاقة بين λ و $\frac{1}{\sqrt{V}}$ خط مستقيم

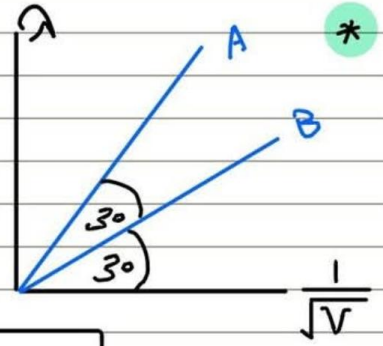
الميل $= \frac{h}{\sqrt{2}\sqrt{m}\sqrt{q}}$

* لو العلاقة بين λ و $\frac{1}{\sqrt{V}}$ لكذا شخص A و B حيث $A > B$

قارن بين m_B و m_A

الميل $= \tan\theta \propto \frac{1}{\sqrt{m}}$

(الميل)$^2 \propto \frac{1}{m}$



$$\frac{m_A}{m_B} = \left(\frac{\tan\theta_B}{\tan\theta_A}\right)^2 = \left(\frac{\tan 30}{\tan 60}\right)^2$$

الميل $= \frac{h}{\sqrt{2}\sqrt{m}\sqrt{q}}$

ملحوظة

إذا سقطت فوتونات على سطح ما وكانت الطول الموجي λ

① الـمسافات البينية $> \lambda$

الفوتونات تعامل السطح كسطح متصل وتنعكس عنه

أي أنه الضوء له طبيعة موجية وبالتالي

يتم تطبيق النموذج الموجي الحائود سكوبي

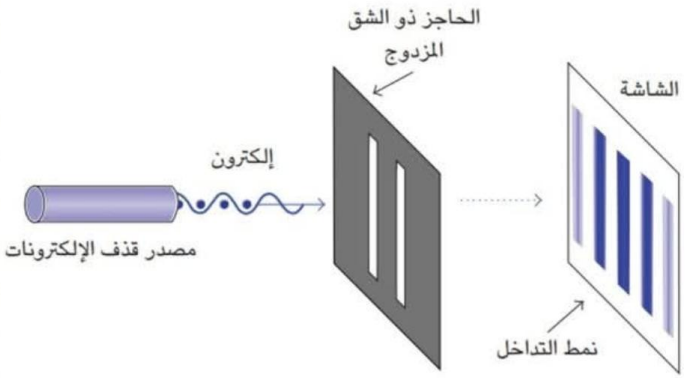
② الـمسافات البينية $< \lambda$

الفوتونات تنفذ من خلال المسافات البينية

وهذا يحدث في حيود أشعة الكس

الطبيعة الموجية للجسيم

معادلة دي برولي للجسيمات



$$\lambda_{\text{للصاحب}} = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mv}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{P_{L2}}{P_{L1}} = \frac{m_2 v_2}{m_1 v_1}$$

المجهر (الميكروسكوب) الالكتروني

لكي شرط التكبير في الميكروسكوب أن يكون الطول الموجي للشعاع المستخدم أقل من أو يساوي أبعاد الجسم المراد رصده

$\lambda \leq$ أبعاد الجسم

01221179530 م/ محمد علام

ملحوظة

$$E_n = \frac{-13.6}{n^2} Z^2$$

العدد الذري

n رتبة المستوى

ملحوظة

متسلسلة ليمان

أ- للحصول على أعلى [طاقة - تردد - نشاط - قيمة تحرك]

للحصول على أقل [طول موجي]

إذا انتقال من $\infty \leftarrow 1$

ev $\rightleftarrows$ J

$\times \mathcal{E}$ / $\div \mathcal{E}$

$$E = E_\infty - E_1 = 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

($E_\infty = 0$, $E_1 = -13.6$)

فوتون

$h\upsilon_{max}$ ، $\frac{hc}{\lambda_{Min}}$ ، mc^2_{max} ، $P_L c_{max}$

ب- للحصول على أقل [طاقة - تردد - نشاط - قيمة تحرك]

للحصول على أعلى [طول موجي]

إذا انتقال من $2 \leftarrow 1$

$$E = E_2 - E_1 = 10.2 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

($E_2 = -3.4$, $E_1 = -13.6$)

فوتون

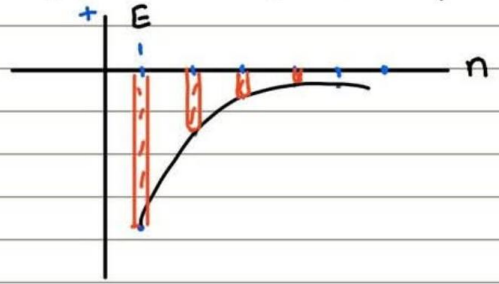
$h\upsilon_{min}$ ، $\frac{hc}{\lambda_{max}}$ ، mc^2_{min} ، $P_L c_{min}$

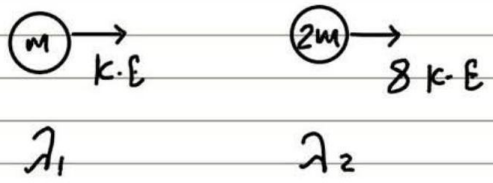
ملحوظة

أقل طاقة في متسلسلة ليمان أكبر من أكبر طاقة في أي متسلسلة أخرى

ملحوظة

عند رسم العلاقة بين الطاقة ورتبة المستوى





ملحوظة

للمقارنة بين $\lambda_1 < \lambda_2$

$$\lambda^2 = \frac{h^2}{2m\,K.E} \rightarrow \lambda^2 \propto \frac{1}{m\,K.E}$$

$$\frac{\lambda_1^2}{\lambda_2^2} = \frac{m_2 K.E_2}{m_1 K.E_1} = \frac{2m \times 8K.E}{m \times K.E} = \frac{16}{1}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{4}{1}$$

ملحوظة

لو طلبنا نجيب علاقة بين كمية التحرك وطاقة الحركة.

$$\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{\sqrt{2m\,K.E}}$$

$$P_L = \sqrt{2m\,K.E}$$

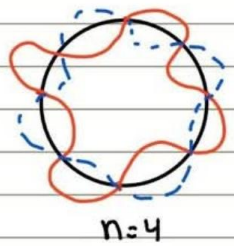
$$P_L^2 = 2m\,K.E$$

الفصل السادس

حساب نصف قطر المدار في ذرة الهيدروجين

$$2\pi r = n\lambda$$

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$



$n = 4$

في حالة المقارنة

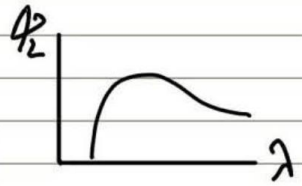
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{r_2 n_1}{r_1 n_2}$$

أنواع الأطياف

طيف مستمر (متصل)

مثال
فتيل المصباح الكهربي - الفحم الملتهب

الشكل

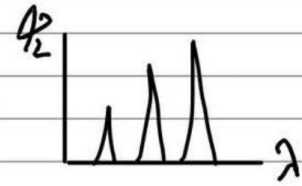


" خلفية ملونة "

طيف خطي

مثال
عنصر غازي أو بخار عنصر

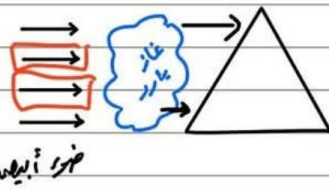
الشكل



"خطوط رفيعة على خلفية سوداء"

طيف الامتصاص

مثال
اذا مر طيف مستمر (مثل ضوء أبيض)
خلال غاز ما أو بخار عنصر



الشكل

طيف الامتصاص الخطي
"خطوط معتمة على خلفية رفيعة"

ملحوظة

لا يمكن اثارة العناصر الا اذا كانت في صورة ذرية وليست جزيئية، فإن الطيف الخطي لا يصدر من المادة الا اذا كانت في صورة ذرات منفصلة أو في الحالة الغازية تحت ضغط منخفض.

ملحوظة

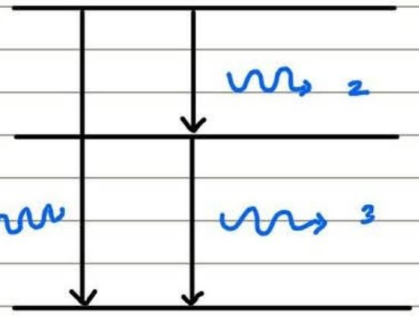
ضوء الشمس هو طيف انبعاث مستمر بينما الطيف الواصل من الشمس الى الأرض هو طيف الامتصاص الخطي

شرط الحصول على طيف نقي بواسطة المطياف (الاسكروميتر)
ان يكون المنشور في وضع الزاوية الصغرى مع انحراف وتجمع الاشعة المتوازية لكل لون في بؤرة خاصة بواسطة العدسة الشيئية

ملحوظة

طاقة المستوى الأول $-13.6\ eV$ وطاقة حركة الالكترون في المستوى الأول $+13.6\ eV$

ملحوظة



$$E_1 = E_2 + E_3$$
$$m_1 = m_2 + m_3$$
$$\upsilon_1 = \upsilon_2 + \upsilon_3$$
$$P_{L1} = P_{L2} + P_{L3}$$

$$\frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_2} + \frac{1}{\lambda_3} = \frac{\lambda_3 + \lambda_2}{\lambda_2 \lambda_3}$$
$$\lambda_1 = \frac{\lambda_2 \lambda_3}{\lambda_2 + \lambda_3}$$

