لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

كتاب

الوسيط

للصف التاسع الأساسي

اسم المعلم: إياد محمد خضر .... جزاه الله كل خير

الفصل الدراسي الأول

العام الدراسي: ٢٠١٨ – ٢٠١٩م

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

الفصل الأول 9

كتاب الوسيط في العلوم العامة

إعداد الاستاذ / إياد محمد خضر

العام الدراسي
2019/2018

مكتبة فلسطين 0599500590

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أجهزة جسم الإنسان

الدرس الأول :المغذيات والجهاز الهضمي

نشاط (١) :

الأسباب الرئيسة للوفاة في فلسطين هي الأمراض المزمنة التي تحتلّ المكان الأكبر؛ لارتباطها بالتّغيرات الطارئة على أسلوب الحياة والسّلوك، وقلّة النشاط البدني، والعادات الغذائية السّيئة في فلسطين .

١- المغذيات:

نشاط(٢): المغذيات والهرم الغذائي

استيقظتْ أ مّ محمود مبكراً، و أ عدّت مائدة الإفطار لأ بنائها قبل توجّههم إلى مدارسهم، حيث اشتمل على :**خبز القمح، وزيت الزيتون، واللّبنة، و البندورة، والبيض** .أ جب عما يأ تي:

١. صنّف مكونات وجبة الإفطار وفق الهرم الغذائي المجاور.

الشكل(٢) الهرم الغذائي

خبز القمح :مجموعه الحبوب
زيت الزيتون :مجموعه الدهون والحلويات
اللبنة :مجموعه الحليب والدهون
البندورة :مجموعه الخضار والفواكه
البيض :مجموعه الحليب واللحوم

٢. هل يتضمّن هذا الإفطار جميع مجموعات الهرم الغذائي؟

يتضمن هذا الإفطار جميع مجموعات الهرم الغذائي.

٣. لماذا رتّب العلماء المجموعات الغذائيّة بشكل هرميّ وليس بشكل آخر؟

رتب العلماء المجموعات الغذائية بشكل هرمي حتى تساعد الفرد في تنظيم وجبته بشكل متوازن حسب أهميتها وحاجة الجسم إليها .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

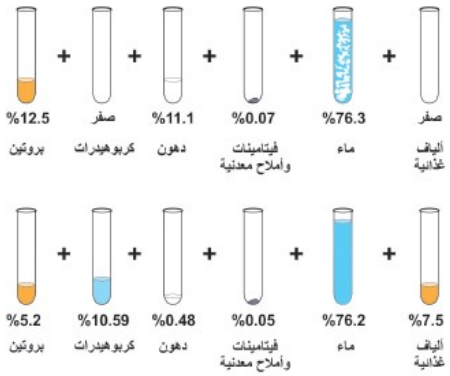
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

إنّ الهرم الغذائيّ يشمل المغذيّات الرئيسة، و إن الأطعمة التي نتناولها يوميًّا تحتوي على مزيج منها، فما هي المغذيّات اللازمة للجسم؟

المغذيّات اللازمة للجسم هي الكربوهيدرات ، الليبيدات ، البروتينات ، الأملاح المعدنية ، الفيتامينات والألياف الغذائية ، الماء .

الهرم الغذائي : مجسم بسيط يحتوي على مجموعات الغذاء مرتبة من أسفل لأعلى حسب أهميتها وحاجة الجسم إليها .

نشاط(٣): تأمّل الشّكل(٣) الذي يبيّن المحتوى الغذائي للبيض والفاصولياء ثم أجبْ:



الشكل(٣) المحتوى الغذائي لكلٍ من البيض والفاصولياء البيضاء

▼ اذكر أسماء المغذيّات الموجودة في البيض والفاصولياء البيضاء.

المغذيات الموجودة في البيض: بروتينات، دهون، فيتامينات وأملاح معدنية، ماء، ألياف غذائية.

المغذيات الموجودة في الفاصولياء: بروتينات، كربوهيدرات، دهون، فيتامينات وأملاح معدنية، ماء، ألياف غذائية.

▼ قارن بين النّسبة المئوية للمواد الغذائية الموجودة في كلٍّ من البيض والفاصولياء.

نسبة البروتين في البيض أكثر منها في الفاصولياء،

نسبة الكربوهيدرات في البيض أقل منها في الفاصولياء،

نسبة الدهون في البيض أكثر منها في الفاصولياء،

نسبة الفيتامينات والأملاح المعدنية في البيض أكثر منها في الفاصولياء،

نسبة الماء تقريبا متقاربة في البيض وفي الفاصولياء،

نسبة الألياف الغذائية في البيض أقل منها في الفاصولياء.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

▼ أين تصنّف البيض والفاصولياء في الهرم الغذائي الوارد في النشاط (٢)؟
هل تتذكّر ما تعلّمته عن المغذيّات سابقاً؟

اعتمادا على المقارنة السابقة يُصنف البيض ضمن مجموعه الحليب واللحوم وتصنف الفاصولياء ضمن مجموعه الحبوب

١-١ : الكربوهيدرات(السّكريات):

تُعد الكربوهيدرات المصدر الأساسي للطاقة اللازمة للخلايا؛ لأنّها تمدّها بمصدرٍ سريعٍ لها، ويتم امتصاص السّكريات الأحادية سريعاً في القناة الهضمية.

نشاط(٤) الكشف عن وجود السّكريات بأنواعها الثلاثة في غذائك:

في حالة التمييز بين السكريات الأحادية والثنائية: المشاهدات: نلاحظ تكوّن راسب أحمر قرميدي في أنبوب الغلوكوز بعد إضافة بندكت إليه، ونلاحظ تكوّن راسب أحمر قرميدي أيضا في أنبوب السكروز الذي قمنا بوضع قطرات من الليمون إليه. أما أنبوب الماء وأنبوب السكروز بدون الحامض فيبقى لونها أزرق (لون محلول البندكت).

ملاحظة(١): يحتوي محلول بندكت على كبريتات النحاس ($CuSO_4$)، ويمكن استخدام محلول فهلنج (A، B) بدلا منه.
ملاحظة(٢): يحضّر محلول لوغول بإذابة ٦غم من يوديد البوتاسيوم في ١٠٠مل ماء ثم إضافة ٤غم يود إلى المحلول.

كيف يتم الكشف عن وجود الجلوكوز ؟

باستخدام محلول بندكت أو محلول فهلنج (A , B) في حمام مائي ساخن فيعطي لون أحمر طوبي .

كيف يتم الكشف عن وجود السكروز ؟

عند وضع عصير ليمون مع محلول بندكت حيث عصير الليمون يعمل على كسر الرابطة في السكروز .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

عديدات التسكر :

١. رقّم أنبوبي اختبار.
٢. ضع ٣ مل ماء في الأنبوب (١)، و ٣ مل من محلول النشا (٢%) في الأنبوب (٢) .
٣. أضف ٢ مل من محلول لوغول إلى الأنبوبين، ثم ضعهما في حمام ماء ساخن.

- **ما اللون الذي شاهدت تكونه في كل أنبوب ؟**

في أنبوب الماء نلاحظ لون اليود وهو اللون البني ، أما في أنبوب النشا فيصبح اللون أزرق .

- **علام يدل ظهور اللون ؟**

يدل على كشف اليود عن وجود النشا .

ما أهمية استخدام الأنبوب المحتوي على الماء؟
يستخدم كضابط لمقارنة نتائج بقية الأنابيب بالنسبة إليه.

ما الهدف من وضع الأنابيب في حمام ماء ساخن؟
لتسريع التفاعل الكيميائي والحصول على نتائج أسرع .

* *

تتكوّن الكربوهيدرات من جزيء سكر أحادي واحد أو أكثر، فتسمّى السّكريّات الأحادية إذا كانت تتكون من جزيء سكر واحد كالغلوكوز، والفركتوز، والغلاكتوز.

أي السكريات الأحادية : الأكثر شيوعا ؟ الأكثر حلاوة ؟
الأكثر شيوعا : الجلوكوز .
الأكثر حلاوة : الفركتوز .

*** الغلوكوز هو مصدر الطاقة المفضل لخلايا الدماغ ومصدر مهم للطاقة لجميع خلايا الجسم.**

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

***السكريات الأحادية :** السكريات التي تتكون من جزئ سكر واحد ، وهي ابسط أنواع السكريات .
مثل : (الجلوكوز ، فركتوز " سكر الفواكه " ، جلاكتوز) .

***السكريات الثنائية :** السكريات التي تتكون من جزيئين من السكر الأحادي .**مثل :**
١. **مالتوز** " سكر الشعير " (جلوكوز + جلوكوز) .
٢. **سكروز** " سكر المائدة " (جلوكوز + فركتوز) .
٣. **لاكتوز** " سكر الحليب " (جلوكوز + جلاكتوز) .

ما اسم السّكر الأحادي المشترك بينها؟
سكر الجلوكوز .

أيٌّ منها يكثر في الأغذية الآتية :
العسل : فركتوز.
الحليب:لاكتوز.
الفواكه : فركتوز.
الخضار: فركتوز .

* **عديد التسكر :** سكريات ناتجة من اتحاد عدد كبير من السكريات الأحادية .
مثل : النشا ، السيليلوز .

١-٢ : البروتينات :

* تتكوّن البروتينات من وَحداتٍ بنائيةٍ يُسمى كلٌّ منها حمضاً أمينيّاً .

*عند اتحاد عدّة حموضٍ أمينيةٍ معا فإنها تكوّن عديد ببتيد الذي يكوّن البروتين.

* بعض الحموض الامينية لا تستطيع خلايا الجسم تصنيعها، لذلك لابد من توافرها في الغذاء.

* إنّ المصادر الحيوانية للبروتين (حليب ، سمك) غنيّةٌ بجميع الحموض الامينية، لكنّ المصادر النباتية (عدس ، فول) تفتقر لبعضها.

* تقوم البروتينات بالعديد من الوظائف كتشكيل الإنزيمات، وتشكيل عدّة هرمونات كالإنسولين، وتكوين عضلات الجسم.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

كيف يمكنك الكشف عن وجود البروتينات؟

نشاط (٥) الكشف عن البروتينات:

ماذا يلزمك ؟	زلال بيض ، محلول هيدروكسيد صوديوم مخفف ، محلول كبريتات النحاس الثنائي (٥%) ، أنبوبا اختبار .
خطوات العمل :	١. رقم أنبوبي الاختبار ، ضع ٢ مل ماء في الانبوب الأول ، و ٢ مل زلال بيض في الانبوب الثاني . ٢. أضف ٢ مل من محلولي هيدروكسيد صوديوم المخفف و كبريتات النحاس الثنائي (٥%) لكل منهما ، ثم رجهما جيدا .
المشاهدة :	يظهر لون بنفسجي في الأنبوب الثاني .
الاستنتاج	زلال البيض يحتوي على بروتين وهو الذي كان سبب ظهور اللون البنفسجي عند إضافة محلولي هيدروكسيد صوديوم المخفف و كبريتات النحاس الثنائي .

ما الفرق بين عديد الببتيد والبروتين؟

البروتين جزيء معقد التركيب أكثر من عديد الببتيد (البروتين يتكون من سلاسل عديدات الببتيد) .

حمض أميني + حمض أميني ← ببتيد + ببتيد ← عديد ببتيد + عديد ببتيد ← بروتين

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

١-٣ : الليبيدات :

- يندرج تحت بند اللّيبيدات كلٌ من الزّيوت والدّهون و الكوليسترول.
- الدّهون والزّيوت مخازناً غنيةً بالطّاقة .
- لها دورٌ مهمٌّ في تشكيل الغشاء الخلوي.
- تُشكّل عازلاً حراريّاً للجلد " مقاومة الدب القطبي للتغيرات الجوية".
- تشكل عازلاً كهربائيّاً للخلايا العصبية.
- تتكوّن الدّهون والزّيوت من حموضٍ دهنية و جليسرول.
- الدّهون والزّيوت لا تذوب في الماء .
- الزيوت سهلة الهضم لأن الرابطة الثنائية تنكسر وتعطي رابطة أحادية .
- الدهون يتكون من روابط أحادية لا يمكن كسرها .
- الدّهون والزّيوت تذوب في المذيبات العضوية (**إيثانول ، أسيتون، كاز**) .
- تختلف الحالة الفيزيائية للدهون عن الزيوت في درجة حرارة الغرفة .(الزيوت ← سائلة ، الدهون و الكولسترول ← صلبة) .

نشاط(٦) الكشف عن وجود الزّيوت والدّهون في غذائك:

ماذا يلزمك ؟	**زيت زيتون (أو أي نوع زيت أخر) ، إيثانول ، ماء، أنبوبا اختبار .**
خطوات العمل :	**١. رقم أنبوبي الاختبار .** **٢. ضع ١ مل ماء في الأنبوب الأول ، و ١ مل زيت في الأنبوب الثاني .** **٣. أضف ٥ مل إيثانول لكل منهما ، ثم رجهما جيدا .**
المشاهدة :	**ما الفرق بين الأنبوبتين بعد إضافة الايثانول .** **في الأنبوب الأول : عند إضافة الايثانول إلى الماء يطفو ولا يذوب ولا يتكون مستحلب .** **في الأنبوب الثاني : عند إضافة الايثانول إلى الزيت يذوب الزيت في الايثانول ويتكون مستحلب دهني .**
الاستنتاج :	**لماذا يستخدم الايثانول للكشف عن الزيوت والدهون ؟** **لأنه مذيب عضوي للزيوت والدهون عند الرج حيث يعمل على تكسير الروابط بين الدهون .**

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

١-٤ : الفيتامينات والأملاح المعدنية:

تأمل الشكل(٧) ثم أ ذكر مصادر لبعض الفيتامينات و الأ ملاح المعدنية من غذائك اليومي.

- **مصادر بعض الفيتامينات و الأ ملاح المعدنية :**

١. الخضروات والفواكه من المصادر الهامّة للفيتامينات .
٢. الحليب ومشتقاته.
٣. البيض.
٤. اللحوم بأنواعها.

الشكل(٧) أغذية غنيّة بالفيتامينات والأملاح المعدنية.

إنّ الفيتامينات والأ ملاح المعدنية موادٌ يحتاجها الجسم بكمياتٍ قليلةٍ، لكنّها موادٌ أساسية وضروريةٌ لتمكينه من الاستفادة من جميع المغذيّات بفاعليّة.

الفيتامينات : هي عبارة عن مواد لا يستطيع الجسم تصنيعها داخله، وهي ضروريّة لأداء وظائف الجسم الحيويّة وعمليات البناء والتجديد للخلايا.

الجدول (٢) أ همية بعض الفيتامينات والمعادن وبعض مخاطر نقصها

بعض الفيتامينات والأملاح المعدنية	أهميتها	من مخاطر نقصها
فيتامين (C)	١. التئام الجروح . ٢. المحافظة على صحة الجلد واللثة .	١. نزيف اللثة . ٢. النزيف الداخلي.
فيتامين (D)	المساعدة في امتصاص الكالسيوم والاستفادة منه .	١. الكساح عند الصغار . ٢. لين العظام عند الكبار .
الكالسيوم	١. يدخل في تركيب العظام و الأسنان . ٢. ضروري لعمل العظام. ٣. ضروري لتخثر الدم .	١. الكسور . ٢. مرض الإسقربوط .
الحديد	صناعة خلايا الدم الحمراء .	الأنيميا .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط(٧) كيف يمكنك الكشف عن وجود فيتامين (C):

ماذا يلزمك ؟	**محلول الإندوفينول ، عصير تفاح وعصير برتقال طبيعي ، قطارة ، أنبوبي اختبار .**
خطوات العمل :	**١. رقم أنبوبي الاختبار .** **٢. ضع ٣ مل من محلول الإندوفينول إلى الأنبوب الأول بالقطارة حتى يختفي اللون ، كم عدد قطرات عصير البرتقال المضافة ؟** **٣. كرر الخطوة السابقة لعصير التفاح والماء في الأنبوبين الآخرين .**
المشاهدة :	**١. في أي الأنابيب يختفي اللون أولا ، وما ذلك بعدد القطرات المضافة .** يختفي اللون أولا في الأنبوب الأول ، حيث يكون عدد القطرات المضافة إليه أقل من الأنبوب الثاني . **٢. كيف تم الكشف عن فيتامين (C) .** تم الكشف عن فيتامين (C) باختفاء لون محلول الإندوفينول.
الاستنتاج :	**أي العصائر في النشاط يحتوي كمية أكبر من فيتامين (C) ؟** البرتقال يحتوي على يحتوي كمية أكبر من فيتامين (C) من عصير التفاح . لأن لون محلول الإندوفينول اختفى بعد إضافة عدد قليل من قطرات عصير البرتقال بينما احتاج إلى عدد أكبر من قطرات عصير التفاح لإختفاء اللون .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

١-٥: الألياف الغذائية:

الألياف الغذائية : هي الأجزاء الغنية بالسيليلوز ولا يتم هضمها عند الإنسان.

الألياف الغذائية تشكّل نسبةً كبيرةً من الفضلات الصلبة إذا تضمّنها الغذاء اليومي .

الألياف الغذائية ضروريةٌ جداً لتمكين عضلات القناة الهضمية من دفع الفضلات بسرعة، وبالتالي حماية الجسم من مخاطر الإمساك والسرطان.

الأغذية الغنية بالألياف :

توجد في: الشعير والشوفان و الفاصولياء المجففة و البازلاء والعدس .
الفواكه مثل التفاح، المشمش، المانجا، الخوخ .
الخضراوات مثل القنبيط ، والبروكولي والباميا.

الشكل(٨) أغذية غنية بالألياف

ألياف غير ذائبة في الماء مثل السيلولوز وأشباه السيلولوز.

توجد في: نخالة الحبوب والأرز الأسمر والقمح .
الفواكه مثل التوت و الأجاص .
الخضراوات مثل الشمندر والجزر، اللفت، والسبانخ.

١-٦: الماء:

- يشكّل الماء نحو ٧٠ ٪ من كتلة جسم الإنسان .
- يتواجد في سيتوبلازم الخلايا وبلازما الدم .
- يُعدُّ الماء وسطاً ممتازاً لنقل المواد داخل الجسم .
- الماء يحافظ على الاتزان الحراري للجسم .
- يُعد الماءُ مذيباً للعديد من المواد؛ ما يُتيح المجال لحدوث التفاعلات الكيميائية اللازمة داخل الجسم .
- يفقد جسم الإنسان حوالي 1.5 لتر من الماء يومياً عن طريق العرق و البول وبخار الماء بالتنفس وبالتالي يجب تعويض ما يتم فقده منه بشكلٍ مستمر عن طريق تناول كميات كافية من الماء حتى لا يصاب الجسم بالجفاف ويتعرض لإمراض مثل الفشل الكلوي .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢- الجهاز الهضمي:

تأمّل الشكل (٩) ثم أجب عما يأتي:

▼ تتبّع بمخططٍ سهمي مسار لقمة طعام تناولتها مؤخراً داخل القناة الهضمية منذ دخولها الفم.

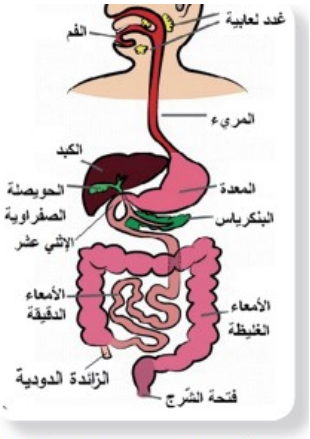
فم ← بلعوم ← مريء ← معدة ← أمعاء دقيقة ← أمعاء غليظة ← فتحة الشرج

▼ ما الغدد المُلحقة بالقناة الهضمية؟

الكبد - البنكرياس - الغدد اللعابية .

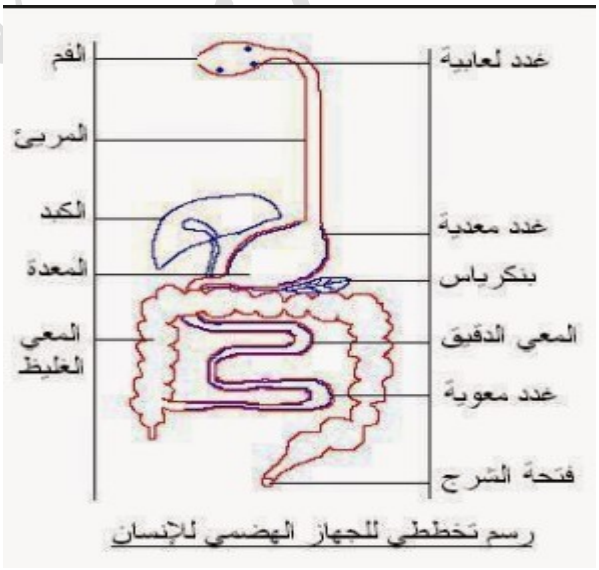
▼ أين تصبّ الغدد الملحقة بالقناة الهضمية إفرازاتها؟

تصب الغدد الملحقة إفرازاتها عبر قنوات داخل القناة الهضمية أو في الدم مباشرة : مثل الغدد اللعابية التي تفرز اللعاب عبر قنوات داخل الفم .



الشكل (٩) رسم تخطيطي للقناة الهضمية للإنسان والغدد الملحقة بها

▼ ارسم رسما تخطيطيّاً للجهاز الهضمي في دفترك.



رسم تخطيطي للجهاز الهضمي للإنسان

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-١: نظرة أولية إلى الجهاز الهضمي:

هل تعرف مواضع الأعضاء الآتية في جسمك: المعدة؟ الكبد؟ المريء؟ الغدد اللعابية؟ البنكرياس؟

المعدة : ترتبط عند بدايتها بالمريء وعند نهايتها ترتبط بالاثني عشر.

الكبد : يوجد الكبد في الرّبع العلويّ من الجهة اليُمنى من منطقة البطن، وتحديداً أسفلَ الحجاب الحاجز، جانبَ الجهة اليُمنى للمعدة، والكلية اليُمنى،

المرئ: يمر المريء خلف القصبة الهوائية و القلب و عبر الحجاب الحاجز حتى ينفتح على القسم الأكثر علويّة من المعدة .

الغدد اللعابية : يتوزّع وجود الغدد اللعابية في أنحاء مختلفة من الفم

البنكرياس : يمتدّ بشكلٍ عرضيّ. يقع خلف المعدة مُباشرةً، أي في الجزء الخلفيّ من منطقة البطن.

نشاط(٨) محاكاة الهضم الميكانيكي:

ماذا يلزمك ؟	**قطعتا حلوى متماثلتان كالمصاص ، كأسا ماء شفافان متماثلان ، ماء ، مطرقة .**
خطوات العمل :	**ضع أحدى قطعتي الحلوى في كأس شفاف فارغ ، ثم قم بلف قطعة الحلوى الثانية بقطعة قماش ، واضربها بمطرقة لتشطرها إلى عدة قطع متوسطة الحجم ثم ضع القطع المكسورة في كأس أخر مماثل للسابق .** *** ضع كمية مناسبة من الماء في الكأسين واتركهما ربع ساعة تقريبا .**
المشاهدة والاستنتاج :	**١. ما التغيير الحاصل على قطعتي الحلوى بعد مرور الوقت .** تبدأ قطع الحلوى بالذوبان وتصغر في كلا الكأسين مع مرور الوقت، لكنها تذوب وتختفي بشكل أسرع في الكأس الذي يحتوي على قطع الحلوى المكسورة . **ما أثر تحطيم الحلوى لقطع أصغر ؟** يسهل ذوبان القطع الأصغر وتتحلل في وقت أقل . **ماذا يسمى تحطيم الطعام من قطع كبيرة إلى قطع أصغر في الجهاز الهضمي ؟** **الهضم الميكانيكي .** **ما الذي تفعله أسنانك بالطعام عند مضغه ؟** الأسنان تهضم الطعام ميكانيكيا أي تحوله إلى قطع أصغر تكون مساحة سطحها أكبر وبالتالي تتعرض للأنزيمات الهاضمة من مناطق أكثر مما يجعل عملية الهضم أكثر فعالية .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

بعد الهضم الميكانيكي تتعرض قطع الطعام المحطمة لهضمٍ كيميائيٍ بفعل جزيئاتٍ تسمى إنزيمات، تقوم بتحطيم المواد الغذائية إلى وحداتها البنائية القابلة للذوبان والامتصاص.

الهضم : تحويل جزيئات الطعام معقدة التركيب إلى جزيئات بسيطة قابلة للامتصاص .

الهضم الميكانيكي : نوع من أنواع الهضم يتم من خلال عمليتي البلع و المضغ دون حدوث تغير في التركيب الكيميائي للمادة الغذائية.

الهضم الكيميائي : الهضم الذي يتغير فيه تركيب المادة بفعل الإنزيمات و العصارات .

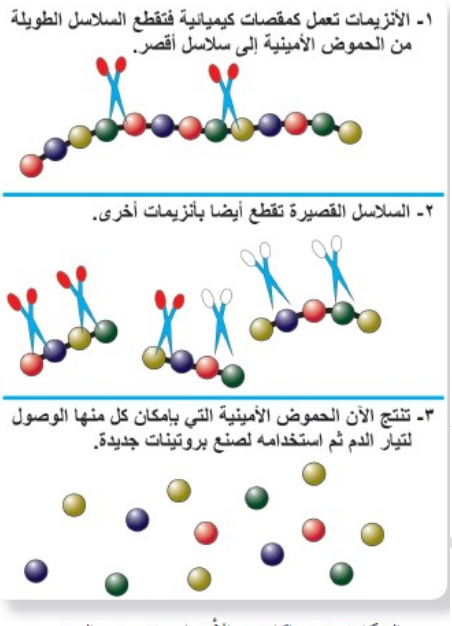
نشاط(٩) محاكاة الهضم الكيميائي:

▼ تتبّع دور الأنزيمات في هضم البرّوتينات.

١. الإنزيمات تعمل كمقصات كيميائية فتقطع السلاسل الطويلة من الحمض الامينية إلى سلاسل أقصر .

٢. السلاسل القصيرة تقطع أيضا بإنزيمات أخرى .

٣. تنتج الآن الحمض الامينية التي بإمكان كل منها الوصول لتيار الدم ثم استخدامه لصنع بروتينات جديدة.



الشكل(١٠) محاكاة دور الأنزيمات في هضم البروتين

بروتين + ماء ← (بيبسين من المعدة) **عديدات الببتيد**

عديدات الببتيد ← (تربسين من البنكرياس) **ببيتيدات قصيرة**

ببيتيدات قصيرة ← (محللات ببتيد) **حموض أمينية .**

▼ على غرار هضم البروتينات بيّن دور الأنزيمات في هضم الكربوهيدرات ثنائية التّسكر وعديدة التّسكر.

دور الأنزيمات الهاضمة في هضم الكربوهيدرات هي تحويلها من كربوهيدرات عديدة التسكر إلى كربوهيدرات ثنائية التسكر ثم إلى سكريات أحادية.

نشا + ماء ← (أميليز من البنكرياس) **مالتوز + ماء** ← (مالتيز) **جلوكوز + جلوكوز .**

سكروز + ماء ← (سكريز) **جلوكوز + فركتوز**

لاكتوز + ماء ← (لاكتيز) **جلوكوز + جلاكتوز .**

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

▼ بيّن دور الأنزيمات في هضم الدّهون.

تحويلها من دهون (تكون بشكل مستحلب دهني بعد أن تعرضت للهضم الميكانيكي)إلى حموض دهنية و جليسرول .حيث أن الهضم الكيميائي يحول المركبات المعقدة إلى مركبات بسيطة.

دهون عصارة صفراوية **مستحلب دهني** ليبييز **جليسرول و حموض دهنية .**

▼ ما أهمية حدوث الهضم الكيميائي بعد الهضم الميكانيكي.

لو حدث الهضم الكيميائي بدون هضم ميكانيكي تصبح عملية الهضم أصعب لأنها تأخذ وقتا أطول وقد لا تهضم جميع المواد الغذائية خلال مرورها عبر القناة الهضمية، أما حدوث الهضم الميكانيكي (تقطيع المواد الغذائية لقطع أصغر)قبل الهضم الكيميائي فإنه يسرع ويسهل عملية الهضم الكيميائي لأنه يزيد مساحة سطح المواد الغذائية المعرّضة للأنزيمات الهاضمة. .

سؤال: اعتماداً على ما سبق أكمل المخطط الآتي الذي يلخّص وظائف الجهاز الهضمي:

ابتلاع الطّعام ← ؟ ← ؟ ← التّخلص من الفضلات الصّلبة.

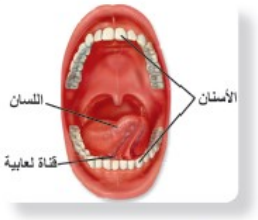
ابتلاع الطعام ← هضم ← امتصاص ← التخلص من الفضلات .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-٢: تلاؤم تركيب أعضاء الجهاز الهضمي مع وظائفها في الهضم:

١- الفم: تأمّل الشّكل (١١) ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



الشكل(١١) التراكيب المرتبطة بالهضم في الفم.

الفم : تجويف رطب يعلوه قف محدب ويمتد من الشفتين إلى الحلق .

الفم : هو أول القناة الهضمية .

يتركب الفم من :-

١. (الأسنان ، اللسان ، الغدد اللعابية ، عضلات الفكين ، الخدين) .
٢. يتكون اللعاب من ٩٩% ماء و ١% إنزيم الأميليز .
٣. يتم هضم النشا بشكل جزئي في الفم بفعل إنزيم الأميليز

وظيفة الفم :- تفكيك الطعام ميكانيكيا بواسطة الأسنان ، ترطيبه باللعاب وتحليله كيميائيا بواسطة إنزيم موجود في اللعاب والذي يحلل النشا .

ملاءمة الفم للوظيفة :-

١. مزوّد بالأسنان التي تساعد في عملية تمزيق الطعام أي تفكيكه أليا.
٢. اللسان هو عضلة متحركة لتحريك الطعام، مزجه ودفعه. كذلك يحتوي على خلايا حسية (عصبية) لتذوق طعم الغذاء.
٣. الغدد اللعابية تفرز اللعاب الذي يرطب الطعام، ويهضمه جزئياً لاحتوائه على إنزيم الأميليز، الذي يقوم بتحطيم النشا إلى مالتوز .

$$\text{نشا} + \text{ماء} \xrightarrow{\text{أميليز}} \text{مالتوز}$$

٤. تفكيك الطعام أليا يزيد من مساحة سطح التلامس بين الطعام واللعاب وهكذا تزداد عملية تفكيكه كيميائيا.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

▼ ما اسم التراكيب التي تقوم بهضم ميكانيكي؟
التراكيب التي تقوم بالهضم الميكانيكي هي الأسنان.

▼ كم عددها عند الإنسان البالغ؟ ما أنواعها؟
عددها 32 عند البالغ، أنواعها : القواطع , الأنياب, الأضراس.

▼ ما العضو الذي يقوم بمزج الطعام باللعاب؟
ودفعه نحو البلعوم؟
اللسان هو الذي يمزج الطعام باللعاب ويدفعه نحو البلعوم .

▼ كم عدد التّراكيب المفرزة للّعاب؟
ست غدد لعابية .

نشاط(١٠) الكشف عن عمل أنزيم أميليز اللّعاب:

ماذا يلزمك ؟	**أنابيب اختبار عدد (٢) ، محلول نشا (٢%)، محلول يود أو لوغول ، لعاب .**
خطوات العمل :	**١. رقم أنابيب الاختبار .** **٢. ثم أضف ٢سم^3 من النشا في كل منهما .** **٣. أضف ٢سم^3 من الماء في الأنبوب الأول .** **٤. اغسل فمك جيدا بالماء ، ثم اجمع حوالي ٣سم^3 من اللعاب و أضف ٢سم^3 منها في الأنبوب الثاني .** **٥. أترك الأنبوبين مدة ٢٠ دقيقة .** **٦. ضع قطرات من اليود في كل منهما .**
المشاهدة :	**هل ظهر اللون الأزرق أو البني المحمّر؟ علام يدل اللون.** اللون البنفسجي(أو الأزرق المسودّ)يدل على كشف اليود عن وجود النشا ومن المتوقع أن لا يظهر في الأنبوب الثاني (أنبوب
الاستنتاج :	الأميليز)حيث أنه عمل على هضم النشا. **أين يبدأ تحطيم النشا؟** يبدأ تحطيم النشا في الـ نشا + ماء ⟵ (أميليز) مالتوز

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢- البلعوم والمريء:

الشكل(١٢) المريء

يصل الطعام المهضوم جزئياً إلى البلعوم ثم يندفع عبر المريء الذي يتميز جداره بوجود عضلاتٍ دائريةٍ لا إرادية **ملساء**، ينتقل الطّعام بفعل انقباضها متجهاً إلى المعدة بحركةٍ تسمّى الحركة الدودية التي تميّز القناة الهضمية .

الحركة الدودية :- مجموعة من الانقباضات و الانبساطات والتي تحدث على طول القناة الهضمية من المريء حتى الأمعاء الغليظة وتتميز هذه الحركة بأنها مستمرة على طول القناة الهضمية ووظيفتها أنها تقوم بدفع الطعام داخل القناة الهضمية وخضه وعجنه مع العصارات الهاضمة.

البلعوم :- أنبوبة عضلية قصيرة ، ويقوم البلعوم بدور مزدوج في إمرار الغذاء من الفم إلى المريء والهواء من الأنف والفم إلى الحَـنْـجَرَة.

وظيفة البلعوم :

١. منع دخول الطعام الى القصبة الهوائية حيث يغلق لسان المزمار فتحة القصبة الهوائية فيحمي من الاختناق .
٢. لكي لا يدخل الطعام الى القصبة الهوائية.

المريء : قناة عضلية تبدأ من البلعوم وتنتهي في المعدة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣- المعدة:

كيس عضلي قوي يتكون من ثلاث طبقات من العضلات الملساء يخزن فيه الطعام بعد ابتلاعه .

العضلات الملساء تتقلص باتجاهاتٍ مختلفةٍ، لتسبّب عصر الطعام، ومزجه بالعصارات الهاضمة التي يتم إفرازها من جدار المعدة .

جدار المعدة يفرز ما يلي :-

١. **إنزيم الببسين** الذي يعمل في الوسط الحمضي على تحويل البروتينات إلى عديدات ببتيد .

بروتين + ماء ⟵ (ببسين) عديدات ببتيد

٢. **حمض الهيدروكلوريك** الذي يقوم بقتل معظم الجراثيم المتواجدة داخل الغذاء

هل يستطيع إنزيم الببسين العمل بدون وجود حمض الهيدروكلوريك؟ فسّر ذلك.

حمض **الهيدروكلوريك** HCL يحول حمض الببسين من الشكل غير النشط الى الشكل النشط لذلك فهو يعمل في الوسط الحمضي.

وظيفة المعدة :

١. هضم الطعام ميكانيكيا بسبب حركة العضلات.

٢. هضم الطعام كيميائيا بسبب إفراز إنزيمات لتحليل البروتينات في الطعام .

سؤال: ما نوعا الهضم اللّذان تعرّض لهما الطعام في المعدة؟

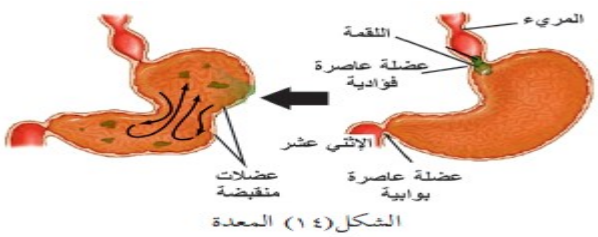
أنواع الهضم في المعدة (ميكانيكي ، كيميائي) .

١. هضم ميكانيكي :

الهضم الميكانيكي يتم من خلال حركة المضغ والبلع ولا يصاحبه تغيير كيميائي ، ويقوم بتحويل المواد الغذائية إلى وحداتها البنائية الأساسية .

٢. هضم كيميائي :

هضم يتم فيه تحطيم المواد الغذائية إلى وحداتها النائية القابلة للذوبان و الامتصاص بمساعدة الإنزيمات .



الشكل(١٤) المعدة

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٤- الإثنا عشر والأمعاء الدقيقة:

الإثنا عشر : أول ٢٥ سم من الأمعاء الدقيقة .

وظيفة الإثنا عشر :تتم فيه معظم عمليات الهضم الكيميائية بسبب العصارات التي تفرز إليه من البنكرياس و المرارة حيث فيه فتحات متصلة مع البنكرياس والمرارة لهضم الطعام كيميائيا .

الأمعاء الدقيقة : قناة يصل طولها الى ٦ أمتار يتم فيها استكمال عملية الهضم وامتصاص الطعام .

يحدث معظم الهضم الكيميائي في الإثنا عشر والأمعاء الدقيقة ويسمى الطعام (بالكيموس الحمضي) بعد مغادرته المعدة ، وانتقاله على شكل دفعات إلى الإثنا عشر (أول ٢٥ سم من الأمعاء الدقيقة) ليمتزج ب ٣ عصاراتٍ تصب فيه لاحظ الشكل (١٤) وهي :-

١. العصارة الصفراوية .
٢. عصارة البنكرياس .
٣. عصارة الأمعاء الدقيقة .

الشكل(١٤) إفراز عصارتي الصفراء والبنكرياس في الإثني عشر عبر قناة لكل منهما.

أولا : العصارة الصفراوية .

- تفرز من الكبد، وتخزّن في المرارة (الحويصلة الصفراوية) قبل إفرازها في الأمعاء الدقيقة .
- إنّ العصارة الصفراء تقوم بدورٍ مشابهٍ للصّابون، فهي ضروريةٌ لتحويل الدّهون والزيوت إلى مستحلبٍ دهني؛ لاحظ الشكل (١٥) ما يسهّل هضم الدهون كيميائياً فيما بعد.

الشكل(١٥) محاكاة تحويل الدهون إلى مستحلبٍ دهني

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

سؤال: تعرض هاشم لعملية استئصال لمرارته لماذا تم نصحه بتقليل تناول أغذية غنية بالدهون ؟

لأن العصارة الصفراوية التي يفرزها الكبد لهضم الدهون وتخزن في الحويصلة الصفراوية تقوم بالهضم الميكانيكي للدهون وعند استئصالها لا يتم تخزين العصارة الصفراء فتكون كميتها قليله لا تكفي لهضم الدهون ميكانيكيا فيصعب هضمها كيميائيا فيما بعد، وبالتالي يصبح في الجسم عسر في هضم الدهون.

ثانيا :عصارة البنكرياس .

تحتوي بيكربونات الصوديوم و أنزيمات هاضمة .

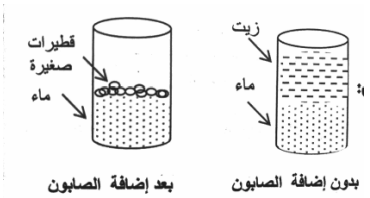
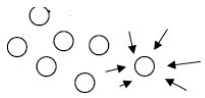
أهمية بيكربونات الصوديوم : تعادل حمض الهيدروكلوريك الذي يصل إلى الأمعاء من المعدة، فتحمى الغشاء المخاطي للإثنا عشر من التلف والتقرح.

أهمية الأنزيمات الهاضمة في العصارة البنكرياسية :- تقوم بهضم أنواع المواد العضوية الثلاث (كربوهيدرات وبروتينات ودهون)، بحيث لو منع إفراز البنكرياس من الوصول إلى الأمعاء الدقيقة لاختلت عمليتا الهضم والامتصاص، فتزيد كمية المواد غير المهضومة في البراز فيما يعرف بالإسهال الدهني.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط(١١) محاكاة دور الصّفراء في هضم الدّهون:

ماذا يلزمك ؟	**وعاءان مملوءان إلى منتصفهما بالماء، زيت، صابون سائل.**
خطوات العمل :	**١. أضف قطراتٍ قليلة من الزيت على سطح الماء في كل من الوعاءين ، لاحظ انفصال السائلين وابتعادهما عن بعضهما، بين بالرسم .** **٢. أ ضف بضع قطراتٍ من الصابون إلى أ حد الوعاءين ثم حرّك المحتويات.**
المشاهدة :	 **كيف يختلف شكل المحتويات بعد إضافة الصابون .** **١.** في الوعاء الأول (بدون إضافة الصابون :)نلاحظ تكونّ بقعة زيت كبيرة تطفو فوق سطح الماء . (ملاحظة الأسهم تمثل الأنزيمات الهاضمة). **٢.** أما في الوعاء الثاني حيث تم إضافة الصابون فإن بقعة الزيت الكبيرة تتحول إلى قطيرات صغيرة تطفو فوق سطح الماء .
الاستنتاج :	 **ما أ ثر إضافة الصابون إلى الزيت؟** الصابون يحول الزيت الى قطيرات صغيرة(مستحلب)مما يزيد مساحة سطح الدهون المعرّضة للأنزيمات الهاضمة فيزيد كفاءة الهضم الكيميائي

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط(١٢) محاكاة دور بيكربونات الصوديوم في الجهاز الهضمي:

ماذا يلزمك ؟	ورقتا عبّاد شمس حمراء وزرقاء، بيكربونات الصوديوم، كأ س ماء،وعاءان مملوءان إلى منتصفهما بالماء، زيت.
خطوات العمل :	**١. أ ذبْ مِلعقة بيكربونات الصوديوم في كأ س ماء، ضع ورقة عبّاد شمس حمراء وزرقاء في الكأ س؟ أ ي الورقتين تغيّر لونها ؟ علام يدل ذلك؟ كيف تأ ثّرت حمضية الماء؟** **عند إذابة بيكربونات الصوديوم في الماء يتغير لون الورقة الحمراء إلى زرقاء لأن تأثير بيكربونات الصوديوم قلوي تقلل الحموضة .** **٢. كرر الخطوات الواردة في النشاط (١١) لكن ضع بدلا من الصابون ٤/١ ملعقة من بيكربونات الصوديوم على أ حد الوعاءين، ماذا لاحظت؟**
المشاهدة :	بيكربونات الصوديوم تحول بقعة الزيت الكبيرة إلى قطيرات صغيرة فيتكون المستحلب
الاستنتاج :	**ما تأ ثير بيكربونات الصوديوم على الكيموس الحمضي من حيث :** ١. **الحموضة :** بيكربونات الصوديوم تعادل حموضه الكيموس لأن الإنزيمات الهاضمة من البنكرياس والعصارة الصفراوية لا تعمل في الوسط الحمضي . ٢. **المساعدة في الهضم :** تساعد في عملية هضم الطعام.

عصارة البنكرياس نحتوي على الإنزيمات التالية التي تساهم في استكمال الهضم:-

١ . **أميليز البنكرياس:** يحوّل النّشا إلى مالتوز .

نشا + ماء ← (أميليز البنكرياس) مالتوز

٢. **إنزيم تربسين:** يحوّل عديدات الببتيد إلى ببيتيدات قصيرة .

٣. **إنزيم ليبيز :**يحطّم المستحلب الدهني إلى غليسرول و حموضٍ دهنية وهنا يستكمل هضم الدهون.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

سؤال: **عبّر عن تفاعلات الهضم بفعل عصارة البنكرياس بمعادلات بسيطة كمعادلة أميليز البنكرياس.**

نشا + ماء ← أميليز (بنكرياس) مالتوز .

عديدات الببتيد ← تربسين (بنكرياس) ببيتيدات قصيرة .

مستحلب دهني ← ليبيز (بنكرياس) جليسيرول + حموض دهنية .

ثالثا :عصارة الأمعاء الدقيقة:

- تفرز من جدران الأمعاء الدقيقة .
- تضم إنزيمات هاضمة تستكمل هضم البروتينات و الكربوهيدرات .

إنزيمات عصارة الأمعاء الدقيقة:

١. أ نزيمات محللات ببتيد:

ببتيدات قصيرة ← محللات ببتيد حموض أمينية .

٢. إنزيم مالتيز :

مالتوز + ماء ← إنزيم مالتيز جلوكوز + جلوكوز.

٣. إنزيم سكريز .

سكروز + ماء ← إنزيم سكريز جلوكوز + فركتوز.

٤. إنزيم لاكتيز .

لاكتوز + ماء ← إنزيم لاكتيز جلوكوز + جلاكتوز .

سؤال: **ما الإنزيم الذي يسبب نقصه لبعض الناس صعوبات في هضم سكر الحليب؟**

إنزيم لاكتيز الذي يسبب نقصه صعوبات في هضم سكر الحليب.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-٣: الامتصاص والتّخلص من الفضلات:

أ- الامتصاص : نقل الوحدات البنائية الناتجة عن عملية الهضم إلى تيارات الدم لتصل إلى جميع خلايا الجسم .

معظم عملية الامتصاص تتم في الأمعاء الدقيقة .

الأمعاء الدقيقة : أنبوب طويل متعرج يلي المعدة طوله ست أمتار وهي مبطّنة بطبقةٍ مخاطيةٍ، تنثني من الداخل بشكل بروزاتٍ إصبعية تسمى خملات تستكمل فيه عملية الهضم والامتصاص .

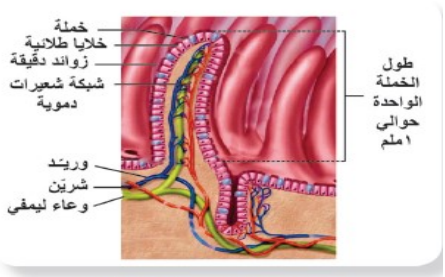
الخملات : بروزاتٍ إصبعية في الطبقة المخاطية للأمعاء الدقيقة تساعد في عملية الهضم والامتصاص .

١ -اذكر أ نواع الأوعية التي توجد في داخل كل خملة؟
أنواع الأوعية في الخملات :أوعيه دموية(شريانية ووريديه) وأوعية ليمفيه .

٢. ما طول الخملة الواحدة؟ طول الخملة الواحدة حوالي 1 ملم.

٣. ما أ همية وجود الزوائد الدّقيقة التي تغلّف كل خملة؟

الزوائد الدقيقة تزيد مساحة السطح الداخلي للامتصاص



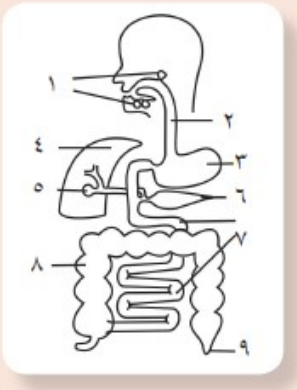
الشكل(١٦) أ. تركيب الأمعاء الدقيقة

الشكل(١٦) ب. صورة بالمجهر الإلكتروني للخملات

إنّ الخصائص السابقة تُسهم في زيادة مساحة السّطح الداخلي للأمعاء الدقيقة، حيث تتراوح بين ٢٠٠-٣٠٠ م^2 ؛ ما يسهّل امتصاص المواد الغذائية بكفاءة. يتم امتصاص الغلوكوز والحموض الأمينية وبعض الحموض الدهنية والغليسرول عبر الشّعيرات الدموية ثم نقلها إلى الكبد.
أما معظم الحموض الدهنية والغليسرول فيتم حملها عبر الشعيرات اللّيمفية، ثم تُحمل إلى تيار الدم لتوصل إلى جميع خلايا الجسم.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com



وقفة: قبل أن تستمر بالقراءة: الشّكل المجاور يمثّل رسماً تخطيطيّاً للقناة الهضمية وملحقاتها، انقل الأرقام الواردة فيه إلى دفترك، ثم أجب:

- سجّل ما تعلمته عن دور ما تشير إليه الأرقام(١، ٢، ٣، ٥، ٦، ٧) في الهضم والامتصاص.
- الأرقام (٤، ٨، ٩) تمثّل أجزاء من الجهاز الهضمي، ماذا تتوقع أن يكون دورها بعد انتهاء الهضم وامتصاص المواد الغذائية؟

١	٢	٣	٥	٦	٧
غدد لعابية	المريء	المعدة	الحوصلة الصفراوية	الإثنا عشر	الأمعاء الدقيقة

٤	الكبد	١. تنقية الدم من السموم . ٢. يخزن الجلوكوز الزائد في الدم، بصورة مركب يسمَّى الجليْكُوجين.
٨	الأمعاء الغليظة	امتصاص الماء من المتبقى من المواد الصلبة .
٩	فتحة الشرج	إخراج الفضلات

ب ـلماذا يصل الدّم المُحمّل بالمواد الغذائية إلى الكبد أوّلاً قبل توزيعه على الخلايا عبر الدورة الدموية؟

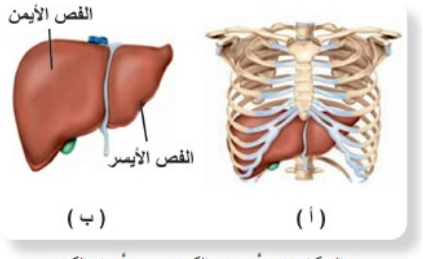
حتى يقوم بتنقية الدم من السموم التي مصدرها الجراثيم والكحول والعقاقير .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

الكبد :-

الكبد هو أكبر عضو داخل الجسم، ويزن أكثر من ١ كغ.



