



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

الرسم الصناعي

عائلة الالكترونيات

المسار المهني - الفرع الصناعي

فريق التأليف:

م. رنا الزير

م. باسل عبد الحق

م. محمد قاسم حمامي

أ. أشرف دويكات

م. ناريمان بدارين

م. ماهر يعقوب (منسقاً)



قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين
تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٩ / ٢٠٢٠ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج
نائب رئيس لجنة المناهج
رئيس مركز المناهج

د. صبري صيدم
د. بصري صالح
أ. ثروت زيد

الدائرة الفنية

إشراف فني
تصميم فني

كمال فحماوي
شروق صعيدي، عبد الله شلبي

متابعة المحافظات الجنوبية
د. سميرة النخالة

الطبعة التجريبية

٢٠٢٣ م / ١٤٤٤ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps

facebook.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

+970-2-2983250 هاتف | فاكس +970-2-2983280

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 - رام الله - فلسطين

pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي التابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار وإعٍ لعدد من المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكرية المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تألفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات توطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقرّرة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طبيعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، واللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٩

يأتي هذا المقرر ضمن خطة وزارة التربية والتعليم لتحديث المناهج الفلسطينية وتطويرها لفروع التعليم المهني، بحيث يتضمّن مجموعة كفايات يمتلكها خريج التعليم المهني التي يتطلبها سوق العمل، ومواكبة آخر التطورات الحديثة في الرسم الصناعي، بما يتواءم مع متطلبات عصر المعرفة.

والله نسال أن نكون قد وفقنا في عرض موضوعات هذا الكتاب بما يراعي قدرات الطلبة، ومستواهم الفكري، وحاجاتهم، وميولهم النفسية والوجدانية والاجتماعية، وكلنا أمل بتزويدنا بملاحظاتهم البناءة؛ لنتمّ إدخال التعديلات والإضافات الضرورية في الطبقات اللاحقة؛ ليصبح هذا الجهد تاماً متكاملاً خالياً من أيّ عيب أو نقص قدر الإمكان.

فريق التأليف

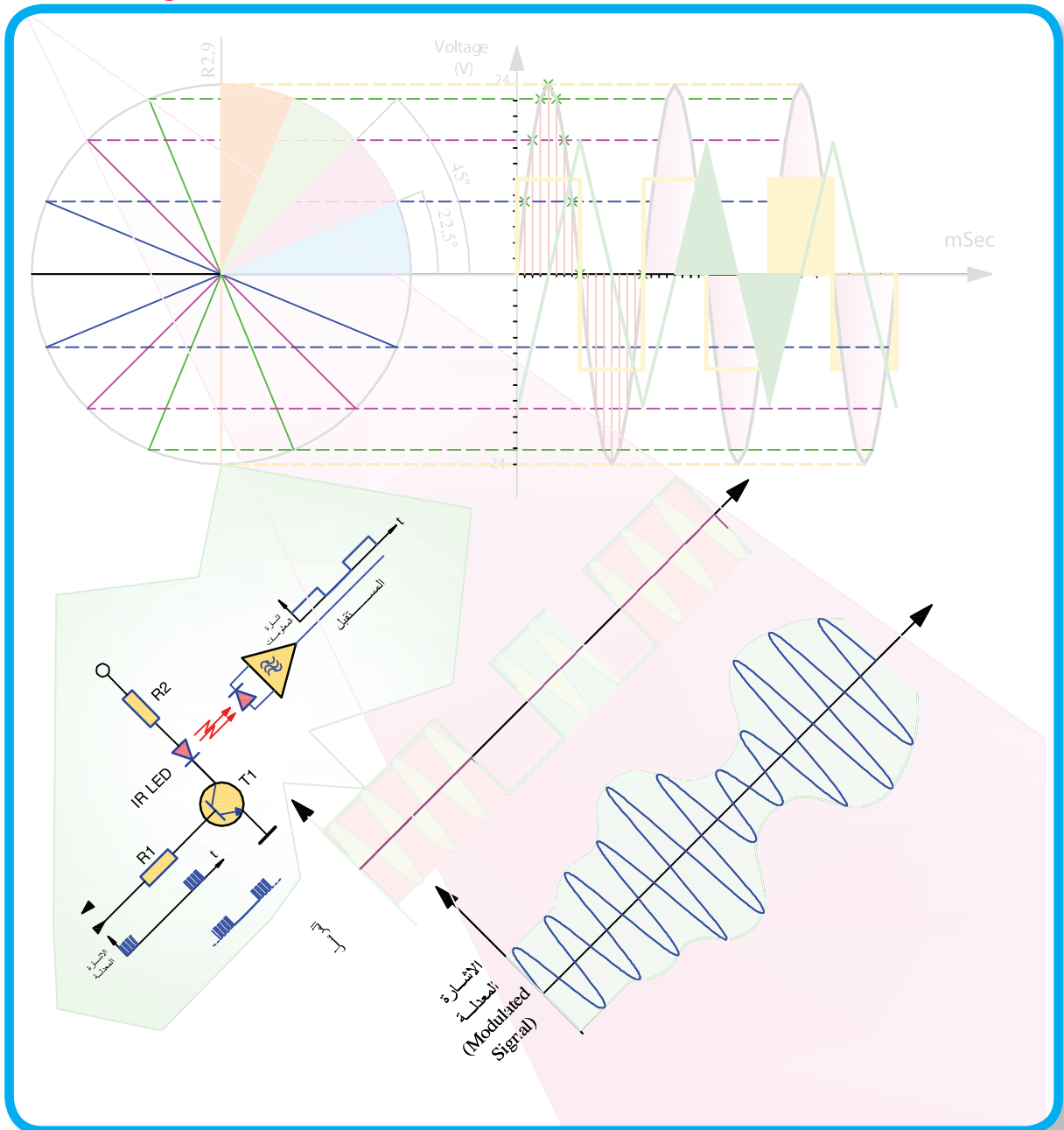
المحتويات

كتاب الرسم الصناعي عائلة الإلكترونيات يضم التخصصات التالية:

صفحة	المشغل	اسم الوحدة	رقم الوحدة
٢	جميع التخصصات	وحدة مجموعة الإلكترونيات	الوحدة الأولى
٤٨	صيانة الحاسوب وتطبيقات الهواتف وتصميم صفحات الويب	الخوارزميات ومخططات سير العمليات	الوحدة الثانية
٦١	صيانة الحاسوب	صيانة الحاسوب	الوحدة الثالثة
٨٦	إلكترونيات صناعية	إلكترونيات صناعية	الوحدة الرابعة
١١١	الإتصالات	الإتصالات	الوحدة الخامسة
١٤٤	الصوتيات	الصوتيات	الوحدة السادسة
١٧٧	التصميم الجرافيكي	نظريات الألوان وتقنياتها	الوحدة السابعة

وحدة مجموعة الالكترونيات

عامة لجميع التخصصات



مقدمة نظرية

تمثل الإشارات الكهربائية عادة إما كعلاقة رياضية أو باستخدام الرسم حيث يتم تحديد المحاور للعلاقة الرياضية التي يتم التعبير عنها باستخدام الرسم البياني. تعتمد عملية الرسم للمنحنيات والعلاقات الرياضية ومدى دقتها في التعبير عن الاقتران الرياضي الذي يعبر عن الإشارة على عدة عوامل أهمها:

- مقياس الرسم.
- دقة الرسم وتعتمد على عدد النقاط التي يتم اخذ العينات عندها.
- التدرج المناسب للمحاور.
- تسمية المحاور واختيار الوحدات المناسبة.
- دقة الأدوات المستخدمة في الرسم.
- العامل الإنساني.

وسنستعرض طرق رسم أهم الموجات التي يتم التعامل معها مثل:

- إشارة التيار المستمر.
- الموجة الجيبية.
- الإشارة المربعة.
- الإشارة المثلثة بأشكالها المختلفة.
- موجة سن المنشار.

رسم إشارة التيار المستمر:

عند رسم اقتران خطي لمقدار ثابت (جهد التيار المستمر DC)، فإن ذلك يتطلب:

- تسمية المحاور: (الجهد لمحور الصادات Y) و(الزمن لمحور السينات X)
- تحديد الوحدات: الفولت أو الملي فولت أو الكيلو فولت مثلا لمحور الجهد، والثانية أو الملي ثانية أو المايكرو ثانية --- الخ للزمن.
- تدرج المحاور حسب مقياس الرسم المناسب.
- رسم الإشارة بالقيمة المناسبة للزمن المناسب.

تمرين

(1- 1)

أرسم شكل إشارة التيار المستمر DC مع الزمن لبطارية 9 فولت لمدة 12 ملي ثانية بمقياس رسم 1.5 فولت / سم و 1ميلي ثانية/ سم.

نقوم بتطبيق ما ورد:

قيمة الجهد = مقدار ثابت = 9 فولت

أي أن شكل إشارة الجهد المتوقعة ستكون قيمة ثابتة مع محور الزمن.

تدريج المحاور يتم حسب مقياس الرسم المحدد: هو 1.5 فولت / سم، 1 ميلي ثانية/سم:

كل 1 ميلي ثانية تمثل على محور الزمن الأفقي بـ 1 سم

12 ميلي ثانية تمثل على محور الزمن بـ T

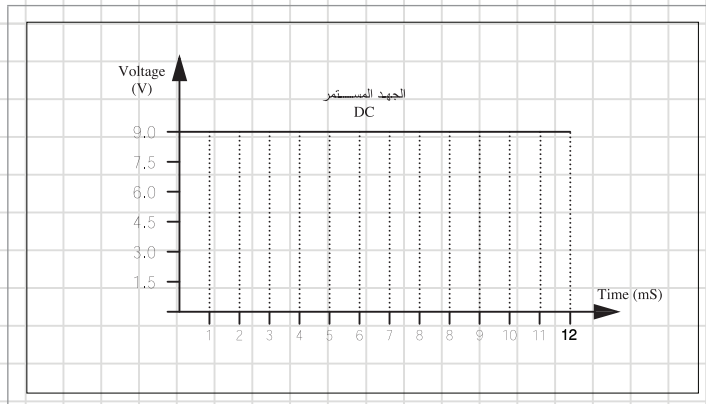
$$T = \frac{12}{1} \times 1 = 12\text{cm}$$

كل 1.5V تمثل على محور الصادات (الجهد) بـ 1 سم

9V تمثل على محور الجهد بـ ؟ V

$$V = \frac{9}{1.5} \times 1 = 6\text{cm}$$

وباتباع خطوات الرسم المذكورة يكون شكل الإشارة كما في شكل (١):



شكل (١)

■ الموجة المربعة:

تعرف الموجة المربعة بأنها تلك الموجة المتغيرة (Alternating Wave) غير الجيبية التي تتغير بين مستويين ثابتين بشكل دوري ولحظي وهما $V1$ وتمثل القيمة العليا و $V2$ وتمثل القيمة الدنيا بحيث يمكن أن تحتوي ضمنها مستوى الصفر أو تكون فوق مستوى الصفر أو تحته كما في الشكل المجاور لوحة (1-4):

■ الإشارة تتغير بين القيمتين $V1$ و $V2$ والتي تساوي صفر في هذه الحالة.

■ تتغير الإشارة بين القيمتين $V1$ و $V2$

■ تتغير الإشارة بين القيمتين $V1$ و $-V2$.

