متوسطة الشهيد خنوف لخضر
حمام الضلعة
الجزائر

حلول جميع تمارين الكتاب المدرسي

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

السنة الثالثة متوسط

إعداد الأستاذ: محمد جعيجع

السنة الدراسية: 2012 / 2013

elbassair.net

المجالات المفاهيمية

1 ـ المادة و تحولاتها

2 ـ الطاقة و تحولاتها

3 ـ الظواهر الكهربائية

4 ـ الظواهر الضوئية

elbassair.net

1 ـ المادة و تحولاتها

الوحدات التعلمية: 1 ، 2 و 3 : التحول الكيميائي ـ التفاعل الكيميائي .

حل التمرين 01 الصفحة 20

ـ المواد الابتدائية تمثل النواتج في التفاعل الكيميائي. (**خطأ**). ـ المتفاعلات هي النواتج نفسها. (**خطأ**). ـ التفاعل الكيميائي نموذج يفسر التحول الكيميائي. (**صحيح**) ـ الكتلة غير محفوظة خلال تفاعل كيميائي. (**خطأ**). ـ التفاعل الكيميائي نمذجة للتحول الفيزيائي. (**خطأ**).

حل التمرين 02 الصفحة 20

تحول الماء بالكهرباء يسمى **التحليل** الكهربائي للماء، يمكن نمذجته إلى **تفاعل** كيميائي، المتفاعل فيه هو **الماء** و **الناتجين** هما غاز الأكسجين و غاز **الهيدروجين** .

حل التمرين 03 الصفحة 20

ـ لا يمكن نمذجة تحول الحديد مع الكبريت بتفاعل كيميائي. (**خطأ**). ـ يمكن تمثيل التفاعل الكيميائي بالنماذج الجزيئية. (**صحيح**). ـ تبقى جزيئات البوتان محفوظة خلال احتراقه في الهواء. (**خطأ**). ـ تفاعل الكبريت مع الحديد في الهواء ينتج أكسيد الحديد. (**خطأ**).

حل التمرين 04 الصفحة 20

- نكشف عن طبيعة غاز الهيدروجين (H_2) بتقريب عود ثقاب مشتعل بلهب أزرق من فوهة أنبوب الاختبار. يحدث صوت فرقعة (انفجار صغير) .
- نكشف عن طبيعة غاز الأكسجين (O_2) بتقريب عود ثقاب على وشك الانطفاء . يحدث توهج بشدة لطرف عود الثقاب المحمر .

حل التمرين 05 الصفحة 20

- **الاحتراق التام** ينتج الماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون (الفحم) فقط .

أما **الاحتراق غير التام** فيمكن أن ينتج مثلا الفحم والماء وغاز أول أكسيد الكربون (الفحم).

حل التمرين 06 الصفحة 20

التمييز بين التحولين الفيزيائي والكيميائي :

elbassair.net

● **في الحالة المجهرية:** نستعمل النموذج الجزيئي حيث يبقى محفوظا في التحول الفيزيائي وغير محفوظ في التحول الكيميائي (تتحطم الجزيئات ويعاد بناء جزيئات جديدة مختلفة).
● **في الحالة العيانية:** نعتمد على الملاحظة حيث التحول الفيزيائي لا ينتج أنواعا جديدة. والتحول الكيمائي ينتج أنوعا كيميائية جديدة.

حل التمرين 07 الصفحة 20

ثنائي أكسيد الكربون + **الماء** ⟶ الأكسجين + البوتان
الأكسجين + الهيدروجين ⟶ الماء
كبريت الحديد ⟶ **الكبريت** + الحديد
ثنائي أكسيد الكربون ⟶ الأكسجين + **الكربون**

حل التمرين 08 الصفحة 20

ـ كل تفاعلات الاحتراق تنتج الماء. (**خطأ**). ـ يمكن نمذجة احتراق غاز الميثان في الهواء بتفاعل كيميائي. (**صحيح**). ـ كل المواد الحاضرة في بداية التحول الكيميائي متفاعلات. (**خطأ**) ـ الكربون فحم هيدروجيني. (**خطأ**).

حل التمرين 09 الصفحة 20

التحولان الكيميائيان: هما: ● احتراق قطعة من الورق.
● ظهور بقعة بيضاء على سروال أسود بسبب لمسه ماء جافيل.

حل التمرين 10 الصفحة 20

أ ـ احتراق فحم الخشب في الكانون: **تفاعل كيميائي** . **ب ـ** احتراق الحديد في غاز الأكسجين داخل قارورة مسدودة يجعل كتلة محتوى القارورة : **لا يتغير**.
ج ـ عندما يتفاعل البوتان مع غاز الأكسجين، نتحصل على: **الماء**.

حل التمرين 11 الصفحة 21

● كتلة الحديد المتفاعلة: $m_{Fe} = 4,5 - 2,8 = 1,7\,g$

● كتلة غاز الأكسجين المتفاعلة: $m_O = \frac{1,4}{0,5} = 0,7\,g$

● كتلة أكسيد الحديد الناتج: $m_{FeO} = 1,7 + 0,7 = 2,4\,g$

حل التمرين 12 الصفحة 21

ـ خلال تفاعل **كيميائي** تختفي **المتفاعلات** و **تظهر** مواد جديدة نسميها **النواتج**، ولكتابة **حصيلة** هذا التفاعل، نكتب أسماء **المتفاعلات** على **يسار** سهم، ونكتب **النواتج** على **اليمين**.

elbassair.net

فمثلا، عند اصطناع الماء يحرق غاز الهيدروجين في غاز الأكسجين ، يكون **الماء** هو **الناتج** والغازان المذكوران هما **المتفاعلان**.

حل التمرين 13 الصفحة 21

لا يستهلك مصباح التوهج المشتعل غاز الأكسجين.

حل التمرين 14 الصفحة 21

الأجهزة و الكائنات الحية التي تستهلك غاز الأكسجين: منها: الأجهزة (المدفأة ، الموقد، الشموع، ...)، الكائنات الحية (الإنسان، القط، الطيور الأليفة، الأسماك، العصافير...).

حل التمرين 15 الصفحة 21

الكربون أسود اللون والسكر أبيض اللون رغم أنه يحتوي على الكربون؛ والكبريت أصفر وكبريت الحديد رمادي اللون رغم أنه يحتوي على الكبريت.
لأنهما ناتجين عن تحولين كيميائيين (خصائص مواد الحالة النهائية تختلف تماما عن خصائص مواد الحالة الابتدائية).

حل التمرين 16 الصفحة 21

- أنا خطير، عديم اللون، أتسبب في الزكام. أنتمي لعائلة الكبريت. من أكون؟

← ثنائي أكسيد الكبريت (SO_2).

- أنا عديم اللون، رائحتي كريهة (رائحة البيض الفاسد). أنتمي لعائلة الكبريت. من أكون؟

← كبريت الهيدروجين (H_2S).

- أنا خطير جدا، أصفر مخضر اللون، أسبب الاختناق. من أكون؟

← غاز الكلور $(C\ell_2)$.

- أنا «الخائن» الكبير لأنني عديم اللون والرائحة. إنني الأكثر سما، أظهر من خلال الاحتراق السيئ. من أكون؟

← أول أكسيد الكربون (CO).

حل التمرين 17 الصفحة 21

أ ـ المتفاعلان: ● **الألمنيوم** و **أكسيد الحديد الثلاثي** .
الناتجان : ● **الألومين** و **الحديد** .
ب ـ الصيغة الكيميائية للألومين: $(A\ell_2O_3)$.
ج ـ كتلة الحديد الناتجة: $(m_{Fe} = 2074g)$.
ما يقارب $(2kg)$.

elbassair.net

حل التمرين 18 الصفحة 21

● **الاحتياطات الواجب أخذها لتجنب خطر تشكل غاز أحادي أكسيد الكربون**: أول أكسيد الكربون يتكون خلال عملية الاحتراق غير التامة لمختلف مصادر الطاقة مثل: الحطب، الفحم، البترول، المازوت، البنزين، غاز البوتان، غاز البروبان، غاز الميثان، الغاز الطبيعي ... إلخ .

و عليه فإن كل جهاز يعمل بالغاز مثل: المدفأة، مسخن الماء، مسخن الحمام وآلة الطبخ يمكن أن تنتج غاز أول أكسيد الكربون في حالة التركيب الخاطئ أو الاستعمال السيئ. حيث يؤدي نقص الهواء اللازم للاحتراق وعدم تصريف الغازات المحروقة إلى الخارج إلى حدوث تسممات مميتة.

● **الاحتياطات اللازمة**: ○الحرص على صيانة الأجهزة المنزلية من طرف تقني مختص. ○تغيير الأجهزة القديمة. ○توصيل مسخنات الماء بقنوات الإخراج. ○استعمال مسربات الهواء في قاعة الحمام و المطبخ . ○توصيل أجهزة التسخين بالمدخنة عن طريق أنابيب لطرح الغازات الناتجة عن الاحتراق، وتنظيفها على الأقل مرة سنويا. ○مراقبة لون الشعلة (اللهب) [اللون الأزرق ← احتراق جيد، اللون الأصفر أو البرتقالي ← احتراق سيئ] .

● **ما يجب فعله في حالة اشتمام رائحة الغاز** : ○لا نقرب أي منبع كهربائي ولا نولد أي شرارة أو لهب. ○نفتح جميع النوافذ و الأبواب. ○نقفل إمداد الغاز في صمام التحكم بالعداد. ○نتصل بمصالح الحماية المدنية أو مصالح سونلغاز باستعمال الهاتف خارج المنزل.

● **أعراض التسمم بغاز أول أكسيد الكربون** (CO) : فقدان الوعي ـ الاختناق و الموت السريع .

حل التمرين 19 الصفحة 21

الأجسام النقية التي يمكن نمذجة احتراقها إلى تفاعل كيميائي أحد نواتجه على الأقل هو غاز ثنائي أكسيد الكربون هي: **الميثان، الكربون، أحادي أكسيد الكربون.**

حل التمرين 20 الصفحة 21

أمثلة لتحولات كيميائية: ●حاسة السمع: انفجار غاز المدينة. ●حاسة الشم: انطلاق غازات لها روائح مميزة مثل رائحة البيض الفاسد.

●حاسة اللمس: تحول العجين إلى خبز مثلا. ●حاسة الذوق: تحول الحليب يغير ذوقه.

●حاسة البصر: تغير اللون (حول السكر إلى كراميل).

حل التمرين 21 الصفحة 21

الحاسة	التحول الكيميائي
السمع	انفجار غاز المدينة، المفرقعات، الرعد...
الشم	انطلاق غازات لها روائح مميزة مثل رائحة البيض الفاسد، رائحة الطعام، برك الوحل...

elbassair.net

اللمس	تحول العجين إلى خبز، تشكيل العجين المدرسي، سحق السكر...
الذوق	تحول الحليب يغير ذوقه، تمييز الأجسام المالحة، تمييز الأجسام الحلوة، المرّة...
البصر	تحول لون السكر إلى كراميل، زوال لون الجسم المعرض لضوء الشمس...

الوحدة التعلمية ـ 3 ـ : معادلة التفاعل الكيميائي .

حل التمرين 01 الصفحة 30

يمثل الرقم2 في الكتابتين التاليتين:

(CO_2) ← عدد ذرات الأكسجين في جزيء غاز ثنائي أكسيد الكربون، ذرتين.

$2(CO)$ ← عدد جزيئات غاز أول أكسيد الكربون، أي جزيئتين.

حل التمرين 02 الصفحة 30

نوع و عدد الذرات المكونة لجزيء حمض الستياريك (الشمع) :

جزيء حمض الستياريك (الشمع): $(C_{18}H_{36}O_2)$			
أوكسجين (O)	هيدروجين (H_2)	كربون (C)	نوع الذرة
2	36	18	العدد

حل التمرين 03 الصفحة 30

الصيغة الكيميائية لجزيء كبريتات النحاس البيضاء هي: $(CuSO_4)$.

الاستنتاج: جزيء كبريتات النحاس البيضاء مكون من 6 ذرات، ذرة نحاس (Cu) وذرة كبريت (S) و 4 ذرات أوكسجين (O).

حل التمرين 04 الصفحة 30

- الأشكال التي تمثل سائلا (ℓ) هي: الشكل 6 .
- الأشكال التي تمثل صلبا (s) هي: الشكلان 1 و 3 .
- الأشكال التي تمثل غازا (g) هي: الأشكال 2 ، 4 و 5 .
- الأشكال التي تمثل هواء هي: الشكلان 2 و 5 .

حل التمرين 05 الصفحة 30

- الكتابات التي تمثل الذرات هي: (Cu) نحاس و (C) كربون و (Ca) كالسيوم.

elbassair.net

- الكتابات التي تمثل الجزيئات هي: (CO) غاز أول أكسيد الكربون و (O_2) غاز ثنائي الأوكسجين و (C_2H_6) غاز الإيثان و (SO_2) و (N_2) غاز ثنائي الآزوت.

حل التمرين 06 الصفحة 30

نوع وعدد الذرات المكونة لجزيء الكحول الإيثيلي (C_2H_5OH):

جزيء الكحول الإيثيلي: (C_2H_5OH)			
أوكسجين (O)	هيدروجين (H)	كربون (C)	نوع الذرة
1	6	2	العدد

حل التمرين 07 الصفحة 30

الكتابة التي تمثل جزيئتي ماء هي: $(2H_2O)$.

حل التمرين 08 الصفحة 30

موازنة المعادلات الكيميائية :

$$2H_2O_{(\ell)} \rightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

$$2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(\ell)}$$

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

$$C_2H_6O_{(\ell)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

حل التمرين 09 الصفحة 30

- **المواد المتفاعلة:** غاز ثنائي أكسيد الكربون ومحلول ثنائي هيدروكسيد الكالسيوم.
- **المواد الناتجة:** كربونات الكالسيوم وماء.
- التعبير عن التفاعل حرفيا:

ماء+كربونات الكالسيوم←محلول ثنائي هيدروكسيد الكالسيوم+غاز ثنائي أكسيد الكربون

حل التمرين 10 الصفحة 30

- المعادلة: $C_3H_{8(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(\ell)}$

غير متوازنة، عدم وجود الأكسجين في المتفاعلات.

أي أن: قانون انحفاظ المادة (الكتلة) غير محقق.

- المعادلة: $H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(\ell)}$

متوازنة، لأن: قانون انحفاظ الذرات (الكتلة) محقق.

elbassair.net

- المعادلة: $2C_4H_{10}O_{(g)} + 8O_{2(g)} \rightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(\ell)}$

غير متوازنة، لعدم انحفاظ ذرات الأكسجين.

حل التمرين 11 الصفحة 30

وصف التفاعلات التالية :

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(\ell)}$$

ماء ← أكسجين + هيدروجين

جزيئتا ماء ← جزيئة أكسجين + جزيئتا هيدروجين

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$$

ثنائي أكسيد الكربون ← أكسجين + كربون

جزيئة ثنائي أكسيد الكربون ← جزيئة أكسجين + جزيئة كربون

$$2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}$$

أول أكسيد الكربون ← أكسجين + كربون

جزيئتا أول أكسيد الكربون ← جزيئة أكسجين + جزيئتا كربون

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$$

ثنائي أكسيد الآزوت ← أكسجين + أول أكسيد الآزوت

جزيئتا ثنائي أكسيد الآزوت ←جزيئة أكسجين + جزيئتا أول أكسيد الآزوت

حل التمرين 12 الصفحة 30

- المتفاعلان لهذا التفاعل الكيميائي هما: غاز الأكسجين و المغنيزيوم. (**صحيح**).
- الناتجان هما: أكسيد المغنيزيوم و غاز ثنائي أكسيد الكربون. (**خطأ**).

التصحيح: الناتج هو: أكسيد المغنيزيوم (MgO).

- هذا التفاعل هو تفاعل ناشر للحرارة لأنه ينتج ضوءًا. (**صحيح**).
- المعادلة الكيميائية المتوازنة لهذا التفاعل هي:

$Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow MgO_{2(s)}$.(**خطأ**)

التصحيح : $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$

حل التمرين 13 الصفحة 30

موازنة المعادلات التالية:

- احتراق الألمنيوم في غاز الأكسجين : $4A\ell + 3O_2 \rightarrow 2A\ell_2O_3$
- احتراق الألمنيوم في بخار الماء: $4A\ell + 3H_2O \rightarrow 3H_2 + 2A\ell_2O_3$
- احتراق الألمنيوم في غاز ثنائي أكسيد الكربون: $4A\ell + 3CO_2 \rightarrow 3C + 2A\ell_2O_3$

elbassair.net

● تحضير الألومين صناعيًا: $2A\ell + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + A\ell_2O_3$

حل التمرين 14 الصفحة 31

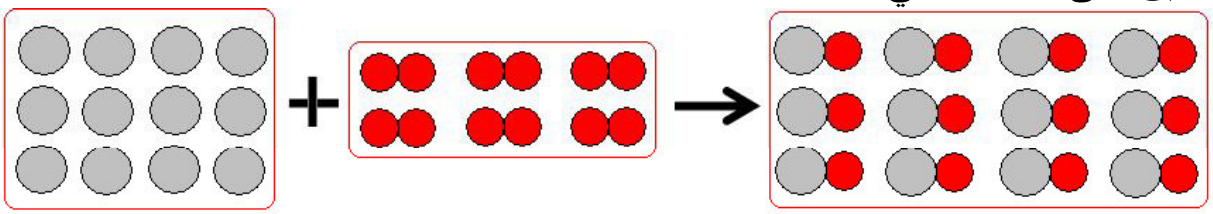
موازنة المعادلات التالية :

$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

$3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$

حل التمرين 15 الصفحة 31

التعليق على الشكل التالي:



الشكل يعكس تحولا كيميائيا تمثل في احتراق معدن الزنك بأكسجين الهواء، هذا التحول منمذج بتفاعل كيميائي، المتفاعلان فيه هما معدن الزنك وغاز الأكسجين والناتج فيه هو أكسيد الزنك.

على المستوى العياني: أجسام الحالة الابتدائية (الزنك و الأكسجين) اختفيا و ظهر جسم جديد مختلف عنهما تمامًا هو (أكسيد الزنك). ولا يمكن الرجوع إلى الحالة الابتدائية.

[**أكسيد الزنك ← غاز الأكسجين + معدن الزنك**].

على المستوى المجهري: في الحالة الابتدائية: تفككت جزيئات الأكسجين البالغ عددها ست(6) جزيئات لترتبط مع أثنى عشر(12) ذرة زنك، لتشارك في بناء جزيئات جديدة مختلفة تمامًا للحالة النهائية، حيث ارتبطت ذرة واحدة للأكسجين مع ذرة واحدة للزنك مكونتان جزيئة واحدة لأكسيد الزنك والحصول على أثنى عشر(12) جزيئة لأكسيد الزنك

$[12Zn + 6O_2 \rightarrow 12ZnO]$

وفق معادلة التفاعل الكيميائي التالية: $Zn + O_2 \rightarrow ZnO$

حل التمرين 16 الصفحة 31

من الشروط المعطاة (نص التمرين): ـ يجب توفر الشروط التالية من أجل حرق المعادن.

● يجب أن تكون المعادن مجزأة بشكل خيوط أو مسحوق.

● يمكننا إحراق المعدن في الهواء لأنه يتكون أساسًا من غاز الأكسجين (حوالي 21%) وغاز الآزوت.

حل التمرين17 الصفحة 31

● انصهار الزنك وتطايره تحولان فيزيائيان وهما انصهار وتبخر.

elbassair.net

الرأي: العبارة صحيحة. **الشرح:** **عيانيا:** (مصهور الزنك وبخار الزنك) لم تظهر أجسامًا جديدة مختلفة عن الزنك.

مجهريًا: جزيئات الزنك محفوظة سواء تعلق الأمر بمصهور الزنك أو ببخار الزنك.

- التحول بين أبخرة الزنك و الهواء تحول كيميائي.

الرأي: العبارة صحيحة. **الشرح:** **عيانيا:** (أبخرة الزنك تحترق بملامستها للهواء) حيث تختفي ويظهر جسمًا جديدًا مختلفا تمامًا هو أكسيد الزنك.

مجهريًا: ذرات الزنك وجزيئات الأكسجين غير محفوظة حيث تفككت جزيئات الأكسجين وأعيد بناء جزيئات جديدة مختلفة هي جزيئات أكسيد الزنك.

- كتلة الأكسيد الناتج تساوي 10غ (g).

الرأي: العبارة خاطئة. **الشرح:** كتلة المتفاعلات مقدار محفوظ في التفاعل الكيميائي، وعليه كتلة أكسيد الزنك الناتج تساوي مجموع كتل المتفاعلات وهي: 6.22غ (g).

- معادلة التفاعل الكيميائي: $Zn + O_2 \rightarrow ZnO$

حل التمرين 18 الصفحة 31

- إيجاد النسبة المئوية للنحاس في كل أكسيد.

اسم أكسيد النحاس	صيغته الكيميائية	النسبة المئوية لذرات النحاس
أكسيد النحاس الثنائي	CuO	$CuO \rightarrow 100\%$ و منه: $2 \rightarrow 100\%$ $Cu \rightarrow x\%$ ، $1 \rightarrow x\%$ $x = \frac{1\times 100\%}{2}$ و بالتالي: $x = 50\%$ إذن: نسبة النحاس هي: 50%
أكسيد النحاس الأحادي	Cu_2O	$Cu_2O \rightarrow 100\%$ و منه: $3 \rightarrow 100\%$ $Cu \rightarrow x\%$ ، $2 \rightarrow x\%$ $x = \frac{2\times 100\%}{3}$ و بالتالي: $x = 66{,}66\%$ إذن: نسبة النحاس هي: 66,66%

- أكسيد النحاس الأحادي (Cu_2O) هو الذي يحتوي كمية نحاس أكبر.
- معادلة التفاعل التي ينتج عنها أكسيد النحاس الأحادي هي: $4Cu + O_2 \rightarrow 2Cu_2O$

حل التمرين 19 الصفحة 31

كتلة الحديد: $m_{Fe} = 112g$ وكتلة الصدأ الناتجة: $m = 160g$

- معادلة التفاعل: $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$

elbassair.net

● كتلة الحديد في المسمار: $m'=2g$ ، كتلة الصدأ المتشكل هي: $m"$.

لدينا: $\begin{cases}112g \rightarrow 160g \\ 2g \rightarrow m"\end{cases}$ وبالتالي: $m"=\frac{160\times 2}{112}=\frac{320}{112}=2,86$ إذن: $\boxed{m"=2,86g}$

● كتلة غاز الأكسجين المختفية هي: m_O.

كتلة أكسيد الحديد $\rightarrow$ كتلة الأكسجين + كتلة الحديد .

$$2g+m_O \rightarrow 2,86g$$

و منه: $m_O=2,86g-2g$

كتلة الأكسجين المختفية هي: $m_O=0,86g$.

حل التمرين 20 الصفحة 31

● معادلة الاحتراق التام لغاز الميثان في الهواء هي:

$$CH_4+2O_2 \rightarrow CO_2+2H_2O$$

◄ يستهلك موقد 40ℓ من غاز الميثان خلال نصف ساعة: $t=\frac{1}{2}h$.

● حجم غاز الميثان الذي يستهلكه موقدان متماثلان معا خلال ساعة كاملة هو:

الموقد الأول يستهلك خلال ساعة كاملة حجم $v=40\ell\times 2$ أي: $\boxed{v=80\ell}$ من غاز الميثان.

الموقد الثاني يستهلك حجما مماثلا $\boxed{v=80\ell}$.

حجم غاز الميثان الذي يستهلكه الموقدان معا خلال ساعة كاملة هو: $v=80\ell\times 2$

أي: $\boxed{v=160\ell}$

● حجم غاز الميثان اللازم لهذا الاحتراق هو: $\boxed{v=160\ell}$

و حجم غاز الأكسجين الموافق هو: $v=160\ell\times 2$ و بالتالي: $\boxed{v=320\ell}$

● حجم الهواء الموافق هو:

لدينا: حجم الأكسجين في الهواء يمثل خمسه (20%)، فيكون حجم الهواء هو:

$v=320\ell\times 5$، إذن: $\boxed{v=1600\ell}$

الاستنتاج: هذا الاحتراق يحتاج إلى كمية كبيرة من الهواء ليكون احتراقا تاما.

الوحدة التعلمية ـ 4 ـ : بعض المؤثرات تتحكم في حدوث و توجيه التحول الكيميائي .

حل التمرين 01 الصفحة 50

ـ الكتلة عامل مؤثر على التفاعل الكيميائي. (**خطأ**). ـ درجة الحرارة عامل مؤثر على التفاعل الكيميائي. (**صحيح**). ـ سطح التلامس ليس عاملا مؤثرا على التفاعل الكيميائي. (**خطأ**)

elbassair.net

ـ معادلة التفاعل الكيميائي هي تمثيل للعوامل المؤثرة على التفاعل الكيميائي.(**خطأ**)

حل التمرين 02 الصفحة 50

إن **عامل** تركيب **المزيج** الابتدائي، يؤثر في **التفاعل** الكيميائي، ويغير من طبيعة **النواتج** المتحصل عليها.

حل التمرين 03 الصفحة 50

ـ لا يمكن نمذجة تحول الحديد مع الكبريت بتفاعل كيميائي. (**خطأ**). ـ يمكن تمثيل التفاعل الكيميائي بالنماذج الجزيئية. (**صحيح**). ـ تبقى جزيئات البوتان محفوظة خلال احتراقه في الهواء. (**خطأ**) ـ تفاعل الكبريت مع الحديد في الهواء ينتج أكسيد الحديد. (**خطأ**) .

حل التمرين 04 الصفحة 50

- تأثير عامل درجة الحرارة على التفاعل الكيميائي: إن زيادة درجة الحرارة تزيد في اضطراب الجزيئات فيؤدي إلى احتمال حدوث تصادمات عنيفة بينها مما يسبب تفككها.

حل التمرين 05 الصفحة 50

- **الوسيط:** هو نوع كيميائي مساعد على حدوث و توجيه التفاعل.

حل التمرين 06 الصفحة 50

التمييز بين التحولين الفيزيائي و الكيميائي:

- **في الحالة المجهرية:** نستعمل النموذج الجزيئي حيث يبقى محفوظا في التحول الفيزيائي وغير محفوظ في التحول الكيميائي (تتحطم الجزيئات ويعاد بناء جزيئات جديدة مختلفة).
- **في الحالة العيانية :** نعتمد على الملاحظة حيث التحول الفيزيائي لا ينتج أنواعا جديدة. والتحول الكيمائي ينتج أنوعا كيميائية جديدة.

حل التمرين 07 الصفحة 50

ثنائي أكسيد الكربون + **الماء** ⟶ الأكسجين + البوتان

الأكسجين + الهيدروجين ⟶ الماء

كبريت الحديد ⟶ **الكبريت** + الحديد

ثنائي أكسيد الكربون ⟶ الأكسجين + **الكربون**

حل التمرين 08 الصفحة 50

ـ تتآكل صفيحة الحديد قبل القطعة مكعبة الشكل. **التبرير:** صفيحة الحديد لها مساحة سطح تلامس مع الهواء أكبر من سطح تلامس القطعة مكعبة الشكل.

elbassair.net

حل التمرين 09 الصفحة 50

التحولان الكيميائيان: هما: ● احتراق قطعة من الورق.
● ظهور بقعة بيضاء على سروال أسود بسبب لمسه ماء جافيل.

حل التمرين 10 الصفحة 50

أ ـ احتراق فحم الخشب في الكانون: **تفاعل كيميائي** . **ب ـ** احتراق الحديد في غاز الأكسجين داخل قارورة مسدودة يجعل كتلة محتوى القارورة: **لا يتغير**.
ج ـ عندما يتفاعل البوتان مع غاز الأكسجين، نتحصل على: **الماء**.

حل التمرين 11 الصفحة 50 و 51

● كتلة الحديد المتفاعلة: $m_{Fe} = 4,5 - 2,8 = 1,7\,g$

● كتلة غاز الأكسجين المتفاعلة: $m_O = \frac{1,4}{0,5} = 0,7\,g$

● كتلة أكسيد الحديد الناتج: $m_{FeO} = 1,7 + 0,7 = 2,4\,g$

حل التمرين 12 الصفحة 51

ـ خلال تفاعل **كيميائي** تختفي **المتفاعلات** و **تظهر** مواد جديدة نسميها **النواتج**، ولكتابة **حصيلة** هذا التفاعل، نكتب أسماء **المتفاعلات** على **يسار** سهم، و نكتب **النواتج** على **اليمين**، فمثلا، عند اصطناع الماء يحرق غاز الهيدروجين في غاز الأكسجين، يكون **الماء** هو **الناتج** والغازان المذكوران هما **المتفاعلان**.

حل التمرين 13 الصفحة 51

لا يستهلك مصباح التوهج المشتعل غاز الأكسجين.

حل التمرين 14 الصفحة 51

تصنيف التفاعلات من البطيئة إلى السريعة اعتمادا على عامل الزمن:
ـ تشكل زنجارة النحاس ـ تشكل الصدأ ـ تحول الحليب إلى لبن
ـ تأثير روح الملح على قطعة طباشير .

حل التمرين 15 الصفحة 51

الكربون أسود اللون والسكر أبيض اللون رغم أنه يحتوي على الكربون، والكبريت أصفر وكبريت الحديد رمادي اللون رغم أنه يحتوي على الكبريت.
لأنهما ناتجين عن تحولين كيميائيين (خصائص مواد الحالة النهائية تختلف تماما عن خصائص مواد الحالة الابتدائية).

elbassair.net

حل التمرين 16 الصفحة 51

- احتراق الفحم داخل الفرن العالي غير تام: وجود غاز أول أكسيد الفحم (CO) من بين النواتج.
- معادلة التفاعل الكيميائي هي: $2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)}$
- المتفاعلات: غاز أحادي أكسيد الكربون ـ أكسيد الحديد الثلاثي (Fe_2O_3) .
  النواتج: غاز ثنائي أكسيد الكربون (CO_2) ـ أكسيد الحديد المغناطيسي (Fe_3O_4) .
- التعبير الحرفي للتفاعل الكيميائي:
أكسيد الحديد الثنائي+ثنائي أكسيد الكربون←أول أكسيد الكربون+أكسيد الحديد الثلاثي.
- معادلة التفاعل الكيميائي هي: $Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2FeO_{(s)}$
- تنقية الحديد: (يحدث مجهريا انفصال ذرة أكسجين عن جزيء أكسيد الحديد الثنائي لترتبط بجزيء أحادي أكسيد الكربون مشكلة معه جزيء ثنائي أكسيد الكربون وجزيء حديد).

elbassair.net

2 ـ الطاقة و تحولاتها

الوحدة التعلمية: السلسلة الوظيفية .

حل التمرين 01 الصفحة 64

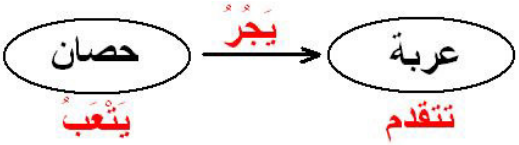
1 ـ السلسلة الوظيفية: مخطط يعبر عن مراحل الحصول على الفعل النهائي في تركيب ما.

حل التمرين 02 الصفحة 64

2 ـ التصنيف:

أسماء جمل	محرك كهربائي ـ دينامو	ـ جسم ـ مدخرة سيارة	ـ مصباح كهربائي ـ مكواة.	ـ عمود كهربائي		
أفعال حالة	يتفرغ	ـ يتوهج	ـ يدور	ـ تُشْحَنُ	ـ يتقدم	ـ يَسْخُنُ
أفعال أداء	يَسْحَبُ	ـ يغذي	ـ يَسْقط	ـ يُدِيرُ	ـ يُسَخِنُ	

حل التمرين 03 الصفحة 64



حل التمرين 04 الصفحة 64

- يغذي العمود الكهربائي المصباح الكهربائي. (صحيح)
- تجُرُ المقطورة الجرار. (خطأ)
- تدير العنفة الماء لتنتج طاقة كهربائية. (خطأ)
- الخلية الضوئية (Cellule photovoltaïque) تُشحِنُ البطارية. (صحيح)

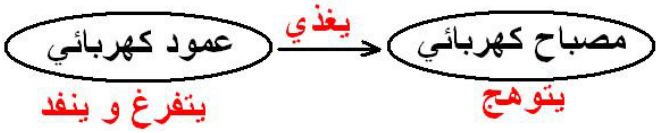
حل التمرين 05 الصفحة 64

- عندما تدور عجلة الدراجة فإنها تدير الدينامو، الذي يغذي المصباح فيتوهج.
- تضيء الشمس الخلية الضوئية (Cellule photovoltaïque)، التي تشحن البطارية.
- في محطة كهرومائية، يسقط الماء على العنفة فيؤدي إلى تدويرها، و تدير هذه الأخيرة المنوب.

