الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

دليل الكتاب

العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا

السنة الرابعة من التعليم المتوسط

المؤلفـــــون

أساتذة التعليم الثانوي مفتشا التربية والتكوين

حاج طويل أحمد مغني مختار بلعزيز

محمود يخلف خليفة حباني محمد الشريف بلهادي

إسماعيل طاشوعة

تحت اشراف: مختار بلعزيز

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمـــة

إن هذا الكتاب دليل للأستاذ، يرافق كتاب التلميذ للعلوم الفيزيائية والتكنولوجيا للسنة الرابعة من التعليم المتوسط. فهو يقدم بعض العناصر الضرورية لتأطير التعلمات عند المتعلم ويقترح سبلا للإستثمار في محتويات الكتاب. يقدم هذا الدليل بعض الدعائم الضرورية لكل وحدة من الوحدات.

* نجد في كل وحدة الأركان التالية:

- الوحدة في البرنامج: يضم جزءا من البرنامج الخاص بالوحدة.
- اختياراتنا البيداغوجية: يشرح المسعى المتبع في الكتاب.
- اقتراح تنظيم التعلمات:يقترح فيه سير الدرس والنشاطات داخل الصف وخارجه.
- توضيحات حول النشاطات: يحتوي على تعاليق وإرشادات عملية حول النشاطات والوثائق المقدمة.
- حلول بعض التمارين: يقدم حلولا موجزة لمعظم الأسئلة والتمارين الواردة في الكتاب.

* كما ورد في الملحق تكملات علمية في بعض المجالات.

في الأخير، نأمل أن يستجيب كل من الكتاب ودليله إلى ما تصبون إليه وأن يكون استعمالهما مع المتعلمين مثمرا وحاملا للتغيرات المقترحة في إطار إصلاح منظومتنا التربوية.

إن آراء زملائنا تمثل منارة لنا، فلا تترددوا في الإدلاء بملاحظاتكم حول الكتاب ودليله.

المؤلفون

الفهرس

1- المقاربة الأولية للقوة كشعاع.....06
2- فعل الأرض على جملة ميكانيكية: الثقل.....16
3- القوة والحركة.....27
4- الاحتكاك.....34
5- التكهرب.....44
6- الكهرومغناطيسية.....51
7- التوتر والتيار الكهربائيان المتناوبان.....58
8- الأمن الكهربائي.....65
9- المحاليل الكيميائية.....73
10- التحليل الكهربائي.....81
11- التفاعلات الكيميائية.....89
12- شروط رؤية جسم.....99
13- مفهوم الخيال.....115
14- المرآة الكروية.....146

الوحدة الخامسة

الظواهر الميكانيكية

الظواهر الميكانيكية

الوحدات	الوحدات التعلمية
التجاذب والقوة	1- الجملة الميكانيكية 2- المقاربة الأولية للقوة كشعاع 3- فعل الأرض على جملة ميكانيكية: الثقل
القوة والحركة	4- القوة والحالة الحركية لجملة ميكانيكية 5- الاحتكاك

الوحدة 1 المقاربة الأولية للقوة كشعاع

1. الوحدة في البرنامج

الوحدات التعلمية

الوحدة التعلمية رقم1: الجملة الميكانيكية

المحتوى–المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
– مفهوم الجمل الميكانيكية – مفهوم التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكتين. مفهوم الفعل الميكانيكي لجملة ميكانيكية على أخرى. المقاربة الأولية لمفهوم القوة	أمثلة عن جمل ميكانيكية. – إنجاز تجارب : استطالة وانضغاط نابض. – تحليل وضعيات للحالات الحركية عن طريق الرسومات التمثيلية للأفعال بين الجمل الميكانيكية. – التعرف على الأفعال التي تؤثر في جملة ويحدد جهتها وطرح إشكالية كيفية تمثيلها.	يحدد الأفعال الميكانيكية المؤثرة في الجملة.

توجيهات:– استعمال مصطلح الجملة الميكانيكية بدلا من الجسم.

–تمثل الجملة الميكانيكية جسما أو عدة أجسام وهي محددة بالنسبة للوسط الخارجي.

– يقصد بالحالة الحركية السكون أو الحركة بالنسبة لمرجع.

الوحدة التعلمية رقم2: المقاربة الأولية للقوة كشعاع

المحتوى–المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
– **تمثيل القوة بشعاع** المنحى(الحامل)، الجهة، القيمة. – **قياس قيمة القوة** – وحدة مقدار القوة	– تحديد مميزات شعاع القوة المنحى، الجهة، القيمة عن طريق استطالة نابض. – استعمال الربيعة لقياس قيمة القوة.	– يمثل القوة بشعاع (الحامل، الجهة، القيمة). – يعرف وحدة القوة (**نيوتن**). (**le newton**)

توجيهات:

– ننمذج الفعل الميكانيكي (ضمن الأفعال المتبادلة) بقوة تمثل بشعاع.