الشكل(١٧) أ. موقع الكبد ب. أجزاء الكبد

تأمل الشكل (١٧) ثم أجب :

١. حدّد موقع الكبد في جسمك.
يقع الكبد في الجهة اليمنى من الجسم ومحمي بضلوع القفص الصدري .

٢. من كم جزء يتكون الكبد ؟
يتكون الكبد من فصين والفص الأيمن أكبر من الفص الأيسر .

وظائف الكبد :-

١. يُعدّ مخزناً للغذاء، فيُخزّن الغلوكوز والنحاس والحديد و البوتاسيوم، وفيتامينات A , B , D .

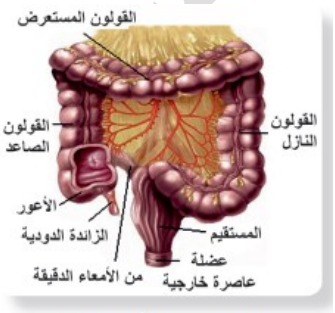
٢. يعدّ مصنعاً كيميائياً يُنتج عصارة الصفراء، وينتج موادَّ لازمةً لتخثّر الدم.

٣. يقوم بتنقية الدم من السموم التي مصدرها الجراثيم والكحول والعقاقير .

ج -التّخلص من الفضلات:

الأمعاء الغليظة : أنبوب عريض على شكل حرف U يصل طوله حوالي ١.٥ متر .

يتم امتصاص معظم الماء مما تبقّى من الغذاء عندما يصل إلى الأمعاء الغليظة، أما المواد التي لا يمكن هضمها داخل القناة الهضمية للإنسان فتمرّ عبر الأمعاء الغليظة لتخرج من فتحة الشرج على شكل فضلات.



الشكل (١٨) الأمعاء الغليظة

اذكر أسماء الأجزاء التي يتكوّن منها القولون ؟

يتكون القولون من الأعور والقولون الصاعد والقولون المستعرض والقولون النازل .

الأعور : يقع في بداية الأمعاء الغليظة ويحمل الزائدة الدودية .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

*** إذا تكرّر خروج البراز بشكلٍ سائلٍ مسبّباً فقدان الكثير من السوائل فسوف يعاني الإنسان من مشكلةٍ صحيّةٍ ، ماذا تسمّى؟ وما أ سبابها المحتملة؟**

خروج البراز بشكل سائل يسمى الإسهال ، من أسبابه الالتهابات الجرثومية .

*** إذا تأ خر خروج البراز وكان خروجه بشكل صلب فسوف يعاني الإنسان من مشكلةٍ صحيّةٍ أخرى، ماذا تسمّى؟ وما أ سبابها المحتملة؟**

تأخر خروج البراز يسمى الإمساك ومن أسبابه المحتملة هي :قله تناول السوائل وعدم تناول الأغذية الغنية بالألياف

إهمال قواعد النّظافة الشّخصية بعد قضاء الحاجة يؤدي إلى مخاطرَ جسيمةٍ.

ما المقصود بمحاليل الاماهة التي يصفها الطبيب للطّفل المصاب بالإسهال؟ أ كتب فقرة توضح ذلك.

تعتبر أملاح مكافحة الجفاف (أو أملاح الاماهة الفموية (ORS) ثورة علاجية كبيرة في حماية الأطفال من مخاطر الإسهال ، وتتوفر أملاح الاماهة الفموية (ORS) على شكل مغلفات يحتوي كل مغلف على (٣.٥ غم كلوريد صوديوم ، ١.٥ غم كلوريد بوتاسيوم ، ٢.٥ غم بيكربونات صوديوم ، ٢٠ غم جلوكوز) .

سوء التغذية : توفر الغذاء دون تناوله بطريقة صحيحة بحيث لا تحتوي الوجبة الغذائية على جميع العناصر الغذائية .

نقص التغذية : عدم توفر الغذاء وحدوث مجاعات كما في مناطق أفريقيا .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-٤: بعض المشكلات الصحية المتعلّقة بالجهاز الهضمي:

دراسة حالة:

استيقظ والد عمرو على صراخ ابنه من شدة الألم في بطنه، فحمله مسرعاً إلى الطبيب، الذي لاطف عمرو وحاول طمأنته، ثم طلب إليه أن يحدّد الجهة التي يشعر فيها بالألم، فكانت إجابة عمرو أنّ الألم في الجانب الأيمن من أسفل بطنه. فضغط الطبيب بيده برفقٍ على موضع الألم، ثم رفعها بسرعة فصاح عمرو من الألم، فتبيّن للطبيب أنّ الأعراض تشير إلى احتمال التهابٍ في بروزٍ بحجم الخنصر بين الأمعاء الدقيقة والغليظة، ثم أوصى بنقل الطفل بسرعةٍ إلى المشفى، لاستكمال الفحوصات المناسبة، ومن ثم الاستئصال الجراحي. أجب عما يأتي:

١. **ما رأيك في تصرّف كل من والد عمرو والطبيب؟** تصرفهم صحيح .

٢. **ما اسم الجزء الذي يتوقّع الطبيب أ نه حدث فيه التهاب؟** الزائدة الدودية.

٣. **اذكر الأعراض التي شعر بها عمرو ؟** ألم في الجانب الأيمن من أسفل البطن .

٤. **هل تحب أ ن تكون طبيباً في المستقبل؟ لماذا؟** نعم ، لمساعدة الآخرين ومداواة أوجاعهم .

٢-٥: أنماط التغذية عند بعض الكائنات الأخرى:

تختلف أنماط تغذية الكائنات الحية لاختلاف درجات تعقيدها. الجدول (٣) يُظهر بعض الأمثلة:

الجدول(٣) أنماط تغذية عند بعض الكائنات الحية

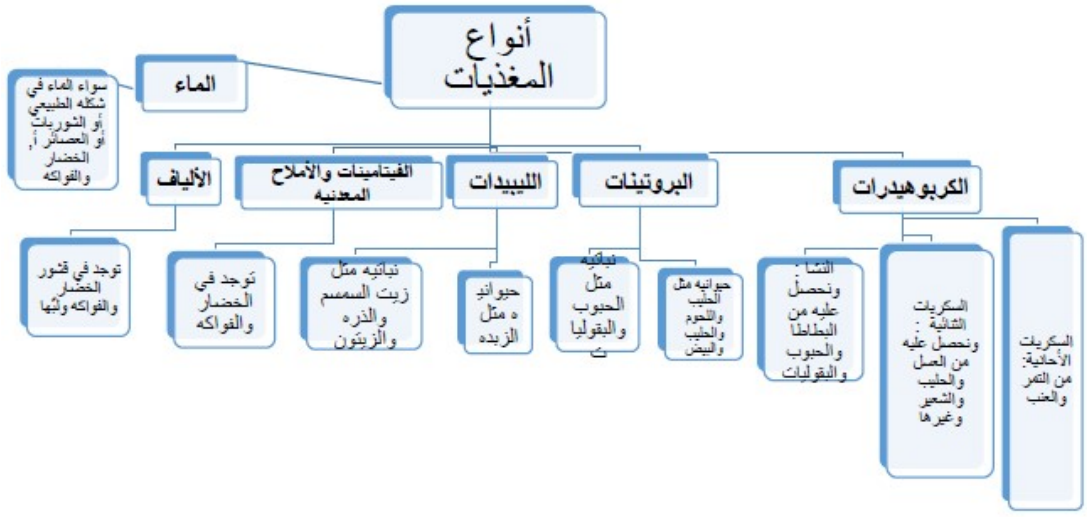
الأميبا	الدودة الشريطية	الفراشة	الأغنام
تقوم بالهضم داخل الخلية	لاتمتلك جهازاً هضميّاً، تتطفل وتمتص غذاءها عبر جسمها	تحوّر الفم إلى أنبوبٍ مجوّفٍ يستطيل عند ضخّ الرحيق	جهازها الهضمي متخصّص للتّغذي على النباتات وهضم السّليلوز

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة الدرس الأول:

١. صمّم خريطة مفاهيمية لأ نواع المغذّيات بفروعها، ومصادر كلٍّ منها.



٢. تأ مّل الشكل المرفق الذي يوضح بشكل تقريبي زمن بقاء وجبة الطعام في أ جزاء قناتك الهضمية، ثم أ جب:

آ . في أ ي جزء من القناة الهضمية يقضي الطعام معظم الوقت ؟

يقضي الطعام معظم الوقت في الأمعاء الغليظة .

ب- كم تزيد مدة بقاء الطعام في الأمعاء الدقيقة عنه في المعدة؟

يقضي الطعام في المعدة أربع ساعات ويقضي الطعام في الأمعاء الدقيقة سبع ساعات ' أي تزيد عنها بثلاث ساعات.

ج- في أي الأعضاء يتم مزج الطعام بمواد معينة لتكوين الكيموس؟ ما مدة بقاء الطعام في هذا العضو ؟

يتم مزج الطعام بمواد معينة لتكوين الكيموس في المعدة، ويقضي الطعام حوالي 4 ساعات في المعدة .

د. كم المدة الزمنية التي يقضيها الطعام في جسمك قبل أ ن تفرز عليه عصارة الصفراء؟ يقضي الطعام في الجسم حوالي 13 ساعة.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣. هل تستطيع تقييم المحتوى الغذائي لطعامك اليومي؟

ارسم على دفترك جدولا مماثلاً للجدول المجاور، ثم ضع إشارة(√) عند المغذيات التي تتوافر في الأطعمة التالية:المسخّن، سلطة الخضار، المفتول، المنسف، اللّبن الرائب، التّمر.

المغذيات / الطعام	كربوهيدرات	بروتينات	دهون	فيتامينات	أملاح معدنية	ألياف غذائية
مثال: المقلوبة	√ أرز	√ دجاج	√ زيت	....	.....	.....

	كربوهيدرات	بروتينات	دهون	فيتامينات	أملاح معدنية	ألياف غذائية
المسخن	خبز	دجاج	زيت زيتون	صنوبر ولوز	صنوبر ولوز	خبز اسود
سلطة الخضار	الخضار	-	زيت زيتون	الخضار	الخضار	قشور الخضار
المفتول	طحين	دجاج أو لحم	زبدة	الخضار	الخضار	الخضار
المنسف	الأرز	لحم ولبن	زيت وشحوم	لحم ولبن	لحم ولبن	خبز
اللّبن الرائب	-	لبن	لبن	لبن	لبن	-
التّمر	التمر		التمر	التمر	التمر	التمر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

الجهاز التّنفسي (Respiratory System)

الدرس (٢)

٢-١ لماذا تحتاج إلى الجهاز التنفسي، وما الدور الأساسي الذي يقوم به؟

نشاط(١):

في إحدى ليالي الشّتاء الباردة، أوقد الجد الكانون) مدفأة الحطب(، فبدأ الدّفء يسري في المكان، وجلس أفراد الأسرة يتسامرون حول الكانون، **أجب عن الأسئلة الآتية:**

١. ماذا نتج عن احتراق الحطب في الكانون؟

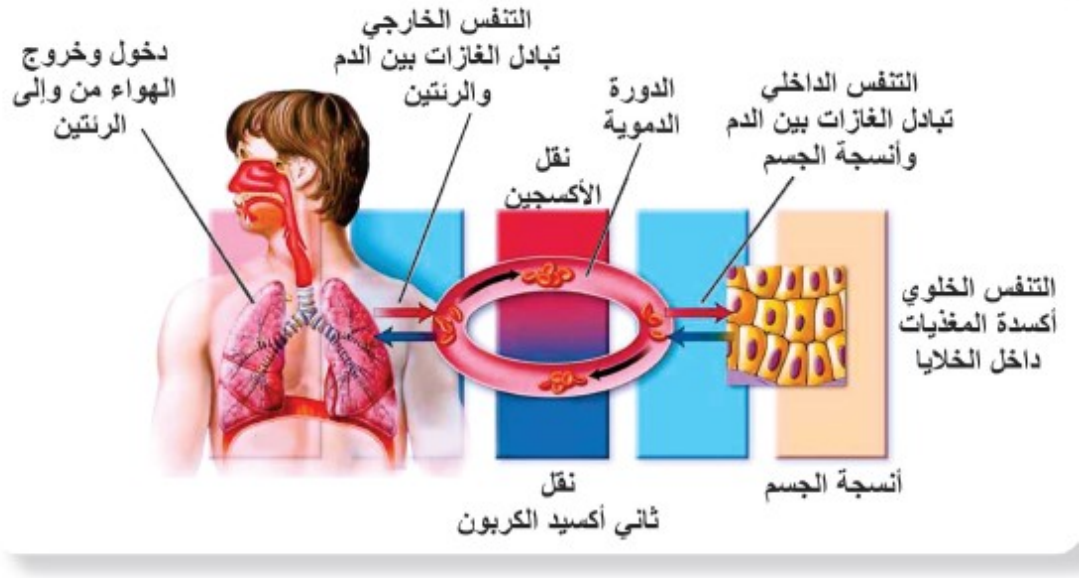
ينتج طاقة حرارية و $CO2 + CO$

٢. ما مصدر الطاقة الحرارية الناتجة عن الاحتراق؟

* مصدر الطاقة الحرارية الناتجة عن الاحتراق : الحطب (كسر الروابط الكيميائية في الوقود والحطب) وإطلاق الطاقة المخزنة بداخلها .

* مصدر الطاقة للعمليات الحيوية في الجسم (احتراق الغذاء لتكسير الروابط الكيميائية) وإطلاق الطاقة المخزنة بداخلها) .

تأمل الشكل التالي ثم أجب عما يليه :



الشكل(١) التمييز بين مفاهيم التنفس الخارجي والداخلي والخلوي

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

١.ماذا يسمّى دخول وخروج الهواء من وإلى الرئتين وتبادل الغازات بين الرئتين والدم؟
التنفس الخارجي (الشهيق والزفير) .

٢. ما مصدر الأ كسجين وما مصدر المغذيات) كالغلوكوز (التي تحتاجها كلّ خلية ؟
مصدر الأكسجين هو الهواء ومصدر المغذيات هو الغذاء الذي يتناوله الإنسان

٣.كيف يصل الأ كسجين والمغذيات لكل خلية من خلايا جسمك؟
عن طريق جهاز الدوران (الدم) .

٤.ماذا يسمّى تبادل الغازات بين الدّم وأنسجة الجسم؟
التنفس الداخلي .

٥.ماذا تسمى عملية أ كسدة (حرق) جزيئات المغذيات داخل كل خلية بوجود الأ كسجين؟
تنفس خلوي .

٦.ما هدف عمليّة التنفس؟
إنتاج الطاقة .

يتم أ كسدة الجلوكوز وتحرير الطاقة المخزّنة فيه داخل كل خلية.

التنفس : العملية التي يتم فيها تزويد الجسم بالأكسجين وتخليصه من CO_2 وإنتاج الطاقة .

التنفس الداخلي : عملية تبادل الغازات بين الدم و أنسجة الجسم .

التنفس الخارجي : عملية تبادل الغازات بين الدم و الرئتين .

تنفس خلوي : أكسدة المغذيات داخل الجسم .

الأنف : هيكل عظمي غضروفي مغطى بالجلد يحتوي على شعيرات دموية وشعر قصير لتدفئة الهواء وتنقيته وترطيبه .

القصبة الهوائية : أنبوب مرن بطول ١٢ سم يمر عبره الهواء من الحنجرة إلى الرئتين .

ما نوع التّنفس في خميرة العجين ، و في الخلايا العضلية عند ممارسة مجهودٍ كبيرٍ كالرّكض السريع جداً؟

التّنفس في خميرة العجين : تنفس لا هوائي في غياب الأكسجين (تخمر لبني) .

التّنفس في الخلايا العضلية تنفس خلوي هوائي (تخمر كحولي) .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

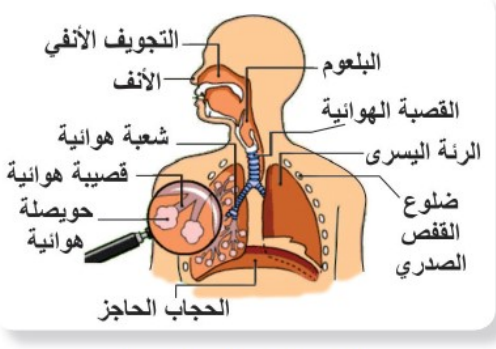
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-٢ تركيب الجهاز التنفسي

عندما تركض لمسافةٍ طويلةٍ فإنك قد تلهث لحاجتك للهواء، وقد تفتح فمك تلقائياً لدخوله .

ما هي أعضاء الجهاز التنفسي؟ وهل يعد الفم أحدها ؟

الأنف والفم - البلعوم – الحنجرة – القصبة الهوائية - الشعيبات الهوائية – القصيبات الهوائية – الحويصلات الهوائية .



الشكل (٢) تركيب الجهاز التنفسي للإنسان

- **يعتبر الفم من مكونات الجهاز التنفسي** ولكن يفضل التنفس عن طريق الأنف لإحتوائة **مادة مخاطية لزجة** لتنقية الهواء من الغبار و به **شعيرات دموية** لتدفئة الهواء ، و**شعر قصير** يعمل على تنقيه الهواء من الغبار .

*** تأمل الشكل (٢) وتتبّع مسار الهواء منذ دخوله الأ نف وحتى وصوله للحويصلات الهوائيّة بمخططٍ سهمي ؟**

الأنف ← البلعوم ← الحنجرة ← القصبة الهوائية ← شعبة هوائية يمنى أو يسرى ← قصيبات هوائية في رئة يمنى أو يسرى ← حويصلات هوائية .

نشاط(٢) خصائص أعضاء الجهاز التنفسي :

ماذا يلزمك ؟	**رئتا خروف متصلة بالقصبة الهوائية، قفازات، أ دوات تشريح، عدسة مكبرة .** الشكل(٣) صورة للقصبة الهوائية ورئتي خروف
خطوات العمل :	**١. تفحّص العيّنة المتوافرة لديك، وقارنها مع الشكل(٢) ثم اذكر أ سماء أ عضاء الجسم والتراكيب الموجودة فيها ؟** الأعضاء هي : الحنجرة – القصبة الهوائية – القصيبات الهوائية –الرئتين.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢. صف أ عضاء العيّنة وميّز بينها من خلال جدول من حيث :اللون، الملمس، الشّكل، وأية خصائص أ خرى تلاحظها، ثم ارسم شكلاً مبسّطاً لها.

وجه المقارنة	القصبة الهوائية	الرئتان
اللون	ابيض	وردي (أحمر فاتح)
الملمس	ناعم، حلقات غير مكتملة قاسية صلبة بين كل منها طبقة عضلية طرية	اسفنجي ناعم
الشكل	أنبوبي الشكل	مقعرتي الشكل

٣ ـتفحّص القصبة الهوائية ثم أ جب:

هل هي مرنة أ م مُتيبّسة؟

القصبة الهوائية مرنة .

ما الذي يجعلها تبقى مفتوحة وقابلة للانثناء؟

الحلقات الغضروفية غير مكتملة الاستدارة والتي تكون على شكل حرف (C) أو حدوة الفرس

هل من الضروري أ ن تبقى مفتوحة؟ لماذا؟

نعم – حتى يبقى أبوب التنفس مفتوح باستمرار و تمنع الاختناق وفي نفس الوقت فهي غير مكتملة الاستدارة حتى لا تعيق مرور الطعام في المريء المار خلفها.

٤. راقب ما يحدث للرئتين خلال دخول الهواء إليهما، وخلال خروجه منهما، صف ذلك؟

خلال دخول الهواء : تنتفخ الرئتان ويزداد حجمهما ويقل وزنهما .

خلال خروج الهواء: تتقلص الرئتان و يقل حجمهما ويزداد وزنهما.

٥. ابدأ الآن بقص القصبة الهوائية طولياً، ما استطعت داخل الرئة .هل تبقى القصبة الهوائية خلال اختراقها للرئتين أ نبوباً واحداً فقط، أ م أ نها تتفرّع كلما تعمّقت داخل النسيج الرئوي؟صف ذلك؟ هل يشبه تفرعات الأ غصان في الشّجرة؟

تتفرع القصبة الهوائية خلال اختراقها للرئتين وتتفرع كلما تعمقت داخل النسيج الرئوي حيث تشبه تفرعات الأغصان في الشجرة.

٦. تفحّص الرئتين، كم عدد أ جزاء (فصوص)لرّئة اليمنى واليسرى؟ لماذا يختلف عددها؟

الرئة اليمنى ثلاثة فصوص وهي أكبر من الرئة اليسرى اثنان من الفصوص، لأن القلب يميل الى الجهة اليسرى.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٧. قم بعمل مقطع عرضي في نسيج الرئة كما في الشكل(٤) ولاحظ التفرعات .صف ما تشاهد .

الشكل(٤) مقطع عرضي في رئة خروف تظهر بعض تفرّعات الشّعب الهوائية

عند عمل مقطع عرضي في نسيج الرئة تظهر تفرعات الشعب الهوائية التي تشبه فروع الشجرة .

٨ (أ). اقطع جزءاً صغيراً من نسيج الرئة،وتفحّصه، اضغط عليه بإصبعك، هل الرئة إسفنجية القوام؟

نعم – الرئة طريه ناعمة إسفنجية القوام .

٨ **(ب).** ضع الجزء الذي قمت بقطعه في كأس يحتوي ماء، ولاحظ :هل تطفو القطعة أم تغوص؟ علام يدل ذلك؟

تطفو القطعة و هذا دليل على أنها خفيفة الوزن (قليلة الكثافه) بسبب وجود الهواء بداخلها .

رحلة الهواء منذ دخوله الأنف:

١. الأنف :

يبطن الأنف شعيرات، ومخاط، وخلايا مهدّبة فيتم تنقية الهواء وتدفئته وترطيبه .
هل يقوم الفم بهذه المهام إذا دخل الهواء من خلاله؟_لا يقوم بهذه المهام ولذا يفضل التنفس من الأنف .

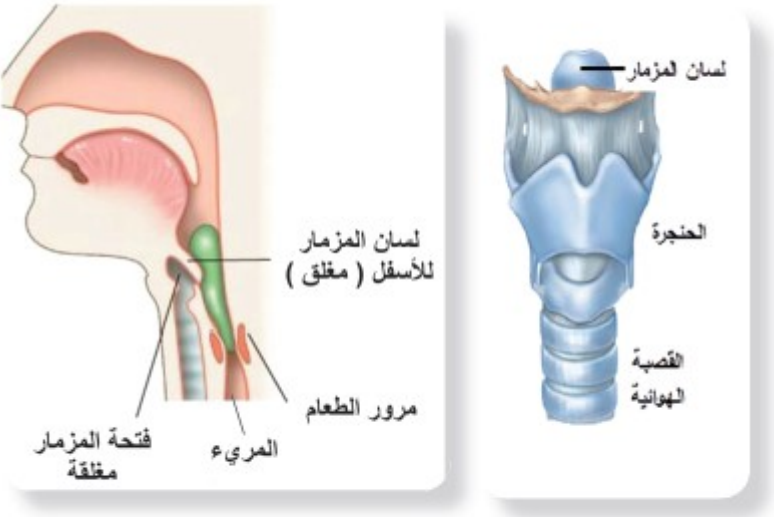
٢. البلعوم والحنجرة :

يصل الهواء إلى البلعوم الذي يعد عضواً مشتركاً بين الجهاز الهضمي والتنفسي، ثم يمرّ إلى القصبة الهوائية.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

تأمل الشّكلين (٥)و (٦)، ثم أجب:



الشكل(٥) منظر أمامي يُظهر موقع الحنجرة في نهاية البلعوم

الشكل(٦) منظر جانبي يُظهر أهمية لسان المزمار

١. أين تقع القصبة الهوائية بالنسبة للمريء ؟
تقع القصبة الهوائية أمام المريء.
٢. ما اسم التركيب الذي يشبه الصّندوق ويق ع في نهاية البلعوم ؟
الحنجرة.
٣. ماذا تسمّى الفتحة التي توجد في أ على هذا الصّندوق؟
فتحة المزمار .
٤. ماذا يغطي هذه الفتحة عند مرور الطّعام فلا يمر عبرها إلى الرئتين؟
لسان المزمار .

٣. القصبة الهوائية :
أنبوب مرن بطول ١٢ سم وقطره ٢.٥ سم يمر عبره الهواء من الحنجرة إلى الرئتين . **هل يساهم تركيب النسيج المبطن للقصبة الهوائية في تنقيه الهواء الداخل؟ وضح.** يبطن القصبة غشاء طلائي خلاياه ذات أهداب وخلايا مفرزه للمخاط وتتحرك أهداب الخلايا الطلائية دافعة المخاط وما يعلق به من ذرات غبار وبكتيريا نحو الأعلى.

إنّ أنبوب القصبة الهوائية مدعّمٌ بحوالي ١٦ إلى ٢٠ حلقة غضروفية بشكل (C) أي غير مكتملة الاستدارة .**(علل)** لتحافظ على بقاء القصبة الهوائية مفتوحة على الدّوام، مع عدم إعاقتها لحركة الطعام المار في المريء خلفها.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

تتفرّع القصبة الهوائية إلى شعبتين كما تلاحظ في الشكل (٧) ، ماذا يطلق على كلٍّ منهما؟

الشكل (٧) صورة بالمنظار لتفرعي النهاية السفلي للقصبة الهوائية إلى شعبة يمنى ويسرى

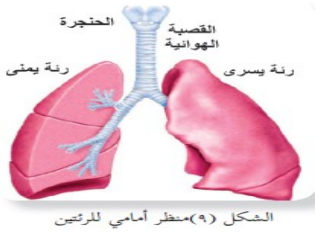
شعبه يمنى أو يسرى.
ثم تتفرّع كل شعبةٍ إلى آلاف القنوات التي تضيق ويقلّ قطرها، وتسمّى عندئذٍ القصيبات، حيث تختفي الأ قراص الغضروفية، وتنتهي كل قصيبةٍ منها بحويصلةٍ هوائية .

إن مجموعة الحويصلات الهوائية هي التي تشكّل رئتيك، حيث تشبه شجرة قصيبات لاحظ الشّكل (٨).

الشكل (٨) تفرعات الشّعب الهوائية إلى قصيبات وصولا للحويصلات الهوائية في الرئتين، ويظهر كل تفرع رئيس بلون مختلف

٤. الرئتان :

مقعّرتي الشّكل، وتقعان على جانبي القلب في تجويف القفص الصدري،مع قاعدةٍ عريضةٍ مقعّرةٍ ترتكز على عضلة الحجاب الحاجز. تأمّل الشّكل (٩)



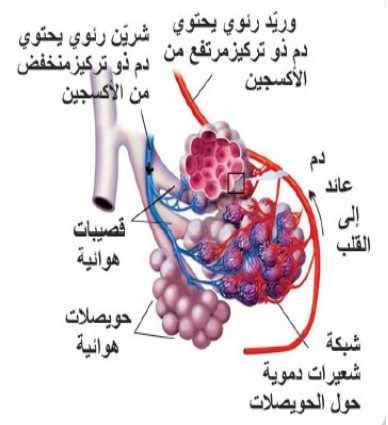
الشكل (٩)منظر أمامي للرئتين

* الحويصلات الهوائية تشبه عنقود العنب.
* يوجد حوالي ٣٠٠ - ٧٠٠ مليون حويصلة في الرئتين .
* الحويصلات الهوائية تمنح الرئتين الملمس الإسفنجي وخفة الوزن، وتزيد مِساحة السّطح الداخلي لتبادل الغازات، حيث يبلغ تقريبا ٧٠ – ٩٠ م^{٢} .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

* الحويصلات الهوائية تشبه عنقود العنب.
* يوجد حوالي ٣٠٠ - ٧٠٠ مليون حويصلة في الرئتين .
* الحويصلات الهوائية تمنح الرئتين الملمس الإسفنجي وخفة الوزن، وتزيد مِساحة السّطح الداخلي لتبادل الغازات، حيث يبلغ تقريبا ٧٠ – ٩٠ م^{٢} .
* تتكوّن الحويصلة الهوائية من غشاءٍ رقيقٍ رطبٍ يسمح بمرور الغازات عبره بسهولة.



الشكل (١٠) عناقيد من الحويصلات الهوائية والشعيرات الدموية المحيطة بها

لماذا يلزم زيادة مساحة سطح تبادل الغازات في الرئتين؟
لتتم عملية تبادل الغازات بكفاءة عالية حيث تكون مساحة تبادل الغازات أكبر.

١. ما الشّبكة التي تحيط بالحويصلات الهوائية؟ ماذا يوجد في داخلها؟
شبكة من الشعيرات الدموية . يوجد داخلها دم ينقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون ومواد أخرى.

٢. ماذا يوجد في داخل القصيبات والحويصلات الهوائية؟
هواء ذو تركيز عال من الأكسجين.

٣. لماذا يحمل الدّم المارّ في الوريد الرئوي كمية أ كسجين أ كثر ممّا يحمله الدّم المارّ في الشّرين الرئوي؟
١. إن الشريّن الرئوي يصل الرئتين حاملا دم ذو تركيز منخفض من الأكسجين(غير مؤكسد) وتركيز عال من ثاني أكسيد الكربون. ٢. يتم تبادل الغازات بين تيار الدم فيه وبين الهواء في الحويصلات الهوائية حيث ينتقل الأكسجين من الحويصلات إلى الدم وينتقل ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الحويصلات. ٣. يصبح تركيز الأكسجين في الجانب الوريدي (الوريد الرئوي) مرتفع ليعود الدم الذي يحمله الوريّد فالوريد الرئوي إلى القلب، ويتم نقله لجميع أنسجة الجسم.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-٣ الحركات التّنفسية:

نشاط(٣) بناء أنموذج للرئة:

ماذا يلزمك ؟	قنينة فارغة شفافة (ذات غطاء قابل للسحب) ، بالون عدد ٢، لاصق، مقص.
خطوات العمل :	**١. اعمل ثقباً بمساحةٍ أقل من عملةٍ معدنيةٍ في قاع القنينة بحذر، ثم اقطع بالمقص عنق أحد البالونين، ثم شدّه وغطّ به قاعدة القنينة السّفلى وثبّته باللاصق.** **٢. أزل غطاء القنينة ثم ارفع الجزء العلوي ليصبح في وضعيّة (مفتوح) وثبّت عليه البالون الثاني، ثم أدخل الغطاء مقلوباً إلى داخل القنينة، مع تثبيته باللاصق.** **٣. اسحب البالون المثبّت في القاعدة من منتصفه برفق، لاحظ ماذا سيحدث للبالون الداخلي .** **سؤال: أي الأجزاء في الأنموذج يمثّل ما يأتي:** **الحجاب الحاجز:** البالون المثبت في القاعدة. **تجويف الصّدر:** جدار القنينة . **الرّئة:** البالون الداخلي . **ممر هوائي:** الغطاء المثقوب إلى داخل القنينة .

فسّر لماذا يدخل الهواء إلى نموذجك عندما تسحب البالون الذي يغطي القاعدة إلى الأسفل؟
لأنه عند سحب البالون للأسفل يزداد حجم التجويف الداخلي (الصدري) فيقل ضغط الهواء داخله فيتدفق الهواء من الخارج ذو الضغط المرتفع الى الداخل ذو الضغط المنخفض.

هذا الأنموذج يحاكي الحركات التنفسية جزئياً، لكنه يفتقر لبعض الجوانب، كيف؟
يفتقر هذا النموذج الى محاكاة انقباض العضلات بين ضلوع القفص الصدري

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

كيفية حدوث كلّ من الشّهيق والزّفير

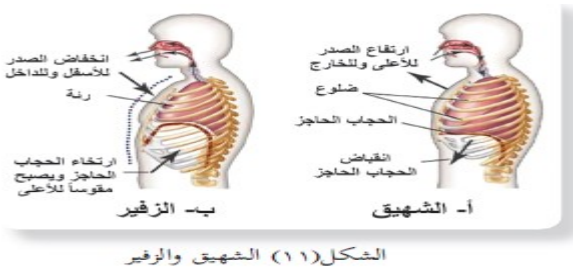
مراحل حدوث عمليّة الشّهيق :

١. **انقباض** العضلات بين ضلوع القفص الصدري ما يسبّب **ارتفاع** القفص الصدري إلى **الأ على و للخارج** ، **فيزيد** حجم التجويف الصدري .
٢. **انقباض** عضلة الحجاب الحاجز، فتصبح **مسطّحةً**، **فيزيد** حجم التّجويف الصدري .
٣. **زيادة** حجم التجويف الصدري يجعل ضغط الهواء داخله **أقل** من ضغط الهواء خارج الجسم وهذا الفرق في الضغط يسبب اندفاع الهواء من **خارج الجسم** إلى **الرئتين** فتنتفخان .

مراحل حدوث عمليّة الزفير :

١. **ارتخاء** العضلات بين ضلوع القفص الصدري ما يسبّب **انخفاض** القفص الصدري إلى **الأسفل** و **للداخل**، **فيقل** حجم التجويف الصدري .
٢. **ارتخاء** عضلة الحجاب الحاجز، فتصبح **مقوسة للأعلى** ، **فيزيد** حجم التّجويف الصدري .
٣. **نقصان** حجم التجويف الصدري يجعل ضغط الهواء داخله **أعلى** من ضغط الهواء خارج الجسم وهذا الفرق في الضغط يسبب اندفاع الهواء من **الرئتين إلى خارج الجسم** .

ما العلاقة بين الحجم وضغط غازٍ محصورٍ عند ثبات درجة الحرارة ؟
علاقة عكسية ، فكلما زاد الضغط على غاز محصور قل حجمه .



الشكل(١١) الشهيق والزفير

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

سؤال إثرائي : قارن بين الشهيق والزفير من حيث

وجه المقارنة	الشهيق	الزفير
اتجاه حركة الهواء	من الخارج للداخل	من الداخل للخارج
حالة عضلة الحجاب الحاجز	تنقبض للأسفل	ترتخي للأعلى
حركة القفص الصدري	يرتفع لأعلى	ينخفض لإسفل
حجم التجويف الصدري	يزداد	يقل
حالة الرئتين	تتمدد ممتلئة بالهواء	تتقلص
نسبة الأوكسجين	٢١ %	١٦ %
نسبة ثاني أكسيد الكربون	٠.٤ %	٤ %

* عند امتلاء الحويصلات الهوائية بالهواء القادم من خارج الجسم يحدث تبادل الغازات بينها وبين تيار الدّم الموجود في الشّعيرات الدّموية حولها.

* لاحظ العلماء وجود اختلافٍ بين هواء عمليتيّ الشّهيق والزّفير.

تأمّل الجدول (١) الذي يوضّح ذلك، ثم أجب عما يأتي:

الجدول(١) مقارنة بين هواء الشهيق والزفير

وجه المقارنة	هواء الشّهيق	هواء الزّفير
الأكسجين	٢١٪	١٦٪
ثاني أكسيد الكربون	٠,٠٤٪	٤٪
النيتروجين	٧٩٪	٧٩,٤٪
بخار الماء	متغيّر	مشبع
درجة الحرارة	متغيّرة	٣٧°س

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

١. لماذا تختلف نسبة غازيّ الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في هواء الشّهيق عن الزّفير؟
إن هواء الشهيق يحتوي نسبة أكبر من الأكسجين لأن الأكسجين يستهلك في التنفس الخلوي أما هواء الزفير فيحتوي ثاني أكسيد الكربون الناتج من احتراق الغذاء والذي يتخلص منه الجسم بالزفير.

٢. لماذا يحتوي هواء الزّفير على كميةٍ كبيرةٍ من بخار الماء، لكنها متغيّرة في هواء الشهيق.؟
لأن الرئتين رطبة وهناك بخار ماء ناتج عن العمليات الحيوية والكيميائية في الجسم ، وبخار الماء كمية متغيرة في الشهيق فهو يتبع نسبة الرطوبة في الهواء الجوي .

٣. لماذا تكون درجة الحرارة ثابتة تقريبا في هواء الزّفير، لكنّها متغيّرة في هواء الشّهيق؟
درجة الحرارة لهواء الزفير تعتمد على درجة حرارة الجسم بينما هواء الشهيق درجه حرارته تعتمد على درجة حرارة البيئة المحيطة.

إنّ كلّ شهيقٍ وزفيرٍ يعدّ مرّة تنفسٍ واحدة، فكم عدد مرات تنفّسك في الدّقيقة الواحدة؟
عدد مرات التنفس في الدقيقة الواحدة عند البلوغ ١٢ – ١٥ مرة . مع ملاحظة أن عدد مرات التنفس تتأثر بعاملين هما عمق وسرعة النفس .

سؤال إثرائي : قارن بين أنواع التنفس الثلاث من حيث :

وجه المقارنة	التنفس الخارجي	التنفس الداخلي	التنفس الخلوي
الهدف منه	تخليص الجسم من ثاني أكسيد الكربون وتزويده بالأوكسجين	تزويد خلايا الجسم بالأوكسجين وتخلصها من ثاني أكسيد الكربون داخل الأنسجة.	أكسدة الغذاء وإنتاج الطاقة
مكان الحدث	يحدث تبادل للغازات بين الدم والرئتين (الحويصلات الهوائية)	يحدث تبادل للغازات بين الدم و أنسجة الجسم.	يحدث داخل الخلية .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-٤ تنظيم عملية التنفس:

سؤال: **تتبّع كيف يتم تنظيم عملية التنفس بمخططٍ سهميّ مبيّنا دور كلّ عامل.**

تقوم العضلات التنفسية بالانقباض أ و الانبساط في الوقت المناسب بتأ ثير عاملين هما:

١. العامل الكيميائي:

ارتفاع تركيز CO_2 في الدم ← استثارة مركز التنفس في الدماغ ← إصدار سيالات عصبيه إلى عضلة الحجاب الحاجز والعضلات بين الضلوع ← انقباض عضلة الحجاب الحاجز والعضلات بين الضلوع ← اندفاع الهواء ذو التركيز العالي بالأوكسجين إلى داخل الرئتين وحدوث الشهيق.

٢. العامل العصبي:

امتلاء الرئتين بالهواء ← ضغط الهواء داخل الحويصلات الهوائية المنتفخة ← استثارة مستقبلات عصبية على جدران الحويصلات ← إصدار سيالات عصبيه نحو مركز التنفس ← توقف مركز التنفس عن إرسال سيالات عصبية الى عضلة الحجاب الحاجز وعضلات بين الضلوع فترتخي← هبوط القفص الصدري الى الأسفل والى الداخل ← حدوث الزفير

سؤال إثرائي : قارن بين أنواع العامل الكيميائي والعامل العصبي من حيث :

وجه المقارنة	العامل الكيميائي	العامل العصبي
العملية التي يؤثر عليها	الشهيق	الزفير
سبب إرسال السيالات العصبية	زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الدم	ضغط هواء الشهيق على جدران الحويصلات الهوائية
مكان إرسال السيالات العصبية	عضلة الحجاب الحاجز وعضلات ما بين الضلوع	مركز التنفس
النتيجة المترتبة عليها	زيادة حجم التجويف الصدري ، وقلة الضغط في الرئتين.	ارتخاء عضلات التنفس وقلة حجم التجويف الصدري.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-٥ نظرة إلى مخاطر التّدخين:

* **إنّ الضّرر الناتج عن التدخين بطيء الحدوث، لكنه تدريجيّ ومميتٌ في النهاية.**

* ينتج عن التدخين حوالي **١٠٠٠ مادة** معروفةٍ بسميّتها.

* **النيكوتين :** يسبّب الإدمان، وهو منبّهٌ يزيد عدد نبضات القلب ، ويسبّب تضيّق الأ وعية الدّموية وبالتالي ارتفاع ضغط الدم.

* **أول أ كسيد الكربون** : يقلّل توافر الأ كسجين في الدم.

* **القطران :** يسبّب السّرطان، وتهيّج الممرات التنفسية؛ ما يدفع المدخّن للسّعال باستمرار، وبالتالي تدمير الرئة.

٢-٦ بعض المشكلات الصّحية المتعلقة بالجهاز التنفسي:

نشاط(٥) بعض الأمراض المرتبطة بالجهاز التنفسي:

إن درجة تلوّث الهواء بالجراثيم وبالتراب (السّيليكا) ، وبالمواد الناتجة عن التدخين ودخان السّيارات والمصانع، واحتراق المواد البلاستيكيّة وغير ذلك ترتبط بالمشكلات الصّحية للجهاز التّنفسي.

الأ مراض التي قد تصيب الجهاز التنفسي :

الرّشح و الأنفلونزا، التهاب القصبات الهوائية والتهاب الرئتين، السّل، الأزمة الصّدرية، سرطان الرّئة.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

قارن بين الأزمة الصدرية والتهاب القصبة الهوائية ؟

وجه المقارنة	الأزمة الصدرية	التهاب القصبات الهوائية
السبب	ارتفاع درجة حساسية أغشية الجهاز التنفسي	الميكروبات وخاصة البكتيريا
الأعراض	ضيق في التنفس ' ألم في الصدر	ارتفاع درجة الحرارة ، صداع ، زيادة إفراز المادة المخاطية ، السعال ، صعوبة التنفس
العلاج	بخاخ عن طريق الفم يعطى للحالات الصعبة ، أكسجين مع الهواء.	مضادات حيوية لقتل البكتيريا ، الإكثار من السوائل .
الوقاية	١. الابتعاد عن أماكن التلوث والغازات . ٢. تجنب الذهاب للأماكن المرتفعة . ٣. الابتعاد عن التدخين والمدخنين .	١. النظافة العامة . ٢. الابتعاد عن الملوثات والتدخين .

٢-٧ أنماط التنفس عند بعض الكائنات الأخرى:

الجدول(٢) أنماط تبادل الغازات عند بعض الكائنات الحية

البراميسيوم	دودة الأرض	الحشرات	السّمك
يتم تبادل الغازات عبر الغشاء الخلوي بالانتشار.	يتم تبادل الغازات عبر جلدها الرّطب والمغطىّ بمادة مخاطية دائماً.	يوجد على سطح جسم الحشرة فتحات تتصل بنظام قصيبات داخلي يصل الهواء الخارجي مباشرة بأنسجة جسم الحشرة.	مصدر الأكسجين هو الماء، ويتم تبادل الغازات عبر الخياشيم التي تقع على جانبيّ رأس السمكة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة الدرس الثاني:

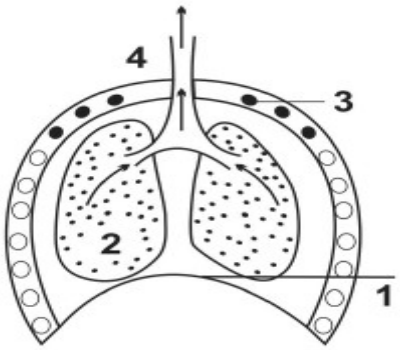
١. ماذا يمكن أن يحدث لو اختفت الشعيرات والأهداب والمخاط من الأنف؟

لا يتم تنقية الهواء وتدفئته وترطيبه فيؤدي الى حدوث عدة مشكلات صحية وأمراض الجهاز التنفسي.

٢. كيف يتلاءم تركيب القصبة الهوائية مع وظيفتها؟

تتميز القصبة الهوائية بعدم اكتمال استدارة حلقاتها فهي على شكل حرف (C) أو حدوة الفرس مما يجعلها مفتوحة باستمرار ولا تعيق مرور الطعام أثناء البلع في المريء .

٣. الشكل المجاور يمثّل أحد الحركات التنفسية، أجب عن الأسئلة الآتية:



أ. ما أسماء الأجزاء المشار إليها بالأرقام (١ – ٢ – ٣ – ٤)

١. عضلة الحجاب الحاجز . ٢. رئة يمنى . ٣. ضلوع القفص الصدري .
٤. القصبة الهوائية .

ب- هل يكون ضغط الهواء داخل التجويف الصدري هل يكون ضغط الهواء داخل التجويف الصدري أكبر أم أقل منه خارج الجسم في الشكل المجاور؟ علّل إجابتك.

يكون ضغط الهواء في التجويف الصدري أكبر منه خارج الجسم ((انتبه لشكل الحجاب الحاجز ولاتجاه أسهم انتقال الهواء).

ج- ما الحركة التنفسية التي يمثّلها هذا الشكل؟

الزفير .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

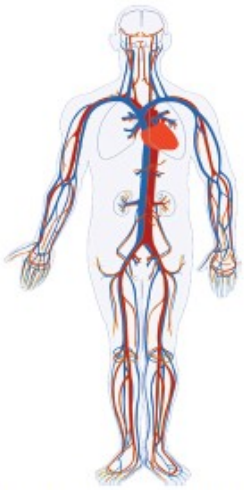
الجهاز الدوراني (Circulatory System)

الدرس (٣)

جهاز الدوران	الجهاز الذي يقوم بنقل وتوزيع الغذاء و الأوكسجين والمواد الأخرى على جميع أنحاء الجسم وتخليصها من فضلات العمليات الحيوية .

٣-١ مكونات الجهاز الدوراني:

مكونات الجهاز الدوراني هي القلب والدم والأوعية الدموية.



الشكل (١) مكونات الجهاز الدوراني

١: القلب:

القلب	* مضخة عضلية جوفاء قاعدتها للأعلى وقمتها تتجه للأسفل تضخ الدم لإجزاء الجسم لا تتجاوز قبة اليد وتتراوح كتلتها بين ٢٥٠٠ ـ ٣٥٠٠ غم . *** يقع القلب في التجويف الصدري بين الرئتين بحيث تميل قمته إلى الأسفل والى اليسار (شكل القلب مخروطي تتجه قمته للأسفل و إلى الجهة اليسرى).**

الصمامات	**أجزاء في القلب تسمح للدم بالمرور في اتجاه واحد من الأذين إلى البطين وتمنع رجوعه في الاتجاه المعاكس .**

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط(١) تشريح قلب خروف أو عجل:

ماذا يلزمك ؟	أ دوات تشريح، حوض تشريح، قلب خروف أ و عجل.
خطوات العمل :	١.تأ مّل الشكل الخارجي للقلب، صفه، وحدّد أ قرب الأ شكال الهندسية إليه. يشبه القلب في شكله مخروطاً قاعدته الى الأعلى وقمته الى أسفل. ٢. لاحظ الغشاء الخارجي المحيط به، ماذا يسمى ؟ كيف تصفه وما أهميته؟ غشاء التامور وهو غشاء قوي ومرن يوفر الحماية للقلب ويسهل انقباض عضلات القلب. ٣. ما الأ وعية الدموية التي تتصل بالقلب؟ هل هي متماثلة في سمك جدرانها وسعة تجاويفها؟ يتصل بالقلب أوردة وشرايين . أوردة : مثل الأوردة الرئوية الأربعة : الوريد الأجوف العلوي والسفلي . شرايين : مثل الشريان الأبهر، والشريان الرئوي . وهي غير متماثلة في سمك جد ا رنها وسعة تجاويفها حسب الوظيفة التي تؤديها والشريان أسمك من الوريد وتجويفه أضيق من الوريد . ٤. -استخدم قلماً أ و عصاً مِخبرية لتحديد الحجرات القلبية التي تتّصل بها الأ وعية الدموية ؟ يوجد في القلب أربع حجرات (بطينان و أذينان) . ٥. أ دخل القلم عبر الوعاءين الدّمويين اللذين يتصلان بالأ ذين الأ يمن، لاحظ أ ن جُدر الوعاءين رقيقة .ما اسم كل منهما؟ وريد أجوف علوي ووريد أجوف سفلي ووريدان رئويان .