ملحوظة

اذا كان عدد المستويات التي يمكن أن ينتقل بينهما الالكترون هو n مستويات فإن

① عدد المتسلسلات 4 متسلسلات

② عدد خطوط الطيف $= \frac{n(n-1)}{2} = 10$ العدد

③ عدد الخطوط المرئية 3 خطوط

④ عدد الخطوط الغير مرئية 7 خطوط

" بفرض أن ذرة الهيدروجين "

" لو السؤال اتغير ارسم وحل "

ملحوظة

الطيف الخطي [المميز - الحاد - الشديد]

يحدث عند اصطدام الكترون صد الكترونات المجلة بالكترون قريب صد النواة فيصعد لمستوى أعلى أو يغادر الذرة تماما ثم يهبط الكترون صد مستوى أعلى إلى أدنى مصدرا الطيف الخطي

القانون

$$\Delta E = h\upsilon = \frac{hc}{\lambda_{خطي}} = mc^2 = P.c$$

↓ بيه المتر بيه

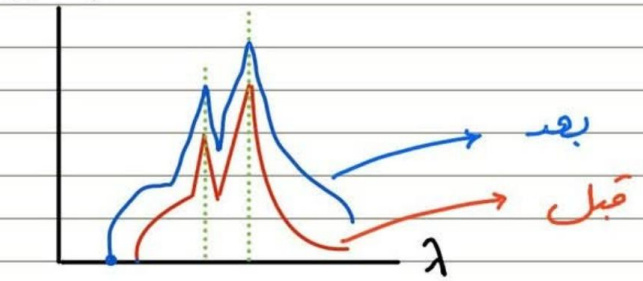
$$\lambda_{خطي} = \frac{hc}{\Delta E}$$

ملحوظة

عند زيادة فرق الجهد بين الأنود والكاثود

↑ الشدة ، $\lambda_{ثابت}$ ، ↑ υ_{max} ، ↓ λ_{min}

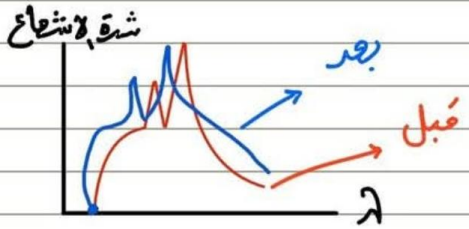
شدة الإشعاع



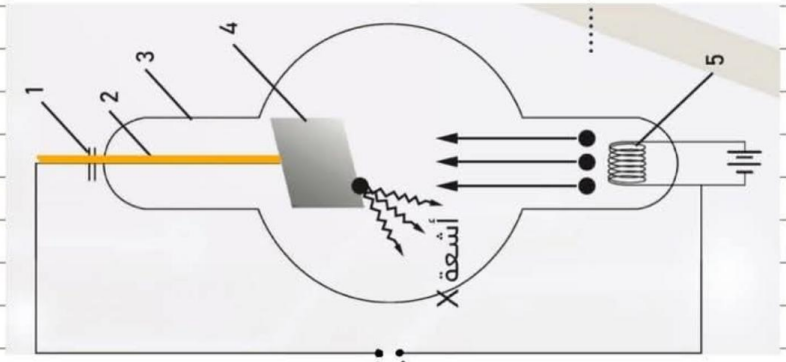
ملحوظة

عند استهداف الهدف بفرق جهد كبير

λ_{min} ثابت ، $\lambda_{خطي}$ ↓ ، ΔE ↑ ، Z ↑



الأشعة السينية

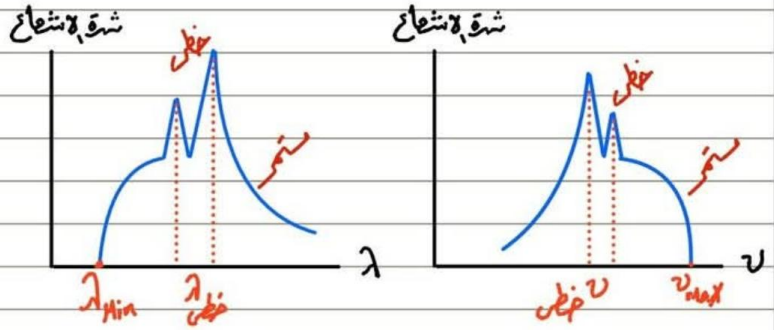


* كفاءة الأنبوبة = $\frac{P_{w\ x-ray}}{P_{w\ الكلية}} \times 100 = \frac{P_{w\ الكلية} - P_{w\ حرارية}}{P_{w\ الكلية}} \times 100$

* نسبة الفقد = $\frac{P_{w\ حرارية}}{P_{w\ الكلية}} \times 100 = \frac{P_{w\ الكلية} - P_{w\ x-ray}}{P_{w\ الكلية}} \times 100$

$P_w = VI$

طيف الأشعة السينية



ملحوظة

الطيف المستمر [المتصل - الناعم - البعيد - الغير فعالة - الكاذب]

يحدث بسبب التفاعل مع ذرات مادة الهدف بسبب التنافرات والتشتتات ينتج هذا الطيف لزيادة الكترونات تفقد طاقتها على دفعات وبزوايا متفاوتة

[تصدر الفوتونات نتيجة فقد الكترونات طاقتها طبقا لنظرية ماكسويل حرتز]

القانون

$$K.E_{max} = eV = \frac{1}{2}mV^2 = E_{max} = h\upsilon_{max} = \frac{hc}{\lambda_{min}} = mc^2 = P.c$$

طاقة الحركة للإلكترون ، طاقة الفوتون

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{K.E} = \frac{hc}{eV}$$

ملحوظة

* في حالة المقارنة بين λ_e [نركز على λ فقط]
* في حالة المقارنة بين V [نركز على λ_{min}]

ملحوظة

اذا كان الطول الموجي المصاحب لحركة اسرع الكترون يتحرك تحت تأثير فرق الجهد V هو λ_e وأقل طول موجي مستمر هو λ_{min} فإنه $\lambda_{min} = \ldots\ldots$ بدلالة λ_e

$$\lambda_{min} = \frac{2m_e c \lambda_e^2}{h}$$

الاستنتاج

$$* \lambda_{min} = \frac{hc}{eV} = \frac{hc}{K.E} = \frac{hc}{\frac{1}{2}m_e v^2}$$

$$v = \frac{h}{m\lambda}$$

$$\therefore \lambda_{min} = \frac{hc}{\frac{1}{2}m_e \times \frac{h^2}{m_e^2 \lambda^2}}$$