■ تتغير الإشارة بين القيمتين $-V1$ و $-V2$

وتمثل القيمة بين $V1$ و $V2$ اتساع الموجة المربعة.

كما في اللوحة (1-4)

أما الزمن الدوري للإشارة فيحسب كما في الموجة الجيبية من العلاقة:

$$T\{\text{Sec}\} = \frac{1}{f\{\text{Hz}\}}$$

والزمن الدوري عبارة عن مجموع فترتين زمنيتين:

$$T = t1+t2$$

فعند تساوي هاتين الفترتين الزمنيةتين تكون الموجة المربعة

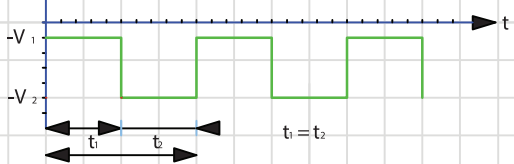
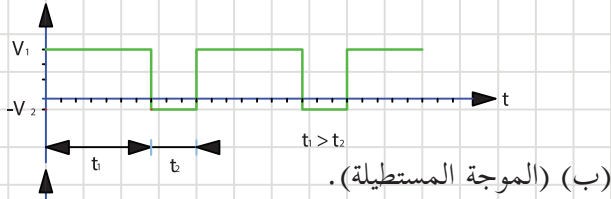
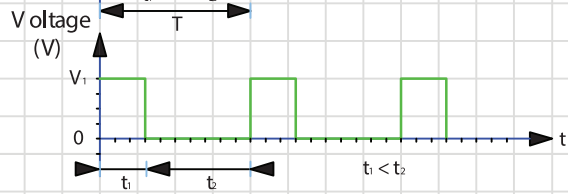
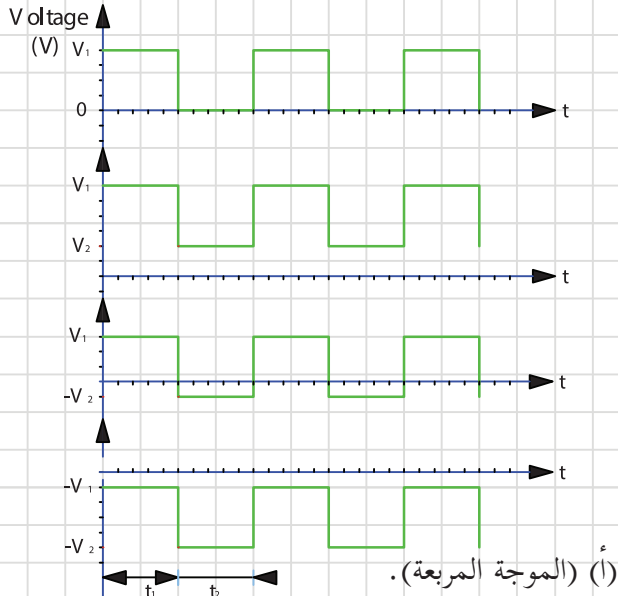
في الموجة المربعة: $t2 = t1 = \frac{T}{2}$

أما إذا كانت $t1$ لا تساوي $t2$ فإن الموجة تصبح (مستطيلة أو على شكل قطار من النبضات) كما في الشكل

(1-4ب).

رسم الموجة المربعة

تمرين
(4 - 1)



■ مثال (٢):

أرسم دورين لموجة مربعة منتظمة تتغير بين القيمتين -5V و 10V وترددها 1KHz بمقياس رسم 2V/ Cm لمحور الجهد و 0.1mSec/ Cm . كما في اللوحة (1-5).

■ خطوات رسم الموجة المربعة:

■ رسم المحاور حسب مقياس الرسم المحدد.

■ كتابة وحدات القياس على المحاور.

■ حساب الزمن الدوري:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1\text{KHz}} = \frac{1}{1000} = 0.001\text{Sec} = 1\text{mSec}$$

$$t1 = t2 = \frac{1}{2} \times T = 0.5\text{mSec}$$

باعتبار أن كل 0.1mSec يقابل 1Cm

فان الزمن الدوري 1mSec يقابل :

$$1\text{Cm} \times \frac{1\text{mSec}}{0.1\text{mSec}} = 10\text{Cm}$$

■ وزمن الدورين الكاملين يقابل 20Cm

وبالتالي يمثل كل من t1 و t2 ب 5Cm .

وبالتالي يحدد على محور الزمن كل من t1 و t2 و T. كما في اللوحة (1-5).

■ حسابات اتساع الإشارة :

حسب مقياس الرسم لمحور الجهد فان كل 2V تمثل ب 1Cm

وبالتالي فان : 5V تمثل ب 2.5Cm

و تمثل ب 10V : 5Cm

■ تحدد هذه النقاط على محور الجهد.

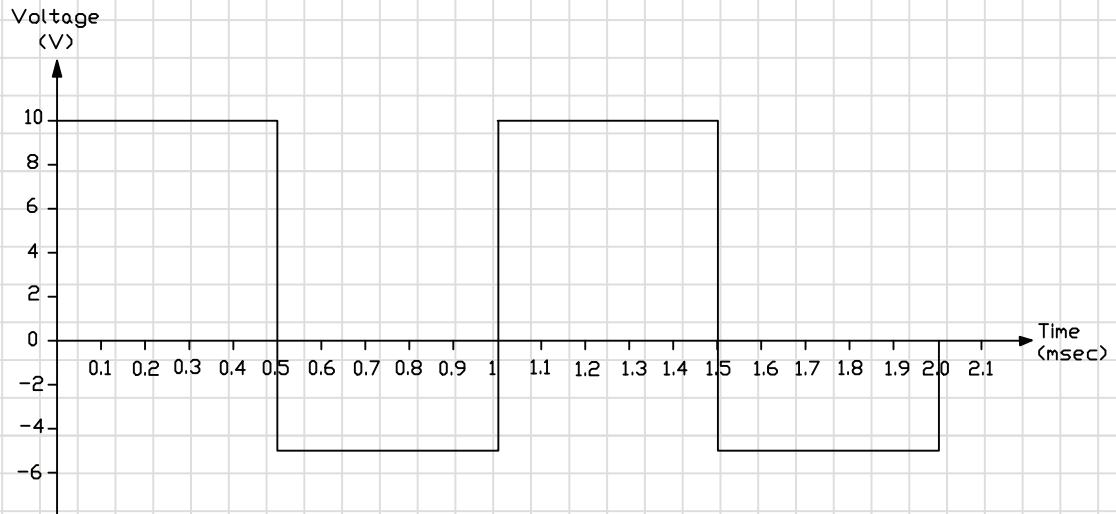
■ رسم نقاط التقاطع.

■ التوصيل بين النقاط كما في اللوحة (1-5) ..

رسم الموجة المربعة

تمرين

(5- 1)



■ رسم الموجة المثلثة:

تبين اللوحة (1-6) إشارة مثلثة بشكلها العام، وتعتبر الموجة المثلثة من الإشارات ذات التطبيقات العديدة في مجال الالكترونيات، هذا وكما رأينا في الإشارات المربعة والمستطيلة فيمكن أن تكون هذه الإشارات موجبة (فوق محور الزمن) أو سالبة أو جزء منها موجب والآخر سالب. كما ويمكن أن يختلف زمن الصعود عن زمن الهبوط كما في موجة سن المنشار ويمكن أن يتساويا.

وبالتالي لرسم أي موجة مثلثة يجب أولاً تحديد ما يلي:

- زمن الصعود. t_1
- زمن الهبوط. t_2
- دور الإشارة (الزمن الدوري). (T)
- القيمة العليا V_1 و V_2 والقيمة الدنيا للإشارة بالنسبة لمحور الزمن. وتمثل القيمة بين V_1 و V_2 اتساع الموجة المثلثة أو إشارة سن المنشار.
- مقياس الرسم.

في الموجة المثلثة وسن المنشار: الزمن الدوري = زمن الصعود + زمن الهبوط

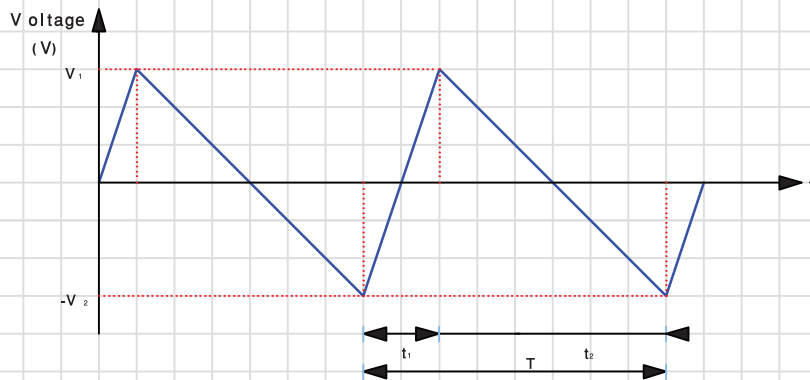
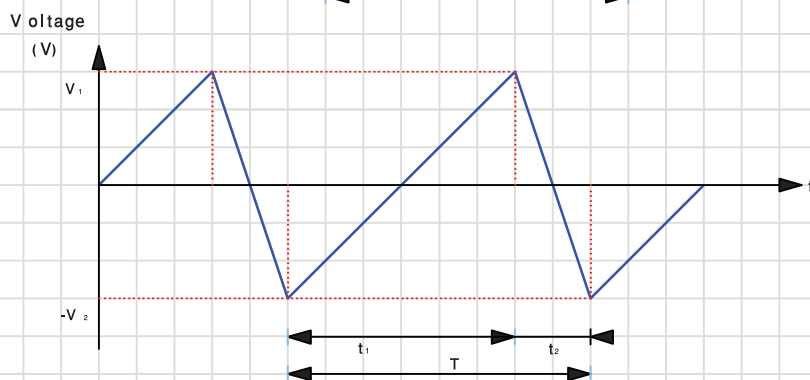
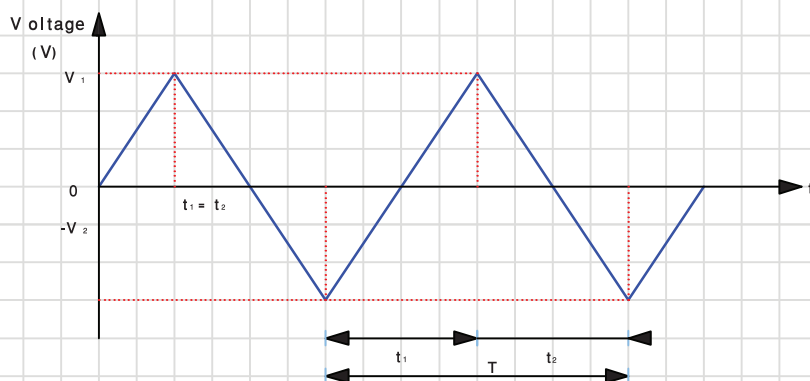
$$t_2 + t_1 = T$$

$$\frac{T}{2} = t_2 = t_1 \quad \text{في الموجة المثلثة}$$

رسم الموجة المتناثلة وسن المنشار

تمرين

(6- 1)



تمرين

(7-1)