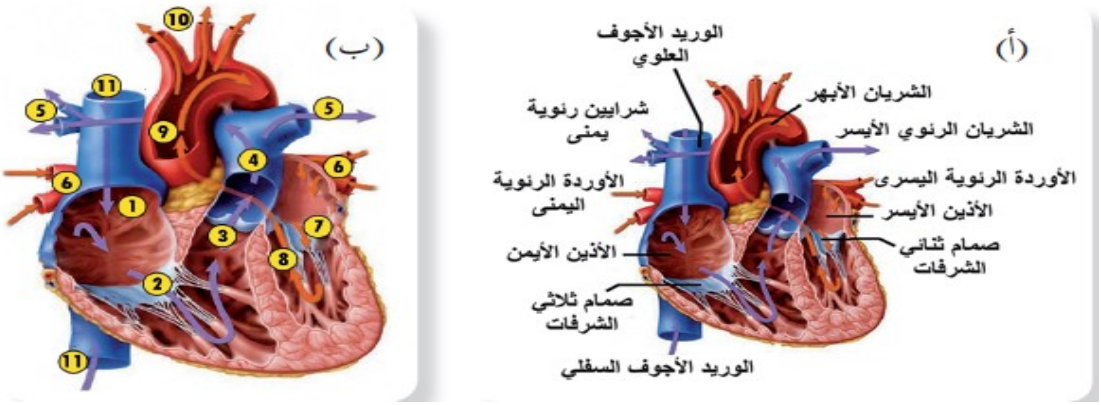
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

	٦. ابدأ بفتح الأذين الأيمن كما يأتي :أدخل أحد حافتي مقص عبر الوريد الأجوف العلوي، وقم الصّمام؟بالقص طولياً حتى تقطع جدار الأذيْن الأيمن، هل لاحظت الصمام ؟ يوجد صمام ثلاث الشرفات . **٧. أدخل كمية من الماء عبر الصمام ليملأ حجرة البطين الأيمن،اضغط قليلاً على البطينين مع الانتباه لإغلاق الصمام، ولاحظ انتقال الماء للأذيْن الأيسر، ماذا يفصل بين كل أذين وبطين ؟** يفصل بين كل أذين وبطين صمام يسمح بمرور الدم من الأذين للبطين ولا يسمح بالعكس . **٨. افتح الجانب الأيسر للقلب بإدخال حافة المقص خلال جدار الأذين الأيسر واقطع باتجاه قمة القلب،لاحظ فتحات اتصال الأوردة الرئوية بجدار الأذين الأيسر.** نعم – يوجد أوردة رئوية أربعة . **٩. أكمل القص حتى تقطع جدار البطين الأيسر،لاحظ فتحة اتصال الأبهر بجداره، قارن بين سُمك جدار الأبهر مع الشريان الرئوي.** سمك جدار الأبهر اكبر من سمك جدار الشريان الرئوي حتى يتحمل الضغط الناتج عن عملية الضخ إلى جميع أجزاء الجسم . **١٠. كم عدد الحجرات القلبية، هل هي منفصلة تماما؟** عدد الحجرات القلبية أربعة وهي منفصلة تماما عند الثدييات العليا كالإنسان والخروف. **١١. ما الفرق بين سمك جدران الأذينيْن وسمك جدران البطينيْن؟ لماذا؟** جدران البطينين أكثر سمكاً من جدران الأذينين لأن البطينين ينقبضان بقوة أكبر لضخ الدم الى خارج القلب (أجهزة وأعضاء الجسم) أما الأذينان فينقبضان بقوة أقل لضخ الدم إلى البطينين .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com



- القلب عضلةٌ مخروطية الشّكل .
- يحيط بالقلب غشاء التامور الذي يحميه ويسهّل حركته .
- يُقسم القلب طولياً إلى نصفين أ يسر وأ يمن، يفصل بينهما حاجزٌ عضلي .
- يتألّف القلب من أ ربع حجراتٍ تُسمى الأ ذينين والبطينين .
- يفصل بين كلّ أ ذينٍ وبطينٍ صمّام .
- **وظيفة الصمامات بين الأذينين والبطينين** : تسمح بمرور الدم من الأذين الى البطين باتجاه واحد وتمنع رجوعه الى الأذين مرة أخرى.
- **يتّصل بالقلب مجموعةٌ من الأ وعية الدموية وهي :**

أ .الوريد الأجوف العلوي والوريد الأجوف السفلي يتصلان بالأذين الأيمن.
ب. الشريان الرئوي يتصل بالبطين الأيمن.
ج. الأوردة الرئوية تتصل بالأذين الأيسر.
د. الشريان الأبهر يتصل بالابطين الأيسر.

تأمّل الشّكل (٢ـ ب) ثم تتبّع بمخططٍ سهميّ مسار الدّم منذ دخوله الأ ذيْن الأ يمن وحتى خروجه من البطين الأ يسر من خلال تتبّع الأ رقام من ١ إلى ١١ .

١(الأذين الأيمن) ← ٢(صمام)← ٣(بطين أيمن)← ٤ (شريان رئوي) ← ٥ (شريان رئوي أيمن و أيسر) ←٦(أوردة رئوية) ←٧(أذين أيسر) ← ٨(بطين أيسر) ← ٩ (الشريان الأبهر) ← ١٠ (تفرعات من الشريان الأبهر لإجزاء الجسم المختلفة) ← ١١ (الوريدان الأجوفان العلوي والسفلي) .

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

١-١: نبض القلب:

نبض القلب	**حركة انقباض و انبساط منتظم لا يتوقف .**
الشريان الكعبري	**الشريان الموجود في باطن رسغ اليد ويمكن من خلاله قياس سرعة النبض.**

نشاط(٢) قياس عدد نبضات القلب:

ماذا يلزمك ؟	**ساعة إيقاف أ و ساعة يد رقمية، قلم ودفتر.**
خطوات العمل :	**١. قم بالضغط بأطراف أصابعك على باطن مقدمة رسغ يد أحد طلبة صفك حتى تشعر بنبض قلبه، وليقم زميلك بإعلامك بانتهاء الوقت بعد ٣٠ ثانية.** **٢. سجّل عدد نبضات قلبه خلال ٣٠ ثانية، احسب عدد النبضات في الدقيقة الواحدة.** **٣. كرر الخطوة السابقة لعدد من طلبة الصف، ثم نظّم مشاهداتك في جدول.**
الاستنتاج	**١.كم متوسط نبضات القلب في الدقيقة في حالة الراحة؟** **متوسط نبضات القلب في الدقيقة في حالة الراحة ٧٥ نبضة في الدقيقة.** **٢. ما معدّل نبض القلب في اليوم في حالة الراحة؟** عدد الدقائق في اليوم الواحد = ٦٠ X ٢٤ = ١٤٤٠ دقيقة عدد النبضات في اليوم الواحد = ١٤٤٠ X ٧٥ = ١٠٨٠٠٠ نبضة في اليوم تقريبا . **٣. أعد تنفيذ النشاط بعد القفز لمدة دقيقة؟ هل اختلف عدد النبضات بعد القفز؟وضح ذلك.** نعم عدد النبضات بعد القفز سيزداد لأن المجهود العضلي الناشئ عن القفز يحتاج الى طاقة مما يتطلب توفير كمية أكثر من الأكسجين للحصول على الطاقة التي تكفي للمجهود الإضافي.

يتأثّر عدد نبضات القلب بعدة عوامل كالعمر ومستوى اللياقة البدنيّة ،اذكر عوامل أخرى ؟
العمر – مستوى اللياقة – الحالة الصحية – بيئة المعيشة – حجم القلب - الوراثة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

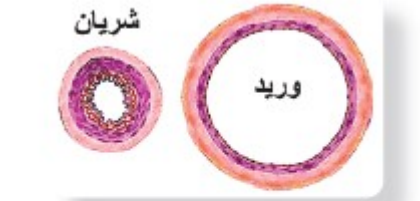
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢: الأوعية الدموية:

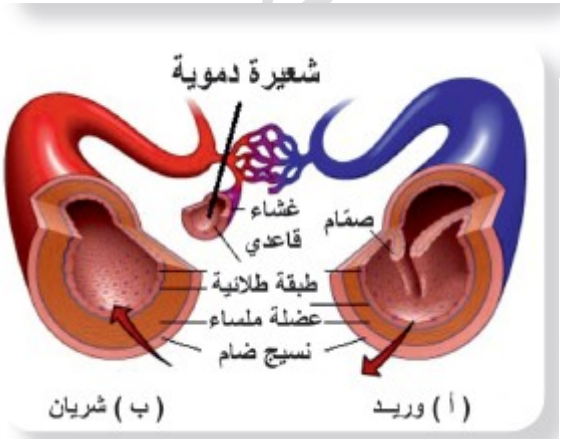
الأوعية الدموية	أنابيب تقوم بنقل الدم من القلب إلى جميع أنحاء الجسم و إعادته للقلب مرة أخرى .

جدول يوضح أ نواع الأ وعية الدموية والفرق بينها :

وجه المقارنة	الشرايين	الأوردة	الشعيرات الدموية
عدد الطبقات المكونة لكل منها	٣	٣	طبقة واحدة إلى جانب الغشاء القاعدي
سمك الطبقة العضلية	سميكة	أقل سمكا من الشرايين	لا توجد طبقة عضلية
وجود صمامات	لا تحتوي	تحتوي	لا تحتوي
سعة تجويفها الداخلي	ضيقة	واسعة	دقيقة جدا



الشكل ٣- ب مقارنة بين سعة تجويف شريان ووريد



لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

تقسم الأوعية الدموية إلى ثلاثة أنواع:

أ -الشرايين:

- تنقل الدم من القلب إلى جميع أ جزاء الجسم .
- يكون الدم المنقول عبر جميع الشرايين مؤكسجا(**غني بالأوكسجين**) باستثناء **الشريان الرئوي** الذي ينقل دم غير مؤكسج إلى الرئتين .
- يتمكّن الشريان من تحمّل ضغط الدم الناتج عن انقباض القلب **وذلك** بسبب سمك جدرانها (الطبقة العضلية سميكة) و مرونتها .

ب -الأوردة:

- تنقل الدم من جميع أ جزاء الجسم إلى القلب .
- يكون الدم المنقول عبر جميع الأ وردة غير مؤكسج باستثناء **الأ وردة الرئوية** التي تنقل دم مؤكسج من الرئتين إلى القلب.
- يعود الدم إلى القلب عبرها بمساعدة عضلات الجسم الرئيسة وبمساعدة الصمامات التي تعمل على ضمان سير الدم باتجاه القلب ومنع عودته إلى الخلف.

ج -الشّعيرات الدموية:

- أ وعية دموية دقيقة قطرها يقل عن ١٠ ميكرون .
- وتتوزع على شكل شبكة منتشرة بشكل واسع في أ نسجة الجسم وتربط بين الشريّنات والوريّدات لتعمل على تبادل المواد بين الدم والخلايا.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣: الدم:

الدم	نسيج سائل يحتوي على مكونات خلوية وبلازما داخل أوعية خاصة .
خلايا الدم الحمراء	خلايا قرصية الشكل مقعرة الوجهين لا تحتوي أنويه وتمتلئ بالهيموجلوبين .
خلايا الدم البيضاء	خلايا عديمة اللون ، أنويتها كبيرة متعددة الأشكال تقوم بعملية البلعمة .
الصفائح الدموية	أجزاء عديمة الأنوية يتم إنتاجها في نخاع العظم تساهم في تخثر الدم .
بلازما الدم	سائل لزج يميل للصفرة وتسبح فيه مكونات خلوية ، ونسبة الماء فيه ٩٢ % .
الهيموجلوبين	بروتين يوجد داخل خلايا الدم الحمراء غني بالحديد ويعطيها اللون الأحمر .

قد يطلب الطبيب من المريض عينة دم،تأمّل الشكل (٤) ثم أجب :

١. ماذا يحدث للعينة بعد تركها فترة من الزمن؟
يترسب جزء من العينة بعد تركها، وتبدو العينة كأنها مكونة من طبقتين.

٢. ما لون كل من الطبقة العليا والسفلى؟
الطبقة العليا لونها اصفر قشي ولون الطبقة السفلي احمر.

٣. ماذا تسمى الطبقة العليا؟ وماذا تسمى الطبقة السُّفلى؟
تسمى الطبقة العليا **بلازما** الدم وتسمى الطبقة السفلى **المكونات الخلوية**.

الشكل(٤) عينة دم تم سحبها من مريض فور سحبها وبعد مرور فترة من الزمن

يتم فصل مكونات الدم بجهاز الطرد المركزي .

١. أ ي الطبقتين تشغل حجماً أكبر (حوالي ٥٥ ٪ من حجم الدم)؟
بلازما الدم .

٢. ما مكونات الدم التي تظهر بعد الطرد المركزي في الشكل(٥)؟
بلازما الدم، خلايا دم حمراء ، خلايا دم بيضاء، صفائح دموية.

الشكل (٥) مكونات الدم عند الفصل بجهاز الطرد المركزي

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

مكونات الدم

١ -بلازما الدم:

- سائل لزج يميل إلى الصفرة الخفيفة .
- يتكون أ ساساً من الماء الذي يشكّل ٩٢ ٪ منه، والباقي يشمل البروتينات والأ ملاح كأ ملاح الصوديوم و البوتاسيوم وغيرها ، ويحتوي سكر غلوكوز، و حموض أ مينية و هرمونات، وفيتامينات إضافة إلى فضلات كالبولينا.

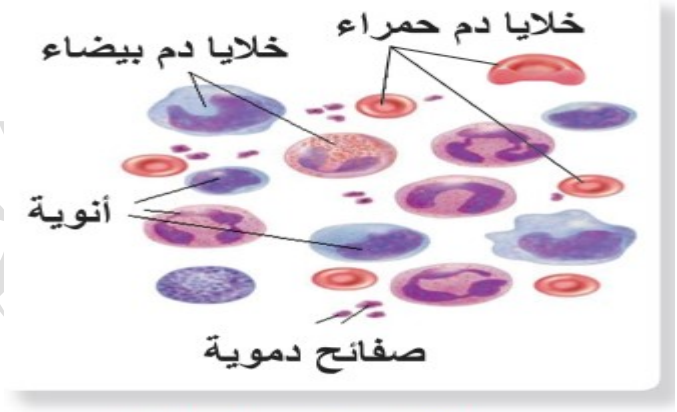
٢ -المكونات الخلوية:

١-كم عدد أ نواع المكونات الخلوية التي تراها في العينة؟

ثلاثة أنواع، وهي خلايا دم حمراء وخلايا دم بيضاء وصفائح دموية.

٢ -ما الفروق التي تلاحظها بينها من حيث الشّكل ووجود النواة؟

وجه المقارنة	خلايا الدم الحمراء	خلايا الدم البيضاء	الصفائح الدموية
الشكل	قرصية الشكل مقعرة الوجهين	كروية الشكل	أجزاء من الخلايا
وجود النواة	عديمة النواة	أنويتها متعددة الأشكال	عديمة الأنوية



الشكل(٦) مكونات الدم الخلوية

نخاع العظم	هو نسيج لين موجود داخل العظام يمثل حوالي ٤.٥% من وزن الجسم .
نخاع العظم الأحمر	يصنّع خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء الصفائح الدموية.
نخاع العظم الأصفر	يصنّع الجزيئات الدهنية ويعتبر مخزن للطاقة وإذا تم فقد الكثير من الدم يتحول نخاع العظم الأصفر للأحمر فينتج خلايا الدم ويسد عن المفقود.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

ماذا يلزمك ؟	مجهر مركب، شرائح جاهزة لخلايا الدم.

خطوات العمل :

تفحّص شرائح مكونات الدم الخلوية باستخدام المجهر.

* **تنشأ جميع المكونات الخلوية للدم في نخاع العظم الأحمر .**

أ- خلايا الدم الحمراء (RBC) :

سؤال: **كيف يتلاءم تركيب خلية الدم الحمراء مع وظيفتها؟**

- يبلغ عددها ٥ – ٦ مليون خلية لكل ملم^3 من دم الإنسان البالغ السليم .
- تشبه القرص، مقعرة الوجهين ، ذات غشاء خلوي مرن .
- يمتلئ سيتوبلازمها بالهيموغلوبين .
- **الهيموجلوبين** : بروتين يدخل في تركيبه عنصر الحديد .
- تنقل خلايا الدم الحمراء الأكسجين الذي يرتبط بالهيموغلوبين من الرئتين إلى جميع أجزاء الجسم .
- تسهم في نقل جزء من ثاني أكسيد الكربون من أجزاء الجسم إلى الرئتين.

ب -خلايا الدم البيضاء (WBC)

- يبلغ عددها من ٤ -١١ ألف خلية لكل ملم^3 من دم الإنسان البالغ السليم .
- كرويّة الشّكل .
- تتعلق وظائفها بالدفاع عن الجسم ضد مسبّبات الأمراض .
- يختلف عددها عند المرض .

ج -الصفائح الدموية (Platelets) :

- الصفائح الدموية على حبيباتٍ لها الدّور الأكبر في عملية تخثّر الدم .
- تعدّ الصفائح الدموية أجزاء من خلايا ويبلغ عددها من ٢٠٠ – ٤٠٠ ألف خلية لكل ملم^3 من دم الإنسان السليم .

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

يصنّف النزيف إلى نزيفٍ خارجيٍ وداخلي، فكّر: أيّهما أشدّ خطورة ولماذا؟ وما الإسعافات الأولية التي يمكنك تقديمها لشخصٍ يعاني من نزيف؟

النزيف	هو فقدان الجسم كمية كبيرة من الدم خارج الدورة الدموية .
النزيف الداخلي	هو خروج الدم من داخل الجسم الى الخارج عن طريق الفتحات الطبيعية (الأنف – المعدة – مجرى البول ...).
النزيف الخارجي	عبارة عن فقد الدم عن طريق جرح الجلد.

يعتبر النزيف الداخلي أشد خطورة لأنه يصعب التعرف عليه ، ولا نراه في العين المجردة .

الإسعافات التي يتم تقديمها لشخص يعاني من النزيف :

الإسعافات الأولية للنزيف الداخلي :

١. قياس العلامات الحيوية: النبض - الضغط - التنفس - درجة الحرارة.
٢. مساعدة المصاب في اتخاذ الوضع الأكثر ملائمة وراحة له.
٣. جنب المصاب التعرض للحرارة أو البرودة العالية.
٤. تهدئة المصاب.
٥. العناية بأية إصابات أخرى.
٦. يستخدم قناع - أكسجين ٨ - ١٢ لتر/الساعة.

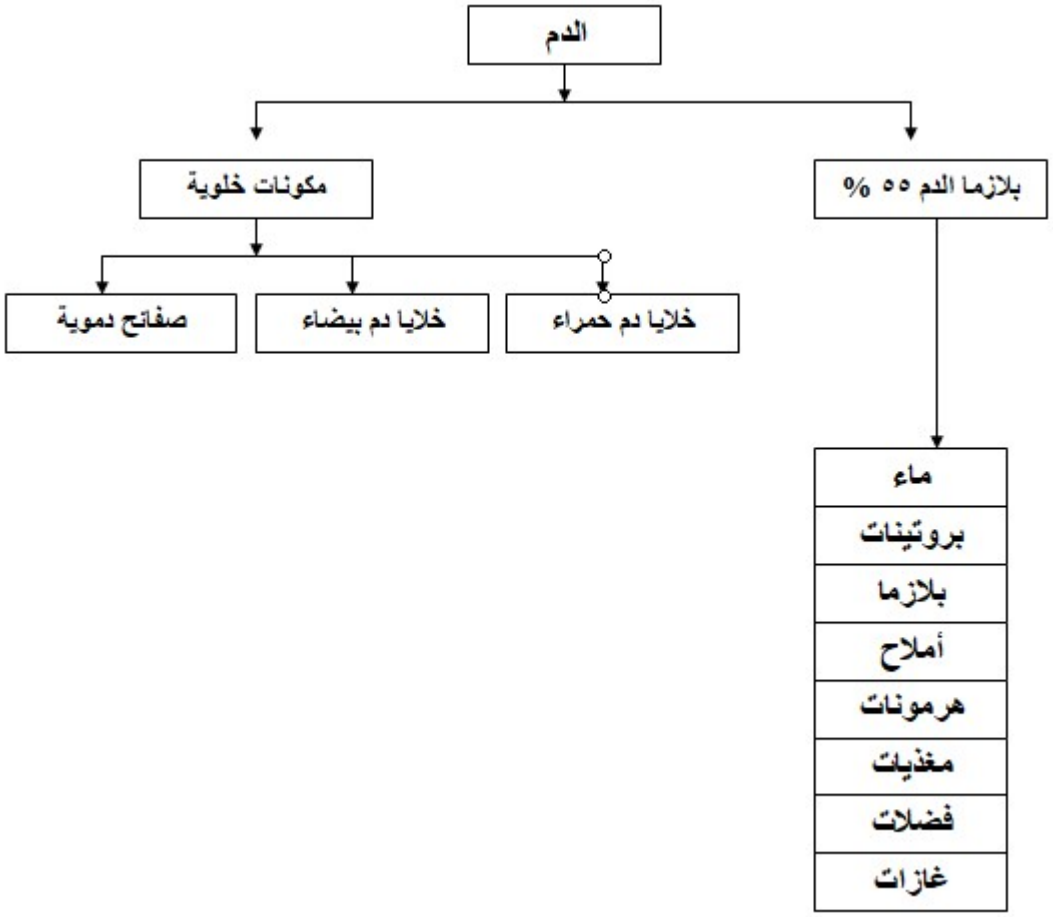
الإسعافات الأولية للنزيف الخارجي :

١. يغطي الجرح بضمادة ثم يضغط عليه باليد لمدة خمس دقائق علي الأقل.
٢. إذا لم يتوقف النزيف في خلال خمس دقائق استمر في الضغط ثم يتم التوجه إلي أقرب مستشفي أو عيادة طبية.
٣. يرفع الجزء أو العضو المجروح إلى أعلى (فوق مستوى القلب) في حالة عدم وجود كسور مع ربطه بإحكام.
٤. لتقليل تدفق الدم عليك بالضغط علي الشريان في مكان الضغط الملائم.
٥. لا تنزع الضمادة عند توقف الدم وبداية تجلطه علي أن يدعم بضمادات أخرى إذا تطلب الأمر.
٦. نستخدم ضاغط لوقف النزيف فقط إذا فشلت كل الطرق لوقف النزيف.
٧. متابعة التنفس والعلامات الحيوية.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

سؤال: صمّم خريطة مفاهيمية تبيّن مكونات الدم ؟



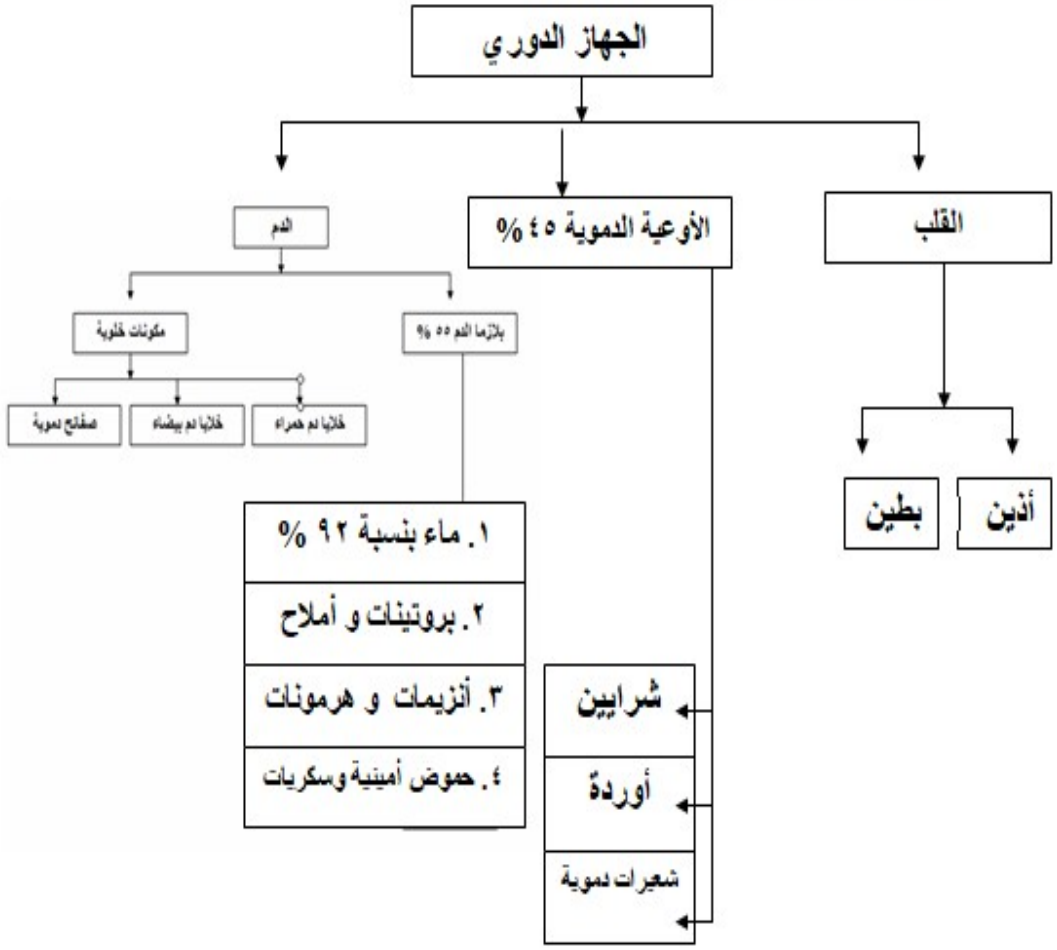
مقارنة بين مكونات الدم الخلوية

وجه المقارنة	خلايا الدم الحمراء	خلايا الدم البيضاء	الصفائح الدموية
العدد	٥ – ٦ مليون / مم ^{٣}	٤ – ١١ ألف خلية / مم ^{٣}	٢٠٠ – ٤٠٠ ألف / مم ^{٣}
الشكل	قرصية مقعرة الوجهين	متعددة الأشكال	دائرية تقريبا
الأنوية	عديمة الأنوية	متعددة الأشكال	عديمة الأنوية
نشأتها	نخاع العظم الأحمر	نخاع العظم الأحمر	نخاع العظم الأحمر
الوظيفة	١. نقل الأوكسجين من الرئتين لخلايا الجسم . ٢. نقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا للرئتين .	١. البلعمة (ابتلاع البكتيريا) . ٢. إنتاج أجسام مضادة .	١. تخثر الدم عند النزيف . ٢. إصلاح الأوعية الدموية عند تمزقها .
عمرها	١٢٠ يوم	عام واحد	أسبوع

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

خريطة مفاهيمية للجهاز الدوري



لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣-٢ وظائف الجهاز الدوراني:

يظهر دور الجهاز الدوراني في الجسم من خلال دور أجزائه التي تعرفت عليها، أكمل الجدول (١) الذي يربط بين التركيب والوظيفة أوالوظائف التي يقوم بها كل جزء:

الجزء	لوظائف
بلازما الدم	١. حفظ اتزان السوائل في أ نسجة الجسم لوجود الأ يونات. ٢. المساهمة في حفظ درجة حرارة الجسم، لماذا ؟ لأن معظم تكوينه من الماء ٩٢ % . ٣. النقل : مواد غذائية – غازات التنفس – فضلات الأيض – هرمونات – أيونات الصوديوم و البوتاسيوم – بروتينات البلازما .
خلايا الدم الحمراء	١. نقل الأكسجين إلى الخلايا . ٢. نقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا للرئتين .
خلايا الدم البيضاء	١. البلعمة . ٢. إنتاج الأجسام المضادة ضد مسببات الأمراض.
الصفائح الدمويّة	١. تخثر الدم . ٢. إصلاح الأوعية الدموية التالفة .

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣-٣ الدورة الدموية:

نظامٌ متكاملٌ مسؤولٌ عن نقل الدم إلى أ جزاء الجسم كافّة من خلال تكامل عمل القلب والأ وعية الدموية والدم .

ادرس الشّكل (٨) ثم أجب عن الأسئلة المرفقة:

١. تتبّع مسار الدم بمخططٍ سهميٍّ منذ خروجه من البطيْن الأ يمن وحتى عودته إلى الأ ذيْن الأ يسر.

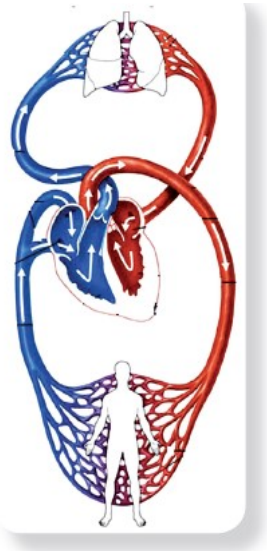
بطين أيمن ← شريان رئوي ← الرئتان ← أوردة رئوية ← أذين أيسر.

٢. قارنْ بين نوع الدّم من حيث محتواه للأ كسجين في الشّريان الرّئوي وفي الوريد الرّئوي.

محتوى الدم من الأكسجين في الشريان الرئوي قليل بينما محتوى الدم من الأكسجين في الوريد الرئوي كثير.

٣. ماذا يمكن أ ن يُسمّى هذا المسار(الدورة) ؟

الدورة الدموية الصغرى (الرئوية) .



الشكل(٨) الدورة الدموية الرئوية والجهازية

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٤. تتبّع مسار الدّم بمخططٍ سهميّ، منذ خروجه من البطين الأ يسر وحتى عودته إلى الأ ذين الأ يمن. ؟

بطين أيسر ← شريان أبهر ← أجهزة الجسم وأعضائه ← الوريد الأجوف العلوي أو الوريد الأجوف السفلي ← الأذين الأيمن

٥. قارن بين نوع الدم في الوريدين الأ جوفين والشريان الأ بهر؟

الدم في الوريد الأجوف العلوي والسفلي محتواه قليل من الأكسجين (غير مؤكسج) بينما الدم في الشريان الأبهر محتواه كثير من الأكسجين (مؤكسج) .

٦. ماذا يمكن أ ن يُسمّى هذا المسار(الدورة) ؟

الدورة الدموية الكبرى (الجهازية) .

٧. أ ين يحدث تبادل المواد بين الدم والأ نسجة في الجسم ؟

في مناطق الشعيرات الدموية .

ينتقل الدم داخل الجسم من خلال دورتين هما:

الدّورة الدّموية الصّغرى (الرّئوية) والدّورة الدّموية الكبرى(الجهازية) حيث تتفرّع الأ وعية الدّموية في جميع أ نحاء الجسم إلى شعيراتٍ دمويةٍ يتم عبرها تبادل المواد الغذائية والغازات بين الدّم وخلايا الجسم.

عضلة القلب فتحصل على الغذاء والأ كسجين بواسطة الشّريان التّاجي، الذي يخرج من الشّريان الأ بهر ويتفرّع إلى فرعين يصلان إلى جانبيّ القلب .

هل تنتقل المواد الغذائية المهضومة الممتصّة في الأ معاء الدقيقة مباشرةً إلى القلب؟

يتم امتصاصها عبر الشّعيرات الدموية والأ وردة الواردة من الأ معاء والمعدة والبنكرياس والطحال التي تتجمّع في وريدٍ واحدٍ يسمى الوريد البابي يدخل إلى الكبد **(لماذا)** ؟ (لأن الكبد يقوم بتنقية الدم من السموم الداخلة إليه والتي مصدرها الجراثيم والكحول والعقاقير، وتخزين بعض المواد الغذائية كالغلوكوز والنحاس والحديد و البوتاسيوم، وفيتامينات " B,A,D ") ثم تمر إلى القلب عبر الوريد الأ جوف السفلي.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

مقارنة بين الدورة الدموية الصغرى والدورة الدموية الكبرى

وجه المقارنة	الدورة الدموية الصغرى	الدورة الدموية الكبرى
الهدف منها	تنقل الدم من ثاني أكسيد الكربون و تزويده بالأوكسجين	ضخ الغذاء و الأوكسجين لجميع خلايا الجسم .
تبدأ من وتنتهي في	تبدأ من البطين الأيمن وتنتهي في الأذين الأيسر	تبدأ من البطين الأيسر وتنتهي في الأذين الأيمن
سبب التسمية	لقصر المسافة التي تقطعها من القلب إلى الرئتين.	لطول المسافة التي تقطعها من القلب إلى أجهزة الجسم وخلاياه .

٤-٣ مشكلات صحيّة تتعلق بجهاز الدوران:

أ. فقر الدم :

١. ينتج عن نقص عدد خلايا الدم الحمراء، أو قلّة كمية بالهيموغلوبين فيها مسبباً تدنّي القدرة على حمل الأكسجين، وبالتالي الإصابة بالهزال والتّعب السريع والدّوار، وضعف القدرة على إنجاز الأعمال.

٢. ينتج فقر الدم عن سوء التغذية (تكون كمية الحديد والبروتين في الطعام غير كافية) أو بسبب ضعف امتصاص الحديد أو اختلال جيني كمرض الثلاسيميا.

نشاط(٤) أثر الشاي على أيونات الحديد:

ماذا يلزمك ؟	**شاي، محلول كبريتات الحديد (II) ، ليمون .**
خطوات العمل :	**١. اسكب محلول كبريتات الحديد (II) بالتّدريج على الشّاي، ماذا لاحظت؟ هل تكوّن راسب؟** **٢. أضف عصير الليمون على الشّاي السّابق، ماذا لاحظت؟**
الاستنتاج:	**١.ما أثر إضافة الشاي على أيونات الحديد الموجودة في محلول كبريتات الحديد (II) ؟** يتكوّن راسب عند إضافة كبريتات الحديد **(II)** . **٢.ما أثر إضافة الليمون على المادة المتكوّنة بعد إضافة محلول كبريتات الحديد (II) ؟** يقل الراسب بإضافة عصير الليمون.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

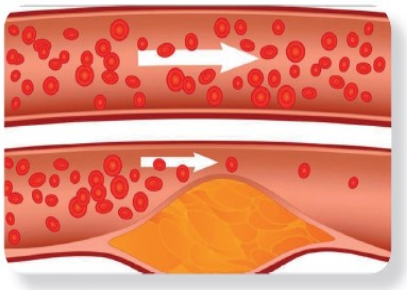
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

ب – تصلب الشرايين :

تأمّل الشّكل (9) ثم أجب:

١. ما رقم الوعاء الدموي الذي تلاحظ تكوّن ترسبات معينة على جداره الداخلي ؟

الوعاء رقم (٢) .



الشكل(٩) رسم توضّح ترسّب الدهون على جدران الأوعية الدموية

٢. ما أثر ذلك على:

* **سعة تجويفه؟** تقل سعة التجويف.

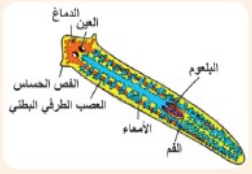
* **مرونة جداره؟** تقل مرونته وتزداد صلابته.

* **قوّة تدفّق الدّم فيه؟** تقل قوة تدفق الدم فيه.

إنّ ارتفاع نسبة الدهون في الدم وترسّبها على جدران الشرايين يؤدي إلى تضرّر العضو الذي يغذيّه الشّريان .من أسباب تصلّب الشرايين التّدخين والبدانة و ارتفاع نسبة الدهون في الدم وعوامل وراثية وارتفاع ضغط الدم .

٣-٥: نظرة إلى: أنماط أجهزة الدّوران عند بعض الكائنات الأخرى:

الجدول(٢) تبادل المواد داخل الجسم عند بعض الكائنات الحية

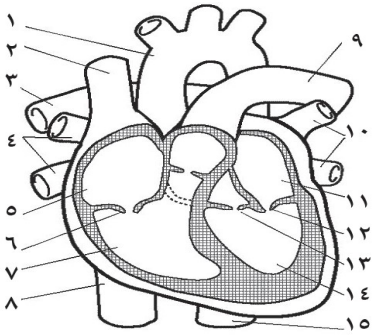
البلاناريا	نجم البحر	الحشرات	الرخويات
			
لا تمتلك جهاز دوراني، تنتقل المواد بالانتشار.	تمتلك جهاز دوراني مائي .	تمتلك جهاز دوراني مفتوح.	تمتلك جهاز دوراني مغلق.

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة الدرس الثالث:



١. الشكل المجاور يمثل مقطعاً طولياً للقلب، أ جب:

أ -ما اسم الأجزاء والأوعية الدموية المشار إليها بالأرقام من ١ – ٩ .

ب. ما نوع الدم في كل منها (مؤكسج – غير مؤكسج)

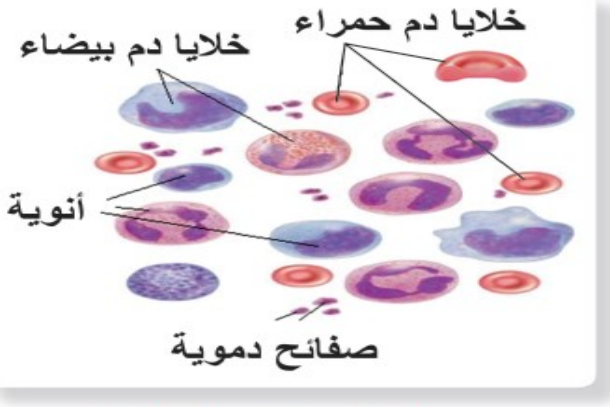
الرقم	الجزء المقصود	الرقم	الجزء المقصود
١	الشريان الأبهر **(دم مؤكسج)**	٦	صمام **(دم غير مؤكسج)**
٢	الوريد الأجوف العلوي**(دم غير مؤكسج)**	٧	بطين أيمن **(دم غير مؤكسج)**
٣	شريان رئوي أيمن **(دم غير مؤكسج)**	٨	الوريد الأجوف السفلي **(دم غير مؤكسج)**
٤	أوردة رئوية يمنى **(دم مؤكسج)**	٩	شريان رئوي **(دم غير مؤكسج)**
٥	أذين أيمن **(دم غير مؤكسج)**	١٠	الأوردة الرئوية اليسرى **(دم مؤكسج)**
١١	أذين أيسر **(دم مؤكسج)**	١٢	صمام **(دم مؤكسج)**
١٣	صمام **(دم مؤكسج)**	١٤	بطين أيسر **(دم مؤكسج)**
١٥	شريان أبهر **(دم مؤكسج)**		

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢. قارن بين خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية من خلال جدول من حيث: الشكل (بالرسم) والعدد والوظيفة ووجود النواة.

وجه المقارنة	خلايا الدم الحمراء	خلايا الدم البيضاء	الصفائح الدموية
الشكل	قرصية الشكل مقعرة الوجهين	كروية الشكل	أجزاء من الخلايا
وجود النواة	عديمة النواة	أنويتها متعددة الأشكال	عديمة الأنوية
الوظيفة	١. نقل الأوكسجين لجميع خلايا الجسم . ٢. نقل ثاني أكسيد الكربون من الجسم إلى الرئتين .	١.البلعمة . ٢.إنتاج اجسام مضادة .	١.إصلاح الأوعية الدموية الممزقة . ٢.تخثر الدم .



الشكل(٦) مكونات الدم الخلوية

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣. طلب الطبيب من فارس إجراء تحليل لدمه (Complete Blood Count (CBC))
تأمل الشكل المجاور الذي يمثل جزءاً من التحليل ثم أ جب:

Test	Result	Unit	Ref Range
Haemoglobin Level			
Hemoglobin	16.9	g/dl	(13.5 - 17.5)
Red cell Count			
Red cell count	5.69	mill/ul	(4.32 - 5.72)
Leucocytic count			
Total Leucocytic Count	6.08	Thou/ul	(3.5 - 10.5)
Platelets Count			
Platelet Count	255	Thou/ul	(150 - 450)

١. كم عدد خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية في دم فارس؟
عدد الخلايا الحمراء : ٥.٦٩ مليون لكل ملليلتر.
عدد الخلايا البيضاء : ٦.٠٨ ألف لكل ملليلتر.
عدد الصفائح الدموية : ٢٥٥ ألف لكل ملليلتر.

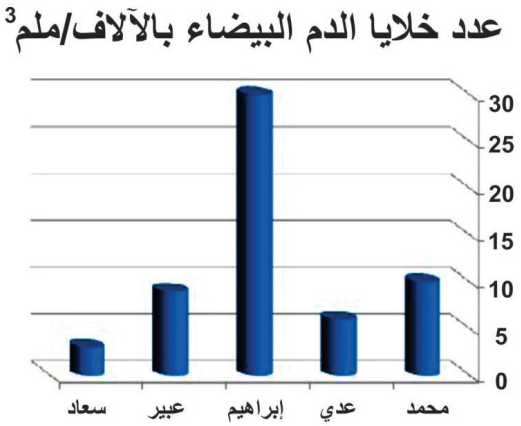
٢. -كم بلغت نسبة الهيموغلوبين؟
نسبة الهيموجلوبين : ١٦.٩ غرام / ديسي لتر.

٣. هل يعاني صاحب هذا التحليل من أية حالة مرضية ؟ فسر إجابتك ؟
لا يعاني من أي حالة مرضية تعتمد عليها نتائج هذا التقرير الطبي لأن جميع القراءات فيه تقع في المدى الطبيعي للقراءات .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٤. ادرس الشكل المقابل الذي يوضح عدد خلايا الدم البيضاء لدى طلاب في الصف التاسع، ثم حدّد:



أ -أ سماء الطلاب الذين لديهم عدد خلايا الدم البيضاء في المعدل الطبيعي. ؟

محمد , عدي , عبير.

ب- أ سماء الطلاب الذين يعانون من مشكلات صحية.

إبراهيم ، سعاد

ج. ماذا تتوقع أ ن يكون نوع المشكلات الصحية؟

أمراض بكتيرية مثل الالتهاب الجرثومي عند إبراهيم بسبب زيادة عدد خلايا الدم البيضاء .
أما سعاد فضعف مناعتها لأنه نقص في خلايا الدم البيضاء عن معدلها الطبيعي .

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

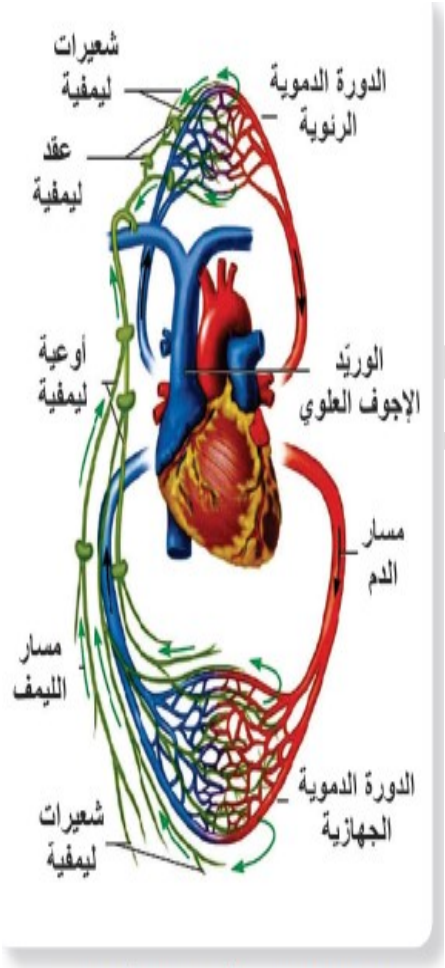
الجهاز الليمفي (Lympahatic System):

الدرس (٤)

٤-١ مكونات الجهاز الليمفي ووظائفه:

الجهاز الليمفي : جهاز يتكون كن أعضاء لمفية وسائل لمفي .

ينتقل الليمف من القناة الصدرية والقناة الليمفية اليمنى إلى وريدين تحت ترقويين أيسر وأيمن ومن ثم إلى مجرى الدم حيث يصبان في الأوردة الجوفاء المتصلة بالأذين الأيمن من القلب.



الشكل(١) العلاقة بين الأوعية الدموية والأوعية الليمفية

تأمّل الشكل(ا) ثم أجب:

١.اذكر أنواع الأوعية الدموية الظّاهرة في الشّكل.

شرايين، أورده، شعيرات دموية، أوعيه ليمفيه، شعيرات ليمفيه.

٢.ما اسم الأوعية الظّاهرة باللّون الأخضر؟

أوعيه ليمفيه وشعيرات ليمفيه.

٣.تتبع الشكل ثم وضح هل يختلف اتّجاه سريان الدّم في أوعية الجهاز الدّوراني عن السّائل المار في الأوعية الليمفية؟

نعم – مسار الدم في الجهاز الدوراني ينقسم إلى الدّورة الدّموية الصّغرى (الرّئوية) والدّورة الدّموية الكبرى(الجهازية) حيث تتفرّع الأوعية الدّموية في جميع أنحاء الجسم إلى شعيراتٍ دمويةٍ يتم عبرها تبادل المواد الغذائية والغازات بين الدّم وخلايا الجسم.

مسار السائل المار في الأوعية الليمفية :

الشعيرات الدموية الشريانية ← الشعيرات الدموية الوريدية ← الشعيرات الليمفية ← الأوعية الليمفية ←الوريد الأجوف العلوي .

.كيف يتم تبادل المواد بالرّغم من عدم مغادرة الدّم للشّعيرات الدموية؟

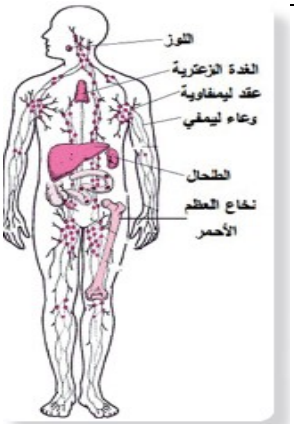
عن طريق رشح السائل بين الخلوي من الشعيرات الدموية إلى جميع الخلايا .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

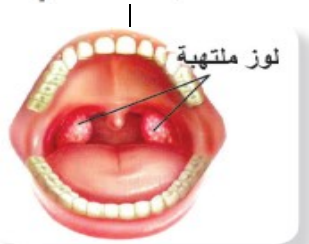
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

- يرشح سائلٌ يسمى السّائل بين الخلوي (البيني) من الشّعيرات الدّموية الشّريانية، حاملاً معه الأكسجين والمغذيات لتصلَ إلى جميع الخلايا .
- يحمل السائل بين الخلوي فضلات الخلايا وثاني أكسيد الكربون، ليعود معظمه إلى الجانب الوريدي من الشعيرات الدموية، أما الجزء المتبقي منه بين الخلايا فيسمّى باللّيمف .
- ومن الجانب الوريدي من الشعرات الدموية يعود عبر الشعيرات الليمفية فالأوعية الليمفية ليصب في الوريد الأجوف العلوي.

تأمّل الشّكلين (٢)،(٣)



الشكل(٢) الجهاز الليمفي



الشكل(٣) لوز ملتهبة

١ -أين توجد الأوعية الليمفية في الجسم؟
توجد بغزارة في كل مناطق الجسم.

٢. ماذا تسمى العقيدات الليمفية الموجودة في مدخل البلعوم وتمنع دخول مسببات الأمراض؟ اللوز .

٣. أذكر بعض أماكن وجود العقد الليمفاوية؟

توجد على طول الأوعية الليمفية ، ومن أماكن وجودها منطقة ا لرقبة وتحت الإبطين وفي منطقة البطن والحوض.

٤. ماذا تسمى الغدة التي تقع على طول القصبة الهوائية؟
الغدة الزعترية (الثيموسية) .

٥. حدد موقع الطحال في الجسم؟
يقع الطحال خلف المعدة وتحت الحجاب الحاجز.

٦. لماذا يعد نخاع العظم الأحمر جزءاً من الجهاز الليمفي؟
لأنه يعد مصدرا لتكوين خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية.

تحتوي العقيدات الليمفية والعقد الليمفية والطحال على خلايا ليمفية تعمل على محاربة مسببات الأمراض الموجودة في الليمفي.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

الليمف : ما تبقى من السائل الراشح من الشعيرات الدموية ويسير في الأوعية اللمفية .

السائل بين الخلوي (البيني) : السائل الراشح من الشعيرات الدموية للخلايا حيث يتم تبادل الغازات والمواد بينه وبين الخلايا .

نخاع العظم : نسيج رخو يقوم بإنتاج المكونات الخلوية للدم .

الغدة الزعترية : تقع في منطقة الصدر تحت عظمة القص يتمايز بداخلها أحد أنواع خليا الدم البيضاء لتنتج أجسام مضادة .

العقدة الليمفية : أجسام بيضاوية تتواجد على طول الأوعية الليمفية وتحتوي خلايا أكولة .

سؤال: **اعتماداً على مما سبق يمكنك تحديد ٣ وظائف أ ساسية للجهاز اللّيمفي، اذكرها (ملاحظة) :تذكّر ما درسته حول الأ وعية الليمفية في خملات الأ معاء أ يضا.**

١. جمع السائل بين الخلوي والليمف و إعادته للدورة الدموية .
٢. الدفاع عن الجسم عن طريق محاربه مسببات الأمراض.
٣. حمل معظم الحموض الدهنية والغليسرول عبر الشعيرات الليمفية ليتم نقلها إلى تيار الدم لتوصل إلى جميع خلايا الجسم .
٤. يزيد من مناعة الجسم بإنتاج الأجسام لمضادة .