– تحديد موقع نقطة تأثير القوة خارج البرنامج:كل تمثيل لشعاع القوة في الجملة مقبول.

– يرمز لفعل جملة ميكانيكية (A) على جملة (B) بالشعاع: $\overrightarrow{\mathbf{F}_{\mathbf{A/B}}}$

2. إختياراتنا البيداغوجية

لقد اعتدنا تناول مفهوم القوة بشكل سكوني في مرحلة آولى ثم بشكل حركي في مرحلة ثانية، حيث كان يتم نمذجة القوة بشعاع، بشكل بديهي، و تحت تعريف مبسط (القوة هي كل ما يغيّر سكون أو حركة جسم كما يمكنها تشويه الجسم...)، غير متضمن للأفعال المتبادلة. كل هذا لم يساعد التلميذ على اكتساب مفهوم القوة و بقي يعاني طوال دراساته(حتى في الجامعة) من تصورات خاطئة كانت سائدة في عهد أرسطو(الخلط بين مفهومي السرعة والقوة)؛ الشيء الذي زاد من صعوبات التلاميذ في كيفية تفسير الحركات بناءا على القوى.

في هذه الوحدة، نتناول مفهوم القوة بمقاربة تعليمية مبنية على فكرتين أساسيتين:

- التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين.
- شرح التأثيرات المتبادلة بتمثيل خاص يسمى **مخطط أجسام متأثرة**.

إن التأسيس لنموذج القوة كشعاع، يقتضي دوما تحديد الجملتين الميكانيكيتين المعنيتين بالفعلين المتبادلين.

- في قياس قيم القوى، نكتفي بالقياس في الحالات السكونية.

3 . إقتراح مستوى التعلمات

الحجم الساعي: 3 سا.درس + 2 سا.عمل مخبري

الوحدة التعلمية 1: الجملة الميكانيكية.

الحصة الأولى: 1سا.د

يتناول الأستاذ مفهوم الجمل الميكانيكية من محيط التلميذ وذلك من خلال النشاط (1) ثم النشاط (2) بالتعرض لبعض النقاط منه للسماح للتلميذ بالتعمق والتعميم.

ثم النشاط (3) للبحث عن التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين لتحديد الآثار وكيفية التأثير.

في البيت: – الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثانية: 1سا.ع م

العمل المخبري (الأفعال المتبادلة بين جملتين): رسم مخطط أجسام متأثرة ثم كتابة مصطلح القوة، ثم رسم البيان واستخلاص علاقة رياضية.

في البيت: – الإطلاع على البطاقة المنهجية (تمثيل مخطط أجسام متأثرة).

الحصة الثالثة: 1سا.د

عودة إلى النشاط (5) ، و النشاط (6).

في البيت: – إنجاز أمثلة على نماذج من النشاط (6).

– مواصلة حل التمارين.

الوحدة التعلمية 2: المقاربة الأولية للقوة كشعاع.

الحصة الأولى: 1سا.ع.م

تقديم النشاط (7) وتسجيل الفرضيات والنتائج على دفتر الإجابات وإجراء القياسات في النشاط (8).

في البيت: – تقديم فرضيات من طرف التلاميذ و صياغتها بالنسبة للنشاط (7) تحضيرا لمناقشة الإشكاليات مع الأستاذ في القسم فيما بعد.

الحصة الثانية: 1سا.د

مناقشة الإجابات عن الإشكالية والقياسات المسجلة في النشاطين (7)، (8) .

ثم يؤسّس الأستاذ لأهم المعارف.

في البيت: – دراسة البطاقة الوثائقية.

– إنجاز واجب منزلي يقدم فيه التلميذ حلولا لتمارين يحددها الأستاذ.

4. توضيحات حول النشاطات

❑ الجملة الميكانيكية.

1. ما هي الجملة الميكانيكية؟

– يُعتمد في بداية هذه الوحدة على الأمثلة المتعددة من الحياة اليومية بمجموعة الأشياء الجامدة التي يتعامل بها، لتبسيط معنى الجملة الميكانيكية، ثم يوسّع المعنى بأمثلة أخرى لجمل ميكانيكية ذات مكونات سائلة وأخرى غازية. كما يدرّب التلميذ على استعمال مصطلح " الجملة الميكانيكية " بدل الجسم.

2. كيف أختار جملة ميكانيكية؟

تحديد الجملة الميكانيكية وفق شروط الدراسة، كأن يدرس كيفيا حركة جسم صلب(كرية معلقة بخيط مشدود بمسمار)، ثم تحديد جملة ميكانيكية بالنسبة لجملة ميكانيكية أخرى من خلال أمثلة متنوعة من محيط التلميذ على أن تكون للأمثلة المعطاة استمرارية في الدراسة الفيزيائية.

3. الفعل الميكانيكي وآثاره

يهدف هذا النشاط أساسا إلى تحديد ميزتين أساسيتين للفعل الميكانيكي وهما تغيير الحالة الحركية للجملة الميكانيكية، مثل تغيير مسار متحرك أو تغيير الشكل مثل ضغط إسفنجة.