حل التمرين 06 الصفحة 64

السلسلة الوظيفية الموافقة لتشغيل مصباح من عمود كهربائي هي:

elbassair.net



حل التمرين 07 الصفحة 64

السلسلة الوظيفية الموافقة لتشغيل مروحة بواسطة بطارية أعمدة كهروضوئية مضاءة بالشمس هي:

حل التمرين 08 الصفحة 64

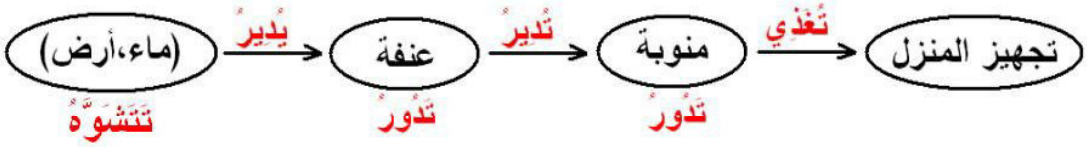
السلسلة الوظيفية الموافقة لقذف سهم هي:

حل التمرين 09 الصفحة 64

- منال على صواب .
- ترتيب الجمل ليس صحيحا ، و عليه يكون مخطط السلسلة الوظيفية كالتالي :

حل التمرين 10 الصفحة 64

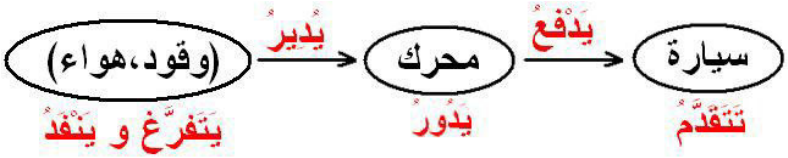
- **كيف تعمل هذه المحطة:** تعتمد هذه المحطة في عملها على فكرة تحويل الطاقة الكامنة الثقالية التي يخزنها الماء المتجمع خلف جدران السَّد (كلما زاد ارتفاع ماء السَّد كلما خزن طاقة كامنة ثقالية أكبر)، باندفاع الماء بغزارة من فتحة السَّد يدير العنفة (Turbine) المثبتة على جذع (محور دوران) المنوبة، بحيث يدور بدورانها، فيدير الوشيعة (سلك نحاسي ناقل للتيار الكهربائي، ملفوف حول هيكل عازل) بداخل المنوبة، الوشيعة (العضو الدوار) تدور داخل مغناطيس (العضو الثابت) أي داخل حقل مغناطيسي، فتنشأ ظاهرة التحريض الكهربائي المغناطيسي (الكهروطيسي) ومنها ينتج تيار كهربائي (تيار التحريض) بتدفق خطوط الحقل المغناطيسي على أسطح حلقات الوشيعة، فيمرر هذا التيار المنتج على محول كهربائي (transformateur électrique) يعمل على رفع ضغطه، و منه إلى شبكة التغذية.
- السلسلة الوظيفية الموافقة لتزويد منزل بالتيار الكهربائي:



elbassair.net

حل التمرين 11 الصفحة 64

- السلسلة الوظيفية الموافقة لاشتغال سيارة:



حل التمرين 12 الصفحة 64

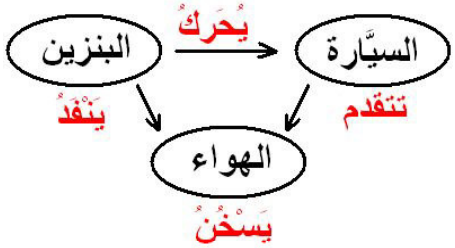
- السلسلة الوظيفية الموافقة لاشتغال الرافعة (لعبة) :

حل التمرين 13 الصفحة 65

- السلسلة الوظيفية الموافقة لاشتغال التركيبة:

حل التمرين 14 الصفحة 65

السلسلة الوظيفية للسيارة:

في حالة الزيادة في السرعة	في حالة نقصان السرعة
	

حل التمرين 15 الصفحة 65

- الهواء المندفع من فتحة المثانة المطاطية (البالون) يؤثر على العربة الموضوعة على طريق أفقي و أملس فيحركها أي يجعلها تتقدم وفق جهة معاكسة لجهة خروج الهواء.
- السلسلة الوظيفية الموافقة:

الشكل الأول للسلسلة الوظيفية المقترحة	الشكل الثاني للسلسلة الوظيفية المقترحة

حل التمرين 16 الصفحة 65

- السلسلة الوظيفية الموافقة لسقوط الجسم A على الخشبة:

elbassair.net

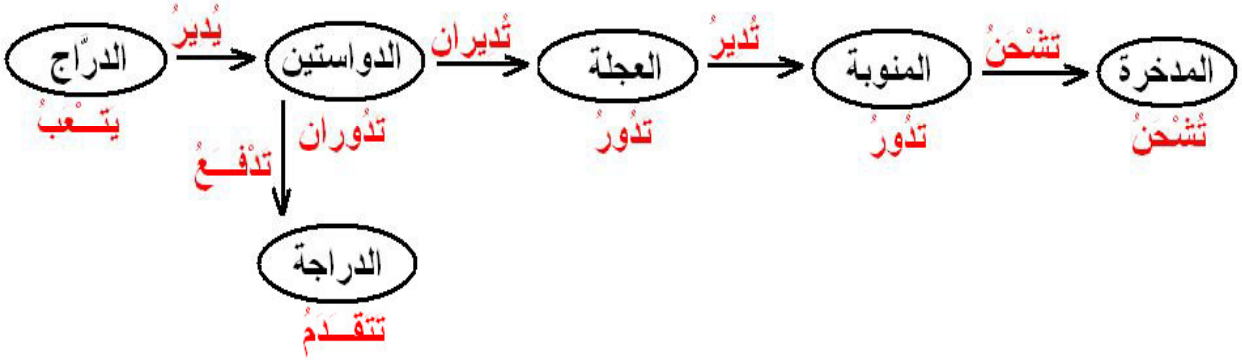
حل التمرين 17 الصفحة 65

- السلسلة الوظيفية الموافقة للمحطة الحرارية:

حل التمرين 18 الصفحة 65

- السلسلة الوظيفية الموافقة لحركة الدراجة بواسطة المدخرة:

- السلسلة الوظيفية الموافقة لحركة الدراجة عندما يقوم الدرَّاج بتدوير الدواستين:



الوحدتين التعلميتين: السلسلة الطاقوية ـ الحصيلة الطاقوية.

حل التمرين 01 الصفحة 76

أنماط تحويل الطاقة هي:

تحويل ميكانيكي(W)، تحويل كهربائي(We)، تحويل حراري(Q)، تحويل بالإشعاع(Er).

حل التمرين 02 الصفحة 76

التحويل المفيد: هو التحويل الذي تستفيد منه جملة ما.

حل التمرين 03 الصفحة 76

تختزن جملة ما طاقة عندما تقوم بتحويل طاقة من نمط إلى نمط آخر.

elbassair.net

مثل (تحويل جسم لنمط الطاقة الحركية أثناء رفعه إلى ارتفاع ما، إلى طاقة كامنة ثقالية يختزنها داخله).

حل التمرين 04 الصفحة 76

تكتسب جملة طاقة حركية إذا قامت بتحويل طاقة أخرى.
مثل (تحويل جسم لنمط الطاقة الكامنة الثقالية أثناء سقوطه الحر، من ارتفاع ما إلى طاقة حركية).

حل التمرين 05 الصفحة 76

انحفاظ الطاقة: الطاقة لا تستحدث و لا تزول، إذا اكتسبت جملة ما طاقة أو فقدتها، فإنها بالضرورة قد أخذتها من جملة أخرى أو قدّمتها لها.

حل التمرين 06 الصفحة 76

وحدة الطاقة في الجملة الدولية هي: جول *Joule* .

حل التمرين 07 الصفحة 76

- **تتغير** طاقة سيارة عندما تتحرك على طريق منحدر.
- عندما يسقط الجسم على الأرض **تنقص** طاقته الكامنة الثقالية.
- عندما تدور عنفة تكتسب طاقة **حركية**.
- عندما نضغط أو نمدد نابضا فإنه **يكتسب** طاقة كامنة مرونية.

حل التمرين 08 الصفحة 76

ـ يكون التحويل ميكانيكيًا عندما نوصّل عمودًا كهربائيًا بمصباح كهربائي.....(**خطأ**).
ـ عندما نشغل مصباحًا، تكون الطاقة المحولة إليه غير محفوظة.....(**خطأ**).
ـ نرمز للتحويل الكهربائي بـW.....(**خطأ**).
ـ يُحوِّل المحرك الكهربائي كل الطاقة المُحوَّلة إليه إلى طاقة مفيدة.....(**خطأ**).
ـ تتعلق الطاقة المحوَّلة كهربائيًا بالأجهزة المستعملة.....(**صحيح**).

حل التمرين 09 الصفحة 76

- عند ملأ المثانة بالهواء ← تحويل ميكانيكي(W).
- أثناء الحركة ← تحويل ميكانيكي(W).
- السلسلة الطاقوية الموافقة.

حل التمرين 10 الصفحة 76

- نمط تحويل الطاقة من سلك التوهج إلى الزجاج هو:
تحويل حراري(Q).

elbassair.net

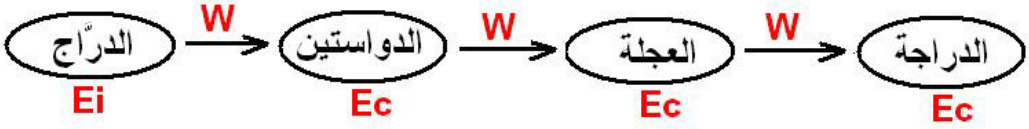
حل التمرين 11 الصفحة 76

● أنماط تحويل الطاقة:

الجملة / النمط	المروحة الكهربائية	المروحة الريحية	المكواة
نمط تحويل الطاقة المكتسبة	كهربائي (We)	(W)	(We)
نمط تحويل الطاقة المقدمة	ميكانيكي (W) + حراري (Q)	$(Q)+(W)$	(Q)

حل التمرين 12 الصفحة 76

● شرح حركة الدراجة بالسلسلة الطاقوية :



حل التمرين 13 الصفحة 76

● في التركيب الأول عند تشغيل المحرك يدير البكرة التي يلتف حولها الخيط فيتحرك الجسم إن كان على ارتفاع معين.
و في التركيب الثاني عند سقوط الجسم يدير البكرة (المحرك) الذي يغذي المصباح بالكهرباء.

● مخطط السلسلة الوظيفية في الحالتين:

الحالة الأولى	
الحالة الثانية	

◄ دور المحرك في التركيب الأول: لعب المحرك دور رافعة.
أما في التركيب الثاني: لعب دور منوبة كهربائية (مولد تيار كهربائي).

● مخطط السلسلة الطاقوية في الحالتين:

الحالة الأولى	
الحالة الثانية	

حل التمرين 14 الصفحة 76

● مخطط السلسلة الوظيفية و مخطط السلسلة الطاقوية لتشغيل مدفأة بالتسخين المركزي:

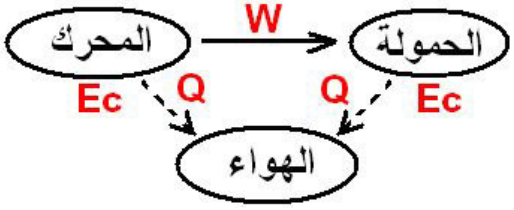
elbassair.net

السلسلة الوظيفية	
السلسلة الطاقوية	

حل التمرين 15 الصفحة 76

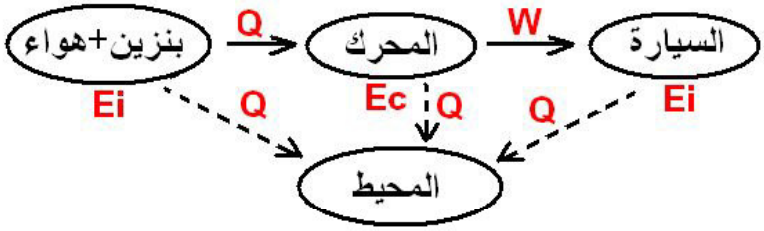
- ليست كل التحولات الطاقوية في هذه الرافعة مفيدة. هناك تحويل حراري لا يستفاد منه (يسخن الهواء).

- مخطط السلسلة الطاقوية لهذه الرافعة:



حل التمرين 16 الصفحة 76

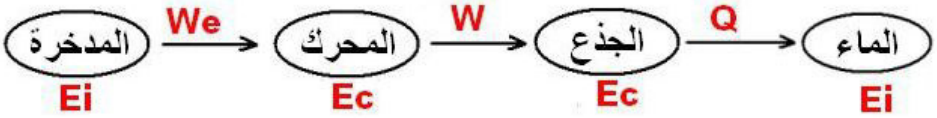
- السلسلة الطاقوية الموافقة لحركة سيارة على طريق أفقي أملس:



حل التمرين 17 الصفحة 77

- السلسلة الوظيفية الموافقة للتركيب واستنتاج السلسلة الطاقوية:

- استنتاج السلسلة الطاقوية الموافقة للتركيب:



حل التمرين 18 الصفحة 77

- السلسلة الطاقوية الموافقة لمحرك يدير محركا آخر:

- مردود هذا التحويل الطاقوي=الطاقة المحولة في المصباح÷الطاقة المنتجة في المنوبة

elbassair.net

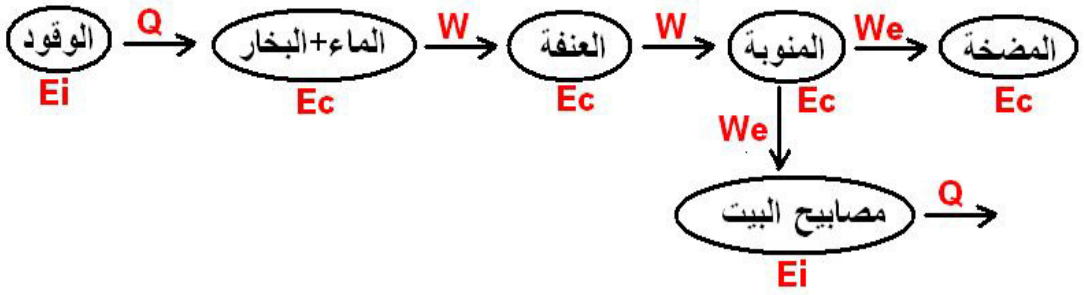
و بالتالي: $\eta = \frac{W_{e2}}{W_{e1}}$ ، أي: $\eta = \frac{0.04}{0.7} = 0.057$

إذن: مردود هذا التحويل هو $\eta = 0.057$

حل التمرين 19 الصفحة 77

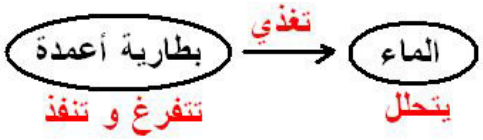
- السلسلة الطاقوية الموافقة للتشغيل هذه المحطة الكهروحرارية.

ملاحظة: اقتصرنا على تمثيل التحولات الطاقوية المفيدة، دون التطرق للتحولات غير المفيدة

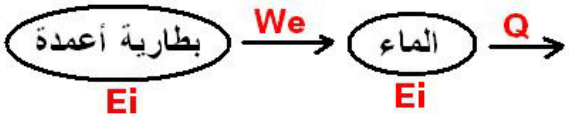


حل التمرين 20 الصفحة 77

- **وصف تجربة التحليل الكهربائي للماء:** بعد تجهيز التركيب التجريبي، وغلق الدارة الكهربائية، بدأت بطارية الأعمدة **تتفرغ** شيئا فشيئا ونتيجة لاستعمالها لاحقا لمدة زمنية محددة **تنفد**. وهي بهذه الصفة تعمل على **تغذية** الجملة (وعاء+ ماء) كهربائيا، هذه الجملة المادية نحصرها في الماء (جزيئاته) تكون بحالة **تفكك** وإعادة **بناء** جزيئات جديدة مختلفة. هذه الجزيئات كانت في حالة اضطراب نتجت عنه **حرارة** بفعل التصادمات التي كان التيار الكهربائي ورائها.
- السلسلة الوظيفية الموافقة لتجربة التحليل الكهربائي للماء:

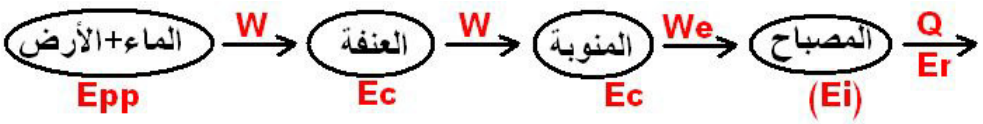


- السلسلة الطاقوية الموافقة لتجربة التحليل الكهربائي للماء:



حل التمرين 21 الصفحة 77

- السلسلة الطاقوية الموافقة لتركيب إشعال مصباح انطلاقا من ماء الحنفية:

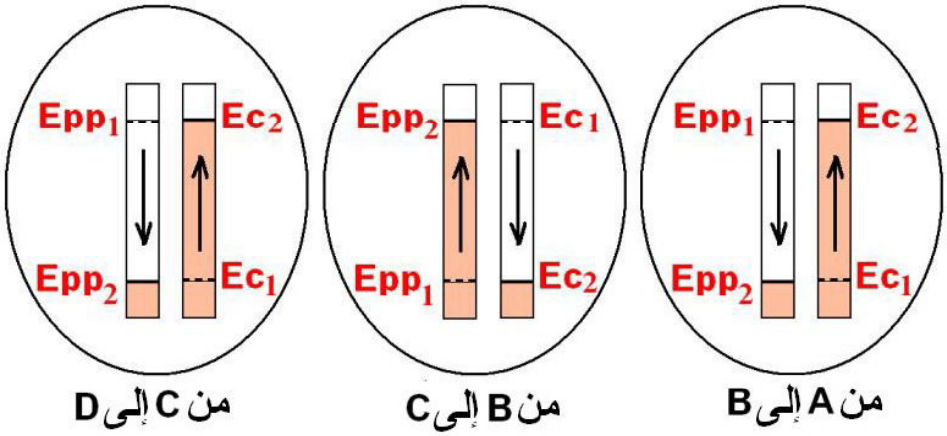


- نزيد في توهج المصباح (بزيادة إنتاج التيار الكهربائي) بتقليل قوى الاحتكاك، و ذلك باستبدال السحب بالدحرجة بإضافة مدحرجات للتركيب.

elbassair.net

حل التمرين 22 الصفحة 77

● الحصيلة الطاقوية لهذه الكرة:

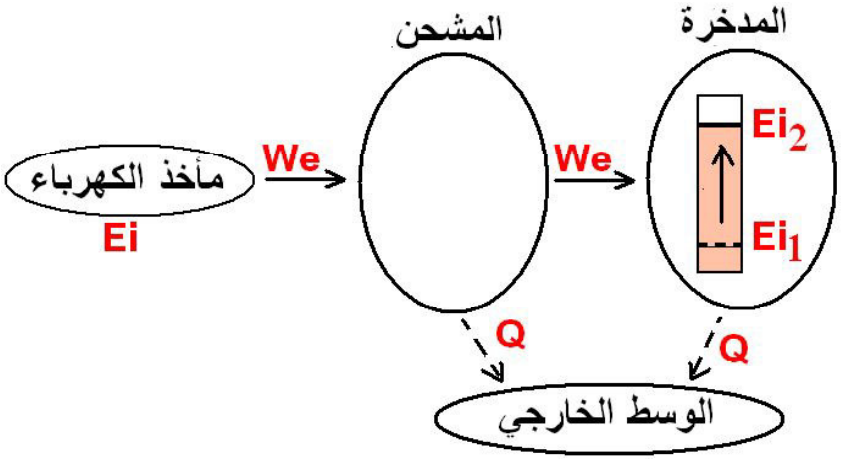


حل التمرين 23 الصفحة 77

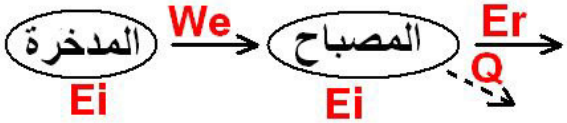
الجملة	مدخرة أثناء الشحن	مدخرة أثناء التفريغ	نبات أخضر	أنبوب النيون	مثقب كهربائي
نمط التحويل	We	We	Q	Q	We

● السلسلة الطاقوية للمدخرة أثناء الشحن:

● الحصيلة الطاقوية للمدخرة أثناء الشحن:

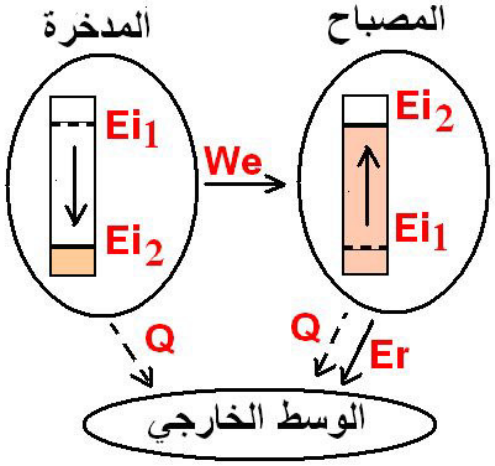


● السلسلة الطاقوية للمدخرة أثناء التفريغ:

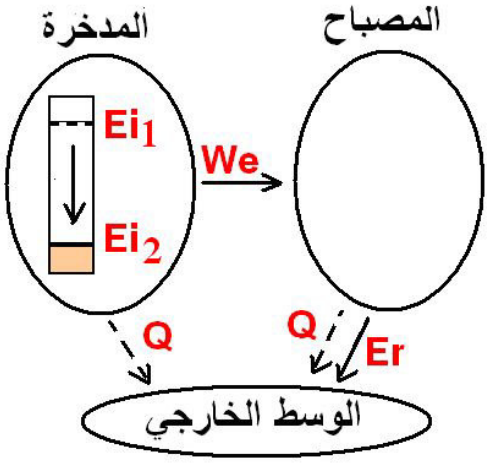


elbassair.net

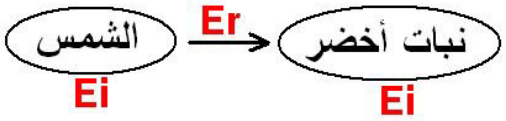
- الحصيلة الطاقوية للمدخرة أثناء التفريغ وعند اللحظة الزمنية (t_1) :



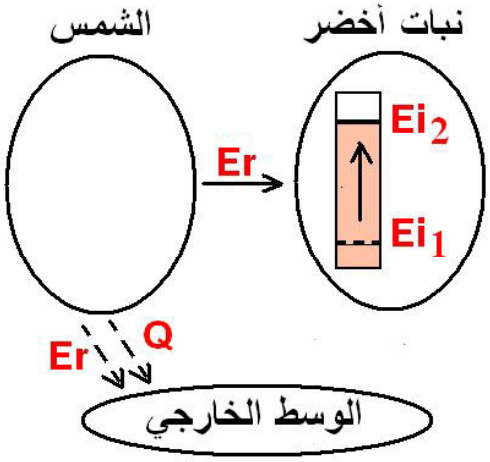
- الحصيلة الطاقوية للمدخرة أثناء التفريغ وعند اللحظة الزمنية (t_2) :



- السلسلة الطاقوية للنبات الأخضر:



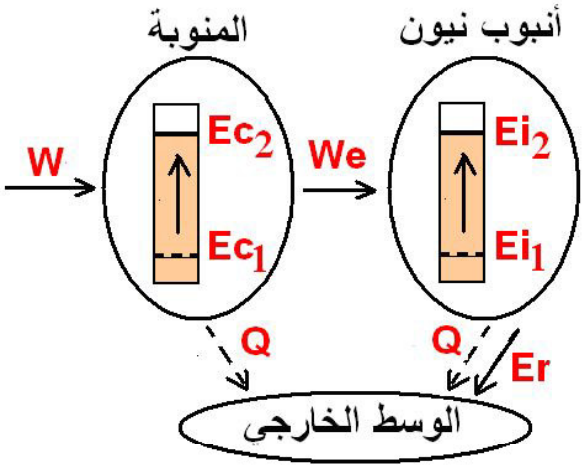
- الحصيلة الطاقوية للنبات الأخضر:



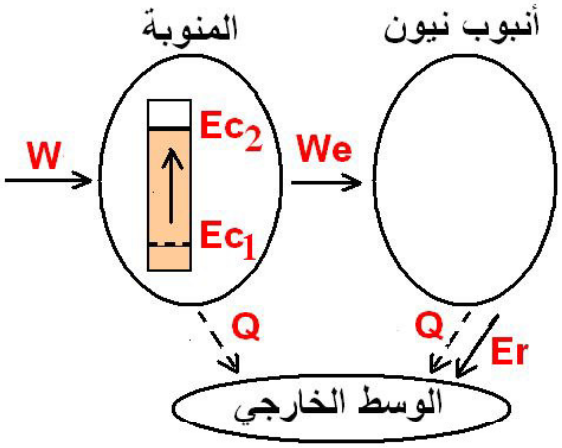
elbassair.net

- السلسلة الطاقوية لأنبوب نيون:

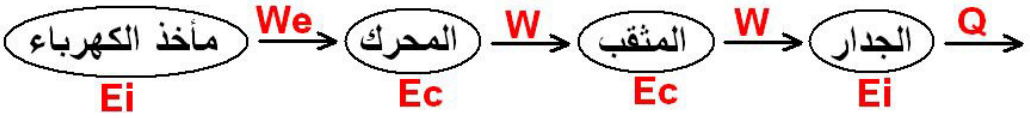
- الحصيلة الطاقوية لأنبوب الإضاءة (نيون) لحظة بداية التشغيل (t_1):



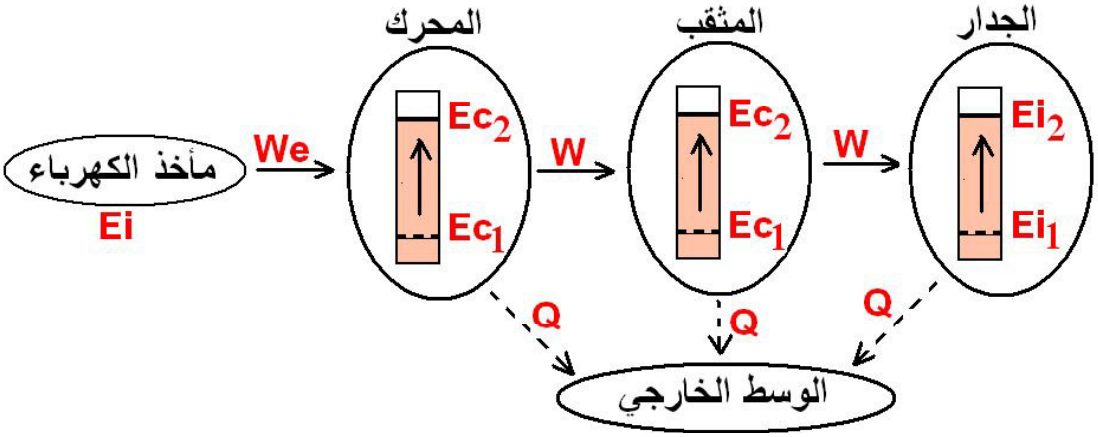
- الحصيلة الطاقوية لأنبوب الإضاءة (نيون) لحظة التشغيل العادي (t_2):



- السلسلة الطاقوية للمثقب الكهربائي:



- الحصيلة الطاقوية للمثقب الكهربائي:

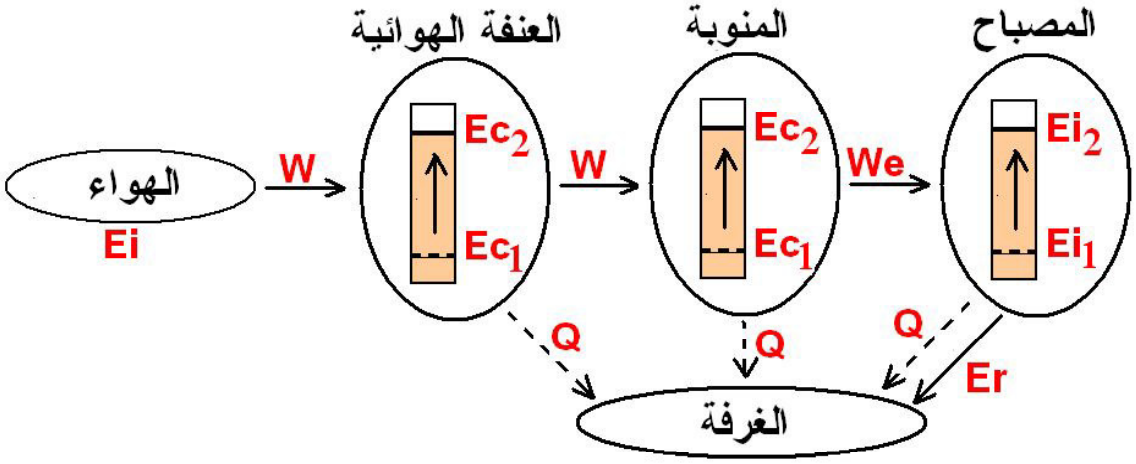


elbassair.net

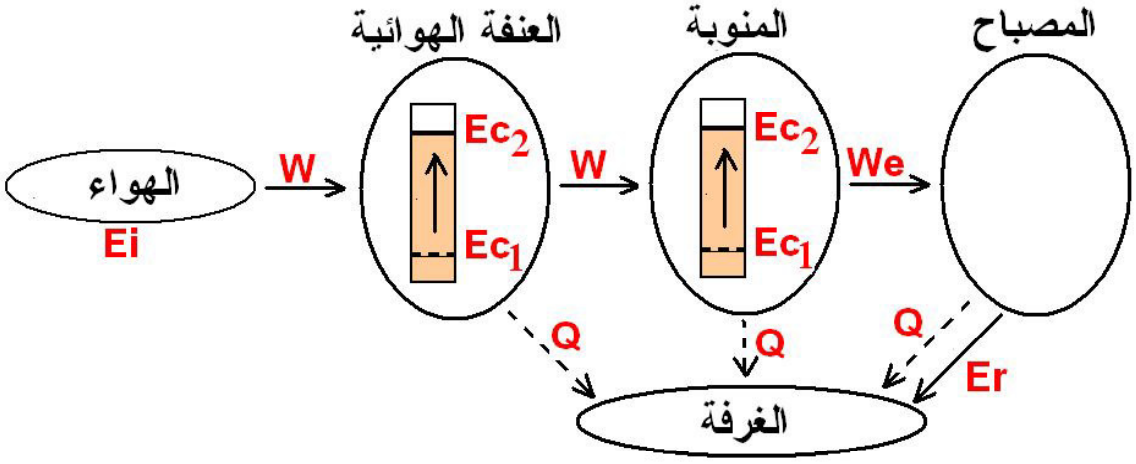
حل التمرين 24 الصفحة 77

- السلسلة الطاقوية الموافقة للتركيب:

- الحصيلة الطاقوية لتركيب الإضاءة عند لحظة بداية التشغيل (t_1):



- الحصيلة الطاقوية لتركيب الإضاءة عند لحظة التشغيل العادي (t_2):



حل التمرين 25 الصفحة 77

- للمطرقة طاقة كامنة ثقالية(Epp).
- بتغيير سرعة المطرقة يتغير مقدار الطاقة الحركية(Ec) التي تؤثر على المسمار فيزيد طول المسافة التي يغرز فيها المسمار داخل الخشبة بزيادة سرعة المطرقة، وينقص طول المسافة بنقصان سرعة حركة المطرقة.
- تحدد السرعة على غالبية الطرقات بـ(80km/h)، لإحداث توافق في التحويل الميكانيكي(W) للطاقة الداخلية(Ei) التي ينتجها محرك المركبة والطاقة الحركية(Ec) التي تكتسبها المركبة نتيجة هذا التحويل. الأمر الذي يجنب ربان المركبة الوقوع في خطر لا يحمد عقابه.

elbassair.net

حلول تمارين وحدة ـ استطاعة التحويل الطاقوي ـ

التمرين 01 الصفحة 88

العلاقة الصحيحة هي: $E = P \times t$; $P = \frac{E}{t}$

التمرين 02 الصفحة 88

الإجابة الصحيحة:

- وحدة الطاقة هي(Joule)
- رمز الكيلوواط ساعي هو(kWh)
- من أجل المدة الزمنية نفسها، يكون تحول الطاقة لجهاز استطاعته $1000w$(**أصغر**) من جهاز استطاعته $1500w$.
- نجد على فاتورة الكهرباء وحدة الطاقة المحولة بالوحدة(kWh).