٤-٢ مشكلات صحيّة تتعلق بالجهاز الليمفي (دراسة حالة):

بعد أ ن تناولت مريم مثلّجاتٍ ومشروباً بارداً جداً، شعرت بآلامٍ في الحلق وصعوبةٍ في البلع، إلى جانب ارتفاع درجة الحرارة وقشعريرةٍ وفقدانٍ للشّهية مع رائحةٍ كريهةٍ للفم . فاصطحبها والدها إلى الطبيب الذي وصف حالتها باحمرارٍ في اللّوزتين، وتضخّمهما، وتكوّن صديدٍ عليهما .أ جب عن الأ سئلة الآتية:

١. ما المرض الذي تتوقع أ ن مريم تعاني منه؟وما أعراض الإصابة؟
التهاب اللوزتين .
أعراض الإصابة : صعوبةٍ في البلع، ارتفاع درجة الحرارة ،قشعريرةٍ ، فقدانٍ للشّهية ، رائحةٍ كريهةٍ للفم ،احمرارٍ في اللّوزتين.
٢.ما المخاطر المتوقعة إذا تكرّرت الإصابه؟ الإصابة بالروماتيزم.
٣. ماذا تنصح مريم لتجنّب تلك المخاطر؟
تجنّب تناول المشروبات والأطعمة المثلجة وتناول الأغذية التي تكون حرارتها معتدلة.

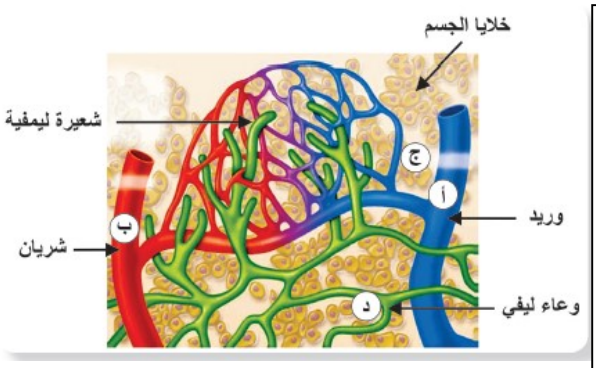
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة الدرس الرابع:

الشّكل المجاور يمثّل أ وعية دموية وليمفية في أ حد أ نسجة الجسم،أ جب:

أ- اذكر أ سماء سوائل الجسم المشار إليها بالرموز(أ ، ب،ج، د).



أ	وريد يحمل دم مؤكسج.
ب	شريان يحمل دم مؤكسج.
ج	يشير لخلايا الجسم ضمن نسيج في الجسم والسائل فيه هو السائل بين الخلوي(النسيجي).
د	يشير لوعاء ليمفي والسائل فيه هو ليمف.

ب- كيف يتمكن السائل الموجود في (ج) من العودة إلى الدورة الدموية؟

معظم السائل يعود الى الشعيرات الدموية الوريدية ، أما الجزء المتبقي منه والمسمى بالليمف والذي لا يتمكن من العودة إلى الدورة الدموية فإنه يعود عبر الأوعية الليميفية.

ج- اذكر اسم شيئين تحتاج إليهما خلايا الجسم ويتوافران في السائل (ب) ، واذكر اسم شيئين ينتقلان من خلايا الجسم إلى السائل (أ)؟

الأكسجين والمواد الغذائية تحتاج إليهما خلايا الجسم ويتوافران في السائل (ب).

ثاني أكسيد الكربون والفضلات ينتقلان من خلايا الجسم الى السائل (أ).

٢. ما المقصود بالليمف؟

ما تبقى من السائل الراشح من الشعيرات الدموية ويسير في الأوعية اللمفية

٣. شعر حاتم بألمٍ تحت الإبط عندما أ صيب بجرح غائرٍ في يده، ما تفسيرك لذلك؟

تضخم والتهاب في العقد الليمفية الموجودة تحت الإبط نتيجة لحدوث التهاب في الجرح.

٤. تعرّض رامي لضربةٍ من جنديٍّ إسرائيلي على جانبه الأ يسر، ما مخاطر ذلك؟

تعرض الطحال لتمزق أو تلف.

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة إثرائية :-

أذكر وظيفة كل من :	
الجهاز الليمفي	١. جمع السائل بين الخلوي و إعادته مع الليمف إلى الدورة الدموية . ٢. المساهمة في تنقية الدم من البكتيريا وزيادة مناعة الجسم .
العقد الليمفاوية	تنقية الليمف من الميكروبات .
الغدة الزعترية	إنتاج أجسام مضادة .
نخاع العظم	إنتاج المكونات الخلوية للدم .
الطحال	١. تنقية الدم من البكتيريا . ٢. إزالة خلايا الدم الحمراء التالفة. ٣. حفظ عنصر الحديد عند تحطيم الخلايا .

قارن بين الدم والليمف من حيث :		
وجه المقارنة	**الدم**	**الليمف**
البروتين	يحتوي بروتين	كمية البروتين أقل من الدم
عوامل التخثر	يحتوي عوامل التخثر	لا يحتوي عوامل التخثر
الأوعية التي يسير فيها	أوعية دموية	أوعية ليمفية

ماذا يحدث لو :	
تم استئصال الطحال منم الجسم	١. تزداد البكتيريا في الدم. ٢. تتراكم خلايا الدم الحمراء التالفة .
حدث نزيف في القناة الصدرية من الأوعية الليمفاوية	خطورة على حياة المصاب إذا لم يتم وقف النزيف .
ضمرت الغدة الزعترية	ضعف المناعة وقلة إنتاج الأجسام المضادة .

علل ما يأتي :	
لليمف أهمية كبيرة جدا	لأنه واسطة نقل بين الدم وخلايا الجسم .
قدرة العقدة الليمفاوية على تنقية الليمف من الميكروبات	لاحتوائها على خلايا أكولة .
نقص المناعة عند كبار السن	بسبب ضمور الغدة الزعترية التي تنتج الا جسام المضادة .
يجب وقف الزيف الليمفي إذا حدث في قناة الصدر بسرعة	لأن الليمف لا يحتوي على بروتينات تخثر الدم
تدفق الليمف داخل الأوعية الليمفية رغم عدم وجود مضخة خاصة كالقلب	انقباض عضلات الجسم الهيكلية وحركات الجهاز التنفسي .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

تقويم نهاية الوحدة:

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١. أ يّ الوظائف الآتية لا تعد من وظائف الكبد؟	
أ. إفراز الصفرا ء.	ب .تنقية الدم من السموم.
ج .تخزين المغذيات.	د .التخلص من الماء الزائد.

٢ -إذا كانت القنوات الهضمية والتنفسية منفصلة تماما، حدّد أ يّاً مما يأ تي قد لا يكون حاجة إليه؟	
أ .المريء	ب .لسان المزمار.
ج.المزمار.	د .الحجاب الحاجز.

٣ -أ ي حالات عضلة الحجاب الحاجز الآتية ينشأ عنها اندفاع الهواء خارجا من الرئتين؟	
أ .عندما تنقبض وتهبط للأ سفل.	ب.عندما تنقبض وتتقوس للأ على.
ج.عندما ترتخي وتهبط للأ سفل.	د.عندما ترتخي وتتقوس للأ على.

٤ -في أ يّ من الآتية يتم تصنيع خلايا الدم؟	
أ -البلازما.	ب -العظام.
ج -الليمف	د -القلب.

٥ -ما العنصر الذي يدخل في تركيب هيموغلوبين الدم؟	
أ -النحاس.	ب -القصدير.
ج -الكالسيوم.	د -الحديد.

٦ -ما العامل الذي يحفّز مركز التنفس ممّا يؤدي لحدوث الشهيق؟	
أ -ارتفاع تركيز CO_2 في الدم.	ب -انخفاض تركيز CO_2 في الدم.
ج - ارتفاع تركيز O_2 في الدم.	د - انخفاض تركيز O_2 في الدم.

٧ -ما الوحدات البنائية المكوّنة للبروتينات؟	
أ -السكريات الأ حادية.	ب -الحموض الأ مينية.
ج -الحموض الدهنية.	د -الغليسرول.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٨ -يعاني عبد الرحمن من نزيف في اللثة، فنصحه طبيب الأسنان بالإكثار من تناول الأغذية الغنية بفيتامين (C) في أيّ من الآتية يوجد الفيتامين؟	
أ -الكبد.	ب .السمك.
ج .الحمضيات.	د.الحليب.

٩ -أيّ من الآتية يعود عبرها اللّيمف إلى الدورة الدموية؟	
أ -الوريد الأجوف العلوي.	ب -الوريد الأجوف السفلي.
ج -الشريان الرئوي.	د -الأبهر الرئوية.

١٠ -أيّ من العبارات التالية تمثّل أحد الفروق بين الشريان والوريد؟	
أ -سعة تجويف الشريان أكبر من سعة تجويف الوريد.	ب -يتميز الشريان بوجود الصمامات.
ج -الطبقة العضلية لجدار الوريد أقل سمكا.	د -يتحرك الدم داخل الوريد بعيدا عن القلب.

السؤال الثاني :

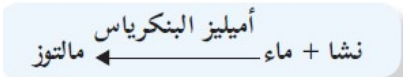
في المستشفى الأساسي في مدينة شتوتجارت الألمانية كُتب الحديث الشريف الآتي، باللغتين العربية والألمانية، قال رسول الله ﷺ " ما ملأ آدميٌ وعاءً شرًّا من بطنه، بحسب ابن آدم أُكلات يَقُمن صُلبَه، فإن كان لا محالة فثُلثٌ لطعامه، وثُلثٌ لشرابه، وثُلثٌ لنَفَسِه " بعد دراستك مواضيع الوحدة وضّح ما يشير إليه الحديث فيما يتعلّق بسلامة أجهزة الجسم.

١. تناول كمية معتدلة من الطعام تناسب قدرة المعدة على الهضم في الوقت المناسب .
٢. تحافظ على كفاءة الجهاز التنفسي في القيام بالشهيق والزفير وأكسدة المغذيات بعد الهضم والامتصاص .
٣. تناسب قدرة الكبد على القيام بوظائفه، وقدرة الأعضاء على القيام بالحركات التنفسية.

السؤال الثالث :ما دور كلّ مما يأتي:

أ- البنكرياس في عملية الهضم.

يفرز عصارات هاضمه تحتوي انزيمات لهضم الدهون والبروتينات و الكربوهيدرات لاستكمال هضم هذه المواد في الأمعاء الدقيقة بالإضافة لبيكربونات الصوديوم التي تعادل حموضه الكيموس الآتي من المعدة .



- إنزيم الليبيز : يحطم المستحلب الدهني إلى جليسيرول و حمض دهنية .
- إنزيم التريبسين : يحول عديدات الببتيد إلى ببتيدات قصيرة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

ب- الوريد البابي .
نقل المواد الغذائية الممتصة من الأمعاء والمعدة والبنكرياس والطحال الى الكبد أولاً قبل توزيعه على الخلايا عبر الدورة الدموية ليصل إلى القلب .

ج- الشريان التاجي.
يعمل على تغذية عضلة القلب بالغذاء و الأكسجين .

السؤال الرابع:علل كلاً مما يأ تي:
يُنصح الرياضي بعدم تناول الطعام مباشرة قبل القيام بنشاط رياضي يتطلب جهداً كبيراً.
لأن بذل المجهود الرياضي يتطلب زيادة تدفق الدم نحو العضلات التي تقوم بالمجهود والنشاط الرياضي،وتقليل تدفق الدم إلى أجزاء أخرى من الجسم كالقناة الهضمية والجهاز الهضمي مما يؤثر على كفاءة عملية هضم وامتصاص المواد الغذائية التي تناولها الشخص الرياضي.

السؤال الخامس :كيف يتلاءم تركيب كلٍ ممّا يأ تي مع وظيفته؟
أ -الرئتان مع وظيفة التنفس.
جعل الله الرئتان أسفنجيتان قابلة للتمدد والتقلص كما زودها الله بعدد هائل جدا من الحويصلات الهوائية التي تزيد من مساحة السطح وكفاءة التنفس وتعطيها خفة الوزن .

ب -الأ معاء الدقيقة مع وظيفة الامتصاص.
زود الله سبحانه وتعالى الأمعاء الدقيقة ببروزات إصبعية مبطنة بطبقة مخاطية تسمى الخملات وعلى الخملات مئات الزوائد الدقيقة التي تزيد مساحة سطح الامتصاص فتصبح بين ٢٠٠ – ٣٠٠ متر مربع فيرفع كفاءة امتصاص المواد الغذائية .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

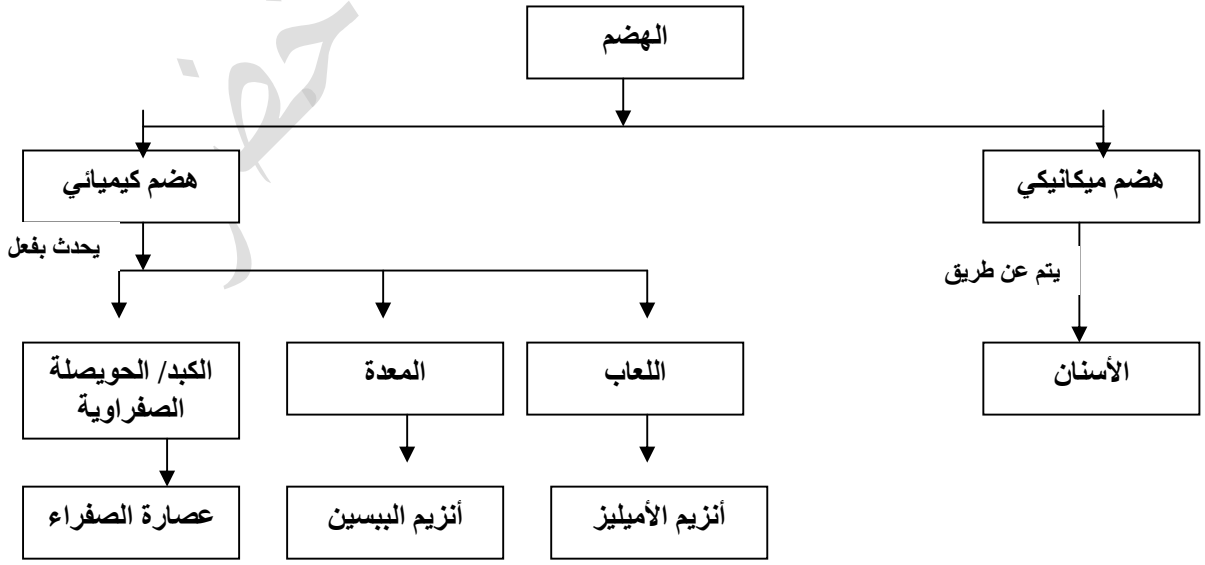
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

السؤال السادس :الجدول الآتي يلخّص عمل الأ نزيمات الهاضمة، انقله إلى دفترك وأ كمله:

العضو	العصارة الهاضمة	الأنزيمات	المادة التي سيتم هضمها	نواتج الهضم
الفم	اللعاب	الأميليز	النشا	مالتوز
المعدة	عصارة المعدة	ببسين	البروتين	عديدات ببتيد
الإثنا عشر	عصارة البنكرياس	أميليز	النشا	مالتوز
		تربسين	عديدات ببتيد	ببتيدات قصيرة
		ليبيز	مستحلب دهني	جليسيرول +أحماض دهنية
	العصارة الصفراوية	الصفراء	الدهون	مستحلب دهني
الأمعاء الدقيقة	عصارة معوية	مالتيز	مالتوز	جلوكوز
		لاكتيز	لاكتوز	جلوكوز و جلاكتوز
		سكريز	سكروز	جلوكوز و فركتوز
		إنزيمات محللات الببتيد	ببتيدات قصيرة	حمض أمينية

السؤال السابع :استخدم المصطلحات الآتية لتكوين خريطة مفاهيمية:

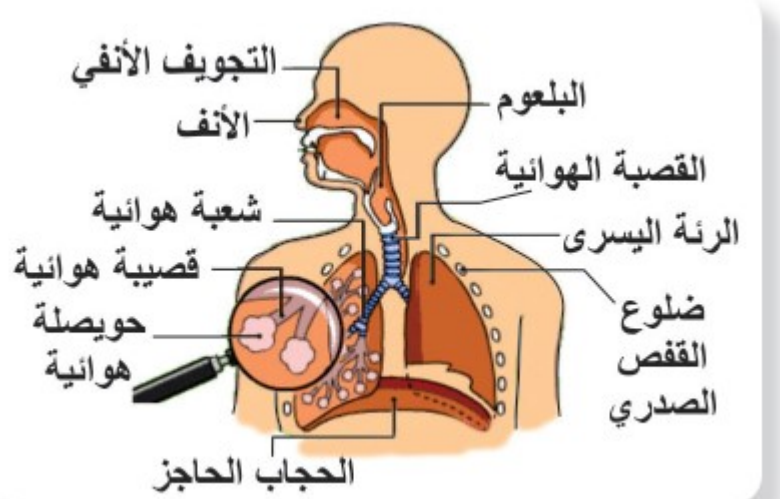
هضم ميكانيكي، ببسين، أ سنان، الهضم، الحويصلة الصفراوية، هضم كيميائي، اللعاب، عصارة الصفراء، المعدة.



ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

السؤال الثامن:ارسم رسماً تخطيطيّاً يوضّح تركيب الجهاز التنفسي.


السؤال التاسع:ما رأيك في المواقف الآتية؟
أ -مهنّد لا يتناول طعامه إلا مع شرب شاي.
تصرف غير صحي لأنه يقلل امتصاص الجسم للحديد المتوافر في الغذاء ويسبب ترسبه بما يمنع امتصاصه.

إباء تقول بأنها تشعر بطعم حلو في فمها خلال تناول الخبز، بينما تستغرب نهى من ذلك.
لا غريب في ذلك لأن الفم به لعاب يحتوي على إنزيم الأميليز الذي يحول النشا إلى مالتوز .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

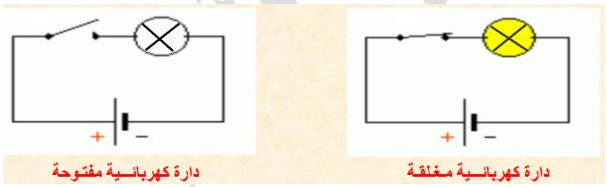
الوحدة الثانية

الكَهرباء في حياتنا

التيار الكهربائي والدّارات الكهربائية

الدرس (١)

١-١: التيار الكهربائي Electric Current

الأدوات	أسلاك نحاسية، بطاريات، مفتاح، ومصباح كهربائي.
الإجراءات:	١. اربطْ جميع الأجزاء السابقة وغيّر في ترتيبها، وارْصدْ الحالات التي يضيء فيها المِصباح. ٢. بيّنْ بالرسم طريقة تركيبك للدارة الكَهربائية التي أضاء فيها المصباح. 
التحليل والتفسير:	١. صفْ جميع المتطلّبات اللازمة للدارة الكهربائية، حتى يضيءَ المِصباح. بطارية - مصباح يعمل – مفتاح كهربي - أسلاك توصيل . ٢. عدّد ثلاثة أوضاعٍ على الأقل، لا يمكن أنْ يضيءَ فيها المصباح. ١. البطارية تالفة أو فارغة . ٢. المفتاح مفتوح . ٣. السلك مقطوع أو غير متصل بشكل جيد . ٤. المصباح تالف بسبب انقطاع سلكه

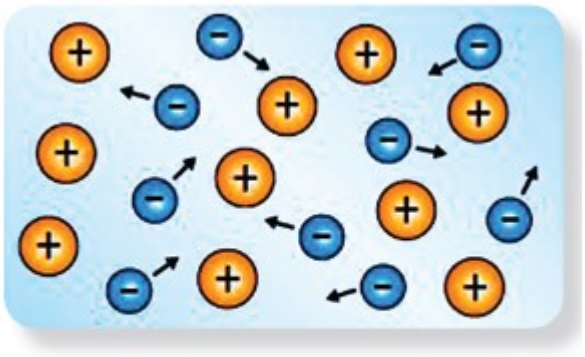
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

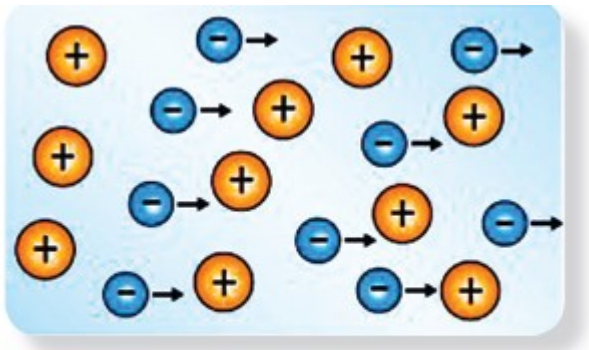
	٣. هل ينبغي أنْ ينتقلَ التيار خلال المِصباح باتجاهٍ معيّن حتى يضيء؟ أعطِ أمثلة على ذلك . من خلال النشاط الذي قمتَ به، لدعم إجابتك. نعم – اصطلاحا التيار ينتقل من القطب الموجب إلى القطب السالب وهو يعاكس التيار الفعلي (الالكتروني) من السالب إلى الموجب ولكن عمليا لا يؤثر ذلك على حركة الشحنات. **٤. ما دور المفتاح في الدّارة الكهربائية؟** يتحكم في فتح وغلق الدارة الكهربائية.

- سلك النحاس، أو أيّ موصِلٍ فلزّيّ يحتوي على شحنات (إلكترونات) حرة، تكون في حالة حركة مستمرة وعشوائية.
- عند وصل طرفيّ السلك بالبطاريّة، أو مصدر آخر للكهرباء، فإن الشحنات الكهربائية الحرة تندفع في اتجاه محدّد يمثل ما يسمى بالتيار الكهربائي، ويقوم هذا التيار بنقل الطاقة الكهربائية من نقطةٍ إلى أخرى عبر المُوصل.

حركة الإلكترونات الحرة عند وصل الموصل ببطاريّة (مصدر كهربائي)



الشكل(١: أ) الموصل قبل وصله ببطارية تكون الإلكترونات الحرة حول أنويّة ذرات مادة الموصل



الشكل (١: ب) عند وصل الموصل ببطارية تتجه الإلكترونات الحرة نحو القطب الموجب للبطارية

إضاءة :
اصطُلح على تمثيل اتجاه التيار الكهربائي من القطب الموجب إلى القطب السالب خارج البطارية وسمّي التيار الاصطلاحي ، وهو يعاكس الاتجاه الفعلي لحركة الإلكترونات في الموصلات الفلزّية الذي يسمى التيار الالكتروني.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

الدائرة الكهربية	مسار مغلق يسري فيه التيار الكهربي من نقطة إلى أخرى .
التيار الكهربي	حركة الشحنات الكهربية في موصل باتجاه واحد .
التيار الاصطلاحي	حركة التيار الكهربي من القطب الموجب إلى القطب السالب خارج البطارية.
شدة التيار الكهربي	كميّة الشّحنة الكهربية التي تمر في مقطعٍ موصلٍ كلّ ثانية . ويرمز له بالرمز (ت) و يقاس بوحدة الأمبير . $ت = \frac{\Delta ش}{\Delta ز}$ (ش:الشحنة بالكولوم، ز: الزمن بالثانية)
الأمبير	مقدار شدة التيار المار في مقطع موصل عند تدفق كولوم واحد من الشحنات خلال ثانية واحدة .
الكولوم	وحدة تستخدم لقياس مقدار الشحنة الكهربية ، مقدار كولوم واحد من شحنة كهربية يساوي مقدار الشحنة الكهربية التي تعبر نقطة ما خلال الثانية عند تيار يساوي ١ أمبير .
الموصلات	مواد تسمح بمرور التيار الكهربي خلالها وحركة الالكترونات فيها بسهولة وتكون عادة أسلاك ويمكن أن تضمن الغازات أو السوائل .

إضاءة :
تُقاسُ كمية الشحنة بوَحدة الكولوم، نسبة إلى العالم الفرنسي تشارلز كولوم، وقد حُدّدت شحنة الإلكترون بكمية مقدارها ١.٦ X ١٠$^{-١٩}$ كولوم .
أ يّ أ ن كولوماً واحداً من الشحنات يكافئ $\frac{١}{١٠^{-١٩} \times ١,٦}$ وتساوي ٦.٢٥ X ١٠^{١٨} إلكترونا .

مثال:
يَسري تيارُ شدّته ٠,٥ أ مبير في دارةٍ كهربائية، تحتوي على مصباح وبطارية. ما كمية الشحنة التي تمرّ في الدارة خلال ١٠ دقائق ؟

الجواب :

كمية الشحنة = ت X ز
كمية الشحنة = ٠,٥ X ١٠ X ٦٠
= ٣٠٠ كولوم

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

- معظم الأ جهزة الكهربائية في بيتك تعمل بتيار أ قل من ١٥ أ مبير ، محطة توليد الكهرباء تُنتج الآف الأ مبيرات.
- يتم نقل التيار الكهربائي، بما يسمّى" الموصلات " التي تكون عادة أ سلاكاً معدنية" نحاسية"،يمكن أ نْ تتضمّنَ غازاتٍ أ و سوائل .

أ عطِ أمثلةً لداراتٍ كهربائيةٍ الموصلات فيها غازٌ أ و سائل.

١. **دارات كهربائية الموصلات فيها غازات :** مصباح النيون ، شاشة التلفزيون ، أجهزة تصوير الأشعة.

٢. **دارات كهربائية الموصلات فيها سوائل :** الخلايا الكهروكيميائية (حمض كبريتيك) أو بطارية السيارات .

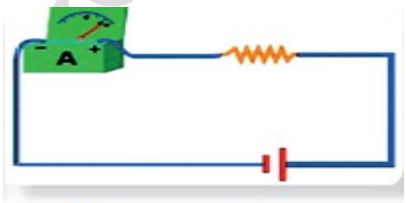
ملاحظة : الغازات غير موصلة ولكن الضوء والحرارة تجعل الغاز موصل .

١-١-١: قياس شدّة التيار الكهربائي

الأميتر Ammeter

* تُقاسُ شدّةُ التيار الكهربائي بجهاز الأ ميتر Ammeter .

يُراعى أ نْ يتمّ وصلُ الأ ميتر على **التوالي** مع باقي عناصر الدارة الكهربائية،بحيث تكون الجهة الموجبة من الأ ميتر موصولةً مع القطب وكذلك الطرف السالب،مع وجود مقاومة في الدارة الكهربائية كما في الشكل (٢) .



الشكل (٢) توصيل الأميتر

*في حال التيارات الضعيفة فإن شدة التيار تُقاس بجهاز يسمى جلفانوميتر **Galvanometer**.

جلفانوميتر Galvanometer

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

١-٢: فرق الجهد

عند ربط موصِلٍ ببطارية في دارة كهربائية فإن تياراً كهربائياً يسري فيها؛ إذ إنّ التفاعلات الكيميائية في البطاريات تولِّد طاقةً تدفع الإلكترونات لتتجمع على أ حد أ قطاب البطارية، وتجعله مشحوناً بشحنة سالبة، وبالتالي فإنّ القطب الآخر يكون مشحونا بشحنة موجبة، مولِّداً بذلك فرق جهد بين أ قطاب البطارية عبر الدارة الكهربائية .وبالتالي تكتسب الشحنات الحرة طاقةً يُمكنها أ ن تسريَ في مسارٍ مغلقٍ، مولِّدةً تياراً كهربائياً، ويُمكنُ أ ن تستخدم الطاقة لإضاءة مصباح، أ و تشغيل جهاز ما .

فكّر: أكتب تعريفاً لفرق الجهد بلغتك الخاصة.

فرق الجهد الكهربي	هو الفرق الناتج عند اختلاف كمية الشحنات بين نقطتين .
	الشغل المبذول مقدرا بالجول لنقل شحنة كهربية مقدرة بالكولوم خلال موصل .

الجهد الكهربي	الحالة الكهربية للموصل التي تسمح بانتقال الشحنات الكهربية منه و إليه عند توصيلة بموصل أخر .
الفولت	فرق الجهد بين طرفي موصل عندما يبذل شغل مقداره ١ جول لنقل شحنة كهربية مقدارها ١ كولوم .

- يُقاس فرقُ الجهد بجهاز الفولتميتر Voltmeter ووَحدة قياسه الفولت نسبة إلى العالم الإيطالي اليساندرو فولتا.

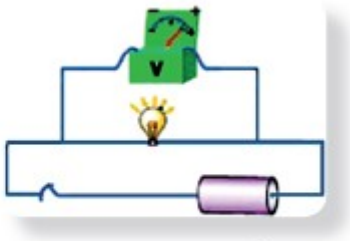
فولتميتر Voltmeter

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

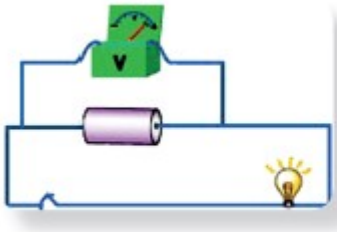
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

يُراعى أنْ يتمَّ وصلُ الفولتميتر على **التوازي** مع العنصر في الدارة الكهربائية ،الذي يُراد قياس فرق الجهد بين طرفيْه، بعد عمل تفرعاتٍ عندهما،كما في الشكل (٣).



الشكل (٣أ) قياس فرق الجهد في دارة كهربائية



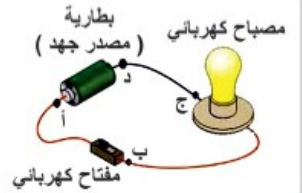
الشكل (٣ب) قياس فرق جهد البطارية

يُستعاض عن كلٍّ من الأ ميتر والفولتميتر بجهاز مِقياس متعدد Multimeter لقياس فرق الجهد، وشدة التيار الكهربائي، وخصائص أ خرى كالمقاومة.

مقياس متعدد رقمي
Digital Multimeter

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

الأدوات	أ ميتر و فولتميتر(يستعاض عنهما بجهاز المقياس المتعدد Multimeter ، مفتاح، أ سلاك نحاسية، مصدر جهد كهربائي، ٣مصابيح كهربائية (مصباحان متساويان في الجهد ، والثالث مختلف) .
الإجراءات:	**الجزء الأول: قياس شدّة التيار الكهربائي** سؤال: هل تختلف شدة التيار الكَهربائي المتدفق خلال الدارة الكهربائية، في نقاطٍ مختلفةٍ من الدارة؟ لا تختلف شدة التيار المتدفق خلال الدارة الكهربية في نقاط مختلفة من الدارة . لذلك يوصل الأميتر على التوالي بأي نقطة بالدائرة لقياس التيار المار فيه . **الفرضية :ضعْ فرضياتٍ تجيب عن السؤال، مبيّناً فيما إذا كانت شدّة التيار في النقاط (ب) (ج)(د) أ على، أ و أ قل، أ و يساوي قيمة شدة التيار المارّ بالنقطة (أ) بعد إغلاقها .** **١ -انقل الجدول الآتي إلى دفترك.** **٢. قمْ بتركيب دارةٍ كهربائية، مستخدماً أ حد المصابيح ، كما بالشكل (٤).** جدول الملاحظات موقع الأميتر | قراءة الأميتر: الدارة مفتوحة | الدارة مغلقة (أ) (ب) (جـ) (د)  الشكل (٤): دارة كهربائية بسيطة **٣. صِلْ الأ ميتر بالدارة؛ القطب الموجب من الأ ميتر ينبغي أ نْ يرتبط مع القطب الموجب للبطارية، واختيار التدريج المناسب.** **٤. قمْ بقياس شدّة التيار في النقطة (أ) والدارة مفتوحة، ثم قم بقياس التيار والدارة مغلقة. سجّل قراءة الأ ميتر في جدول الملاحظات.** **٥. أ عِدْ الخطوة ٤ في النقاط (ب) ، (ج) ، (د) بالطريقة نفسها ،وسجّل قراءة الأ ميتر.**

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

التحليل والتفسير

١. قارنْ بين شدّة التيار الكهربائي في النقطتين (أ ، د)، فسّرْ ملاحظاتك.؟
نفس التيار لأن النقطتين تتغذى ممن نفس مصدر فرق الجهد (البطارية).

٢. قارنْ بين التيار على جانبي المِصباح في النقاط (ب،ج)؟

نفس التيار .

٣. ما أ ثر فتح الدارة (المفتاح) و إغلاقها على قيمة التيار؟

عند **فتح الدارة** يصبح التيار صفر ، وعند **إغلاق الدارة** تتحرك الشحنات لوجود فرق الجهد الناتج من البطارية .

جدول الملاحظات		
موقع الأميتر	قراءة الأميتر	
	الدارة مفتوحة	الدارة مغلقة
(أ)	صفر	٢ أو (حسب القياس)
(ب)	صفر	٢ أو (حسب القياس)
(ج)	صفر	٢ أو (حسب القياس)
(د)	صفر	٢ أو (حسب القياس)

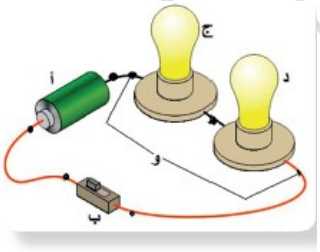
الاستنتاج والتطبيق

ما الشروط اللازمة لسرَيان التيار الكهربائي؟

١. وجود مصدر مزود بفرق جهد ثابت .
٢. وجود مسار مغلق متصل تمر به الإلكترونات الحرة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

الأدوات	أ ميتر و فولتميتر(يستعاض عنهما بجهاز المقياس المتعدد Multimeter ، مفتاح، أ سلاك نحاسية، مصدر جهد كهربائي، ٣مصابيح كهربائية (مصباحان متساويان في الجهد ، والثالث مختلف) .
الإجراءات:	الجزء الثاني: قياس فرق الجهد سؤال: كيف يختلف فرق الجهد بين العناصر في الدارة الكهربائية؟ حسب طريقة التوصيل لهذه العناصر ، ففي حالة التوصيل على التوالي فإن الجهد لا يتجزأ والتيار ثابت . **الفرضية : افحص الشكل المجاور،وضعْ فرضيّات لتجيبَ عن السؤال، مبيّناً فيما إذا كانت قيمة فرق الجهد بين طرفي (ب) ،(ج)،(د) ،(و) أ على، أ و أ قل، أ و يساوي فرق الجهد عند (أ) بعد إغلاق الدارة الكهربائية .** **١. قمْ ببناءِ دارةٍ كهربائيةٍ، مستخدماً المصباحين المتماثلين كما في الشكل(٦).**  الشكل (٦):دارة كهربائية **٢. استخدمْ الرسم أ علاه في وصل الفولتميتر مع الدارة. (القطب الموجب من الفولتميتر يجب أ ن يوصل مع القطب الموجب من البطارية).** **٣. قمْ بقياس فرق الجهد عند طرفي المنطقة(أ) عندما تكون الدارة مغلقة،وسجّلْ القراءة في الجدول.** **٤. أ عِدْ الخطوات ٢,٣ في النقاط (ب) ، (ج) ، (د) ،(و) بالطريقة نفسها ، وسجّلْ النتائج في جدول الملاحظات.**

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

التحليل والتفسير

٥. استبدلْ أ حد المصباحين في المنطقة (د) بمصباح مختلف ، وقم بقياس فرق الجهد بين طرفيه .قارن بين إضاءة المصباح بالمصباح السابق.

٦. انزع المصباحين، وقم بقياس فرق الجهد عند طرفي المنطقة (و) بعد إغلاق الدارة.؟

١. أ يٌّ جزءٍ في الدارة يزود بالطاقة الكهربائية؟ وأ يّها يستهلك الطاقة الكهربائية؟

البطارية تزود بالطاقة الكهربائية .
المصباح يستهلك الطاقة ويحولها لضوئية ، و الأسلاك تستهلك جزء من الطاقة على شكل طاقة حرارية بسبب مقاومتها الداخلية .

٢. قارنْ بين فرق الجهد عند (أ) وفرق الجهد في المنطقة (و)؟

فرق الجهد عند النقطة (ا) يساوي فرق الجهد عند النقطة (و)

٣. هل يختلف فرق الجهد بين طرفي المصباحين (ج)، (د) مع فرق الجهد في المنطقة (و).

نعم – لإن اختلاف فرق الجهد يؤدي إلى سريان التيار ز
فرق الجهد عند النقطة (و) = مجموع فروق الجهد عند النقطة (ج + د)

الاستنتاج والتطبيق

١. كيف اختلفت إضاءة المصباحين المختلفين؟ استخدم القراءات التي حصلت عليها، لتفسير الفارق إنْ وُجد ؟

بسبب اختلاف قدررتيهما ، المصباح ذات القدرة الأعلى تكون أضاءته أعلى .

٢. كيف اختلف فرق الجهد في (و) عندما أ زيلت المصابيح؟ فسّرْ السبب.
عند إزالة المصابيح يكون فرق الجهد عند (و) مساويا لفرق الجهد في البطارية .

جدول الملاحظات	
موقع الفولتميتر	قراءة الفولتميتر
(أ)	٢ (قراءة تقريبية)
(ب)	٢ (قراءة تقريبية)
(ج)	١ (قراءة تقريبية)
(د)	١ (قراءة تقريبية)
(و)	٢ (قراءة تقريبية)
(د) مصباح مختلف	حسب قدرة المصباح
(و) بدون مصابيح	يكون مساو لفرق الجهد في البطارية

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

١-٣: الصعقة الكهربائية Electric Shock:

- تغطى أسلاك الكهرباء عادة بمادةٍ بلاستيكيّةٍ عازلة، لكنّ كثيراً ما تنقطع هذه الأسلاك، أو تحترق هذه المادة البلاستيكية، فيتوقف سرَيان التيار، أو يجد مساراً غير متوقع للكهرباء عند ملامستها جسمٍ ما، كأنْ يمسكُ بها شخصٌ ما فتُكمل الدارة في جسمه، مما يشكّل خطورة على حياته.

تتوقف خطورة الصعقة الكهربائية على عاملين:

١. فرق الجهد .
٢. شدة التيار الكهربائي .

الصعقة الكهربائية	الحالة التي يكون فيها جسم الإنسان أحد عناصر الدائرة الكهربائية التي تكتمل به ويكون الجسم مارا بالكهرباء .

اقترح طرقاً لتفادي حدوث صعقات كهربائية في بيتك

١. استخدام المقابس الثلاثية .
٢. لا تحمل أكثر من اللازم على مقبس واحد .
٣. إبعاد الماء عن الكهرباء خوفا من حدوث التماس والصعقة الكهربية .
٤. التأكد من عمل التأريض والسلك الأرضي .
٥. إبعاد الأجهزة الكهربائية عن متناول الأطفال .

مع أن الصعقات الكهربائية قد تكون خطيرة على حياة الإنسان، إلا أنها تستخدم في مجال الطب لإنقاذ حياته. ابحث في الحالات التي يُلجأ فيها إلى استخدام الصدمات الكهربائية في مجال الطب.

١. العلاج بالصّدمات الكهربائيّة ويسمى أيضا العلاج بالرجة الكهربائية يستخدم في علاج بعض الأمراض النفسية .
٢. جهاز صدمات القلب الكهربائي الخارجي لعلاج اضطرابات نظم القلب .

إضاءة: إذا مر تيار قيمته 0.001 أمبير في جسمك ربما لن تشعر به ، لكن إذا تراوح بين 0.020 – 0.015 أمبير، فإنك ستشعر بألم الصدمة، أو تفقد السيطرة على بعض العضلات.

كمية أكبر من التيار قد تؤدي إلى الحرق، أو تدمير القلب، فتيار قليل بمعدل 0.1 أمبير قد يكون مميتا .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

كيف نتفادى الصدمات الكهربائية ؟

١. عدم تسلق الأعمدة الكهربية والابتعاد عن الأسلاك المكشوفة والمقطوعة .
٢. عدم لمس المقبض و المفاتيح الكهربية والأيدي بمبلولة بالماء .
٣. إصلاح المقابس والمفاتيح المعطلة .
٤. عدم تشغيل عدد من الأجهزة على مقبس واحد .
٥. استخدام وسائل الأمان المنزلية مثل التأريض و أمان الكهرباء والمنصهر .

فكّر: أنظر إلى الشكل(٦).

١. ماذا تنصح سائق السيارة؟

عدم النزول منها وعدم لمس هيكلها الخارجي .

٢. ماذا تتوقّع أنْ يحدث، لو ترجّل السائق من السيارة؟ فسّرْ إجابتك.

يصاب بصعقة لاتصال السلك بالأرض من خلال هيكل السيارة ورطوبة الأرض التي تعمل كموصل للتيار .

الشكل (٦) سيارة علقت في الثلج وقد تقطعت خطوط كهرباء

٣. هل للظروف الجوية أ ثرٌ في خطورة الصعقة الكهربائية؟ كيف؟

نعم – فسرعة الرياح والجو العاصف تتسبب في قطع أسلاك الكهرباء والتسبب بحوادث ، كما أن حركة الرياح تعمل على حركة الشحنات داخل السحب .

٤. هل هناك عوامل أ خرى تؤثر على قوة الصعقة الكهربائية وخطورتها؟

نعم .
١. وجود مانعات الصواعق .
٢. وجود المباني الذي يقلل من أثر الصعقة الكهربائية ، لمن في الصحراء تكون الصاعقة الكهربية قوية .
٣. الاهتمام بسلامة التوصيلات الكهربية .
٤. لو كان الشخص يحمل سلك فلزي تكون الصعقة قوية .

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

سؤال إثرائي : ١. أكمل جدول المقارنة

وجه المقارنة	الأميتر	الفولتميتر
الغرض أو الاستخدام	قياس شدة التيار	قياس فرق الجهد بين نقطتين
التوصيل في الدائرة	على التوالي	على التوازي
قيمة المقاومة الداخلية	صغيرة على التوازي	كبيرة على التوالي
وحدة القياس	أمبير = (كولوم / ثانية)	فولت = (جول / كولوم)
الرمز في الدائرة		

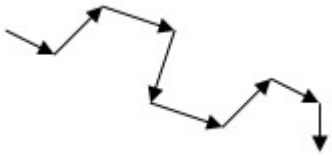
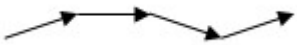
سؤال إثرائي : ٢. أكمل جدول المقارنة

وجه المقارنة	التيار الكهربي	فرق الجهد
التعريف	حركة الشحنات الكهربية باتجاه محدد	الفرق الناتج عن اختلاف كمية الشحنة وبين نقطتين

وجه المقارنة	الموصلات	العوازل
حركة الالكترونات	كبيرة وسهلة	قليلة تكاد تنعدم

وجه المقارنة	قانون حساب شدة التيار	قانون حساب كمية الشحنة
حركة الالكترونات	ت = ش / ز	ش = ت X ز

وجه المقارنة	شدة التيار	كمية الشحنة
وحدة القياس	الأمبير	كولوم

وجه المقارنة	الحركة	الرسم
حركة إلكترون في موصل قبل التوصيل مع المصدر الكهربي	حركة عشوائية وباتجاه غير محدد	
حركة إلكترون في موصل بعد التوصيل مع المصدر الكهربي	حركة منتظمة غير عشوائية	

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

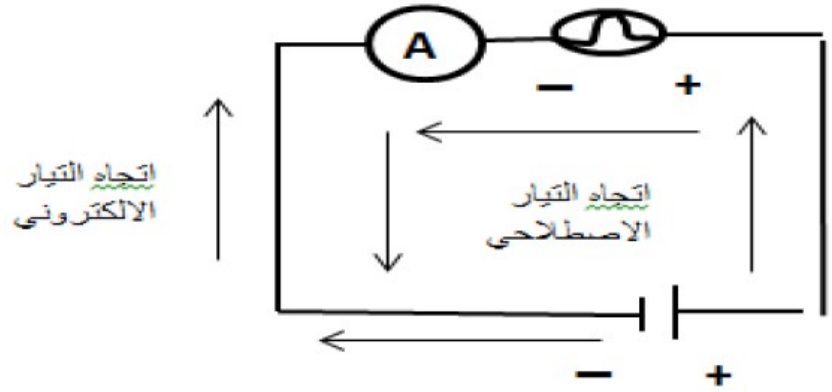
أسئلة الدرس الأول

١. في الشكل المجاور احسبْ شدة التيار المتدفق عبر مقطع الموصل في ثانيتين.

كمية الشحنة ش = ١٠ كولوم الزمن ز = ٢ ث شدة التيار ت = ؟؟

ت = ش/ز = ١٠/٢ = ٥ امبير

٢. ارسمْ دارة كهربائية باستخدام الرموز تتضمن بطارية، مفتاح، مصباح، أ ميتر، أ سلاك موصلة .ضعْ أ سهماً تُظهر اتجاه التيار الإلكتروني والاصطلاحي، ثم صفْ وظيفة كلِّ عنصر في الدارة الكهربائية.



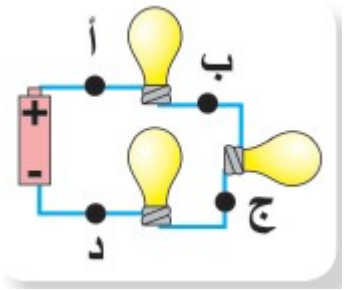
وظيفة كلِّ عنصر في الدارة الكهربائية :

١. **الأسلاك** : انتقال الشحنات الكهربية خلالها .
٢. **البطارية** : تزويد الدائرة بفرق جهد لدفع الشحنات خلال الأسلاك .
٣. **الأميير** : جهاز لقياس شدة التيار المار في الدائرة .
٤. **المصباح** : يمثل حمل يستهلك تيار كهربي ويحمي الأميتر ويدلل على مرور التيار في الدائرة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣. في الشكل المجاور ما صحة العبارة الآتية:
"شدة التيار في النقطة (د) تكون أ قل من شدّة التيار النقاط (أ) ، (ب)، (ج) .
فسر إجابتك ؟؟



خاطئة : لان المصابيح جميعها ي مر بها شدة تيار متساوية لأنها متصلة على التوالي والتيار لا يتجزأ في حالة التوصيل على التوالي ويكون متساويا عند أي جزء في الدائرة .

٤. إذا تمّت مقارنة دارة كهربائية بتيار مائي (دورة مائية) في حديقة ألعاب مائية، فأيٌّ من الآتية:
الماء، ضغط الماء، مضخة الماء، وكمية الماء المتدفق في الدقيقة يمثّل كلاً من:

أ. **البطارية :** مضخة الماء
ب. **التيار الكهربائي :** حركة الماء
ت. **الشحنات الكهربائية :** الماء
ث. **فرق الجهد الكهربائي :** ضغط الماء
ج. **شدة التيار :** كمية الماء المتدفق في زمن محدد.

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-١: المقاومة الكهربائية Electrical Resistance:

المقاومة الكهربائية: خاصيّة فيزيائية للمواد، تعيق مرور التيار الكهربائي، وتحول الطاقة الكهربائية إلى أشكالٍ أخرى من الطاقة.

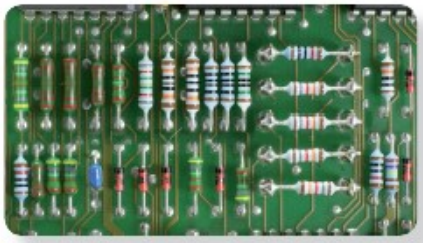
- **في الدارة الكهربائية توجد علاقة** بين كلٍّ من فرق الجهد، وشدّة التيار، والمقاومة.
- **التيار** يعبّر عن حركة الإلكترونات في موصل .
- **فرق الجهد** هو الذي يجعل الإلكترونات تتحرك .
- **المقاومة** هي ما يعاكس ويعيق حركة الإلكترونات.

- الموصلات الجيدة للكهرباء، كالنحاس لها مقاومة قليلة إذْ تسمح للشحنات الكهربائية أن تتحرك بسهولة خلالها.
- المواد ضعيفة التوصيل للكهرباء التي تعيق حركة الشحنات تكون مقاومتها عالية.
- الموصلات الأفضل يكون لها عددٌ كافٍ من الإلكترونات الحرة، ولها مقاومات صغيرة.
- بعض العناصر في الدارات الكهربائية تكون مصنوعة من مواد ضعيفة التوصيل للكهرباء، ومقاومتها عالية.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط(١): المقاومات الكهربائية

الأدوات	أ جهزة كهربائية تالفة (مذياع ، حاسوب)
الإجراءات:	تفحّصْ مع أ فراد مجموعتك الأ لواح الكهربائية في الجهاز الذي بين أ يديكم.
التحليل والتفسير:	**قارنْ القطع المثبتة على اللوح الكهربائي، وحاول تمييز المقاومات .أ نظر الشكلين (٢ ، ٣) .** يوجد على اللوح الكهربائي أشكال متعددة وعليها أرقام مختلفة ، ويتم تصنيف المقاومات إلى نوعين حسب المادة المصنوعة، منها فلزية وكربونية ،وحسب الغرض من استخدامها ثابتة ومتغيرة ، والمقاومات عليها أرقام حيث نستطيع من خلال الألوان معرفة قيمتها.  الشكل(٢) مجموعة من المقاومات مثبتة على لوح كهربائي الشكل (٣) مقاومات مختلفة
الاستنتاج والتطبيق :	**صف المقاومات بلغتك الخاصة؟** المقاومات هي قطع كهربائية تمانع وتعاكس مرور التيار وتعمل على ضبط التيار الكهربائي وفرق الجهد وهي إما كربونية أو فلزية وعليها ألوان حيث نستطيع معرفة قيمتها .