4. كيف يتمّ الفعل الميكانيكي؟

هذا النشاط مؤسّس على أن للفعل الميكانيكي تأثير عن بعد أو بالتلامس. كما يكون للفعل الميكانيكي تأثير موضعي أو تأثير موزع.

5. التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين.

يحرص الأستاذ قبل تقديم هذا النشاط، على تجميع بعض المعارف الابتدائية المكتسبة من النشاطات السابقة، مع التركيز على البطاقة المنهجية لتأسيس الكفاءة الأساسية المطلوبة من هذا النشاط، على أن يركز الأستاذ على الجمل الميكانيكية التي سبق للتلميذ أن اقترحها في بداية الوحدة، أو الجمل التي تعامل معها فيما بعد، وذلك بغرض ترسيخ معنى الجملة الميكانيكية.

6. من يؤثّر على من ؟

يهدف هذا النشاط، إلى معرفة الجملة المؤثّرة والجملة المتأثرة ومنه تمثيل التأثيرات المتبادلة بين الجمل الميكانيكية كتعبير أولي عن مبدأ الأفعال المتبادلة.

ملاحظة: في البطاقة المنهجية رقم 1 ص 190 من الكتاب، ورد في عنوان الفقرة 3 "تمثيل القوى المؤثرة"، والأصح هو: "تمثيل التأثيرات المتبادلة".

❑ المقاربة الأولية للقوة كشعاع.

7. كيف أمثّل القوة؟

– تبدأ هذه الفقرة بنمذجة الفعل الميكانيكي بقوة ممثَلة بشعاع ، وبمعرفة الجملة المؤثرة والجملة الميكانيكية المتأثرة يكتب المصطلح المتبنى في المنهاج، ثم يعود الأستاذ للبحث عن

بعض خصائص الشعاع الممثل للقوة من خلال بعض الأمثلة على أن يكون التركيز على الحامل والجهة والطويلة دون الوقوف على نقطة التأثير لأنها خارج المنهاج.

8. بماذا أقيس قيمة القوة؟

– ترتكز هذه الفقرة على ثلاث نقاط أساسية هي: أداة القياس (الربيعة)، ثم الوحدة الدولية لقياس القوة (نيوتن)، ثم قياس قيم بعض القوى لإعطاء التلميذ رتب البعض منها.

العمل المخبري

الأفعال المتبادلة بين جملتين ميكانيكيتين

محتوى هذه الحصة عبارة عن مجموعة من نقاط الربط بين عدّة أنشطة، تعتبر مدخلا لما يلي من الأنشطة، وذلك بإعطاء مثال بسيط ومحدد عن التأثير المتبادل بين ثلاث جمل ميكانيكية (اليد، النابض، الربيعة) ليُوجَّه التلميذ إلى البطاقة المنهجية وعليه، ففي هذه الحصة، يُغلّب الجانب العملي نصف الكمي وذلك بالتركيز على قياس قيمة القوة (شدة الفعل الميكانيكي)، إضافة إلى إعطاء التلميذ المصطلح والكتابة الجديدة للتعبير عن الفعل الميكانيكي.

5 . حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1– أ / قطعة خشب

ب/ الهواء

جـــ/ **الماء**

د/ **دلو به ماء**

هـــ/ **قارورة فيها مشروب غازي**

و/ **طاولة القسم** (خشب، حديد، بلاستيك)

2- العبارة صحيحة

3- العبارتان الخاطئتان هما: **جـــ و د.**(في حالة الفعل المتبادل المباشر)

4- جر عربة بخيط، دفع سيارة، ضغط نابض، تأثير الهواء على سيارة

5- جذب الأرض لجسم.

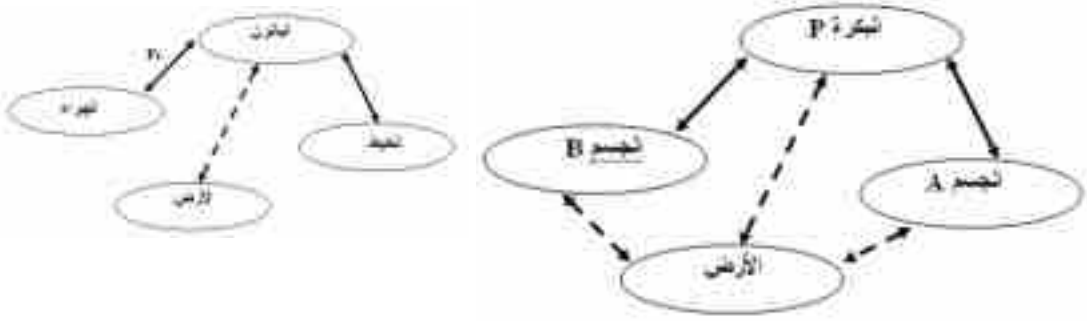
أستعمل معلوماتي

6- **لا** ؛ الفعل الميكانيكي تأثير على الجملة الميكانيكية من الجمل الميكانيكية المحيطة بها.