التمرين 03 الصفحة 88

الإجابة بصحيح أو بخطأ:

- استطاعة تحويل الطاقة هي الطاقة نفسها (**خطأ**) .
- غزارة تحويل الطاقة تمثل استطاعة تحويل هذه الطاقة (**صحيح**).
- عندما يتم تحويل كهربائي للطاقة في جهاز تكون لدينا دوما $P = We$ (**خطأ**).
- تنسب وحدة الواط إلى العالم جول (**خطأ**) .

التمرين 04 الصفحة 88

تكملة الفراغات:

- يشتغل مصباح تحت توتر 220 **فولط** فيحول طاقة كهربائية بـ**استطاعة** 60واط.
- يسجل **العداد** الكهربائي في المنزل **الطاقة** المحولة و يقيسها بوحدة **كيلوواط ساعي**.

التمرين 05 الصفحة 88

- تظهر على فاتورة الكهرباء و الغاز الدلالتان القديمة والجديدة للعداد، لحساب مقدار الطاقة المحولة خلال فترة (3أشهر).
- الوحدات الدولية لكل من: الطاقة E بالجول$(Joule)$ ـ استطاعة التحويل P بالواط(W) ـ المدة الزمنية (t) بالثانية(s).
- تصدر فاتورة الكهرباء و الغاز كل 3أشهر.
- نعم تسمح فاتورة الكهرباء والغاز بمعرفة التكلفة المتوسطة للاستهلاك اليومي للطاقة (ويتم حسابه بقسمة مبلغ الفاتورة المدفوع على 90يوم).

elbassair.net

التمرين 06 الصفحة 88

● مجفف الشعر حول طاقة $E=13,9wh$ (13,9واط ساعي).
خلال مدة زمنية قدرها $t=50s$ (50 ثانية).
● حساب استطاعة تحويل مجفف الشعر.
نحول قيمة الطاقة E من وحدة wh (واط ساعي) إلى وحدة ws (واط ثانية).
$E=13,9\times3600ws$ أي: $E=50040ws$

لدينا: $P=\frac{E}{t}$; $P=\frac{50040}{50}=1000,8$

إذن استطاعة تحويل مجفف الشعر هي: $P=1000,8w$

التمرين 07 الصفحة 88

● مسخن ماء استطاعة تحويله للطاقة $P=2kw$ (2كيلوواط).
يشتغل يوميا مدة زمنية قدرها $t=2,5h$ (ساعتين و نصف).
سعر الكيلوواط ساعي الواحد هو: 1,617دج.
● حساب التكلفة السنوية لتسخين الماء:
مدة تشغيل مسخن الماء السنوية: $t=2,5\times365h$ ، أي: $t=912,5h$
الطاقة المحولة سنويا : بالتعويض العددي في العلاقة: $W=E=P\times t$
و منه: $W=2\times912,5$ ، إذن: $W=1825kwh$
التكلفة السنوية لتسخين الماء هي: $1825\times1,617=2951,025$ أي: 2951,025دج.

حل آخر للتمرين 07 الصفحة 88

● مسخن ماء استطاعة تحويله للطاقة: $P=2kw$ (2كيلوواط).
يشتغل يوميا مدة زمنية قدرها: $t=2,5h$ (ساعتين و نصف).
سعر الكيلوواط ساعي الواحد هو: 1,617دج.
● حساب التكلفة اليومية لتسخين الماء:
بالتعويض العددي في العلاقة: $W=E=P\times t$ وبالتالي: $W=2\times2,5=5$
إذن: $W=5kwh$.
التكلفة اليومية لتسخين الماء هي: $5\times1,617=8,085$ أي: 8,085دج.
التكلفة السنوية لتسخين الماء هي: $8,085\times365=2951,025$ أي: 2951,025دج.

التمرين 08 الصفحة 88

رتبة استطاعة التحويل للأجهزة:
رتبة الواط ← مصباح التوهج $60w$ ، طاحونة بن $150w$ ، تلفاز $100w$ ، ثلاجة $130w$.
رتبة كيلوواط ← مكواة $1200w$ أي $1,2kw$.

elbassair.net

التمرين 09 الصفحة 88

تحمل لوحة محرك كهربائي الدلالتان:

- $220v$ تمثل التوتر الكهربائي اللازم لتشغيل المحرك الكهربائي.
- $1200w$ تمثل استطاعة تحويل المحرك الكهربائي.

التمرين 10 الصفحة 88

يحمل مصباح الدلالتان:

- $12v$ تمثل التوتر الكهربائي اللازم لتوهيج المصباح الكهربائي.
- $40w$ تمثل استطاعة تحويل المصباح الكهربائي.

التمرين 11 الصفحة 88

وحدة الطاقة الكهربائية المستعملة في فاتورة الكهرباء و الغاز هي: كيلوواط ساعي kwh.

التمرين 12 الصفحة 88

العلاقة التي تسمح بحساب استطاعة التحويل الكهربائي للجهاز هي: $P=\frac{E}{t}$

أي: $P=\frac{We}{t}$

التمرين 13 الصفحة 88

سعر الكيلوواط ساعي الواحد هو: 1,617دج بدون حساب الرسوم.

تلفاز $(350w)$، ثلاجة $(150w)$، مصباح الإنارة $(100w)$.

- حساب تكلفة تشغيل الأجهزة لمدة ساعة واحدة $(t=1h)$.

نحول إلى وحدة الكيلوواط ساعي:

- تلفاز $(350w\div 1000)$، أي $(0,350w)$، تحويله الكهربائي: $We=0,35\times 1=0,35kwh$، تكلفته: $0,35\times 1,617$ أي: 0,56دج.
- ثلاجة $(150w\div 1000)$، أي $(0,150w)$، تحويله الكهربائي: $We=0,15\times 1=0,15kwh$، تكلفته: $0,15\times 1,617$ أي: 0,24دج.
- مصباح $(100w\div 1000)$، أي $(0,10w)$، تحويله الكهربائي: $We=0,10\times 1=0,1kwh$، تكلفته: $0,10\times 1,617$ أي: 0,16دج.

التمرين 14 الصفحة 88

ينقطع التيار الكهربائي في عداد الطاقة (قاطع التيار) كلما شغلت آلة الغسيل و الفرن الكهربائي معا. لأن مجموع استطاعتي تحويلهما معا هي: $(4kwh+4kwh)$

أي: $8kwh$ تفوق استطاعة التحويل التي يوفرها شركة سونلغاز $6kwh$.

elbassair.net

التمرين 15 الصفحة 89

لدينا: الطاقة $E = 60\times10^{8}\,Joule$ ، الزمن $t = 1\min$.
نبحث عن استطاعة التحويل للمحطة الكهرومائية .

1 ـ نحول مقدار الزمن من وحدة الدقيقة $(\min)$ إلى وحدة الثانية (s).
فيكون لدينا: $1\min = 60s$ ، فيكون: $t = 60s$.

2 ـ نحسب استطاعة التحويل من العلاقة: $E = P\times t$ و بالتالي: $P = \dfrac{E}{t}$

بتعويض المقدار E بقيمته $60\times10^{8}\,Joule$ و المقدار t بقيمته $60s$ في العلاقة $P = \dfrac{E}{t}$

و بالتالي: $P = \dfrac{60\times10^{8}}{60}$ إذن: استطاعة التحويل لهذه المحطة هي: $P = 10^{8}\,watt$

التمرين 16 الصفحة 89

◄ المدفأة الكهربائية الأولى تحمل الدلالتين $(240v,1000w)$.
المدفأة الكهربائية الثانية تحمل الدلالتين $(240v,1500w)$.

- المدفأة الثانية تحول طاقة كهربائية أكبر لها استطاعة تحويل أكبر $(1500w > 1000w)$
- المدفأة الثانية تسخن بسرعة أكبر لها استطاعة تحويل أكبر $(1500w > 1000w)$.

التمرين 17 الصفحة 89

◄ استطاعة تحويل لدى المصباح الأمامي للسيارة هي: $45w$ ، عدد المصابيح: $n = 2L$
زمن تشغيل معا: $t = 2h$ ، مصباحان متماثلان.

- نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في المصباحين معا بوحدة الجول $Joule(J)$ ، ثم بوحدة الكيلوواط ساعي (Kwh).

1 ـ نحول المدة الزمنية من وحدة الساعة (h) إلى وحدة الثانية (s).

لدينا: $\begin{cases}1h \to 3600s\\ 2h \to t\end{cases}$ ، و بالتالي: $t = 2\times3600$ ، إذن: $t = 7200s$

1 ـ نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في مصباح بوحدة الجول $Joule(J)$
من العلاقة الرياضية: $E = P\times t$ ، و بالتالي: $E = 45\times7200$
فيكون: $E = 324000J$

ـ نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في مصباح بوحدة الكيلوواط ساعي (Kwh).

لدينا: $\begin{cases}1kwh \to 3600000J\\ E \to 324000J\end{cases}$ ، وبالتالي: $E = \dfrac{324000}{3600000}\,kwh$

elbassair.net

إذن: $E = 0{,}09kwh$

2 ـ نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في المصباحين معا بوحدة الجول $Joule(J)$

$E = 324000 \times 2J$ ، وبالتالي: $E = 648000J$ ، إذن: $E = We = 648000J$

ـ نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في المصباحين معا بوحدة الكيلوواط ساعي (Kwh) .

$E = 0{,}09kwh \times 2$ ، و بالتالي: $E = 0{,}18kwh$ ، إذن: $E = We = 0{,}18kwh$

طريقة أخرى لحساب الطاقة المحولة في المصباحين بوحدة الكيلوواط ساعي

- نحول استطاعة التحويل من وحدة الواط (w) إلى وحدة الكيلوواط (kw) .

لدينا: $\begin{cases} 1kw \rightarrow 1000w \\ P \rightarrow 45w \end{cases}$ ، وبالتالي: $P = \dfrac{45}{1000}$

إذن: $P = 0{,}045kw$

- نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في مصباح واحد بوحدة الكيلوواط ساعي (Kwh) .

لدينا: $E = P \times t$ ، وبالتالي: $E = 0{,}045 \times 2 \quad kwh$ ، إذن: $E = 0{,}09kwh$

- نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في المصباحين معا بوحدة الكيلوواط ساعي (Kwh) .

$E = 0{,}09kwh \times 2$ ، وبالتالي: $E = 0{,}18kwh$ ، إذن: $E = We = 0{,}18kwh$

التمرين 18 الصفحة 89

1 ـ دلالة الاشتراك لدى الشركة الوطنية للكهرباء و الغاز (سونلغاز:sonelgaz) للشبكة الكهربائية بمنزلنا هي: $PMD = 6kw$.

2 ـ استطاعة التحويل للأجهزة الكهربائية في منزلنا هي كما يلي:

- ثلاجة $130w$. ● تلفاز $250w$. ● آلة غسيل الملابس $2500w$. ● طاحونة البن $150w$.
- مجفف الشعر $1500w$. ● الحاسوب $250w$. ● المكيف الهوائي $1150w$. ● مروحة البيت $130w$. ● المكنسة الكهربائية $2000w$. ● المثقب الكهربائي $500w$.
- 6 مصابيح إضاءة $710w$ أي $(100w;100w;75w;75w;150w;60w)$.
- الخلاط الكهربائي $300w$.

◄ فيكون استطاعة تحويل كل الأجهزة في المنزل هي: $9570w$ أي: $P = 9{,}570kw$

◄ بالمقارنة توصلت إلى:

أن مقدار الاشتراك لا يكفي عند تشغيل كل الأجهزة في آن واحد.

لأن: استطاعة التحويل لكل أجهزة البيت أكبر من استطاعة التحويل الممنوحة من الشركة.

أي: $P > PMD$ $9{,}570kw > 6kw$

ماذا يجب علينا فعله في هذه الحالة ؟
يجب أن نتجنب تشغيل الأجهزة ذات استطاعة تحويل كبيرة في آن واحد

elbassair.net

التمرين 19 الصفحة 89

◄ استطاعة تحويل لدى مصباح هي: $800w$ ، زمن التشغيل: $t = 2h15\min$.

● نعبر عن الطاقة الكهربائية المحولة في المصباح بوحدة كيلوجول (kJ) ، ثم بوحدة الكيلوواط ساعي (Kwh).

● نحول استطاعة التحويل من وحدة الواط (w) إلى وحدة الكيلوواط (Kw).

لدينا: $\begin{cases} 1kw \to 1000w \\ P \to 800w \end{cases}$ ، وبالتالي: $P = \dfrac{800}{1000}$ ، إذن: $P = 0{,}8kw$

1 ـ نحول المدة الزمنية من وحدتي [الساعة (h) والدقيقة $(\min)$] إلى وحدة الثانية (s).

لدينا: $\begin{cases} 1h \to 3600s \\ 2h \to a \end{cases}$ ، وبالتالي: $a = 2 \times 3600$ ، إذن: $a = 7200s$

و $\begin{cases} 1\min \to 60s \\ 15\min \to b \end{cases}$ ، وبالتالي: $b = 15 \times 60$ ، إذن: $b = 900s$

فيكون زمن تشغيل هذا المصباح بوحدة الثانية هو: $t = a + b$ وبالتالي: $t = 7200 + 900$

إذن: $t = 8100s$.

● نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في المصباح بوحدة الكيلوجول (KJ).

لدينا: $E = P \times t$ ، وبالتالي: $E = 0{,}8 \times 8100 \quad kJ$

إذن: $E = We = 6480 \quad kJ = 6{,}48 \times 10^3 kJ$

● نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في المصباح بوحدة الكيلوواط ساعي (Kwh).

لدينا: $\begin{cases} 1kwh \to 3600kJ \\ E \to 6480kJ \end{cases}$ ، وبالتالي: $E = \dfrac{6480}{3600} kwh$ ، إذن: $E = We = 1{,}8kwh$

طريقة أخرى لحساب الطاقة المحولة في المصباح بوحدة (kJ) ثم (kwJ)

● نحول المدة الزمنية من وحدتي [الساعة (h) والدقيقة $(\min)$] إلى وحدة الثانية (s).

لدينا: $\begin{cases} 1h \to 3600s \\ 2h \to a \end{cases}$ ، وبالتالي: $a = 2 \times 3600$ ، إذن: $a = 7200s$

و $\begin{cases} 1\min \to 60s \\ 15\min \to b \end{cases}$ ، وبالتالي: $b = 15 \times 60$ ، إذن: $b = 900s$

فيكون زمن تشغيل هذا المصباح بوحدة الثانية هو: $t = a + b$ وبالتالي: $t = 7200 + 900$

إذن: $t = 8100s$

● نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في المصباح بوحدة الجول $Joule(J)$

elbassair.net

من العلاقة الرياضية: $E = P \times t$ ، وبالتالي: $E = 800 \times 8100$

فيكون: $E = 6480000J$

1 ـ نحول مقدار الطاقة الكهربائية المحولة في المصباح إلى وحدة الكيلوجول (KJ).

لدينا: $\begin{cases} 1kJ \rightarrow 1000J \\ E \rightarrow 6480000J \end{cases}$ ، وبالتالي: $P = \frac{6480000}{1000}$ ،

إذن: $E = We = 6480 \quad kJ = 6{,}48 \times 10^3 \, kJ$

2 ـ نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في المصباح بوحدة الكيلوواط ساعي (Kwh).

لدينا: $\begin{cases} 1kwh \rightarrow 3600000J \\ E \rightarrow 6480000J \end{cases}$ ، وبالتالي: $E = \frac{6480000}{3600000} kwh$ ،

إذن: $E = We = 1{,}8kwh$

التمرين 20 الصفحة 89

◄ الطاقة الكهربائية المحولة في آلة الغسيل $E = We = 1680kJ$ ، خلال مدة زمنية $t = 40\min$

● نحسب استطاعة التحويل لهذه الآلة.

1 ـ نحول مقدار الزمن من وحدة الدقيقة $(\min)$ إلى وحدة الثانية (s) .

فيكون لدينا : $\begin{cases} 1\min \rightarrow 60s \\ 40\min \rightarrow t \end{cases}$ ، وبالتالي: $t = 40 \times 60$ ، فيكون: $t = 2600s$

نحسب استطاعة التحويل من العلاقة: $E = P \times t$ وبالتالي: $P = \frac{E}{t}$

بتعويض المقدار E بقيمته $1680kJ$ والمقدار t بقيمته $2600s$ في العلاقة $P = \frac{E}{t}$

وبالتالي: $P = \frac{1680}{2600}$ ، إذن: استطاعة التحويل لهذه المحطة هي: $P = 0{,}646kw$

◄ استطاعة التحويل للمسخن في آلة الغسيل $P = 3kw$ ، خلال مدة زمنية $t = 25\min$

● نحسب الطاقة الكهربائية المحولة في المسخن .

نحول مقدار الزمن من وحدة الدقيقة $(\min)$ إلى وحدة الثانية (s) .

فيكون لدينا: $\begin{cases} 1\min \rightarrow 60s \\ 25\min \rightarrow t \end{cases}$ ، وبالتالي: $t = 25 \times 60$ ، فيكون: $t = 1500s$

من العلاقة الرياضية: $E = P \times t$ ، وبالتالي: $E = 3kw \times 1500$ ،

فيكون: $E = We = 4500kJ$

elbassair.net

◄ سعر الكيلوواط الواحد (kwh) هو $1,617DA$ دج (بدون رسوم).

● نبحث عن الطاقة المحولة في آلة الغسيل (الآلة+جهاز التسخين) .

$E=We=1680+4500$ ، و منه: $E=We=6180kJ$

● نحول مقدار الطاقة المحولة من وحدة الكيلوجول (kJ) إلى وحدة الكيلوواط ساعي (kwh).

لدينا: $\begin{cases}1kwh\rightarrow 3600kJ\\ E\rightarrow 6180kJ\end{cases}$ ، وبالتالي: $E=\dfrac{6180}{3600}kWh$ ،

إذن: $E=We=1,717kWh$

● نحسب تكلفة غسيل الملابس:

سعر الوحدة × الطاقة المحولة = مبلغ التحويل الطاقوي

$$mont=We\times Pu$$

وبالتالي: $mont=1,717\times 1,617$ ومنه: $mont=2,776dA$

حيث: mont → Le montant de la conversion d'énergie : مبلغ التحويل الطاقوي.

Pu → Prix unitaire سعر : الوحدة.

We → la conversion de l'énergie : التحويل الطاقوي.

التمرين 21 الصفحة 89

ـ المدة التقريبية لتشغيل مصباح التوهج $(220v;100w)$ هي: $950h$ ساعة.

ـ المدة التقريبية لتشغيل مصباح النيون $(220v;25w)$ هي: $10000h$ ساعة.

ـ سعر مصباح التوهج هو: $25DA$ دج .

ـ سعر مصباح النيون $(Néon)$ هو $100DA$.

● تكلفة مصباح التوهج: $\dfrac{25}{950}=0,026$ أي: $0,026DA$

● تكلفة مصباح النيون $(Néon)$: $\dfrac{100}{10000}=0,010$ أي: $0,010DA$

الاستنتاج : أقل تكلفة نجدها عند استعمال مصباح النيون $(Néon)$.

التمرين 22 الصفحة 89

◄ استطاعة تحويل طاقة كهربائية للبرق: $P=2\times 10^9 kw$.

ـ يستغرق مدة زمنية: $t=0,1s$.

● نحسب الطاقة التي يحولها البرق بوحدة الكيلوواط ساعي (kwh).

لدينا: $We=P\times t$ ، وبالتالي: $We=2\times 10^9\times 0,1$ ، ومنه: $We=0,2\times 10^9 kws$

ـ نحول قيمة الطاقة المحولة إلى وحدة الكيلوواط ساعي (kwh).

elbassair.net

لدينا: $\begin{cases} 1kwh \rightarrow 3600kws \\ E \rightarrow 0,2\times10^{9}\,kws \end{cases}$ ، وبالتالي: $E=\dfrac{0,2\times10^{9}}{3600}\,kwh$.

وبالتالي: $E=\dfrac{200000000}{3600}\,kwh$ ، إذن: $E=We=55555,55kwh$

◄ الاستهلاك الطاقوي المتوسط للعائلة الجزائرية هو: $2000kwh$.

مقارنة قيمة الاستهلاك العائلي بالقيمة المحسوبة في السؤال الأول: $\dfrac{55555,55}{2000}\approx 27,77$

أي: الطاقة التي يحولها البرق خلال عشر الثانية $\dfrac{1}{10}s=0,1s$ أكبر من الاستهلاك الطاقوي للعائلة الجزائرية طيلة سنة كاملة بثمانية وعشرين مرة $27,77$.

التمرين 23 الصفحة 89

1 ـ دلالة الاشتراك لدى الشركة الوطنية للكهرباء و الغاز (سونلغاز: sonelgaz) للشبكة الكهربائية بمنزل إيمان هي: $PMD=6kw$.

2 ـ استطاعة التحويل للأجهزة الكهربائية في منزلنا هي كما يلي:

- آلة غسيل الملابس $2kw$.
- ثلاجة $100w$.
- الكمبيوتر $100w$.
- غسالة الأواني $2kw$.
- مجفف الشعر $400w$.
- مكواة $1200w$.
- تلفاز $100w$.
- 8 مصابيح إضاءة $60w$ أي باستطاعة تحويل إجمالية $(8\times60=480w)$.

◄ فيكون استطاعة تحويل كل الأجهزة في المنزل هي: $6380w$

أي: $P=6,380kw$

◄ لا يمكن لإيمان أن تشغل كل هذه الأجهزة في آن واحد.

◄ الأجهزة التي لا يمكن تشغيله في آن واحد هي: التي لها استطاعة تحويل أكبر من $(380w)$ مع باقي الأجهزة . فيمكن أن لا نشغل في كل مرة أحد هذه الأجهزة:

[آلة غسيل الملابس $2kw$ ● الكمبيوتر $100w$. ● غسالة الأواني $2kw$.

● مجفف الشعر $400w$. ● مكواة $1200w$. ● 8 مصابيح $(480w)$].

التمرين 24 الصفحة 89

1 ـ ● PMD (puissance moyenne disponible) : تدل على مقدار الطاقة الكهربائية الممنوحة للزبون من طرف الشركة الوطنية للكهرباء و الغاز (sonelgaz).

● DMD (débit moyen disponible) : تدل على مقدار طاقة الغاز الممنوحة للزبون من طرف الشركة الوطنية للكهرباء و الغاز (sonelgaz).

2 ـ ● $PMD=6kw$: يدل الرقم على مقدار استطاعة التحويل الكهربائي المتوسطة.

● $DMD=5m^{3}h$: تدل مقدار استطاعة تحويل طاقة الغاز المتوسطة.

elbassair.net

قراءة فاتورة الكهرباء و الغاز:

◄ تفحص الجزء الأول من الفاتورة المسلمة للزبون من طرف الشركة الوطنية للكهرباء و الغاز و تعرف على ما سجله عداد الطاقة الكهربائية قديما و جديدا .

الملاحظة: ● التحويل الطاقوي الجديد: 2423 . ● التحويل الطاقوي القديم: 1996 .

◄ ما قيمة الفرق بين الدلالتين: 427 . حيث: $2423-1996=427$

◄ ما هي الوحدة المستعملة لقياس الطاقة الكهربائية المستهلكة؟

● هي: الكيلوواط ساعي و يرمز لها بالرمز kwh.

CONSOMMATIONS	TARIF	NUMERO COMPTEUR	RELEVE COMPTEUR						COEF-	CONSOMMATIONS (KWH / THERMIE)
			Index Nouveau		Index Ancien		Différence			
PMD = 6 KW DMD = 5 m³h R : Relevé E : Estime M : Relevé Spéciale	E 01 G 83	008282 003982	2423 2590	R R	1996 2499	R R	427 91		1 . 00 9.49	427 863

◄ على ماذا تدل: $PMD=6kwh$ ؟ (puissance moyenne disponible).

● تدل على مقدار استطاعة التحويل الممنوحة من الشركة للزبون.

◄ على ماذا تدل: $DMD=5m^3h$ ؟ (débit moyen disponible).

● تدل على مقدار استطاعة التحويل الممنوحة من الشركة للزبون.

7 ـ كيف أحسب كلفة الطاقة المستهلكة ؟

DETAIL DE FACTURATION (en hors taxes)	PREMIER TRANCHE		DEUXIEME TRANCHE		TROISIEME TRANCHE		PRIMES FIXES (DA)	TOTAL HORS T.V.A PAR TARIF (DA)
	CONSOMMATIONS	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOMMATIONS	PRIX UNITAIRE (DA)	CONSOMMATIONS	PRIX UNITAIRE (DA)		
LEC : E 01 GAZ : G 83	125 . 0 863	1 . 617 0 . 153	302 . 0	3 . 799			119 . 10 77 . 73	1468 . 51 209 . 76

◄ لاحظ الجزء الثاني من الفاتورة .

◄ على كم من شطر قسم التحويل في الطاقة الكهربائية في هذه الفاتورة؟

● قسم التحويل في الطاقة في هذه الفاتورة إلى قسمين.

◄ ما ثمن الكيلوواط ساعي الواحد (kwh) في كل من الشطر الأول والشطر الثاني من تحويل الطاقة؟

● في الشطر الأول ثمن الكيلوواط ساعي الواحد هو: 1,617دج. وفي الشطر الثاني ثمن الكيلوواط ساعي الواحد هو: 3,799دج.

◄ ما الغرض من هذا الفرق في سعر الكيلوواط ساعي الواحد؟

elbassair.net

- تحسيس المستهلك بضرورة الاقتصاد في الطاقة والمحافظة عليها.

◄ ما هي الرسوم المضافة على الفاتورة (وثيقة7)؟

CALCUL DES TAXES ET RECAPITULATION	MONTANT HORS TVA (DA)	T.V.A			MONTANT TOUTES TAXES (DA)
		TAUX %	MONTANT (DA)		
ELEC : E01	1468 . 51	07	102 . 79	Le montant de votre	1571 . 30
GAZ : G83	209 . 76	07	14 . 68	Consommation moyenne	224 . 44
DROIT FTXE	100 . 00			D'énergie par jour :	100 . 00
TAXE HABITATION	75 . 00			22 . 12 DA / jour	75 . 00
TIMBRE	20 . 00				20 . 00
Contribution aux coûts permanents du système :					
2 . 58 D . A	1873 . 27		117 . 47		1990 . 74

La présente facture est arrêtée à la somme de :
mille neufcent quatre vingt dix dinars algériens , 74 cts

TOTAL FACTURE A REGLER → Avant le : 04 . 11 . 10

- الرسوم المضافة على الفاتورة هي: رسم ثابت 100,00دج ـ رسم السكن 75,00دج ـ رسم الطابع البريدي 20,00دج.

بالإضافة إلى ضريبة $(T.V.A)$ المقدرة بـ 7% من مبلغ التحويل الطاقوي.

◄ اشرح كيف تم حساب المبلغ الإجمالي لاستهلاك الطاقة .

1 ـ في الجزء الأول من الفاتورة :

- مقدار الطاقة الكهربائية المحولة = (الطاقة الجديدة – الطاقة القديمة)

$$= 2423 - 1996 = 427$$

$$E_é = 427kwh$$

- مقدار طاقة الغاز المحولة = (الطاقة الجديدة – الطاقة القديمة)×المعامل =

$$= (2590 - 2499) \times 9{,}49 = 863$$

$$E_g = 863m^3$$

2 ـ في الجزء الثاني من الفاتورة :

- ثمن الطاقة الكهربائية المحولة = (الشطر الأول×سعر الوحدة)+(الشطر الثاني×سعر الوحدة)+ضريبةTVA.

= (125kwh×1.617دج)+(302kwh×3.799دج)+119.10دج .

- ثمن طاقة الغاز المحولة = (طاقة الغاز المستهلكة×سعر الوحدة)+ضريبةTVA .

= (863 m^3×0.153دج)+209.76دج .

3 ـ في الجزء الثالث من الفاتورة :

المبلغ الإجمالي لاستهلاك الطاقة = (ثمن الطاقة الكهربائية المستهلكة×7)÷100
+(ثمن طاقة الغاز المستهلكة×7)÷100+(رسم ثابت+رسم السكن+رسم الطابع).

=(1468.51دج×7)÷100+(209.76دج×7)÷100+100.00دج+75.00دج+20.00دج

المبلغ الإجمالي لاستهلاك الطاقة = 1990.74دج

elbassair.net

3 ـ الظواهر الكهربائية

الوحدة التعلمية ـ 1 ـ : التيار الكهربائي المستمر

حل التمرين 01 الصفحة 104

ـ تكون أسلاك التوصيل في الدارة الكهربائية مغلفة بمادة عازلة ملونة لتمييز الأسلاك من المكونات الأخرى. **خطأ**.
ـ تكون أسلاك التوصيل في الدارة الكهربائية مغلفة بمادة عازلة ملونة لتفادي قصر الدارة. **خطأ**.
ـ تكون أسلاك التوصيل في الدارة الكهربائية مغلفة بمادة عازلة ملونة للتمييز بين الأسلاك. **صحيح**.
ـ يمر تيار كهربائي في دارة كهربائية إذا وجد بها أسلاك توصيل و مصباحا و كانت الدارة مغلقة. **خطأ**.

حل التمرين 02 الصفحة 104

ـ عندما يمر تيار كهربائي في دارة كهربائية فإن الحبيبات تنتقل في أسلاك التوصيل من القطب **السالب** إلى القطب **الموجب** خارج المولد.
ـ يستعمل **الأمبير متر** لقياس شدة التيار الكهربائي و هو يربط دوما على **التسلسل** في الدارة الكهربائية.
ـ وحدة شدة التيار الكهربائي هي **الأمبير** ويرمز لها بالرمز **A**.
ـ في الدارة الكهربائية التي تحتوي على عناصر مربوطة على التسلسل تكون **شدة** التيار الكهربائي هي **نفسها** المارة في كل عناصر الدارة.