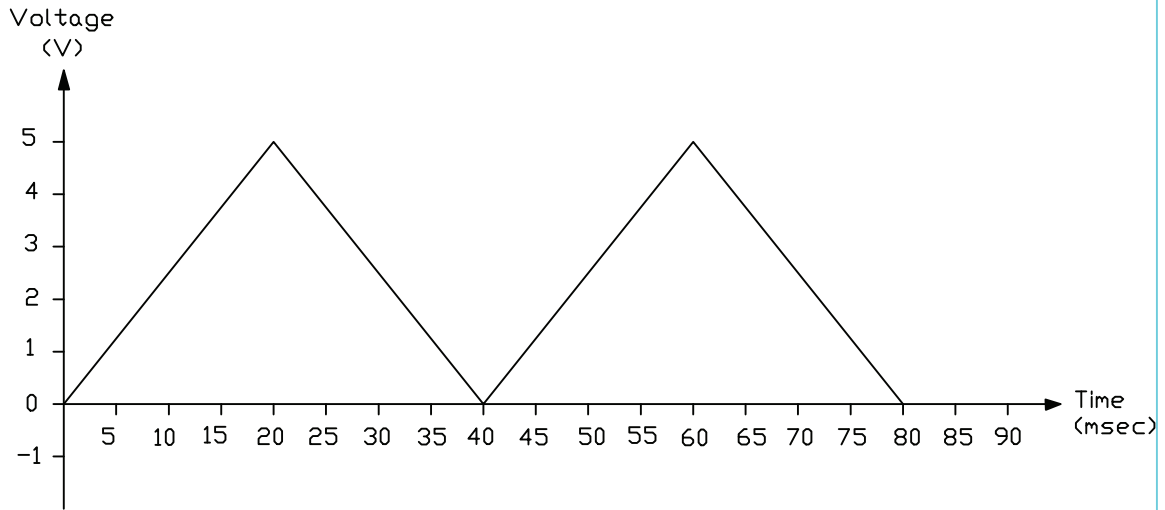
أرسم دورين كاملين لإشارة مثلثة ترددها 25 هيرتز واتساعها من القمة إلى القمة يساوي 5 فولت وذلك بمقياس رسم 1 فولت / سم، 5 مللي ثانية / سم علماً بأنها تنحصر بين محور الزمن والقيمة العظمى الموجبة.

القيمة العليا للموجة = 5 فولت

القيمة الدنيا للموجة = 0 فولت

$$\text{الزمن الدوري} = T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25} = 40 \text{ ميلي ثانية}$$

$$\text{زمن الصعود} = \text{زمن الهبوط} = \frac{T}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ ميلي ثانية}$$



تمرين

(8-1)

أرسم دورين لإشارة سن منشار ذات التردد 50 هيرتز واتساع 20 فولت فولت من القمة إلى القمة، اذا علمت ان مقياس الرسم هو 4 فولت/ سم و4 ميللي ثانية/ سم. علما أن زمن الصعود يساوي أربعة أضعاف زمن الهبوط. وأن القيمة العظمى الموجبة للإشارة تقع عند القيمة 16 فولت.

القيمة العليا للموجة = 16 فولت

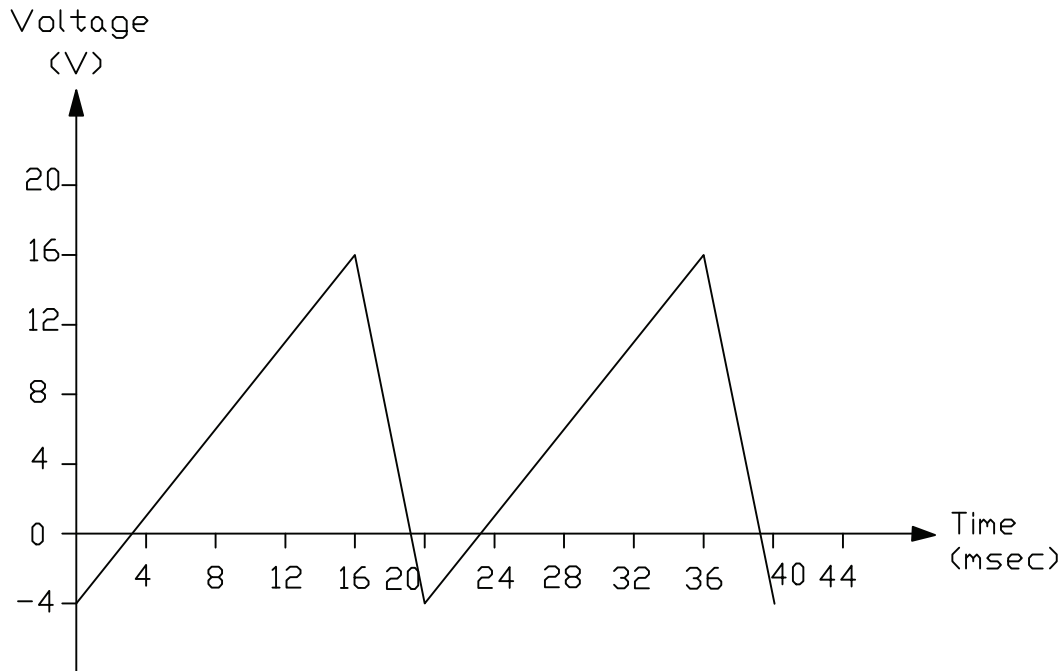
القيمة الدنيا للموجة = -4 فولت

الزمن الدوري = $\frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 20$ ملي ثانية

نفرض أن زمن الهبوط = س، إذن زمن الصعود = 4 س

الزمن الدوري = زمن الصعود + زمن الهبوط = س + 4 س = 5 س = 20 ميلي ثانية

إذن زمن الهبوط = 4 ميلي ثانية ، وزمن الصعود = 16 ميلي ثانية



ارسم موجة جيبية زمنها الدوري يساوي 60 مللي ثانية واتساعها من القمة إلى القمة 24 فولت بمقياس رسم 5 مللي ثانية/سم، 3 فولت/سم، وذلك حسب الزوايا 30 ، 60 ، ...)

تمرين
(9- 1)

ارسم موجة مربعة منتظمة تتغير بين القيمتين 3 فولت و15 فولت بزمن دوري 120 مللي ثانية بمقياس رسم 3 فولت / سم لمحور الجهد و10 مللي ثانية/سم لمحور الزمن.

تمرين
(10- 1)

ارسم موجة مربعة ترددها 100 هيرتز واتساعها من القمة إلى القمة 24 فولت مع العلم أن القيمة الدنيا للاشارة تساوي (- 8 فولت) وذلك بمقياس رسم 4 فولت/سم، 1 مللي ثانية/سم.

تمرين
(11- 1)

ارسم موجة مثلثة ترددها 500 هيرتز واتساعها يساوي 21 فولت مع العلم أن القيمة العليا تقع عند 15 فولت وذلك بمقياس رسم 3 فولت لكل سم لمحور الجهد، 250 ميكرو ثانية/سم لمحور الزمن.

تمرين
(12- 1)

ارسم موجة سن المنشار زمنها الدوري 120 ملي ثانية واتساعها 24 فولت علماً بأن زمن هبوط هذه الاشارة يساوي ثلث زمن الصعود وأن القيمة الدنيا لهذه الاشارة تساوي - 8 فولت وذلك بمقياس رسم 15 ملي ثانية/سم، 4 فولت/سم.

تمرين
(13- 1)

ارسم موجة سن منشار ذات تردد 40 هيرتز واتساع 21 فولت، علما بان زمن الهبوط لهذه الإشارة يساوي ربع (1/4) زمن الصعود وان القيمة العليا لهذه الإشارة تساوي +15 فولت، وذلك بمقياس رسم 5 ميللي ثانية/سم، 3 فولت/سم.

تمرين
(14- 1)

ارسم موجة جيبيه ترددها 25HZ واتساعها 18 فولت وذلك بمقياس رسم 5 ميلي ثانية /سم، 6 فولت /سم.

تمرين
(15- 1)

ارسم دورة واحدة لموجة جيبيه زمنهما الدوري 24 ميلي ثانية واتساعها من القمة إلى القمة يساوي 30 فولت، وذلك بمقياس رسم 3 ميللي ثانية/سم، 5 فولت/سم .

تمرين
(16- 1)

الدارات التماثلية

مع تطور علوم الالكترونيات في كافة المجالات المختلفة، وضرورة إلمام الفنيين بمعرفة قراءة المخططات الكهربائية والالكترونية ومخططات الصيانة (Service Manual) فقد نشأت الحاجة الى ضرورة التعرف على الرموز المختلفة للعناصر الالكترونية المختلفة مع العلم بان هناك عدة انظمة عالمية مختلفة حسب الدولة وحسب النظام المعياري المستخدم فعلى سبيل المثال:

- النظام الألماني للمعايير الذي يطلق عليه (DIN) مرفقا بالمعايير الخاصة للكهربائيين (VDE).
 - النظام الأمريكي المعروف باسم (ANSI Y32.2).
- بالإضافة إلى أنظمة أخرى متعددة كالنظام الأوروبي --- الخ.

سيتم في هذا الدرس استعراض العناصر الالكترونية الأساسية ورموزها الأكثر شيوعا في الاستخدام بين الأنظمة المختلفة حيث تم مراعاة استعراض اكبر عدد من الرموز الشائعة وطريقة رسمها بمقاساتها المعيارية. كما سيتم في هذه الوحدة أيضا التعرف على التطبيقات المختلفة للكثير من هذه العناصر وكيفية إدراجها ضمن المخططات والدارات الالكترونية المختلفة. سيتم أيضا التعرف على دارات التقييم وتنظيم الجهد المختلفة وطريقة رسمها واستنتاج أشكال الجهود في الأجزاء المختلفة من الدارة وربطها بطرق رسم الإشارات التي تعرفت عليها في الوحدة الأولى. وسيتم ارفاق مجموعة من التطبيقات الإلكترونية المختلفة للتدرب على طريقة الرسم الصحيحة مما يساعد في اكتساب هذه المهارة بالاضافة الى قراءة المخططات المختلفة والتعامل معها.

والعناصر التي سيتم التعامل معها في هذا الدرس هي:

١. المقاومات.
٢. المكثفات.
٣. الملفات.
٤. المحولات.
٥. الثنائيات.
٦. الترانزستورات.
٧. العناصر الضوئية.
٨. عناصر أخرى مختلفة.

المقاومات:

تصنف المقاومات إلى :

١. مقاومات ثابتة القيمة:

ويمكن تصنيفها إلى مقاومات كربونية ومقاومات سلكية. يتم تمييز المقاومات بواسطة نظام ترميز الألوان لمعرفة قيمة المقاومة. هذا ومع تطور تكنولوجيا تصنيع الدارات المتكاملة وأنصاف الموصلات أصبح ممكنا إدراجها كثيرا ضمن الدارات المتكاملة.

٢. مقاومات متغيرة:

ويتم تصنيفها إلى خطية يتغير فيها التيار خطيا مع تغير الجهد ولوغاريتمية تتغير قيمة المقاومة فيها بشكل لوغاريتمي. وتستخدم في عمليات الضبط والتعبير في الأجهزة المختلفة.