المقاومة مفيدة في الدارات الكهربائية " لماذا " ؟

١. تقوم بتحويل طاقة الشحنات المتحركة إلى حرارة .

٢. تضبط شدة التيار الكهربائي وفرق الجهد لمناسبتهما الأ جهزة الكهربائية المستخدمة.

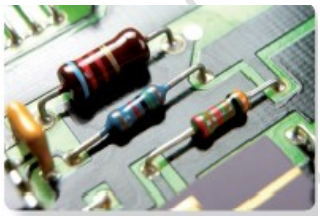
- هناك أ نواع وأ شكال متعددة للمقاومات، ولها قيم متعددة وتكون مصنوعة من مواد مختلفة،أ كثرها شيوعاً المقاومات الفلزّية، والمقاومات الكربونية التي عادة ما تكون مخلوطةً مع موادَّ أ خرى .
- تُعدّ المقاومات الكربونية أ كثر استخداماً من المقاومات الفلزيّة؛ لأ نها أ قل تكلفة.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

قياس المقاومة:

- تُقاس المقاومة بوَحدة الأ وم، نسبة إلى العالم الأ لماني أ وم .
- يُرمز لها بالرمز (Ω) .
- تحتوي الأ جهزة الكهربائية على مقاومات متعددة، بقيم متعددة من الملي أ وم إلى ملايين الأ ومات.
- تُقاس المقاومات بشكل مباشر بجهاز الأ وميتر Ohmmeter ، وغالباً ما يستخدم جهاز متعدد القياسات الرقمية Multimeter .
- يمكن حساب المقاومات من خلال دلالات الأ لوان للمقاومات التي تحوي أ لواناً متعددة .
- هناك برمجيّات متعددة تحسب قيمة المقاومة بمجرد إدخال الأ لوان الظاهرة على المقاومة.



الشكل (٥) مقاومات متعددة الألوان

المقاومات المتغيرة:

- عندما ترفع أ و تخفض صوت المذياع فإنك تقوم بلف وإدارة قرص أ نت عملياً تقوم بتغيير قيمة مقاومة بعض الدارات الكهربائية، للحصول على شدة الصوت المناسب .
- إن العديد من الأ جهزة تتضمن مقاوماتٍ يمكن تغيير وضبط قيمة المقاومة فيها، تُسمّى مقاوماتٍ متغيرة.
- تتغير المقاومة استجابة للحرارة، أ و الضوء، أ و فرق الجهد، أ و متغيرات أ خرى.
- **المقاومة المتغيرة :** مقاومة يمكن تغيير قيمتها حيث تتراوح قيمتها بين الصفر وأقصى قيمة لها .
- تقدر مقاومة جلد الإنسان الجاف ٥٠٠٠٠٠ أوم .

أ بحث عن أ مثلة لمظاهر في أ جهزة كهربائية تدل على استخدام مقاومات متغيرة فيها.
مفاتيح الصوت بأجهزة الراديو والكاسيت ، أجهزة التدفئة ، المراوح الكهربية .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط ٢: حساب المقاومة " قانون أوم"

ستقوم بفحص العلاقة بين شدة التيار المتدفق خلال مقاومة، وحساب قيمتها وفرق الجهد بين طرفيْها.

سؤال: ما العلاقة بين قيمة المقاومة وفرق الجهد بين طرفيْها والتيار الكهربائي المتدفّق عبرها؟

العلاقة بين قيمة المقاومة وفرق الجهد : **علاقة طردية .**
العلاقة بين قيمة المقاومة و شدة التيار : **علاقة عكسية .**

مبادئ السلامة:

٢ لا تلمس المقاومات أثناء مرور التيار الكهربائي خلالها، فمن المُمْكن أن تحرق أصابعك.

٢ لا تستخدمْ مصدر فرق جهد لتوليد تيار شدَّته أكبر من ٠,٥ أمبير، أو فرق جهد أكبر من ١٢ فولت.

الأدوات

أميتر، فولتميتر، أوميتر ، مصدر للجهد، أسلاك نحاسية مع ملاقط، مقاومتان كربونيتان مختلفتان في القيمة، مِفتاح كهربائي، ورق رسم بياني.

الإجراءات:

١. **ركّبْ الدارة الكهربائية باستخدام المقاومة الأولى. (تذكّرْ : يوصَلُ الأميتر على التوالي أولاً، ثم الفولتميتر على التوازي) .**
٢. **انقل الجدول الآتي إلى دفترك.**
٣. **أغلق الدارة الكهربائية، واضبطْ مصدر الجهد، حتى تحصل على فرق جهد مناسب .سجل بدقة فرق الجهد بين طرفيّ المقاومة وشدة التيار.**
٤. **كرّر الخطوة ٣ عدّة مرات (٤ مرات على الأقل) مغيّراً قيمة فرق الجهد ما بين ١ فولت إلى ٦ فولت.**
٥. **مثّل النقاط على ورقة تمثيل بياني بحيث يمثّل المحور الأفقي (السينات) شدة التيار، والمحور العمودي(الصادات) فرق الجهد.**
٦. **غيّر المقاومة وكرّر الخطوات ٣ و ٤ و ٥ بقيم الجهد نفسها المستخدمة سابقاً من مصدر الجهد.**

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

التحليل والتفسير:

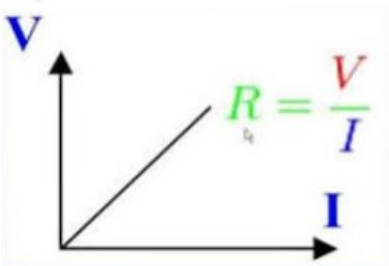
١. ماذا يحدث لقيمة شدة التيار مع زيادة فرق الجهد مع كل مقاومة؟
تزيد شدة التيار لأن العلاقة طردية .

٢. قارنْ بين قيم شدة التيار المارّ عَبْر كلّ مقاومة، عند تزويد الدارة بالجهد نفسه من مصدر الجهد ؟

عند تثبيت فرق الجهد تكون العلاقة عكسية بين المقاومة وشدة التيار .

٣. ماذا يمثل الخط الناتج من توصيل النقاط الممثلة في الرسم البياني؟

يمثل المقاومة والتي تمثل ميل الخط المستقيم .



٤. اختر نقطتين على هذا الخط المستقيم، وجدْ قيمة الميل بين هاتين النقطتين؟

م = $\frac{\text{جـ}_2 - \text{جـ}_1}{\text{ت}_2 - \text{ت}_1}$ = $\frac{٢ - ١}{٤ - ٢}$ = $\frac{١}{٢}$ أوم

٥. قارنْ قيمة ميل الخط المستقيم بقراءة الأ وميتر لكلٍّ من المقاومتيْن.

القيم متساوية .

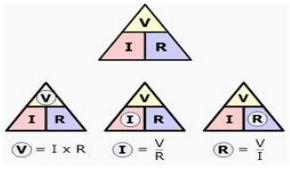
الاستنتاج والتطبيق :

عبّرْ عن علاقة رياضية تربط كلًّا من قيمة المقاومة، وشدّة التيار، وفرق الجهد.

المقاومة = فرق الجهد / شدة التيار

الجهد = التيار * المقاومة
التيار = الجهد / المقاومة
المقاومة = الجهد / التيار

I×R=V
V/R=I
V/I=R



لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

	المحاولة	قراءة الفولتميتر	قراءة الأميتر	قراء الأوميتر
المقاومة الأولى	١	١	٢	1/2
	٢	٢	٤	1/2
	٣	٣	٦	1/2
	٤	٤	٨	1/2
	٥	٥	١٠	1/2
المقاومة الثانية	١	٢	٦	1/3
	٢	٣	٩	1/3
	٣	٤	١٢	1/3
	٤	٥	١٥	1/3
	٥	٦	١٨	1/3

إضاءة:
هناك مقاومات لا تتبع قانون أ وم تسمى مقاومات لا أ ومية.

جورج سيميون أوم	العالم الألماني الذي توصل إلى العلاقة الرياضية بين شدة التيار وفرق الجهد .
نص قانون أوم	عند ثبوت درجة الحرارة فإن مقاومة الموصل تبقى ثابتة و شدة التيار تتناسب طردياً مع فرق الجهد.
الأوم	مقاومة موصل فرق الجهد بين طرفي الموصل ١ فولت وشدة التيار المار فيه ١ أمبير .
المقاومة اللاأومية	نوع من أنواع المقاومات ولا يتبع قانون أوم .

تمكّن العالم الألماني أوم عام ١٨٢٦ من التوصل إلى العلاقة التي تربط فرق الجهد (ج) بشدة التيار (ت) والمقاومة (م)، وسُمّيت العلاقة باسمه (قانون أوم) .

جدول رقم (١) العلاقات التي تربط كل من المقاومة وفرق الجهد وشدة التيار الكهربائي.

المتغير	الرمز	الوحدة	طريقة الحساب	طريقة القياس
فرق الجهد	جـ	فولت	جـ = م X ت	فولتميتر
شدة التيار	ت	أمبير	ت = جـ / م	أميتر
المقاومة	م	أوم	م = جـ / ت	أوميتر

فكر : أرصُد صيغ أخرى لوحدة قياس المقاومة غير الأوم.

فولت / أمبير .

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

مثال (١) :لديْك سخّانٌ كهربائي، احسب مقاومته، إذا كانت شدة التيار الذي يسري فيه ١٢,٥ أ مبير. وفرق الجهد = ٢٢٠ فولت .

شدة التيار =١٢,٥ أمبير، فرق الجهد = ٢٢٠ فولت

المقاومة = فرق الجهد / شدة التيار = ٢٢٠ / ١٢,٥ = ١٧,٦ أوم .

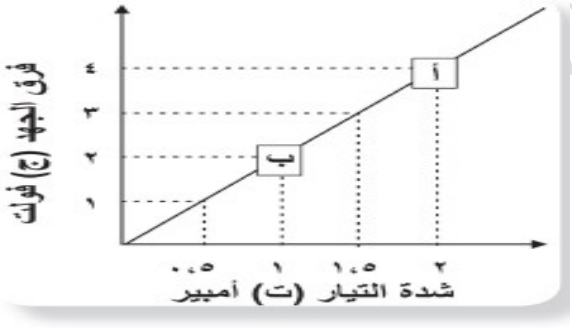
سؤال: إذا سافرت إلى كندا، وأخذت سخّانك الكهربائي معك، ما مقدار شدة التيار المارّ في مقاومة السخّان؟ ماذا تستنتج؟

المقاومة = ١٧,٦ أوم ، فرق الجهد في كندا = ١٢٠ فولت .

شدة التيار = فرق الجهد / المقاومة = ١٢٠ / ١٧,٦ = ٦,٨ أمبير .

نستنتج من ذلك أن العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار علاقة طردية عند ثبات المقاومة ..

مثال (٢) : الشكل (٦) يمثل العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار المار بمصباح كهربائي، احسب :



شكل (٦)

١. مقاومة سلك المصباح.

لإيجاد المقاومة نجد ميل الخط المستقيم

م = جـ٢ - جـ١ / ت٢ - ت١ = ٤ - ٢ / ٢ - ١ = ٢ / ١ = ٢ أوم

٢. قيمة شدة التيار المار في سلك المصباح،عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه ٩ فولت.

فرق الجهد = ٩ فولت ، المقاومة = ٢ أوم

شدة التيار = فرق الجهد / المقاومة

شدة التيار = ٩ / ٢ = **٤,٥** أمبير.

٣. قيمة فرق الجهد بين طرفيّ سلك المصباح، إذا كانت شدة التيار المارّ فيه ٦ أ مبير.

شدة التيار = ٦ أ مبير ، المقاومة = ٢

فرق الجهد = شدة التيار X المقاومة

فرق الجهد = ٦ X ٢ = ١٢ فولت

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

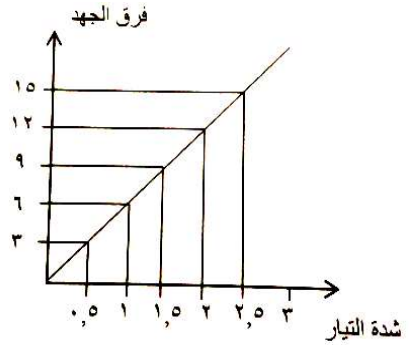
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

سؤال إثرائي : في أحد التجارب لقياس مقاومة موصل حصل أحد الطلاب على القياسات التالية

جـ (فولت)	٠	٣	٦	٩	١٢	١٥
ت (أمبير)	٠	٠,٥	١	١,٥	٢	٢,٥

١. مثل القياسات بيانيا .
٢. احسب مقاومة هذا الموصل المستخدم في التجربة .

١.



٢. لإيجاد المقاومة نجد ميل الخط المستقيم

$$م = \frac{جـ_٢ - جـ_١}{ت_٢ - ت_١} = \frac{١٥ - ٦}{٣ - ١}$$

$$م = \frac{٩}{١,٥} = ٦ \text{ أوم} .$$

إياد محمد خضر

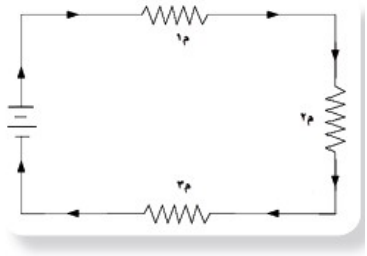
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-٢: طرق توصيل المقاومات في الدارات الكهربائية

٢-٢-١ توصيل المقاومات على التوالي:

أ نظر الشكل (٧) الذي يمثّل أ نموذجاً لتوصيل المقاومات الكهربائية على التوالي.أ جب عن الأ سئلة الآتية:



الشكل (٧) التيار الكهربائي في الدارة له مسار واحد والمقاومات الثلاث موصولة على التوالي

١. ما علاقة شدة التيار المارّ بكلّ مقاومة م١،م٢،م٣ وشدة التيار الكلي في الدارة الكهربائية ؟

شدة التيار عبر جميع المقاومات متساويةً.

٢. ما علاقة قيمة فرق الجهد بين طرفيّ كلٍّ من المقاومات الثلاثةً، وفرق الجهد الكلّي في الدارة الكهربائية؟

فرق الجهد يتجزأ ويكون الجهد للمصدر مساوياً لمجموع الجهود في الدائرة .

أ ي أ نّ فرق الجهد الكلي =جـ ١ + جـ ٢ + جـ ٣

في حالة التوصيل على التوالي :

* التيار يسري في اتجاه واحد، وجميع الشحنات تنتقل في مقاومات الدارة الكهربائية، وتكون شدة التيار عبر جميع المقاومات متساويةً ،

أ ي أ نّ التيار الكلي = ت ١ = ت ٢ = ت ٣

* في حين يكون فرق الجهد الكلّي في الدارة من مصدر، أ و البطاريات مساوياً لمجموع فروق الجهد على طرفيّ المقاومات؛

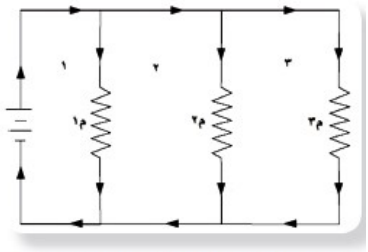
أ ي أ نّ فرق الجهد الكلي =جـ ١ + جـ ٢ + جـ ٣

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-٢-٢ توصيل المقاومات على التوازي:

أ نظر الشكل (٨) الذي يمثل أ نموذجاً لتوصيل المقاومات على التوازي، أ جبْ عن الأ سئلة الآتية:



الشكل (٨) التيار الكهربائي في الدارة يتفرع في أكثر من مسار والمقاومات الثلاث موصولة على التوازي

١. ماذا يحدث للتيار الكلي للدارة الكهربائية، عندما يصادف تفرعات في طريقه؟

عندما يجد التيار أ مامه عدّة مسارات أ و تفرعات، فإنه ينقسم خلال التفرعات أ و أ جزاء الدارة .

٢. ما علاقة شدة التيار المارّ بكلّ مقاومة م١،م٢،م٣ وشدة التيار الكلي في الدارة الكهربائية

التيار يتجزأ إلى أجزاء مختلفة ويكون مجموع الأجزاء للتيار مساوياً للتيار الكلي

أ ي أ نّ (ت) التيار الكلي = ت ١ + ت ٢ + ت ٣

٣. ما علاقة قيمة فرق الجهد بين طرفيّ كلٍّ من المقاومات الثلاث، وفرق الجهد الكلي في الدارة الكهربائية؟

فرق الجهد لا يتجزأ ، في حين يكون فرق الجهد الكلي مساوياً لفرق الجهد عبر كلّ دارة فرعية.

أ ي أ نّ فرق الجهد الكلي =جـ ١ = جـ ٢ = جـ ٣

- عندما يجد التيار أ مامه عدّة مسارات أ و تفرعات، فإنه ينقسم خلال التفرعات أ و أ جزاء الدارة، ولأ ن شدة التيار محفوظة، لذا فإن التيار الكلي يكون مساوياً لمجموع التيارات الفرعية؛ أ يّ أ ي أ نّ **(ت) التيار الكلي = ت ١ + ت ٢ + ت ٣** .
- في حين يكون فرق الجهد الكلي مساوياً لفرق الجهد عبر كلّ دارة فرعية .أ يّ أ نّ **فرق الجهد الكلي =جـ ١ = جـ ٢ = جـ ٣** .
- يُمكن أ نْ تتضمّنَ الدارة الكهربائية توصيلاتٍ على التوالي، وتوصيلاتٍ على التوازي في آن واحد .

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط (٣): توصيل المقاومات على التوالي

سوف تكتشف خلال هذا الاستقصاء توصيل المقاومات على التوالي وعلاقته بشدة التيار.

السؤال: كيف يؤثر توصيل المقاومات على التوالي في الدارة الكهربائية على شدة التيار المارّ فيها؟
التيار يسري في اتجاه واحد ولا يتجزأ ، ولكن فرق الجهد يتجزأ.

الفرضيّة: **اكتب فرضيّةً يمكن أن تجيب عن السؤال السابق، أ يّ :ماذا تتوقّع أنْ تكون العلاقة بين قيمة المقاومة الكلية في الدارة الكهربائية والمقاومات المستخدمة فيها؟ وكيف سيؤثر إضافة مقاومات على شدة التيار الكلّي؟**
المقاومة الكلية تساوي مجموع المقاومات الموصلة على التوالي .وتزداد قيمة المقاومة الكلية .، لكن في حال التوصيل على التوازي تقل المقاومة الكلية وتصبح أقل من أصغرها .

الأدوات

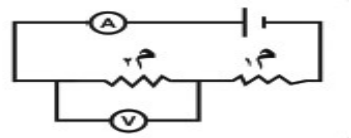
بطاريتان، مقاومتان معلومتان، أ ميتر، فولتميتر،أ سلاك كهربائية، مفتاح.

الإجراءات:

١.انقل الجدول الآتي إلى دفترك .

	شدة التيار	فرق الجهد
مقاومة (١)	٠,٥	١
مقاومة (٢) على التوالي	٠,٥	١
المقاومتان معا على التوالي	٠,٥	٢,٥

٢.كوّنْ دارةً كهربائية، واربط المقاومة لتشكّل دارة مغلقة.



الشكل(٩) مقاومتان في دارة موصولتان على التوالي

٣. قمْ بقياس فرق الجهد عند طرفيّ المقاومة، وشدة التيار المارّ فيها.

٤. سجّلْ قراءة الأ ميتر، وقراءة الفولتميتر.

٥. أ ضفْ المقاومة الثانية إلى الدارة؛ بحيث توصل جميع الأ جزاء على التوالي، كما في الشكل (٩).

٦. سجّلْ قراءة الأ ميتر والفولتميتر عند طرفيّ م٢ .

٧. قم بقياس شدة التيار وفرق الجهد عند طرفي المقاومتين معا .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

التحليل والتفسير:	**وظّفْ قانون أ وم في حساب قيمة المقاومة الكليّة، في حال وصلْتَ المقاومتين معاً على التوالي.** م = جـ / ت = ٢,٥ / ٠,٥ = ٥ أوم
الاستنتاج والتطبيق :	**ما علاقة كلٌّ مِن م ١ ، م ٢ بالمقاومة المحسوبة، عند توصيل المقاومتين معاً على التوالي.** م ١ + م ٢ = م الكلية ، أي أن المقاومة المكافئة تساوي مجموع المقاومات الموصلة على التوالي .

نشاط ٤ : توصيل المقاومات على التوازي

سوف تكتشف خلال هذا الاستقصاء توصيل المقاومات على التوازي وعلاقته بشدة التيار.

السؤال: كيف يؤثر توصيل المقاومات على التوازي في الدارة الكهربائية على شدة التيار المارّ فيها؟
التيار يتجزأ ، ولكن يبقى فرق الجهد ثابت .

الفرضيّة: **اكتب فرضيّةً يمكن أ ن تجيب عن السؤال السابق، أ يّ :ماذا تتوقّع أ نْ تكون العلاقة بين قيمة المقاومة الكلية في الدارة الكهربائية والمقاومات المستخدمة فيها؟ وكيف سيؤثر إضافة مقاومات على شدة التيار المار فيها ؟**
في حال التوصيل على التوازي تقل المقاومة الكلية وتصبح أقل من أصغرها .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

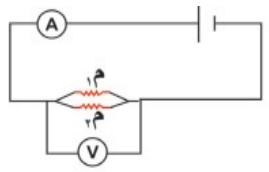
الأدوات

بطاريتان، مقاومتان معلومتان، أ ميتر، فولتميتر،أ سلاك كهربائية، مفتاح.

الإجراءات:

١.انقل الجدول الآتي إلى دفترك .

	شدة التيار	فرق الجهد
مقاومة (١)	٠,٦	٣ فولت
مقاومة (٢) على التوالي	٠,٩	٣ فولت
المقاومتان معا على التوازي	١,٥	٣ فولت



الشكل (١٠) مقاومتان في دارة موصولتان على التوازي

٢.كوّنْ دارةً كهربائية، واربط المقاومة لتشكّل دارة مغلقة.
٣. قمْ بقياس فرق الجهد عند طرفيّ المقاومة، وشدة التيار المارّ فيها.
٤. سجّلْ قراءة الأ ميتر، وقراءة الفولتميتر.
٥. أ ضفْ المقاومة الثانية إلى الدارة؛ بحيث توصل جميع الأ جزاء على التوازي ، كما في الشكل (١٠).
٦. سجّلْ قراءة الأ ميتر والفولتميتر عند طرفيّ م٢ .
٧. قم بقياس شدة التيار وفرق الجهد عند طرفي المقاومتين معا .

التحليل والتفسير:

وظّفْ قانون أ وم في حساب قيمة المقاومة الكليّة، في حال وصلْتَ المقاومتين معاً على التوازي.

$$\text{م} = \frac{\text{جـ}}{\text{ت}} = \frac{٣}{١,٥} = ٢ \text{ أوم}$$

الاستنتاج والتطبيق :

ما علاقة كلٌّ مِن م ١ ، م ٢ بالمقاومة المحسوبة، عند توصيل المقاومتين معاً على التوازي.

$$\frac{١}{\text{م ك}} = \frac{١}{\text{م ١}} + \frac{١}{\text{م ٢}}$$

المقاومة الكلية وتصبح أقل من أصغرها في حالة التوصيل على التوازي .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣-٢ حساب المقاومة المكافئة:

- يُمكن أنْ تحتوي الدارات الكهربائية العديد من المقاومات، ويمكن الاستعاضة عن مجموعة من المقاومات بمقاومة واحدة، تسمّى المقاومة المكافئة، دون أنْ يحدث أيَّ تغيير في شدة التيار الكلّي المارّ في الدارة الكهربائية.
- يتمّ حساب قيمة المقاومة المكافئة حسب طريقة توصيل المقاومات (التوالي ، التوازي) .

فإذا تم وصل المقاومات م ١، م ٢، م ٣،.... ، م ن على التوالي فإنّ:

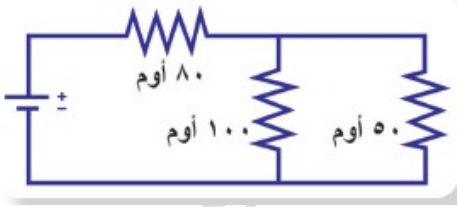
$$\text{المقاومة المكافئة } م_{ك} = م_{١} + م_{٢} + م_{٣} + \ldots + م_{ن} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (١)$$

أما إذا تمّ ربط المقاومات م ١ ، م ٢ ، م ٣ ..... م ن على التوازي فإن:

$$\frac{١}{م_{ك}} = \frac{١}{م_{١}} + \frac{١}{م_{٢}} + \frac{١}{م_{٣}} + \ldots + \frac{١}{م_{ن}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (٢)$$

مثال (١):
في الشكل المجاور احسبْ المقاومة المكافئة.

المقاومتان ٥٠ أوم، ١٠٠ أوم على التوازي.



$$\frac{١}{م_{ك}} = \frac{١}{٥٠} + \frac{١}{١٠٠} = \frac{٣}{١٠٠}$$

م ك = ٣ , ٣٣ أوم .

المقاومتان ٣٣,٣ أوم و ٨٠ أوم على التوالي
المقاومة المكافئة الكلية = ٣٣,٣ + ٨٠ = ١١٣,٣ **أوم**

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

السؤال: لديْك مقاومتان متساويتان مقدار كل منهما ٦ أ وم:

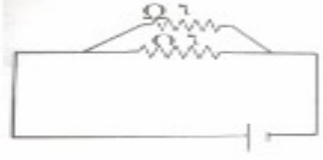
١.حدّدْ كيف يمكنك توصيلهما في دارة كهربائية، للحصول على مقاومة جديدة من المقاومتين.

يمكن توصيل المقاومتان بطريقتان هما التوالي و التوازي .

٢ استعن بالرسم لتمثيل حالات طرق توصيلك للمقاومتين.

التوصيل على التوالي

التوصيل على التوازي



٣. جدْ قيمة المقاومة المكافئة في كلّ حالة.

على التوالي :

م ك = م ١ + م ٢ = ٦ + ٦ = ١٢ أوم .

على التوازي :

$$\frac{١}{\text{م ك}} = \frac{١}{\text{م ١}} + \frac{١}{\text{م ٢}}$$

$$\frac{١}{\text{م ك}} = \frac{١}{٦} + \frac{١}{٦} = \frac{٢}{١٢} = \frac{١}{٣}$$

إذن م ك = ٣ أوم .

٤. ماذا تستنتج؟

١. في حالة توصيا المقاومات على التوالي تزداد قيمة المقاومة الكلية .

٢. في حالة توصيل المقاومات على التوازي قيمة المقاومة الكلية تقل وتصبح أقل من أصغر مقاومة .

٣. إذا كانت المقاومات متساوية وموصلة على التوالي تكون قيمة المقاومة الكلية

تساوي عدد المقاومات X قيمة المقاومة الواحدة .

٤. إذا كانت المقاومات متساوية وموصلة على التوازي تكون قيمة المقاومة الكلية

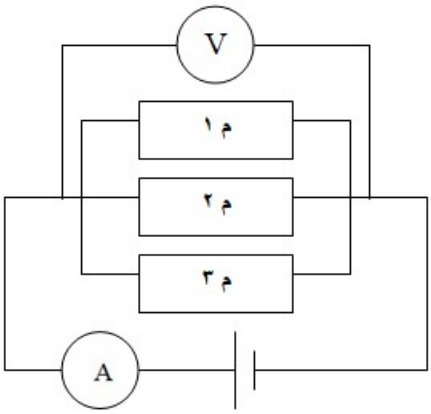
تساوي $\frac{\text{مقاومة واحدة}}{\text{عدد المقاومات}}$

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

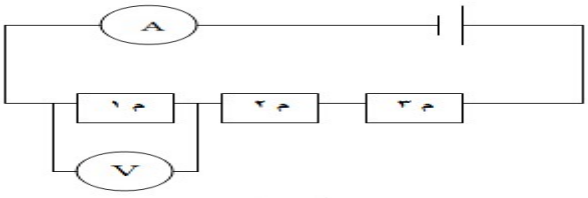
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة إثرائية :

١. أرسم دائرة كهربية مكونة من بطارية ، أميتر ، ٣ مقاومات موصلة على التوازي ، فولتميتر .



٢. أرسم دائرة كهربية مكونة من بطارية ، أميتر ، ٣ مقاومات موصلة على التوالي ، فولتميتر .



مقاومتان متصلتان معا على التوالي مقدار كل منهما ٥ أوم ، ٦ أوم . احسب مقدار المقاومة المكافئة لهما ؟

م ك = م ١ + م ٢ = ٥ + ٦ = ١١ أوم .

ثلاث مقاومات متصلات على التوازي مقدار كل منهما ٣ أوم ، ٢ أوم ، ٦ أوم على الترتيب ، احسب مقدار المقاومة المكافئة لهما ؟

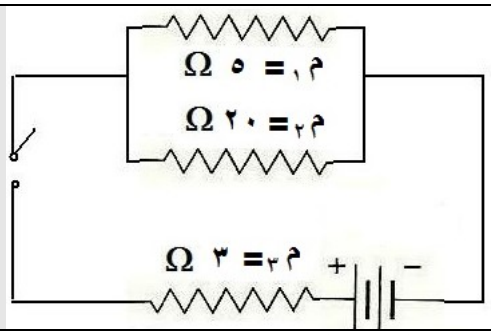
$$\frac{١}{\text{م ك}} = \frac{١}{\text{م ١}} + \frac{١}{\text{م ٢}} + \frac{١}{\text{م ٣}}$$

$$\frac{١}{\text{م ك}} = \frac{١}{٣} + \frac{١}{٢} + \frac{١}{٦} = \frac{١+٣+٢}{٦} = ١$$

إذن م ك = ١ أوم .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

احسب مقدار المقاومة المكافئة في الشكل التالي	

في هذا السؤال نلاحظ أن المقاومتين م١، م٢ متصلتان على التوازي وكلاهما متصلتان على التوالي مع م٣ ، ومن هنا يجب علينا حساب مقدار المقاومة المكافئة للمقاومتين م١،م٢ كما يلي :

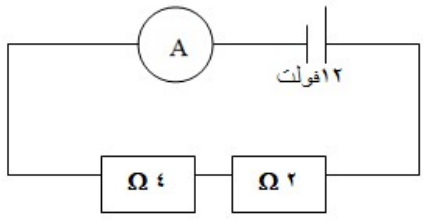
$$\frac{١}{\text{م ك}} = \frac{١}{\text{م ١}} + \frac{١}{\text{م ٢}}$$

$$\frac{١}{\text{م ك}} = \frac{١}{٥} + \frac{١}{٢٠} = \frac{١+٤}{٢٠} = \frac{٥}{٢٠} = \frac{١}{٤}$$

إذن م ك = ٤ أوم . وهذه المقاومة متصلة مع م٣ على التوالي ومنه يكون

م ك = م ك (للمقاومتين م١،م٢) + م٣

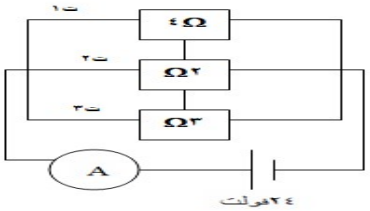
م ك = ٤ + ٣ = ٧ أوم

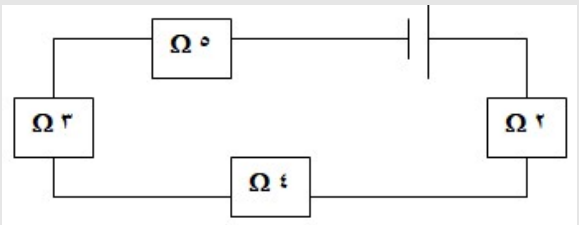
في الشكل المقابل أحسب	

١. المقاومة المكافئة ؟ م ك = م ١ + م ٢ = ٢ + ٤ = ٦ أوم .
٢. شدة التيار المار في الدائرة ؟
ت = جـ / م ⇐ ت = ١٢ / ٦ ⇐ ت = ٢ أمبير .
٣. فرق الجهد بين طرفي المقاومة ٤ أوم ؟
جـ = م X ت ⇐ جـ = ٤ X ٢ ⇐ جـ = ٨ فولت .
٤. شدة التيار المار في المقاومة ٤ أوم ؟
شدة التيار لا تتجزأ في حالة التوصيل على التوالي وتكون مساوية للتيار الكلي = ٢ أمبير

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

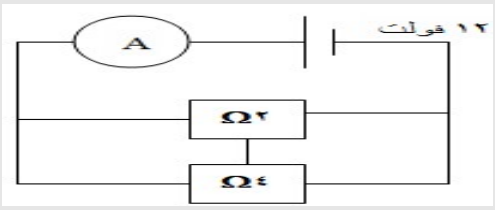
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

في الشكل المقابل أحسب	
١. المقاومة المكافئة ؟	$\frac{١}{م_{ك}} = \frac{١}{م_{١}} + \frac{١}{م_{٢}} + \frac{١}{م_{٣}}$ $\frac{١}{م_{ك}} = \frac{١}{٤} + \frac{١}{٢} + \frac{١}{٣}$ $\frac{١}{م_{ك}} = \frac{٣ + ٦ + ٤}{١٢} = \frac{١٣}{١٢}$ $م_{ك} = \frac{١٢}{١٣}$ أوم .
٢. شدة التيار المار في الدائرة ؟	
ت = جـ / م ت = $\frac{٢٤}{١٢ /١٣}$ ⟸ ت = ٢٤ X ١٣ / ١٢ ⟸ ت = ٢٦ أمبير	
٣. فرق الجهد بين طرفي المقاومة ٤ أوم ؟	
فرق الجهد لا يتجزأ ومتساو في جميع المقاومات = ٢٤ فولت .	
٤. شدة التيار المار في المقاومة ٤ أوم ؟	
ت = جـ / م = ٢٤ / ٣ = ٨ **أمبير .**	

في الشكل المقابل أحسب : **١. المقاومة المكافئة م ك أو الكلية ؟** التوصيل على التوالي : م ك = م ١ + م ٢ + م ٣ + م ٤ م ك = ٣ + ٤ + ٥ + ٢ م ك = ١٤ Ω	
٢. شدة التيار المار في الدائرة ؟	ت = جـ / م = ١٤ / ٧ = ٠.٥ أمبير
٣. فرق الجهد بين طرفي المقاومة ٣ Ω	جـ = م X ت = ٣ X ٠.٥ = ١.٥ فولت .
٤. فرق الجهد بين طرفي المقاومة ٥ Ω	جـ = م X ت = ٥ X ٠.٥ = ٢.٥ فولت .
٥. شدة التيار المار في المقاومة ٤ Ω	شدة التيار المار في المقاومة ٤ اوم = شدة التيار المار في جميع المقاومات وتساوي شدة التيار الكلي = ٠.٥ أمبير . لأن التوصيل على التوالي .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

في الشكل المقابل أحسب	

١. المقاومة المكافئة ؟

$$\frac{١}{\text{م ك}} = \frac{١}{\text{م ١}} + \frac{١}{\text{م ٢}}$$

$$\frac{١}{\text{م ك}} = \frac{١}{٤} + \frac{١}{٢} \Leftarrow \frac{١}{\text{م ك}} = \frac{٣}{٤}$$

$$\text{م ك} = \frac{٤}{٣} \text{ أوم .}$$

٢. فرق الجهد بين طرفي المقاومة ٤ أوم ؟

لأن التوصيل على التوازي فإن فرق الجهد في أي مقاومة يكون ثابت ومساو لفرق الجهد الكلي المار في الدائرة الكهربية = ١٢ فولت .

٣. شدة التيار المار في المقاومة ٢ أوم ؟

ت = جـ / م = ١٢ / ٢ = ٦ **أمبير .**

٤. شدة التيار المار في المقاومة ٤ أوم ؟

ت = جـ / م = ١٢ / ٤ = ٣ **أمبير .**

٥. شدة التيار الكلي المار في الدائرة ؟

ت = جـ / م = ١٢ ÷ ٣ /٤ ⇐ ١٢ X ٤/٣ ⇐ ٩ **أمبير .**

٦. ماذا تلاحظ من القيم التي حصلت عليها في (٣، ٤ ، ٥)

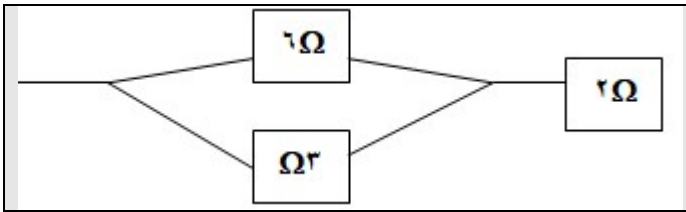
نلاحظ أن مجموع شدة التيار المار في المقاومة ٢ أمبير + شدة التيار المار في المقاومة ٤ أمبير مساويا لشدة التيار الكلي . وهذا يبين تجزئة التيار في حالة التوصيل على التوازي.

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

في الشكل المقابل أحسب المقاومة المكافئة ؟



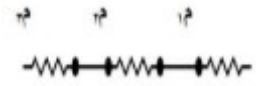
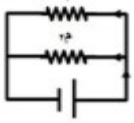
$$\frac{١}{م_{ك}} = \frac{١}{م_{١}} + \frac{١}{م_{٢}} \quad \text{(توصيل على التوازي)}$$

$$\frac{١}{م_{ك}} = \frac{١}{٦} + \frac{١}{٣} \Leftarrow \frac{١}{م_{ك}} = \frac{١+٢}{٦} = \frac{١}{٢}$$

م ك = ٢ . أوم .

المقاومة المكافئة تكون موصلة على التوالي مع ٢ اوم ⟸ م ك = ٢ + ٢ = ٤ أوم

قارن بين توصيل المقاومات على التوالي والتوازي من حيث ؟

وجه المقارنة	توصيل المقاومات على التوالي	توصيل المقاومات على التوازي
الغرض	الحصول على مقاومة كبيرة (أكبر من أكبر مقاومة موصلة)	الحصول على مقاومة صغيرة (أصغر من أصغر مقاومة موصلة)
السبب العلمي	المقاومة تتناسب **طرديا** مع الطول وفي التوصيل على التوالي يزداد طول المسار أمام التيار **فتزداد** المقاومة **ويقل** التيار.	المقاومة تتناسب **عكسيا** مع المساحة وفي التوصيل على التوازي تزداد المساحة أمام التيار **فتقل** المقاومة **ويزداد** التيار.
طريقة الرسم		
شدة التيار	لا يتجزأ ويكون ثابت ومتساو في أجزاء الدائرة	يتجزأ
فرق الجهد	يتجزأ	لا يتجزأ ويكون ثابت ومتساو في أجزاء الدائرة
قيمة المقاومة المكافئة	$م_{ك} = م_{١} + م_{٢} + م_{٣} + \dots + م_{ن}$	$\frac{١}{م_{ك}} = \frac{١}{م_{١}} + \frac{١}{م_{٢}} + \frac{١}{م_{٣}} + \dots + \frac{١}{م_{ن}}$

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

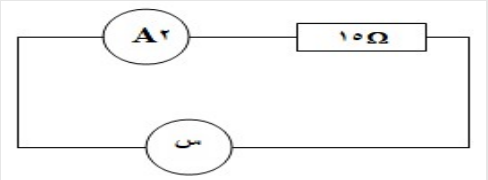
أسئلة إثرائية :

مكواة كهربية مقاومة سلكها ٢٢ أوم ، تعمل على فرق جهد ٢٢٠ فولت . فما شدة التيار اللازم لتشغيلها ؟

م = ٢٢ أوم . جـ = ٢٢٠ فولت ت = ؟؟

ت = جـ / م ⇐ ت = ٢٢٠ / ٢٢ ⇐ ت = ١٠ أمبير .

جد قراءة الفولتميتر في الشكل المقابل وهي بالرمز (س)



م = ١٥ أوم . جـ = ؟؟ فولت ت = ٢ أمبير

ت = جـ / م ⇐ ٢ = جـ / ١٥ ⇐ جـ = ٢ X ١٥ ⇐ جـ = ٣٠ فولت

في دائرة كهربية وجد أن فرق الجهد بين طرفي موصل يساوي ٢٠ فولت ، وشدة التيار المار فيه يساوي ٠.٠٤ أمبير. أحسب المقاومة الكهربية لذلك الموصل ؟

م = ؟؟ . جـ = ٢٠ فولت ت = ٠.٠٤ أمبير .

م = جـ / ت ⇐ ت = ٢٠ / ٠.٠٤ ⇐ م = ٥٠٠ أوم .

الجدول المقابل يمثل العلاقة بين فرق الجهد المؤثر على طرفي موصل وشدة التيار الكهربي ز اجب عن الاسئلة التي تليه :

فرق الجهد (جـ)	٤	٨	١٢	١٦
شدة التيار (ت)	٠.٢	٠.٤	٠.٦	٠.٨

ما هي الكمية الفيزيائية التي يمثلها ميل الخط المستقيم ؟

المقاومة الكهربية .

كم تبلغ قيمة تلك الكمية الفيزيائية ؟

$$م = \frac{جـ_٢ - جـ_١}{ت_٢ - ت_١} = \frac{٨ - ٤}{٠.٤ - ٠.٢} = ٢٠ \text{ أوم}$$

ما القانون الذي يعبر عن تلك العلاقة ؟

قانون أوم ، م = جـ / ت

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

قارن بين المقاومة الثابتة والمقاومة المتغيرة

وجه المقارنة	المقاومة الثابتة	المقاومة المتغيرة
عدد الأطراف	طرفان	ثلاثة أطراف
مكان استعمالها	تستعمل في التطبيقات التي لا تتطلب تعديلا مستمرا بقيمة المقاومة .	تستعمل في التطبيقات التي تتطلب تعديلا مستمرا بقيمة المقاومة .
رمزها		
الهدف منها	تستخدم لتحديد قيمة التيار الكهربي المار في الدائرة .	تستخدم لتغيير قيمة التيار الكهربي في الدائرة الكهربية .

نشاط(٥): العوامل التي تعتمد عليها المقاومة الكهربائية

سؤال: ما العوامل التي تعتمد عليها قيمة المقاومة الكهربائية؟ هل للمواد المختلفة مقاومات مختلفة؟

١. طول الموصل .
٢. مساحة مقطع الموصل .
٣. نوع مادة الموصل .
٤. درجة حرارة الموصل.

الفرضيّة: أكتب فرضيّةً تجيب عن سؤال العوامل التي تعتمد عليها قيمة المقاومة الكهربائية.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

الأدوات

بطاريات (مصدر جهد) أ اسطوانات جرافيت(يمكن استخدام رصاصات أ قلام رصاص بأ طوالٍ مختلفة، مثلاً ١٠ سم، و ٥سم، وأ قطار مختلفة ، أ وميتر أ و ملتميتر، مِفتاح.

الإجراءات:

١.انقل الجدول الآتي إلى دفترك .

المادة	الخصائص	قراءة الأميتر
الجرافيت	١٠سم	١٥ أوم
	٥ سم	١٠ أوم
القطر	١٠سم^{٢}	١٠ أوم
	٥سم^{٢}	١٥ أوم

التحليل والتفسير:

١.ما تأثير طول السلك أ و الاسطوانة على قيمة المقاومة؟
كلما زاد طول السلك زادت المقاومة .

٢. ما تأثير قطر السلك، أ و الأسطوانة على قيمة المقاومة؟
كلما زاد قطر السلك (مساحة المقطع) قلت المقاومة في حال استخدام النحاس بدلا من الجرافيت .

٣. لو استخدمت مادة أخرى كالنحاس مثلاً، وبمواصفات أسطوانات الجرافيت نفسها، من حيث الطول والقطر (مِساحة المقطع) هل تتوقّع أنْ يؤثر ذلك على قيمة المقاومة؟ فسّر توقعك.
سيؤثر ذلك على المقاومة ، نوع المادة يؤثر على الالكترونات الحرة ، في النحاس قوة ارتباط الايونات الحرة في النحاس تختلف عن الكربون .

الاستنتاج والتطبيق :

اكتب ملخّصاً لأبرز النتائج التي توصّلتَ إليها في إجابتك عن السؤال الرئيسي :ما العوامل التي تعتمد عليها قيمة المقاومة الكهربائية؟ هل المواد المختلفة لها مقاومات كهربائية مختلفة؟

١ . **طول السلك :** العلاقة طردية بين طول السلك ومقاومته .
٢. **مساحة مقطع الموصل :** العلاقة عكسية بين مساحة مقطع السلك ومقاومته .
٣. **نوع المادة :** حسب طبيعة الالكترونات فيها فكل مادة لها مقاومتها .

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

ممّا سبق نستنتج أنّ :مقاومة موصل تعتمد على:

١. **طول الموصل :**إذ تزداد مقاومة الموصل بازدياد طوله.

٢. **مِساحة مقطع الموصل :**إذ تزداد مقاومة الموصل بنقصان مِساحة مقطعه.

٣. **نوع المادة :**تختلف مقاومة الموصل باختلاف المادة المصنوع منها، بثبوت درجة الحرارة والضوْء؛ لذا تميّز كلّ مادةٍ بما يعرف بالمقاومة النوعية (المقاوميّة) ، ويُرمز لها بالرمز (ρ).

$$\text{مقاومة السلك} = \frac{\text{المقاومية} \times \text{طول السلك}}{\text{مساحة المقطع}}$$

الموصليّة	خاصية للمادة تميزها عن المواد تعبر عن قدرة المادة على توصيل للتيار الكهربي .
المقاومية	مقدار مقاومة السلك الفلزي الذي طوله ١ سم ، ومساحة مقطعه ١ سم^{٢} .
النحاس	عنصر فلزي تزداد مقاومته بالتسخين .
الكربون	عنصر تقل مقاومته بالتسخين وتزداد موصليته .

إضاءة:
* المقاومية معكوس الموصلية أي أن المقاومية = ١ / الموصلية .
* هناك بعض المقاومات التي تتأثر بإختلاف درجة الحرارة فالنحاس مثلا تزداد مقاومته مع زيادة درجة الحرارة على عكس الكربون الذي تقل مقاومته مع زيادة درجة الحرارة.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

سمّ بعض المواد الموصلة؟

النحاس - الفضة - التنجستون – جرافيت

٢. أيّهما أكثر موصليّة :الفضة أم التنجستون؟

موصلية الفضة = ١/ المقاومية

موصلية الفضة = ١ / ١.٥٩ x ١٠^-٦

موصلية الفضة = ٦.٢ X ١٠^-٧

موصلية التنجستون = ١/ المقاومية

موصلية التنجستون = ١ / ٥.٦ x ١٠^-٦

موصلية التنجستن = ١.٧ X ١٠^-٧

التنجستن أكثر موصلية .

٣.لماذا يتمّ تغليف الأسلاك الكهربائية بمادة مطاطية، أو بلاستيكية.

لأن البلاستيك مادة عازلة وبالتالي لا تتحرك الإلكترونات بسهولة خلال البلاستيك ،لذلك فإن البلاستيك يحمي الشخص الذي يلمس السلك من الصدمة الكهربائية.

جدول (٣): مقاوميّة بعض المواد عند درجة ٢٠ درجة مئوية

المادة	المقاوميّة (أوم.سم)
الفضة	١,٥٩ × ١٠^-٦
نحاس	١,٦٨ × ١٠^-٦
التنجستون	٥,٦ × ١٠^-٦
كربون (جرافيت)	٣,٥ × ١٠^-٣
ماء البحر	٢٠
سيليكون	٦,٤ × ١٠^٤
الزجاج	١٠^١٢ – ١٠^١٦
مطاط	١٠^١٥
الخشب الجاف	١٠^١٦
كبريت	١٠^١٧
الهواء	(١,٣ -٣,٣) × ١٠^١٨

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

مثال : احسب مقاومة سلك نحاسي طوله ٢ متر ومِساحة مقطعه ١ سم^{٢}

طول السلك ل = ٢م = ٢٠٠ سم
المقاوميّة (المقاومة النوعية) = ١.٦٨ x ١٠$^{-٦}$ أوم . سم^{٢}

$$\text{مقاومة السلك} = \frac{\text{المقاومية} \times \text{طول السلك}}{\text{مساحة المقطع}}$$

$$\text{م} = \frac{١.٦٨ \text{ x } ١٠^{-٦} \times ٢٠٠}{\text{١سم}^{٢}} = ٣.٣٦ \text{ x } ١٠^{-٤} \text{ أوم.}$$

أسئلة إثرائية :

تأمل الجدول التالي ثم أكمل الفراغات الناقصة فيه وأجب عما يلي

نوع مادة السلك	شدة التيار	حركة المروحة
نحاس	كبيرة	كبيرة
كربون	ضعيف	ضعيفة

١. **شدة التيار في قضيب** النحاس **أكبر من شدة التيار في قضيب الكربون .**
٢. **مقاومة قضيب النحاس** أقل **من مقاومة قضيب الكربون .**
٣. **مقاومة الموصل تعتمد على** نوع المادة .