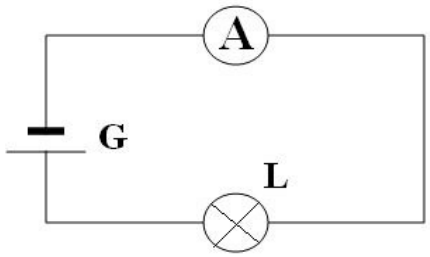
حل التمرين 03 الصفحة 104

ـ عند ربط عدة عناصر كهربائية على التسلسل فإن شدة التيار **لا تتعلق** بمكان ربط الأمبيرمتر.
ـ **تنقص** شدة التيار الكهربائي إذا أضيفت مقاومة لدارة كهربائية على التسلسل.
ـ قبل ربط الأمبير متر في الدارة الكهربائية نضبطه دوما على العيار **الأكبر**.
ـ لقياس قيمة مقاومة في دارة كهربائية بمتعدد القياسات يجب أن تكون الدارة **غير مغذاة**.

elbassair.net

حل التمرين 04 الصفحة 104

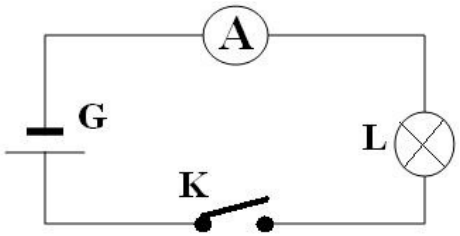
رسم مخطط كهربائي للدارة محل السؤال:



حل التمرين 05 الصفحة 104

تمثيل الدارة بمخطط كهربائي:
بحيث يحقق:

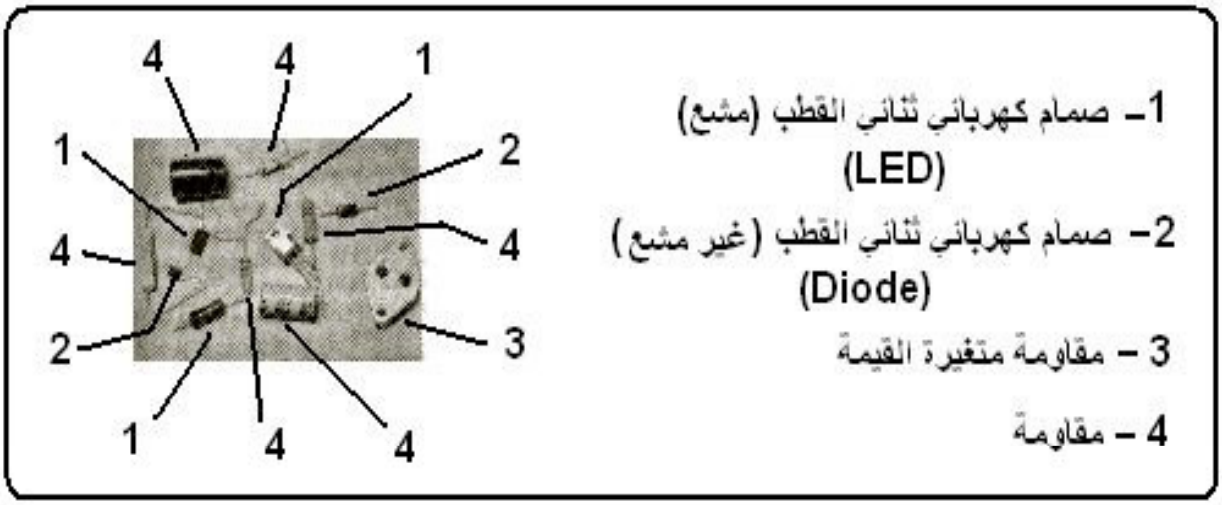
- استعمال أربعة أسلاك توصيل فقط.
- جميع العناصر الكهربائية على التسلسل.
- تمكين عملية التحكم في توهج المصباح و إطفائه.
- تمكين عملية قياس شدة التيار المارة في الدارة.



حل التمرين 06 الصفحة 104

القراءة التي أشار لها الأمبير متر A_2 هي: $(0,2A)$.
بما أن جميع عناصر الدارة الكهربائية موصولة على التسلسل تكون شدة التيار الكهربائي المارة فيها ثابتة في جميع نقاط الدارة الكهربائية.
و عليه نقرأ على كل من الجهازين A_1 و A_3 نفس القراءة $(0,2A)$.

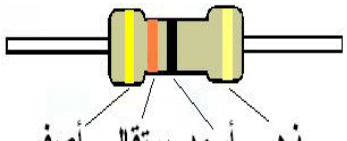
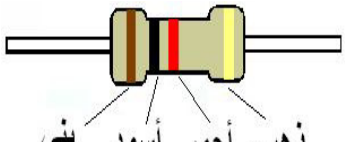
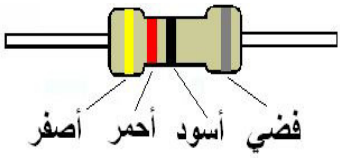
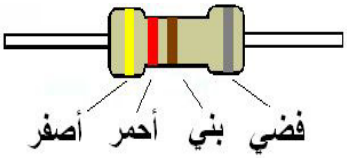
حل التمرين 07 الصفحة 104



elbassair.net

حل التمرين 08 الصفحة 104

قراءة قيم مقاومات بالاستعانة بجدول شفرة الألوان:

الرقم	تمثيل المقاومة	قراءة القيمة بوحدة الأوم (Ω)		
1		أصفر $\rightarrow 4$ برتقالي $\rightarrow 3$ أسود $\rightarrow 10^0$	$43\times10^0\pm5\%$	$43\pm\frac{5\times43}{100}$ $(43\pm2,15)\Omega$
2		بني $\rightarrow 1$ أسود $\rightarrow 0$ أحمر $\rightarrow 10^2$	$10\times10^2\pm5\%$	$10^3\pm\frac{5\times1000}{100}$ $(1000\pm50)\Omega$
3		أصفر $\rightarrow 4$ أحمر $\rightarrow 2$ أسود $\rightarrow 10^0$	$42\times10^0\pm10\%$	$42\pm\frac{10\times42}{100}$ $(42\pm4,2)\Omega$
4		أصفر $\rightarrow 4$ أحمر $\rightarrow 2$ بني $\rightarrow 10^1$	$42\times10^1\pm10\%$	$420\pm\frac{10\times420}{100}$ $(420\pm42)\Omega$

المقاومة التي تسمح بمرور شدة تيار كهربائي أكبر هي المقاومة التي لها قيمة صغيرة ، و هي المقاومة رقم3 . قيمتها محصورة بين: $(42-4,2)\Omega \prec R_3 \prec (42+4,2)\Omega$

أي : $37,8\Omega \prec R_3 \prec 46,2\Omega$

حل التمرين 09 الصفحة 104

شدة التيار التي تعبر المصباح (L) تساوي القيمة $(0,04A)$.

تعقيب: جميع عناصر الدارة موصولة على التسلسل لذا تكون شدة التيار الكهربائي المارة متساوية في جميع نقاط الدارة.

حل التمرين 10 الصفحة 105

ـ العنصر الكهربائي الجديد الذي أضافه محمد للدارة الكهربائية (تمرين9) هو صمام كهربائي ثنائي القطب $(Diode)$ غير مشع.

ـ نعم يتوهج المصباح عند غلق الدارة الكهربائية (الصمام الكهربائي في وضع يسمح للتيار الكهربائي المستمر بالمرور).

ـ نعم شدة التيار الكهربائي المارة في الدارة هي نفسها التي سجلها الأمبير متر (التمرين9) .

التعليل: الصمام الكهربائي المضاف للدارة لا يؤثر على قيمة شدة التيار المارة لأن مقاومته صغيرة جدا (مقاومة مهملة أمام مقاومة الدارة).

elbassair.net

حل التمرين 11 الصفحة 105

المعطيات: العيار: $(0,1A)$، السلم : 100تدريجة، القراءة: 1 تدريجة.

حساب شدة التيار الكهربائي:

لدينا : $\text{شدة التيار الكهربائي} = \dfrac{\text{القراءة} \times \text{العيار}}{\text{السلم}}$

وبالتالي: $I = \dfrac{1 \times 0,1A}{100}$ ومنه : $I = 0,001A$

● القراءة محصورة بين التدريجتين69 و70.

حساب القيمتين اللتان تحصران شدة التيار الكهربائي المار في الجهاز:

ـ القيمة الأولى (I_1) : $\begin{cases} 1 \rightarrow 0,001A \\ 69 \rightarrow I_1 \end{cases}$ وبالتالي: $I_1 = \dfrac{69 \times 0,001A}{1}$ ومنه: $I_1 = 0,069A$

ـ القيمة الثانية (I_2) : $\begin{cases} 1 \rightarrow 0,001A \\ 70 \rightarrow I_2 \end{cases}$ وبالتالي: $I_2 = \dfrac{70 \times 0,001A}{1}$ ومنه: $I_2 = 0,07A$

إذن: شدة التيار (I) محصورة بين (I_1) و (I_2) كالتالي: $0,07A > I > 0,069A$

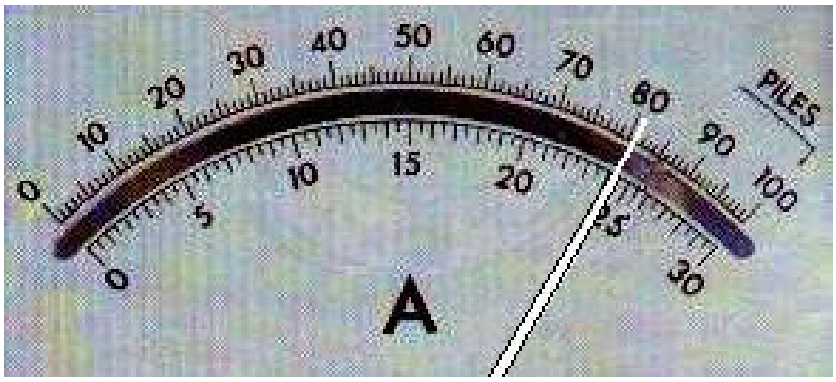
حل التمرين 12 الصفحة 105

المعطيات: العيار: $(3A)$، السلم: 100تدريجة، القراءة: 81تدريجة.

حساب شدة التيار الكهربائي:

لدينا : $\text{شدة التيار الكهربائي} = \dfrac{\text{القراءة} \times \text{العيار}}{\text{السلم}}$

و بالتالي: $I = \dfrac{81 \times 3A}{100}$ ومنه: $I = 2,43A$



حل التمرين 13 الصفحة 105

المعطيات: العيارات: $1mA$ ، $10mA$ ، $100mA$ ، $1A$ ، $5A$.

elbassair.net

- نختار العيار المناسب لقياس كل شدة تيار كهربائي (العيار أكبر دوما من شدة التيار الكهربائي التي نريد قياسها بالأمبير متر).
- نطبق العلاقة التالية:

$$\text{عدد التدريجات الموافقة} = \frac{\text{شدة التيار الكهربائي} \times \text{السلم}}{\text{العيار}}$$

- 1 $I_1 = \frac{0,9A \times 100}{5A}$ ومنه: $I_1 = 18division$ أي: 18تدريجة.
- 2 $I_2 = \frac{0,15A \times 100}{1A}$ ومنه: $I_2 = 15division$ أي: 15تدريجة.
- 3 $I_3 = \frac{9mA \times 100}{10mA}$ ومنه: $I_3 = 90division$ أي: 90تدريجة.

شدة التيار المقاسة (I)	$0,9A$	$0,15A$	$0,009A = 9mA$
العيار المناسب للقياس	$5A$	$1A$	$10mA$
عدد التدريجات الموافقة	18	15	90

حل التمرين 14 الصفحة 105

المعطيات: قراءة طارق على الأمبير متر: $(0,5A)$، العيار: $(200mA)$.

- طارق ليس على صواب .

التعليل: شدة التيار الكهربائي المقاسة: $0,5A \times 1000 = 500mA$.

وهي أكبر من العيار أي: $500mA > 200mA$ وهذا غير ممكن لأنه يسبب تلف الجهاز.

حل التمرين 15 الصفحة 105

بطارية أعمدة مسطحة $(4,5v)$ جديدة ، قاطعة ، أمبير متر ، مصباح مسجل على غلافه $(1,5v)$، عناصر تشكل دارة كهربائية مغلقة ، أشار الأمبير متر إلى القراءة (0).

التبرير:
- ربما يكون الخلل على مستوى المصباح (انصهار فتيله).
- ربما يكون السبب على مستوى الأمبير متر (عياره متلف).

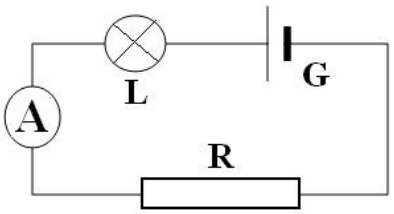
حل التمرين 16 الصفحة 105

ـ دور فحم قلم الرصاص (الغرافيت) في الدارة محل السؤال هو: إنقاص شدة التيار الكهربائي المارة في الدارة فهو يقوم بدور مقاومة.

ـ يمكن أن نعوض قلم الرصاص بعنصر كهربائي يمثل مقاومة كهربائية بهذه الدارة.

ـ المخطط الكهربائي لهذه الدارة:

elbassair.net



ـ عند إزاحة سلك التوصيل على طول فحم قلم الرصاص تتغير قيمة شدة التيار التي يسجلها الأمبير متر بالزيادة كلما كان طول الجزء الممر للتيار صغيرًا والعكس صحيح.
التعليل: إزاحة طرف سلك التوصيل يؤدي إلى نقصان طول قلم الرصاص الممرر للتيار الكهربائي وبالتالي تصغر مقاومته وتزداد قيمة شدة التيار المارة في الدارة.

حل التمرين 17 الصفحة 105

ـ القاطعات الواجب غلقها في الدارة المبينة بالمخطط لتوهج

- المصباح (L_4) هي: K_1 ، K_2 و K_3.
- المصباح (L_4) هي: K_1 و K_2.

ـ المصابيح التي تتوهج عند غلق القاطعتين: K_1 و K_2 معا .

- هي المصابيح: L_1 ، L_2 و L_3.

الوحدة التعلمية: الطاقة في دارة كهربائية

حل التمرين 01 الصفحة 114

نمط تحويل الطاقة	الأجهزة
التحويل الحراري Q	المكواة الكهربائية، الفرن الكهربائي، السخان الكهربائي، مصباح التوهج.
التحويل الميكانيكي W	المحرك الكهربائي، غسالة الملابس، طاحونة القهوة.
التحويل بالإشعاع E_r	مصباح التوهج.

حل التمرين 02 الصفحة 114

المصباح	استطاعة التحويل الكهربائي	التوتر الكهربائي لتشغيل المصباح
الأول	$100w$	$220v$
الثاني	$60w$	$220v$

elbassair.net

حل التمرين 03 الصفحة 114

التفسير العلمي للدلالات المسجلة للجهازين التاليين :

الدلالة المسجلة	التفسير العلمي لها
$220v$	توتر التشغيل العادي للجهاز
$1100w$ و $15w$	استطاعة التحويل الحراري عندما يشتغل الجهازان تحت توتر $220v$.

حل التمرين 04 الصفحة 114

المكواة ذات استطاعة التحويل الكبرى هي المكواة الثانية لأنها تحول $(1500J)$ خلال كل ثانية، بينما تحول المكواة الأولى $(1100J)$ خلال كل ثانية. وبالتالي المكواة التي تسخن أسرع هي المكواة الثانية لأن استطاعة تحولها خلال ثانية واحدة أكبر.

حل التمرين 05 الصفحة 114

- نعم استطاعة التحويل الكهربائي تتعلق بالجهاز المستعمل.

التعليل: تشترك الأجهزة الكهرومنزلية خاصة في أنها تشتغل تحت توتر نفسه $220v$ ، وتختلف في مقدار استطاعة التحويل الكهربائي من جهاز لآخر فلكل جهاز استطاعة تحويل خاصة به دون غيره، حتى و إن تشابهت الأسماء.

حل التمرين 06 الصفحة 114

مصباح جيب دلالة بطاريته $(4,5v)$ وللحصول على إضاءة عادية وساطعة يلزم استعمال مصباح يحمل دلالة مماثلة لدلالة البطارية و تكون $(4,5v)$ ، ولكي نجنبه التعرض للتلف. لأنه في حال استعمال مصباح ذو الدلالة $(3,5v)$ يتوهج بشدة أكبر لكنه يصبح عرضة للتلف.

حل التمرين 07 الصفحة 114

التحويل إلى الوحدة الأساسية :

- $0,5Mw = 0,5\times10^{6} = 500000w$
- $20mw = 20\times10^{-3} = 0,02w$
- $1,1w = 1,1w$

حل التمرين 08 الصفحة 114

أ ـ **تتعلق** استطاعة التحويل الكهربائي بالتوتر الكهربائي للتشغيل.

ب ـ إن استطاعة التحويل **تنقص** عند نقصان شدة التيار الكهربائي المار في الدارة الكهربائية.

elbassair.net

حل التمرين 09 الصفحة 114

العلاقة التي تربط استطاعة التحويل الكهربائي لجهاز بالتوتر الكهربائي و شدة التيار الكهربائي هي: $P = U \times I$.

حل التمرين 10 الصفحة 114

العلاقات الصحيحة هي: $I = \frac{P}{U}$ ، $U = \frac{P}{I}$ و $P = U \times I$.

حل التمرين 11 الصفحة 114

العلاقة الصحيحة هي: $E = P \times t$.

حل التمرين 12 الصفحة 114

شدة التيار الكهربائي المار في السلك:

- المصباح الأول: $P_1 = 6w$ ، $U_1 = 6v$.

لدينا: $P_1 = U_1 \times I_1$ وبالتالي: $I_1 = \frac{P_1}{U_1}$ وبالتعويض نجد: $I_1 = \frac{6}{6} = 1$ ومنه: $I_1 = 1A$

- المصباح الثاني: $P_2 = 75w$ ، $U_2 = 220v$.

لدينا: $P_2 = U_2 \times I_2$ و بالتالي: $I_2 = \frac{P_2}{U_2}$ وبالتعويض نجد: $I_2 = \frac{75}{220} = 0{,}34$

ومنه: $I_2 = 0{,}34A$

حل التمرين 13 الصفحة 114

المعطيات: $P = 850w$ و $t = 4\,\text{min}$

نحول الزمن من الدقيقة إلى الثانية $t = 4 \times 60s$.

- حساب الطاقة الكهربائية المحولة خلال أربعة دقائق من التشغيل.

لدينا: $E = P \times t$ وبالتعويض نجد: $E = 850 \times 4 \times 60$

ومنه: $E = 204000J$

- اكتسب الماء طاقة أقل من الطاقة التي حولها الإبريق، لأن هناك جزء من الطاقة تحول إلى طاقة حرارية تضيع في الجو.

حل التمرين 14 الصفحة 114

محرك كهربائي توتر استعماله $(12v)$.

التعليل: دلالة المحرك تقتضي ربطه بمولد دلالته توافق دلالة المحرك $(12v)$، و لذلك ربطه بالمولد ذو الدلالة $(24v)$ يعرضه للتلف، بينما ربطه بالمولد ذو الدلالة $(6v)$ يدور محور المحرك ببطء لكن ليس بالكيفية العادية.

elbassair.net

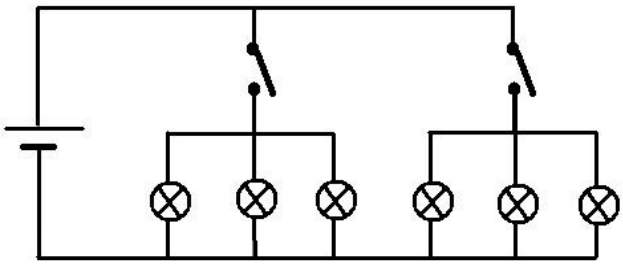
حل التمرين 15 الصفحة 114

ترتيب المصابيح المنزلية ترتيبا تنازليا حسب إضاءتها:

➔ $(220v;150w)$ ، $(220v;100w)$ ، $(220v;75w)$ ، $(220v;40w)$

حل التمرين 16 الصفحة 114

المخطط الذي يسمح بتشغيل ثلاثة مصابيح أو ستة مصابيح باستعمال قاطعتين:



المعطيات : مصابيح متماثلة $(220v;40w)$.

حساب مقدار استطاعة التحويل:

- في حالة اشتغال ثلاثة مصابيح: لدينا: $P=3\times 40w$ ومنه: $P=120w$.
- في حالة اشتغال ستة مصابيح: لدينا: $P=6\times 40w$ ومنه: $P=240w$.

حل التمرين 17 الصفحة 114 / 115

المعطيات: $P=2kw$ نحول قيمة استطاعة التحويل إلى وحدة الواط: $P=2\times 1000w$ و $U=220v$.

- حساب شدة التيار المار في المدفأة: لدينا: $P=U\times I$ ومنه: $I=\dfrac{P}{U}$

وبالتعويض نجد: $I=\dfrac{2\times 1000}{220}=9,09$ إذن: $I=9,09A$.

- لا يمكن ربط مدفأة مماثلة للأولى في المأخذ (المقبس) نفسه .

لأن: شدة التيار تصبح: $I=I_1+I_2=I_1\times 2$ وبالتالي: $I=9,09\times 2=18,18$ ومنه: $I=18,18A$ وهي شدة تفوق الشدة التي تتحملها المنصهرة $(16A)$.

حل التمرين 18 الصفحة 115

المعطيات: مدخل: $(220v;105w)$، مخرج: $(12v;500mA)$.

- حساب استطاعة تحويل الطاقة عند المخرج: لدينا: $P=U\times I$ وبالتعويض نجد:

$P=12\times\dfrac{500}{1000}$ (حولنا قيمة شدة التيار إلى وحدة الأمبير: $I=\dfrac{500}{1000}A$).

و منه: $P=6w$

- استطاعة تحويل الطاقة عند المدخل: $P=105w$.

elbassair.net

الملاحظة: استطاعة التحويل عند المخرج أصغر بكثير من استطاعة التحويل عند المدخل.
الاستنتاج: مما يدل على وجود ضياع معتبر في الطاقة في المحول أثناء عملية التحويل، ويحدث ذلك عن طريق التحويل الحراري (الذي يتسبب في سخونة المحول).

حل التمرين 19 الصفحة 115

المعطيات: $E = 2wh$ ، $U = 3,45v$. نفرض أن مدة التشغيل هي: $t = 1h$

- حساب شدة التيار المار في وعاء التحليل الكهربائي:

لدينا: $E = P \times t$ ولدينا: $P = U \times I$ وبتعويض P بقيمتها $U \times I$ نجد: $E = U \times I \times t$

وبالتالي: $I = \dfrac{E}{U \times t}$ وبالتعويض نجد: $I = \dfrac{2wh}{3,45v \times 1h}$ إذن: $\boxed{I = 0,58A}$.

- حساب استطاعة التحويل للوعاء:

لدينا: $P = U \times I$ وبالتعويض نجد: $P = 3,45 \times 0,58$ إذن: $\boxed{P = 2,001w}$.

حل التمرين 20 الصفحة 115

المعطيات: $(220v;100w)$ ، $t = 10h$.

- حساب مقدار الطاقة الكهربائية المبذرة:

أ ـ بالواط ساعي:

لدينا: $E = P \times t$ وبالتعويض نجد: $E = 100 \times 10$ إذن: $\boxed{E = 1000wh}$.

ب ـ بالكيلو واط ساعي:

نحول مقدار الطاقة من وحدة wh (واط ساعي) إلى وحدة kwh بقسمته على العدد 1000.

فيكون: $E = \dfrac{1000wh}{1000}$ إذن: $\boxed{E = 1kwh}$.

حل التمرين 21 الصفحة 115

المعطيات:

شدة التيار الأعظمي الذي يتحمله سلك التوصيل بوحدة (A)	10	16	20	32
مساحة مقطع السلك بوحدة الميليمتر مربع (mm^2)	1,5	2,5	4	6

جهاز الطبخ يحمل الدلائل التالية: $(220v;4kw)$ أي: $(220v;4000w)$.

- إيجاد قيمة مقطع السلك المناسب:

أ ـ نحسب شدة التيار اللازم تمريرها في آلة الطبخ.

لدينا: $P = U \times I$ وبالتالي: $I = \dfrac{4000}{220}$ إذن: $\boxed{I = 18,18A}$.

ب ـ نقارن شدة التيار بباقي الشدّات (الجدول).

مساحة مقطع السلك المناسب هو: $4mm^2$.

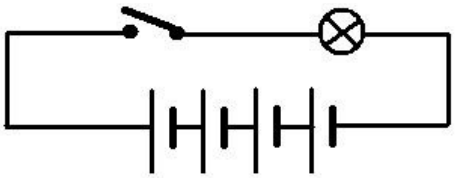
التعليل: الشدة: $I = 18,18A$ قريبة من الشدة: $I = 20A$.

elbassair.net

حل التمرين 22 الصفحة 115

المعطيات: مصباح جيب $(4,8v;2,4w)$ ، أربعة أعمدة كهربائية القوة المحركة للعمود الواحد هي: $1,5v$. موصولة على التسلسل.

- رسم مخطط الدارة:



- يضئ المصباح بصورة غير عادية حيث أنه يتوهج بشدة.

التعليل: إن تجميع أربعة أعمدة ، دلالة كل عمود $1,5v$ يعطي قوة محركة كهربائية $6v$ ، وهذه القوة تسبب توهج المصباح بشدة مع احتمال كبير تعرضه للتلف. لأن القوة المحركة الكهربائية للمولد أكبر من توتر تشغيل المصباح أي: $(6v > 4,8v)$.

حل التمرين 23 الصفحة 115

المعطيات: الرقم القديم: $5152kwh$ ، الرقم الجديد: $5164kwh$.

الرقم القديم – الرقم الجديد = الطاقة المستهلكة. وبالتالي: $E = 5164 - 5152$

ومنه: $E = 12kwh$.

الوحدة التعلمية: تساوي وجمع الشدّات و التوترات

حل التمرين 01 الصفحة 132

ربط الشبكة الكهربائية للإنارة: تربط الشبكة الكهربائية للإنارة على التفرع في المدن.

الفائدة منه: ـ في حالة تلف أحد المصابيح لا يؤثر ذلك على بقية المصابيح وتبقى متوهجة.

ـ الحفاظ على ثبوت التوتر الكهربائي $220v$ بين طرفي كل مصباح وكل مأخذ (مقبس كهربائي).

حل التمرين 02 الصفحة 132

اختيار الجواب الصحيح:

- في حالة ربط مصباحين على التسلسل:

تكون شدة التيار الكهربائي هي نفسها في المصباحين إذا كانا متماثلين.

- في حالة الربط على التفرع:

تختلف شدة التيار الكهربائي المار في الدارة من عنصر لآخر.

elbassair.net

حل التمرين 03 الصفحة 132

المعطيات: مصباحان متماثلان $(6v;10w)$، مربوطان على التسلسل، مولد قوته المحركة $(12v)$.

- في حالة انقطاع فتيلة المصباح الأول، ينطفئ المصباح الثاني الموصول معه على التسلسل.
- لأن التيار الكهربائي ينقطع عن المصباح الثاني وتصبح الدارة الكهربائية مفتوحة فلا يمر التيار.
- يصبح التوتر الكهربائي بين طرفي كل مصباح معدوما أي: $(U_1 = U_2 = 0v)$، بينما التوتر الكهربائي بين قطبي المولد يساوي: $(U = 12v)$.

حل التمرين 04 الصفحة 132

- يتم توصيل مقياس الفولط متر أثناء القياس على التفرع بين نقطتين من دارة كهربائية (قطبي مولد، مربطي مصباح، طرفي مقاومة...) داخل دارة كهربائية ومباشرة بين قطبي مولد.
- ويتم توصيل مقياس الأمبير متر أثناء القياس على التسلسل مع عناصر الدارة الكهربائية.

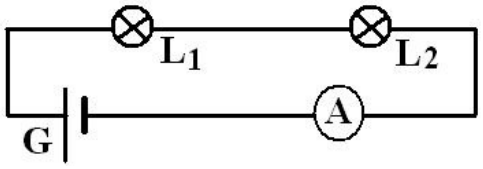
حل التمرين 05 الصفحة 132

المعطيات: جهاز فولط متر عياراته هي: $100v$ ، $10v$ ، $1v$ ، $100mv$ ، $50v$ ، $30v$.

التوتر المقاس	$0,250kv$	$18v$	$0,08v$
العيارات الممكنة	$500v$	$30v$ ، $500v$ ، $100v$	كل العيارات
التعليل	أكبر أو يساوي المقدار المقاس	أكبر أو يساوي المقدار المقاس	أكبر أو يساوي المقدار المقاس
العيار الملائم	$500v$	$30v$	$100mv$

حل التمرين 06 الصفحة 132

انجاز المخطط الكهربائي للتركيب :

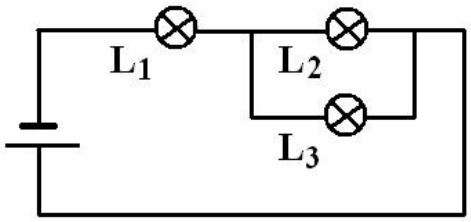


المعطيات : مصباح $0,2A$; $3v$ والمصباح الآخر $0,5A$; $6v$.

- شدة التيار التي يشير إليها الأمبير متر هي: $I = 2,7A$.
- شدة التيار المار في كل مصباح هي: $I = 2,7A$ عناصر الدارة كلها موصولة على التسلسل.
- إذا بدلنا موضعي المصباحين، فإن كل مصباح يحافظ على سطوعه (كما في الحالة الأولى).

elbassair.net

حل التمرين 07 الصفحة 132



اختيار الاقتراح الصحيح:

ب ـ L_2 و L_3 لهما الإضاءة نفسها.

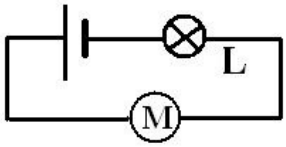
ج ـ L_3 يضيء أقل من L_1 .

حل التمرين 08 الصفحة 132

المعطيات: محرك $0,5A$ ، مصباح $0,22A$. المصباح يتوهج بصفة عادية.

- المحرك لا يعمل بصفة عادية.

التبرير: توهج المصباح بصفة عادية يعني أن شدة التيار المارة في الدارة توافق الشدة المسجلة عليه $I=0,22A$ ، ولا توافق الشدة المسجلة على المحرك $I=0,5A$ أي: $(0,22A<0,5A)$.

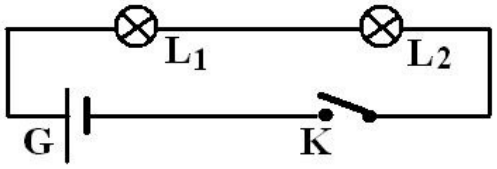


فهي لا تكفي لتشغيل المحرك بصفة عادية

لأنه يتطلب شدة تيار توافق $I=0,5A$.

حل التمرين 09 الصفحة 133

مخطط الدارة:



المعطيات: المصباح الأول $(3v;\ 0,1A)$

المصباح الثاني $(3v;\ 0,2A)$.

- شدة التيار التي يشير إليها مقياس الأمبير (يوصل على التسلسل مع عناصر الدارة الكهربائية) هي: $I=0,17A$.
- شدة التيار الكهربائي المارة في كل مصباح هي نفسها (المصباحان موصولان على التسلسل في الدارة) وهي: $I=0,17A$.

حل التمرين 10 الصفحة 133

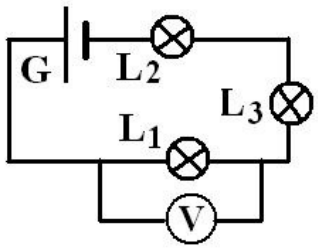
- المصابيح الثلاثة موصولة على التسلسل (كما هو موضح في الشكل).

في هذه الحالة و حسب قانون التوترات، التوتر بين قطبي المولد يساوي (U) مجموع التوترات الكهربائية بين طرفي المصابيح الثلاثة ونكتب: $U=U_1+U_2+U_3$.

- يشير مقياس الفولط إلى قيمة التوتر بين طرفي أحد المصابيح الثلاثة وهي: $U_1=1,8v$.

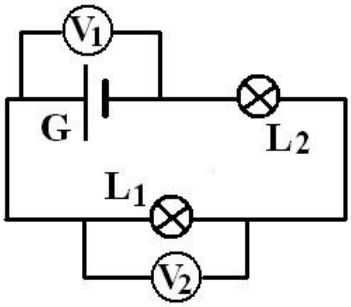
والمصابيح الثلاثة متماثلة فيكون: $U_1=U_2=U_3=1,8v$.

elbassair.net



وبالتالي يكون التوتر بين قطبي المولد هو: $U = U_1 + U_2 + U_3$،
وبالتعويض نجد: $U = 1,8 + 1,8 + 1,8$ ومنه: $U = 5,4v$.
إذن: مميزات البطارية هي التي لها قوة محركة كهربائية تساوي: $\varepsilon = 6v$.

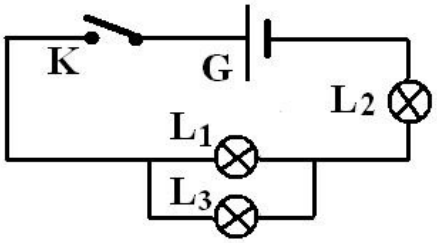
حل التمرين 11 الصفحة 133



التوتر U_1 بين طرفي المولد يساوي مجموع التوترات بين طرفي المصباحين الموصولين على التسلسل في الدارة الكهربائية، وعليه يكون: $U_1 \neq U_2$.