7- أ/ **فعل الجسم على الكرسي ؛ فعل الكرسي على الجسم**

ب/ **فعل الجسم على الكرسي من الأعلى نحو أسفل؛ فعل الكرسي على الجـــسم مـــن الأسفل نحو الأعلى.**

9-



10- أ/ **نعم**، باللمس.

ب/**نعم**، عن بعد

جـــ/ **نعم**، عن بعد

د/**نعم**، عن بعد

هـــ/ **نعم**، باللمس

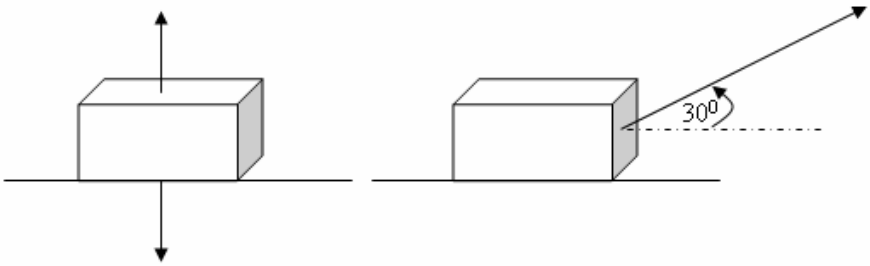
و/ **نعم**، عن بعد

ز/ **نعم**، باللمس

م/ **نعم**، عن بعد

11- : أ/ قوة جذب الأرض للعلبة(الثقل) باتجاه الأسفل؛ قوة تأثير السطح على العلبة باتجاه الأعلى.

ب/ قوة جذب الأرض للعلبة(الثقل) باتجاه الأسفل؛ قوة تأثير السطح على العلبة با تجاه الأعلى؛ قوة تأثير الخيط على العلبة وتكون محمولة من طرف الخيط.



12- التأثيرات التي تخضع لها العلبة:

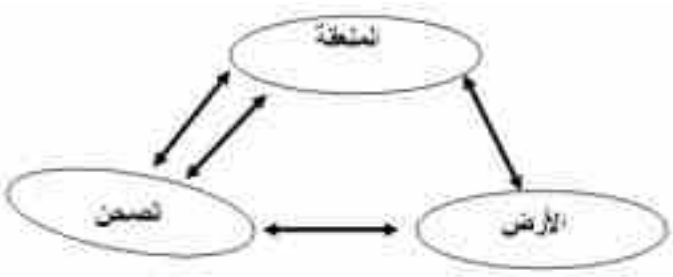
فعل العربة على السطح؛ فعل السطح على العربة؛ فعل الخيط على العربة

الشروط: الحامل ، الجهة ؛ القيمة العددية

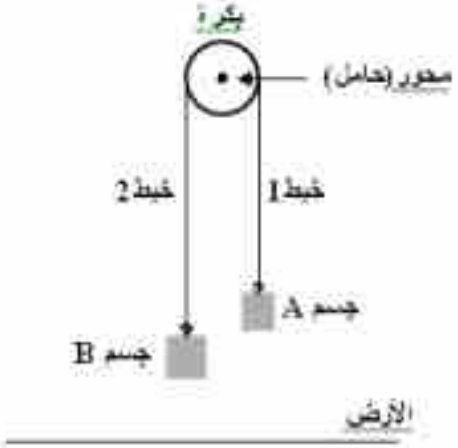
13- التمثيل خطا، لأن تأثير الحقيبة على اليد أكبر من تأثير اليد عليها، وهذا لا يسمح برفع الحقيبة. التمثيل الصحيح هو الموافق للحالة العكسية.

أنمي كفاءاتي

14-



-15



الوحدة 2

فعل الأرض على جملة
ميكانيكية: الثقل

1. الوحدة في البرنامج

الوحدة التعلمية: فعل الأرض على جملة ميكانيكية: الثقل

المحتوى – المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
فعل الأرض على جملة ميكانيكية: – الثقل. – الثقل كشعاع: ث. $\overrightarrow{p}$	إنجاز تجارب باستعمال ربيعة لقياس قيم أثقال جمل ذات كتل مختلفة. – تمثيل الثقل بشعاع. – تمثيل القوة بشعاع اعتمادا على منحاها وجهتها وقيمتها.	– يعرف أن ثقل جملة ميكانيكية هو القوة التي تطبقها الأرض على هذه الجملة. – يمثل الثقل بشعاع يتجه دوما نحوى مركز الأرض.

التوجيهات:

– يمثل ثقل الجملة قوة جذب الأرض للجملة.

– في المكان الواحد نعتبر أشعة الثقل لجمل مختلفة متوازية.