$$\lambda_{min} = \frac{2m_e \lambda^2 c}{h}$$

* مهندس / حسين علام *

0122 117 9530

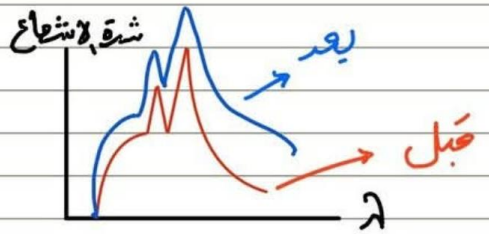
أبو عائشة

ملحوظة

عند زيادة شدة تيار الفتيلة

يزداد عدد الالكترونات فيزداد عدد الفوتونات وبالتالي شدة الإشعاع

λ_{min} ثابت ← λ فقط ثابت



ملحوظة

يمكن زيادة نفاذية أشعة إكس عن طريق نقص λ

← زيادة فرق الجهد بين الفتيلة والهدف

ملحوظة

يمكن زيادة شدة الأشعة السينية عن طريق

← زيادة V ← زيادة I الفتيلة

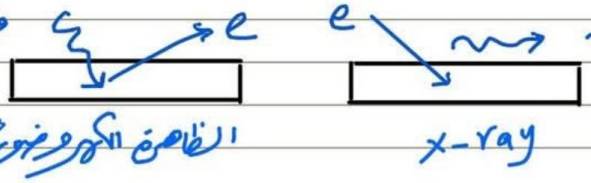
ملحوظة

تحولات الطاقة في أنبوبة كوليدج

كهربية ← حركية [ميكانيكية] ← كهرومغناطيسية

ملحوظة

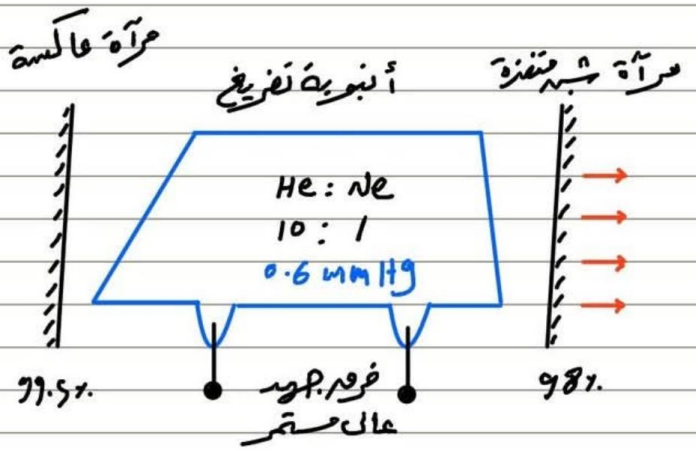
ينتج أشعة إكس عكس الظاهرة الكهروضوئية

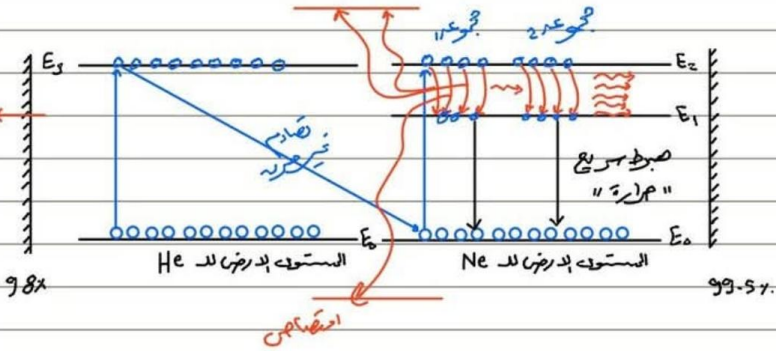


ملحوظة

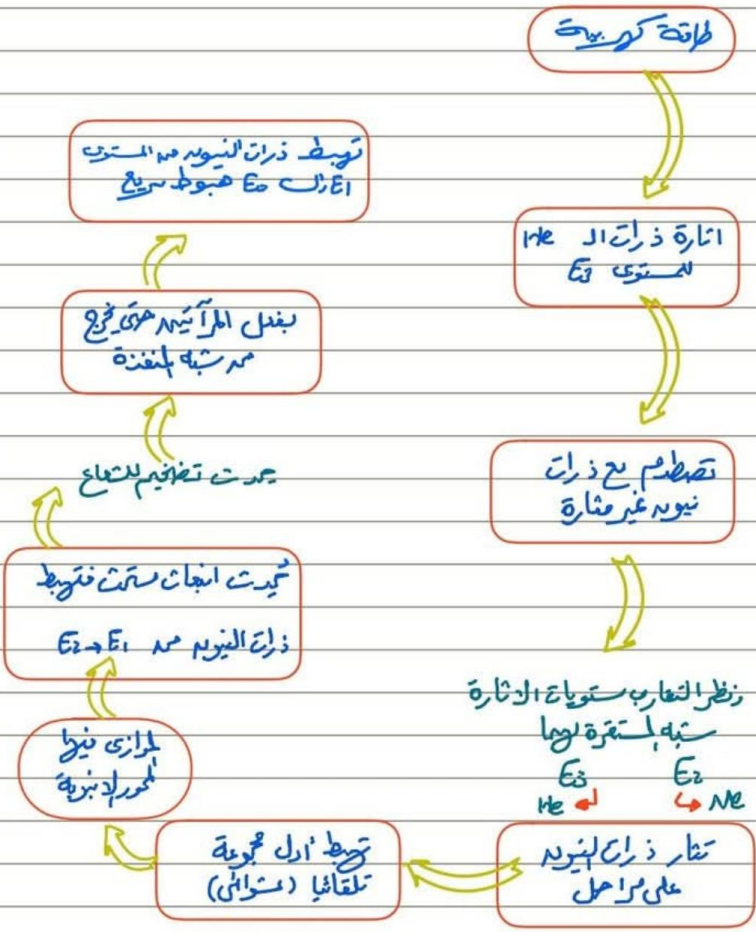
الطيف الخطي يعتمد على العدد الذري ولا يعتمد على فرق الجهد بين الأنود والكاثود بس طبعاً بالشرط لا يظهر عند فروق الجهد الصغيرة

ليزر (الهيليوم - نيون)





مخطط



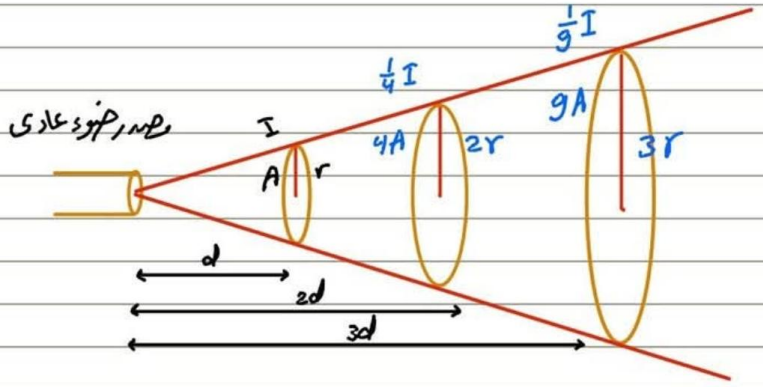
الفصل السابع

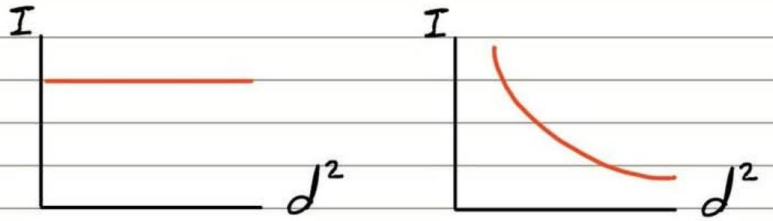
قانون التربيع العكسي

تتناسب الشدة الضوئية (I) الساقطة على السطح عكسيا مع مربع المسافة (d^2) بين السطح والمصدر الضوئي

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \cdot \frac{A_1^2}{A_2^2}$$

(المسافة ↑ ، المساحة ↑)





ضوء عادي ضوء ليزر

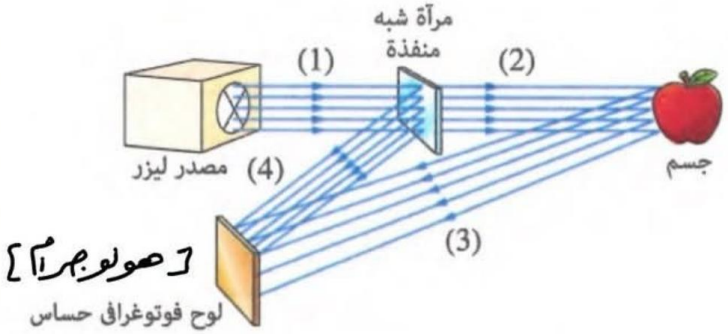
ملحوظة

* مناطحة الليزر ← تمتد الحمراء ضوء مرئي UV
* MASER أو LASER ← تضخيم الموجات الميكروية
* الليزرات الغازية تستخدم معها مصادر طاقة كهربية
* تستخدم مصابيح وهاجة كمصدر طاقة في الياقوت
* تستخدم مصدر ليزر كمصدر طاقة في ليزر الصبغات السائلة
* مصدر الطاقة الكيميائية مثل تفاعل فلوريد هيدروجين - فلوريد الديوتيريوم مع ثاني أكسيد الكربون

* قطع المعادن وثقب الماس تعتمد على طاقة شعاع الليزر حيث يمكن تركيزه لإصابة الهدف

* يستخدم الليزر في التصوير المجسم بسبب ترابط فوتونات الليزر

عمل التصوير المجسم



رقم 3 ← أشعة الجسم وهي مختلفة في الشدة والطور

رقم 4 ← الأشعة المرجعية متفقة مع بعضها

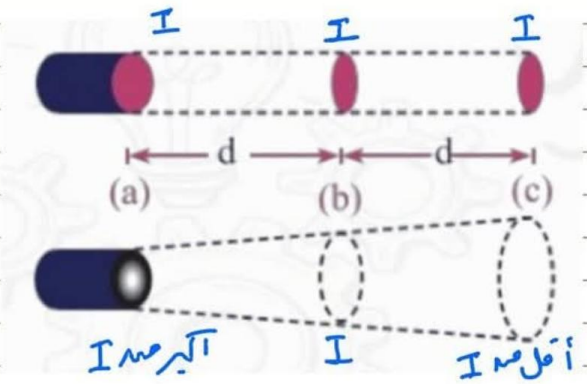
* عند تداخل رقم 3 مع رقم 4 تتكون صورة مشفرة [مناطق داكنة ومناطق شفافة]

* للحصول على صورة افتراضية تقديرية مجسمة 3D يتم انارة الهولوجرام باستخدام شعاع ليزر له نفس λ.

* فرق الطور = فرق المسار $\times \frac{2\pi}{\lambda}$

(المسافة بين الشعاعين)

ملحوظة



شدة شعاع الليزر = شدة الضوء العادي عند b

فإنه عند (a) $I_{عادي} > I_{ليزر}$

(c) $I_{عادي} < I_{ليزر}$

بعض الملاحظات المهمة

* المسئول عن انتاج الليزر هو ذرات النيون

* تثار ذرات الهيليوم عن طريق التفريغ الكهربي

* تثار ذرات النيون عن طريق تصادم مع ذرات الـ He المثارة

* ينتج شعاع الليزر من انتقال ذرات النيون من المستوى E_2 الى المستوى E_1

[خلي بالك ساعات بيكتبوا $E_3 \to E_2$ حسب هو مسمي الأرض لـ E_1 و E_0]

* طاقة فوتون الليزر المنبعث أقل من الطاقة المنتقلة من الهيليوم للنيون

* تفقد ذرات الهيليوم طاقتها عن طريق تصادمها مع ذرات نيون غير مثارة

* ليزر He-Ne لونه الأحمر ..... وطول الموجة 632.8 nm أو 6328 A°

* يعتبر ليزر He-Ne تحول الطاقة الكهربية إلى ضوئية وحرارية

* فترة العمر للمستوى الأرضي ∞

والمستوى شبه المستقر حوالي 10^{-3} s

ومستوى الإثارة حوالي 10^{-8} s

تطبيقات على الليزر

* قراءة الأقراص المدمجة CDs يعتمد على التوازي

* علاج انفصال الشبكية يعتمد على التأثير الحراري

* توجيه الصواريخ يعتمد على التوازي والدقة

* تدمير الصواريخ يعتمد على طاقة وشدة الشعاع

* قياس المسافات يعتمد على التوازي والدقة

الفصل الثامن

شبه موصل من النوع n (n-Type)