حل التمرين 13 الصفحة 133

- المصباح L_3 أتلف ← **صحيح** ، **التبرير** ← لأن المصباحين L_2 ، L_1 يضيئان بالكيفية نفسها.
- شدة التيار الكهربائي المار في L_3 أقل من تلك التي تمر في L_1 و L_2 ← **خطأ** ، **التبرير** ← المصباح L_3 لا يضيء إطلاقا.
- لا يضيء L_3 لأنه بعيد عن قطب المولد الذي يخرج منه التيار الكهربائي ← **خطأ** ، **التبرير** ← تشتغل جميع عناصر الدارة الكهربائية (الغير متلفة) في اللحظة نفسها التي نغلق فيها الدارة الكهربائية ولأن جميع الدقائق الكهربائية تتحرك في نفس اللحظة.



- المصباح L_3 مختلف عن الآخرين ← **خطأ** ، **التبرير** ← يمكن أن يتوهج بصفة ضعيفة جدا، كما يمكنه أن يتوهج بشدة ثم يتلف.

حل التمرين 14 الصفحة 133

رقم المولد	المولد	دلائل المصباح	رقم المولد المناسب للمصباح
1	التغذية: $6v$	$12v - 100mA$	/
2	بطارية: $4,5v$	$6v - 0,1A$	1
3	بطارية: $9v$	$3,55v - 0,2A$	2
4	تغذية: $3v$	$6v - 300mA$	1
5	بطارية: $1,5v$	$1,5v - 60mA$	5

elbassair.net

4 ـ الظواهر الضوئية

الوحدة التعلمية ـ 3 ـ : طيف الضوء الأبيض

حل التمرين 01 الصفحة 146

أمثلة عن منابع ضوئية تصدر ضوءا أبيضا: 1 ـ الشمس. 2 ـ البرق. 3 ـ مصباح كهربائي بصلته (حبابته) الزجاجية شفافة. 4 ـ شمعة. 5 ـ النجوم...

حل التمرين 02 الصفحة 146

يتركب الضوء الأبيض من سبعة أطياف لونية هي على الترتيب: الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي.

حل التمرين 03 الصفحة 146

قام العالم نيوتن بتحليل الضوء الأبيض في سنة 1666م.

حل التمرين 04 الصفحة 146

الإجابة بصحيح أو بخطأ:

● عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة الموشور، يكون طيف الضوء الأحمر أكثر انحرافا. (**خطأ**)

تعقيب: طيف الضوء الأحمر أقل انحراف من بقية الأطياف اللونية الأخرى.

● يتركب الضوء الأبيض من الأضواء السبعة الأحادية اللون. (**خطأ**).

تعقيب: يتركب الضوء الأبيض من عدد لا نهائي من الأضواء الأحادية اللون.

● يمكن تحليل الضوء الأبيض بمنشور من الزجاج فقط . (**خطأ**).

تعقيب: يمكن تحليل الضوء الأبيض بأي وسط شفاف (زجاج، ماء، ألماس، ... موجود داخل وسط شفاف آخر مثل الهواء، و يشترط أن يكونا محدودا بسطحين غير متوازيين .

● عند مرور حزمة ضوئية حمراء عبر موشور من الزجاج الشفاف فإنها تتحلل إلى أضواء أحادية اللون. (**خطأ**)

تعقيب: 1 ـ إذا كان ضوء الحزمة الواردة أحادي اللون لا يتحلل.

2 ـ أما إذا كان ضوء الحزمة الواردة مكون من مجموعة من الأضواء الحمراء المتجاورة في المجال الأحمر من الطيف، فإنها تتحلل إلى الأضواء الأحادية اللون الداخلة في تركيب هذا المجال.

● إن قوس قزح عبارة عن عملية تركيب للضوء الأبيض الذي تشعه الشمس. (**خطأ**).

تعقيب: قوس قزح عبارة عن عملية تحليل لطيف الضوء الأبيض الوارد من الشمس، و العابر لحبيبات ماء المطر العالقة في الجو.

elbassair.net

حل التمرين 05 الصفحة 146

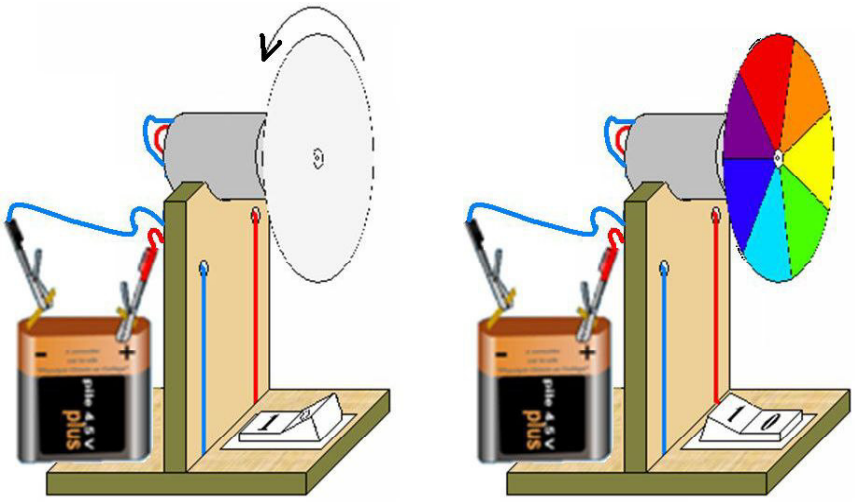
قسم العالِم الفيزيائي إسحاق نيوتن (فرنسي) نيوتن طيف الضوء الأبيض إلى مجالات لونية.

- **عددها**: سبعة مجالات لونية (نطاقات).
- **هي على الترتيب**: الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي .

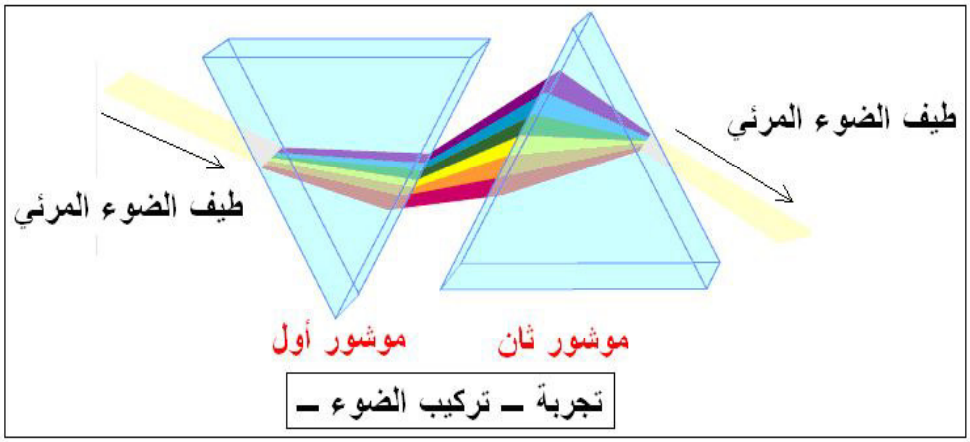
حل التمرين 06 الصفحة 146

طريقتين تمكننا من تركيب الضوء الأبيض: **قرص نيوتن**.

الطريقة الأولى: نثبت قرصا من الورق ملون بألوان الطيف على جذع محرك كهربائي أو على (مثقب، لعبة، ...). السرعة التي يدور بها القرص تؤثر على العين وتجعلها غير قادرة على أن تميز بين هذه الألوان، فتراها ممزوجة ومتداخلة لتشكل اللون الأبيض للضوء.



الطريقة الثانية: بواسطة موشورين معا، بحيث نمرر الضوء الأبيض على الموشور الأول لينفذ منه فيتحلل إلى ألوان الطيف السبعة ثم نمرره مباشرة على الموشور الثاني لينفذ منه، فيؤدي ذلك إلى تركيب ألوان الطيف السبعة والحصول على اللون الأبيض.



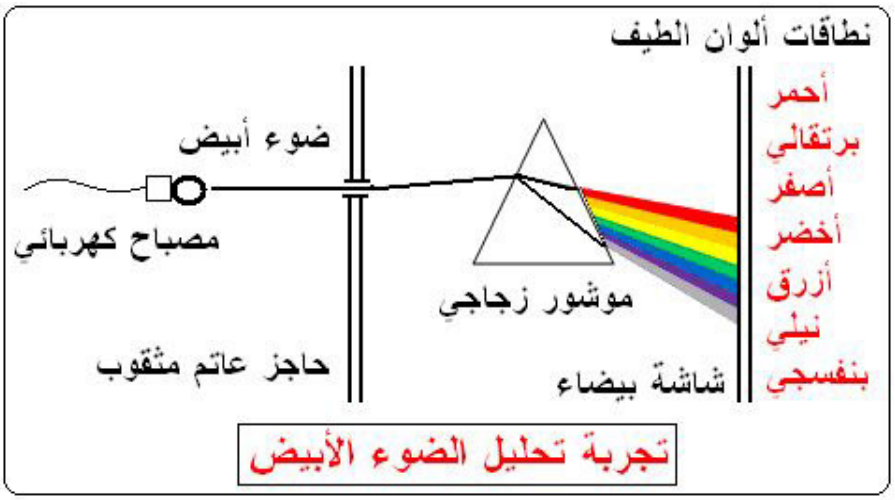
حل التمرين 07 الصفحة 146

يتركب الضوء الأبيض من أضواء لونية **أحادية** اللون عددها **لا نهائي**، مجموع هذه الألوان الملاحظة يُكوِّنُ ما يسمى **بطيف** الضوء الأبيض.

elbassair.net

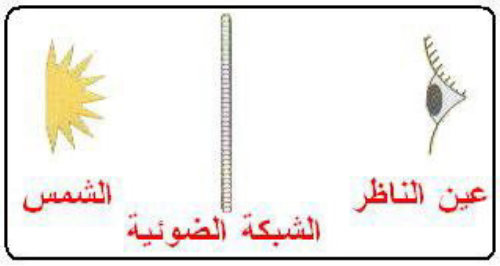
حل التمرين 08 الصفحة 146

رسم تخطيطي لتجربة نيوتن لتحليل الضوء الأبيض:



حل التمرين 09 الصفحة 146

●يشاهد الشخص من وراء الشبكة الضوئية ضوءا أبيض في الوسط ، و طيفين للضوء الأبيض على الجانبين و يكونان متناظرين، بحيث يشاهد الضوء الأحمر على الأطراف .



● **دور الشبكة الضوئية :** تحلل الشبكة الضوئية ضوء الشمس .
● ما يمكن قوله هو: إن ضوء الشمس مركب من عدد لا نهائي من الأضواء البسيطة الأحادية اللون.

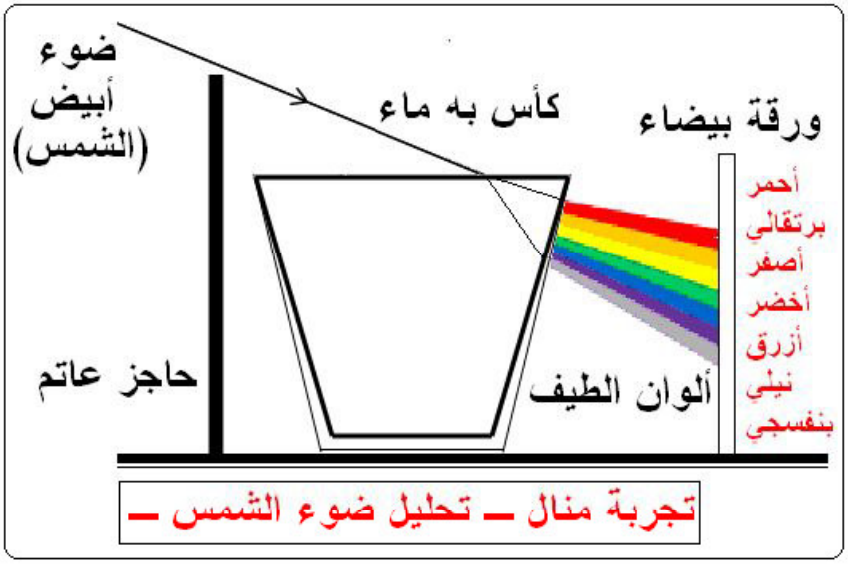
حل التمرين 10 الصفحة 146

تجربة منال :

● أرادت منال أن تحقق تجربة تحليل ضوء الشمس الأبيض.
● يحدث تحليل ضوء الشمس عبر الموشور الذي وسطه الشفاف عبارة عن الماء (بغض النظر عن الجزء الزجاجي) وهو محدود بسطحين غير متوازيين.

● **المخطط التجريبي لتجربة منال:**

elbassair.net



حل التمرين 11 الصفحة 146

تجربة أحمد : ● وضع أحمد الشاشة على يمين الموشور المائي (ماء الحوض).

● يتم تحليل الضوء بعبور ضوء المصباح للموشور المائي من جهة سطحه الأيسر و ينفذ من السطح الأخر (الأيمن) لتستقبله شاشة بيضاء فيرسم على سطحها سبعة نطاقات (مجالات) لونية تمثل ألوان الطيف.

حل التمرين 12 الصفحة 146

بحث مختصر حول الظاهرة الضوئية (قوس قزح) :

قوس قزح

قَوْسُ قُزح يسمى كذلك قوس المطر أو قوس الألوان، و الأفضل أن ننسبه إلى صانعه ـ تبارك و تعالى ـ فنسميه قوس الله . وقد اختُلف في معنى (قزح) الذي تضاف له هذه القوس ، فقيل: من القَزح وهو الارتفاع، وقزح الشيء : ارتفع، وسِعر قازح أي: مرتفع. وقيل: هو جمع قزحة وهي الطريقة التي تتركب منها ألوان هذا القوس.

elbassair.net

وقيل: اسم الملك الموكل بالسحاب.
وقيل: اسم بعض الآلهة .
وقيل: اسم الشيطان .

و هو عبارة عن قوس من الضوء يعرض ألوان الطيف التي تظهر في السماء و تعد من أبدع المناظر الطبيعية التي تشهدها العين. و يتشكل بُعَيْدَ نزول المطر حيث تتوسط ألوان زاهية بين الناظر لها و الشمس بشكل دائري يظهر لشخص موجود على سطح الكرة الأرضية بشكل قوس، أما من كان ينظر إليها من السماء خارج منطقة نزول المطر و بعيدا عن الكرة الأرضية ؛ فيشاهدها بشكل دائرة كاملة. مكونة من سبعة دوائر ، كل دائرة بلون معين. و الصورة أبلغ من كل حديث.

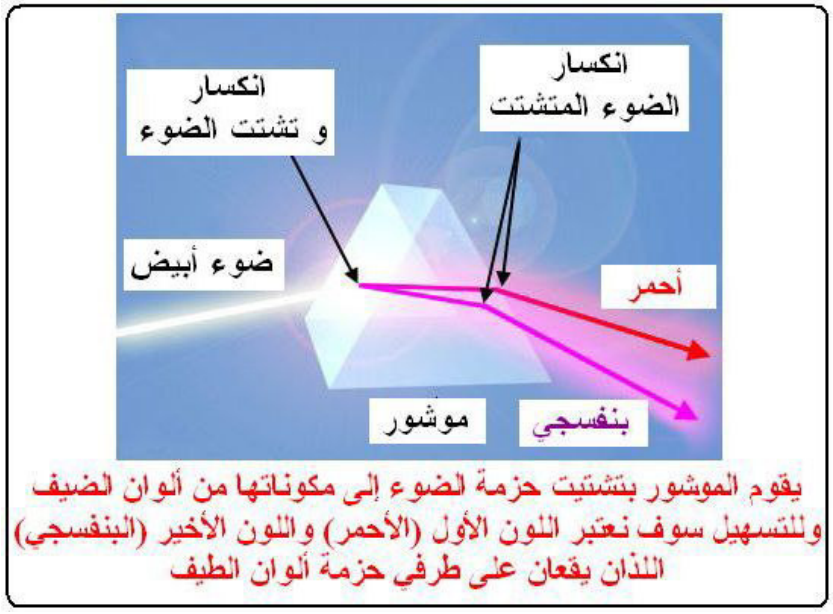
ما المقصود بقوس قزح في طبيعيا ؟

و هي ظاهرة فيزيائية ضوئية مَثلهَا الانكسار الضوئي الذي يُحْدِث فيها انحناء للضوء نتيجة لمرور أشعة الضوء في وسطين مختلفين بمعامل الانكسار. حيث ينتقل الضوء في هذين الوسطين بسرعتين مختلفتين، فحزمة الضوء عندما تنفذ من خلال موشور زجاجي. حيث يتباطأ جزء الضوء الذي ينفذ من زجاج الموشور بينما يحافظ الجزء المتبقي من حزمة الضوء على سرعته. مما يؤدي إلى انحراف الضوء عند حافة الزجاج التي تفصل بين وسط الهواء و وسط الزجاج. في حين يحدث انحراف معاكس للضوء بخروجه من الموشور إلى الهواء.

كما أن الموشور يقوم بتفريق الضوء الأبيض إلى مكوناته الرئيسية (ألوان الطيف) حيث أن الضوء الأبيض الذي نراه هو خليط من الترددات المختلفة بحيث يوجد لكل لون من ألوان الطيف تردد مختلف . الأمر الذي يسبب انتقال الضوء بسرعات مختلفة بنفوذه من الزجاج أو أي وسط شفاف آخر.

فاللون الذي ينتقل بسرعة بطيئة في الزجاج سوف ينحرف عن مساره بحدة كبيرة عند الحد الفاصل بين الهواء والزجاج. أما اللون الذي يتحرك بسرعة كبيرة في الزجاج فلن يتأثر كثيرا ، ولهذا فإن الضوء الأبيض المكون من ألوان الطيف فإنه سوف يتفرق حسب تردد كل لون وسرعته عندما ينفذ إلى الزجاج وبالتالي نستطيع رؤية ألوان الطيف بشكلها البديع عند خروج الضوء من الجهة الأخرى للموشور وهذه الظاهرة تعرف باسم تشتيت الضوء **dispersion**.

elbassair.net



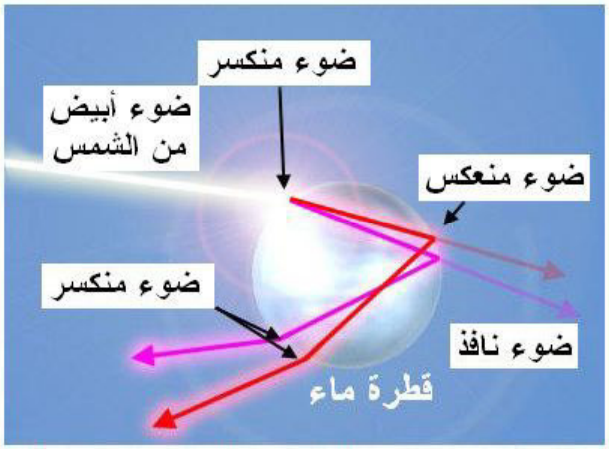
يقوم الموشور بتشتيت حزمة الضوء إلى مكوناتها من ألوان الضيف وللتسهيل سوف نعتبر اللون الأول (الأحمر) واللون الأخير (البنفسجي) اللذان يقعان على طرفي حزمة ألوان الطيف

كيف يتشكل قوس قزح في الطبيعة ؟

ويتكون القوس في الطبيعة نتيجة نفوذ ضوء الشمس من قطرات الماء العالقة في الهواء الجوي. ويُرى قوس قزح عادة في السماء قبالة الشمس بعد انتهاء نزول المطر ، بحيث يتوسط القوس ما بين الناظر إليه و الشمس. كما يمكن مشاهدته في الرذاذ الذي يصدر من شلالات المياه. وفي حالات قوس قزح الذي يعطي لمعانا و بهاء (يعرف بالقوس الرئيسي).

فتُحْدِثُ قطرات المطر في السماء على أشعة الضوء نفس تأثير الموشور حيث تقوم كل قطرة بتشتيت الضوء الأبيض إلى مكوناته الأساسية (ألوان الطيف) عندما تعترض مسار أشعة الضوء الصادر من الشمس وفي الإجمالي تعمل هذه القطرات على تشكيل قوس قزح. لنأخذ قطرة واحدة ذات الشكل الكروي كما هو موضح في الشكل أدناه، هذه القطرة تمثل فكرة عمل الموشور الزجاجي، عندما يسقط عليه شعاع من الضوء فيتشتت إلى ألوان الطيف السبعة المعروفة. و لنأخذ على سبيل التبسيط لونين هما الأحمر والبنفسجي كما في الشكل.

elbassair.net

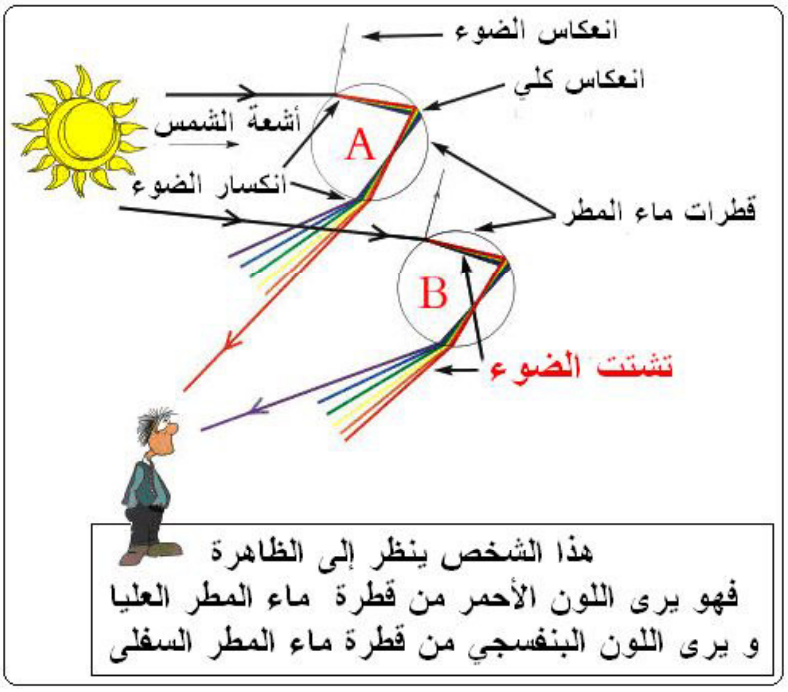


تقوم قطرة الماء بتشتيت حزمة الضوء إلى مكوناتها من ألوان الضيف وللتسهيل سوف نعتبر اللون الأول (الأحمر) واللون الأخير (البنفسجي) اللذان يقعان على طرفي حزمة ألوان الطيف

عندما ينفذ الضوء الأبيض قطرة الماء في السماء ؛ فإن مكونات الضوء ذات الترددات المختلفة تتباطأ إلى سرعات مختلفة كل حسب تردده. فاللون البنفسجي ينحرف بزاوية كبيرة عندما يعبر قطرة المطر وعلى الجزء الداخلي من القطرة ؛ فإن جزءا من الضوء ينفذ إلى الهواء بينما الجزء الباقي ينعكس لينفذ إلى الهواء من الجانب الأيسر للقطرة كما هو موضح في الشكل السابق.

وبهذا الشكل فإن كل قطرة مطر واحدة تعمل على تشتيت أشعة الشمس إلى مكوناتها ذات الألوان المختلفة.وبهذه الطريقة تعمل كل قطرة مطر على تشتيت أشعة الشمس لتظهر ألوان الطيف. ولكن لماذا نرى حزمة عريضة من الألوان كما لو أن كل منطقة من المطر تشتت لونا محددا ؟

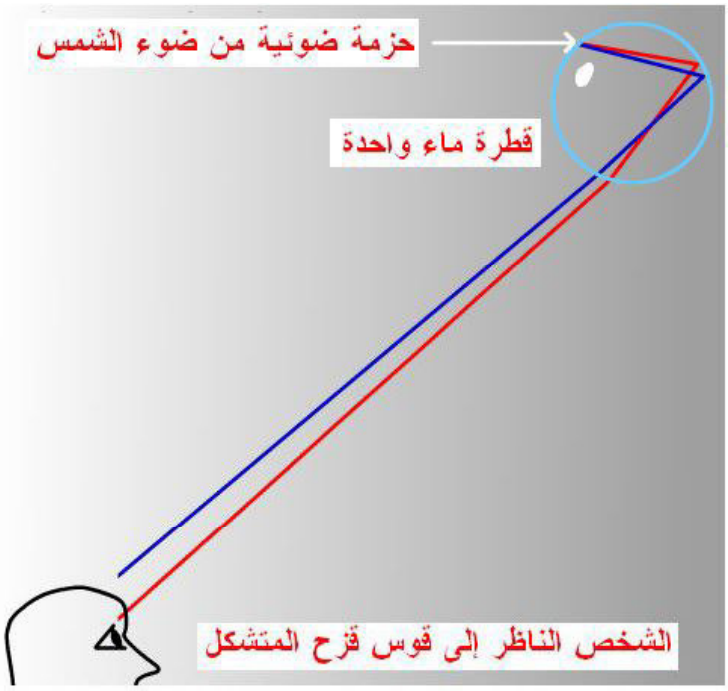
والسبب يعود لأننا نرى فقط لونا واحدا من كل قطرة مطر كما سيأتي شرحه في الشكل التالي:



elbassair.net

عندما تقوم قطرة المطر A بتشتيت الضوء فيخرج اللون الأحمر المتشتت من القطرة بزاوية مناسبة لعين المشاهد، بينما اللون الأخر يخرج على زاوية أقل ؛ بحيث لا تسقط على عين المشاهد. أشعة الشمس وسوف تصطدم بجميع قطرات المطر في المحيط بنفس الطريقة بحيث تحرف اللون الأحمر إلى عين المشاهد.

أما قطرة المطر B فتكون في مكان أسفل القطرة A في السماء؛ بحيث تحرف اللون الأحمر بزاوية لا تسقط على عين المشاهد، ولكن اللون البنفسجي ينعكس على زاوية مناسبة لتستقبلها عين المشاهد. وكل القطرات المحيطة بالقطرة B تعمل على إسقاط اللون البنفسجي على عين المشاهد. القطرات في السماء التي تقع بين A و B تعمل على تجميع باقي ألوان الطيف على عين المشاهد، وبهذا فإن المشاهد سوف يرى كل ألوان الطيف.



إذا تواجد المشاهد في السماء فوق المطر فإنه سيرى قوس قزح على شكل دائرة كاملة ولكن على الأرض؛ فإن المشاهد يرى جزء من هذه الدائرة على شكل قوس لأن الجزء المتبقي من القوس مختفي خلف الأفق.

ما هي الألوان التي تتجلى لنا رؤيتها من خلال قوس قزح ؟

ترتب الألوان بشكل تدريجي يكون فيها اللون **الأحمر** هو اللون الخارجي، يليه إلى الداخل اللون **البرتقالي**، ثم **الأصفر**، ف**الأخضر**، بعده **الأزرق**، يليه **النيلي**، و أخيرا يترتب اللون **البنفسجي**. وفوق القوس الكامل يوجد قوس ثانوي حيث ترتب فيه الألوان ترتيبا عكسيا؛ ويكون هذا القوس مُعتمًا لوجود انعكاس مزدوج في قطرات المياه.

ولقد استطاع ـ **العالم ابن الهيثم** ـ في القرن الرابع الهجري الموافق للقرن العاشر الميلادي، التعبير عن حالات تمازج الألوان وتفسير ظاهرة قوس الله بشكل علمي، فذكر في

elbassair.net

ـ **كتابه المناظر** ـ أن قوس قزح يحدث من انعطاف الضوء إذا اعترض هواء غليظ رطب بين البصر وبين جرم (نجم) مضيء، وكان الجرم المضيء في وضع خاص وفي طبقة من الهواء أكثف من الطبقة التي يقف فيها الناظر. وبما أن السحاب على شكل كروي، فإن البصر يدرك مواضع الانعكاس على هيئة قوس مضيئة. وبما أن الجسم المضيء يكون ذا عرض، فإن موضع الانعكاس منه يكون ذا عرض أيضا، وبالتالي تكون القوس الحاصلة نفسها ذات عرض.

وفي القرن السابع الهجري / الثالث عشر الميلادي استطاع ـ **الشيرازي** ـ تعليل قوس قزح تعليلا دقيقا فقال: «**ينشأ قوس قزح من وقوع أشعة الشمس على قطرات الماء الصغيرة العالقة في الجو عند سقوط الأمطار، وحينئذ تعاني الأشعة انعكاسا داخليا، وبعد ذلك تخرج إلى الرائي**».

ولقد ثبت علميا ذلك، فبدخول شعاع شمسي داخل قطرة مطر، فإنه ينكسر ثم ينعكس من نقطة الماء بحيث يظهر الضوء كألوان الطيف.

تعريف بألوان الطيف السبعة

Color	اللون	Couleur
Red	أحمر	Rouge
Orange	برتقالي	Orange
Yellow	أصفر	Jaune
Green	أخضر	Vert
Blue	أزرق	Blue
Indigo	نيلي	Indigo
Violet	بنفسجي	Violet

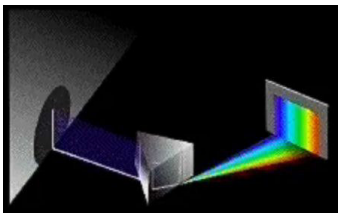
نبذه مختصرة عن ألوان الطيف

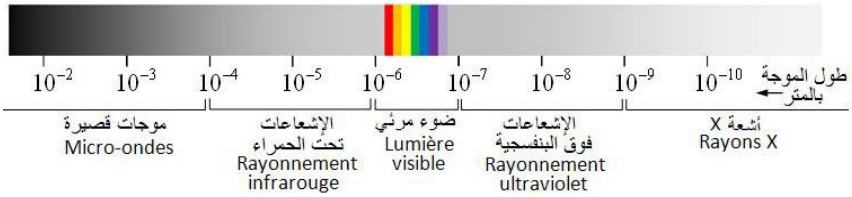
الضوء الأبيض يتكون من سبعة أطياف لونية وهي الألوان الموضحة أعلاه ، وتسمى بألوان الطيف، الموشور الزجاجي يحلل الضوء الأبيض إلى ألوانه الأساسية السبعة، يمكن إعادة تكوين الضوء الأبيض من مزج ألوان الطيف السبعة، و تسمى ظاهرة انكسار الأضواء بعد حدوث الأمطار بظاهرة قوس قزح، مكتشف ألوان الطيف هو العالم نيوتن.

elbassair.net

وقد قام إسحاق نيوتن في القرن السابع عشر بعدة تجارب بين فيها لأول مرة أنه بالإمكان تحليل الضوء إلى ألوان مختلفة.وفى إحدى تجاربه أغلق نيوتن كل نوافذ غرفته ليعتمها ثم أحدث ثقبا في مصراع نافذة لتعبر منه حزمة من أشعة الشمس . وعندما اعترض نيوتن الحزمة الضوئية بموشور زجاجي (مثلثي الوجهتين) لتنفذ منه الأشعة إلى ستارة لاحظ أن الحزمة الضوئية تحللت إلى أشرطة ملونة من الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي والبنفسجي . وعرف نيوتن لتوه أن المنشور حلل الضوء الأبيض إلى هذه الألوان المعروفة بألوان الطيف .

والضوء الأبيض العادي ، أكان مصدره الشمس أو مصباحا كهربائيا ، يتألف في الحقيقة من آلاف الألوان المتدرجة القليلة التباين والتي تندرج في سبع نطاقات لونية هي ألوان قوس قزح المذكور أعلاه .