2. إختياراتنا البيداغوجية

• بعد التطرق في الوحدة السابقة لمقاربة أولية للقوة المنمذجة لفعل جملة على جملة أخرى، ثمّ للطابع الشعاعي للقوة كونها تمتاز بمميزات الشعاع، ندرس في هذه الوحدة حالة خاصة من الأفعال الميكانيكية والذي هو موجود فوق أرضنا ويحس به الإنسان، ألا وهو الثقل أي تأثير الأرض على الأجسام.

• بدأنا الوحدة بنشاط يسمح بطرح التساؤل حول سبب سقوط الأجسام، ثم بنشاط ثان يجيب عن التساؤل حول شد الخيط الذي يحمل جسما.

• في النشاطات التالية، تطرقنا للطابع الشعاعي للثقل.

• وفي البطاقة التجريبية، طرحنا التساؤل حول العلاقة بين الكتلة والثقل، عبر سلسلة من قياسات لهذين المقدارين بالنسبة لعدة أجسام. وفي الجزء الثاني من البطاقة، قدمنا بيانا يعطي ثقل بعض الأجسام حسب كتلها ومن أجل إكساب المتعلم كفاءة في توظيف واستغلال هذا النوع من البيانيات.

3. إقتراح تنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 3 سا.درس + 1 سا.عمل مخبري

الحصة الأولى: 1سا.د

يتطرق التلميذ إلى الفعل الميكانيكي من خلال النشاط (1)، بتوظيف مفهوم الفعل الميكانيكي ومعنى الجملة الميكانيكية.ثم يستخلص بعض مميزات قوة جذب الأرض للجملة الميكانيكية المتأثرة من خلال النشاطين (2)، (3).

في البيت:- الشروع في حل بعض التمارين.

- يطالع البطاقة الوثائقية

الحصة الثانية: 1سا.ع م

إنجاز البطاقة التجريبية (قياس قيم أثقال جمل مختلفة).

في البيت: – الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثالثة: 1سا.د

تكملة لبعض خصائص قوة الثقالة من خلال النشاط (4) وَ (5)

في البيت: – حل التمارين

4. توضيحات حول النشاطات

1. ما الذي يؤثر على كرة التنس؟

يحرص الأستاذ في هذا النشاط على أن يكون معنى الجملة الميكانيكية جد واضح حتى لا يصبح أحد معيقات التمثيل ويشوّش على مفهوم قوة الثقل، ويؤول البحث عن وجود قوة الثقالة في المثال المعطى، إلى عملية غير مجدية من الناحية البيداغوجية، حيث الهدف من هذا النشاط أن يكتشف المتعلم الفعل الميكانيكي المجهول ألا وهو قوة جذب الأرض للجملة الميكانيكية المتاثرة(قوة الثقالة).

2. إلى ماذا يرجع الشكل الذي يأخذه خيط تعليق الحجر؟

يسمح هذا النشاط للمتعلم، بأن يكتشف الفعل الميكانيكي المتسبّب في تغيير أو فرض مسار معيّن للجملة الميكانيكية المتحركة.

3. ما هي مميزات شعاع الثقل؟

من خلال تتبع مراحل النشاط، يمكن للمتعلم أن يؤسّس لبعض مميزات الفعل الميكانيكي الذي يُخضع الجملة الميكانيكية للسقوط وفق مسار معين وذلك من ناحية: الحامل، الجهة إضافة إلى ما يعرفه عن قياس قيمة القوة.

4. هل يتغير التأثير الميكانيكي للأرض على الجسم نفسه في مكان أبعد؟

يحرص الأستاذ في هذا النشاط على أن يذهب بالمتعلم إلى أبعد من محيطه بالاستعانة بالرسومات التوضيحية الدقيقة والتعليمات الواضحة، نذكر على سبيل المثال، كروية الأرض وتعريف شاقول نقطة في مكان من سطح الأرض.

5. قياس قيمة ثقل جسم

يعتمد هذا النشاط أساسا على القياس المباشر لقوة الثقل باستعمال الربيعة للبحث عن علاقة قوة جذب الأرض بكتلة الجملة الميكانيكية (المتأثرة) المجذوبة، وكتابة مبسطة للعلاقة الرياضية: $P = K \times m$ ؛ مستعينا مرة وموظفا مرة أخرى نتائج العمل المخبري.

العمل المخبري

قياس قيم أثقال جمل مختلفة

هذه البطاقة التجريبية فرصة لتقييم كفاءات التلميذ في القياس والتحليل ومقارنة النتائج.

5 . حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1- الثقل هو مقدار قوة **جذب** الأرض للجسم، فكلما كانت كتلة الجسم كبيرة كلما كان **جذب** الأرض له **أكبر**.