نوع الذرة الشائبة ← خماسية (P - As - Sb)

عدد الذرة الشائبة ← 4 روابط تساهمية [مائة]

حاملات الشحنة ← الكترونات وفجوات

حاملات الشحنة السائدة ← الكترونات

كثافة البلورة ← متعادلة $n = N_D^+ + P$

شبه موصل من النوع P (P-type)

نوع الذرة الشائبة ← ثلاثية (Al - B - Ga)

عدد الذرة الشائبة ← 3 روابط تساهمية (مستقبلة)

حاملات الشحنة ← الكترونات وفجوات

حاملات الشحنة السائدة ← فجوات

كثافة البلورة ← متعادلة $P = N_A^- + n$

تأثير فعل الكتلة في أشباه الموصلات

$$n\,P = n_i^2$$

- n: تركيز الالكترونات في المطعمة
- P: تركيز الفجوات في المطعمة
- n_i^2: تركيز الالكترونات أو الفجوات في النقية

بلورة n-type

$$n \simeq N_D^+ \qquad P = \frac{n_i^2}{n} = \frac{n_i^2}{N_D^+}$$

بلورة P-type

$$P \simeq N_A^- \qquad n = \frac{n_i^2}{P} = \frac{n_i^2}{N_A^-}$$

ملحوظة عند زيادة درجة الحرارة

	الموصلات	اتجاه الموصلات
R	تزداد	تقل
Se	تزداد	تقل
C	تقل	تزداد
I	تقل	تزداد

ملحوظة

في درجات الحرارة المنخفضة (خاصة عند صفر كلفن)

تنعدم التوصيلية الكهربية

$R = \infty$ $\quad S_e = \infty$ $\quad \sigma = 0$

رفع درجة حرارة شبه الموصل

* زيادة درجة الحرارة ← تزداد ← معدل كسر الروابط التساهمية في البلورة عن معدل تكوينها ← فتزداد عدد الالكترونات الحرة والفجوات بنفس العدد ← فتزداد التوصيلية الكهربية للبلورة

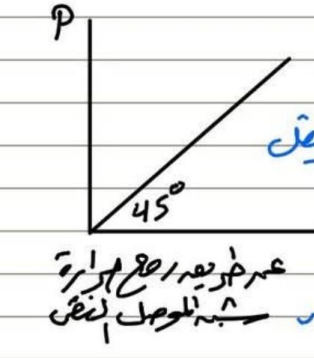
$n = P \uparrow$

* خفض درجة الحرارة ← يقل ← معدل كسر الروابط التساهمية في البلورة عن معدل تكوينها ← فتقل عدد الالكترونات الحرة والفجوات بنفس العدد ← فتقل التوصيلية الكهربية للبلورة

$n = P \downarrow$

* عند ثبوت درجة الحرارة عند أي درجة ← يتساوى ← عدد الروابط المكسورة في الثانية مع عدد الروابط المتكونة في الثانية ← وتكون البلورة قد وصلت لحالة الاتزان الديناميكي عند هذه الدرجة

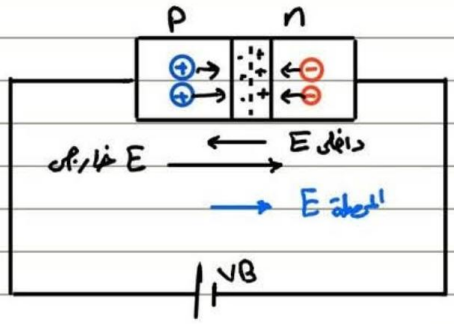
$n = P$ ثابتة



خط بياني احنا مش بنقول عند رفع الحرارة معدل التكوين بيقل لا دا بيزيد لكنه أثناء زيادة الحرارة بيكون أقل من معدل الكسر

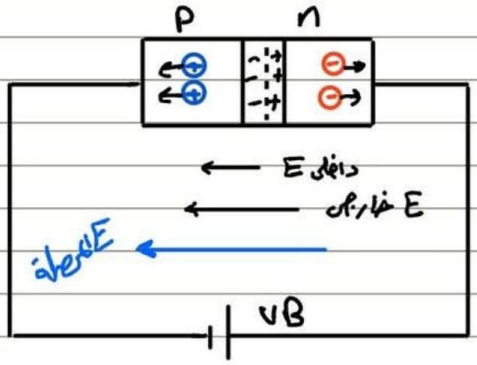
عند خفض درجة الحرارة شبه الموصل النقي

التوصيل الامامى للوصلة الثنائية



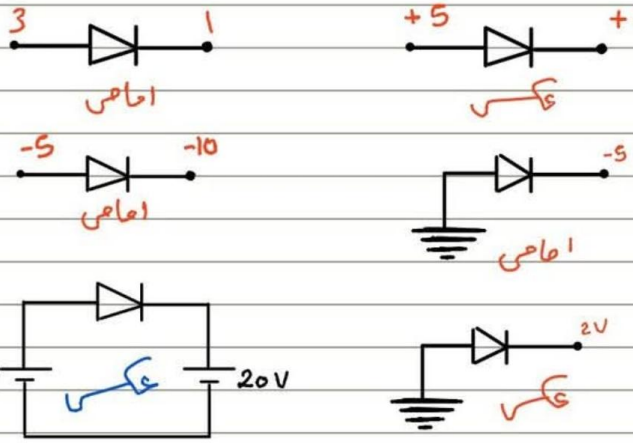
- سمك المنطقة الفاصلة يقل
- المجال الخارجى عكس المجال الداخلى فيضعفه
- تكون مقاومة الوصلة صغيرة جدا

التوصيل العكسى أو الخلفى للوصلة الثنائية

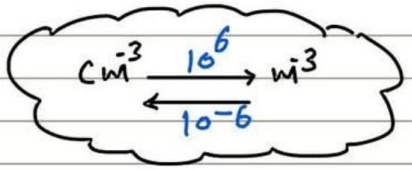


- سمك المنطقة الفاصلة يزداد
- المجال الخارجى من نفس اتجاه المجال الداخلى فيقويه
- يمنع بعدها مرور تيار كهربى
- المقاومة كبيرة جدا ∞ $I=0$

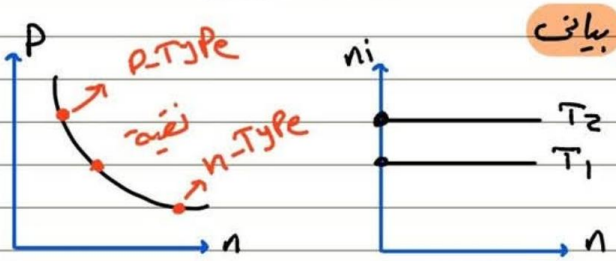
حدد أى حالة تكون توصيل امامى وأيهم عكسى

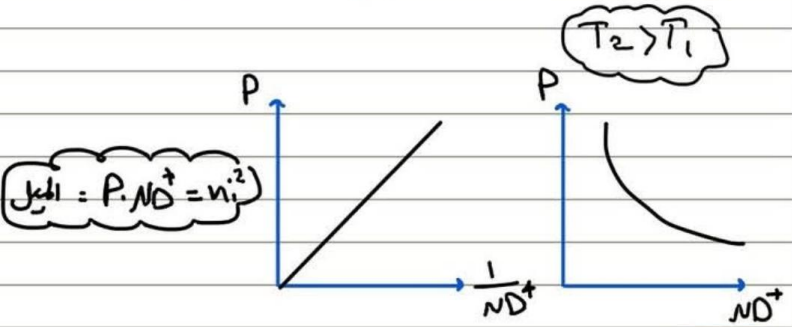


ملحوظة

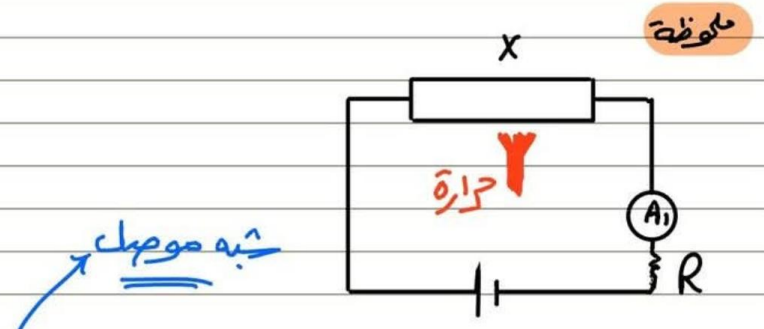


بيانى



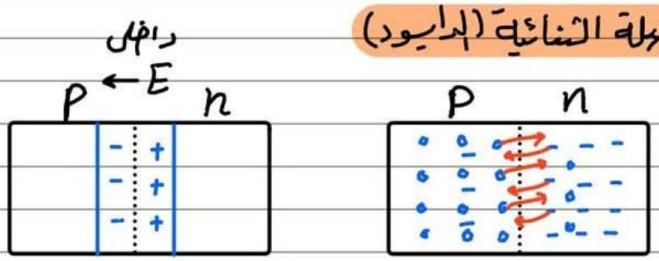


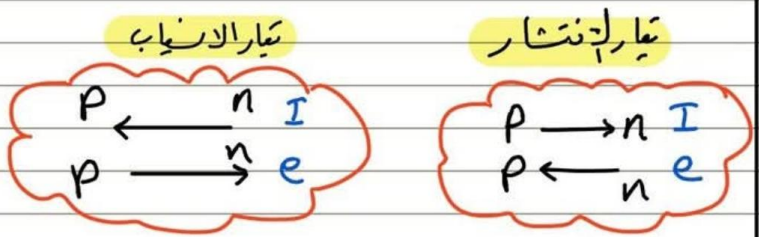
ملحوظة



عند التسخين زادت قراءة A_1 فإن العنصر x....