حل التمرين 13 الصفحة 146

جهاز المطياف الضوئي spectrophotometer

المطياف الضوئي

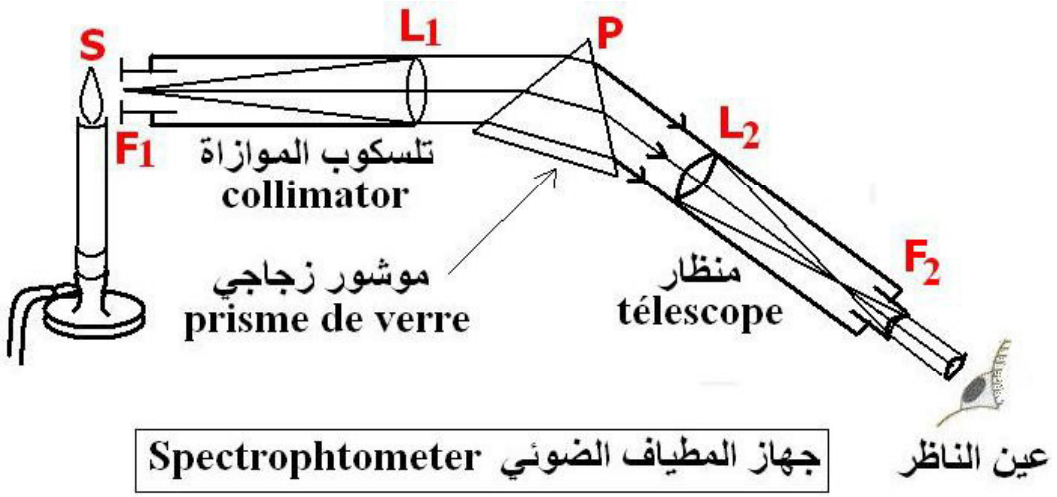
جهاز يستعمل لقياس الخواص الضوئية عبر نطاق معين من طيف الموجات الكهرومغناطيسية، وبصفة خاصة يقوم بالتحليل الضوئي للتعرف على مكونات المواد. ويستخدم التعبير **مطياف** للتعريف عن الأجهزة التي تقوم بقياس طول موجة الأشعة في نطاق واسع من طول الموجة.

elbassair.net

استعمال المطياف الضوئي:

ويستعمل المطياف لإنتاج التحليل الطيفي الذي يظهر في هيئة خطوط ضوئية ملونة نظرا لاختلاف طول الموجة لكل خط عن الآخر. ويمكن بمعرفة مجموعة الخطوط الضوئية الناتجة عن مادة معينة تعيين أنواع المادة بدقة ،لأن كل عنصر كيميائي يتميز ببصمة خاصة به [أي بطيف معين خاص به].

تركيب المطياف



جهاز المطياف الضوئي Spectrophtometer

يتكون المطياف الضوئي البسيط من الأجزاء الآتية:

1 - S مصدر الضوء المطلوب تعيين طيفه.

2 - ينفذ شعاع المصدر خلال فتحة رأسية ضيقة F_1 من أجل تكوين شعاعا ساقطا أشعته متوازية يسقط على العدسة L_1 .

3 - موشور زجاجي P لكسر الشعاع المطلوب تحليله.

4 - تخرج الأشعة من الموشور محللة (منفصلة) طبقا للونها وتسقط على عدسة ثانية L_2 لتخرج من عدسة مخرج المطياف (عند العين).

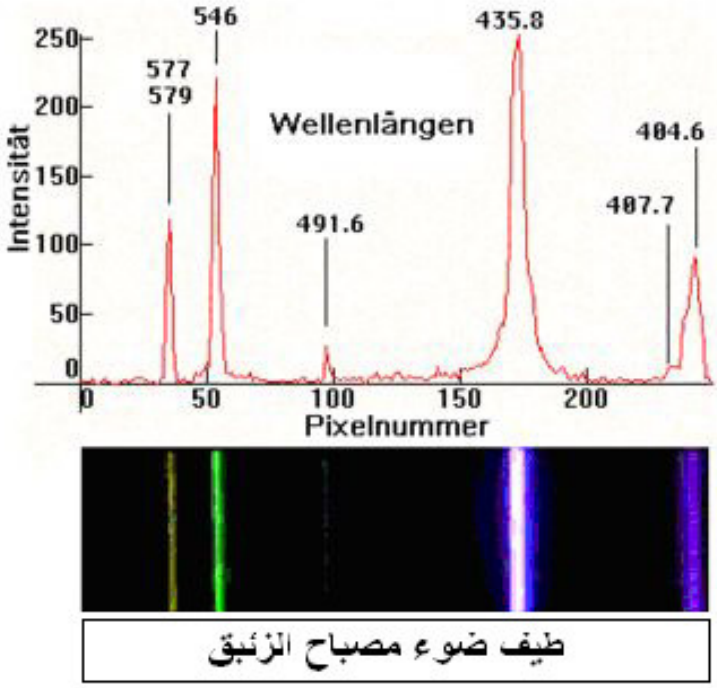
5 - عدسة خروج الأشعة تمكن من رؤية خطوط الطيف بالعين وقياسها. كما يمكن الاستعاضة عنها بوضع عدسة ثالثة في طريق الأشعة واستقبال الأشعة على حائل أو مقياس ضوئي.

بغرض قياس الزوايا بين خطوط الطيف الناشئة تكون العدسة L_2 للتلسكوب متحركة ومتكئة على مقياس معلم لأخذ القراءة مباشرة عليه.

elbassair.net

مقاييس الطيف

تعطي المطيافات الحديثة الطيف بصفة عامة (في نطاق الأشعة فوق البنفسجية و الضوء المرئي و الأشعة تحت الحمراء بالوحدات الآتية: طول الموجة بوحدة نانو متر (nm)، عدد الموجات/متر (um^{-1}) أو إلكترون فولت (eV).

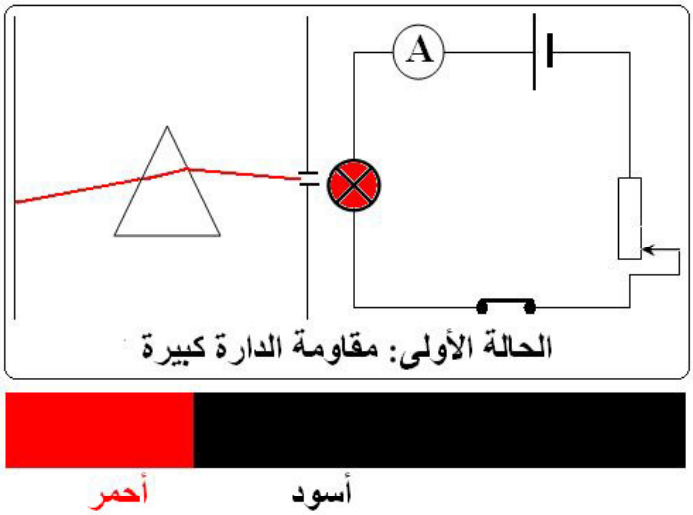


طيف ضوء مصباح الزئبق

طيف ضوء لمبة الزئبق. تبين الصورة السفلى خطوط الطيف المميزة للزئبق. ويبين الشكل العلوي طول الموجة **بالنانومتر** (المحور الأفقي)، وشدة الضوء (المحور الرأسي) وكما نستخلص من الشكل فاللون البنفسجي للضوء له طول موجة 8 و435 نانومتر، واللون الأخضر له طول موجة 546 نانومتر، كما يوجد في الطيف خطوط أخرى.

حل التمرين 14 الصفحة 147

نركب دارة كهربائية تحتوي على مصباح، معدلة (مقاومة متغيرة القيمة) ومقياس أمبير.



أ ـ نضع زالقة المعدلة في موضع تكون فيه المقاومة أكبر ما يمكن.

elbassair.net

● ماذا تلاحظ ؟

الملاحظة : المصباح يتوهج بشكل ضعيف بحيث يظهر سلكه بلون أحمر قاتم.

ب ـ نمرر الضوء المنبعث منه عبر ثقب (لتشكيل حزمة ضوئية) و نسقطها على موشور، نضع خلفه شاشة.

● ماذا تلاحظ على الشاشة؟

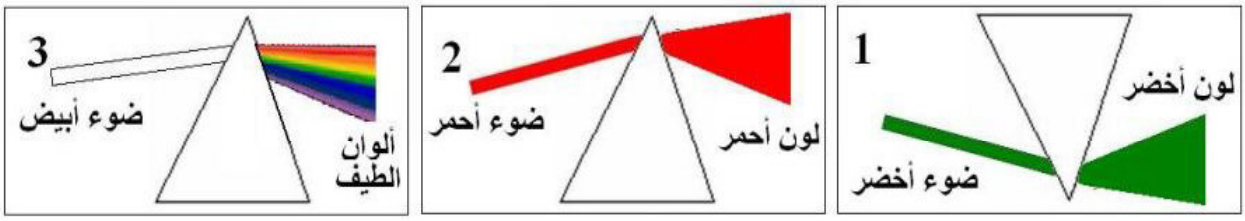
الملاحظة : يتشكل على الشاشة شريط واحد أحمر اللون.

● ماذا تستنتج؟

الاستنتاج: الضوء الأحمر لا يمكننا تحليله إلى عدة ألوان.

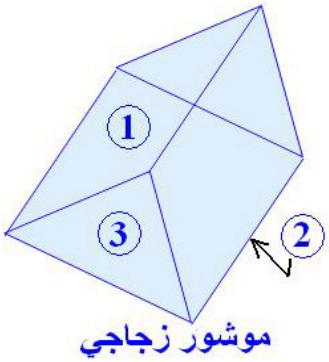
ج ـ نغير موضع زالقة المعدلة بحيث تكون مقاومة الدارة أصغر ما يمكن.

حل التمرين 15 الصفحة 147



الاستنتاج: الموشور يحرف الضوء الأحادي مثل (الضوء الأخضر والضوء الأحمر ولا يحلله . بينما يحرف ويحلل الضوء المركب مثل الضوء الأبيض.

حل التمرين 16 الصفحة 147



◄ للموشور : 1 ـ أحد أوجه الموشور.
2 ـ حرف الموشور.
3 ـ قاعدة الموشور.

◄ نستقبل الحزمة الضوئية البيضاء بأحد أوجه الموشور و قريبا من حرفه ، الذي يحرفها لتنفذ من الوجه الآخر . و يتحلل الضوء الأبيض معطيا ألوان الطيف السبعة .

◄ نعوض الموشور بصفيحة زجاجية متوازية الوجهين ، حيث نستقبل الحزمة الضوئية البيضاء بأحد وجهي الصفيحة، التي لا تحرفها (انحراف طفيف جدًا) لتنفذ من الوجه الآخر بشكل يوازي منحى الحزمة الضوئية الواردة. و لا يتحلل الضوء الأبيض بل يحافظ على لونه الأبيض .

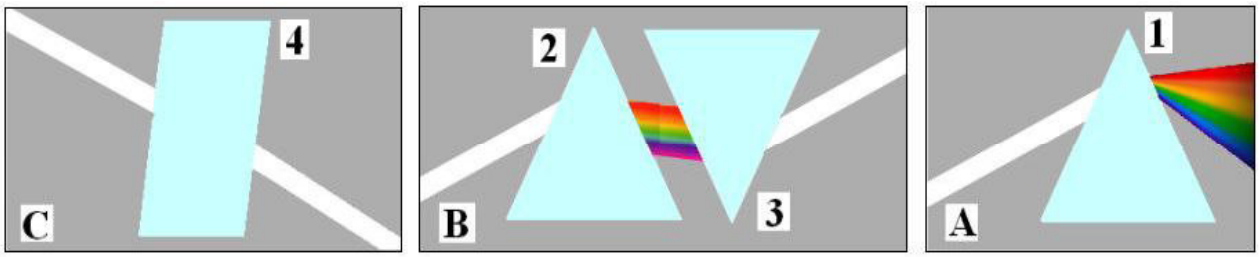
حل التمرين 17 الصفحة 147

◄ لون الحزمة البارزة من الموشور:

الموشور	1	2	3	4
لون الحزمة الضوئية	ألوان الطيف السبعة	ألوان الطيف السبعة	أبيض	لأبيض

elbassair.net

● توضيح بالرسم:



◄ الجملتان الضوئيتان اللتان يبرز منهما الضوء باللون نفسه (اللون الأبيض) هما: الجملة الضوئية B (الموشور3) و الجملة الضوئية C.

الوحدة التعلمية ـ 4 ـ : رؤية نقطة من جسم

حل التمرين 01 الصفحة 156

الألوان الرئيسية هي: ثلاثة أحمر (R) ، أخضر (V) ، أزرق (B).

تعقيب: هذه الألوان الأساسية بالنسبة للضوء، أما الألوان الأساسية للطلاء فهي: أحمر (R) ، أصفر (J) ، أزرق (B).

حل التمرين 02 الصفحة 156

الضوء الناتج من تطابق أو تمازج لونين أساسيين يسمى لونا ثانويا.

حل التمرين 03 الصفحة 156

لون حبة ليمون أصفر.

- لكن عندما تضاء بضوء لونه أحمر نراها بلون أحمر.
- و عند إضاءتها بضوء أخضر نراها بلون أخضر.

حل التمرين 04 الصفحة 156

أنواع المستقبلات الضوئية في العين: و دور كل منها:

المستقبل الضوئي	دوره
الخلايا ذات العصي.	مسئولة عن الرؤية باللون الأبيض واللون الأسود (في الليل مثلا).
الخلايا ذات المخاريط.	مسئولة عن الرؤية بالألوان (في النهار مثلا).

حل التمرين 05 الصفحة 156

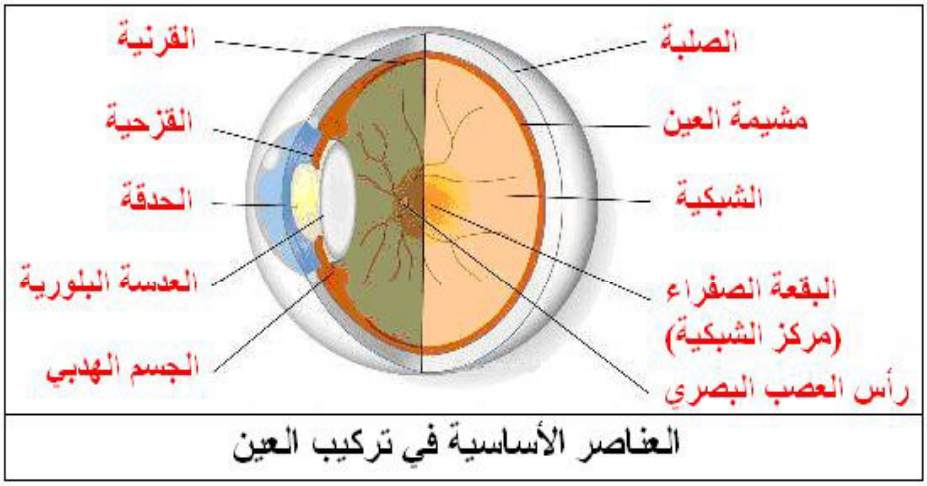
ينتج عن غياب أحد الصبغيات الموجودة في الخلايا ذات المخاريط الإصابة بمرض عمى الألوان.

elbassair.net

حل التمرين 06 الصفحة 156

العين والرؤية

تعتبر العين حاسة الرؤية من أهم حواس الجسم التي انعم الله بها على الكائنات الحية بما فيها الإنسان.



العناصر الأساسية في تركيب العين

I ـ ما هي العين وكيفية الرؤية

يبلغ نصف قطر كرة العين نحو $(2,5cm)$ كما أنها تتألف من ثلاث طبقات أساسية (الأنسجة الرخوة) مرتبة من الخارج نحو الداخل علي النحو الآتي: الصلبة $(Sclera)$ والمشيمية $(Choroid)$ والشبكية $(Retina)$.

كما تحتوى على الأنسجة الشفافة التي تسمح بمرور الضوء إلى شبكية العين لتكوين الصورة التي نراها.

I. 1 . الطبقة الخارجية:

تتألف الصلبة من نسيج ضام معتم للضوء في جميع مناطق كرة العين الخلفية ولكنه يتبدل بعض الشيء في الأمام فيصبح شفافا وأكثر تحدبا ويشكل بنية تعرف باسم القرنية $(Cornea)$، و يكون السدس الأمامي من هذه الطبقة شفاف للغاية، أما الخمسة أسداس المتبقية فهي معتمة وبيضاء اللون (الصلبة) وتوجد منطقة انتقالية بين القرنية والصلبة تسمى "الحد".

قرنية العين هي أحدى معجزات الله سبحانه وتعالى مثل باقي أجزاء العين، فهي ليست شفافة فقط ، بل ذات تحدب دقيق يساهم في تكوين صورة فائقة الوضوح على شبكية العين.

I. 2 . الطبقة الوسطى:

و تسمى الطبقة المشيمية وهي تمتاز بغناها بالأصبغة وبأعداد من الأوعية الدموية الغزيرة التي تخترقها (الطبقة الوعائية) ووظيفتها الأساسية هي دعم شبكية العين وتوفير الغذاء والأوكسجين لها. فهي تغطي ثلثي كرة العين فقط الجزء الخلفي. ويتبدل شكل هذه الطبقة في الناحية الأمامية لتؤلف الجسم الهدبي $(Ciliary\ \ body)$ والقزحية $(Iris)$.

elbassair.net

I. 3 . الجسم الهدبي :

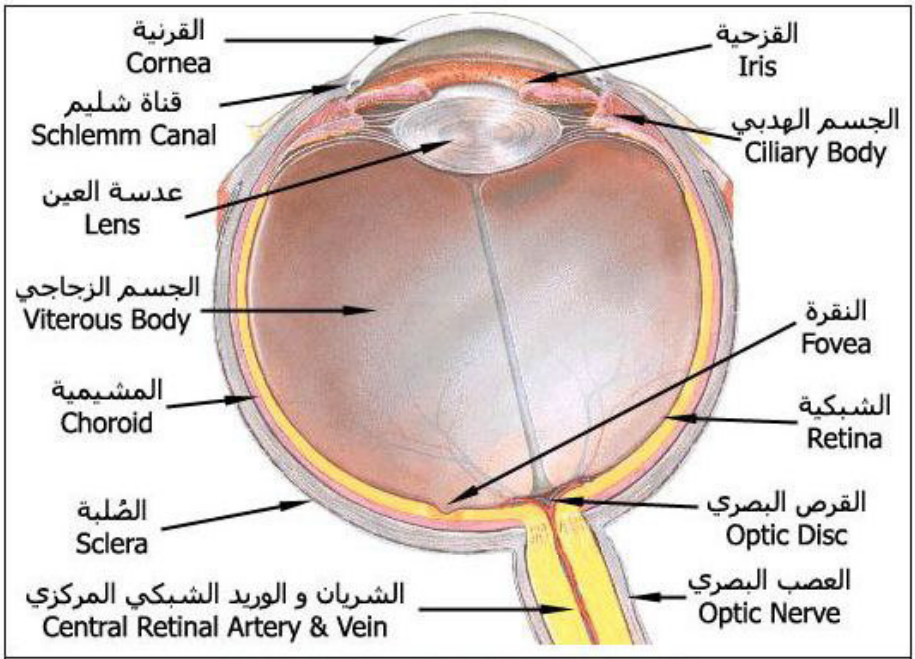
ويمثل الجزء الوسط من الطبقة الوعائية، وهو المسئول عن تكوين السائل المائي الذي يملا كرة العين وهو مسئول أيضا عن تغيير تحدب عدسة العين كي تتكيف مع الرؤية القريبة. وله بنية دائرية تحتوى علي الغدد الهدبية والعضلات الملساء. وتشاهد أربطة معلقة صادرة عن الجسم الهدبي ومتصلة من نهايتها الأخرى مع النطقية أو رباط العدسة.
والعدسة (*Lens*) بلورة ثنائية التحدب.

I. 4 . أما القزحية

فهي الجزء الملون من العين , وتحتوى علي فتحة في مركزها تدعي (حدقة العين إنسان العين – البؤبؤ *Pupil*) كما أنها تحتوى علي ألياف عضلية ملساء دائرية وأخرى شعاعية أو طولية التوضع. وتكون مهمة هذه الألياف التحكم في مدى أتساع فتحة العين (حدقة العين) من خلال تقلص الألياف الدائرية الذي يضيق أو يقبض الحدقة، أو من خلال تقلص الألياف الشعاعية أو الطولية الذي يوسعها ويترافق هذا العمل بتحوير كمية الضوء الداخلة إلى العين.

I. 5 . أما الشبكية:

فأنها تشغل الثلثين الخلفيين من المشيمية وتحتوي على مستقبلات الضوء المعروفة باسم العصي (النبابيت) والمخاريط. هذا وتقع إلى الأنسي من محور كرة العين الأمامي الخلفي ألياف العصب البصري (*Optic disc*) التي تغادر العين. وهي تؤلف ما يدعي بالقرص البصري (*Optic disc*) الذي يقدر قطره بنحو (1,5*mm*) . ونجد على بعد (3*mm*) وحشي المنطقة أنفة الذكر، وبالقرب من المحور الأمامي الخلفي لكرة العين , بنية عظيمة الأهمية هي اللطخة الصفراء وفي مركزها انخفاض صغير يدعي الحفيرة المركزية.



التركيب التشريحي و الوظيفي للعين

elbassair.net

II . الأوساط الشفافة وتضم ما يلي:

II. 1 . الخلط الزجاجي:

مادة هلامية شفافة لا يمكن تمييزها عند غمرها في الماء لان قرنية انكسارها الضوئية مقارنة لقرنية انكسار الماء (1,33) .

II . 2 . الجسم البلوري (العدسة):

جسم صلب عدسي الشكل ووجهه الخلفي أكثر تحدبا وهو مثبت في مكانه بواسطة عضلات الرباط المعلق التي تلعب دورا أساسيا في تغيير درجة تحدبه. وقرنية انكساره اكبر من سابقه لذلك يمكن تمييزه بوضوح عند غمره في الماء وتتراوح قرنية انكساره بين (1,40 و 1,45) .

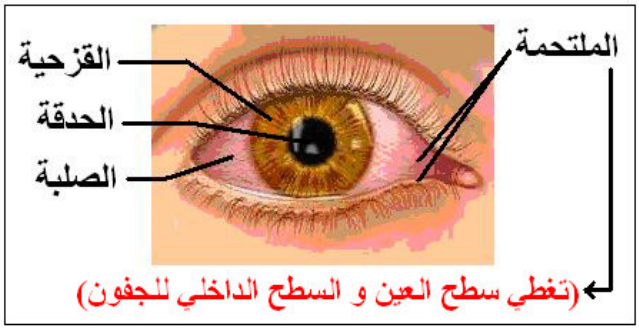
II. 3 . الخلط المائي:

سائل شفاف ملحي التركيب يملأ الحجرة الأمامية للعين التي تقع الجسم البلوري و القرنية وقرنية انكساره مماثلة لقرنية الماء والخلط الزجاجي (1,33) .

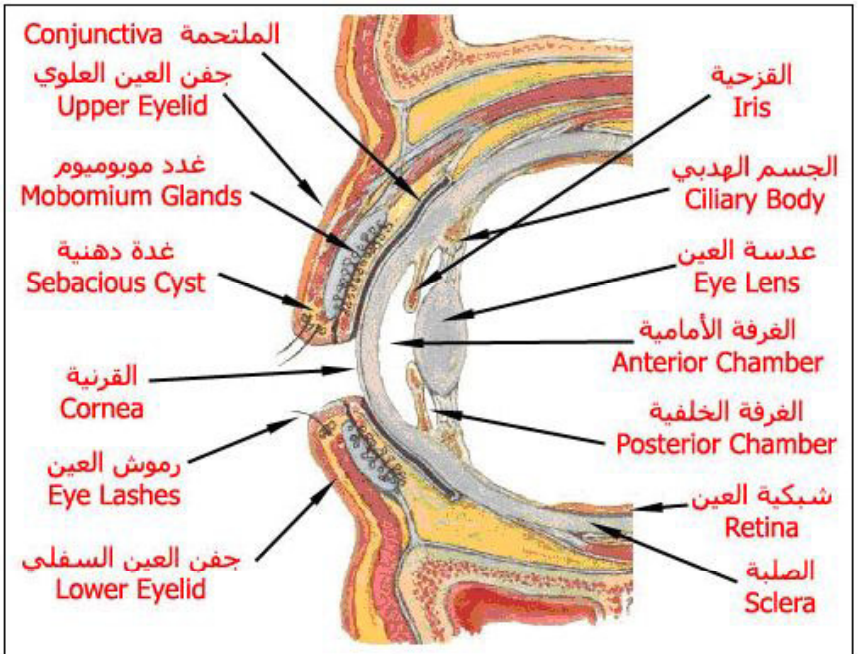
II. 4 . القرنية الشفافة والملتحمة:

فالقرنية كما سبق ذكرها هي الجزء الأمامي من طبقة الصلبة وهي تسمح بمرور الضوء ويحميها غشاء رقيق شفاف يدعى بالملحمة.

ملاحظة : تعتبر الغدد الأخرى الملحقة بالعين كالغدد المفرزة للدموع هامة في تنظيف العين و وقايتها مما قد يدخلها من مواد كالأتربة رغم عدم وجود علاقة بآلية الرؤية.



elbassair.net



تركيب العين

III. كيفية تكوين الصورة على الشبكية

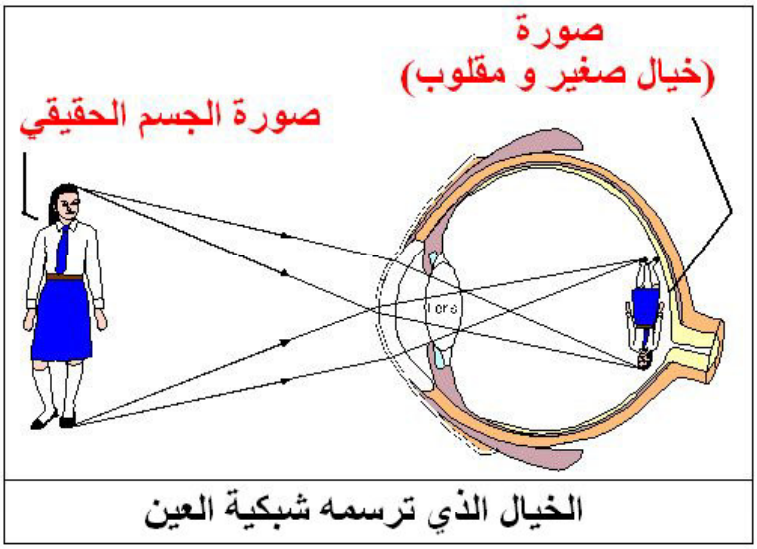
III. 1 . آلية تشكل الأخيلة في العين البشرية (الرؤية):

إن آلية تشكل الأخيلة في العين البشرية تعتمد على نفس المبادئ التي سبق ذكرها في فيزياء الضوء لوجود تشابه بين الجسم البلوري للعين مع العدسات الزجاجية المحدبة الوجهين.

لكن وجه التشابه هذا لا ينفي وجود اختلاف هام بينهما يتمثل في ثبات البعد البؤري عند العدسات الزجاجية. بينما يتم تغيير البعد البؤري للجسم البلوري للعين وفقا لتغير بعد الجسم عن العين، و يتم هذا التغيير بواسطة عضلات الرباط المعلق، و الهدف من ذلك هو من أجل وقوع خيال الجسم على شبكية العين التي تبعد عن الجسم البلوري للعين مسافة ثابتة تقدر بـ $(1,5cm)$.

و يطلق على الآلية التي يتم فيها تغيير البعد البؤري للجسم البلوري للعين من أجل وقوع خيال الجسم المرئي بصورة دائمة على شبكية العين **بآلية المطابقة**.
و تتم هذه العملية من خلال تغيير تحدب الجسم البلوري و يساعد في ذلك طبيعة تركيب هذا الجسم الذي يتألف من ألياف حلقية تتوضع حول نقطة مركزية على شكل حبيبة كروية.
فالعين هي عضو يلتقط الضوء الذي تعكسه الأشياء، وهي المسئولة عن الإبصار وهي عبارة عن مستقبل حسي يتفاعل مع الضوء الصادر من الشيء المرئي أو المنعكس منه ويقوم عضو(الشبكية) في العين بتحويل هدا الضوء إلى سيالة عصبية التي تنقل عبر الأعصاب ومن تم نحو الباحة البصرية الموجودة في الدماغ.تقوم الشبكية بدور رئيسي في عملية الرؤية حيث تتفاعل الشبكية مع الضوء الساقط عليها فتتكون الصورة على شبكية العين بفضل تجمع الأشعة الضوئية بواسطة القرنية وعدسة العين، وتكون هذه الصورة مقلوبة على الشبكية.

elbassair.net



الخيال الذي ترسمه شبكية العين

و تقوم بتحويل الصورة الضوئية الساقطة عليها إلى نبضات كهربائية بواسطة (126) مئة وستة و عشرون مليون خلية عصبية دقيقة، منها (6) ستة ملايين خلية تستشعر الألوان وتستطيع التمييز بين ملايين الدرجات اللونية المختلفة، وتحوله إلى معلومات ترسل إلى الدماغ.

ويعمل الدماغ على ترجمة هذه المعلومات وتحويلها إلى صورة. تحتوى الشبكية على خلايا عصبية تسمى مجسات الإبصار وهي نوعان هما المخاريط (*Cones*) و العصي (*rods*)، وتكون وظيفة هذه المجسات هي تحويل فوتونات الضوء إلى إشارات كهربية ترسل عبر الألياف العصبية البصرية المتصلة بها لترسل بعدها إلى مركز الإبصار في الدماغ لتتم الترجمة والرؤية.

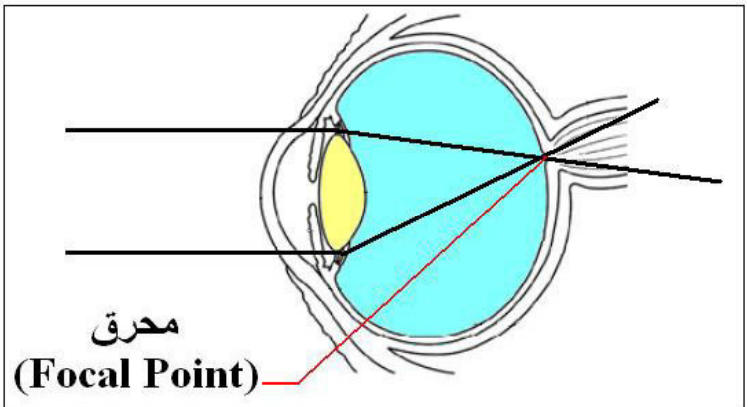
تعتمد دقة الرؤية ووضوحها على المرحلة الأولي للجزء الأمامي للعين والتي يتم فيها تركيز الضوء بواسطة القرنية وعدسة العين على الشبكية، وبالتالي فإن شكل كلاً من القرنية والعدسة بالإضافة إلى مرونة حركتهما ومرونة العضلات التي تتحكم بحركة العين ككل كلها تلعب دوراً متكاملاً في تركيز الضوء على شبكية العين.

فعندما ننظر إلى جسم ما فإن ثلاثة أشياء تحدث فوراً وتلقائياً وهي:

1 ـ تصغير حجم الصورة لتناسب حجم شبكية العين.
2 ـ تجميع الضوء المتشتت عن الجسم وتركزه (*focus*) على الشبكية.
3 ـ الصورة المتكونة على الشبكية يجب أن تكون منحنية لتناسب شكل الشبكية تماماً.

وكما هو موضح في الشكل التالي فإن الضوء المار خلال القرنية وحدقة العين ينحني وفيزيائيا نقول انه ينكسر (*refractive*) بواسطة العدسة ليصل إلى نقطة على الشبكية نقول عنها نقطة التركيز أو التبئير (*focus*) حيث تتشكل الصورة [تماماً كما نقوم بذلك في الكاميرا فأهم خطوة للحصول على صورة واضحة أن نضبط التركيز (*focu* sin *g*) والذي يتم أوتوماتيكياً في معظم الكاميرات العادية].