2- الإجابة الصحيحة: **يتناسب الثقل طردا مع كتلة الجملة الميكانيكية.**

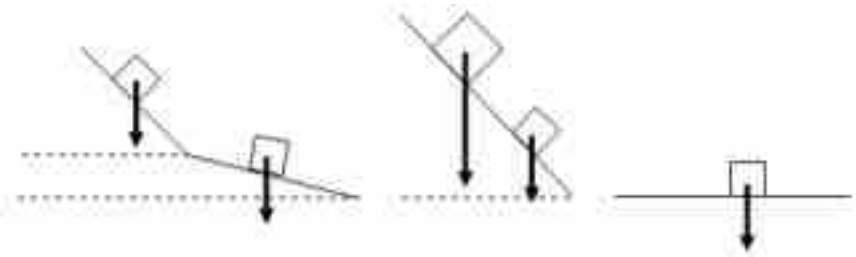
3- **لا، لا، نعم، نعم.**

4- ينمذج الثقل بشعاع حامله الشاقول واتجاهه نحو الأسفل وشدته بمقدار جذب الأرض للجملة الميكانيكية.

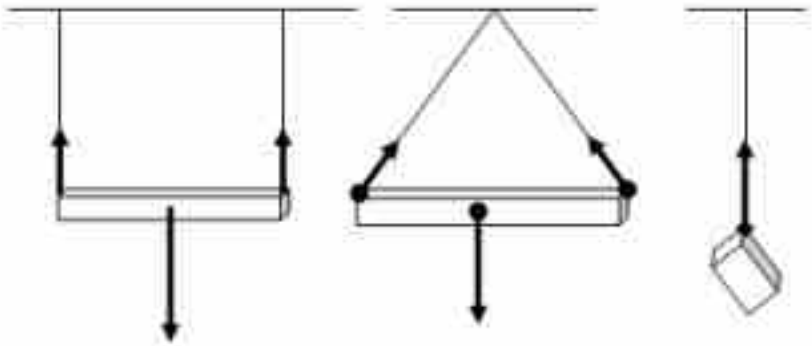
5- التعبير العلمي الصحيح هو الثاني.

أستعمل معلوماتي

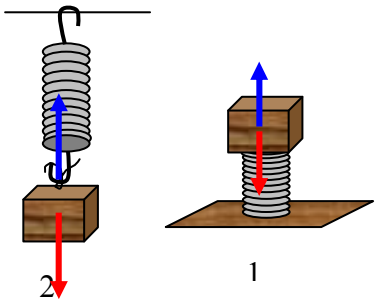
6- يكون الشعاع الممثل للثقل في كل الحالات شاقوليا باتجاه الأسفل؛ ويكون طول الشعاع المثل للثقل (S_1) واحد وحدة، بينما يكون طول الشعاع الممثل لثقل (S_2) وحدتين.



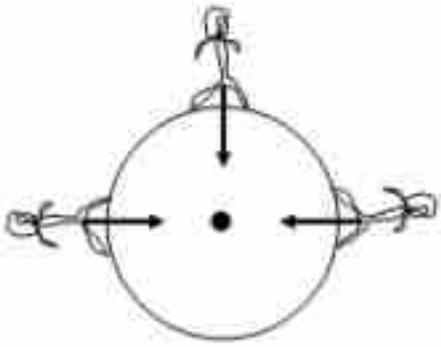
7 –



8-



09- أ/



ب/ نعم ، تختلف طول الأشعة

الممثلة للثقل؛ فكلما كانت كتلة الشخص أكبر كلما كان الشعاع الممثل للثقل أطول والعكس؛ بينما تبقى كل المميزات الأخرى(الجهة،الحامل) كما هي.

جـــ/ نعم ؛ كلما كان الشخص أبعد عن مركز الأرض كلما كان طول الشعاع الممثل للثقل أقصر والعكس.

10- : كتلة الجسم مقدار ثابت ومنه فإن كتلة الجسم على الأرض هي نفسها كتلته على سطح القمر.

ثقل الجسم على سطح الأرض يساوي ست مرات ثقله على سطح القمر.

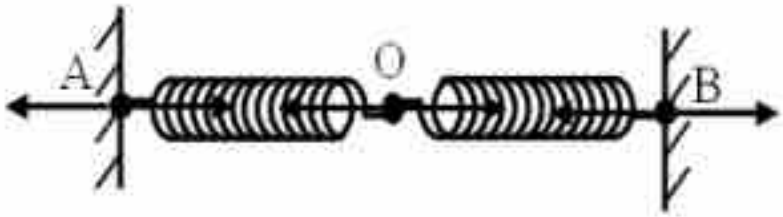
11- 12 kg ، القمر يجذبه أقل مما تجذبه الأرض بست مرات.

12- : الجهاز المستعمل هو الربيعة؛ الوحدة المستعملة هي النيوتن (N).

يكون الشعاع الممثل لقوة جذب الأرض عموديا باتجاه الأسفل وطوله مساويا 1,5cm.