الوصلة الثنائية (الدايود)





يقل تيار الانتشار تدريجيا ويزداد الانسياب

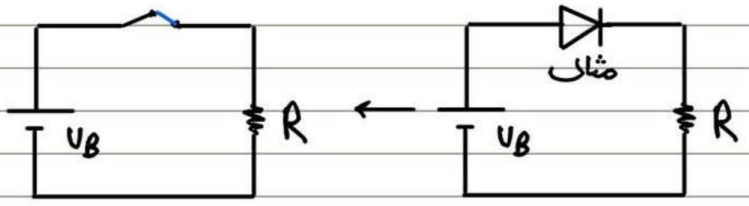
وعندما يتساوى التياريين ينعدم مرور التيار $(I_t=0)$

ملحوظة

عند انتقال الإلكترونات من البلورة n تكتسب P موجب وتكتسب البلورة P جهد سالب.

استخدامات لوصلة ثنائية [الدايود]

1- تستخدم كمفتاح مغلق on

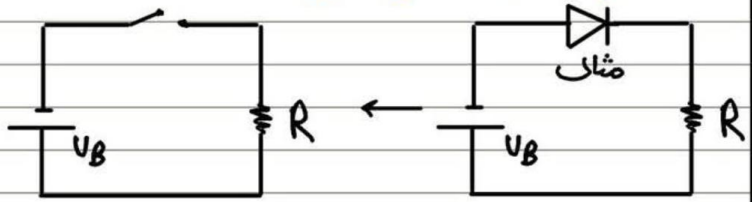


$I = \frac{V_B}{R}$ * $R_D = 0\,\Omega$ *

$V_R = V_B$ * $V_D = IR_D$ *

$V_D = 0$

2- تستخدم كمفتاح مفتوح off

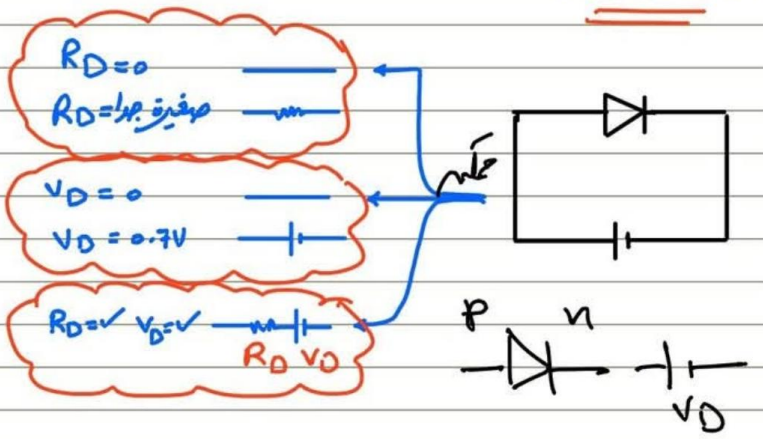


$I = 0$ * $R_D = \infty$ *

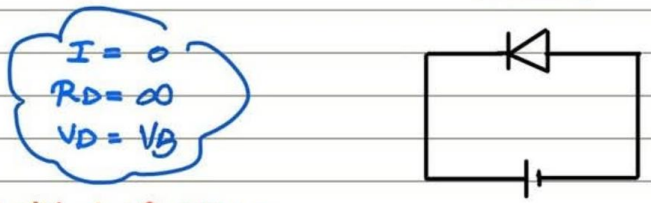
$V_R = 0$ * $V_D = V_B$ *

خلي بالك احنا بنحل حسب معطيات السؤال

« اذا كان ثماني »



« اذا كان خاص »

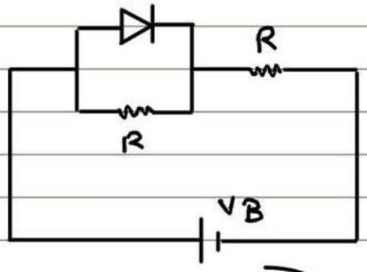


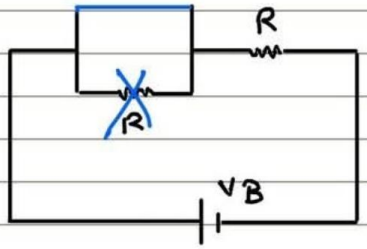
« اذا لم يقل غير ذلك »

يكون $V_D = V_B$ لو تتوالى مع البطارية

مثال

الدايود مثال





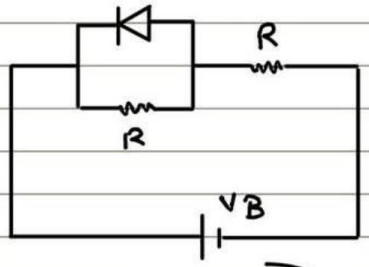
$R_t = R$

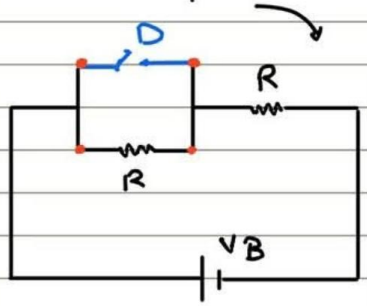
$I = \frac{V_B}{R}$

$V_D = 0$

مثال

الدايود مثال





$R_t = 2R$

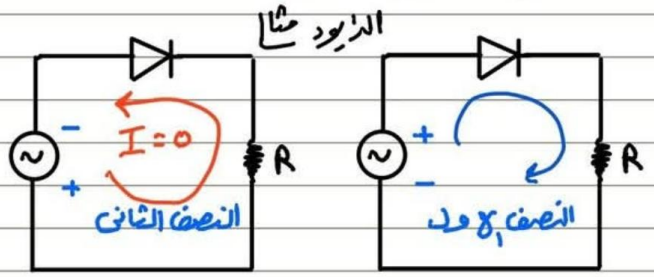
$I = \frac{V_B}{2R}$

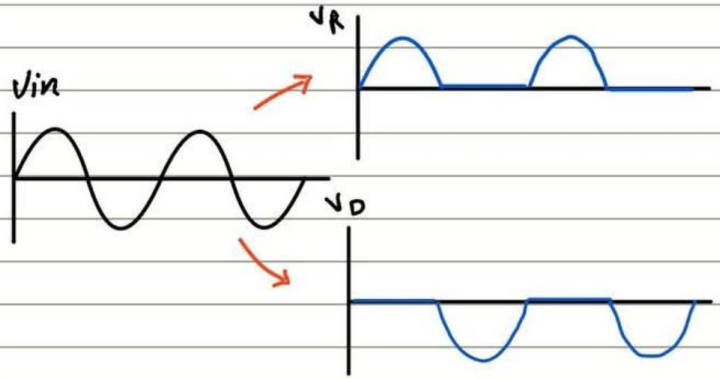
$V_D = IR$

$V_D = \frac{1}{2}V_B$

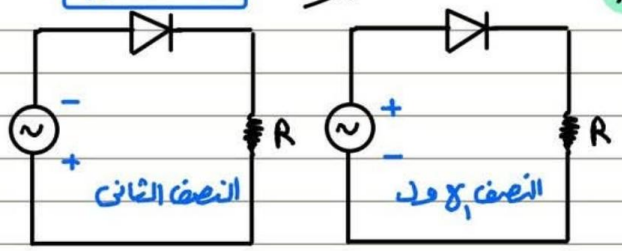
3- تقويم التيار المتردد « تقويم نصف موجي »