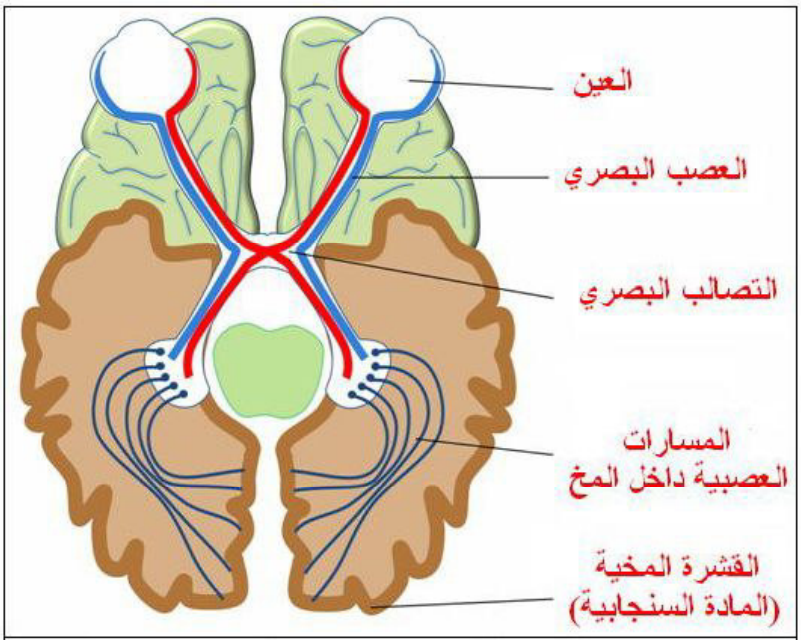
elbassair.net



الضوء يدخل إلى العين و الصورة تتركز على الشبكية

III. 2 . كيفية الإحساس بالرؤية :

تسرى النبضات الكهربائية في أعصاب الشبكية التي تتجمع لتكون العصب البصري . في النهاية تصل النبضات الكهربائية إلى الجزء الخلفي من المخ (المركز البصري) حيث تقوم القشرة المخية (المادة السنجابية) بتحليل الإشارات الكهربائية الواردة إليها كي تحولها إلى إحساس بالرؤية.



كيفية الاحساس بالرؤية

IV . النظام الدمعي (Lacrimal Apparatus)

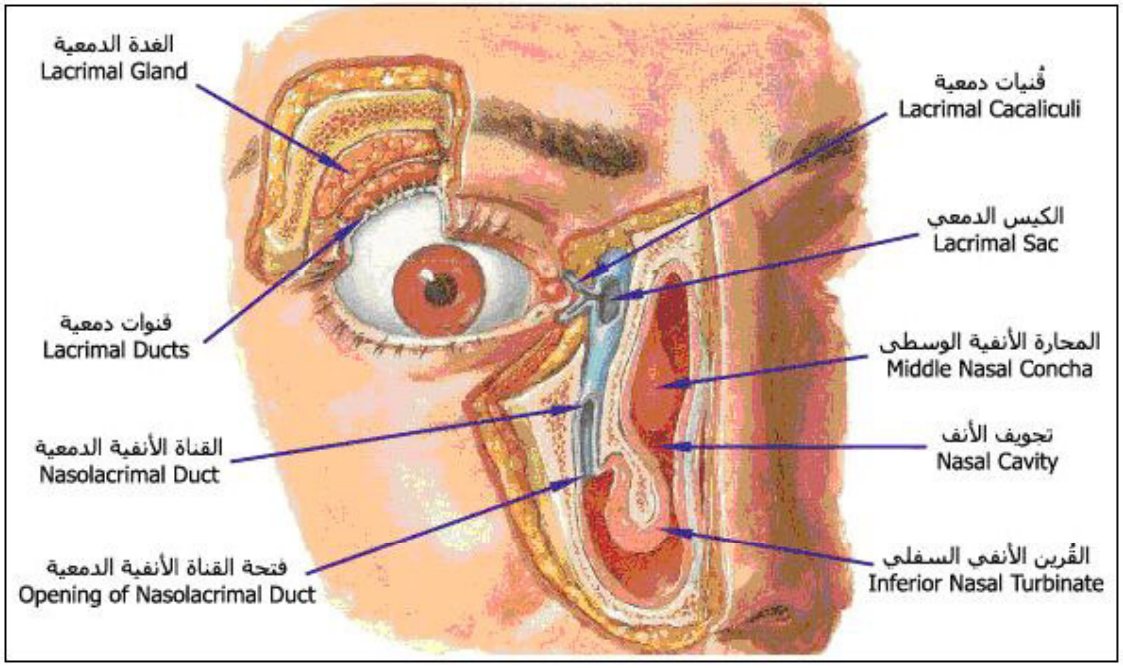
يتكون النظام الدمعي من الغدة الدمعية (*Lacrimal Gland*) التي تقع في الجزء العلوي الأمامي الخارجي لحجر العين، وتصب الدموع عبر قنوات دمعية على ملتحمة العين (*Conjunctiva*) وبعدها تنتقل الدموع إلى زاوية العين الداخلية لتنتقل عبر القُنيات الدمعية (*Lancimal Canaliculi*) إلى الكيس الدمعي (*Nasolacrimal Sac*) والذي يحبس الدموع من أن تنزل دفعة واحدة لتجويف الأنف، بعدها تنتقل عن طريق القناة الأنفية

elbassair.net

الدمعية (*Nasolacrimal Duct*) لتصب في تجويف الأنف عبر فتحتها في النُقرة الأنفية السُفلى.

العضلات التي تُحرك العين هي :

- **العضلة المستقيمة الوحشية (الجانبية)** (*Lateral Rectus Muscle*) وهي تلف العين للخارج أي النظر للجانب الخارجي (طرف العين) .
- **العضلة المستقيمة الإنسية (الداخلية)** (*Medial Rectus Muscle*) وهي تلف العين إلى الداخل للنظر صوب الأنف .
- **العضلة المستقيمة العلوية** (*Superior Rectus Muscle*) وهي تلف العين للنظر للأعلى وللداخل .
- **العضلة المستقيمة السفلية** (*Inferior Rectus Muscle*) وهي تلف العين للنظر للأسفل وللداخل.
- **العضلة المائلة العلوية** (*Superior Oblique Muscle*) وهي تلف العين للنظر للأسفل وللخارج.
- **العضلة المائلة السفلية** (*Inferior Oblique Muscle*) وهي تلف العين للنظر للأعلى وللخارج.



V . الألوان

ضرورية في حياتنا اليومية و تؤثر علينا، فللون الأزرق يُريحنا و الأحمر يُوترنا، وتُضيف الألوان إلى حياتنا طابع خاص لا أستطيع أن اشرحه سوى أن أقول لكم تخيلوا الحياة أبيض و أسود فقط! فماذا تكون حالنا؟

أشعة الشمس تتكون من 7 ألوان، وهي ألوان الطيف:

elbassair.net

بنفسجي (*Violet*)
لازوردي (*Indigo*)
أزرق (*blue*)
أخضر (*Green*)
أصفر (*Yellow*)
برتقالي (*Orange*)
أحمر (*Red*)

كل لون من ألوان الطيف هو عبارة عن موجات طاقة كهرومغناطيسية (*ElectroMagnetic Energy waves*) له طول موجة (*Wavelength*) مُختلفة، و هذا ما يُعطيها الألوان المُختلفة كل حسب طول موجته.

يُمكننا أن نرى ألوان الطيف السبعة و ذلك بتسليط أشعة الشمس على مخروط من الزجاج، بحيث يتحلل ضوء الشمس إلى ألوانه السبعة لأن سرعتها سوف تختلف و هي تمر عبر المخروط لاختلاف طول موجاتها (طاقتها).

V. 1 . كيف تكتسب الأجسام ألوانها؟

تتكون الأجسام من جزيئات، والجزيئات تتكون من ذرات (*Atoms*) وإلكترونات (*Electrons*) وهذه الذرات والإلكترونات تتفاعل مع الضوء (الطاقة) الذي يقع عليها بعدة طرق:

1 ـ تعكس أو تُبعثر الضوء الذي يقع عليها.
2 ـ تمتص الضوء الذي يقع عليها.
3 ـ تترك الضوء الذي يقع عليها يعبر خلالها دون أن يفقد من طاقته.
4 ـ تكسر الضوء الذي يقع عليها.

الأجسام السوداء تمتص جميع ألوان الطيف التي تقع عليها، و لهذا تبدو سوداء اللون و كذلك تكون حارة لأنها تمتص طاقة الضوء (الموجات الضوئية). بخلاف الأجسام البيضاء التي تعكس جميع ألوان الطيف، ولهذا تبدو بيضاء اللون وتكون باردة لأنها لا تمتص طاقة الضوء. النباتات تحتوي على مادة الكلوروفيل التي تمتص اللون الأزرق والأحمر وتعكس اللون الأخضر، لهذا تكون النباتات خضراء وقس على ذلك كل الألوان التي تراها حولك.

V. 2 . كيف نرى الألوان حولنا؟

الإنسان يُبصر الأشياء حوله بوقوع الضوء عليها وانعكاسه إلى العين ليقع على الشبكية التي تحول طاقة الضوء إلى إشارات كهربائية تعبر إلى المخ عن طريق العصب البصري والذي بدوره يترجمها إلى ما نراه من حولنا وبالألوان. في شبكية العين يوجد نوعان من المُستقبلات:

1 ـ العُصيات (*Rods*).
2 ـ الأقماع (*Cones*).

elbassair.net

العُصيات مسئولة عن البصر الأبيض والأسود ونستخدمها أكثر في الظلام.

الأقماع مسئولة عن البصر بالألوان أو رؤية و تمييز الألوان عن بعضها البعض. القمع إما أن يحتوي على صبغة حساسة للأزرق أو الأحمر أو الأخضر، ويمتص موجات الضوء ذات طول مُعين. فالأقماع التي تمتص موجات الضوء القصيرة، تمتص الضوء الأزرق (تميز اللون الأزرق) و الأقماع التي تمتص موجات الضوء المتوسطة تمتص الضوء الأخضر (تميز اللون الأخضر)، والأقماع التي تمتص موجات الضوء الطويلة تمتص الضوء الأحمر (تميز اللون الأحمر).

اللون الأزرق و الأحمر و الأخضر هي الألوان الأساسية التي تتكون منها جميع الألوان، فبإثارة تركيبات مُختلفة من هذه الأقماع نرى الألوان باختلافها وتنوعها من حولنا.

تركيب شبكية العين في الإنسان وتبدو العُصيات والأقماع.

V. 3 . ما هو عُمى الألوان؟

عُمى الألوان الاسم العلمي (*achromatopsia*) هو عدم القدرة على رؤية بعض الألوان و التمييز بينها أو عدم القدرة الكاملة على رؤية أي لون. و ينتج عن نقص في إحدى أنواع الأقماع أو غيابها جميعاً. هنالك 3 أنواع من عُمى الألوان الأكثر شيوعاً

1 ـ عُمى الألوان الأحمر ـ الأخضر

(*Red – Green Color Blindness*) وهو الأكثر حدوثاً ببين الناس، ويُصيب تقريباً (8%) من الرجال و أقل من (1%) من النساء. وينتج عن غياب الأقماع الحساسة للون الأحمر أو اللون الأخضر.

2 ـ عُمى الألوان الأزرق ـ الأصفر

(*navy – Yellow Color Blindness*) وينتج عن غياب الأقماع الحساسة للون الأزرق و هو نادر الحدوث.

3 ـ عُمى الألوان الكامل

(*Total Color Blindness*) وينتج عن غياب الأقماع تماماً من شبكية العين حيث تحتوي على العُصيات فقط، حيث لا يرى المُصاب سوى بالأبيض والأسود وهو مرض نادر جداً.

عُمى الألوان مرض وراثي، أي ينتقل عن طريق الصبغات الوراثية (الكروموسومات *Chromosomes*) وينتقل عن طريق الصبغة الوراثية الجنسية (*Sex Chromosomes*) بصفة وراثية مُتنحية (*Sex Linked Recessive*) لهذا السبب يُصيب عُمى الألوان الرجال أكثر من النساء، لأن تركيبة الذكر الكروموسومية هي (XY) و تركيبة المرأة الكروموسومية هي (XX) والمرض ينتقل عن طريق الكروموسوم (X) بصفة مُتنحية و احتمال إتحاد كروموسومين (X) مُصابين بالمرض ضئيل جداً مما يؤدي إلى إصابة الرجال أكثر من النساء.

elbassair.net

V. 4 . الإبصار الطبيعي:

الرؤية الطبيعية هي صورة واضحة تتكون في الشبكية (*Retina*) داخل العين. إن الشبكة البصرية لعين ذات رؤية طبيعية المؤلفة من القرنية (*cornea*)، وعدسة العين والجسم الزجاجي (*Vitreous body*)، تعكس أشعة الضوء كما تتلقاها من الأجسام الخارجية على الرتينا (*Retina*) يسمى هذا الانعكاس الضوئي انكسار البصر. وتقاس قوة انكسار البصر في كل الأعضاء المذكورة آنفاً للشبكة البصرية للعين بـ ديوبترز (*Diopters*) تلحقها العلامة (*D*) وتكون درجة الانكسار عند الصفر عندما تكون الرؤية في منتصف الشبكية (*Retina*).

لكي ترى العين الأجسام بوضوح لا بد أن تتمركز الأشعة المنعكسة من تلك الأجسام على الشبكية ـ منطقة البقعة الصفراء (*Macula*) من الشبكية ـ وهذا يتم عن طريق انكسار أشعة الأجسام عبر القرنية وعدسة العين وتجمعها على الشبكية ـو لكن يعاني بعض الأشخاص من عيوب في هذه الوظيفة الطبيعية التي تقوم بها العين مما يسبب بعض المشاكل في الرؤية **مثل:**

- قصر النظر.
- بعد النظر.
- اللابؤرية – ستجماتزم.
- قصر البصر.

V. 5 . أسباب طول أو قصر النظر:

الزيادة أو النقصان في طول عمق العين ـمقلة العين ـ من الداخل.
الزيادة أو النقصان في قدرة العين على تجميع الأشعة المنعكسة من الأجسام ـ وهي غالبا ما تكون بسبب عوامل وراثية.

قصر النظر (*Myopia*)

هي الحالة التي تتكون فيها صور الأجسام أمام الشبكية بدلا من أن تتكون على الشبكية نفسها مما يؤدي إلى عدم وضوح الرؤية، وتكون الأعراض كما يلي:

- عدم وضوح الرؤية عن بعد ـ مفضلا الجلوس عن قرب لتدقيق الرؤية مثل مشاهدة التليفزيون.
- تضييق الجفون ـ شبه إغلاق الجفون ـ للرؤية عن بعد.
- الحول عند الأطفال.
- الصداع.

بُعد النظر (*Hyperopia*)

هي الحالة التي تتكون فيها صور الأجسام خلف الشبكية بدلا من أن تتكون على الشبكية نفسها مما يؤدي إلى عدم وضوح الرؤية – وتكون الأعراض كما يلي:

- عدم وضوح الرؤية عن قرب ـ الصعوبة في القراءة.
- الحول عند الأطفال.
- الصداع ـ بسبب إجهاد العين.

elbassair.net

اللا بــؤرة ـ الاستجماتيزم (*Astigmatism*)

هي حالة من سوء الانكسار الضوئي - والتي لا تتمركز فيها الأشعة المنعكسة من الأجسام في بؤرة (نقطة) محددة على شبكية العين ـ وتحدث نتيجة عدم استواء سطح القرنية أو العدسة - وجود انحناءات والتواءات- مما ينتج عنه تنوع واختلاف في قوة الانكسار الضوئي في العين الواحدة وتكون الأعراض كما يلي:

- عدم وضوح الرؤية للأجسام القريبة أو البعيدة معا.
- تداخل صور الأجسام و الخطوط.
- الصداع.

V. 6 . علاج حالات قصر و بعد النظر و اللابؤرة:

- استعمال النظارة الطبية ـ العدسة المناسبة .
- استعمال العدسات اللاصقة .
- الليزر ـ لتغيير معدل انكسار الضوء عبر القرنية ـ مثلا التشطيب (*LASIK*)
- الجراحة ـ لتغيير معدل انكسار الضوء عبر القرنية أو العدسة ـ مثلا زراعة عدسة إضافية داخل العين .

الـقـدع (Pr*esByopia*)

هو تضاؤل القدرة على الرؤية عن قرب مثلا القراءة- الخياطة، وتظهر عادة بعد سن الأربعين وتزداد حدة مع التقدم في العمر دون تأثر قوة النظر عن بعد، ويكمن السبب في التناقص في مرونة العدسة البلورية مع تقدم العمر بحيث لا تستطيع التكيف مع:

- الرؤية عن قرب ـ مثلاً القراءة، وتكون الأعراض كما يلي:
- الاضطرار إلى إبعاد الأجسام الدقيقة أو الكتاب للرؤية بوضوح.
- الصداع.

علاج القدع:

استخدام نظارة طبية للقراءة أو للأعمال القريبة من العين.
ممكن أن تكون النظارة منقسمة إلى جزء علوي عادي للرؤية البعيدة وسفلي للقراءة والأعمال الدقيقة.

- استخدم النظارة الطبية للقراءة بناء على تعليمات الطبيب في حالة قصر البصر يغنيك عن كثير من المعاناة.

حل التمرين 07 الصفحة 156

الجزء الحساس للضوء في العين هو: **الشبكية**، إذ يحدث على مستواها تحويل الإشارات الضوئية النافذة للعين من الخارج إلى إشارات كهربائية تسمى **السيالة العصبية**.

حل التمرين 08 الصفحة 156

تنتقل الإشارة الضوئية إلى الدماغ عبر العصب البصري، على شكل سيالة عصبية.

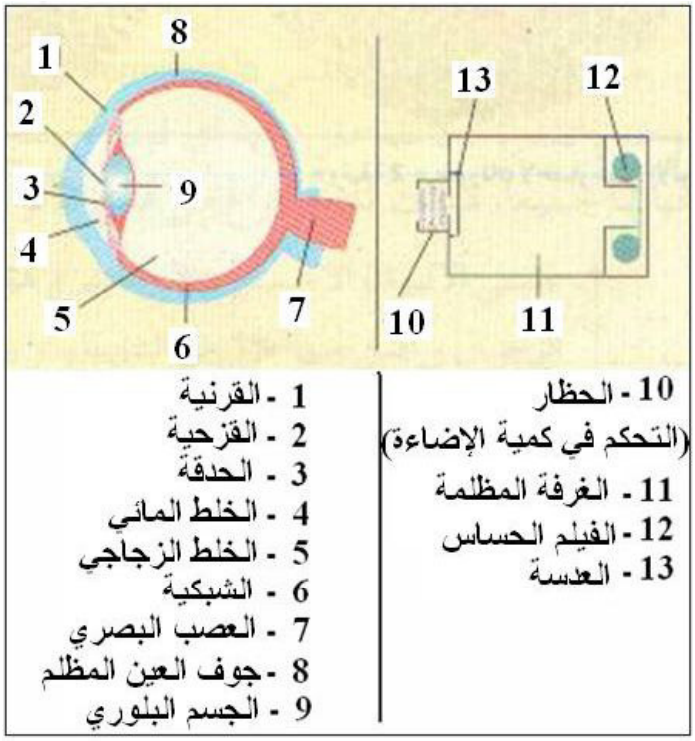
elbassair.net

حل التمرين 09 الصفحة 156

يميز الدماغ بين الألوان من خلال الإشارات الكهربائية التي ترسل إليه من الشبكية عبر العصب البصري، على سبيل المثال: يدرك الشخص لونا أصفر، عندما ترسل إليه إشارات كهربائية من الجزء المسئول عن استقبال وتحويل الإشارات الضوئية الحمراء وإشارات أخرى من الجزء المسئول عن استقبال وتحويل الإشارات الضوئية الخضراء، بعد ذلك يترجمها الدماغ إلى لون أصفر.

حل التمرين 10 الصفحة 156

كتابة البيانات على الصورتين:



مقابلة عناصر آلة التصوير بعناصر العين:

عناصر آلة التصوير	عناصر العين
10 ـ الحظار (المتحكم في كمية الإضاءة)	2 ـ القزحية
13 ـ العدسة	9 ـ الجسم البلوري
12 ـ الفيلم الحساس	6 ـ الشبكية
11 ـ الغرفة المظلمة	8 ـ جوف العين المظلم

حل التمرين 11 الصفحة 156

- موضع اللون السماوي في طيف الضوء الأبيض: **بين اللونين الأخضر و الأزرق.**
- تكملة الفراغات:

عندما تستقبل العين ضوءا سماويا تصدره نقطة من جسم، فإن الخلايا ذات المخاريط الحساسة للون **الأخضر و الأزرق** تُثار، و تحول هذا الضوء إلى إشارة كهربائية، تعبر إلى الجزء الخاص بالرؤية في الدماغ الذي بدوره يترجمها إلى **نقطة لونها سماوي**.

elbassair.net

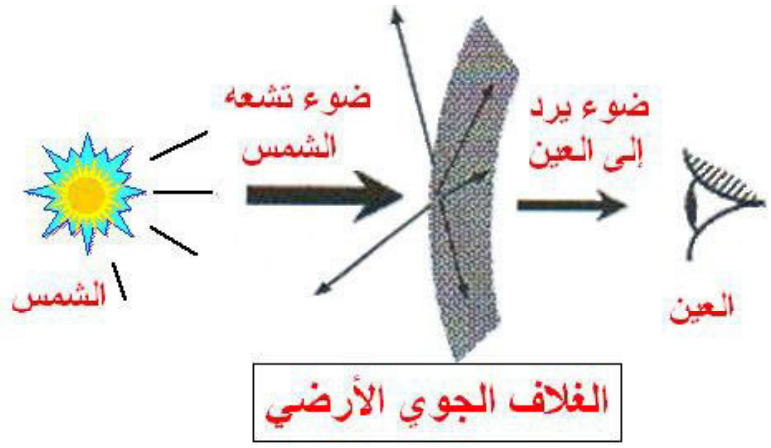
حل التمرين 12 الصفحة 156

الضوء المحسوس هو لون الضوء النافذ للعين، فإذا كان الوسط بين الشمس و عين المشاهد على سطح الأرض هو فراغ تبدو الشمس بيضاء، لكن الوسط بين الشمس والمشاهد عبارة عن فراغ و غلاف جوي (المحيط بالأرض).

والمعروف هو أن: الهواء لا يمرر كل أشعة الشمس، و إنما ينثر بعضا منها إلى الفضاء، وبالتالي يكون لون الشمس الذي يدركه المشاهد مختلفا عن لونها الحقيقي.
للشمس لون أبيض مشكل من سبعة ألوان:
البنفسجي،
النيلي،
الأزرق،
الأخضر،
الأصفر،
البرتقالي،
الأحمر.
وهذه الألوان تسمى ألوان الطيف.

لون الشمس عند الغروب والشروق يختلف عن لونها أثناء الظهر وما بعده، حيث تكون حمراء عند الشروق والغروب وبيضاء في منتصف النهار، فعندما تكون الشمس في منتصف السماء تكون أشعتها عمودية على الغلاف الجوي، فتدخل هذه الأشعة عبر الغلاف الجوي دون أن يتعرض لونها إلى أي تغيير، بينما عند الغروب والإشراق فتكون أشعة الشمس مائلة على الغلاف الجوي مما يسمح للأشعة بالدخول فترة أطول بالغلاف الجوي وبالتالي يصبح تأثير المرشحات اللونية مشكلة من الغبار والدخان وبخار الماء المتواجد في الغلاف الجوي المحيط بنا تعمل على تبديد هذه الألوان بطرق مختلفة بما يحمله من عناصر ويتغلب على معظم الألوان فلا يبقى من ألوان أشعة الشمس سوى اللون الأحمر عند الشروق و الغروب و الأحمر المائل للبياض أو للاصفرار عند منتصف النهار.

عموماً فإن اللون يتوقف على الهواء و ما يحمله من غبار و رمال ورطوبة وضباب.



elbassair.net

حل التمرين 13 الصفحة 156

الزهرة تبدو بلون رمادي ، لأن الورقة رمادية اللون عكست لونها إلى الزهرة.	الزهرة تبدو بلونها الطبيعي، لأن الورقة بيضاء اللون عكست لونها إلى الزهرة.	الزهرة تبدو بلون باهت، بسبب قلت الإضاءة، لأن الزجاج الشفاف لا يرد الضوء، بل ينفذ الضوء كله تقريبا منه.	الزهرة تبدو بلونها الطبيعي، لأن المرآة المستوية عكست الضوء الأبيض الساقط عليها كله إلى الزهرة.

حل التمرين 14 الصفحة 156

يوجد على الشبكية نقطتان متميزتان هما:

	النقطة السوداء	اللطخة الصفراء
الموقع	المنطقة المقابلة للعصب البصري	حول نقطة تقاطع محور العين مع الشبكية
المميزات	تتميز بانعدام المستقبلات الضوئية فيها	غنية بالخلايا ذات المخاريط
رؤية الجسم	عند سقوط خيال نقطة من جسم في هذه المنطقة، لا نرى هذا الجسم	عند سقوط خيال نقطة من جسم في هذه المنطقة، تكون الرؤية واضحة جدا

حل التمرين 15 الصفحة 157

الاستنتاج:

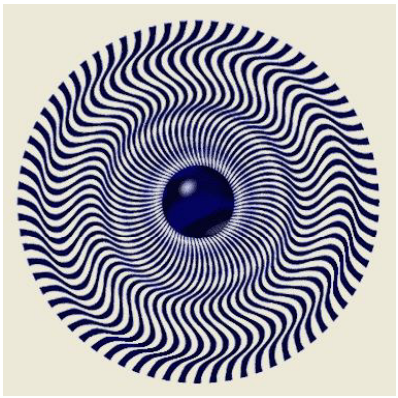
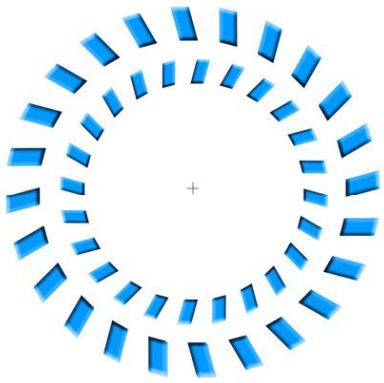
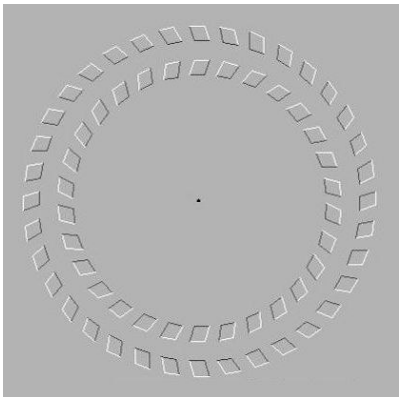
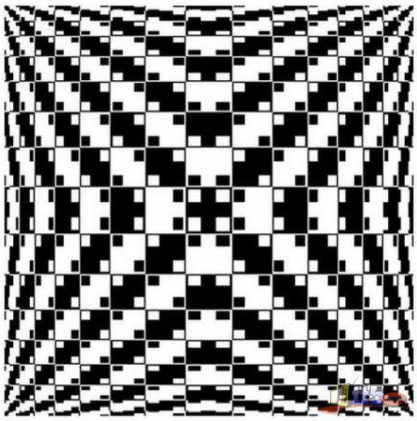
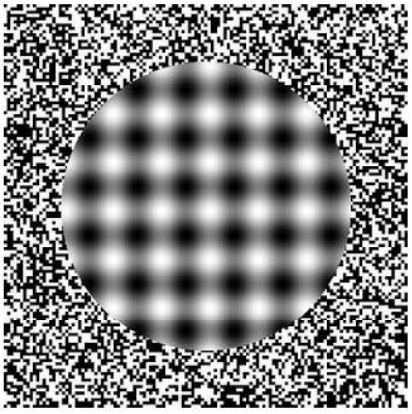
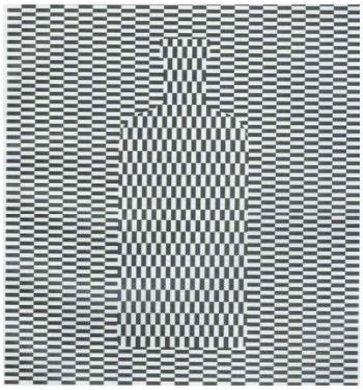
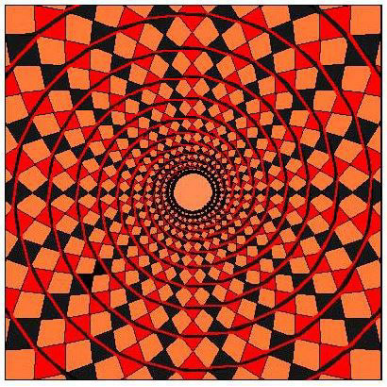
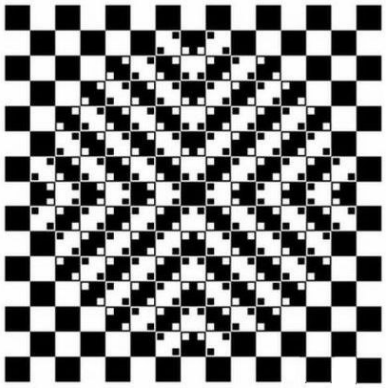
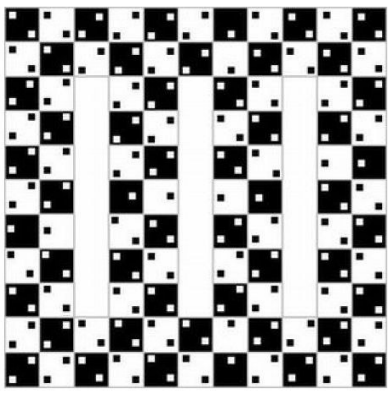
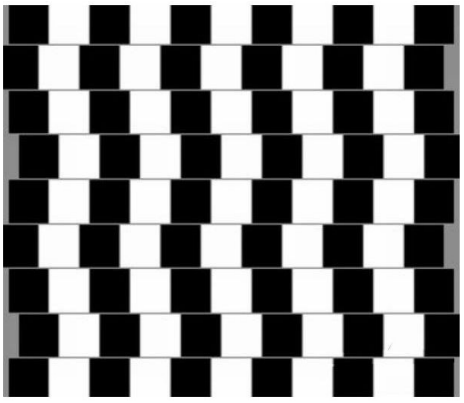
الموشور يحرف الضوء الأحادي مثل (الضوء الأخضر والضوء الأحمر ولا يحلله.

حل التمرين 16 الصفحة 157

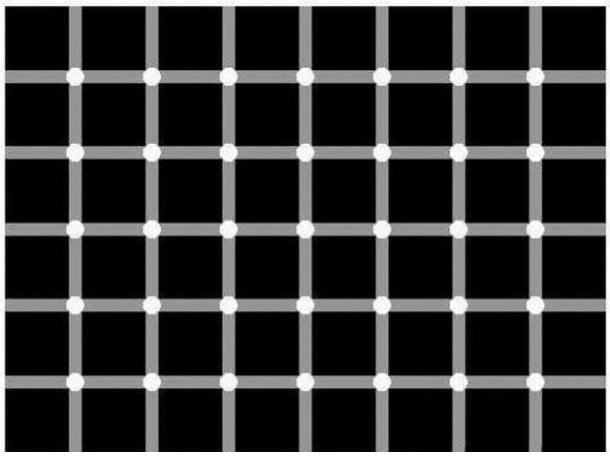
- وأنا أنظر إلى مركز الصورة، مبتعدا قليلا عنها تارة، ومقتربا منها تارة أخرى. لاحظت أن القطع الصغيرة في حالة حركة، وكأنها تدور حول مركز دائرة.
- نسمي الظاهرة الحادثة خداعا بصريا.