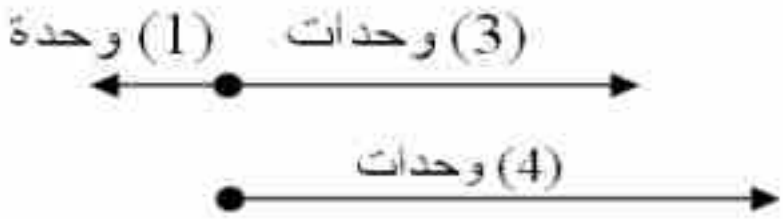
13-أ/ 1 ،

-2



3- عند إزاحة النابض بمقدار 1cm (الحالة الأولى)

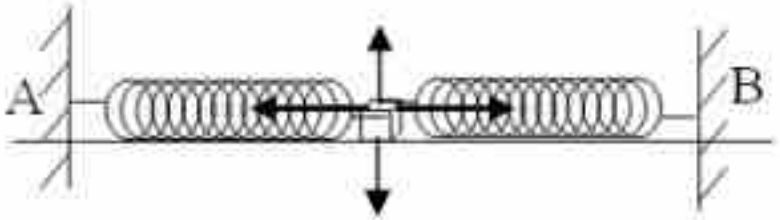
- عند إزاحة النابض بمقدار 2cm(الحالة الثانية)



التعليل: في الحالة الأولى، عندما ينقص طول النابض الأول بمقدار 1cm فإن النابض الثاني يتمدد بمقدار 3cm وعليه فإن القوة التي يسلطها النابض الأول تمثل ثلاث مرات القوة المسلطة من طرف النابض الثاني.

أما في الحالة الثانية فإن يصبح طول النابض الأول مساويا لطوله الأصلي وعليه فلا يؤثر، بينما يستطيل النابض الثاني بمقدار 4cm ، والقوة المسلطة من طرفه تمثل بأربع وحدات.

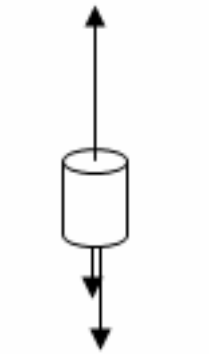
-4

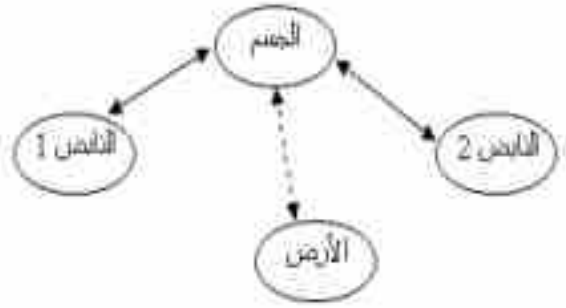


ب/ 1- يكون الجسم أقرب من B لأن قوة ثقل الجسم تدفعه نحو الأسفل فيتمدد النابض العلوي ويتقلص النابض السفلي.

-2

-3





تكملة علمية حول الثقل

ثقل جسم

يعطى ثقل جسم على أنه فعل ميكانيكي بعدي يعبر عن حصيلة الجذب العام الذي أسسه إسحاق نيوتن (1642-1727) أخذا بالحسبان النظريات السابقة لكل من العالم كوبيرنيك (1473-1543) والعالم غاليلي (1564-1642).

وأن هذا الجذب العام هو المسؤول عن حركات الكواكب والمجرات: كل الجسام تتجاذب

إن الثقل حصيلة أفعل ميكانيكية تؤثر عن بعد سببها جذب الأرض لكل نقطة من الجسم المادي.

يُنمذج الثقل بقوة عمودية على مكان تواجد الجسم ومتجهة نحو مركز الأرض.