الدايود مثال

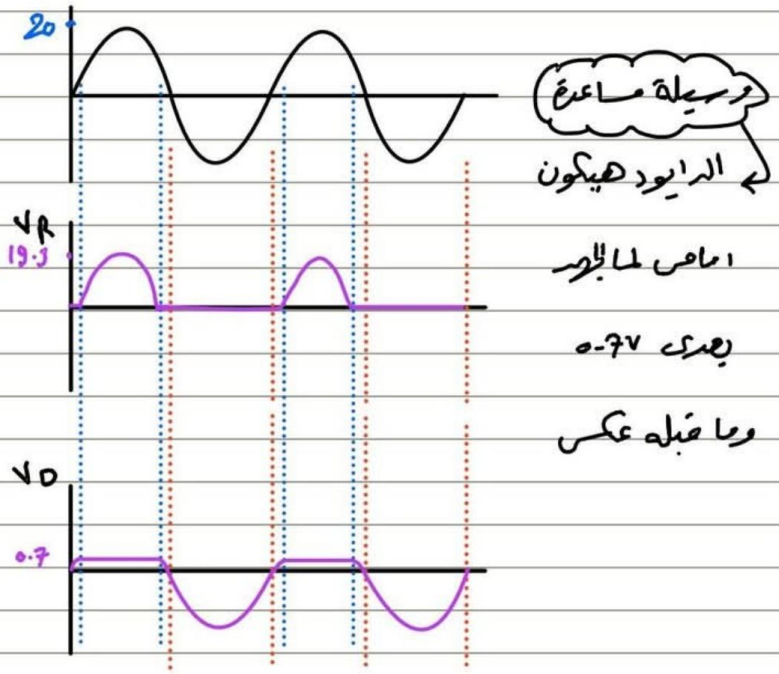




$V_D = 0.7V$ غير مثالي



مستويات عليا



وسيلة مساعدة

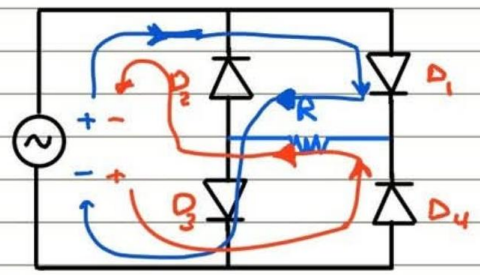
الدايود هيكون

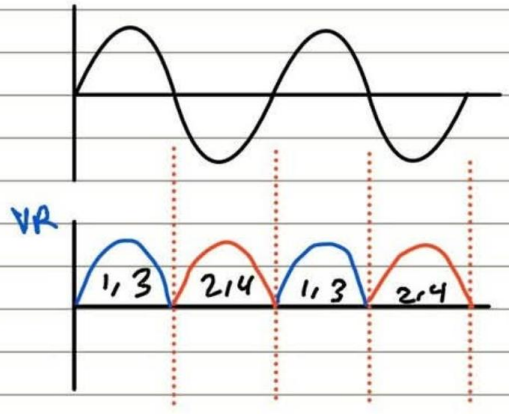
اماص للجهد

يعدي 0.7V

وما قبله عكس

4- تقويم البتيار المتردد "تقويم موجي كامل"

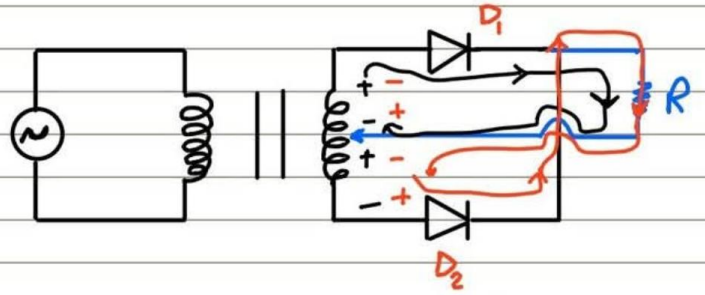


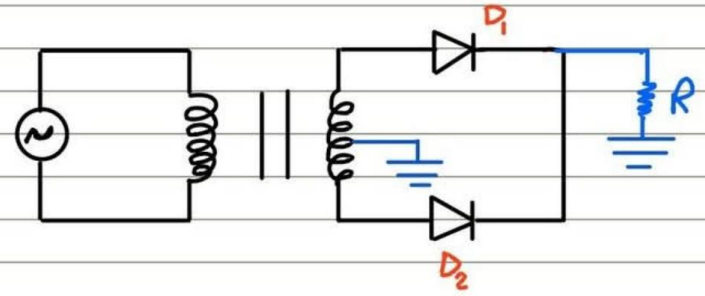


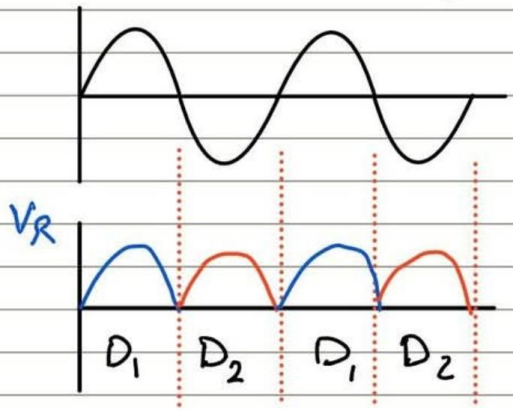
* خواص الثنائي اتجاه التيار ضد المقاومة متغيرة

عكس الرسمة كل واحد اتجاه واحد.

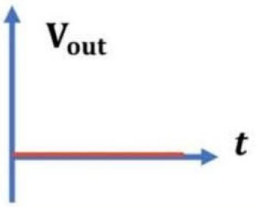
بشكل آخر

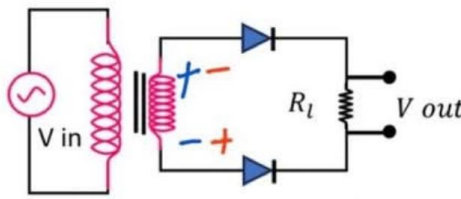




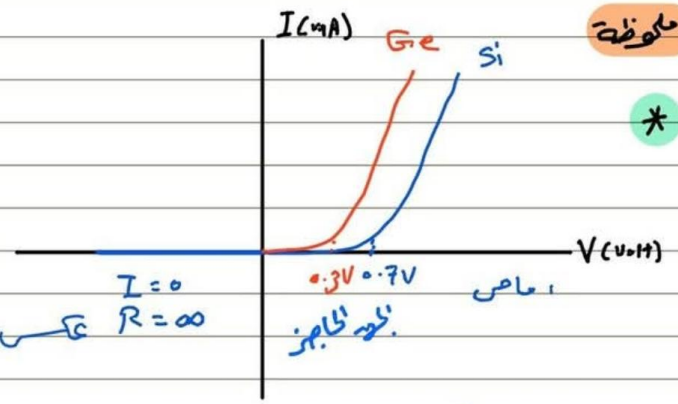


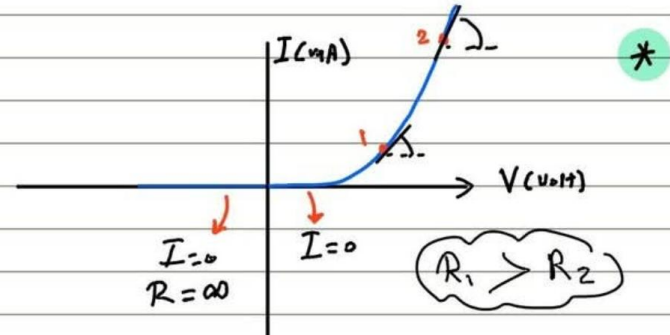
ملحوظة





ملحوظة





الترانزستور

القوانين

$$I_E = I_B + I_C$$

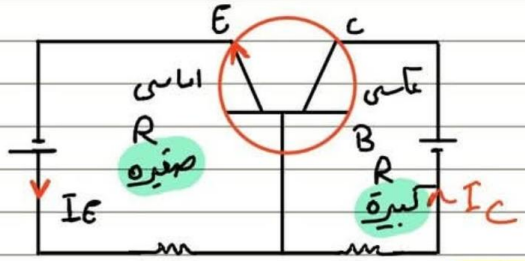
$$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$$

$$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$$

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C + I_E R_E$$

إهمال R_E

توصيل ترانزستور (npn) والقاعدة مشتركة

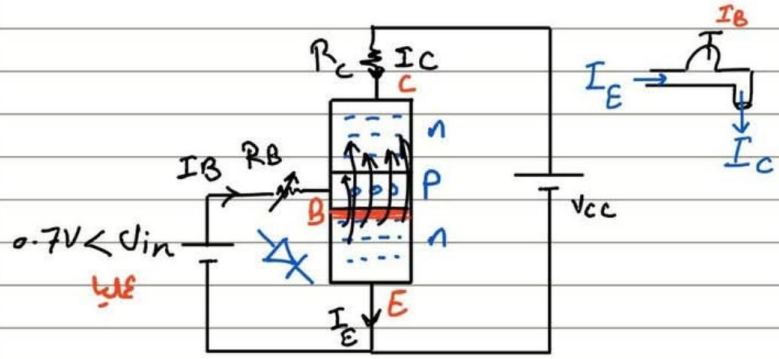


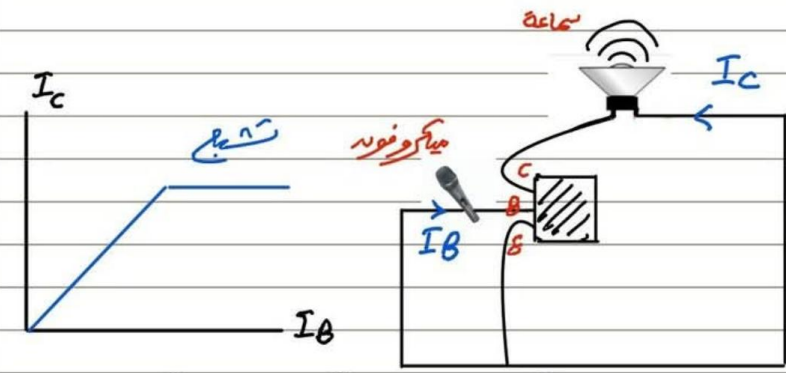
الاستخدام

① تكبير القدرة

② تكبير الجهد وليس التيار حيث I_C أقل قليلاً من تيار الباعث I_E

توصيل ترانزستور (npn) والباعث مشترك

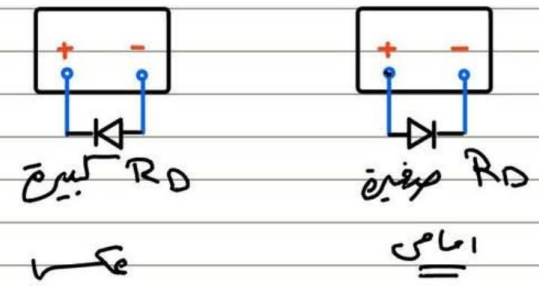




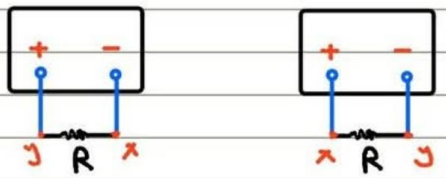
يستخدم في تكبير التيار [تكبير الصوت]