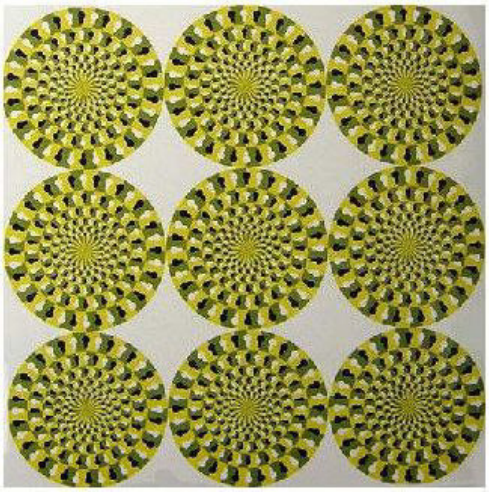
elbassair.net

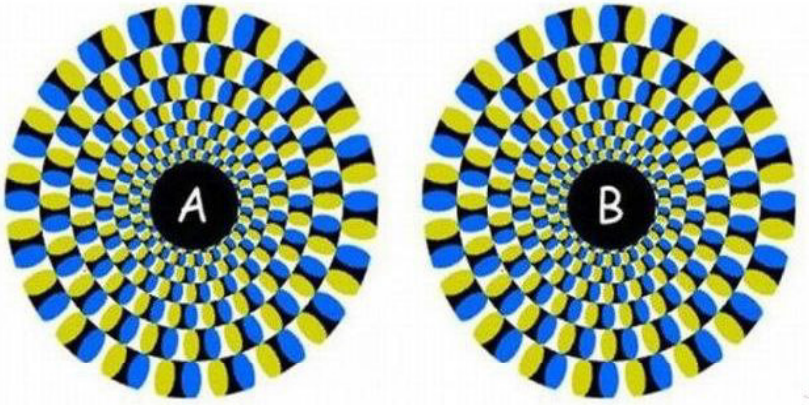
أمثلة أخرى

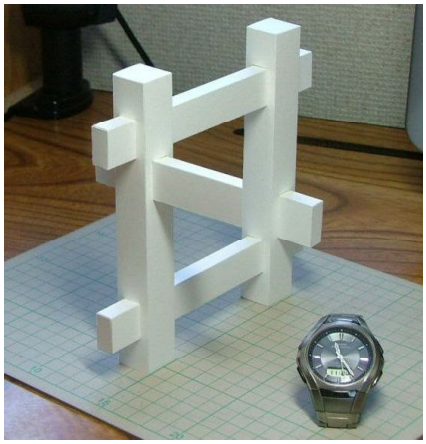











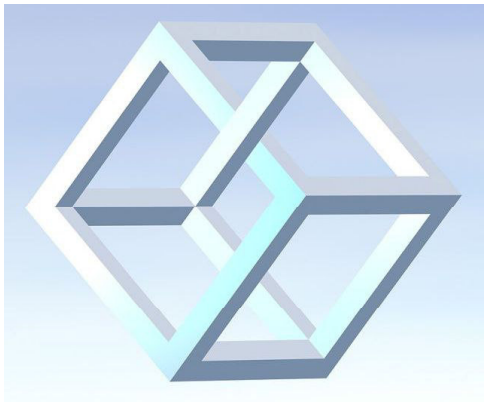
elbassair.net



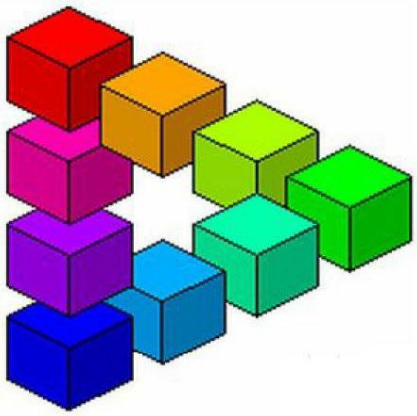




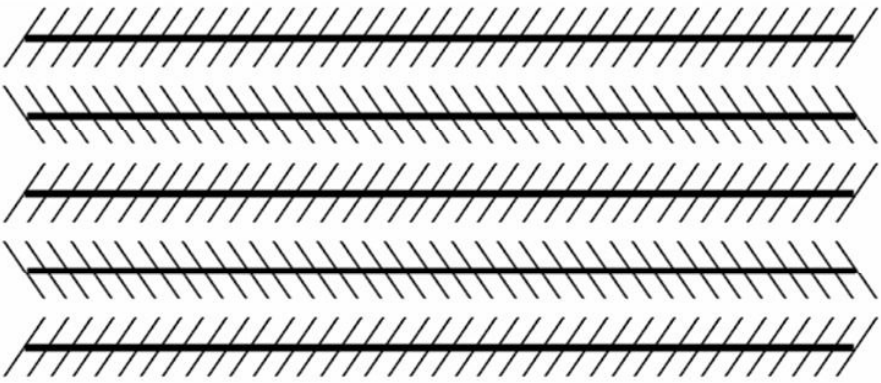




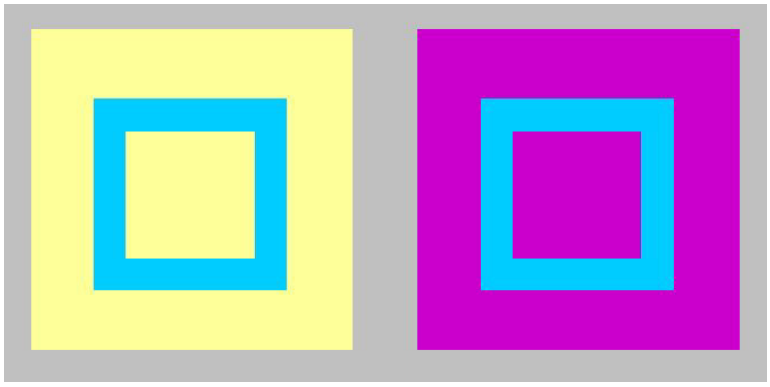
elbassair.net



حل التمرين 17 الصفحة 157

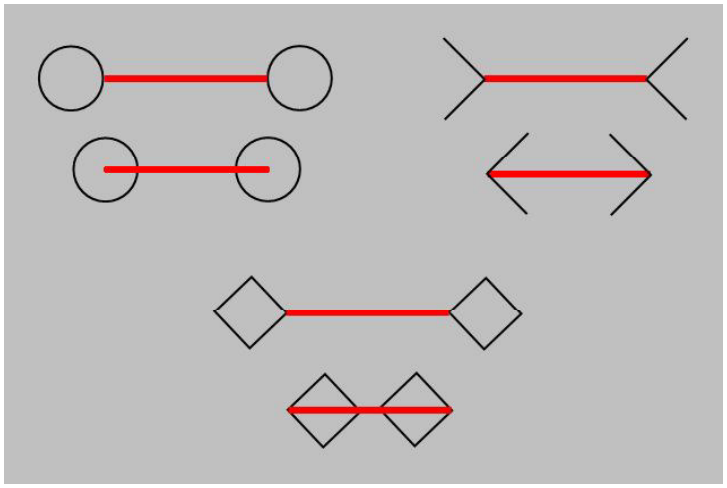


- هذه المستقيمات متوازية، و لكن الخداع البصري يجعل العين تراها غير متوازية.



- للمربعين المرسومين على الخلفيتين الصفراء و البنفسجية اللون نفسه، و لكن الخداع البصري يجعل العين تراهما بلونين مختلفين.

elbassair.net



● للخطوط الحمراء الطول نفسه، و لكن الخداع البصري يجعل العين تراها غير متساوية الطول.

الوحدة التعلمية ـ 4 ـ : التركيب (الجمعي ـ الطرحي) لألوان الضوء

حل التمرين 01 الصفحة 180

الألوان الرئيسية هي: ثلاثة أحمر (R) ، أخضر (V) ، أزرق (B).

الألوان الثانوية: وهي سماوي (C) ، وردي (M) ، أصفر (J) ، وموقعها يتوسط المسافة بين الألوان الأولية على عجلة الألوان، و تتكون من مزج الألوان الأساسية بنسب متساوية.

حل التمرين 02 الصفحة 180

يكون الضوءان **متكاملان** إذا أعطى تركيبهما ضوء **أبيض**، ولا يتحقق هذا إلا بتركيب ضوءين أحدهما **أساسي** والآخر **ثانوي** فالضوء الأحمر يكمله الضوء **السماوي**، والضوء الأخضر يكمله الضوء **الوردي**، بينما الضوء الأزرق يكمله الضوء **الأصفر**.

حل التمرين 03 الصفحة 180

يمكن أن نحصل على الضوء الأبيض بتركيب ثلاثة أضواء وهي: الأحمر (R) ، الأخضر (V) ، الأزرق (B).

حل التمرين 04 الصفحة 180

الإجابة بصحيح أو بخطأ:

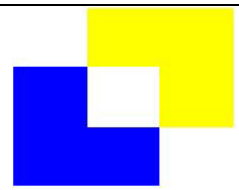
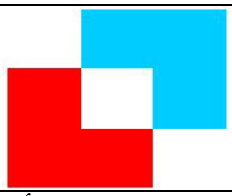
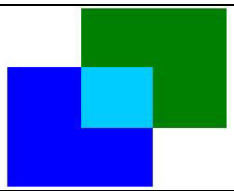
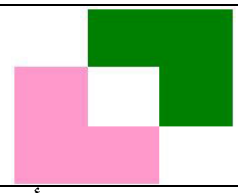
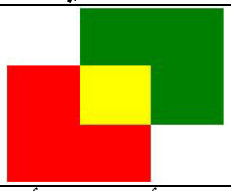
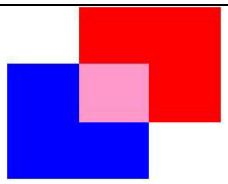
- ضوء أحمر + ضوء أزرق = ضوء أصفر..... (**خطأ**)
- ضوء أحمر + ضوء سماوي = ضوء أبيض..... (**صحيح**)
- يمرَّر المرشح اللوني الأحمر الضوء الأحمر..... (**صحيح**)
- يمرَّر المرشح اللوني الأحمر الضوء الأخضر..... (**خطأ**)

elbassair.net

- لا يمرَّر المرشح اللوني الأحمر الضوء السماوي..... (**صحيح**)
- يمرَّر المرشح اللوني السماوي الضوء الأخضر..... (**صحيح**)
- ضوء أحمر + ضوء أزرق + ضوء أخضر = ضوء أسود..... (**خطأ**)

حل التمرين 05 الصفحة 180

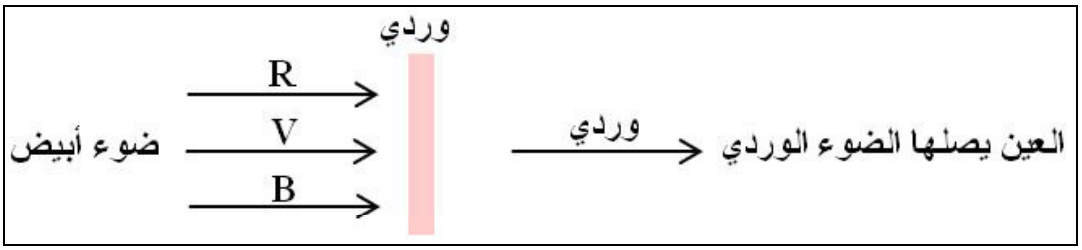
نستعمل التركيب الجمعي لتكملة هذه الأشكال:

		
3 ـ أزرق+أصفر=أبيض	2 ـ أحمر+سماوي=أبيض	1 ـ أخضر+أزرق=سماوي
		
6 ـ أخضر+وردي=أبيض	5 ـ أحمر+أخضر=أصفر	4 ـ أحمر+أزرق=وردي قاتم

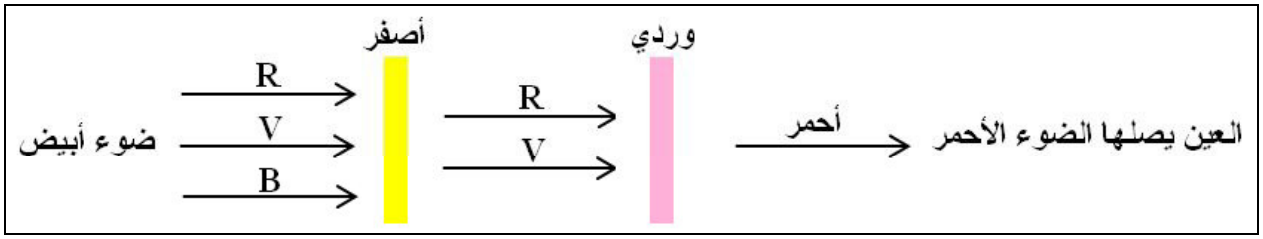
حل التمرين 06 الصفحة 180

اللون المار من المرشحات اللونية:

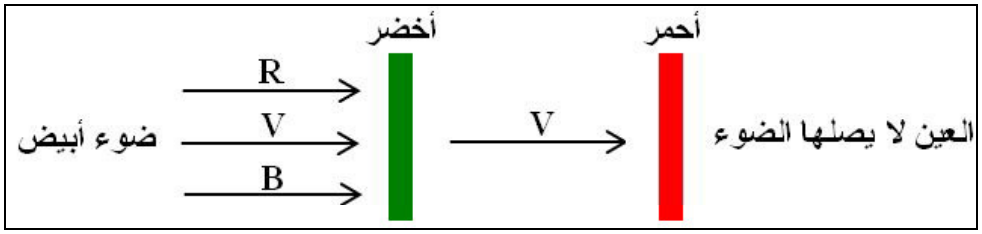
- استعمال مرشح وردي فقط ← ضوء وردي.



- استعمال مرشحين أصفر و وردي منطبقين على بعضهما البعض ← ضوء أحمر

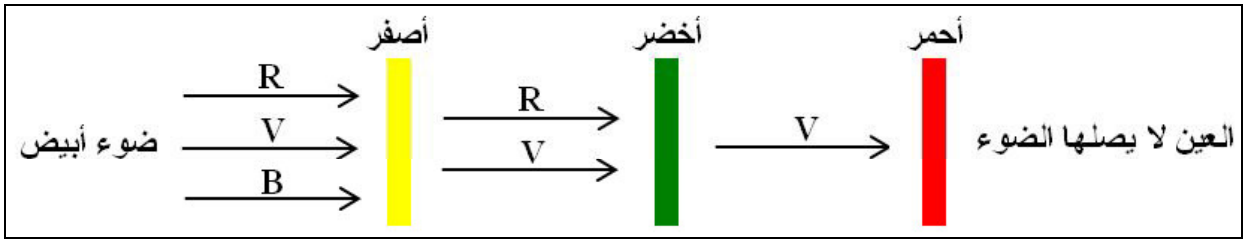


- استعمال مرشحين أخضر و أحمر منطبقين على بعضهما البعض ← ضوء أزرق



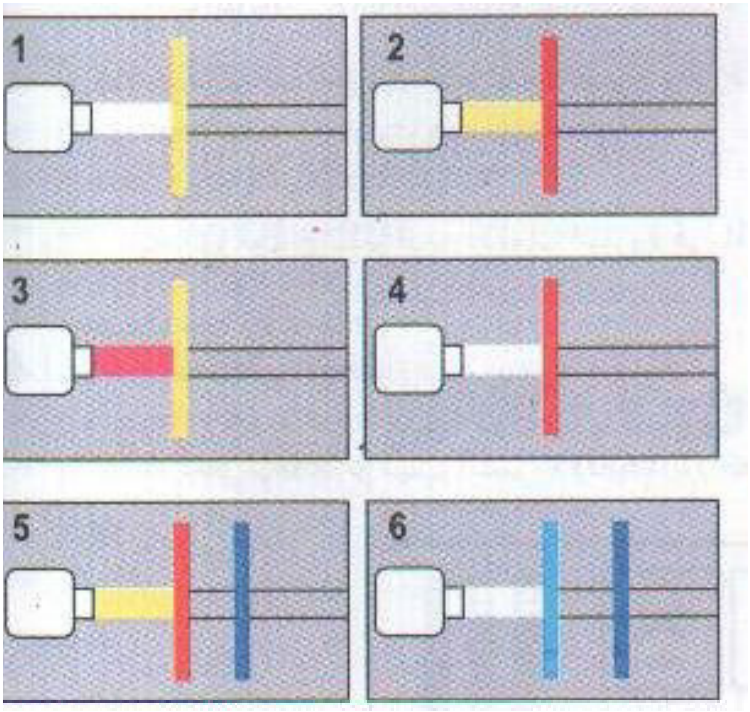
elbassair.net

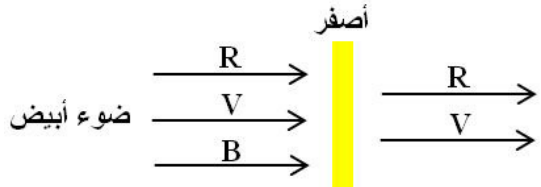
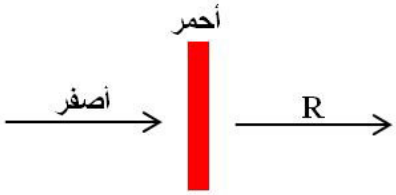
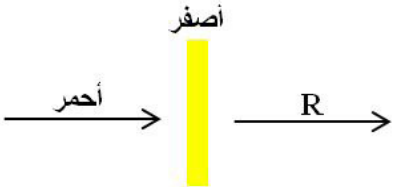
● استعمال ثلاث مرشحات أصفر و أخضر و أحمر منطبقة على بعضها البعض ← لا لون



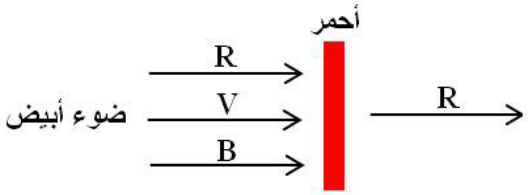
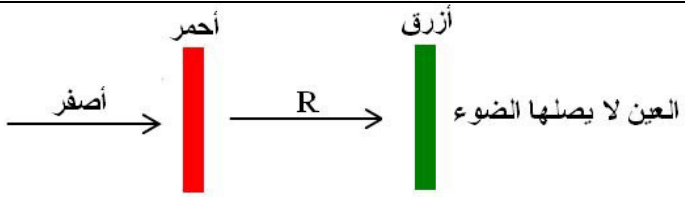
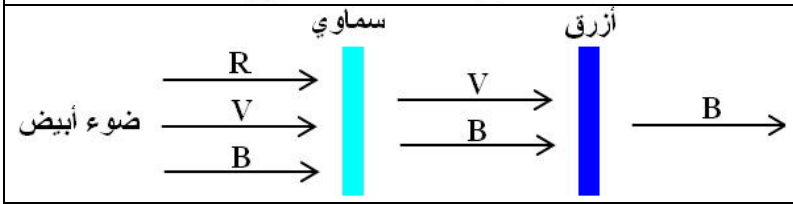
◄ هذا التركيب تركيب طرحي.

حل التمرين 07 الصفحة 180



المرشح	يمرر حزمة لونها	
1	أحمر + أخضر	
2	أحمر	
3	أحمر	

elbassair.net

4	أحمر	
5	لا لون	
6	أزرق	

حل التمرين 08 الصفحة 180

- هندما ينظر شخص إلى نبات أخضر في ضوء النهار (ضوء الشمس الأبيض مثلا) فإن النبات يستقبل كل الإشعاعات الضوئية لطيف الضوء الأبيض. وإذا اعتمدنا أثناء تحليلنا للظاهرة النموذج ثلاثي اللون، فإن النبات يستقبل الإشعاعات الثلاثة: الحمراء والخضراء والزرقاء.
- يمتص النبات كل الإشعاعات ما عدا الخضراء منها.
- تستقبل العين ضوءا لونه أخضر.
- عندما ينظر الشخص إلى النبات بواسطة مرشح لوني و هو يرتدي نظارة:

◄ زجاج النظارة شفاف ← يرى النبات بلون أخضر (الزجاج الشفاف ليس مرشحا لونيا).
◄ زجاج النظارة أخضر ← يرى النبات بلون أخضر (المرشح ينفذ منه ضوء بلونه).
◄زجاج النظارة أصفر ← يرى النبات بلون أخضر (المرشح الأصفر ينفذ منه الضوء الأخضر).
◄زجاج النظارة أحمر ← يرى النبات بلون أسود (المرشح الأحمر لا ينفذ منه الضوء الأخضر).
و لو كان النبات في مكان أسود لا يراه الشخص.

حل التمرين 09 الصفحة 181

عندما يدخل شخص عرفة جدرانها مطلية بطلاء أبيض، ومضاءة بضوء أصفر.

- الجدران البيضاء تعكس كل الضوء الأبيض الساقط عليها إلى الوسط الخارجي و لا تمتص أيا منها ، فيراها الشخص صفراء.
- لون زجاج النظارة التي يلبسها الشخص في الحالات التالية:

◄ لون الجدران أصفر ← زجاج النظارة شفاف أو أصفر.
◄ لون الغرفة مظلمة ← زجاج النظارة أزرق (الضوء الأصفر مكون من ضوء أحمر وضوء أخضر فالمرشح اللوني الأزرق لا يمرر الضوء الأحمر و لا الضوء الأخضر).

elbassair.net

حل التمرين 10 الصفحة 181

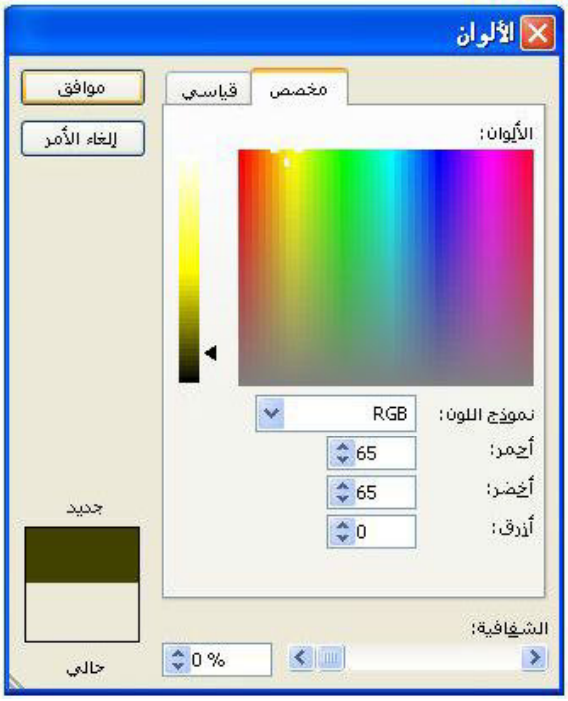
التلميذ أحمد على صواب لأن المركبات اللونية (RVB) الحمراء والخضراء والزرقاء تعطي اللون الأبيض.

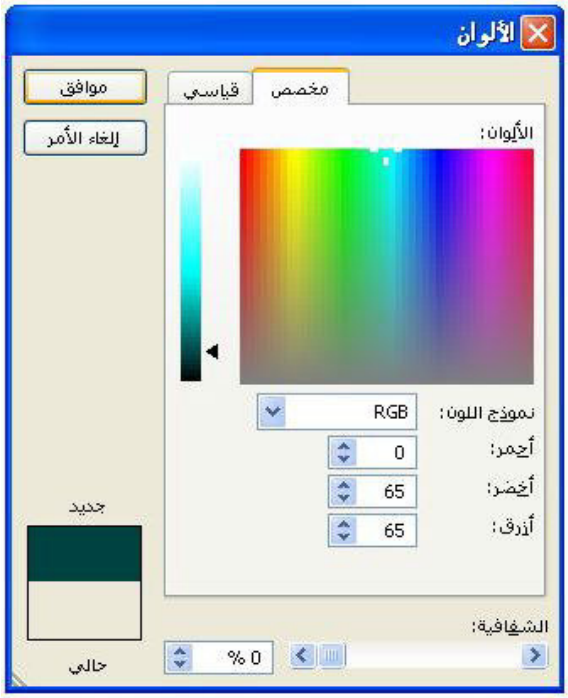
حل التمرين 11 الصفحة 181

- تبدو الشمس بألوان مختلفة خلال فترات معينة من النهار ، تبعا لتأثير المرشحات اللونية المشكلة من الغبار والدخان و بخار الماء المتواجد في الغلاف الجوي المحيط بنا التي تعمل على تبديد هذه الألوان بطرق مختلفة بما يحمله من عناصر ويتغلب على معظم الألوان فلا يبقى من ألوان أشعة الشمس سوى اللون الأحمر عند الشروق و الغروب و الأحمر المائل للبياض أو للاصفرار عند منتصف النهار.
- عندما يسقط الضوء على جسم أسود فإن اللون الأسود يمتص كل الألوان فلا يظهر منها أي لون.
- يبدو لون ماء البحر أزرق بسبب المكونات التي يحويها ماء البحر الذي يلعب دور المرشح اللوني حيث يعكس اللون الأزرق و يمتص بقية الألوان.
- يرتدي الناس ألبسة تتميز بألوان فاتحة لتجنب الحرارة الشديدة فصل الصيف (الألوان الفاتحة تعكس لون الشمس) ، بينما شتاءا تتميز ألبستهم بألوان داكنة (الألوان الداكنة تمتص أشعة الحرارة) فيشعرون بالدفء.

حل التمرين 12 الصفحة 181

elbassair.net





◄ الألوان المحصل عليها:

1 ـ [أحمر (65%) ، أخضر (65%) ، أزرق (65%)].فإن اللون رمادي داكن.

1 ـ [أحمر (65%) ، أخضر (0%) ، أزرق (65%)].فإن اللون زهري محمر.

1 ـ [أحمر (65%) ، أخضر (65%) ، أزرق (0%)].فإن اللون أصفر مخضر.

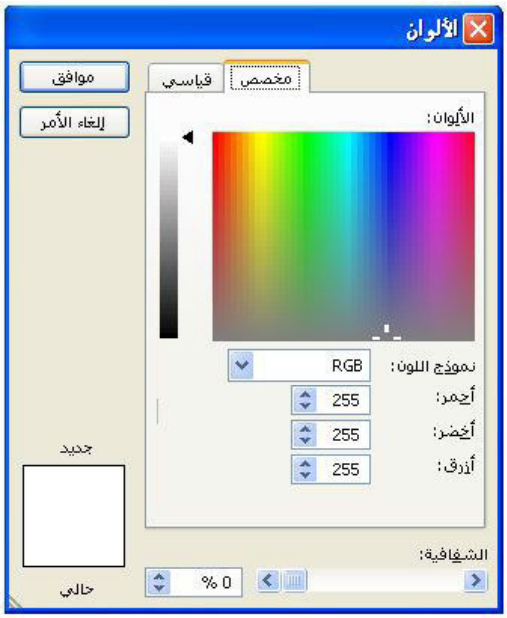
1 ـ [أحمر (0%) ، أخضر (65%) ، أزرق (65%)] .فإن اللون سماوي مخضر.

◄ [أحمر (0%) ، أخضر (0%) ، أزرق (0%)] .فإن اللون أسود.

djam_allahmuntada@yahoo.fr
إعداد الأستاذ : محمد جعيجع

elbassair.net

◄ درجات الكثافة اللونية لكي نتحصل على اللون الأبيض هي: [أحمر (255%)، أخضر (255%)، أزرق (255%)].

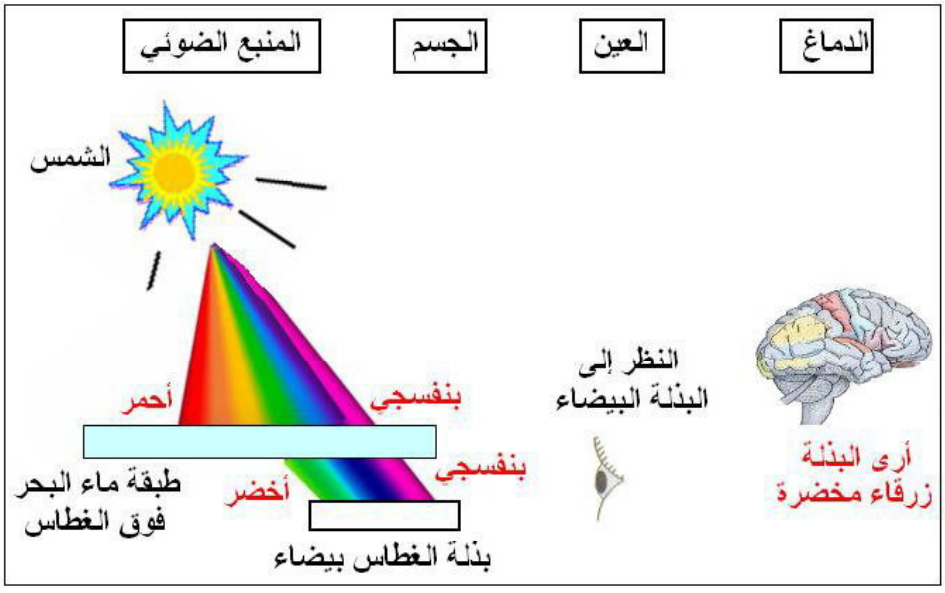


◄ مجالات درجات الكثافة الضوئية للمركبات الأساسية الثلاث للحصول على مجال اللون البرتقالي هي: أحمر [162;255] ، أخضر [86;255] ، أزرق [2;255] .

حل التمرين 13 الصفحة 181

يلبس الغواص بذلة بيضاء في ضوء النهار، لكن عندما يغوص بها في الماء على عمق $(30m)$ تظهر بلون أزرق مخضر.

التفسير : يصل ضوء الشمس الأبيض إلى ماء البحر، ثم يخترقه ومن أجل عمق $(30m)$ يمتص ماء البحر الإشعاعات الضوئية من حدود الحمراء إلى منتصف الخضراء تقريبا، يعبر إلى بذلة الغطاس إلا مجال الإشعاعات المتبقية، يغلب عليها اللون الأزرق مع قليل من الأخضر، ولذلك ترى العين البذلة زرقاء مخضرة.



elbassair.net

حل التمرين 14 الصفحة 181

معرفة التركيب الذي تظهره الصورة:
هناك التركيبين الجمعي والطرحي للألوان، الأول لما تكون الأفعال ضوء – ضوء، ويكون ذلك عند تشكل الظلال اللونية، أما الثاني لما تكون الأفعال (ضوء ـ أصباغ)، ويكون ذلك على الجدار، أي أن هناك تواجد التركيبين في آن واحد.

حل التمرين 15 الصفحة 181

- تتم الطباعة بالألوان الثلاثة الثانوية: السماوي والوردي والأصفر، بالإضافة إلى الأسود،
- كما يتم الحصول على اللون الرمادي بمزيج متساوي من الألوان الثانوية الثلاثة.

حل التمرين 16 الصفحة 181

تشفير إشارات اللون. تضم إشارات الفيديو الثلاث إلى الإشارات الأخرى للحصول على إشارة ملونة متوافقة. وتتضمن الخطوة الأولى في هذه العملية ضم إشارات الفيديو الثلاث إلى إشارتين لتشفير الألوان، تسميان الإشارتين التلوينيتين. أمّا الإشارة البيضاء أو السوداء فتسمى إشارة النصوع. وتؤدي هذه الوظيفة في المشفر دائرة تسمى المصفوفة.

وتقوم دائرة أخرى في المشفّر، تسمى دائرة الجمع بضم الإشارات التلوينية وإشارة النصوع، وكذلك بإضافة دفعة الألوان وإشارات التزامن. وتمكن دفعة الألوان جهاز التلفاز الملون من فصل معلومات الألوان الموجودة في الإشارات التلوينية. وتتيح هذه المعلومات بالإضافة إلى إشارة النصوع إنتاج صورة كاملة الألوان على شاشة التلفاز .وتربط إشارات التزامن جهاز الاستقبال بنمط المسح نفسه المستخدم في آلة التصوير.
من الأمور المهمة في لغة *ASP.NET 2.0* ملف الـ *Web.Config* والذي يقوم بتخزين التعريفات المهمة لتطبيق الويب.

و من أشهر وأهم المعلومات التي تخزن فيه هي الـ *ConnectionString* والتي يخزن بداخلها اسم المستخدم و كلمة مرور قواعد البيانات و عنوان سيفر قاعدة البيانات. كما أنه من الأمور المهمة التي تخزن في ملف الـ *Web.Config* معلومات الـ *SMTP.Server* وبالرغم من أن الـ *ASP.NET* يتكفل بحماية ملف الـ *Web.Config* ولكن ماذا لو نسينا أن تغلق وصول الـ *anonymous* للـ *FTP* مثلاً؟!! سوف يصل بشكل مباشر إلى الـ *Web.Config* ويقرأه عن طريق الـ *Notepad* وسوف يجد جميع معلوماتنا الفيمة بداخله.
لذلك كان من أفضل التطبيقات في حماية ملف *Web.Config* هو تشفير الأجزاء المهمة.

elbassair.net