أحسب مقاومة سلك من الكربون طوله ٢ م ومساحة مقطعه ١٠ سم^{٢} علما بأن المقاوميّة (المقاومة النوعية) = ٣.٥٠ x ١٠$^{-٣}$ أوم . سم^{٢}

طول السلك ل = ٢م = ٢٠٠ سم
المقاوميّة (المقاومة النوعية) = ٣.٥٠ x ١٠$^{-٣}$ أوم . سم^{٢}

$$\text{مقاومة السلك} = \frac{\text{المقاومية} \times \text{طول السلك}}{\text{مساحة المقطع}}$$

$$\text{م} = \frac{٣.٥٠ \text{ x } ١٠^{-٣} \times ٢٠٠}{\text{١٠سم}^{٢}} = ٠.٠٧ \text{ أوم.}$$

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أحسب طول سلك من النحاس ، مقاومته = ٣٦.٦٠ x ١٠^-٦ أوم وكانت المقاومة النوعية له (المقاومية) = ١.٦٨ x ١٠^-٦ أوم . سم^٢ ومساحة مقطعه ٥ سم^٢ ؟

طول السلك ل = ؟ مساحة المقطع = ٥ سم^٢

المقاومة = ٣٦.٦ x ١٠^-٦ أوم

المقاوميّة (المقاومة النوعية) = ١.٦٨ x ١٠^-٦ أوم . سم^٢

$$\text{مقاومة السلك} = \frac{\text{المقاومية} \times \text{طول السلك}}{\text{مساحة المقطع}}$$

$$٣٦.٦ \times ١٠^{-٦} = \frac{١.٦٨ \times ١٠^{-٦} \times \text{ل}}{\text{٥سم}^{٢}}$$

$$١.٨٣ \times ١٠^{-٤} = ١.٦٨ \times ١٠^{-٦} \times \text{ل}$$

$$\text{ل} = \frac{١.٨٣ \times ١٠^{-٤}}{١.٦٨ \times ١٠^{-٦}}$$

ل = ١٠٩ سم . ⇐

مثال : سلك نحاسي طوله ٤ متر ومِساحة مقطعه ٢ سم^٢ . احسب مقاومته إذا علمت أن المقاومة النوعية (المقاومية) له = ١.٥٩ x ١٠^-٦

طول السلك ل = ٤ م = ٤٠٠ سم مساحة المقطع = ٢ سم^٢

المقاومة = ؟؟

المقاوميّة (المقاومة النوعية) = ١.٥٩ x ١٠^-٦ أوم . سم^٢

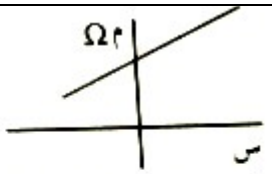
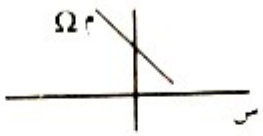
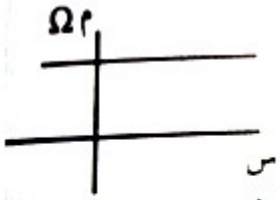
$$\text{مقاومة السلك} = \frac{\text{المقاومية} \times \text{طول السلك}}{\text{مساحة المقطع}}$$

$$\text{المقاومة} = \frac{١.٥٩ \times ١٠^{-٦} \times ٤٠٠}{\text{٢سم}^{٢}} = ٣.١٨ \times ١٠^{-٤} \text{ اوم.}$$

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

ملاحظات هامة :
العوامل التي تعتمد عليها مقاومة موصل هي : ١. طول الموصل . ٢.نوع مادة الموصل . ٣. مساحة مقطع الموصل . ٤. درجة حرارة الموصل .
وحدة قياس المقاومية Ω . سم بينما الموصلية Ω^{-1} . سم $^{-١}$
المقاومية تساوي معكوس الموصلية .
تتناسب الموصلية عكسيا مع المقاومة .
تتناسب الموصلية طرديا مع شدة التيار .
العلاقة بين طول السلك و المقاومية علاقة طردية .
العلاقة بين طول السلك وشدة التيار علاقة عكسية .
العلاقة بين مساحة مقطع الموصل ومقاومته علاقة عكسية .
العلاقة بين مساحة مقطع الموصل وشدة التيار علاقة طردية .
من العناصر التي تزداد مقاومتها للتيار بازدياد درجة الحرارة النحاس .
من العناصر التي تقل مقاومتها للتيار بإزدياد درجة الحرارة الكربون .
القصدير والرصاص تكون المقاومية ثابتة بازدياد درجة الحرارة

أثر الحرارة على كل مقاومة من :-		
مقاومة النحاس	مقاومة الكربون	مقاومة الرصاص
 أثر درجة الحرارة في مقاومة النحاس طردية	 أثر درجة الحرارة في مقاومة الكربون عكسية	 أثر درجة الحرارة في مقاومة الرصاص ثابتة

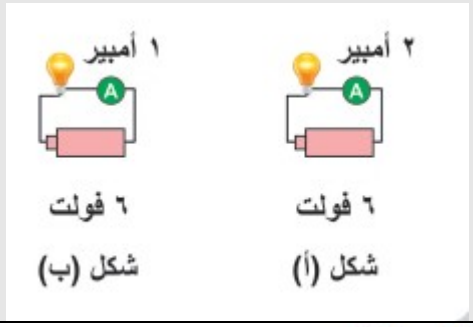
ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة الدرس الثاني

١. في الشكلين المجاورين:
أ يُّ المصباحين مقاومتُه أكبر؟ فسّرْ إجابتك.

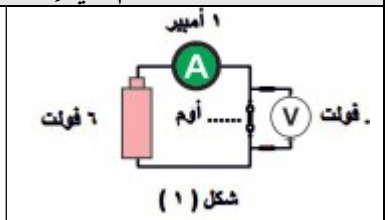


شكل أ : م = جـ/ت = ٣/٦ = ٢ اوم

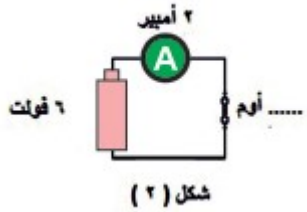
شكل ب : م = جـ/ت = ١/٦ = ٦ اوم

المصباح الثاني مقاومته اعلى من الاول و بالتالي شدة اضاءة المصباح أ اعلى

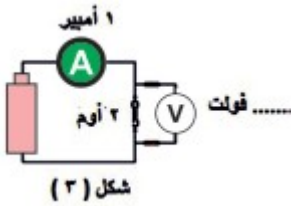
٢. وظّفْ قانون أوم في إيجاد القيم المفقودة في الأشكال الآتية:



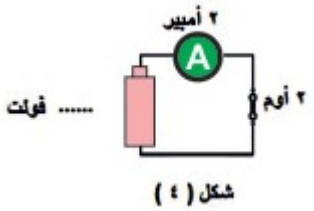
المطلوب المقاومة = م = جـ/ت = ١/٦ = ٦ اوم



المطلوب المقاومة = م = ٢/٦ = ٣ اوم



المطلوب فرق الجهد = جـ = م X ت = ٢ X ١ = ٢ فولت

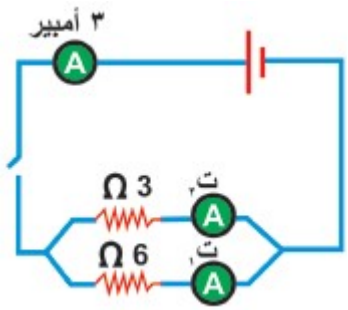


المطلوب فرق الجهد = م X ت = ٢ X ٢ = ٤ فولت

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣.في الشكل المجاور، إذا أ غلقت الدارة الكهربائية احسبْ:



١. المقاومة المكافئة ؟

المقاومة المكافئة : التوصيل على التوازي ، م١=٦ اوم . م٢ = ٣ اوم

١/م ك = ١/م١ +١/م٢ = ٦/١ +٣/١ = ٦/٢+١ = ٢/١ اوم

م ك = ٢ اوم

٢. شدة التيار ت١، ت٢

فرق الجهد الكلي جـ ك = م ك X ن ك = ٢ X ٣ = ٦ فولت

فرق الجهد ثابت على المقاومتين لاتصالهما على التوازي

ت ١ = جـ ك /م ١ = ٦/٦ = ١ امبير

ت ٢ = جـ ك /م٢ = ٣/٦ =٢ امبير

٣. فرْق الجهد على المقاومة ٣ أ وم.

فرق الجهد عند المقاومة ٣ اوم = ٦ فولت = فرق الجهد الكلي لأنه لا يتجزأ في حالة توصيل المقاومات على التوازي

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٤. سلكان (أ ، ب) أ أسطوانيا الشكل، لهما الطول نفسه، ومصنوعان من المادة نفسها، فإذا كانت مقاومة السلك (أ) أ ربعة أ ضعاف السلك (ب) كم مرةً يزيد قطر السلك (ب) عن قطر السلك (أ) .

السلك الأول (أ) **السلك الثاني (ب)**

مقاومة (أ) = **٤ مقاومة (ب)**

مقاومة السلك = المقاومية × طول السلك / مساحة المقطع = ٤ (مقاومة السلك = المقاومية × طول السلك / مساحة المقطع)

مساحة الأسطوانة (س) = ط نق^{٢}

$$\frac{\text{مـ} \not{\text{ل}}}{\not{\text{ط}}\ \text{نق}^{٢}_{(أ)}} = ٤ \left(\frac{\text{مـ} \not{\text{ل}}}{\not{\text{ط}}\ \text{نق}^{٢}_{(ب)}} \right)$$

$$\frac{١}{\text{نق}^{٢}_{(أ)}} \not= \frac{٤}{\text{نق}^{٢}_{(ب)}}$$ (ضرب تبادلي)

٤ نق$^{٢}_{(أ)}$ = نق$^{٢}_{(ب)}$ (نأخذ الجذر التربيعي للطرفين)

٢ نق$_{(أ)}$ = نق$_{(ب)}$

وعليه يكون نصف قطر (ب) = قطر (أ) (بالضرب في ٢)

قطر (ب) = ٢ قطر (أ) . (وهو المطلوب)

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

جهاز تنظيم ضربات القلب Pacemaker	جهاز صغير تحت الجلد بالقرب من الكتف يتم ربطه مع القلب ، قادر على إعطاء إشارات كهربية في فترات منتظمة للحفاظ على عمل القلب .

إن الكهرباء المستخدمة لعمل جهاز تنظيم ضربا القلب تأتي من خلية الكتروكيميائية نتيجة للتفاعلات الكيميائية بين المواد المكوّنة لها.

٣-١: الأعمدة الكهربائية:

* تمّ اكتشاف فكرة عمل الأ عمدة الكهربائية بعد تجارب العالم **الإيطالي جلفاني** (١٧٣٧ – ١٧٩٨) التي هدف منها إثبات العلاقة بين الحياة والكهرباء .

* لاحظَ جلفاني في تجاربه أ نّ عضلات أ رجل الضفدع الميت قد انتفضت عندما لامست قضيبين فلزين مختلفين ، والتي أ دت إلى نظريته؛ أ ن هناك كهرباء محددة في الحيوانات تُولد في الدماغ، وتنتقل عبر الأ عصاب، وتُخزّن في العضلات.

* **فولتا** (١٧٤٥ – ١٨٢٧) آمن أ نّ الكهرباء تأ تي من مكانٍ آخر، وأ نّ المعادن التي استخدمها جلفاني، التي كانت على طاولة البحث لها علاقة في ذلك، فقام بأ بحاثٍ على المعادن التي استخدمها جلفاني.

* تمكّن فولتا من تصميم أول مصدر لفرق جهد كهربائي، عُرف باسم " خلية فولتا " أ و العمود البسيط شكل (٢) .

الشكل(٢) العمود البسيط

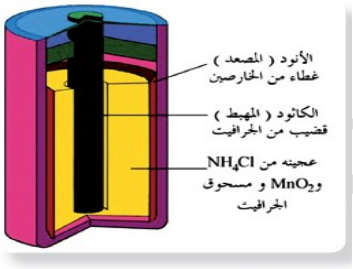
*تم تطوير العديد من الأ عمدة الكهربائية بناءً عليها، ومنها : **الأ عمدة الأ ولية والأ عمدة الثانوية.**

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣-١-١ الأعمدة الجافّة (الأولية):

- تتكّونُ البطاريات من مجموعة من الخلايا .
- يوجد في كل خلية مكوّنان أ ساسيّان يسميّان القطبان .
- يتكون كل قطب من نوع مختلف من المواد الكيميائية .
- القطب السالب يسمى (المصعد – الأنود) ويكون من الخارصين .
- القطب الموجب يسمى (المهبط – الكاثود) ويكون من الكربون ،(شكل٤) .



الشكل (٤) عمود جاف

- يوجد بين القطبين مادّة كهرليّة (الكتروليت) .

مادة كهرلية	مادة تحتوي على أ يونات حرّة، تشكّلُ وسطاً ناقلاً للكهرباء .

- التفاعلات الكيميائية التي تحدث في المادة الكهرلية ، تولّدُ فرقاً في الجهد، وتنتجُ طاقةً تمكّنُ من توليد تيار كهربائي قادر على تشغيل العديد من الأ جهزة.

الخلية الكهروكيميائية	أ داةٌ بسيطةٌ تحوّل الطاقة الكيميائيّة إلى طاقة كهربائية بفعل تفاعلات الأكسدة و الاختزال منتجة الطاقة الكهربائية لتشغيل الأ جهزة.

التأكسد	فقد الذرة للإلكترونات.
الاختزال	اكتساب الذرة للإلكترونات.

- إن شدة التيار في هذا النوع من الأ عمدة الكهربائية صغيرة نسبياً؛ ما يجعلها غير مناسبة للاستخدام في الأ جهزة التي تحتاج تياراً أ كبر.
- أ نّ جزءاً كبيراً من الأعمدة الجافة غير قابل للشحن مرة أ خرى؛ لذا تمّ تطوير أ نواع أ خرى من الأ عمدة الكهربائية هي الأ عمدة الثانوية.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣-١-٢ الأعمدة الثانوية (المراكم):

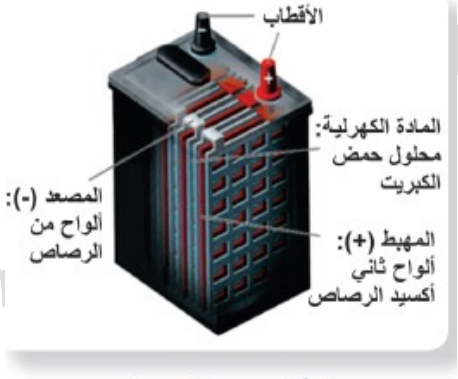
- تشترك مع الأ عمدة الأ ولية في أ جزائها الرئيسة وهي : شكل (٥) .

١. **القطب السالب (المصعد):** مجموعة من ألواح الرصاص .

٢. **القطب الموجب (المهبط) :** مجموعة من أ لواح ثاني أكسيد الرصاص .

٣. **المادة الكهرلية:** محلول من حمض الكبريتيك.

* تعتمد الخلايا الثانوية مبدأ عمل الخلايا الأ ولية نفسه في إنتاج الطاقة الكهربائية، وهناك إمكانية شحنها، وتوليد تيار كهربائي أ كبر.



الشكل (٥) مركم رصاصي

المراكم الرصاصية	الأعمدة التي يمكن إعادة شحنها وتزود السيارات بتيارات كبيرة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

قارن بين الأعمدة الجافة والأعمدة الثانوية حسب الجدول التالي

وجه المقارنة	الأعمدة الجافة	الأعمدة الثانوية
التركيب	المصعد (سالب) خارصين. المهبط (موجب) كربون.	المصعد (سالب) ألواح الرصاص المهبط(موجب) ألواح ثاني أكسيد الرصاص .
المادة الكهرلية	مزيج من كلوريد الأمونيوم و كلوريد الخارصين وثاني أكسيد المنجنيز .	حمض كبريتيك
تحولات الطاقة	تتحول الطاقة الكيميائية إلى كهربية	تتحول الطاقة الكيميائية إلى كهربية
أمكانية الشحن	غير قابلة لإعادة الشحن	قابلة لإعادة الشحن
شدة التيار	صغير نسبيا	كبير نسبيا
المميزات	١. سهلة الاستعمال . ٢. صغيرة الحجم. ٣. خفيفة الوزن . ٤. لا تحتوي سوائل .	١. سهلة الاستعمال . ٢. تزود بتيارات كبيرة نسبيا .
العيوب	١. التيار ضعيف . ٢. لها تاريخ صلاحية بسبب استمرار التفاعلات الكيميائية رغم عدم الاستعمال .	١. تراكم كبريتات الرصاص فتعمل عملية استقطاب .

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

قارن بين العمود الجاف والعمود البسيط حسب الجدول التالي

وجه المقارنة	العمود الجاف	العمود البسيط
المصعد (سالب)	الخارصين	الخارصين
المهبط (موجب)	نحاس	كربون
المادة الكهرلية	حمض كبريتيك	ثاني اكسيد المنجنيز – كلوريد البوتاسيوم – كلوريد الخارصين – مسحوق الجرافيت .
شدة التيار	ضعيف جدا	ضعيف
العيوب	صعوبة النقل –التفاعل الموضعي - الاستقطاب	ضعف التيار – له تاريخ صلاحية وتلف

الاستقطاب	تراكم فقاعات من غاز الهيدروجين على لوح النحاس وتعمل على عزله

التفاعل الموضعي	ينتج عن وجود شوائب في الخارصين يكوّن أعمدة بسيطة وتيارات تعاكس التيار الأصلي .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

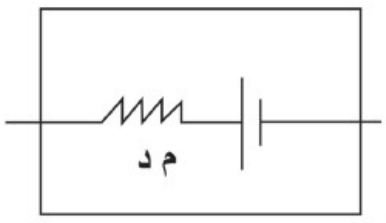
٣-٢ القوة الدافعة الكهربائية:

- استطاع فولتا من خلال عموده البسيط توليد تيار كهربائي نتيجة لتفاعلات كيميائية، تحدث في داخله فينتج فرق للجهد.
- يسمّى فرق الجهد بين طرفيّ العمود الكهربائي القوة الدافعة الكهربائية للعمود ق د .

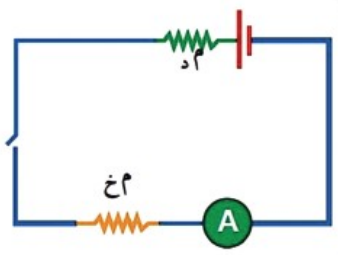
القوة الدافعة الكهربائية	تساوي فرق الجهد بين قطبي العمود الكهربي (موجب وسالب) والدائرة مفتوحة .

* يوجد لكلّ عمودٍ **مقاومة داخلية م د** ، وتمثل في الدارة ، كما في الشكل (٦).

* تحتاج في بعض الدارات الكهربائية أ ن تستخدم أ كثر من عمود واحد للحصول على فرق الجهد المناسب ويمكن توصيل العمود الكهربائي بدارة كهربائية تحتوي على **مقاومة خارجية م خ** ، كما في الشكل (٧).



الشكل (٦) المقاومة الداخلية للعمود الكهربائي م د



الشكل (٧) دارة كهربائية

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

قيمة المقاومة المكافئة : **م المكافئة = م د + م خ**

فرْق الجهد الكلي في الدارة: هو مجموع فرق الجهد بين طرفيّ المقاومة الداخلية وفرق الجهد بين طرفيّ المقاومة الخارجية.

جـ ك = جـ م د + جـ م خ (يمر التيار نفسه على المقاومتين)

وحسب قانون أوم (جـ = ت × م) فإن:

$$جـ_{ك} = ت \times م_{د} + ت \times م_{خ}$$

$$= ت (م_{د} + م_{خ})$$

وبما أن القوة الدافعة الكهربائية ق$_{د}$ هي منبع جميع فرق الجهد المارّ في الدائرة.

أي أنّ: ق$_{د}$ = جـ$_{ك}$

تجد أنّ:

ق$_{د}$ = ت (م$_{د}$ + م$_{خ}$) أيّ أنّ:

ق$_{د}$ = ت م$_{د}$ + جـ ، حيث جـ

فرقُ الجهد المارّ في المقاومة الخارجية . وتحسب قيمة م $_{د}$ باستخدام المعادلة الآتية :

$$م_{د} = \frac{ق_{د} - جـ}{ت}$$

- أي أنه إذا تم وصل عمود كهربائي قوته الدافعة الكهربية (ق $_{د}$) ومقاومته الداخلية (م $_{د}$) مع مقاومة خارجية (م $_{خ}$) فإن شدة التيار الكهربي المار في الدارة تعطى بالمعادلة الآتية .

$$ت = \frac{ق_{د}}{م_{د} + م_{خ}}$$

- تكون القوة الدافعة الكهربائية هي فرق الجهد بين قطبي العمود الكهربائي، في حالة عدم مرور تيار كهربائي بين طرفيّ العمود الكهربائي (الدائرة مفتوحة)، وتُقاس بوَحدة الفولت .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

المصدر المثالي	**هو المصدر** الذي ليس لديه مقاومة داخلية للتيار الكهربي أي م د تساوي صفر .

ماذا تتوقع أنْ تكون العلاقة بين القوة الدافعة الكهربائية وفرق الجهد عندما تكون المقاومة الداخلية أ صغر بكثير من المقاومة الخارجية ؟
يكون فرق الجهد بين طرفي موصل = القوة الدافعة الكهربائية .

مثال ١ :

من خلال الشكل (٨) احسب :قيمة مقاومة كل مصباح، إذا علمت أنّ شدة التيار = ٢ أ مبير، والقوة الدافعة الكهربائية لمصدر الجهد = ١٨فولت، ومقاومته الداخلية ١ أ وم، إذا كان المصباحان متشابهيْن.

الشكل (٨)

ق د = ١٨ فولت ، م د = ١ أوم ، ت= ٢ أمبير

ق د = (م د + م خ)

١٨ = ٢ (١ + م خ)
٩ = (١ + م خ)
م خ = ٩ - ١

م خ = ٨ أوم .

بما أن المصباحين موصولان على التوالي
م خ = م ١ + م ٢ = ٢ م

٨ أوم = ٢ م

مقاومة كل مصباح = ٤ أوم

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

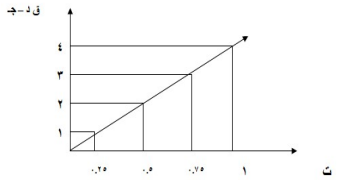
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

سؤال: في إحدى التجارب لقياس المقاومة الداخلية لعمود كهربائي قوته الدافعة الكهربائية ٦ فولت، تم الحصول على النتائج الآتية:

(ت) أمبير	٠.٢٥	٠.٥	٠.٧٥	١
(جـ) فولت	٥	٤	٣	٢
ق د - جـ	(٦-٥) = ١	(٦-٤) = ٢	(٦-٣) = ٣	(٦-٢) = ٤

١. مثّلْ القياسات بيانياً بحيث (ق د – ج) على محور الصادات و (ت) على محور السينات .



٢. جدْ ميل الخط الناتج.

الميل (المقاومة) = فرق الجهد (أعلى قيمة – اقل قيمة) **/ فرق شدة التيار** (أعلى قيمة – اقل قيمة)

$$م = \frac{ص_2 - ص_1}{س_2 - س_1} \Leftarrow م = \frac{٥ - ٢}{١ - ٠.٢٥} \Leftarrow \frac{٣}{٠.٧٥} \Leftarrow ٣ \times \frac{٧٥}{١٠٠}$$

الميل = ٤ أوم .

٣. ماذا يمثّل ميْل الخط الناتج؟

يمثل المقاومة الداخلية (م د) = ٤ أوم .

٤. تنبأْ بقيمة كلٍّ من :ق د ،جـ ،عندما تكون شدة التيار = صفر (أ يّ أ نّ الدارة الكهربائية مفتوحة)

يتساوى مقدار فرق الجهد ومقدار القوى الدافعة عندما تكون الدارة الكهربائية مفتوحة تساوي صفر

٥. هل قيمة المقاومة الخارجية ثابتة أ م متغيرة؟

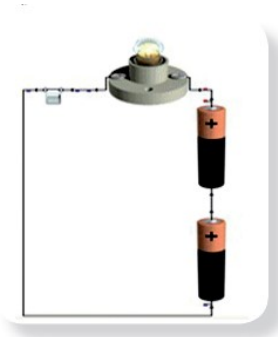
قيمة المقاومة الخارجية ثابتة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

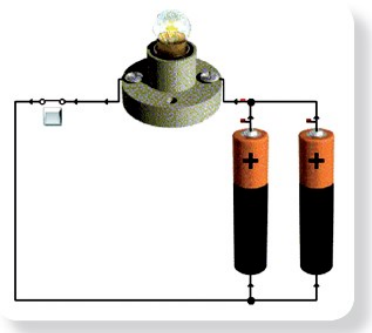
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣-٣ توصيل الأعمدة الكهربائية:

- يتمُّ توصيل الأعمدة الكهربائية بطريقتيْن، التوصيل على التوالي، والتوصيل على التوازي .



الشكل (٩ أ) توصيل الأعمدة على التوالي



الشكل (٩ب) توصيل الأعمدة على التوازي

نشاط ١: توصيل الأعمدة على التوالي

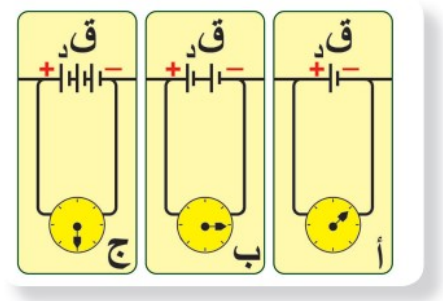
تحتاج في بعض الدارات الكهربائية إلى وجود أكثر من عمود، للحصول على فرق الجهد أو التيار المناسب.

كيف يؤثّر توصيل الأ عمدة على التوالي في قيمة القوة الدافعة الكهربائية؟

الأدوات	ثلاث أ عمدة كهربائية ١.٥ فولت - أسلاك توصيل - فولتميتر
الإجراءات:	١. كوّنْ دارةً كهربائيةً من عمودٍ كهربائيّ واحدٍ، و فولتميتر كما في الشكل (١٠ أ) . ٢. قمْ بقياس قيمة القوة الدافعة الكهربائية لهذا العمود، باستخدام الفولتميتر، وذلك بتوصيل القطب السالب للعمود الكهربائي مع الطرف السالب للفولتميتر، والقطب الموجب مع الطرف الموجب للفولتميتر. ٣. صل عموداً كهربائيّاً آخر مماثلاً للعمود الأ ول على التوالي، مع العمود السابق، كما في الشكل(**١٠ب**) . ٤. قم بقياس قيمة القوة الدافعة الكهربائية. ٥. صلْ عموداً كهربائياً إلى الدارة الأ خيرة على التوالي، كما في الشكل (**١٠ج**) ، وقم بقياس القوة الدافعة الكهربائيّة.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com



الشكل (١٠) توصيل الاعمدة الكهربية على التوالي

التحليل والاستنتاج :

١ .صفْ طريقة توصيل الأ عمدة الكهربائيّة على التوالي؟

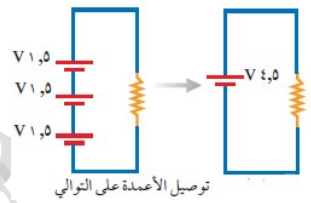
يتم توصيل القطب الموجب للعمود الأول مع القطب السالب للعمود الثاني .

٢ . كيف تتغير القيمة الكلية للقوة الدافعة الكهربائية، عند وجود عدة أ عمدة متصلة على التوالي؟

تزداد القوة الدافعة الكهربية عند توصيل العمدة على التوالي بحيث تساوي مجموع القوة الدافعة لكل عمود .

٣ . ما الهدف من طريقة توصيل الأ عمدة الكهربائية على التوالي؟

زيادة القوة الدافعة الكهربية ، والحصول على قوة دافعة كهربية أكبر من كل عمود على حده .



توصيل الأعمدة على التوالي

القوى الدافعة الكهربائية لهذه الأعمدة، أي أن :

$$ق_م = ق_1 + ق_2 + ق_3$$

والمقاومة الداخلية المكافئة تساوي مجموع المقاومات الداخلية لهذه الأعمدة

$$م_{دم} = م_{د1} + م_{د2} + م_{د3}$$

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط٢ : توصيل الأعمدة على التوازي

نحتاج في بعض الدارات الكهربائية إلى وجود أكثر من عمود للحصول على زمن تشغيل أكثر.

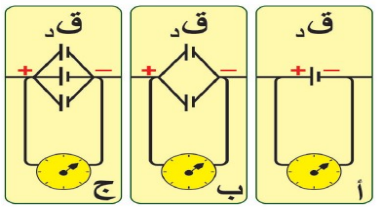
كيف يؤثّر توصيل الأ عمدة على التوازي في قيمة القوة الدافعة الكهربائية؟

الأدوات

ثلاث أ عمدة كهربائية ١.٥ فولت - أ سلاك توصيل - فولتميتر

الإجراءات:

١. كوّنْ دارةً كهربائيةً من عمودٍ كهربائيّ واحدٍ، و فولتميتر كما في الشكل (١١ أ) .
٢. قمْ بقياس قيمة القوة الدافعة الكهربائية لهذا العمود، باستخدام الفولتميتر،
٣. صل عموداً كهربائيّاً آخر مماثلاً للعمود الأ ول على التوالي، مع العمود السابق، كما في الشكل(١١ب) .
٤. قم بقياس قيمة القوة الدافعة الكهربائية.
٥. صلْ عموداً كهربائياً إلى الدارة الأ خيرة على التوازي، كما في الشكل (١١ج) ، وقم بقياس القوة الدافعة الكهربائيّة.



الشكل (١١) توصيل الاعمدة الكهربائية على التوازي

التحليل والاستنتاج :

١. ماذا يحدث لقيمة القوة الدافعة عند توصيل عدة أ عمدة كهربائية على التوازي؟

في حال التوصيل على التوازي تكون القوة الدافعة الكلية تساوي القوة الدافعة الكهربية لعمود واحد منها ، ويكون التيار المتولد في الدارة أكبر من الذي نتج عن كل عمود لحده .

أي أن $ق_{ك} = ق_{د\,١} + ق_{د\,٢} + ق_{د\,٣}$

والمقاومة الداخلية المكافئة للأعمدة متساوية

م د م = م د / عدد الأعمدة

وبالتالي تكون المقاومة الداخلية لمجموع الأعمدة الكهربية أصغر من المقاومة الداخلية لأي عمود منها ، مما يؤدي إلى زيادة شدة التيار الناتج عن توصيل هذه الأعمدة على التوازي .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢. في اعتقادك، ما الهدف من توصيل الأ عمدة على التوازي؟ الهدف من توصيل الأعمدة على التوازي تشغيلها لفترة زمنية أكبر . * عندما نريد تشغيل الأعمدة الكهربية لفترة زمنية أطول ، يتم توصيلها على التوازي ' بحيث توصل الأقطاب الموجبة في نقطة واحدة ، في حين توصيل الأقطاب السالبة معا في نقطة أخرى ، ثم توصل النقطتان عند غلق الدارة كما بالشكل .	

تُوصل الأ عمدة الكهربائية على التوالي للحصول على قوة دافعة كهربائية أ كبر، حيث إن :

القوة الدافعة الكهربائية الكلية : هي مجموع القوى الدافعة الكهربائية لهذه الأ عمدة.

أيّ أنّ: $ق_{دك} = ق_{١} + ق_{٢} + ق_{٣}$

وفي هذه الحالة تكون: $م_{دك} = م_{١} + م_{٢} + م_{٣}$

توصل الأ عمدة على التوازي لتشغيلها لفترة زمنية أ كبر، وتكون القوة الدافعة الكلية مساوياً للقوة الدافعة الكهربائية لعمود واحد منها.

أي أن :

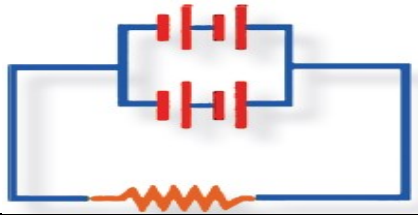
$$ق_{دك} = ق_{١} = ق_{٢} = ق_{٣} = ق$$

سؤال:

ما مقدار المقاومة الداخلية للأ عمدة الكهربائية عند توصيلها على التوازي؟ كيف يؤثر ذلك على قيمة التيار؟

تقل المقاومة في حالة التوصيل على التوازي فيزيد التيار .

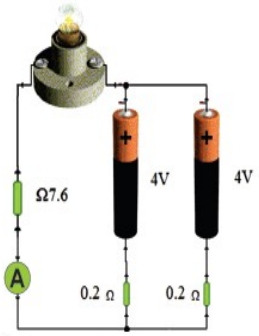
يمكن أ نْ يتمّ المزج بين طريقتيّ التوصيل على التوالي، وعلى التوازي لأ عمدة كهربائية في الدارة الكهربائية نفسها، (كما في الشكل ١٢) للحصول على فرق الجهد والتيار المناسبيْن لفترة زمنية أ طول.



لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

مثال : من الشكل المجاور احسبْ:



١. القوة الدافعة الكلية :

ق د ك = ق د للعمود الواحد = ٤ فولت

٢. القوة الداخلية الكلية :

$$\frac{١}{م_{د\,ك}} = \frac{١}{٠,٢} + \frac{١}{٠,٢} = \frac{٢}{٠,٢} = \frac{١}{٠,١}$$

$$م_{د\,ك} = ٠,١ \text{ اوم}$$

القوة الداخلية الكلية :

$$ت = \frac{ق_{د\,ك}}{(م_{د\,ك} + م_{خ})} = \frac{٤}{٧,٧} \text{ أمبير}$$

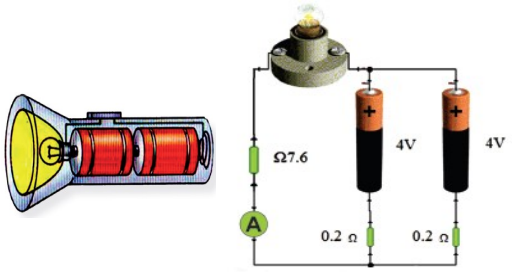
ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

سؤال:

إذا وصّلت الأ عمدة المستخدمة في المثال السابق على التوالي لتشغيل المصباح اليدوي، كما في الشكل المجاور.



أولا :احسب:

القوة الدافعة الكهربائية الكلية ؟

ق د ١ = ٤ ، ق د٢ = ٤ ، م د ١ = ٠.٢ ، م د ٢ = ٠.٢ ، م خ = ٧.٦

التوصيل على التوالي :

ق د ك = ق د ١ + ق د ٢ ⟸ ق د ك = ٤ + ٤ = ٨ فولت .

المقاومة الداخلية الكلية.

م د ك = م د ١ + م د ٢ ⟸ م د ك = ٠.٢ + ٠.٢ = ٠.٤ **أمبير**

شدة التيار المارّ في سلك المِصباح.

$$\text{ت} = \frac{\text{ق د}}{\text{م د} + \text{م خ}} = \frac{٨}{٧.٦ + ٠.٤} = ١ \text{ أمبير}$$

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة إثرائية

عمود جاف مقاومته الداخلية (٠,٦) أوم وقوته الدافعة الكهربائية ٣ فولت . وصل قطباه مع مقاومة ثابتة مقدارها ٢,٤ أوم، ما مقدار شدة التيار الكهربائي المتولد في الدارة .

الحل:

$$ت = \frac{ق_د}{م_د + م_خ}$$

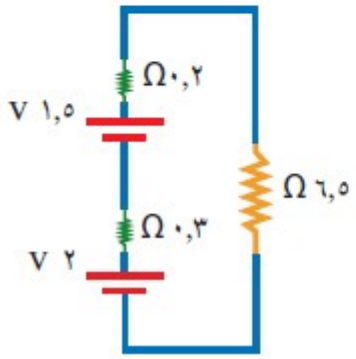
بالتعويض تحصل على :

$$ت = \frac{٣}{٢,٤ + ٠,٦} = \frac{٣}{٣} = ١ \text{ أمبير}$$

يتصل عمودان كهربائيان مع بعضهما على التوالي، وصلا مع مقاومة خارجية مقدارها ٦,٥ أوم، فإذا كانت القوة الدافعة لهذه الأعمدة على الترتيب ١,٥ فولت، و٢ فولت والمقاومة الداخلية لكل منها ٠,٢ أوم و ٠,٣ أوم ، احسب :

أ- القوة الدافعة الكلية . ب- المقاومة الداخلية المكافئة . جـ- شدة التيار .

الحل:



أ) $ق_ك = ق_١ + ق_٢$

$= ١,٥ + ٢ = ٣,٥$ فولت

ب) $م_د = م_١ + م_٢ = ٠,٥$ أوم.

جـ) شدة التيار :

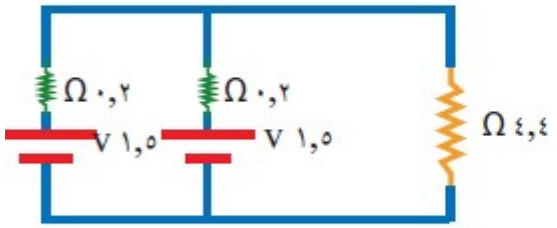
$$ت_ك = \frac{ق_ك}{م_د + م_خ} = \frac{٣,٥}{٧} = \frac{١}{٢} \text{ أمبير}$$

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

يتصل عمودان على التوازي، القوة الدافعة الكهربائية لكل منهما ١,٥ فولت، والمقاومة الداخلية لكل منهما = ٠,٢ أوم، وصلا مع مقاومة خارجية مقدارها ٤,٤ أوم، احسب:

أ- القوة الدافعة الكلية. ب- المقاومة الداخلية المكافئة. جـ- شدة التيار.



الحل:

أ) ق = ١,٥ فولت

ب) $\frac{١}{م_{دك}} = \frac{١}{م_{١}} + \frac{١}{م_{٢}} = \frac{١}{٠,١}$ أوم $\Leftarrow$ $م_{دك} = ٠,١\ \Omega$

جـ) $ت = \frac{ق}{م + م_{دك}} = \frac{١,٥}{٤,٥} = \frac{١}{٣}$ أمبير

إياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة الدرس الثالث

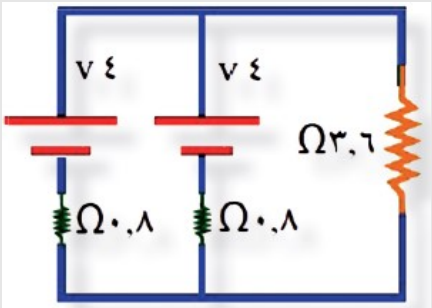
١. قارن بين الأ عمدة الأ ولية والأ عمدة الثانوية من حيث:

وجه المقارنة	الأعمدة الجافة (الأولية)	الأعمدة الثانوية
التركيب	المصعد (سالب) خارصين. المهبط (موجب) كربون.	المصعد (سالب) ألواح الرصاص المهبط(موجب) ألواح ثاني أكسيد الرصاص .
المادة الكهرلية	مزيج من كلوريد الأمونيوم و كلوريد الخارصين وثاني أكسيد المنجنيز .	حمض كبريتيك
تحولات الطاقة	تتحول الطاقة الكيميائية إلى كهربية	تتحول الطاقة الكيميائية إلى كهربية
أمكانية الشحن	غير قابلة لإعادة الشحن	قابلة لإعادة الشحن
شدة التيار	صغير نسبيا	كبير نسبيا
سهولة الاستخدام	١. سهلة الاستعمال . ٢. صغيرة الحجم. ٣. خفيفة الوزن . ٤. لا تحتوي سوائل .	١. سهلة الاستعمال . ٢. تزود بتيارات كبيرة نسبيا .
العيوب	٣. التيار ضعيف . ٤. لها تاريخ صلاحية بسبب استمرار التفاعلات الكيميائية رغم عدم الاستعمال .	١. تراكم كبريتات الرصاص فتعمل عملية استقطاب .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢.في الشكل أ دناه احسبْ قيمة شدة التيار في الدارة الكهربائية ؟



ق د ١ = ٤ ، ق د٢ = ٤ ، م د ١ = ٠.٨ ، م د ٢ = ٠.٨ ، م خ = ٣.٦

التوصيل على التوازي :

ق د ك = ق د للعمود الواحد = ٤ فولت

$$\text{م د ك} = \frac{\text{م د للعمود الواحد}}{\text{عدد الأعمدة}} = \frac{٠.٨}{٢} = ٠.٤ \text{ أوم}$$

$$\text{ت} = \frac{\text{ق د}}{\text{م د} + \text{م خ}} = \frac{٤}{٣.٦ + ٠.٤} = ١ \text{ أمبير}$$

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣.يتصل عمودان كهربائيّان مع بعضهما على التوالي، وتمّ وصلُهما مع مقاومة خارجية مقدارها ٢,٥ أوم، فإذا كانت القوة الدافعة لهذه الأ عمدة (٢ ، ٣) فولت ، والمقاومة الداخلية لكلٍّ منهما ٠,٥ أوم .

أ . احسب ما يأتي

١ . القوة الدافعة الكهربائية الكلية.

ق د ١ = ٢ ، ق د٢ = ٣ ، م د ١ = ٠.٥ ، م د ٢ = ٠.٥ ، م خ = ٢.٥

التوصيل على التوالي :

ق د ك = ق د ١ + ق د ٢ ⟸ ق د ك = ٢ + ٣ = ٥ فولت .

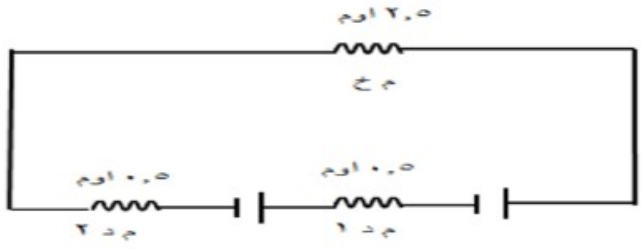
٢ . المقاومة الداخلية المكافئة.

م د ك = م د ١ + م د ٢ ⟸ م د ك = ٠.٥ + ٠.٥ = **١ أمبير**

٣ . شدة التيار المار في الدائرة الكهربائية.

$$ت = \frac{ق_{د}}{م_{د} + م_{خ}} = \frac{٥}{١ + ٢.٥} = ١.٣ \text{ أمبير}$$

ب . ارسم شكلاً بالرموز يوضح الدائرة الكهربائية.



ج. ماذا تتوقّع لو كانت المقاومة الكهربائية للعمودين = صفر؟

تتساوى القوة الدافعة مع مقدار فرق الجهد

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٤-١ الطاقة والكهرباء:

الطاقة	القدرة على بذل شغل أو إمكانية إحداث تغيير

- تعمل الأجهزة الكهربائية على مبدأ حفظ الطاقة، حيث إنّ الطاقة لا تفنى ولا تستحدث وإنما تتحول من شكل إلى آخر .
- تتحول الطاقة الكهربائية إلى أشكالٍ أخرى من الطاقة حسب تصميم الجهاز .
- عند تفحص أي جهاز كهربائي نلاحظ أنّ الشركة المُصنِّعة تقوم بكتابة مواصفات هذا الجهاز؛ حيث يستطيع المستهلك من خلال تلك البيانات أن يقرر أخذ الجهاز الأنسب .
- كفاءة أي جهاز تعتمد على قدرة الجهاز على تحويل الطاقة الكهربائية في فترة زمنية محددة إلى أي شكل من أشكال الطاقة.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٤-١-١ العلاقة بين الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية:

- إنَّ مرور التيار الكهربائي في سلكٍ مقاومته كبيرة يولّد فى السلك كمية من الحرارة؛ ذلك بسبب اصطدام الإلكترونات (التي تمثل التيار الكهربائي) بِذرّات الموصل؛ ما يؤدي إلى حدوث احتكاك يولّد الحرارة في السلك.
- أثبت العالم جول أنّ الطاقة الحرارية الناتجة في الثانية الواحدة تتناسب طردياً مع مقاومة الموصل، ومربع شدة التيار، وزمن مرور التيار في السلك، عندما يمرّ فيه تيار كهربائي .
- يُمكن التعبير عن ذلك بصيغة رياضيّة على النحو الآتي:

ط = م ت^{٢} ز

ط = ج × ت × ز **(ج = ت م)**

نلاحظ من خلال ذلك أنّ الطاقة الكهربائية = الطاقة الحرارية

الطاقة الكهربائية = ج × ت × ز

ج :فرق الجهد بالفولت، ت :شدة التيار بالأمبير، ز : الزمن بالثواني

وتقاس الطاقة الكهربائية المتحولة بالجول، تكريماً للعالم جول، وتقاس أ يضا بوحدة السعر (واحد سعر = ٤.١٨ جول) .

الجول	كمية الطاقة التي يستخدمها جهاز قدرته واحد واط في زمن قدره ثانية واحدة

مثال : احسب الطاقة المتحولة في سلك سخان كهربائي مقاومته (٢٢٠ أوم) يعمل لمدة (١٥ دقيقة) على فرق جهد مقداره (٢٢٠ فولت) ، احسب الطاقة الحرارية المتحولة بالسُّعر؟

الطاقة الكهربائية = ج × ت × ز **ت = جـ / م**

$$\frac{٢٢٠ \times ٢٢٠ \times ١٥ \times ٦٠}{٢٢٠} = ١٩٨٠ \text{ جول} = ١٩٨ \text{ كيلو جول}$$

= ٤٧٣٦٨ سعر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٤-٢ القدرة الكهربائية:

القدرة	قدرة مقاومة جهاز تتحول فيه الطاقة الكهربية بمعدل واحد جول في الثانية . وتُقاس القدرة الكهربائية بوحدة الواط

العداد الكهربي	الجهاز المستخدم في منازلنا لمعرفة كمية الطاقة الكهربية المستهلكة .

ماذا يعني عندما يقول لك البائع أنّ قدرة المِدفأة الكهربائية = ٢٠٠٠ واط ؟
فذلك يعني أنها قادرة على تحويل ٢٠٠٠ جول من الطاقة الكهربائية كل ثانية إلى طاقة حرارية.

نشاط (١): قدرة الأجهزة الكهربائية واستهلاك الطاقة

من الشكل (٣)

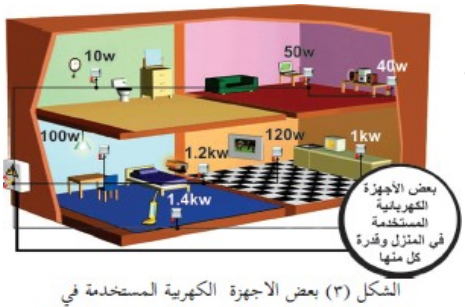
١. اذكر الأجهزة المنزلية المستخدمة.

لاب توب- سماعات – الجوال - لمبات .

٢. وضح تحولات الطاقة في الأجهزة.

اللاب توب : من طاقة كهربية إلى ضوئية وصوتية .
الجوال : من طاقة كهربية إلى ضوئية وصوتية .

اللمبات : من طاقة كهربية إلى ضوئية .



الشكل (٣) بعض الاجهزة الكهربية المستخدمة في المنزل و قدرة كل منها وقيمة استهلاكها للطاقة الكهربية

٣. على ماذا يدل الرمز KW المدوّن بجانب الجهاز الكهربائي؟
يدل على وحدة قياس القدرة الكهربية بالكيلو واط .