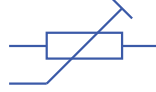
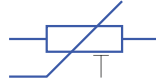
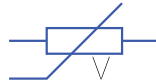
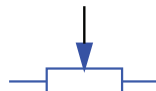




الشكل يبين المقاسات القياسية للمقاومة ورموزها المختلفة المستخدمة في الدارات الالكترونية المختلفة:

- مقاومة ثابتة.
- مقاومة ضبط .
- مقاومة ضبط دقيق.
- مقاومة محكومة بالحرارة (Thermistor) حيث تتغير قيمتها تبعاً لتغير الحرارة فتتخفض مع ارتفاع درجة الحرارة ويطلق عليها في هذه الحالة مقاومة ذات معامل حراري سالب (NTC).
- مقاومة محكومة بالجهد (VDR) وتتغير قيمتها تبعاً للجهد المطبق عليها.
- المقاومات المتغيرة.

الأشكال التالية تبيين رموز المقاومات المختلفة المستخدمة في الأجهزة الإلكترونية . ادرسها بعناية واعد رسمها في المكان المخصص لذلك

تمرين

(17- 1)

		R	مقاومة ثابتة
		R _v	مقاومة ضبط
		R	مقاومة ضبط دقيق
		R _T	مقاومة محكومة بالحرارة (ثيرمستور)
		VR	مقاومة محكومة بالجهد (VDR)
		R _v	مقاومة متغيرة بذراع منزلقة
			مقاومة ثابتة مع تبيين استهلاك القدرة
			
			
			

المكثفات (Capacitors):

يتركب المكثف من صفيحتين موصلتين بينهما مادة عازلة. ومن هذا المنطلق فقد مثل المكثف بخطين مستقيمين يمثلان قطبي المكثف، ويمكن تصنيف المكثفات الى:

١. مكثفات ثابتة القيمة:

وتختلف هذه المكثفات تبعاً للعازل المستخدم وبالتالي يمكن تصنيفها حسب نوع المادة العازلة المستخدمة (مايكا - بورسلان - سيراميك - هواء وغيرها). ويمكن ايضا تصنيفها الى مكثفات ذات قطبيه كالمكثفات الالكتروليتيية والتيتانيوم ومكثفات عادية.

٢. مكثفات متغيره:

ويمكن بدورها ان تصنف الى:

أ. مكثفات متغيرة.

ب. مكثفات الضبط الدقيق.

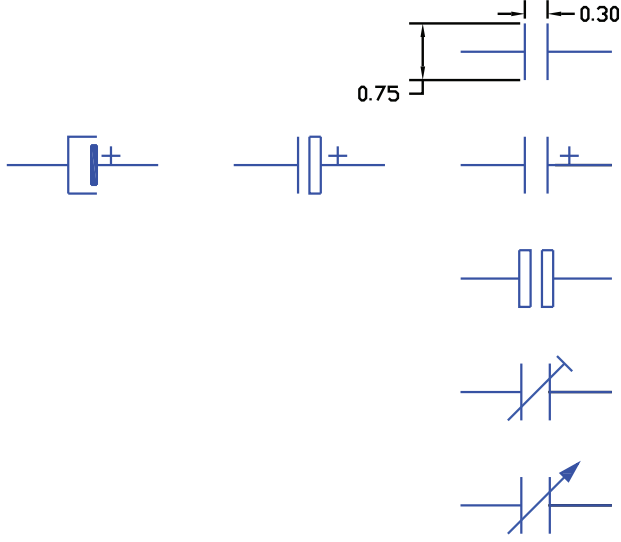
تقاس سعة المكثف بوحدة أجزاء الفاراد ويميزها أيضا جهد التشغيل الذي يحدد الجهود التي يمكن ان تعمل عندها المكثفات. والأشكال توضح الأنواع المختلفة لهذه المكثفات وأبعادها المعيارية.

- الرمز العام للمكثف.
- رموز المكثفات الالكتروليتيية.
- المكثف الالكتروليتي غير القطبي.
- مكثف الضبط الدقيق.
- مكثف متغير.

الاشكال التالية تبين رموز المكثفات المختلفة المستخدمة
في الأجهزة الالكترونية . ادرسها بعناية واعد رسمها

تمرين

(18- 1)

	<p>C</p> <p>C</p> <p>C</p> <p>C_T</p> <p>C_V</p>	<p>مكثف ثابت (عام) Fixed Capacitor</p> <p>مكثف الكتروليتي قطبي Polarized Electrolytic Capacitor</p> <p>مكثف الكتروليتي غير قطبي Unpolarized Electrolytic Capacitor</p> <p>مكثف الضبط الدقيق Trimmer</p> <p>مكثف متغير Variable Capacitor</p>

الملفات (Coils):

يتكون الملف من مجموعة من الأسلاك (اللفات) الملفوفة على قلب يختلف تبعاً للحثية المطلوب للملف وغالباً ما تكون هذه الملفات ذات قلب حديدي أو فرايت أو هوائي تبعاً للتطبيق المطلوب ففي حين تستخدم القلوب الحديدية للمحولات والملفات عند الترددات المنخفضة ، تكون قلوب هذه الملفات من الفرايت عند الترددات الأعلى أو هوائية عند ترددات أخرى. ويمكن أيضاً للملفات أن تكون متغيرة أو ثابتة القيمة ويتم عادة ضبط الملفات بواسطة التحكم بقلب الفرايت. وتقاس حثية الملف بوحدة الهنري أو أجزاءه.

يمكن أيضاً أن يكون الملف بنقاط وتفرعات تبعاً للتطبيق المستخدم ويبين الشكل الآتي الرموز المختلفة للملفات. ويمكن هنا تمييز:

- رمز الملف أو المحاثية في الحالة العامة.
- ملف ذو قلب حديدي.
- ملف ذو قلب فرايت (عند الترددات العالية).
- ملف متغير.
- ملف الضبط الدقيق.
- ملف بنقطة تفرع.

الاشكال التالية تبين رموز الملفات المختلفة ☒ ادرسها بعناية واعد رسمها		تمرين (19-1)
		ملف ، محاثية Coil , Winding
		ملف ذو قلب حديدي Coil with Core
		ملف ذو قلب فرايت Ferrite Core Coil
		ملف الضبط الدقيق Trimmer Coil
		ملف متغير Vaiable Inductance
		ملف بنقطة تفرع Tapped Coil

المحولات (Transformers):

تصنف المحولات إلى محولات رافعة للجهد ومحولات خافضة. يتكون المحول عادة من ملفين (ملف ابتدائي وملف ثانوي) (Primary and Secondary Windings). تلف المحولات على قلب يختلف تبعا للتطبيق الذي يستخدم له المحول ويمكن كما رأينا بالنسبة للملفات أن يكون هذا القلب حديديا عند الترددات المنخفضة وفي محولات التغذية ويمكن أن يكون من الفرايت لمحولات الترددات العالية أو هوائي عند الترددات العالية جدا وفوق العالية.

الشكل يبين ثلاث طرق لتمثيل المحولات حيث تظهر الأشكال:

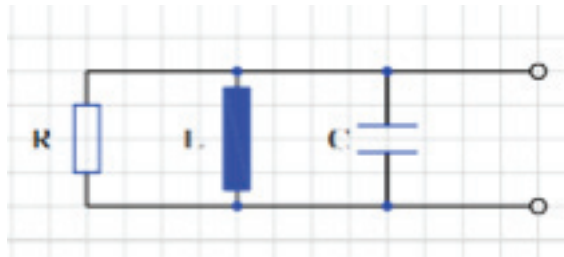
- الرمز العام للمحول.
- محول أحادي الطور.
- محول ذو قلب فرايت.
- ثلاث ملفات منفردة.
- محول ذاتي (Auto Transformer).

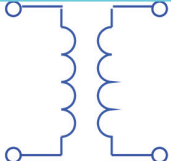
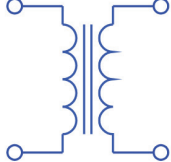
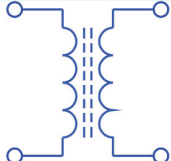
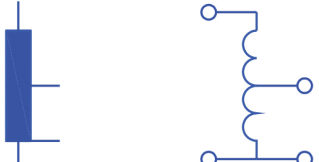
نشاط:

أرسم رمزا لمحول أحادي خافض للجهد" يتغذى من مصدر تغذية 220V يعطي قيم الجهود التالية:

(3V , 6V , 9V , 12V)

يبين الشكل دائرة رنين مكونة من مقاومة ومكثف وملف على الطالب إعادة رسمها



<p>يبيّن الشكل رموز المحولات، أعد رسم هذه المحولات بنفس مقياس الرسم</p>		<p>تمرين</p> <p>(1- 20)</p>
	<p>الرمز العام للمحول Transformer (General)</p>	
	<p>محول أحادي الطور Single Phase T transformer ذو قلب حديدي</p>	
	<p>محول ذو قلب من الفريت Transformer with Ferrite Core</p>	
	<p>محول ذاتي Auto Transformer</p>	

الثنائيات (Diodes):

تصنع الثنائيات من مواد شبه موصلة كالجermanium أو السليكون وللثنائي طرفان :

■ المصعد (Anode)

■ المهبط (Cathode)

ويختلف استخدام الثنائيات تبعاً لتركيبها والمادة التي يصنع منها. يميز الثنائي برقم يمكن بواسطته ومن خلال كتب المواصفات التعرف على تركيبه واستخداماته وأطرافه.

يبيّن الشكل الرموز المختلفة لأنواع الثنائيات المختلفة كما يبيّن الأبعاد المعيارية للثنائيات.

■ الرمز العام للثنائي.

■ ثنائي زينر (Zener Diode) ويستخدم في تنظيم وتثبيت الجهد.

■ الثنائي النفقي (Tunnel Diode) ويمتاز بمنطقة مقاومة سالبة.

■ الثنائي السعوي (Varactor or Varicap) ويمتاز هذا الثنائي بوجود سعة بين طرفيه تتغير تبعاً لتغير الجهد المطبق على طرفيه.

الاشكال التالية تبين رموز الثنائيات المختلفة المستخدمة في الأجهزة الالكترونية أعد رسمها مع الانتباه للطريقة الصحيحة للرسم

تمرين

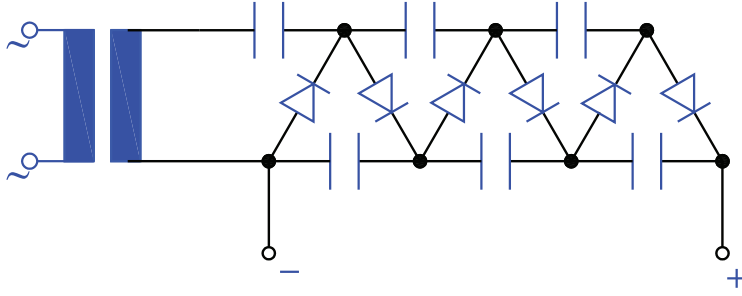
(21- 1)

	D	Diode	ثنائي
	Dz	Zenner Diode	ثنائي زينر
	D _T	Tunnel Diode	ثنائي نفقي
	Dv	Varactor (Vricap)	ثنائي سعوي
	D _L	Zenner Diode	ثنائي زينر

تمرين

(1- 22)

الشكل يبين دائرة مضاعف جهد تقوم بتحويل الجهد المتناوب الداخل إلى جهد مستمر
يساوي تقريباً ٦ أضعاف القيمة العظمى للجهد المتناوب للمدخل.
أعد رسم الشكل مستخدماً رمزاً آخر للمحول وحدد مدخل ومخرج الدارة.