ملحوظة

للتأكد من سلامة الوصلة الثنائية نستخدم الأوميتر

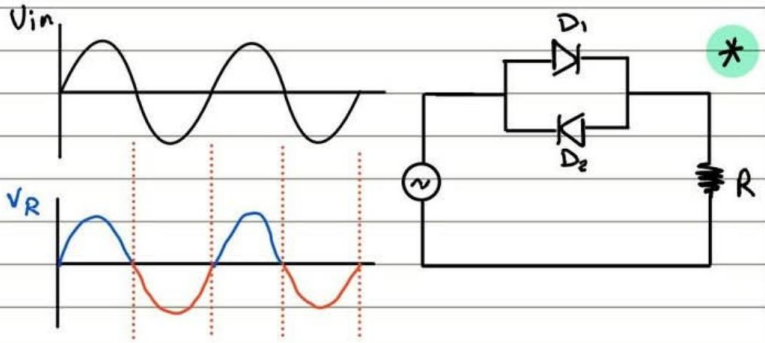


للتمييز بين المقاومة والوصلة الثنائية نستخدم الأوميتر

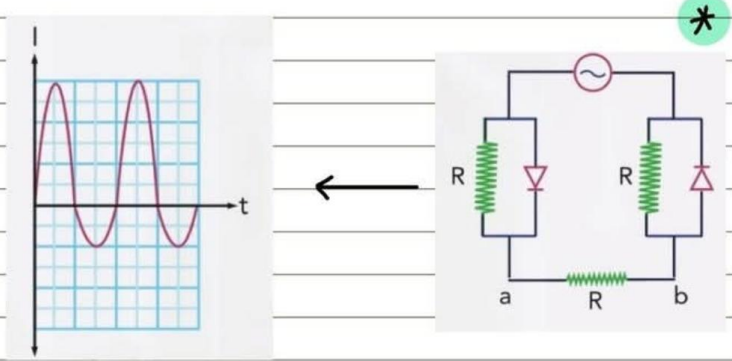


نفس القراءة

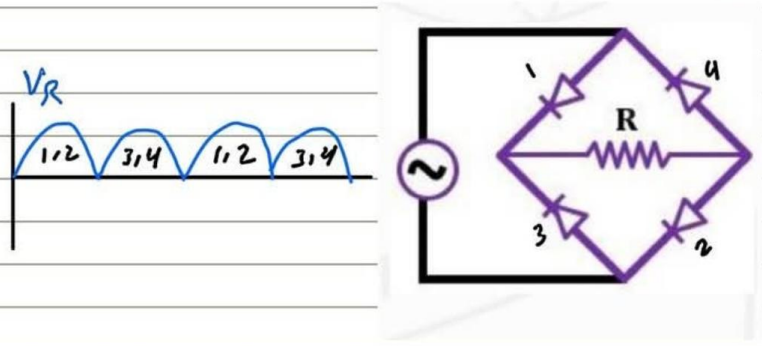
بعض الرسومات المهمة



*

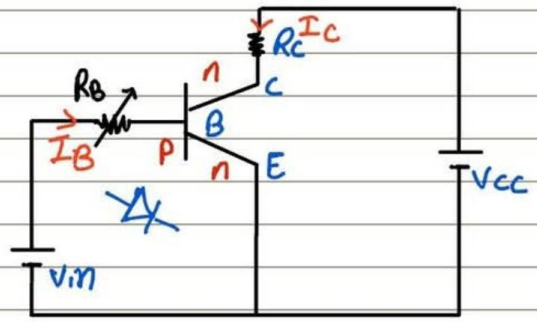


*

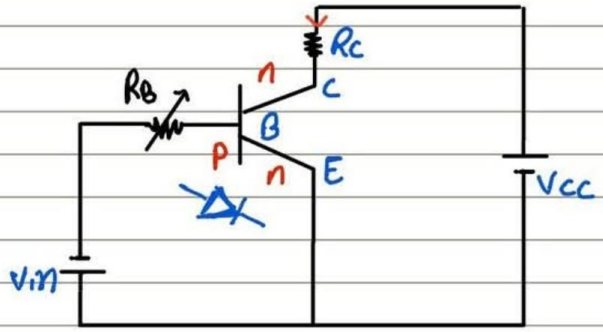


استخدامات ترانزستور npn الباعث مشترك

استخدامه كمفتاح "on مفتاح"



استخدامه كمفتاح "off مفتاح"



ملحوظة

المجمع عكس — القاعدة امامي — مفتاح مغلق on

(+) (+) nPn

(−) (−) PnP

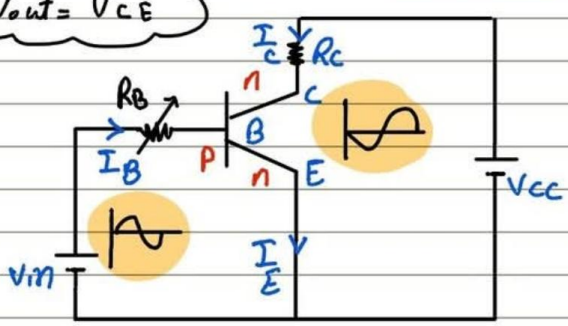
القاعدة عكس — مفتاح مفتوح off

(−) nPn

(+) PnP

استخدامه كمكبر

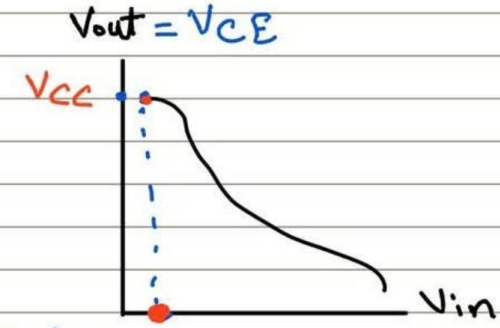
$V_{out} = V_{CE}$



V_{in} كبير ← I_B كبير ← I_C كبير ← $I_C R_C$ كبير ← V_{CE} صغير

ملحوظة

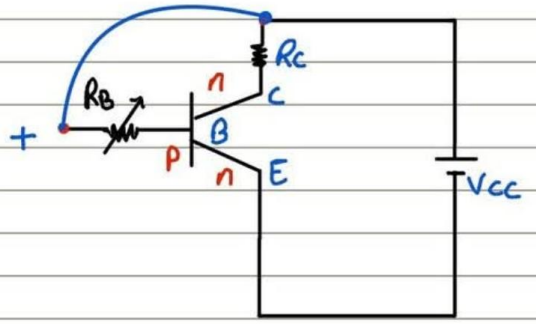
$V_{out} = V_{CE}$



مفتاح off ↑ $I_C R_C \approx 0$ ← صغير جدا

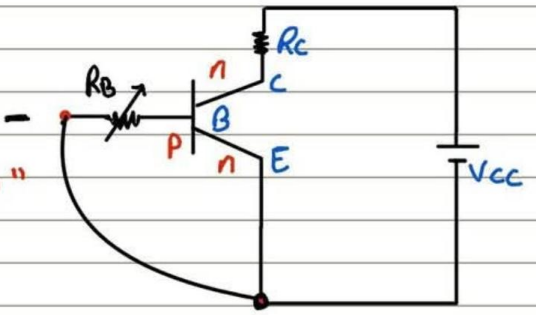
ملحوظة

يمكن توصيل الترانزستور كما بالشكل



"on مفتاح"

B زامي



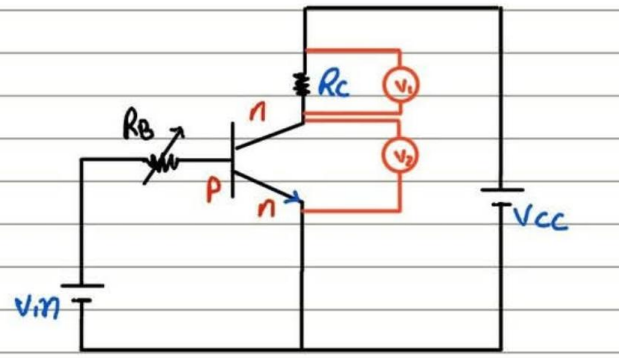
"off مفتاح"

B عكس

ملحوظة

ماذا يحدث لكل مما عند زيادة R_B

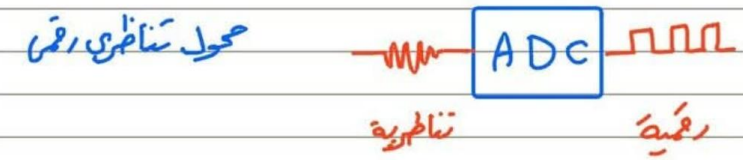
V_2 ④ V_1 ③ I_C ② I_B ①



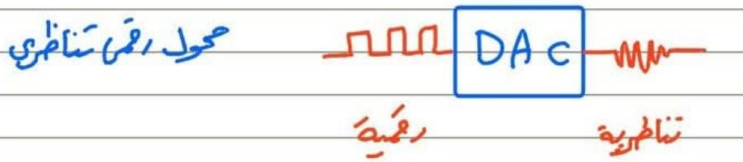
$R_B \uparrow$ ← $I_B \downarrow$ ← $I_C \downarrow$ ← $V_1 \propto I_C \downarrow$ ← $V_2 = V_{CE} \uparrow$