٤. احسب قيمة الطاقة الكهربائية المستهلكة إذا تمّ تشغيل جميع الأجهزة معا في آن واحد لمدة ساعة. ؟
الطاقة الكهربية المستهلكة = ق X ز
قدرة الأجهزة (٤٠+١٠٠٠+٥٠+١٢٠+١٤٠٠+١٢٠٠+١٠+١٠٠) = ٣٩٢٠ واط = ٣.٩٢ كيلو واط
ط = = ق X ز ⇐ ٣.٩٢ X ١ ساعة = ٣.٩٢ كيلو واط . ساعة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

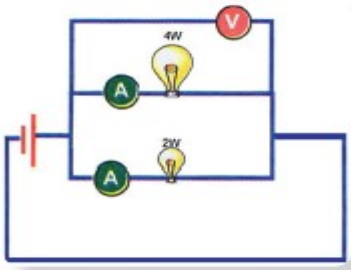
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

الأدوات:

مصباح (12V،2W) ، مصباح ((12V،4W) ، ٢أ ميتر، فولتميتر، أ سلاك توصيل، مفتاح كهربائي، مصدر كهربائي متغيّر.

الإجراءات:

١. صِلْ الدارة الكهربائية كما في الشكل (٤).
٢. أ غلق الدائرة الكهربائية، وتحكّمْ بمصدر الجهد، للحصول على فرق جهد ٣ فولت.
٣. سجّل في الجدول قيمة شدة التيار الكهربائي المارّ على كل مصباح، ثم احسب قيمة جـ× ز× ت .
٤. قارنْ بين شدة الإضاءة للمصباحين (عالية -منخفضة) .
٥. ودوّنها في الجدول الآتي.
٦. كرّر الخطوات السابقة باستخدام فرق جهد ٦ فولت، ودوّن النتائج في الجدول أ دناه:



الشكل (٤)

المحاولة		فرق الجهد	شدة الإضاءة	شدة التيار	جـ xتx ز	ملاحظات
١	مصباح 2w	٣	منخفضة	٣ /٢	١٢٠٠	تم اعتبار
	مصباح 4w	٣	عالية	٣/٤	٢٤٠٠	الزمن ١٠
٢	مصباح 2w	٦	منخفضة	٣ /١	١٢٠٠	دقائق =
	مصباح 4w	٦	عالية	٣ / ٢	٢٤٠٠	٦٠٠ ثانية

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

التحليل والاستنتاج:	**١. أ يّ المصباحيْن أعطى شدة إضاءة أ كبر؟ ما دليلك على ذلك؟** المصباح الذي قدرته منخفضة تكون شدة أضاءته منخفضة حيث ق = جـ x ت والعلاقة طردية بين قدرة الجهاز وشدة التيار . **٢. ما علاقة شدة التيار مع قدرة المصباح؟ هل ازدادت كذلك قيمة الطاقة المتحولة؟** والعلاقة طردية بين قدرة الجهاز وشدة التيار . **٣.قارن بين شدة إضاءة المصابيح في حال كان فرق الجهد ٣ و ٦ فولت .فسّرْ إجابتك.** * عندما كان المصباح قدرته ٢ واط و فرق الجهد ٣ فولت . كانت شدة التيار (ت) = ق / جـ ومنه تكون (ت) = ٢ / ٣ أمبير * عندما كان المصباح قدرته ٢ واط و فرق الجهد ٦ فولت . كانت شدة التيار (ت) = ق / جـ ومنه تكون (ت) = ٢ / ٦ = ١ / ٣ أمبير . شدة التيار في المصباح الذي قدرته ٢ واط في حالة فرق الجهد ٣ فولت **أكبر من** شدة التيار في المصباح الذي قدرته ٢ واط في حالة فرق الجهد ٦ فولت . * عندما كان المصباح قدرته ٤ واط و فرق الجهد ٣فولت . كانت شدة التيار (ت) = ق / جـ ومنه تكون (ت) = ٤ / ٣ أمبير . * عندما كان المصباح قدرته ٤ واط و فرق الجهد ٦ فولت . كانت شدة التيار (ت) = ق / جـ ومنه تكون (ت) = ٤ / ٦ = ٢ / ٣ أمبير . شدة التيار في المصباح الذي قدرته ٤ واط في حالة فرق الجهد ٣ فولت **أكبر من** شدة التيار في المصباح الذي قدرته ٤ واط في حالة فرق الجهد ٦ فولت .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٤-٣ العلاقة بين القدرة الكهربائية والطاقة الكهربائية:

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الطاقة (جول)}}{\text{الزمن (ثانية)}} = \frac{\text{جـ} \times \text{ت} \times \text{ز}}{\text{ز}}$$

ق = جـ x ت

حيث أن :

(ق :القدرة ج :فرق الجهد ت :شدة التيار ز :الزمن)

سؤال :اشتقّ القدرة بدلالة كلّ من :المقاومة وشدة التيار، والمقاومة وفرق الجهد.

القدرة (ق) = جـ x ت ١

من قانون أوم : جـ = م x ت ..... ٢ (بالتعويض عن قيمة جـ من معادلة ٢ في ١)

ق = م x ت x ت

ق = م x ت^{٢} ٣

القدرة (ق) = جـ x ت **..... ٤**

من قانون أوم : ت = جـ / م **..... ٥** (بالتعويض عن قيمة ت من معادلة ٥ في ٤)

ق = جـ x جـ / م = جـ^{٢} / م

هناك ثلاث قوانين لحساب القدرة :

ق = جـ x ت

ق = م x ت^{٢}

ق = جـ^{٢} / م

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

مثال: جهاز تلفاز بياناته المدوّنة عليه هي: (٢٥٠ فولت ــ ٥٠٠ واط) . أحسب
الطاقة الكهربائية المتحولة خلال ١٠ دقائق ؟
الطاقة = القدرة × الزمن = ٥٠٠ واط × ١٠ × ٦٠ ثانية = ٣٠٠٠٠٠ جول = ٣٠٠ كيلو جول
شدة التيار المار بالجهاز ؟
القدرة = جـ × ت ٥٠٠ = ٢٥٠ × ت ت = ٢ أمبير
مقاومة الجهاز ؟
القدرة = ت^{٢} × م ٥٠٠ = ٤ × م م = ١٢٥ أوم

٤-٤ حساب ثمن الطاقة الكهربائية:

نشاط (٣): من خلال معرفتك والاستعانة بالشكل (٥)

شركة كهرباء القدس المساهمة المحدودة
Jerusalem District Electricity Co.

مشترك مرخص	562600700	فاتورة ضريبية	91629049073
الإسم			
العنوان			
المستفيد			

رقم الخدمة	رقم المرجع	رقم المشترك	الحارة
2/010/00249/002	246/158/000	220505	002
رقم الدورة	تاريخ الفاتورة	تدفع حتى	قارئ/ جابي
265	19/10/2016	05/11/2016	2205
تاريخ القراءة السابقة	تاريخ القراءة الحالية	عدد الأيام	رقم الجهاز
19/09/2016	19/10/2016	30	49

رقم العداد	قراءة سابقة	قراءة حالية	الاستهلاك	ثمن الاستهلاك	مبلغ مقطوع	المجموع
403387	76459	76637		2.20 دينار		

الشكل(٥) فاتورة كهرباء

اكتب رمز الوحدة القياسية المسجلة على العداد الكهربائي؟
رمز الوحدة القياسية kw .
حدد مقدار الاستهلاك الشهري؟
نطرح القراءة السابقة من القراءة الحالية . ٧٦٦٣٧ ـ ٧٦٤٥٩ = ١٧٨ كيلو واط .
حدد قيمة الاستهلاك الشهري إذا كان ثمن الكيلو واط ساعة ١٠ قروش؟
ثمن الطاقة المتحولة = الطاقة المستهلكة x ثمن الكيلو واط في الساعة ١٧٨ x ١٠ = ١٧٨٠ قرشا .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

ناقش زملاءك :ما مخاطر، وآثار ترك الأجهزة الكهربائية وحدها دون مراقبة؟

١. **مخاطر على الحياة :** ينشأ عن ذلك حروق بسيطة وقد يتسبب مرور التيار في إحداث شلل موضعي أو الوفاة .

٢. **مخاطر على الممتلكات :** اشتعال المواد المحيطة بها و احتراقها وقد تسقط على المواد مجاورة قابلة للاشتعال مما يؤدي إلى نشوب الحرائق وإحداث خسائر مادية كبيرة إذا لم يتم تداركها وإخمادها في الحال .

٣. **مخاطر على الأجهزة والأدوات والآلات الكهربائية :** يتسبب سوء الاستخدام كزيادة الحمل على الآلات الكهربائية مثل المولدات والمحولات و إهمال إجراء أعمال الصيانة الدورية اللازمة لهذه الأجهزة أو عدم ملاءمة الأجهزة للظروف الجوية المحيطة مثل ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة في إحداث تلف أو احتراق لهذه الأجهزة.

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط (٤) نشاط بيتي:

تفحّص بعض الأجهزة الكهربائية (٥ على الأقل) في منزلك، ارصد مواصفاتها المدوّنة عليها احسب باقي خصائص الأجهزة عند تشغيلها وقم بتعبئتها في الجدول الآتي .كيف يمكنك ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية؟

الجهاز	القدرة	فرق الجهد فولت	شدة التيار أمبير	المقاومة أوم	ساعات التشغيل ساعة	الطاقة المستهلكة واط. س
غسالة	٢٠٠	٢٢٠	٠.٩	٢٤٢	٢	٠.٤
تلفاز	٨٠	٢٢٠	٠.٣٦	٦٠٥	٥	٠.٤
سخان كهربي	٣٠٠٠	٢٢٠	١٣.٦	١٦.١	٣	٩
مجفف شعر	٥٠٠	٢٢٠	٢.٢	٩٦.٨	٠.٥	٠.٢٥
ثلاجة	١٢٠	٢٢٠	٠.٥٤	٤.٣.٣	٨	٩.٦

العمليات الحسابية للجدول السابق :-

لإيجاد شدة التيار	لإيجاد شدة المقاومة	لإيجاد الطاقة المستهلكة
ق = جـ x ت ت = ق / جـ	ق = جـ٢ / م م = جـ٢ / ق	ط = ق x ز ويتم تحويل القدرة من واط إلى كيلو واط وذلك بقسمة الواط على ١٠٠٠

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة الدرس الرابع

١. إذا كان مقدار الطاقة المتحولة في جهاز كهربائي خلال دقيقة تساوي ١٢٠ كيلو جول، احسب قدرة الجهاز.

ط = ١٢٠ كيلو جول = ١٢٠٠٠٠ جول . ، جـ = ٢٢٠ فولت . ، ز = ١ دقيقة = ٦٠ ثانية.

ط = ق x ز (ق هي القدرة)

ق = ط / ز

ق = ١٢٠٠٠٠ / ٦٠ ⇐ ق = ٢٠٠٠ واط = ٢ كيلو واط

٢. ميكروويف قدرته ١١٠٠ واط، ويعمل بفرق فرق جهد ٢٢٠ فولت، ويشغّل مدة ساعة واحدة يومياً .احسب ما يأ تي:

أ. مقاومة الجهاز.

ق = ١١٠٠ واط ، جـ = ٢٢٠ فولت . ، ز = ١ ساعة

ق = جـ٢ / م ⇐ م = جـ٢ / ق ⇐ م = $\frac{٢٢٠ \text{ x } ٢٢٠}{١١٠٠}$

م = ٤٤ أوم .

ب. شدة التيار المارّ فيه عند تشغيله.

ق = ج x ت ⇐ ت = ق / ج ⇐ ت = ١١٠٠ / ٢٢٠ = ٥ أمبير.

ج. ثمن الاستهلاك الشهري للجهاز، إذا كان ثمن الكيلو واط ساعة = ١٠ قروش.

القدرة = ١١٠٠ واط = ١.١ كيلو واط

ثمن الاستهلاك الشهري = ؟؟ ثمن الكيلو واط ساعة = ١٠ قروش

الطاقة المستهلكة = القدرة x الزمن = ١.١ x ١ = ١.١ كيلو واط

ثمن الطاقة المتحولة = الطاقة المستهلكة x ثمن الكيلو واط في الساعة

ثمن الطاقة المتحولة = ١.١ x ١٠ = ١١ قرشا.

١٧٨ x ١٠ = ١٧٨٠ قرشا .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣. أ يّ المصباحيْن سلكه أ سمك (قطره أ كبر) مصباح قدرته ٦٠ واط، أ م مصباح قدرته ١٠٠ واط. على اعتبار أ نّ طول السلك في المصباحين متساوٍ؟

كلما قل سمك السلك (قطره) كلما زادت قدرته

حيث $م = \frac{مـ\ ل}{س}$

(العلاقة بين مساحة المقطع والمقاومة عكسية ، والمقاومة والقدرة طردية)

فيكون مصباح ٦٠ واط سمكه أكبر من مصباح ١٠٠ واط .

٤. إذا كان ثمن الكيلو واط ساعة يكلّف ١٠ قروش، فما المبلغ الذي تدفعه مقابل تشغيل حاسوب قدرته ٢٠٠ واط، لمدة ٦٠ ساعة شهرياً في فلسطين؟ وماذا تتوقّع إذا تم تشغيل الحاسوب على فرق جهد ١١٠ فولت؟

ثمن الكيلو وا ط / ساعة = ١٠ قروش . ، القدرة = ٢٠٠ واط = ٠.٢ كيلو واط (قسمنا على ١٠٠٠) .
الزمن شهريا = ٦٠ ساعة.

الطاقة = القدرة x الزمن ⇐ الطاقة = ٠.٢ x ٦٠ = ١٢ كيلو واط / ساعة .

ثمن الاستهلاك = الطاقة المتحولة x ثمن الكيلو واط لكل ساعة

ثمن الاستهلاك = ١٢ x ١٠ = ١٢٠ قرشا .

إذا تم تشغيل الحاسوب على فرق جهد ١١٠ فولت لا يعمل

هدف الدارات الكهربائية في الأ جهزة تزويدها بالطاقة اللازمة لتشغيلها .وقد تم بناء هذه الأ جهزة لتحويل الطاقة الكهربائية إلى أ شكال أ خرى للطاقة (ضوئية، حرارية، صوتية، ميكانيكية،.) بيّن تحولات الطاقة في الأ جهزة الآتية:

ماسح الزجاج في السيارة.	من كهربية إلى حركية .
مجفف الشعر.	من كهربية إلى حرارية.
المكواة الكهربائية.	من كهربية إلى حرارية.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة إثرائية

مصباح كهربائي مقاومة سلكه ٤٤٠ أوم يعمل على فرق جهد مقداره ٢٢٠ فولت، احسب الطاقة المتحولة في سلك المصباح في زمن قدره ساعة ونصف.

م= ٤٤٠ أوم. جـ=٢٢٠ فولت ز= ١,٥ ساعة =٥٤٠٠ ثانية.

$ت = \frac{جـ}{م} = \frac{٢٢٠}{٤٤٠} = ٠,٥$ أمبير

$ط = (ت)^{٢} \times م \times ز$

$ط = (٠,٥)^{٢} \times ٤٤٠ \times ٥٤٠٠$

$ط = ٠,٢٥ \times ٤٤٠ \times ٥٤٠٠$

ط = ٥٩٤٠٠٠ جول

ط= ٥٩٤ كيلو جول

مكنسة كهربائية قدرتها ٤٠٠ واط ومقاومتها ١٠٠ أوم، احسب:

أ) شدة التيار المار فيها

ب) فرق الجهد الذي تعمل عليه المكنسة.

القدرة = $ت^{٢} \times م$

أ) $٤٠٠ = ت^{٢} \times ١٠٠$

$ت^{٢} = \frac{٤٠٠}{١٠٠} = ٤$

ت= ٢ أمبير

ب) $جـ = ت \times م$

$= ٢ \times ١٠٠$

= ٢٠٠ فولت

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

مجفف شعر قدرته ٤٨٠ واط وفرق الجهد الذي يعمل عليه ٢٤٠ فولت، احسب :

أ) شدة التيار المار به .

ب) مقاومة المجفف .

القدرة = جـ X ت

أ) ٤٨٠ = ٢٤٠ X ت

ت = $\frac{٤٨٠}{٢٤٠}$ = ٢ امبير

ب) م = $\frac{جـ}{ت}$

م = $\frac{٢٤٠}{٢}$

= ١٢٠ أوم

حاسوب كهربائي يعمل على فرق جهد مقداره ٢٤٠ فولت، ويمر به تيار شدته ٢ امبير، ويتم تشغيله ٨ ساعات يوميا، احسب ثمن الطاقة الكهربائية المتحولة خلال شهر، على اعتبار سعر الكيلو واط ساعة يساوي ١٠ قروش .

القدرة = ٢٤٠ X ٢

= ٤٨٠ واط = ٠,٤٨ كيلوواط

الزمن = ٨ X ٣٠ = ٢٤٠ ساعة .

القدرة = جـ X ت

الطاقة الكهربائية المتحولة= القدرة X الزمن = ٠,٤٨ X ٢٤٠ = ١١٥,٢ ك . و . س

ثمن الطاقة المتحولة = ١١٥,٢ X ١٠ =١١٥٢ قرش = ١١ دينار و ٥٢ قرش

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

مكواة كهربائية قدرتها ١٠٠٠ واط ، وصلت مع فرق جهد كهربائي مقداره ٢٢٠ فولت ، ما مقدار المنصهر المناسب لذلك ؟

$$\text{القدرة} = \frac{\text{جـ}^{٢}}{\text{م}}$$

$$١٠٠٠ = \frac{(٢٢٠)^{٢}}{\text{م}}$$

$$\text{م} = ٤٨,٤ \text{ أوم}$$

$$\text{ت} = \frac{\text{جـ}}{\text{م}} = \frac{٢٢٠}{٤٨,٤} = ٤,٥٥ \text{ أمبير}$$

إذن ، يترتب علينا اختيار منصهر يتحمل شدة تيار أعلى بقليل من شدة التيار الذي يمر بقليل الذي يمر بالمكواة، وليكن ٥ أمبير

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة الوحدة

السؤال الأ ول :وضح المقصود بالمفاهيم الآتية:	
المقاومة الكهربائية	خاصية فيزيائية تبين الممانعة التي يتلقاها التيار الكهربي عند مروره في موصل .
التيار	حركة الشحنات الكهربية داخل موصل في اتجاه معين .
فرق الجهد	الشغل المبذول مقدرا بالجول لنقل شحنة كهربية مقدرة بالكولوم خلال موصل . أو هو الفرق الناتج عن اختلاف كمية الشحنات بين نقطتين .
القدرة الكهربائية	مقدار الطاقة المتحولة في وحدة الزمن .
الطاقة	القدرة على بذل الشغل أو إمكانية إحداث تغيير .

السؤال الثاني :اختر الإجابة الصحيحة فيما يأ تي:

١. بمَ يُعرف الفرق في الجهد بين قطبي المصدر في حالة عدم مرور تيار كهربائي؟

أ -القوة الدافعة الكهربائية للمصدر.	ب -فرق الجهد بين طرفي الموصل.
ج -المقاومة الكلية للمصدر الكهربائي.	د -السعة الكهربائية للمصدر.

٢ -مكنسة كهربائية قدرتها ١٦٠٠ واط، ومقاومتها ١٠٠ أوم ، فما شدة التيار المارّ فيها ممّا يأ تي؟ (ت٢ = ق / م ⇐ ت٢ = ١٦٠٠ / ١٠٠) ت٢ = ١٦ ⇐ ت = ٤ أمبير)

أ -٢ أمبير.	**ب -٤ أمبير.**
ج -١٦ أمبير	د -٠,٢٥ أمبير.

٣ -مجفف شعر قدرته ٩٦٠ واط، ومقاومته ٦٠ أوم ، فما فرق الجهد الذي يعمل عليه ممّا يأ تي؟ (جـ٢ = ق X م ⇐ جـ٢ = ٩٦٠ X ٦٠ = ٥٧٦٠٠ ⇐ جـ = ٢٤٠ فولت)

أ -٢٤٠ فولت	ب -١٢٠ فولت
ج -١٦ فولت	د -٤ فولت

٤.أ يّ العلاقات الآتية ليست صحيحة (ط:طاقة، ز :زمن، ج:فرق الجهد، م :مقاومة، ت :تيار) .

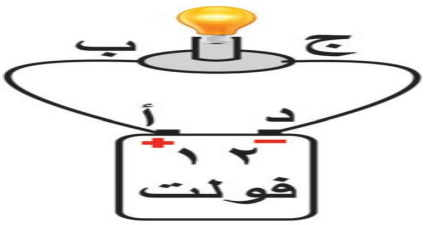
أ -القدرة = ط / ز.	ب -القدرة = $ت^{٢}$ X ز
ج -القدرة = جـ٢/ م.	**د -القدرة = م X جـ**

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٥.أي من العبارات الآتية صحيحة، فيما يخص دارة كهربائية لمصباح كهربائي؟
أ -البطارية تزود الشحنات (الالكترونات) التي تتحرك في سلك الدارة الكهربائية.
ب -البطارية تزود الشحنات (البروتونات) التي تتحرك في سلك الدارة الكهربائية.
ج -البطارية تزود الطاقة للشحنات.
د -الشحنات تستنفد خلال مرورها في المصباح الكهربائي.

في الشكل المجاور، إذا تم وصل مصباح كهربائي ببطارية سيارة .فأجبْ عن : السؤالين ٦ و ٧ .

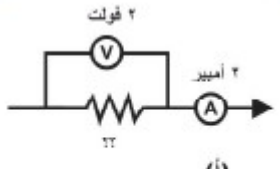
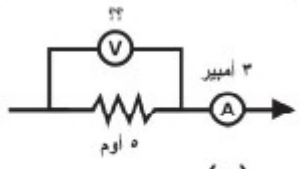
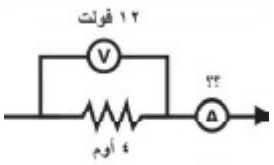


٦ -بالمقارنة مع النقطة د فإن الجهد عند النقطة أ يكون.....	
أ -أ كبر بمقدار ١٢ فولت.	ب -أ قل بمقدار ١٢ فولت
ج -مساوياً للجهد عند النقطة د.	د -لا يمكن المقارنة.

٧ -لسرَيان التيار فإنه يتطلب طاقة لدفع الشحنات للتحرك:
أ -خلال السلك من النقطة أ الى النقطة ب.
ب -خلال المصباح من النقطة ب الى النقطة ج.
ج -خلال السلك من النقطة ج الى النقطة د.
د -خلال البطارية من النقطة د الى النقطة أ .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

السؤال الثالث :في كلّ شكل من الأ شكال أ دناه :احسب قيمة فرق الجهد، وشدة التيار، والمقاومة المجهولة.	
ت = ٢ أمبير . ، جـ = ٢ فولت . ، م = ؟؟ **م = جـ / ت** م = ٢ / ٢ = ١ أمبير .	 (أ)
ت = ٣ أمبير . ، جـ = ؟؟ فولت . ، م = ٥ أوم . **جـ = م X ت** جـ = ٥ X ٣ = ١٥ فولت .	 (ب)
ت = ؟؟ أمبير . ، جـ = ١٢ فولت . ، م = ٤ أوم . **ت = جـ / م** ت = ١٢ / ٤ = ٣ أمبير	 (ج)

السؤال الرابع :ناقش درجة صحة العبارات الآتية:
أ -عندما تتعطل البطاريات /الأ عمدة الكهربائية فهذا يعني أ نه ينبغي شحنها قبل استخدامها مرة أ خرى.
خاطئة . لأن تلف البطارية يختلف عن تفريغ البطارية من الشحنات .

البطارية مصدر للشحنات الكهربائية .بمعنى أ ن الشحنات التي تتدفق في الدارة الكهربائية مصدرها البطارية.
خاطئة . البطارية مصدر للطاقة التي تحرك الشحنات الموجودة في السلك

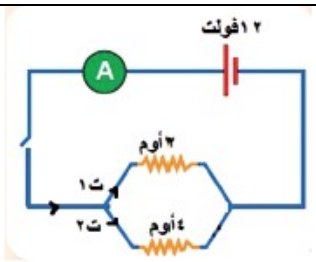
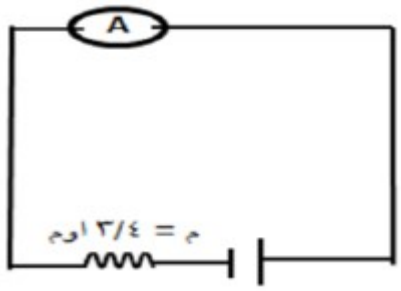
ج -تُستنفذ الشحنات خلال تدفقها في الدارة الكهربائية .فكمية الشحنة التي تخرج من مصباح كهربائي أ قل من كمية الشحنة التي تدخل المصباح الكهربائي.
خاطئة . لا تستنفذ الشحنات ولكن تستنفذ الطاقة التي تحرك الشحنات وتتساوى الكمية الداخلة والخارجة .

د -شركة الكهرباء تزود بيوتنا يومياً بملايين الملايين من الشحنات الكهربائية.
خاطئة . شركة الكهرباء تزود بيوتنا بملايين الميغاوات أي الطاقة التي تحرك الشحنات .

ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

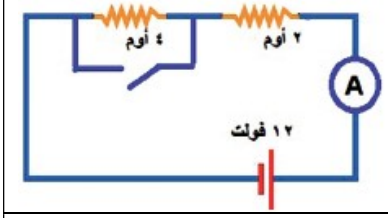
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

السؤال الخامس :من الشكل المجاور وبعد إغلاق الدارة الكهربائية: جـ = ١٢ فولت . ، م١ = ٢ أوم . م ٢ = ٤ أوم ت١ = ؟؟ . ، ت٢= ؟؟	
أ -احسب شدة التيار خلال المقاومة ٤ أ وم.	**ت = جـ / م** ت = ١٢ / ٤ = ٣ أمبير
ب -احسب شدة التيار خلال المقاومة ٢ أ وم.	**ت = جـ / م** ت = ١٢ / ٢ = ٦ أمبير
ج -ما مقدار شدة التيار المتدفق من البطارية (قراءة الأميتر) ؟ مجموع ت١ و ت٢ = ت ك . لأن التيار يتجزأ في حال توصيل المقاومات على التوازي .	نحسب قيمة المقاومة المكافئة : ١ / م ك = ١ / م١ + ١ / م٢ ١ / م ك = ٢/١ + ٤/١ = ٣ / ٤ م ك = ٤/ ٣ أوم ت ك = جـ / م ك ت ك = ١٢ / ٣/٤ ت ك = ١٢ X ٣ / ٤ = ٩ أمبير .
د -أ عد رسم الدارة الكهربائية، مستبدلاً المقاومتين المتوازيتين بمقاومة واحدة.	
ه -ما قيمة المقاومة المكافئة؟	١ / م ك = ١ / م١ + ١ / م٢ ١ / م ك = ٢/١ + ٤/١ = ٣ / ٤ م ك = ٤/ ٣ أوم

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

السؤال السادس:في الدارة الكهربائية المجاورة، ما قراءة الأ ميتر عندما يكون المفتاح:	
أ ـ مفتوحاً ؟	م ك = م١ + م٢ م ك = ٢ + ٤ = ٦ أوم . لأن التوصيل على التوالي . ت = جـ / م ت = ١٢ / ٦ = ٢ أمبير .
ب ـ مغلقاً ؟	نفس القراءة لأن التوصيل على التوالي والتيار لا يتجزأ.

السؤال السابع :فسّر العبارات الآتية:
أ ـ توصل الأ جهزة الكهربائية في البيت على التوازي.
لأنه إذا تعطل أحد المصابيح لا تتعطل الأخرى ، والتيار يتجزأ في حال التوصيل على التوازي وفرق الجهد يكون متساو بين طرفي كل مقاومة .
ب ـ يجب معرفة فرق الجهد الذي يعمل عليه الجهاز قبل تشغيله.
حتى لا يتلف الجهاز.

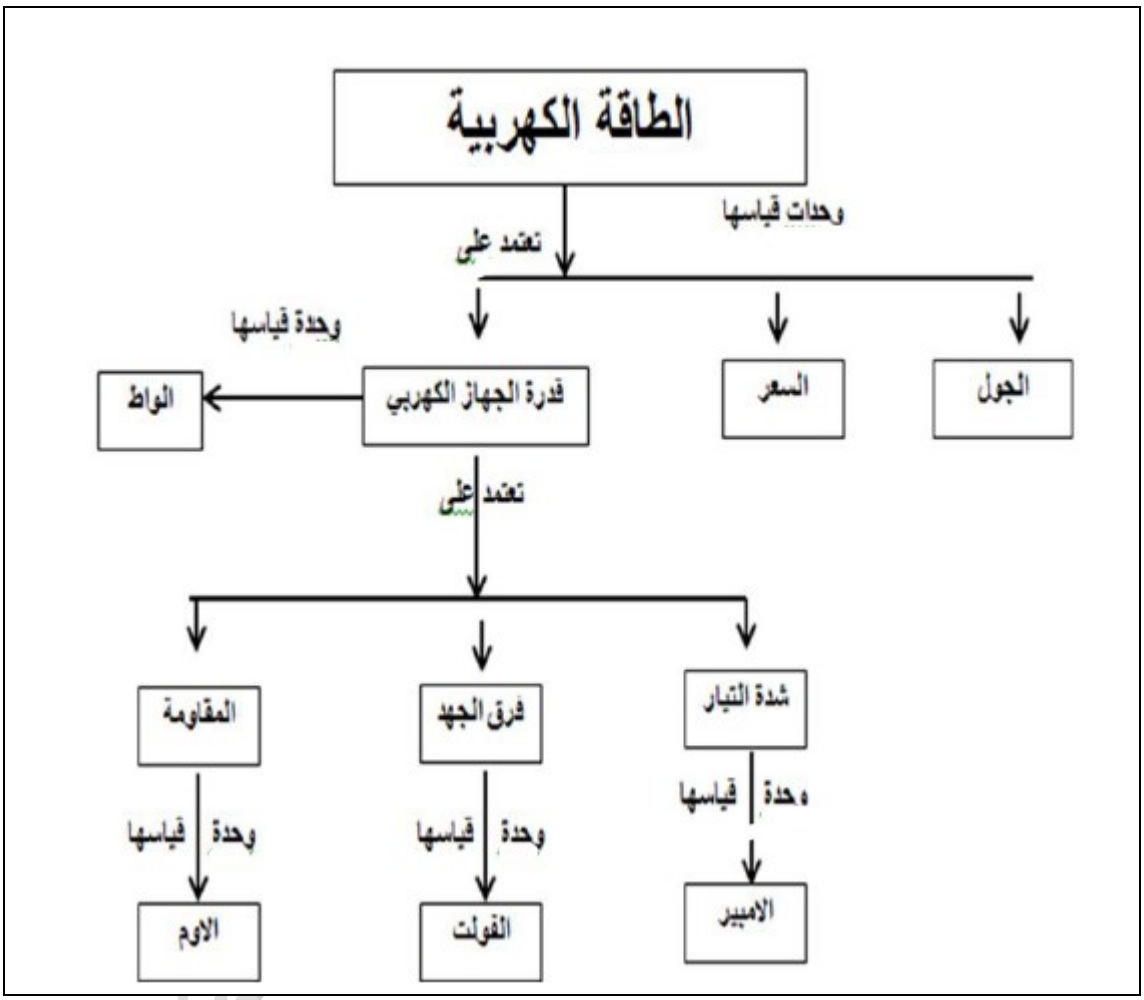
السؤال الثامن :قارن طريقتي توصيل الأ عمدة وفق الجدول الآتي:

وجه المقارنة	التوصيل على التوالي	التوصيل على التوازي
طريقة التوصيل	توصيل الأقطاب المختلفة مع بعضها البعض.	توصيل الأقطاب المتشابهة مع بعضها البعض.
المقاومة الداخلية الكلية للأعمدة	م ك = م١ + م٢ + م٣ +.. أي تزداد المقاومة	١ / م ك = ١ / م١ + ١ / م٢ +... تصبح المقاومة أصغر من أصغرها .
القوة الدافعة الكهربائية الكلية	مجموع القوة الدافعة الكهربية للأعمدة ق د = ق د١ + ق د٢	القوة الدافعة الكهربية لعمود واحد ق د = ق د١ = ق د٢
شدة التيار	ت = ق د / م د + م خ	ت = ق د / م د + م خ
الهدف من طريقة التوصيل	الحصول على قوة دافعة كبيرة	تشغيل الأعمدة لفترة زمنية طويلة

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

السؤال التاسع :عُرضت في هذه الوحدة العديد من المفاهيم منها :
قدرة الجهاز الكهربائي، والطاقة الكهربائية، و الواط، والأ مبير، والأ وم، و الفولت، وشدة التيار، والمقاومة، الكهربائي، والطاقة الكهربائية، و الواط، والأ مبير، والأ وم، و الفولت، وشدة التيار، والمقاومة،



ملتقى الكتاب التعليمي
إعداد أ. اياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

الوحدة الثالثة مصابيح السماء

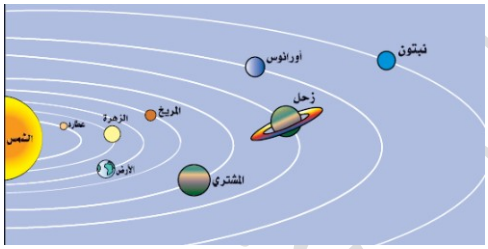
النجوم

الدرس (١)

- اهتمّ الإنسان منذُ القِدم بالسماء وما فيها من مصابيح؛ فقد اهتم الفينيقيون والكنعانيون بالنجوم للاهتداء بها في رحلاتهم البحرية.
- اهتم العرب أيضا فكانوا يهتدون بالنجوم في رحلة الصحراء.

نشاط (١) المجموعة الشمسية:

الشكل(١) المجموعة الشمسية



المجموعة الشمسية	نظام فلكي كوكبي يتكون من الشمس وما يدور حولها من أجرام بما فيها الكواكب .

الاندماج النووي	اندماج ذرات الهيدروجين الخفيفتين لتتحول إلى ذرات الهيليوم الثقيلة وينتج عن ذلك طاقة هائلة .

تأمّل الصورة في الشكل (١) ، ثم أجب عن الآسئلة الآتية:	
١. ماذا تسمى مجموعة الأجرام التي تشاهدها في الصورة؟	المجموعة الشمسية
٢.أذكر أسماء الأجرام التي تشاهدها في الصورة؟	عطارد - الزهرة - الأرض - المريخ – المشتري - زحل - أورانوس – نبتون.
٣.بماذا تختلف الأرض وباقي الكواكب وتوابعها عن الشمس؟	الكواكب مستضيئة (تستمد ضوئها من النجوم)' بينما الشمس مضيئة بذاتها نتيجة تفاعلات الاندماج النووي.
٤.أي من الأجرام في الصورة تعد نجوماً، ولماذا؟	الشمس ، لأنها مضيئة بذاتها نتيجة تفاعلات الاندماج النووي.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٥.كم عدد النجوم التي تتوقع أن تشاهدها عندما تنظر إلى السماء في ليلةٍ معتمةٍ جوّها صاف؟	يقدر العلماء عدد النجوم بحوالي (٣٠٠٠ – ٥٠٠٠) نجم في الظروف المثالية للجو من حيث لا غبار ولا غيوم ولا رطوبة .
٦.في رأيك لماذا يذهب علماء الفلك عند رصدهم للنجوم إلى مناطق بعيدة عن المدن؟	لتجنب التلوث الضوئي الذي يعيق الرصد . وحتى تكون الرؤية أوضح للأجرام السماوية .

من أ نواع التلوّث الذي يعاني منها سكان المدن التلوّث الضوْئي .
ماذا نعني بالتلوْث الضوْئي؟ ولماذا تتأ ثّر به المدن أ كثر من المناطق المُقفرة؟

التلوث الضوئي : أحد أنواع التلوث الناتج عن وجود مستويات عالية من الإضاءة الصناعية في جو المدن بمعنى ليل بلا ظلام .

هذا يؤثر سلبا على الإنسان وصحته ومدى تمتعه بجمال السماء وعملية الرصد الفلكي . تتأثر المدن أكثر بسبب وجود الأبراج الشاهقة الارتفاع ذات الإضاءة الشديدة والتي تمتد في الحدائق والشوارع على خلاف المناطق الصحراوية المقفرة

١-١ ما النجوم، وكيف تعرّف العلماء إلى مكوناتها:

النجوم	أجسام كروية عملاقة ساخنة من الغازات تشع ضوء وحرارة بفعل الاندماج النووي .

مَهمّة بيتية:

ابحث عن معادلة تمثّل تفاعل الاندماج النووي، واكتبها في دفترك.

$$^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{3}_{2}He + ^{1}_{0}n + \text{طاقة}$$

يستقي العلماء معظم معلوماتهم عن النجوم، والأ جرام السماويّة من تحليل ودراسة الضوْء، والإشعاعات المنبعثة منها، بوساطة جهاز يسمّى **المِطياف (spectroscope)** .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط (٢): طيف ضوء الشمس

المواد والأدوات:	منشور زجاجي،ورق أبيض.
خطوات العمل:	١. وجّهْ المنشور الزجاجي نحو ضوْء الشمس. ٢. ضعْ في الجهة المقابلة لضوْء الشمس ورقاً أبيض. ٣. حرّكْ المنشور قليلاً، ولاحظْ ما يتكوّن على الورق الأبيض.
تحليل والتفسير:	**١. ما الذي لاحظتَه على الورق الأبيض عند تحريك المنشور؟ ارسمه؟** انكسار الضوء وتحلل ضوء الشمس الأبيض لألوان الطيف السبع (ألوان تمثل طيف الشمس) . **٢. أيٌّ من الظواهر الطبيعية تحاكي ما شاهدته على الورق الأبيض؟** ظاهرة تكون قوس قزح . **٣. كيف تفسّر ما تكوّن على الورق الأبيض؟** تم تحليل ضوء الشمس م ن خلال المنشور بسبب انكسار الضوء ، حيث الضوء ينكسر عند انتقاله من وسط شفاف لأخر ويتحلل .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

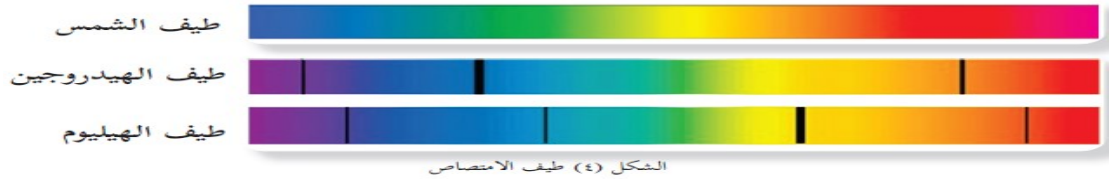
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

* تُعرف العملية التي قمنا بها في النشاط السابق بتحليل ضوْء الشمس، ويسمّى ناتجُها طيفَ الشمس .والشكل (٣) يمثل طيف الشمس باستخدام جهاز المِطياف.

الشكل (٣) طيْف ضوْء الشمس

* أ ثناء نفاذ ضوء الشمس من خلال غازٍ عنصرٍ ما، يقوم ذلك الغاز بامتصاص أ لوانٍ محددةٍ من ضوْء الشمس، وبذلك تظهر مناطق مُعتمة على شكل خطوط سوداء في طيْف العنصر، تختلف باختلاف العنصر.

طيف العنصر	مجموعة الألوان التي نحصل عليها من تحليل الضوء الصادر عن العنصر بعد تهيجه .



الشكل (٤) طيف الامتصاص

سؤال: الشكل (٤) يحوي طيْف الهيليوم، قارنْ بينه وبين طيف الشمس، وطيف الهيدروجين من أ وجه الشبه، وأ وجه الاختلاف وفق الشكل.

أوجه الشبة : كلاهما طيف امتصاص ويحوي مناطق مضيئة .

أوجه الاختلاف :

طيف الشمس : طيف متصل، حيث تظهر جميع الألوان فيه بشكل متصل دون فاصل يتخللها .

طيف الهيليوم والهيدروجين : طيف منفصل حيث تظهر فيه مناطق معتمة (خطوط سوداء) .

للإطلاع :

قارن بين الطيف المتصل والطيف المنفصل من حيث : تتابع المناطق المضيئة و أعط مثالا لكل منها ؟

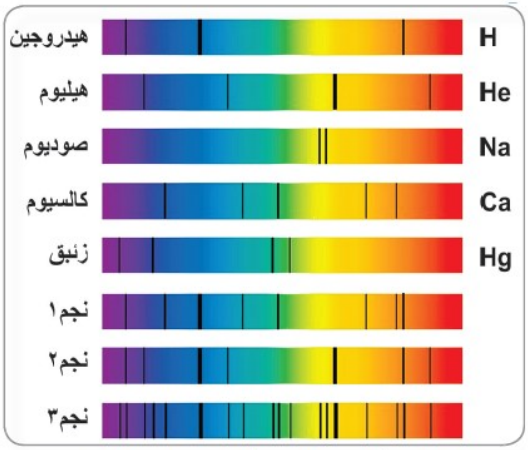
وجه المقارنة	الطيف المتصل	الطيف المنفصل
تتابع المناطق المضيئة	أطياف متتابعة ، وتظهر جميع الموجات المرئية دون نقصان لأي موجة .	أطياف متباعدة ، وتظهر فيه بعض الموجات الضوئية وتختفي أخرى .
مثال	المصباح الكهربي أو الضوء .	ينتج عن ذرات العناصر المهيجة في الحالة الغازية مثل الصوديوم ، الليثيوم ، الكالسيوم .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط (٣): كيفية التعرّف إلى مكونات النجوم

* النجم مزيجٌ من غازاتِ عناصرَ مختلفة، ادرس الأ طياف البسيطة الخمسة في الشكل (٥) ، وهي لعناصر كيميائيّة معروفة، واستخدم هذه المعطيات للتحقّق من وجود هذه العناصر في نجومٍ افتراضية، بإتباع الخطوات الآتية:



الشكل (٥) أطياف بعض العناصر وأطياف بعض النجوم الافتراضية

١. **تأمّلْ أ طياف العناصر الخمسة.**
٢. **تفحّصْ أ طيافَ النجوم الافتراضية الثلاثة.**
٣. **استخدمْ المِسطرة؛ لتساعدك في تحديد أ يٍّ من العناصر (الهيدروجين/الهيليوم/ الصوديوم / الكالسيوم / الزئبق / مِنْ مكوّنات النجوم الافتراضية.)**

النجوم الافتراضية الثلاثة تحزي على الهيدروجين .
الهيليوم موجود في النجم الافتراضي الثاني والثالث .
الصوديوم موجود في النجم الافتراضي الثالث .
الكالسيوم موجود في النجم الافتراضي الأول و الثالث .
الزئبق موجود في النجم الافتراضي الثالث .

يُسمّى طيف الشمس طيْفاً متصلاً؛حيث تظهر جميع الأ لوان فيه بشكلٍ متصلٍ دون فاصل يتخلّلُها.

يُسمّى طيفُ غاز الهيدروجين و أطياف غازات العناصر المشابهة له طيفَ امتصاصٍ (خطي) حيث تظهر فيه مناطق معتمة (خطوط سوداء) نتيجة امتصاص الغاز أ لواناً محددةً من ضوء الشمس المارّ من خلاله.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-١ المسافات بين النجوم والمجرّات:

يستخدم العلماء وَحدة السنة الضوْئيّة للمسافات بين النجوم .

السنة الضوْئيّة	المسافة التي يقطعها الضوْء في سنة واحدة .

سؤال :احسب البعد الذي تمثله السنة الضوئية ؟

سرعة الضوء = ٣ X ١٠^{٥} كم / ث
سرعة الضوء X الزمن (ث) = المسافة
(٣ X ١٠^{٥} كم / ث) X (٣٦٥.٢٥ يوم X ٢٤ ساعة X ٦٠ دقيقة X ٦٠ ثانية)

المسافة تقريبا = ٩.٥ X ١٠^{١١} كيلو متر .

أو ممكن القول بأن المسافة = **٩.٥ بليون كيلو متر** أو **٩.٥ بليار متر** .

*** أ قرب النجوم إلينا بعد الشمس هو النجم (ألفا قنطوري) ويبعد عنا ٤,٥ سنة ضوْئية تقريبا .**
احسب المسافة التي يبعدها عنا بوحدة الكيلومتر؟

المسافة = ٩.٥ X ١٠^{١١} X ٤.٥ = ٤٢.٧٥ X ١٠^{١٠} كيلومتر .

- هناك العديد من الطرق التي يستخدمها علماءُ الفلك لقياس المسافات بين النجوم والمجرّات، وكذلك المسافة التي تفصلنا عن هذه النجوم.
- تعدّ طريقة اختلاف المنظر، أ و (الاختلاف الظاهري) من أ قدم الطرق التي استخدمها علماء الفلك، لتقدير المسافات التي تبعدها

اختلاف المنظر	التزحزُح الظاهري لموقع جسم مرصود باختلاف موقع الراصد.
الفرسخ الفلكي أو البارسك	وَحدةٌ يستخدمها علماء الفلك للمسافات بين النجوم، وأبعاد المجرّات،قيمتها ٣,٢٦ سنة ضوئيّة

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

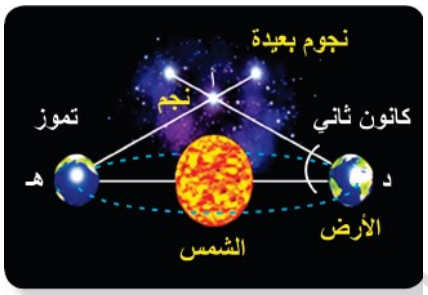
نشاط (٤): اختلاف المنظر(الاختلاف الظاهري)

الأ هداف:	استكشاف مفهوم اختلاف المنظر (الاختلاف الظاهري)
المواد والأ دوات:	قلم رصاص/مسطرة مترية/لاصق
خطوات العمل:	١. قفْ على بعد مترٍ واحدٍ من مِسطرةٍ متريّةٍ، مثبّتةٍ بشكل أ فقي على حائطٍ أمامك، بحيث يكون صفر المسطرة في مستوى نظرك، كما في الشكل(٦) الشكل (٦) اختلاف المنظر ٢. أ غلقْ إحدى عينيْك، ثم احملْ قلماً، بحيث يكون على مسافة ١٥ سم تقريباً من وجهك، مقابل صفر المِسطرة. ٣. انظرْ إلى القلم، بحيث يمتد منه خطٌّ وهميٌّ إلى صفر المِسطرة، استبدل النظر إلى القلم بسرعة بعينك الأ خرى، ولاحظ كم سنتمتراً تغيّر موقع القلم على المِسطرة المترية، وسجّله في دفترك. ٤. أ عدْ الخطوة السابقة، بحيث يكون القلم مرةً على بعد نصف امتداد ذراعك، ومرة أ خرى على امتداد ذراعك، وفي كل مرة سجّل كم سنتيمترا تغيّر موقع القلم على المِسطرة المترية.
تحليل والتفسير:	بعد تنفيذك الخطوة (٣) ، والخطوة (٤) هل لاحظت اختلافاً في مسافةِ تغيُّرِ موقع القلم على المسطرة المترية. **١. ماذا تتوقع أن يكون التغيّر في موقع القلم،إذا كانت المسافة بينك وبين المسطرة مترين بدلاً من متر واحدٍ، كما في الحالة السابقة؟** يزداد قيمة التغيير (الضعف تقريبا) . **٢. ماذا تتوقع لموقع القلم عند النظر إليه، والعينان مفتوحتان في كل مرّة؟** لا يتغير موقعه .

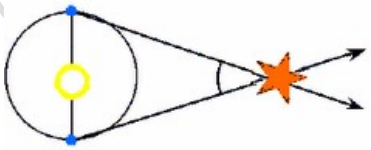
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

- استفاد العلماء من دوران الأ رض حول الشمس في تحديد المسافات بين الأ رض والنجوم المختلفة، حيث يرصدون نجماً، ويحدّدون موقعه بالنسبة للنجوم الأ كثر بعداً منه (كنقطة إسناد) ثم يعيدون رصد النجم نفسه بعد ستة أ شهر (أ يّ بعد أ ن تحتلّ الأ رض في مدارها حول الشمس موقعاً مقابلاً للموقع الأ ول الذي تمّ منه الرصد) ،وتسمّى نصف الزاوية التي أ حدثها النجم خلال رصده من الأ رض، مرتين بينهما ستة أ شهر،زاويةَ اختلافِ المنظر الشكل (٧) .
- اختلاف المنظر النجمي هو نصف المسافة التي يصنعها النجم خلال تلك المدة وهو يتناسب عكسيا مع المسافة .