الترانزستورات (Transistors):

يصنع الترانزستور من مواد شبه موصلة كالجرمانيوم والسليكون كما هو بالنسبة للثنائيات وله استخدامات عديدة تبعاً لتركيبه وتصنيعه فمثلاً:

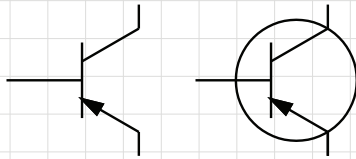
١. يستخدم الترانزستور كمكبر سواء للترددات العالية أو المنخفضة وبالتالي يختلف نوع الترانزستور تبعاً لمجال استخدامه فمثلاً يستخدم الترانزستور ثنائي القطبية لتكبير إشارات الترددات المنخفضة فيما قد يستخدم ترانزستور تأثير المجال للترددات العالية جداً أو فوق العالية (UHF).
 ٢. يمكن استخدام الترانزستور ثنائي القطبية كمفتاح (Switch).
 ٣. يمكن استخدامه في دارات المذبذبات.
- وبالتالي فلتمييز الترانزستور تقوم الشركات الصانعة بتزويد الترانزستور برقم للاستدلال على خصائصه وتطبيقاته باستخدام كتب المكافئات أو كتب الخصائص (Data Sheets) لمعرفة كل ما يتعلق بالترانزستور وتوزيع أطرافه. الشكل يبين بالإضافة إلى الأبعاد المعيارية للترانزستور الأشكال المختلفة للرموز المستخدمة للانواع المختلفة للترانزستورات:

- الترانزستور ثنائي القطبية (BJT) وهو نوعان (PNP) و (NPN) وله ثلاث أطراف هي:
 - القاعدة (Base) ويرمز لها بالحرف B.
 - والباعث (Emitter) ويرمز له بالحرف E.
 - والمجمع (Collector) ويرمز له بالحرف C.
- ترانزستور أحادي الوصلة (Uni-junction Transistor): ويرمز له بالرمز (UJT) وله ثلاث أطراف القاعدة الأولى (Base 1) والقاعدة الثانية (Base 2) و الباعث (Emitter) ويرمز لها B1, B2, E
- ترانزستور تأثير المجال نوع أكسيد المعدن. (MOSFET).

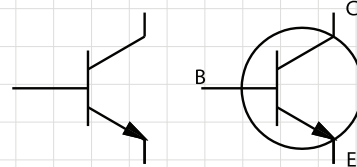
الاشكال التالية تبين رموز الترانزستورات المختلفة المستخدمة في الأجهزة الالكترونية أعد رسمها مع الانتباه للطريقة الصحيحة للرسم

تمرين

(23- 1)



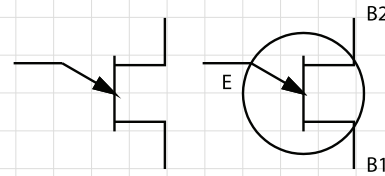
PNP Bipolar Transistor



NPN Bipolar Transistor

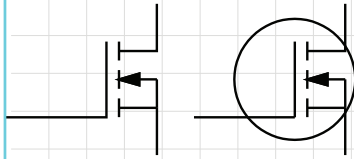
ترانزستور ثنائي القطبيه

BJT

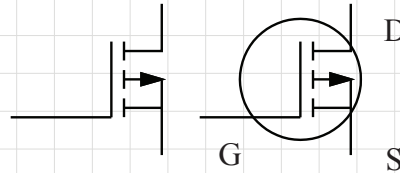


ترانزستور أحادي الوصلة

UJT



قناة سالبة



قناة موجبة

ترانزستور تأثير المجال




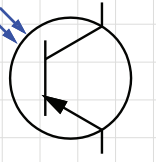

أكسيد المعدن -

MOSFET

الإلكترونيات الضوئية (Photo and Light Emitting Components):

تعرف العناصر الضوئية بأنها تلك العناصر التي تتغير خواصها تبعاً للضوء الساقط عليها، فيمكن أن تتغير قيمة المقاومة أو مقدار موصلية العنصر تبعاً للضوء الساقط وبالتالي تستخدم هذه العناصر كمجسات (Sensors) في كثير من الأحيان في دارات التحكم الإلكترونية كما تستخدم في الكثير من دارات الإرسال والاستقبال. تبين اللوحة التالية بعض هذه العناصر ورموزها في الدارات الإلكترونية المختلفة:

- المقاومة الضوئية (Photo Resistor) حيث تتغير قيمة هذه المقاومة بتغير شدة الضوء الساقط عليها.
- الثنائي الضوئي (Photo Diode) ويعتمد أيضاً عمله على الضوء الساقط بحيث يتحول الثنائي من حالة الانحياز العكسي إلى الانحياز الأمامي.
- الخلية الضوئية (Photovoltaic Cell) حيث يتولد جهد فيها تبعاً للضوء الساقط.
- الترانزستور الضوئي (Photo Transistor) ويجب هنا أن نميز بينه وبين الترانزستور الضوئي حيث أن الثنائي الباعث للضوء الذي يمكن أن يعطي ضوءاً (LED) عند وجود فرق جهد معين بين طرفيه عن الثنائي الضوئي الذي يعمل عند سقوط الضوء عليه.
- الثنائي الباعث للأشعة تحت الحمراء (Infra Red Light Emitting Diode) ويطلق عليه اختصاراً (IR LED).

تمارين	
(1- 24)	
أعد رسم العناصر الضوئية المبيّنة رموزه في الشكل أدناه.	
	مقاومة ضوئية Photo Resistor
	ثنائي ضوئي Photo Diode
	خلية جهد ضوئية Photovoltaic Cell
	ترانزستور ضوئي Photo Transistor PNP
	ثنائي باعث للضوء LED

عناصر الدارات الالكترونية:

في اللوحة التالية وبالإضافة إلى ما تم التعرف عليه ورسمه من العناصر الالكترونية سيتم استكمال عناصر الدارة الالكترونية وهنا تظهر اللوحة:

- رسم نقاط التقاطع.
- مصادر الجهد المستمرة (DC).
- مصادر الجهد المتغيرة (AC).
- أرضي الجهاز أو الدارة الكترونية (Earth or Ground) وهو الذي يمثل الخط المشترك بالنسبة للدارة الالكترونية.
- مفتاح التشغيل (ON –OFF).
- جهاز قياس الجهد (Voltmeter) ورمزه في الدارات الالمتونية المختلفة.
- جهاز قياس التيار (Ammeter) ورمزه.
- دارة اهتزاز (الكوارتز) (Crystal Quartz) المستخدمة في دارات المذبذبات الدقيقة.
- رمز راسم الاشارة في الدارات الكترونية.
- رمز المقوم في الدارات.

الشكل الاتي يبين عناصر ورموز متنوعة تستخدم في الدارات الالكترونية المختلفة أعد رسم هذه العناصر

تمرين
(1- 25)

لا يوجد تقاطع	نقطة تقاطع	لا يوجد تقاطع	نقطة تقاطع	Connection Points	نقاط التقاطع
				DC	بطارية
				AC	مصدر جهد متغير
				Earth	أرضي الدارة
				ON-OFF Switch	مفتاح
				Voltmeter	جهاز قياس الجهد (فولتمتر)
				Ammeter	جهاز قياس التيار (امپتر)
				Crystal Quartz	دارة اهتزاز (كوارتز)
				Oscilloscope	راسم اشارة
				Rectifier	مقوم

هذه الصفحة للإطلاع فقط لتخصص التصميم الجرافيكي، وتطبيقات الموبايل، والويب

تطبيقات مكبر العمليات (1) (Operational Amplifier Applications):

نظرا لما يمتاز به مكبر العمليات من خواص من حيث التكبير وممانعة الدخل وممانعة الخرج، فقد استخدم في تطبيقات عمليه كثيرة ومتنوعة، وقد أطلق عليه هذا الاسم نسبة للعمليات الحسابية التي يقوم بها ضمن التوصيلات المختلفة التي يمكن تشكيله بها. ومن أهم تطبيقاته:

١. المكبر العاكس (Inverting Amplifier): ويعمل هذا المكبر على تكبير الإشارة بمقدار يعتمد على المقاومات الموصولة معه ويقوم المكبر بقلب إشارة المدخل.
٢. المكبر غير العاكس (Non – inverting Amplifier): ويعمل هذا المكبر على تكبير الإشارة (كالنظر في المرآة).
٣. المكامل (Integrator): يبين الشكل دائرة المكامل باستخدام مكبر العمليات ويعتمد الثابت الزمني للشحن والتفريغ على المكثف C1 والمقاومة R1. وبالاختيار المناسب لهذه القيم يتم التحكم بشكل الإشارة الناتجة النهائي.
٤. المفاضل (Differentiator): يبين الشكل دائرة المفاضل وأشكال الإشارات في المدخل والمخرج. يحكم أيضاً عمل هذا المفاضل من خلال قيم المكثف والمقاومة، يمكن الحصول على دائرة مفاضل باستخدام ملف في دائرة التغذية الراجعة بدلا من المقاومة واستبدال المكثف بمقاومة.
٥. المكبر الجامع (Summing Amplifier): يمكن الحصول في المخرج على مجموع إشارتي الدخل كما في الشكل بالاختيار المناسب لقيم المقاومات ويمكن أن تكون هذه الإشارة مكبرة.
٦. مكبر الفرق (Differential Amplifier): ويطلق عليه أيضا الطارح (Subtractor) ويمكن أن يكون خرجه الفرق بين الإشارتين (حاصل طرحهما بالاختيار المناسب للعناصر أيضا). وهناك تطبيقات أخرى عديدة لمكبر العمليات كأحادي الاستقرار والمكبر اللوغاريتمي وغيرها. وقد كانت هذه الدارات الأساس للحاسب المبسط حيث استخدم لحل المعادلات التفاضلية وغيرها.

يجب مراعاة الأمور التالية عند رسم هذه التمارين:

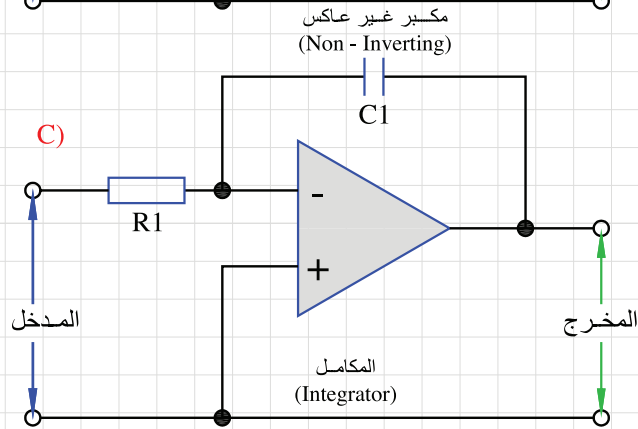
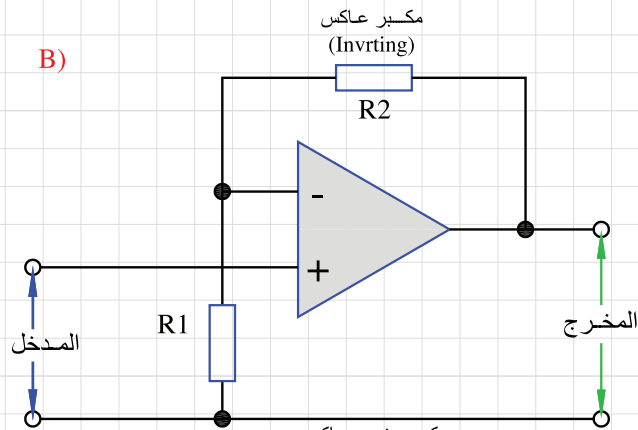
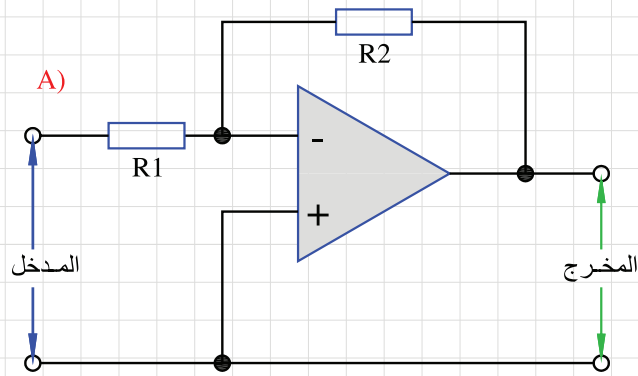
١. رسم مكبر العمليات حسب الأبعاد والطريقة التي تعرفت عليها سابقا.
٢. مراعاة تناسق الرسم وتوزيع العناصر بالنسبة لمكبر العمليات.
٣. رسم العناصر حسب الرموز والأبعاد القياسية المعروفة.
٤. تحديد مداخل ومخارج الدارات بشكل واضح.