ملحوظة

في عملية الإرسال



في عملية الاستقبال



الأنظمة

كيفية التحويل من العشري إلى الثنائي

الطريقة الأولى

$(10011)_2 = (19)_{10}$

1/2	2/2	4/2	9/2	19/2	القسمة/2
0	1	2	4	9	الناتج
1	0	0	1	1	الباقي

الطريقة الثانية بالآلة الحاسبة

① mode → Base-N ② اكتب الرقم Dec → ③ اضغط Bin

كيفية التحويل من الثنائي الى العشري

الطريقة الأولى

$(19)_{10} = (10011)_2$

$16+0+0+2+1$

$2^4\ 2^3\ 2^2\ 2^1\ 2^0$

$16\ 8\ 4\ 2\ 1$

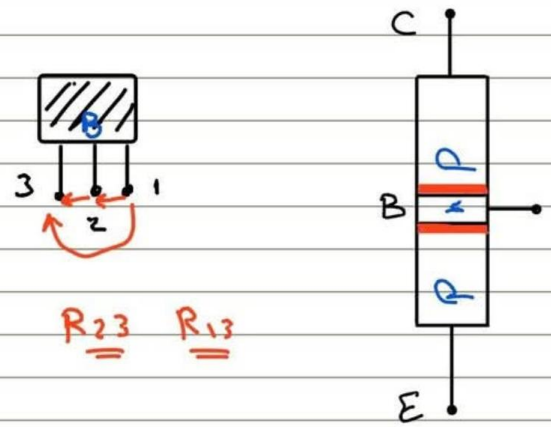
الطريقة الثانية بالآلة الحاسبة

① mode → Base-N ② اكتب الرقم Bin → ③ اضغط Dec

ملحوظة

عكس الاستدلال على قطبية الترانزستور

باستخدام الاوميتر



R_{12} R_{23} R_{13}

* اكبر R بين الباعث والمجمع لوجود منطقتين فاصلتين
* أقل مقاومة بين الباعث والقاعدة

نفترض أن

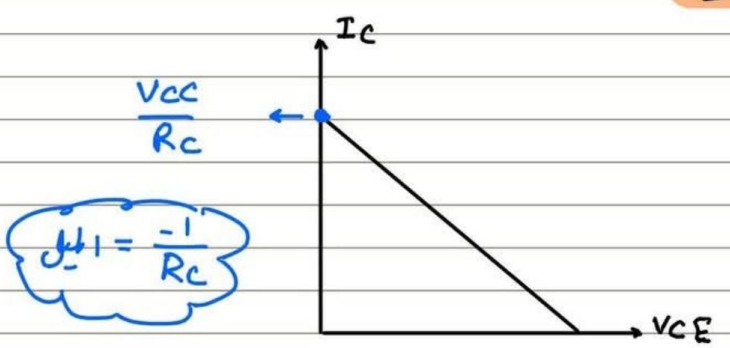
R_{13} هي اكبر مقاومة [3,1] فهذا C-E بالرغم انني حتى عارف حيث E وحيث C لكنه عرفنا 2 ← B

E → 3 نستنتج من هنا $R_{12} > R_{23}$

E ⇒ 3 B ⇒ 2 C ⇒ 1

طبعا لو حتى خاطئ المكتوب ارجع لضبط المواجهة

ملحوظة



* $V_{CC} = I_C R_C + V_{CE}$

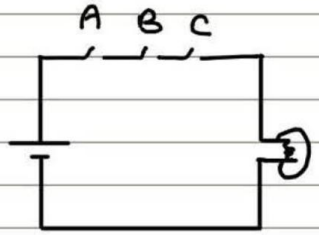
$I_C R_C = -V_{CE} + V_{CC}$

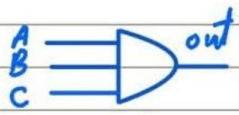
$I_C = \frac{-1}{R_C} V_{CE} + \frac{V_{CC}}{R_C}$

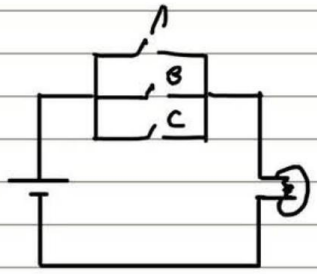
$y = m\,x + c$

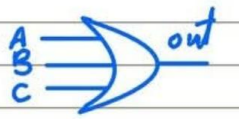
ليها أكثر من طريقة

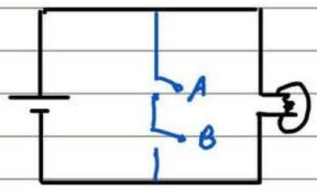
استنتاج الدائرة الكهربية المكافئة

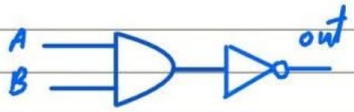


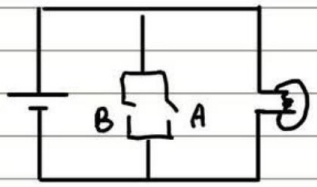


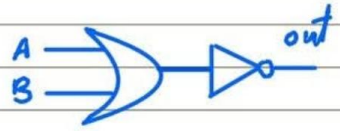


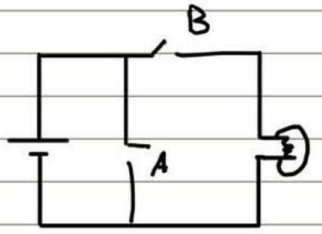


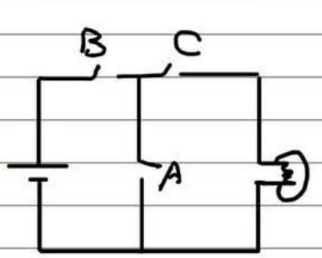


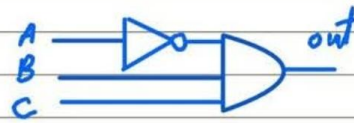


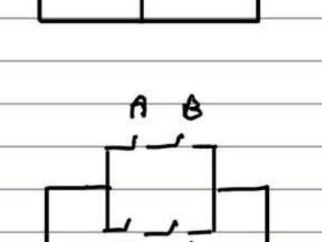


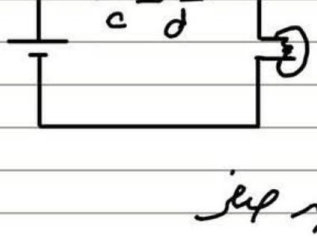






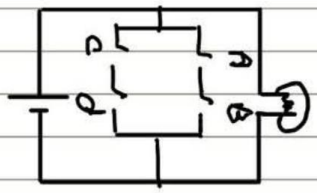


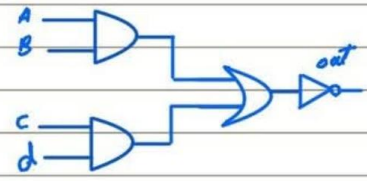


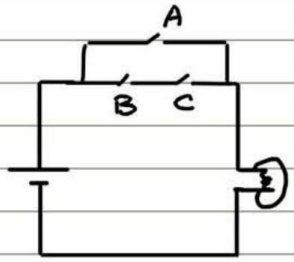


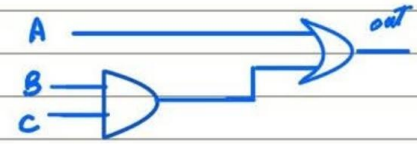
ملحوظة ال ٠ يعني جهد صفر

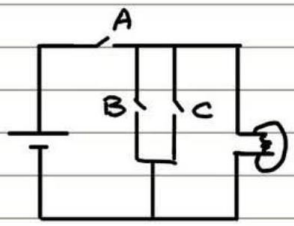
ال ١ يعني جهد وليكن 5V

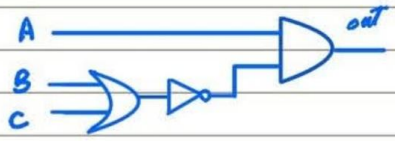


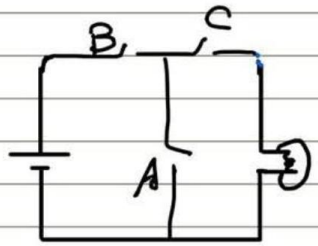


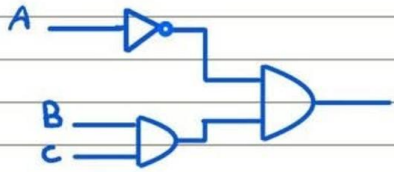


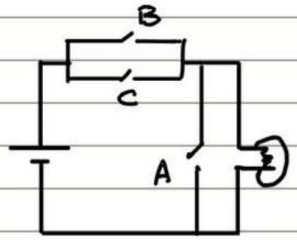


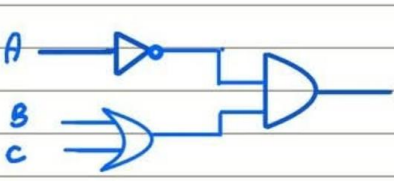












ملحوظة

$X + \bar{X} = 1$ $\quad 0 \cdot X = 0$ $\quad 0 + X = X$

$X \cdot \bar{X} = 0$ $\quad 1 \cdot X = X$ $\quad 1 + X = 1$

تم بحمد الله ملف الفيزياء الحديثة

المهندس / حسين علام

للحصول عليه 0122 117 9530 (واتساب)

أبو عائد