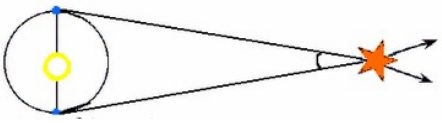
الشكل (٧) رصد النجوم



فكّر:

ماذا تتوقّعُ لقيمة زاوية المنظر كلما كان النجم المراد دراسته أ بعد؟ وضّح إجابتك.

كلّما كان النّجمُ بعيداً أكثرَ كلّما أصبحتِ الزّوايا المُقاسةُ أصغر .



لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

١-٣ تصنيف النجوم:

تصنف النجوم وَفق صفات معينة منها، الحجم، والكتلة،ودرجة الحرارة السطحية ،ومقدار اللمعان، أ و السطوع (شدة الإضاءة) . وغيرها .

١-٣-١ اللمعان:

- وضع علماء الفلك منذ القدم مستعينين بأ عينهم فحسب، نظاماً تصنيفيّاً للنجوم، مبنيّاً على قدر سطوعها في السماء، سميَّ أ قدارَ النجوم .
- صُنّفت النجوم في تلك الأقدار والتي عددها ستة، حيث مثّل القدر الأ ول النجوم الأ كثر لمعاناً في السماء، في حين وُضعت النجوم الأ خفت لمعاناً في القدر السادس.
- الفرق في اللمعان بين نجمين متتاليين ٢.٥ مرة .

أقدار النجوم	نظام مقسم من ١ – ٦ يبين الفرق بين لمعان النجوم .

- **لحساب مقدار الفرق في اللمعان بين الأقدار و أيهما أشد لمعانا يتم من خلال الخطوات التالية :**

١. نجد قيمة (ن) = الفرق بين الأقدار = القدر الأعلى - القدر الأدنى .

٢. نجد قيمة اللمعان من خلال العلاقة : (٢.٥)^{ن}

مثال يوضح ما سبق :

نجمان أحدهما في القدر الثالث و الأخر في القدر الخامس . احسب مقدار الفرق في اللمعان و أيهما أشد لمعانا ؟

الحل / (ن) = الفرق بين الأقدار = ٥ – ٣ = ٢

اللمعان = (٢.٥)^{ن}

اللمعان = (٢.٥)^{٢} = ٢.٥ X ٢.٥ = ٦.٢٥ مرة

إذن النجم في القدر الثالث أكثر لمعانا بـ ٦.٢٥ مرة من النجم في القدر الخامس.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٢-٣-١ درجة الحرارة:

أ معن النظر في الشكل(٩) ، ما الذي تلاحظه في أ لوان النجوم؟ لماذا تختلف النجوم في أ لوانها؟

تظهر النجوم بألوان متعددة منها الأبيض و الأصفر و الأحمر و الأزرق، ويعزي سبب اختلاف ألوان النجوم إلي اختلاف درجة حرارة النجم نفسه، فأقل النجوم حرارة هي ذات اللون الأحمر، تليه النجوم ذات اللون الأصفر، ثم ذات اللون الأزرق.

والنجوم الزرقاء هي اشد النجوم حرارة، ولقد ثبت أن بعض النجوم يتغير لونه بمرور الزمن وذلك بسبب تغير درجة حرارة النجم.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط (٥) ألوان النجوم:

جدول رقم (١) تصنيف النجوم وفق درجة حرارتها ولونها

الصنف	اللون	درجة الحرارة السطحية (س°)	أمثلة على النجوم
O	أزرق	٢٥٠٠٠-٥٠٠٠٠	زيتا الجبار
B	أزرق-أبيض	١١٠٠٠-٢٥٠٠٠	رجل الجبار، السماك الأعظم
A	أبيض	٧٥٠٠-١١٠٠٠	النسر الواقع والشعرى اليماني
F	أصفر-أبيض	٦٠٠٠-٧٥٠٠	النجم القطبي، الشعرى الشامي
G	أصفر	٥٠٠٠-٦٠٠٠	الشمس، الفا قنطور
K	برتقالي	٣٥٠٠-٥٠٠٠	السماك الرامح، عين الثور
M	أحمر	أقل من ٣٥٠٠	بيت الجوزاء، قلب العقرب

أ يّ النجوم الواردة في الجدول أ على درجة حرارة، و أ يها أ دنى درجة؟ وما لونُها؟

أ على درجة حرارة : زيتا الجبار ، **اللون :** أزرق .
أدنى درجة حرارة : بيت الجوزاء ، قلب العقرب ، **اللون :** أحمر

ما ترتيب الشمس من حيث درجة الحرارة بين النجوم؟

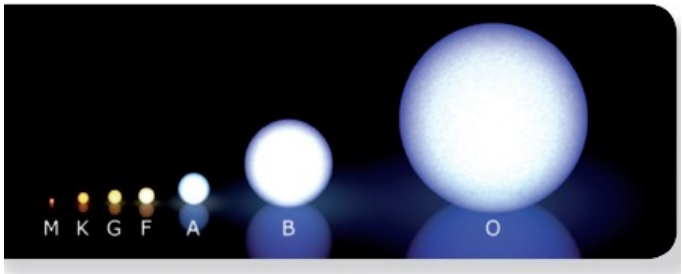
المرتبة الخامسة حيث تنتمي الى الصنف G ذات اللون الأصفر.

أ يّها أ على درجة حرارة : نجمٌ ينتمي إلى الصنف M أ م نجمٌ ينتمي إلى الصنف A ؟ ولماذا ؟

الصنف A أعلى درجة لأن لونه يكون أبيض ودرجة حرارته (٧٥٠٠ – ١١٠٠٠ س)

إلامَ يشير تدرّج النجوم وفق تصنيفها بالحروف من M الىO ؟

يشير الى ترتيبها من حيث درجة الحرارة ولونها .



الشكل (١٠) لمعان النجوم

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

سؤال : ادرس الجدول الآتي الذي يبيّن الأ قدار الستة للنجوم، ولمعان نجوم بعضها نسبة للمعان نجم في القدر السادس، ثم احسب كم يزيد لمعانُ نجمٍ في قدرٍ ما، نسبة إلى لمعان نجمٍ في القدر الذي يليه؟

(٢) أقدار النجوم واللمعان نسبة إلى نجم من القدر السادس

قدر النجم	السادس	الخامس	الرابع	الثالث	الثاني	الأول
اللمعان نسبة إلى نجم من القدر السادس	١	٢,٥	٦,٢٥	١٥,٦٢	٣٩,٠٦	١٠٠

نقسم أي قدرين متتاليين لنعلم ذلك :
١٠٠ ÷ ٣٩.٦ = ٢.٥ تقريبا
١٥.٦٢ ÷ ٦.٢٥ = ٢.٥ تقريبا .
وعليه يكون ٢.٥ ضعف تقريبا

نشاط (٦) التصنيف الحديث للمعان النجوم:

الجدول رقم (٣) بعض النجوم وقدر لمعانها

النجم	الشمس	الشعري اليمانية	سهيل	النسر الواقع	منكب الجوزاء	السماك	فم الحوت	مركاب	المغرز
قدر لمعانه	-٢٦,٧٤	-١,٤٦	-٠,٧٤	٠	٠,٥	١	١,١٦	٢,٤٨	٣,٣٢

١. أ يهما أ كثر لمعاناً :نجم سهيل أ م نجم السماك؟

نجم سهيل أكثر لمعانا ، حيث يزداد لمعان النجم كلما قلت قيمته (نستدل على ذلك من أن الشمس تبدو الأكثر لمعانا وهي سالبه لذلك نجم سهيل يكون أكثر لمعانا)

٢. كيف يتغيّر لمعان النجوم، بالانتقال من الأ رقام السالبة إلى الأ رقام الموجبة؟

اللمعان ظاهري ليس حقيقي حسب بعد النجم عنا ويقل اللمعان في الاتجاه الموجب .

٣. ما العوامل التي تؤثر في لمعان النجوم؟

١. بعد النجم عنا (أي موقع قدره حسب نظام أقدار النجوم الستة وكلما قل قدر النجم زاد لمعانه).
٢. حجم النجم .
٣. درجة حرارة النجم .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

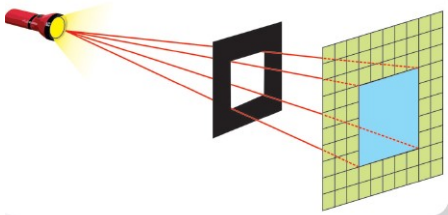
نشاط (٧): قانون التربيع العكسي

المواد والأدوات:

كشاف يد ضوْئي /ورق اسود لامع /ورق رسم بياني / كرتونه /مسطرة/ مقص/لاصق.

خطوات العمل:

١. ثبّتْ ورق رسم بياني على طبق الكرتون.
٢. ثبّتْ طبق الكرتون على حاجز،كما في الشكل (١٢) المجاور .



الشكل (١٢) التربيع العكسي

٣. ارسم مربعاً في وسط قطعة الورق الأ سود اللامع، بطول ضلع ١.٥ سم، ثم قصَّ المربع ليكون مفتوحاً في منتصف الورقة السوداء اللامعة، ثم غطِّ بها الكشاف.

٤. قفْ على مسافة محددة بشكل مقابل للوح الكرتون، ثم أ شعل المصباح، وحددْ عدد المربعات المضاءة على ورق المربعات.
٥. كرّرْ الخطوة (٤) على مسافات مختلفة، وفي كل مرة احسب عدد المربعات المضاءة.

٦. ارسم الجدول التالي في دفترك، ثم ارصد البيانات التي تحصل عليها في كل مرة.

المسافة (سم)	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠
مربع المسافة (سم٢)	١٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٩٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠
عدد المربعات المضاءة.	١	٤	٩	١٦	٢٥

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

تحليل والتفسير:	**١. هل تختلف كمية الضوء الصادرة عن المصباح عند تغيير المسافة عن الحاجز؟** لا تختلف كمية الضوء الصادرة عن المصباح عند تغيير المسافة عن الحاجز **٢. ما العلاقة بين عدد المربعات المضاءة وبعد المصباح عن الحاجز (طردي ، عكسي) .** العلاقة بين عدد المربعات المضاءة وبعد المصباح عن الحاجز طردية . **٣. اقسم عدد المربعات المضاءة في كل مرة على مربع المسافة، ما تلاحظ؟** تقريبا القيمة الناتجة ثابتة . **٤. ما العلاقة بين شدة الإضاءة لمصدر ضوئي على مساحة ما ومربع المسافة التي يبعدها المصدر؟** العلاقة عكسية .

- حاصل قسمة عدد المربعات المضيئة على مربع المسافة ثابت ، وهذا يدل على أن المساحة المضاءة تتناسب مع مربع المسافة بين المصدر والحاجز .
- إن كمية الضوء التي تصل من الثقب هي نفسها ، ومع ازدياد المسافة فإن هذه الطاقة تتوزع على مساحة أكبر وتقل تبعا لذلك شدة الإضاءة . ولما كانت شدة الإضاءة تتناسب عكسيا مع المساحة المضاءة فإن شدة الإضاءة تتناسب عكسيا مع مربع المسافة وهذا ما يعرف بقانون التربيع العكسي .

قانون التربيع العكسي:	تتناسب شدة إضاءة مصدر ضوئي على حاجز عكسياً مع مربع المسافة بين المصدر والحاجز $ش \propto \frac{١}{ف^{٢}}$

كيف يؤثر كل من درجة حرارة، وحجم النجوم على لمعانها.

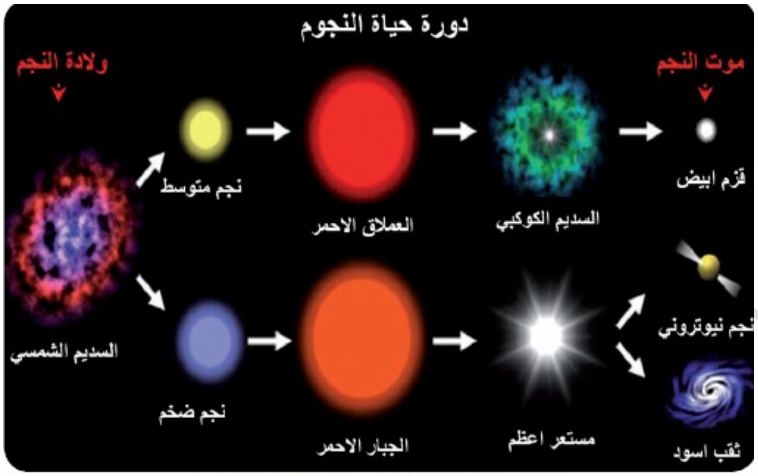
يزداد لمعان النجوم بزيادة درجة حرارتها وكذلك مع حجمها .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط (٨) دورة حياة النجوم :

تأمل الصورة في الشكل (١٤) ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

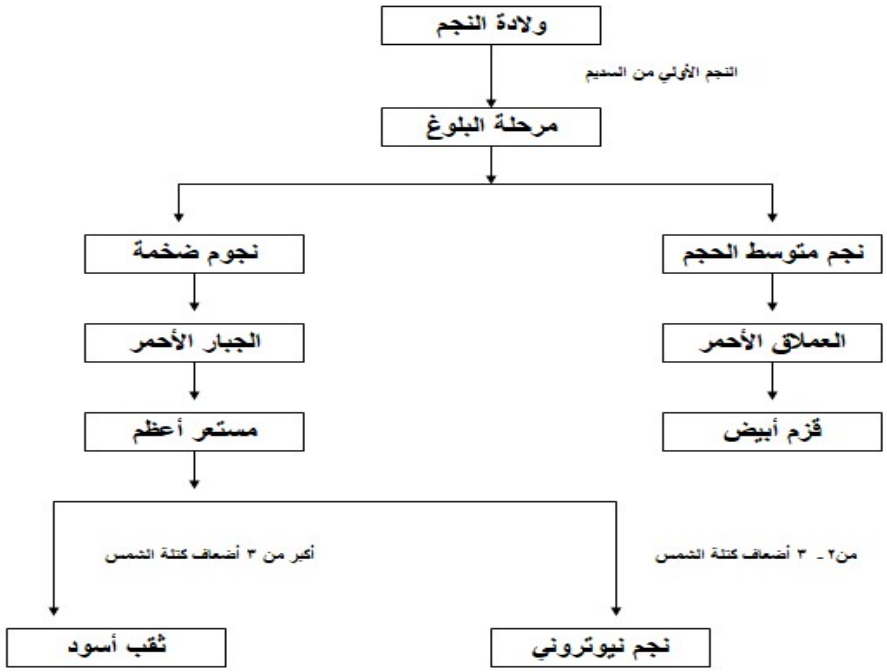


الشكل (١٤) مراحل دورة حياة النجوم

١.ما الذي تعبر عنه الصورة ؟

مراحل دورة حياة النجوم .

٢.تتبع دورة حياة النجوم منذ لحظة ولادتها حتى موتها؟



لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

٣.أ ين تتكون النجوم ومما؟
تتكون النجوم في مناطق الفضاء في منطقة السدم (وهي عبارة عن غازات أهمها الهيدروجين و الهيليوم إضافة إلى الغبار الكوني) .

٤.ما العامل الذي يؤدي إلى سير النجم في المسار الأ ول وانتهاء حياته بقزم أ بيض أ و في المسار الثاني وانتهاء حياته بنجم نيوتروني أ و ثقب أ سود؟
حجم النجم في المراحل الأولى من تكوينه .

٥.في أ ي مرحلة تتوقع أ ن تكون الشمس؟ وكم مضى عليها؟ وما مصيرها؟
تُعدُّ شمسُنا من نجوم المتوالية الرّئيسة، وقد استغرقت نحو ١٠ ملايين سنةٍ حتّى تصل إلى هذه المرحلة، وهي تشع منذ حوالي ٥ مليارات سنة،وستنتهي حياتها بعد قرابة ٥ مليارات سنةٍ أ خرى ، ومصيرها الموت لقزم أبيض .

- تتكوّن النجوم في مناطقَ من الفضاء، حيث تتواجد كميات هائلة من الغازات،ودقائق الغبار الكوني تعرف بالسدم .
- يتكوّن كلُّ سديمٍ من الهيدروجين بحوالي ٧٥ % ، و الهيليوم ٢٣ ٪.والباقي ٢٪ من الأ كسجين، النيتروجين، الكربون ودقائق السّليكات ، والشكل (١٥) يبيّن سديم نجم الجبار.

الشكل (١٥) سديم الجبار

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

يمر النجم أثناء دورة حياته بأربع مراحل هي مرحلة النجم الأولي ،ومرحلة البلوغ ، ومرحلة العملاق الأحمر ، ومرحلة الموت . وتتشابه جميع النجوم في المراحل الثلاث الأولى في حين تعتمد نتائج المرحلة الرابعة على حجم النجم .

١. مرحلة النجم الأولي :-

١. ينشأ بسبب انكماش سديم بارد جدا .
٢. يتكون من غاز الهيدروجين .
٣. يتوهج بسبب الحرارة الناتجة من اندماج أنوية ذرات الهيدروجين

٢. مرحلة البلوغ :-

١. تبدأ كتلة النجم الأولي بالزيادة .
٢. تعتمد كتلته على مقدار ما في السديم من مادة
٣. يصل لحالة الاتزان بسبب :
- قوة الجذب الذاتي للداخل.
- قوة الضغط والحرارة للخارج .

٣. مرحلة الشيخوخة :-

١. يتحول الهيدروجين إلى هيليوم .
٢. تتغلب قوة الجذب الذاتي على الضغط الحراري .
٣. ينتج العملاق الأحمر .

٤. مرحلة الموت :-

١. تكون بسبب نفاذ الوقود النووي وتوقف إنتاج الطاقة .
- في النجوم الصغيرة والمتوسطة يتحول إلى النجم النيتروني .
- في النجوم الكبيرة يتحول إلى الثقب الأسود .

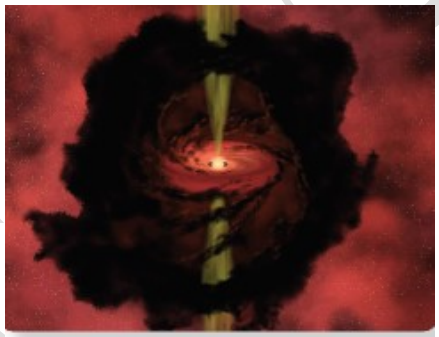
النجم النيوتروني	ينتج عن نجم كتلته (١.٤ – ٣) أضعاف كتلة الشمس يضيع فيه التركيب الذري وتقترب الالكترونات من بروتونات النواة مكونة النيترونات .
الثقب الأسود	نتج من نجم كتلته أكبر من (٣) أضعاف كتلة الشمس ويضيع فيه التركيب النووي ويتقلص إلى ما لانهاية بقوة جذب هائلة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أ- ولادة النجوم:

قد تتسبّبُ قوى الجذب بين مكونات السديم في انكماش مساحة صغيرة في السديم، مكونةً سحابةً دوّارة من الغازات، ودقائق الغبار، ترتفع درجة حرارتها بسرعة، وعندما تصل إلى حدّ كافٍ تبدأ النواة بالتوهج مكوّنةً ما يعرف بالنجم الأ ولي (protostar) عندما تصل درجة حرارة نواة النجم الأ ولي إلى ١٥ مليون درجة تقريباً، تبدأ عملية اندماج ذرات الهيدروجين، مكونةً ذرات الهيليوم،ومطلقةً كمياتٍ هائلةً من الطاقة والإشعاعات وينتقل النجم إلى مرحلة ما يُعرف بنجوم المتوالية الرئيسة.



نجم أولي

ب- مرحلة المتوالية الرئيسة (البلوغ):

* اعتماداً على كمية السديم المتجمع في مرحلة تكوّنه، يكون النجم إمّا نجماً متوسطاً، وهو شبيه للشمس في كتلته، أ ويكون نجماً ضخماً،كتلته أ كبر من كتلة الشمس.

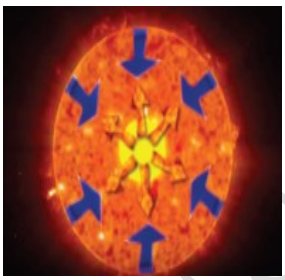
*كِلا النوعيْن من النجوم يقضي معظم حياته في هذه المرحلة الثانية من عمر النجم، وتبقى النجوم في حالة استقرارٍ؛ بفعل التوازن بين الضغط الإشعاعي الحراري إلى الخارج والجذب الذاتي إلى الداخل.

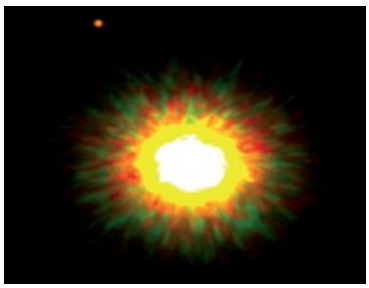
* تبقى النجوم في هذه الحالة ملايين السنين وحتى مليارات السنين.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

* تُعدُّ شمسُنا من نجوم المتوالية الرّئيسة، وقد استغرقت نحو ١٠ ملايين سنةٍ حتّى تصل إلى هذه المرحلة، وهي تشع منذ حوالي ٥ مليارات سنة،وستنتهي حياتها بعد قرابة ٥ مليارات سنةٍ أ خرى.





جـ- الشيخوخة (مرحلة العملاق الأحمر):

* عندما يُستهلكُ الهيدروجين في نواة النجم، تضْمحِلُّ مرحلةُ الاستقرار، ويدخل النجم في مرحلة جديدة، حيث تبدأ ذرات الهيليوم بالاندماج بفعل درجة الحرارة العالية في النواة، وتتحول إلى الكربون أ ولاً، ثم إلى عناصر أ خرى بعد ذلك حتى عنصر الحديد، ويتمدّد الغلاف الخارجي للنجم، ويكون لونه أ حمرَ.

فكّر: **ماذا تتوقّعُ أ ن تكون درجة حرارة النجم في مرحلة العملاق الأ حمر، أ على أ م أ قل من نجوم المتوالية الرئيسة؟ فسّرْ إجابتك؟**

أقل ، لأن اللون الأحمر أقل في درجة الحرارة حيث تنخفض مستوى تفاعلات الاندماج النووي الهيدروجيني .

فكّر: **ماذا تتوقع أ ن يحدث للأ رض وبعض الكواكب القريبة من الشمس عندما تصل إلى مرحلة العملاق الأ حمر؟**

تختفي ، حيث تحويها الشمس ضمن حجمها .

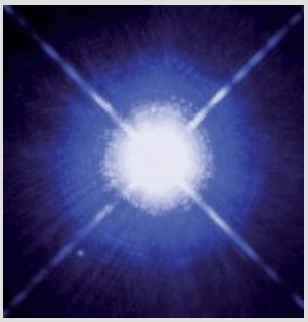
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

د- موت النجم:

تبدأ المرحلة الأ خيرة من حياة النجم عندما تتوقف تفاعلات الاندماج النووي في نواته.

تأ خذ سيناريوهات مصير النجوم أشكالا متعددة يوضحها الجدول رقم (٣) .

مرحلة موت النجم	
مصير العملاق الأ حمر المتحول عن النجوم الصغيرة والمتوسطة. 	١. تنفصل الأ غلفة الخارجية من العملاق الأ حمر لتُكَون سديماً كوكبياً يسبح في الفضاء يسهم في ولادة نجومٍ جديدةٍ. ٢. يستمرُ قلبُ النجْم بفعل قوى الجذب الذاتي بالتقلص والانكماش، حيث يتحول إلى ما يُسمى القزم الأ بيض، وتكون كتلته شبيهة بالأ رض أ و أ صغر،ويكون القزم الأ بيض أ كثف بكثير من كوكبنا، ويمكن لملعقة واحدة من المادّة المكوّنة للقزم الأ بيض أ ن تزن أ طناناً على الأ رض. ٣. يستمر القزم الأ بيض في الإشعاع مليارات السنين قبل أ ن ينطفئ نوره ويبرد، ويتحول إلى القزم الأ سود.

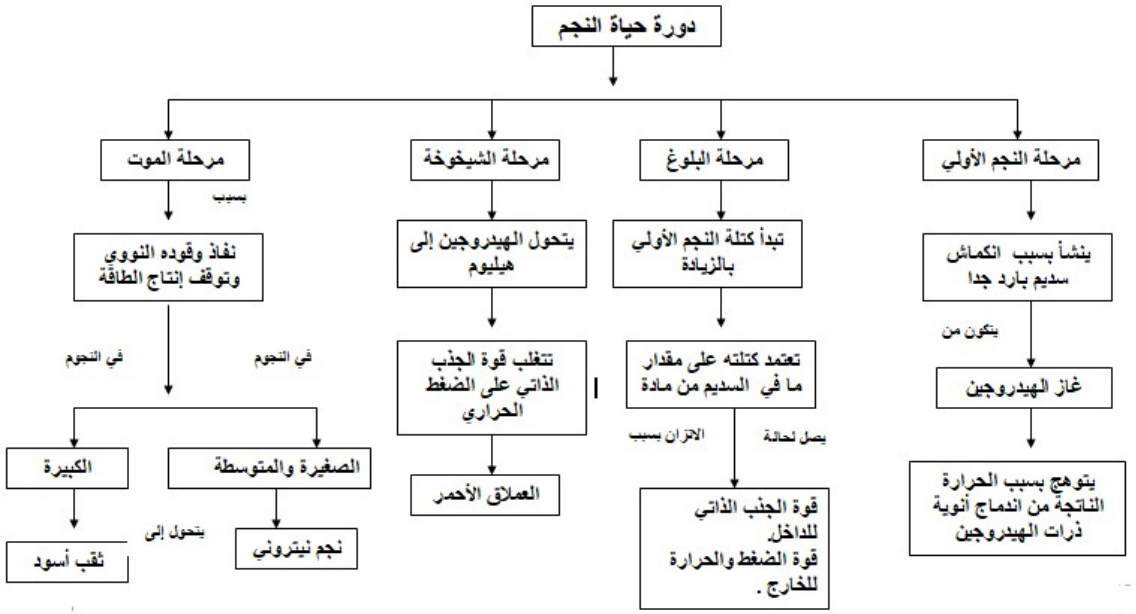
مرحلة موت النجم	
مصير نجوم الجبار الأ حمر المتحولة عن النجوم الضخمة	يحدث انفجار في الغلاف الخارجي لهذه النجوم مكوّناً ما يعرف بالمستعر الأ عظم، وإذا لم يتدمّر النجم بفعل الانفجار يتحول الجزء الداخلي منه إلى: **١. نجم نيوتروني :** إذا كانت كتلته (١.٤ – ٣) أ ضعاف كتلة الشمس في مرحلة البلوغ، حيث يضيع تركيب الذرة، وتقترب الإلكترونات من النواة، وتلتحم مع البروتونات مكونةً نيوترونات. **٢. نجم ثقب أ سود :** إذا كانت كتلته أ كبر من (٣) أ ضعاف كتلة الشمس في مرحلة البلوغ، فإن نواته تنكمش بشكل كبير حيث يضيع التركيب النووي ويتحول إلى نجم يعرف بالثقب الأ سود، الذي يتميز بقوة جذب ذاتي عالية، حتى أ نّها لا تسمح للضوْء بالانبعاث.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة إثرائية

دورة حياة النجم	الفترة الزمنية بملايين أو بلايين السنين للنجم منذ ولادته وحتى موته .
السديم	كميات هائلة متجمعة من الغازات ودقائق الغبار الكوني .
النجم الأولي	أحد مراحل دورة حياة النجم ناتج عن انكماش مساحة السديم مكونا سحابة دوارة حرارتها مرتفعة متوهجة النواة .
قوة الضغط الحراري	القوة الناتجة نحو الخارج عن اندماج مكونات السديم بفعل التفاعلات الاندماجية النووية .
مرحلة الموت	مرحلة نفاذ الوقود النووي من النجم وتوقف إنتاج الطاقة .
المستعر الأعظم	ناتج عن انفجار في الغلاف الخارجي لنجوم الجبار الأعظم المتحولة عن النجوم الضخمة .
القزم الأبيض	نجم صغير شديد الكثافة ينتج أثناء مرحلة الموت عن نجم كتلة أثناء البلوغ أقل من ١.٤ كتلة الشمس .
النجم النيوتروني	ينتج عن نجم كتلته (١.٤ – ٣) أضعاف كتلة الشمس يضيع فيه التركيب الذري وتقترب الالكترونات من بروتونات النواة مكونة النيترونات .
الثقب الأسود	نتج من نجم كتلته أكبر من (٣) أضعاف كتلة الشمس ويضيع فيه التركيب النووي ويتقلص إلى ما لانهاية بقوة جذب هائلة .



لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

قارن بين : القزم الأبيض ، النجم النيتروني ، و الثقب الأسود . من حيث :
آلية التكوين ، الكثافة ، كتلة النجم في طور البلوغ ، قوة الجذب .

وجه المقارنة	القزم الأبيض	النجم النيتروني	الثقب الأسود
آلية التكوين	يحدث داخل هذا النجم اندماج نووي لذرات الهيليوم التي تتحول إلى كربون عند حرارة ٢٠٠ مليون درجة .	يضيع التركيب الذري بسبب اقتراب الالكترونات من النواة والتحامها مع البروتونات مكونة نيترونات .	مركز النجم سيجذب بقوة ويتقلص الى ما لانهاية ويضيع التركيب النووي وتزداد قوة جذبه فتبلغ النجوم .
الكثافة	٦٤ مليون طن / سم ^{٣}	٦٤٠ مليون طن / سم ^{٣}	هائلة جدا
كتلة النجم في طور البلوغ	أقل من ١.٤ من كتلة الشمس.	من (١.٤ – ٣) أضعاف كتلة الشمس.	تزيد عن(٣) أضعاف كتلة الشمس.
قوة الجذب	عالية	عالية جدا	هائلة

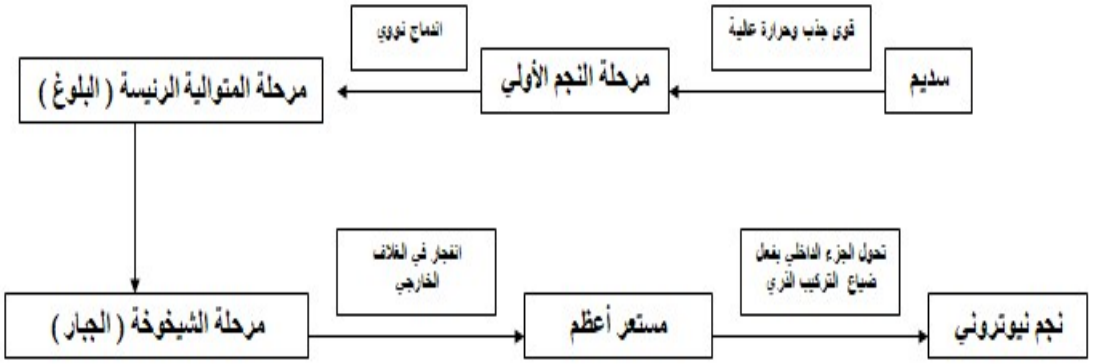
لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة الدرس الأول

السؤال الأول :عبّر بجملةٍ مفيدةٍ عن المفاهيم التالية:	
النجم	جسم كروي عملاق ساخن من الغازات ، ومن أهمها الهيدروجين بشكل رئيسي ، تندمج ذرات الهيدروجين وتتحول إلى ذرات الهيليوم منتجة طاقة هائلة تجد طريقها إلى سطح النجم فيشع ضوءا وحرارة .
السديم	كميات هائلة متجمعة من الغازات أهمها الهيدروجين (٧٥%) و الهيليوم (٢٣ %) ودقائق الغبار الكوني .

السؤال الثاني :إحدى النجوم الافتراضية انتهت حياته إلى نجم نيوتروني، ارسم مخطّطاً سهميّاً يبيّن المراحل التي مر بها.



السؤال الثالث :ندى ومريم طالبتان من الصف التاسع في مدرسة الشهيدة رهام دوابشة ، درستا في كتاب العلوم أ نّ شدة الإضاءة لمصدر ما، تتناسب عكسياً مع مربع المسافة (ش / ف^{٢}) ، (خلال حلِّهما السؤال الآتي) ما نسبة تغير شدة الإضاءة لنجم عند مضاعفة ما نسبة تغير شدة الإضاءة لنجم عند مضاعفة المسافة للراصد؟) ، كانت إجابة مريم تزداد بمقدار ٤مرّات ،بينما كانت إجابة ندى تقل بمقدار ٤ مرّات، أ يّهما كانت إجابتها صحيحة؟ ولماذا؟

تقل بمقدار أربع مرات حيث أن شدة الإضاءة تتناسب عكسيا مع مربع المسافة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

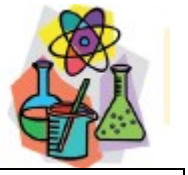
المجرّات

الدرس (٢)

٢-١ المجرّات ومكوناتها:

المجرات	جزرٌ كونية هائلة، تحتوي ملايين الأجرام السماوية من السدم،والنجوم وتوابعها، تنجذب إلى بعضها بوساطة قوى الجذب الذاتي، وتدور حول مركزها وتشكّلُ نظام يتحرك كجسمٍ واحد في الفضاء.

تختلف المجرات في حجومها، فمنها المجرات القزمة التي تحتوي فقط على بضعة ملايين من النجوم، ومنها المجرات العملاقة التي تحتوي مئات مليارات النجوم.



٢-٢ أنواع المجرات:

صنّف العلماء المجرات بناءً على شكلها إلى ثلاثة أنواع رئيسة وهي :المجرات الحلزونية، والمجرات الإهليجية، والمجرات غير المنتظمة

مجرة حلزونية

مجرة أهليجية

مجرة غير منتظمة

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أ- المجرات الحلزونية:

تبدو كأ قراص مسطحة مع انتفاخات في مراكزها، وأ ذرع حلزونية جميلة . مثل مجرة درب التبانة " المجرة التي تقع فيها المجموعة الشمسية " .

أ برز ميزاتها:

١. يحتوي القرص على الكثير من الغاز، والغبار الكوني .
٢. النجوم تدور جميعها بالاتجاه نفسه حول مركز المجرة .
٣. يتركز الانتفاخ في مركز قرص المجرة ويحوي الأ جيال القديمة من النجوم .
٤. تحتوي أ ذرعها النجوم الفتية الأ كثر لمعاناً وهي زرقاء.
٥. أ كثر المجرات انتشاراً في الكون.
٦. نجومها متوسطة الحجم .

ب- المجرات الإهليجية :

هي كتل كروية، أ و بيضاوية أو مفلطحة أو مستطيلة الشكل من النجوم الهرمة غالباً.

أ برز ميزاتها:

١. أ قدم أ نواع المجرات في الكون.
٢. ندرة عامة في غازات تكوُّن النجوم.
٣. تحتوي نجوم هرمة .
٤. منها الكروي والمستطيلة والمفلطحة .

فكّر: **تظهر المجرات الإهليجية عادة بأ لوان حمراء تشوبها الصفرة، لماذا؟**

لأنها تتكون في المعظم من النجوم الهرمة التي تكون درجة حرارتها منخفضة .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

ب- المجرة غير المنتظمة:

هي مجرات ليس لها شكل محدد شوهتها عوامل الجذب وتحتوي على كمية وفيرة من الغبار والغاز . مثل مجرتا ماجلان الصغرى والكبرى .

أ برز ميزاتها:

١. من حيث الحجم فهي من المجرات القزمة.
٢. زاخرة بكميات وفيرة من الغبار والغاز.
٣. ليس لها شكل محدد .

٣-٢ نشأة الكون ونظرية الانفجار العظيم:

أ- ما المقصود بالكون؟

الكون	جميع المادة والطاقة، و المجرات بما فيها من النجوم، و السدم الكونية والكواكب ، وأ شكال الحياة المختلفة الموجودة عليها.

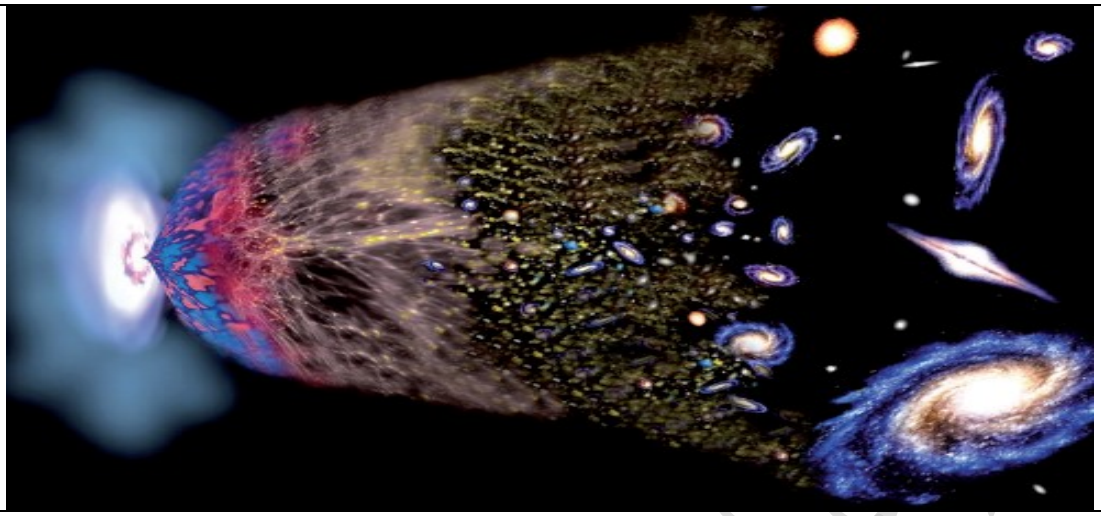
نظرية الانفجار العظيم:

- تعددت النظريات حول نشأ ة الكون، ووجوده منذ القدم .
- في العصور الوسطى ، كان الناس يعتقدون أ ن الأ رض مركز الكون .
- حديثاً فيعتقد علماء الكون أ نّهم على علم بتوقيت وكيفية نشأ ة الكون، وتطوره
- النظرية الأ كثر قبولاً في الوقت الحاضر، هي نظرية الانفجار العظيم .
- يعتقد العلماء أ ن نشأ ة الكون حدثت قبل ١٣.٧ مليار عام بسبب انفجار ضخم يعرف بالانفجار العظيم (BIG BANG).
- **الانفجار العظيم :** نظرية تفسر نشوء الكون وتدل على أنه يتمدد باستمرار.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

نشاط (١): مراحل الإنفجار العظيم



١. المرحلة التي تسبق الزمن، في هذه المرحلة لا وجود للذرات والجسيمات الأولية، فكلها مندمجة لتشكّل شيئاً ما غامضاً، وهذه المرحلة لا تخضع لأي قانون فيزيائي.
٢. من لحظة حدوث الانفجار حتى الدقيقة الثالثة، بدأ ت العديد من الدقائق بالتكوّن، ومنها الفوتونات، والنيوترونات، والإلكترونات.
٣. بعد الدقائق الأ ولى من الانفجار العظيم انخفضت درجة الحرارة انخفاضا حادّاً؛ ما سمح بتحول الطاقة إلى جسيمات ذريّة، مكونةً الهيدروجين و الهيليوم.
٤. بعد ٢٠٠ مليون عام ولدت النجوم الأ ولى من السدم التي بدأ ت تتكون.
٥. بعد ٥٠٠ مليون عام من لحظة الانفجار، بدأ ت تتشكّل المجرات الأ ولى، بما فيها مجرة درب التبانة.

فكّر: **من خلال تأ مُّلك الشكل (٣) ، هل المجرات تتقارب أم تتباعد خلال الزمن؟**

تتباعد .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

توسع الكون:

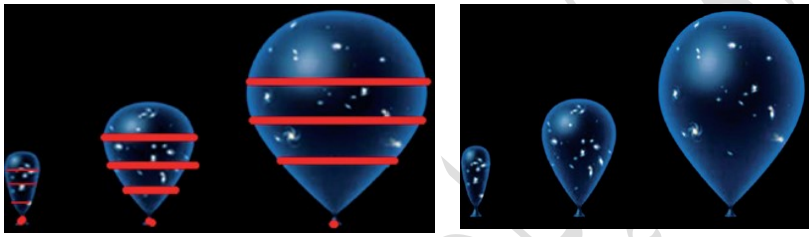
نشاط (٢): محاكاة توسّع الكون

الأدوات:

بالون - مسطرة مرنة - شريط ورقي لاصق - قلم فلو ماستر.

الإجراءات:

١. قم بنفخ البالون قليلا، ثم ارسم عليه ثلاث دوائر عرضية، بحيث تبتعد كل دائرة عن الأخرى (٣سم) ، وتبتعد الدائرة القريبة عن عنق البالون (٢ سم) ، ثم ارسم على كل دائرة ثلاثة أشكال، بحيث تكون المسافة بينها متساوية، كما في الشكل(٣)



٢. انفخ البالون قليلاً، وصفْ ما حدث لحجم الأشكال على كل دائرة والمسافة بينها، ثم قم بقياس المسافة بين كل دائرة والنقطة عند عنق البالون، وسجّلْ القياسات على جدول في دفترك كما في الجدول المجاور.

الخطوة	المسافة بين الدائرة ١وعنق البالون	المسافة بين الدائرة ٢وعنق البالون	المسافة بين الدائرة ٣وعنق البالون	المسافات بين الأشكال على الدائرة نفسها
١				....،....،....

٣. قسّمْ المسافة بين كل دائرة وعنق البالون، وسجّلْ القراءات في الجدول.

٤. ضاعفْ حجم البالون عن طريق نفخه ببطء، ثم كرّر القياسات، مثل الخطوة ٢ و٣ .

٥. كرّرْ الخطوة ٤ مرة أخرى،ثم سجل القياسات في الجدول.

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

التحليل :

١. حدّدْ ما يمثّل كلٌّ من :سطح البالون، نفخ البالون، الأ شكال على البالون.

سطح البالون : الفضاء الكوني .
نفخ البالون : تمدد وتوسع الكون .
الأ شكال على البالون : المجرات .

٢. قارنْ بين كلٍّ من الآتية:
أ . حجم البالون في الخطوات الثلاث.

الخطوة الأولى	الخطوة الثانية	الخطوة الثالثة
صغير	متوسط	كبير

ب. المسافات بين الأ شكال على كل دائرة في الخطوات الثلاث.

الخطوة الأولى	الخطوة الثانية	الخطوة الثالثة
صغيرة	متوسطة	كبيرة

ج. المسافات بين كل دائرة والنقطة على عنق البالون.

كلما زاد النفخ زادت المسافة بين عنق البالون والدوائر الثلاث المرسومة .

الاستنتاج:

١.كيف تستدل من خلال ما قمت به أ نّ الكون في تمدُّد وتوسُّع؟

هذا الكون يشبه البالون والنقاط التي عليه هي المجرات وسرعة تباعد المجرات كبيرة جدا فيدل على توسع الكون لما كانت تبعد النقاط المرسومة على البالون .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة الدرس الثاني

السؤال الأول :عبّر في جملة مفيدة عن المفاهيم التالية:	
١ ـالمجرة.	جزرٌ كونية هائلة، تحتوي ملايين الأجرام السماوية من السدم،والنجوم وتوابعها، تنجذب إلى بعضها بوساطة قوى الجذب الذاتي، وتدور حول مركزها وتشكّلُ نظام يتحرك كجسمٍ واحد في الفضاء.
٢ ـالكون.	جميع المادة والطاقة، و المجرات بما فيها من النجوم، و السدم الكونية والكواكب ، وأشكال الحياة المختلفة الموجودة عليها.
٣ ـنظرية الانفجار العظيم.	نظرية تفسر نشوء الكون وتدل على أنه يتمدد باستمرار حيث يعتقد العلماء أن الكون نشأ قبل ١٣.٧ مليار عام ، بسبب انفجار ضخم يعرف بالانفجار العظيم .

السؤال الثاني :قارنْ بين المجرات الإهليجية، والمجرات الحلزونية من حيث:

١ ـالشكل . ٢ـ وجود نجوم شابة فيها.

وجه المقارنة	المجرات الإهليجية	المجرات الحلزونية
الشكل	كتل كروية أو بيضاوية أو مفلطحة أو مستطيلة	أقراص مسطحة لها أذرع
وجود نجوم شابة فيها	نجومها هرمة غالبا	نجومها فتية ناعمة متوسطة العمر

السؤال الثالث :فسّرْ ما يأتي:

١ ـسبب تسمية إحدى أنواع المجرات بغير المنتظمة.

أكثر هذه المجرات كانت إما حلزونية أو أهليجية وبسبب عوامل الجذب داخل المجرة شوهتها لتظهر غير منتظمة .

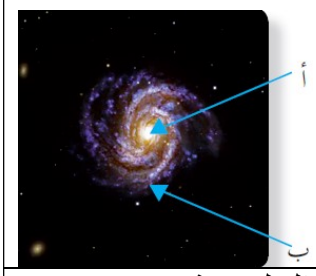
٢ ـالنجوم كبيرة العمر هي من تسيطر على المجرات الإهليجية.

لأنها أقدم أنواع المجرات وهناك ندرة عامة في غازات تكون النجوم .

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

السؤال الرابع :الشكل الآتي يوضّح أ حد أ نواع المجرات:



١ ـما اسم هذا النوع من المجرات؟	المجرة الحلزونية .
٢ ـما الذي تشير إليه الأ سهم (أ) ، (ب)	(أ) – تشير إلى مركز المجرة . (ب) - تشير إلى ذراع المجرة

إعداد / إياد محمد خضر

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

أسئلة الوحدة

السؤال الأول :اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل ممّا يأ تي :

١. إلام ينتهي نجم المتوالية الرئيسة شبيه الشمس؟	
أ - نجم نيوتروني.	ب- نجم الثقب الأسود.
ج- مستعر أ عظم.	**د- نجم قزم ابيض.**

٢. أ يٌ من الآتية ليست من أ شكال المجرات؟	
أ - الحلزونية.	**ب -المستطيلة.**
ج -الإهليجية.	د -غير المنتظمة.

٣. إلام تشير نظرية الانفجار العظيم ؟	
أ -أ ن حجم الكون يتقلص.	**ب-أ ن الكون في تمدد مستمر.**
ج -أ ن المجرات تقترب من بعضها.	د -أ ن الكون يتخذ الشكل البيضاوي.

٤. أ يٌ من أ لوان النجوم الآتية درجة حرارته أ على؟	
أ -الأ صفر.	ب -الأ حمر.
ج -الأ زرق.	د -الأ زرق.

٥. أ ي النجوم التالية أ كثر لمعاناً في السماء؟	
أ -أ لفا قنطوري.	**ب -الشمس.**
ج -المستعر الأ عظم الدبران.	د -الثقب الأ سود.

السؤال الثاني :فسّرْ ما يأ تي:
أ - يكون لون النجم عند انتقاله إلى مرحلة العملاق الأ حمر، أ و الفائق العملاق احمراً.
يكون النجم في المرحلة الأخيرة من عمره حيث تتوقف تفاعلات الاندماج النووي وبذلك يحتفظ بدرجة حرارة أدنى من المراحل السابقة .
ب - تكون نسبة ولادة نجوم جديدة في المجرات من النوع الإهليجي ضعيفةً جداً.
لأن هناك ندرة عامة في غازات تكون النجوم .
ج – يعدّ الهيدروجين و الهيليوم أ ساس بناء عناصر الكون.
لأن الهيدروجين يشكل ٧٥% من مكونات السدم التي تكون النجوم وكذلك الهيليوم يشكل ٢٣ % من مكونات السدم .

السؤال الثالث :كان لون الضوْء الذي تم رصده لإحدى النجوم مائلا للون الأ حمر، ما

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com

الذي يمكن أ ن يستنتجه علماء الفضاء عن النجم من لون ذلك الضوء؟
من الأمور التي يستنتجها العلماء : ١. درجة حرارته منخفضة مقارنة بغيره من النجوم ذات الألوان الأخرى . ٢. يشير إلى عمره المتقدم . ٣. حجمه الكبير . ٤. قلة الهيدروجين و الهيليوم وزيادة نسبة العناصر الأخرى .

السؤال الرابع :رتّب المراحل الآتية حسب ترتيب ظهورها في دورة حياة النجم: **الثقب الأ سود / عملاق فائق أ حمر/ مستعر أ عظم / نجم المتوالية الرئيسة/ موضحاً إجابتك بمخطط سهمي.**
نجم المتوالية الرئيسة ← عملاق فائق أ حمر ← مستعر أ عظم ← الثقب الأ سود

السؤال الخامس :ادرس صور بعض المجرات في الشكل الآتي، ثم صنفها وفق شكلها:		
مجرات غير منتظمة	مجرات حلزونية	مجرات أهليجية

لتحميل المزيد زوروا موقع زهور الأقصى www.zohoralaqsa.com