هذه الصفحة للإطلاع فقط لتخصص التصميم الجرافيكي، وتطبيقات الموبايل، والويب

تمرين

(29- 1)

يبين الشكل دارات مكبر عاكس ومكبر غير عاكس ومكامل. ارسم هذه الدارات.

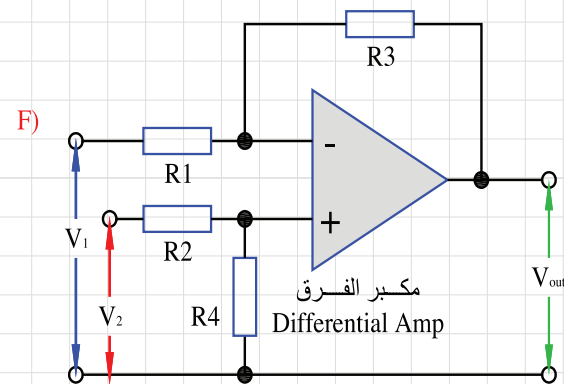
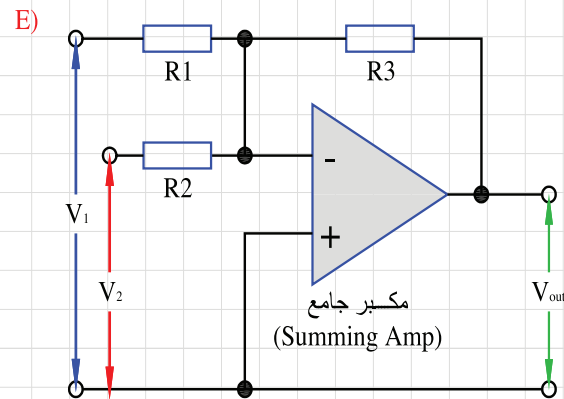
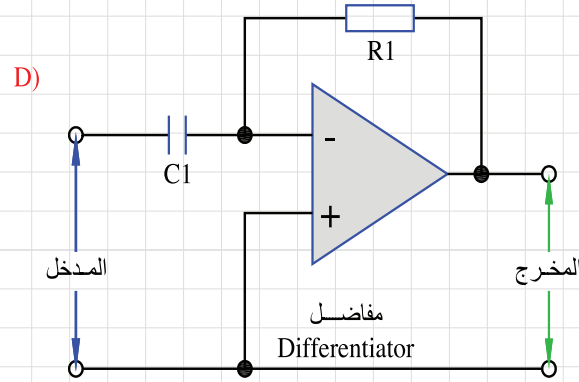


هذه الصفحة للإطلاع فقط لتخصص التصميم الجرافيكي، وتطبيقات الموبايل، والويب

يبيّن الشكل دارات مفاضل ومكبر جامع ومكبر طارح (مكبر الفرق). أعد رسم هذه الدارات

تمرين

(30- 1)



نظريّاتُ الألوانِ وتقنيّاتُها



نظريات الألوان وتقنياتها

■ اللون

يحتلّ اللون مكانةً مهمّةً في جميع أوجهِ نشاطنا، وقد اهتمّ الفنّانون وعلماء أصول الشعوب وعلماء الطبيعة وعلماء النفس وغيرهم بنواحي اللون المختلفة. وإنّه باختلاف الناحية الجماليّة، فإنّ دراسة اللون على سيكولوجيّة وفسولوجيّة الجسم البشريّ قد أعطت نتائج يُمكننا الاستفادة منها، إنّنا لا نستطيع أن نتجاهل مثلاً أنّ اللون الأحمر يُسبّب الإثارة وشدة سرعة نبضات القلب، وأنّ اللون الأزرق لونٌ مهديّ للجهاز العصبيّ، وعليه فقد أمكننا تفهّم الألوان والتننُّؤ بتأثيراتها المختلفة.

■ مفهوم اللون:

هو ذلك التأثير الفسيولوجيّ (أي الخاص بوظائف أعضاء الجسم) الناتج على شبكيّة العين، سواء كان ناتجاً عن المادة الصبغيّة الملونة أو عن الضوء الملون.

■ أُسس اللون:

■ أ- أصل اللون

ويرى بعض العلماء تسمية هذه الخاصيّة (كنه اللون) وهو اسم اللون، وأصل اللون لما نعنيه بهذه التسمية، نقول لو مرّ شعاعٌ ضوئيّ أبيض خلال منشور زجاجيّ، فإنّ هذا الشعاع الأبيض يتحلّل إلى مجموعة من الألوان، عددها سبعة ألوان تبدأ من جانب بالأشعة البنفسجيّة، ثمّ النيليّة ثمّ الزرقاء، ثمّ الخضراء ثمّ الصفراء، ثمّ البرتقاليّة، ثمّ الحمراء في الجانب الآخر.



والأشعة الضوئية تسري في خطوطٍ مستقيمة وعلى هيئة موجات، ومن الموجات الضوئية ما هو قصير ومنها الطويل، واختلاف طول الموجة هو الذي يؤدي إلى اختلاف ألوان الأشعة. والأشعة البنفسجية هي أقصر أنواع موجات الأشعة المنظورة طولاً، والأشعة الحمراء هي أطولها (الأطوال التقريبية لموجات الأشعة الملونة التي تنتج عن تحليل الشعاع الضوئي الأبيض).

يُقاس طول الموجة الضوئية بوحدة الأنجستروم (Angstrom unit)

■ ب- قيمة اللون

قيمة اللون هي الصفة التي تجعلنا نطلق عليه في لغتنا المعتادة اليومية اسم (لون ساطع) أو (لون قاتم). وقد يتفق أصل لونيولكن يختلفان في قيمتهما. فيكون أحدهما ساطعاً يعكس كمية كبيرة من الأشعة، والثاني قاتمًا تقل كمية الأشعة المنعكسة منه. فإن قيمة اللون تدل على درجة نضوعه (وضوحه).

■ ج- درجة تشبع اللون

إذا قلنا أن أصل اللون يدل على نوعه أو جوهره، أو كونه اللون مثل أحمر أو أصفر، فإن قيمته تدل على درجة نضوعه كما ذكر سابقاً، أما الكروما فهي الصفة التي تدل على مدى نقاء اللون؛ أي بمدى اختلاطه بالألوان المحايدة. وهي كل من اللون الأبيض والأسود وما بينهما من الرماديات، فمثلاً لو استخدمنا اللون الأزرق وأضفنا إليه جزءاً من اللون الأبيض فسوف تقل درجة تشبعه، ويصبح اللون أزرق فاتحاً.

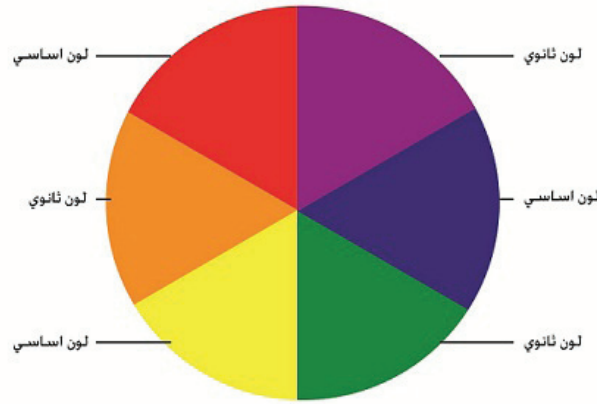
وهناك حالات ثلاث لنقص تشبع اللون، ولكلٍ منهما تعبير مستقل:

- نقص التشبع لاختلاط أصل اللون بقدر من الأبيض، وفي هذه الحالة يُقال: إن أصل اللون قد خُفف.
- نقص التشبع لاختلاط أصل اللون بقدر من الأسود، وفي هذه الحالة يُقال: إن أصل اللون قد ظلل.
- نقص التشبع لاختلاط أصل اللون بقدر من الرمادي، وهنا يُقال: إن اللون أصبح محايداً.

إنَّ الفنَّانين عادةً يستعملون الاصطلاحات الآتية:
اللون الساخن، اللون البارد، الألوان المتوافقة، اللون المرح أو الحزين التوافق اللوني. ولكن متى يبدأ اللون في
السخونة أو البرودة؟ وما يمكن أن تكون عليه تلك العلاقات الحسيَّة والعاطفيَّة، وكيف يتم اختيار لونٍ ما ليتوافق مع
غيره من الألوان.

■ مجموعات الألوان

دائرة الألوان الأساسيَّة مع الألوان الثانويَّة.



■ أ- المجموعة الأولى:

■ الألوان الأساسيَّة:

(الأحمر، الأصفر، الأزرق).

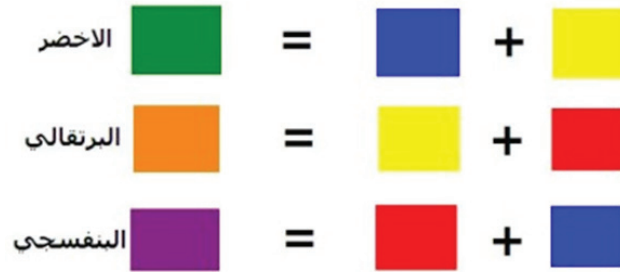
الالوان الاساسية



الألوان الثانوية الناتجة عن مزج لونين أساسيين وهي:

- البرتقالي: ناتج عن مزج الأحمر والأصفر.
- الأخضر: ناتج عن مزج الأصفر والأزرق.
- البنفسجي: ناتج عن مزج الأحمر والأزرق.

الالوان الفرعيه (الثانوية).



التصميم التالي يوضح الالوان الاساسية والالوان الثانوية في الدائرة اللونية ادرسها واعيد رسمها

**تمرين
(1-7)**



ج- المجموعة الثالثة:

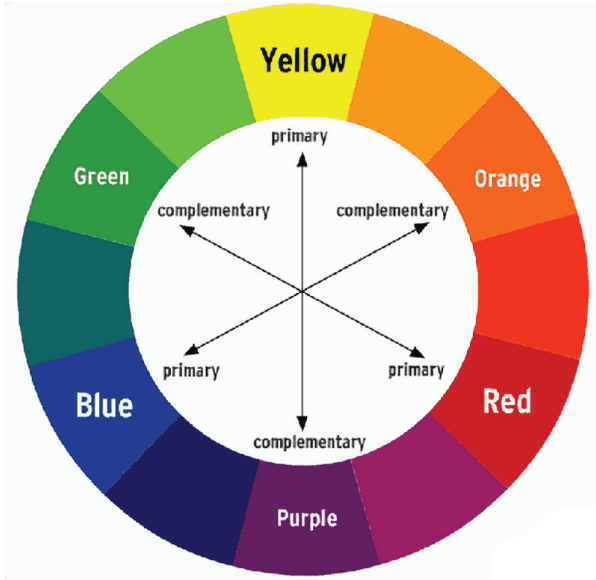
- الألوان المكّمة: وهي الألوان الثانويّة المكّمة للألوان الأساسيّة والمقابلة لها فيالدائرة اللونيّة:
 - ← اللون الأخضر مكّمل للون الأحمر.
 - ← اللون البرتقاليّ مكّمل للون الأزرق.
 - ← اللون البنفسجيّ مكّمل للون الأصفر.

الالوان المتنامة (المتكامله)-.



د- المجموعة الرابعة:

- الألوان المشتقة (الثلاثيّة): هي الألوان الثانويّة التي تُمزج بالألوان الأساسيّة، وتكون مجاورة للألوان الأساسيّة في الدائرة اللونيّة:



- الأخضر مع أصفر = أخضر مُصفرّ
- الأخضر مع أزرق = أخضر مُزرقّ
- البرتقالي مع أصفر = برتقالي مُصفرّ
- البرتقالي مع أحمر = برتقالي مُحمرّ
- البنفسجي مع أزرق = بنفسجي مُزرقّ
- البنفسجي مع أحمر = بنفسجي مُحمرّ

تمرين
(2-7)

التصميم التالي يوضح الألوان المكملّة والألوان الثانويّة التي تُمزج بالألوان الأساسيّة، وتكون مجاورة للألوان الأساسيّة في الدائرة اللونيّة ادرسها واعيد رسمها وابين الالوان المتكاملة



■ الألوان الساخنة و الباردة وتأثيراتها:

- **الألوان الساخنة:** تتضمن الاحمر و الاصفر و البرتقالى و قد سميتُ بالألوان الساخنة او الدافئة لأنها تذكرنا بالوان النار و الدم و هى مصدر للدفعى.
- **الألوان الباردة:** فتشمل الازر و الاخضر و البنفسجى و قد سميت بالباردة لأنها تتفق مع لون السماء و الماء و هما مبعث البرودة ان من اهم التأثيرات للألوان الباردة و الساخنة فى التصميم او التكوين انها تلعب دورا كبيرا فى الاحساس بالعمق فالألوان الحمراء و الصفراء و البرتقالية كالوان ساخنة لها دلالة فى التصميمات او التكوينات بانها تظهر اقرب الى المشاهد واكثر تقدما من الالوان الباردة.



التصميم التالي يوضح دائرة الالوان الاساسية والثانوية والفرعية اعيد رسمها وابين الالوان الحارة والالوان الباردة في الدائرة اللونية.

تمرين
(3-7)

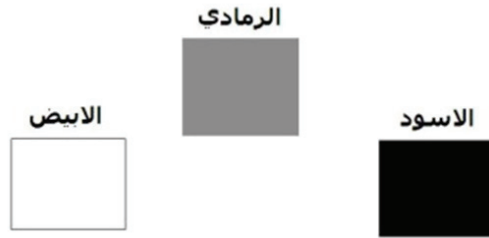


■ الألوان المحايدة

سُميت بهذا الاسم، لأنها تُقوّي أيّ لونٍ، يظهر بجانبها ولا تنتمي الى الدائرة اللونية وا الى الالوان الحارة والباردة فهي الوان محايدة اذا اضيفت الى اي لون تزيد من شدة اللون او تخفض من شدته.

● مثلاً: اللون الرماديّ هو لون محايد ناتج عن خلط اللونين الأبيض والأسود بنسبٍ متساوية.

الالوان المحايدة



التصميم التالي يوضح الالوان المحايدة ادرسها واعيد رسمها بالترج بين اللون الابيض والاسود.

تمرين
(4-7)



التشبع اللوني

ينتج عن اللون الأبيض، بنسبٍ معيَّنة لأيّ لونٍ آخر، للحصول على درجةٍ أفتحٍ من هذا اللون، ثمّ إضافة اللون الأسود بنسبٍ معيَّنة لأيّ لونٍ آخر، للحصول على درجةٍ أغمقٍ من هذا اللون.



التصميم التالي يوضح التشبع اللوني باضافة الالوان المحايدة الي لون والتدرج بهما ادرسها واعيد رسمها باضافة اللون الاسود والايض الى لون اساسي او ثانوي

تمرين
(5-7)

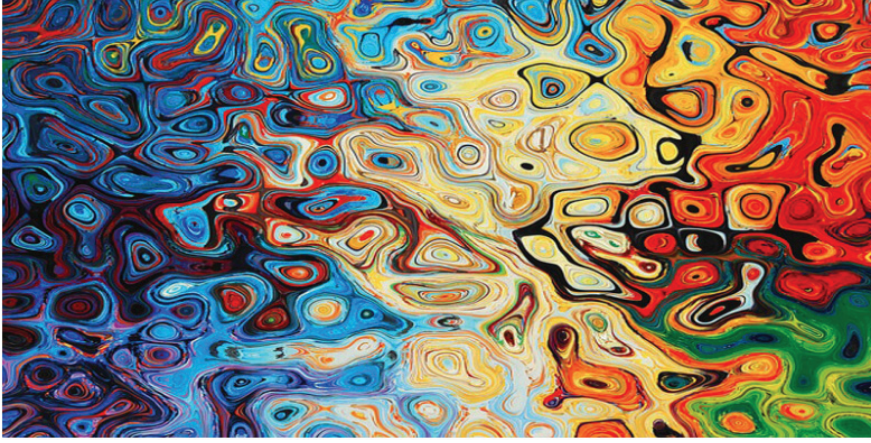


الانسجام اللوني

المقصود بانسجام الالوان هو الجمع بين الالوان بطريقة منسجمة للعين، و يسمى هذا بالإغراء السحري و هو يربط بين كل عناصر اللوحة، و لانسجام الالوان يوجد الكثير من القواعد.

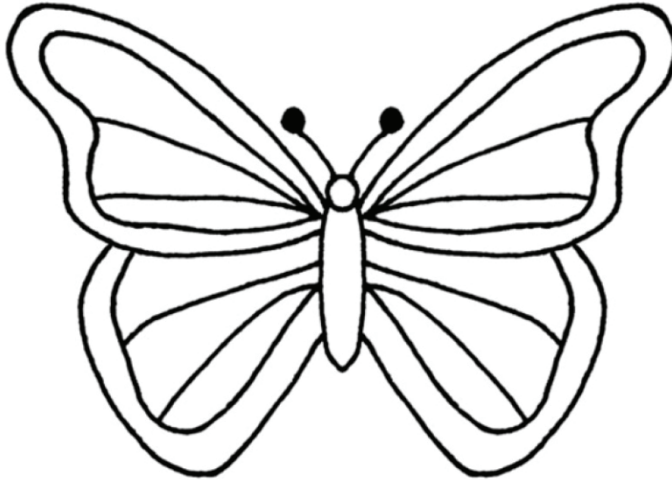
انسجام الالوان

في الحياة العادية فان الضوء و الهواء الذي يسقط على اللوحة في الغالب يؤثر على الالوان التي تظهر، فالالوان التي نراها في يوم ضبابي تختلف تماما عن الالوان التي نراها في يوم مشرق. ولكي يتم الانسجام في الالوان فيوجد الكثير من القواعد حول كيفية تحقيق الانسجام في الالوان، مثل استخدام الالوان التكميلية او المماثلة.



اعد رسم الشكل التالي واقوم بتلوينه بالوان تنسجم مع بعضها

تمرين
(6-7)



الانظمة اللونية الصبغية والضوئية

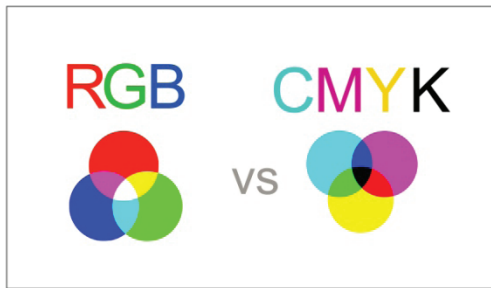
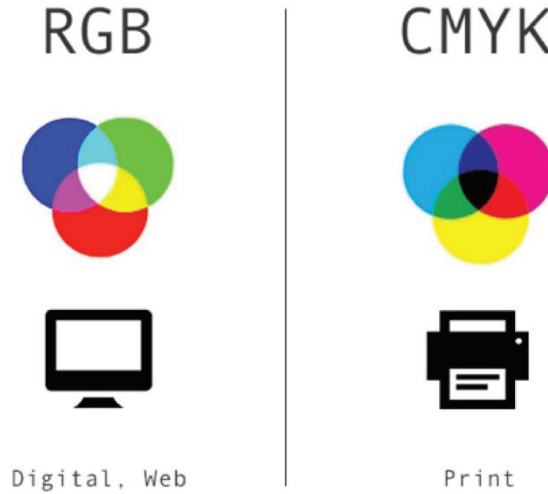
RGB هو نظام لوني خاص بشاشات الحواسيب

ويتكون من ثلاث ألوان ضوئية أساسية هي الاحمر RED والاخضر GREEN والأزرق BLUE لتمثيل جميع الاطياف اللونية.

- كل لون عبارة عن جمع الالوان الثلاثة بنسب اشعاع مختلفة ما يؤدي الى انشاء ألوان ضوئية مختلفة التباين على الشاشة
- التصاميم المنتجة على الشاشة قد تبدو مختلفة نوعا ما عند طباعتها على الورق ويعود ذلك لانها ألوان طيفية مشعة الضوء على العكس من الاحبار CMYK التي تمتص الضوء وتعكس ما يتبقى منه

CMYK هو نظام لوني رباعي الالوان

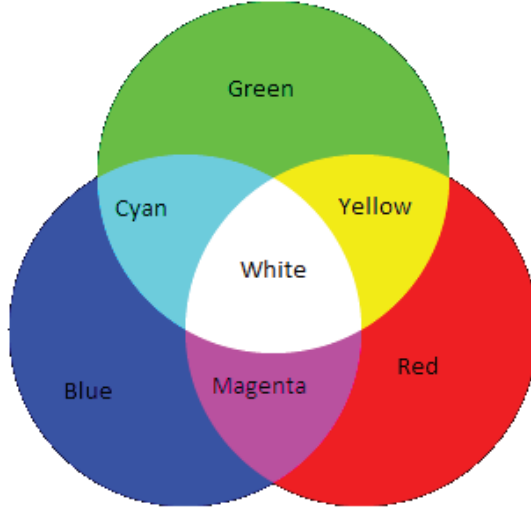
يستعمل في المطبوعات وأيضا للدلالة على عملية الطباعة نفسها، والحروف مشتقة من اسماء الوان الاحبار التي يتشكل منها هذا النظام اللوني



- نظام CMYK نظام ألوان صبغية / حبرية بينما نظام RGB عبارة عن نظام ألوان طيفية.
- عند جمع الوان CMYK الاساسية فاللون الناتج هو الاسود وعلى العكس من ذلك نظام RGB ، فاللون الناتج من دمج الالوان الرئيسية هو الابيض.

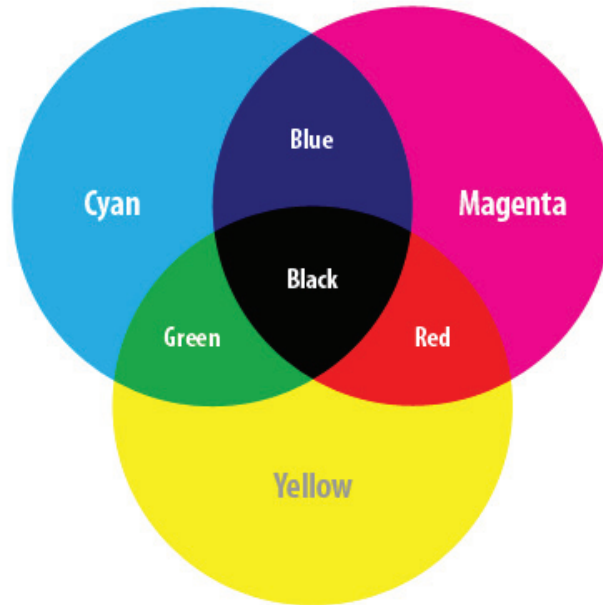
تمرين
(7-7)

التصميم التالي يوضح الدائرة اللونية التي تمثل الالوان الضوئية RGB ادرسها ثم اعد رسمها على الورق



تمرين
(8-7)

التصميم التالي يوضح الدائرة اللونية التي تمثل الوان الطباعة CMYK ادرسها ثم اعد رسمها على الورق



■ اختيار الألوان

يعتمد نوع الألوان الذي نختاره على نوع اللوحة التي نودّ رسمها، وعلى مدى اهتمامك في معدّاتك. وليس هناك سبب لأن نلتزم بنوع واحد فقط من الرسم أو الألوان، لكن كل نوع سيتطلّب أدوات مختلفة عن غيره.

■ أولاً: الألوان المائية سميكة القوام « معتمة » جواش - بوستر



هذه الألوان معتمة، غير شفّافة، وقوامها سميك نوعاً ما.

■ استعمالها:

يمكن استعمالها على أرضياتٍ ملوّنة، أو بيضاء.

■ مميّزاتها:

لها قدرةٌ عاليةٌ على التغطية.

■ أشكالها:

- تكون على شكل أنابيب، أو معبّأة في عبواتٍ صغيرة، وتُباع بالمجموعة اللونيّة كاملةً، على هيئة مسحوقٍ يُمزجُ بقليلٍ من الماء.

■ استخداماتها:

وهذه الألوان ناجحة ومميّزة عند استخدامها في مجالات الإعلان، والرّخرفة، وفي العناصر التي تحتاج في تلوينها إلى طبقات من اللون فوق بعضها بعضاً، مثل زخرفة الأقمشة، وعند التلوين يجب الانتظار حتى يجفّ اللون تماماً؛ لضمان الدقّة، ثم يُضافُ اللون الذي يليه.

■ ثانياً: ألوان الأكريليك (ACRYLIC)

هي ألوانٌ صناعيةٌ بلاستيكيةٌ سريعةٌ الجفاف، وتحفظُ برؤنقتها بعد جفافها، ولا تسيلُ بسهولة، وتحتاجُ لمهارةٍ خاصةٍ لصعوبةٍ تعديلِ خلطها على اللوحة؛ لسرعة جفافها، وهي مصنوعةٌ من صمغٍ صناعيٍّ يشبه البلاستيك، وتجفُّ حالماً يتبخّر منها الماء وعند ذلك يُصبح اللونُ صلباً، وغير قابلٍ للذوبان في الماء أو الزيت.

■ استخداماتها:

- على سطح معدنيٍّ؛ لأن ما يميّز هذه الألوان أنها واضحةٌ بَرّاقة، وتدوم وقتاً طويلاً، وبعد أن تجفَّ تكتسبُ مناعةً ضدَّ الماء، والتغيرات المناخية.
 - على الورق المقوى.
 - الألواح الخشبية.
 - على الجدران؛ لأنه يقاومُ الهواء والرطوبة.
- ملاحظة: قبل أن يجفَّ اللون يُمكن تخفيفه بالماء، كالألوان المائية، وتُتبعُ الطريقة نفسها عند مزج الألوان.
- يجب أن تبقى الفرشاة في الماء مدةً فترة التلوين، وعند الانتهاء يجب تنظيفها.

■ دلالات الألوان السيكولوجية والفسولوجية على الإنسان

فيما يأتي دلالات الألوان السيكولوجية والفسولوجية على الإنسان:

■ اللون الأحمر:

إنه لون النار والدم، فهو يسببُ الإحساس بالحرارة، وإن إشعاعاته القريبة من منطقة تحت الحمراء في المجموعة الطيفية تتغلغلُ بعمقٍ في أنسجة جسم الإنسان، إن اللون الأحمر يزيد من الانفعال الثوري؛ ولهذا فإنه يسببُ ضغطاً دموياً قوياً، وتنفساً عميقاً. وهو لونُ الحيوية والحركة، فهو ذو تأثيرٍ قويٍّ طباع الإنسان مزاجه. وهو لونٌ ساخنٌ ومثيرٌ يزيد من حالات الانتهاب.

■ اللون البرتقالي:

لون التوهج والاحتدام والإشعال، إنه لونٌ سطوع، ويوحى بالدفء كما يوحي بالإثارة، وقد يكون له تأثيرٌ مهدئٌ لبعض الأشخاص، في حين يراه البعض الآخر مسبباً للتوتر. وهو محببٌ للنفس واجتماعيٍّ، لونٌ محثٌّ محرّكٌ يزيد نبضات القلب بنسبةٍ طفيفة. يُعطي إحساساً بالراحة والمرح، كما يساعد في حركة الهضم ويسهلها عند الإنسان.

■ اللون الأصفر:

لون ضوء الشمس، إن التجارب السيكولوجية قد أثبتت أنه لونٌ المزاج المعتدل والسرور. وأن مركز نورانيته شديدة في مجموعة ألوان الطيف. وأنه لونٌ محرّكٌ منهضٌ للأعصاب. ولو أن بعض الألوان الصفراء الساخنة قادرة على تهدئة بعض الحالات العصبية الشديدة، فيُستعمل أحياناً لعلاج بعض الأمراض العصبية، وبعض درجات اللون الأصفر يمكن أن تُهدئ حالات عصبية معينة.

■ اللون الأخضر:

لون الطبيعة، منعش رطب مهدئ يوحى بالراحة، إذ يُضفي بعض السكينة على النفس، ويسمح للوقت أن يمرّ سريعاً، ويساعد الإنسان على الصبر؛ لذا فقد استُعمل في معالجة بعض الأمراض العقلية، مثل الهستيريا وتعب الأعصاب، وهو متفاهم، سمح، يدعو للثقة وحساس، وهو أيضاً لون مسكن ومنوم، فعال في تهدئة حالات سرعة الغضب وفي حالات الأرق والتعب، فهو يخفف ضغط الدم. ويُعدّ اللون الأخضر على العموم لوناً ذا تأثير مسكن، واستعماله لا يتسبب عنه أي ردود أفعال ضارة.

■ اللون الأزرق:

هو لون السماء والماء، منعش يوحى بالخفة، حالم وقادر على خلق أجواء خيالية، إنّ التوتر العضلي يتناقض تحت تأثير الضوء الأزرق؛ لذا فهو قادر على تخفيف ضغط الدم وتهدئة نبض القلب والتنفس السريع، وفي المجال العاطفي يوحى هذا اللون بالسلام، واللون الأزرق مسكن بوجه عام.

■ اللون البنفسجي:

من الألوان المهدئة الرطبة الحاملة، والعاطفية والحساسة العقلية، حيث إنّ اللون مزيج من اللون الأحمر الذي يُعبّر عن القوة والشدة والثورة والانفعال والعاطفة الجيذاشة واللون الأزرق الذي يوحى بالشفافية والصفاء والبرودة والعاطفة الرقيقة والهدوء.

■ اللون الأبيض:

من الألوان المحايدة يُمزج مع جميع الألوان ليعمل على تفتيحها لدرجات مختلفة، وهو لون النور والنهار والضيء ومن الألوان الباعثة على الحرية والإنطلاق، يتميز بالصفاء والنقاء والحلم الجميل، لون المساحات الواسعة، يُعبّر عن السلام وطيبة القلب والعفو والتسامح والعظمة والعفة والطهارة؛ لأنّ أيّ شائب به يعكّره.

■ اللون الأسود:

من الألوان المحايدة يُمزج مع جميع الألوان ليعمل على تعميمها بدرجات مختلفة، هو لون الليل والظلمة، يثير إحساساً بالضيق والخوف والبؤس والتشاؤم، ويُعدّ من الألوان القوية الحادة الشامخة التي تضفي جوّ الوقار والسموّ والعظمة والرسميات.

■ تأثيرات الألوان

هل تُؤثّر الألوان في سلوكك ومزاج الانسان؟

لكلّ لون تأثيرٌ على المزاج البشريّ، فهو عامل كبير، حيث يتمّ تحديدُ سلوكِ الإنسان من خلال تغيُّرِ اللونِ الذي يفضّله، أو الذي يراه أمامه. ولعلنا نلاحظُ أنه منذُ آلاف السنين قد استُخدمت مجموعةٌ مختلفةٌ من الألوان في طلاء المنازل والجدران المحيطة بالإنسان، دون أن يعلم البشرُ أن تلك الألوان تأثيراً إيجابياً أو سلبياً على صحتهم، ومزاجهم أيضاً.



■ اللون الأبيض

يعملُ على إدخال مشاعر الهدوء، والسلام، والطمأنينة على الأشخاص، فهو يقضي على الشعور بالغضب، وتحلّ السكينة والراحة.



■ اللون النيلي:

التأمل والتفكير، وكذلك الإبداع، فهو يساعد في التواصل الداخلي، ويعزز التفكير.



■ اللون الأخضر

يهدئ النفس، ويدخل الأمل فيها، فهو مرتبطٌ بالأماكن الواسعة، والخضرة والنباتات، ويحفظ في ذاكرة الإنسان لأنه مرتبطٌ بالحياة والإقبال عليها؛ ولذلك فهو مفيدٌ لمن يعانون من الاكتئاب والإحباط ليبتث الأمل في نفوسهم.



■ اللونُ الأحمر

يساعدُ اللونُ الأحمرُ في التَّخلص من الخمول والكسل، والإحساس الدائم بالإعياء، والإجهاد، والميل للنَّوم فتراتٍ طويلة؛ أيُّ أنه يُعدُّ لوناً محفِّزاً ومنشِّطاً للجسم.



■ اللونُ البنفسجيُّ

يُعدُّ مهدِّئاً بوجهٍ عام، وخاصَّةً لمرضى الأمراض العصبية والنفسية.

م. فواز مجاهد

د. بصري صالح

د. صبري صيدم

م. وسام نخلة

أ. عبد الحكيم أبو جاموس

أ. ثروت زيد

د. سمية النخالة

تمّ بحمد الله وتوفيقه