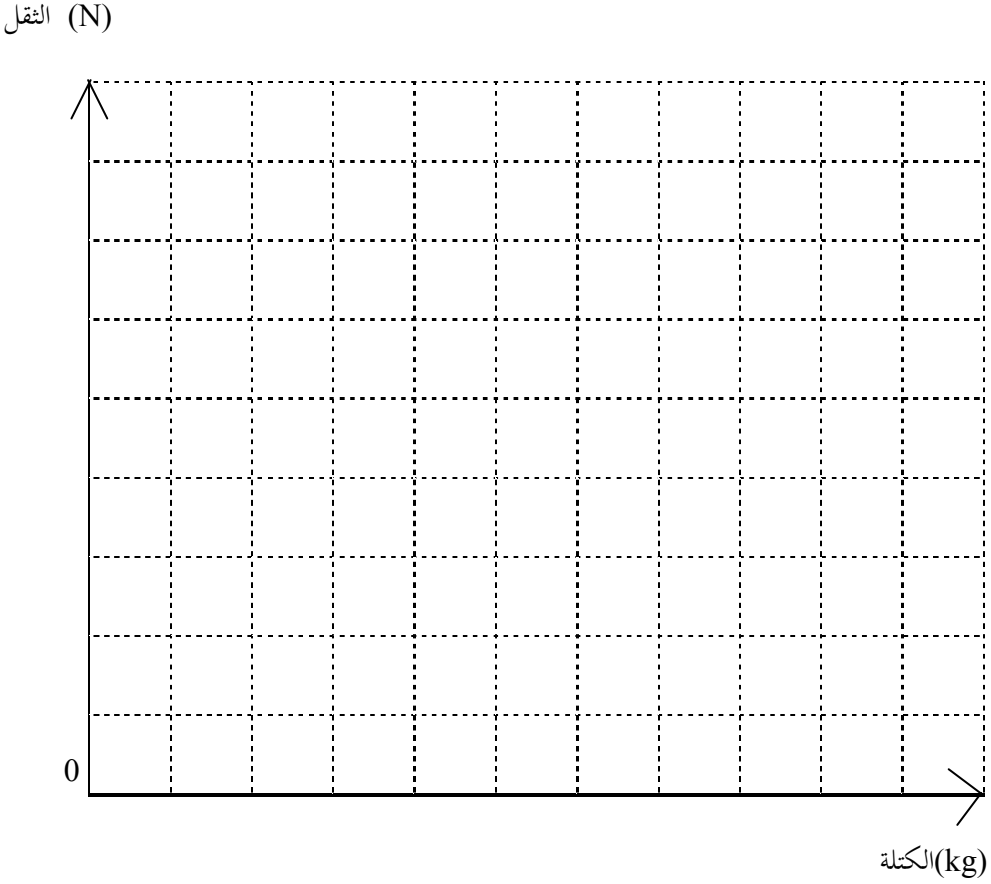
1/ قياس مقدار الفعل الميكانيكي المطبق من طرف الأرض على الأجسام:

. نقيس كتلة الجسم بالميزان

. نقيس مقدار الثقل بالربيعة

الكتلة : m (kg)								
الثقل : P (N)								

من أجل كل قيمة للثنائية (m ; P) نحدد نقطة من البيان:



رسم البيان بالمسطرة مع ملاحظة عدم إيصال نقاط البيان نقطة نقطة.

يرمز لثابت التناسب (مؤقتا) بالرمز k ثم كتابة العلاقة P = k x m

2/ نميز الكتلة عن الثقل:

الكتلة مقدار مميز للجسم ، بينما الثقل مقدار يتعلق بالجسم الذي يسبب الفعل الميكانيكي (الجسم المُؤثِر).

مثال: شخص له كتلة مقدارها 72kg

على سطح الأرض: يخضع لفعل ميكانيكي (قوة جذب الأرض) مقداره حوالي 706N.

على سطح القمر: كتلة الشخص هي نفسها على سطح القمر (أي 72kg) بينما يخضع الشخص لفعل ميكانيكي (قوة جذب القمر) يجذبه نحو القمر مقداره تقريبا117N أي حوالي ست مرات أقل مما كان عليه وهو على سطح الأرض.

3/ ثابت التناسب بين كتلة وثقل جسم:

إن ثابت التناسب يتغير بتغير المكان.

مثال: القيمة المتوسطة للثابت

- على سطح الأرض : 9.81
- على سطح القمر : 1.64
- على سطح الشمس : 280

كما أن ثابت التناسب هو الآخر ليست له القيمة نفسها في كل مكان سطح الأرض فهو يتغير بتغير الموضع والارتفاع عن سطح الأرض:

. في الجزائر العاصمة 9.81

. عند القطبين مساويا القيمة 9.83

. عند قمة الجبل الأبيض(فرنسا) 9.79

القيمة المستعملة عادة في الجزائر 9.81

- لا نقول يزن شخص 72kg ولكن لشخص كتلة مقدارها 72kg ويزن 706N على الأرض.لأن عملية الوزن خاصية مرتبطة بالثقل.

الوحدة 3

القوة والحركة

1. الوحدة في البرنامج

1.1- الوحدات التعلمية (الأنشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية رقم3: القوة و الحالة الحركية لجملة ميكانيكية

المحتوى-المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- الحالة الحركية (حركة و سكون) لجملة ميكانيكية خاضعة لقوى.	- إنجاز تجارب تبين تأثير قوة على تزايد أو تناقص سرعة جملة. * دراسة الحالات التي تكون فيها القوى مطابقة مع المسار مثل: جر عربة فوق طاولة، ...	- يفسر عن طريق القوى تغير الحالة الحركية لمتحرك بالنسبة لمرجع.
توجيهات: دراسة نصف كمية.		

2. إختياراتنا البيداغوجية

- تمثل هذه الوحدة محطة حقيقية يوظف التلميذ من خلالها كل كفاءاته التي اكتسبها خلال دراسته للوحدتين التعلميتين السابقتين (1، 2).
- سنحاول من خلال الأنشطة المقترحة في هذه الوحدة الانتقال بالتلميذ إلى استكشاف بعض قوانين الميكانيك الكلاسيكي، وذلك عبر مقاربة أولية نصف كمية للقانون الأول والقانون الثاني لنيوتن.
- و من أجل السماح للتلميذ بخوض البحث عن العلاقات التي تربط القوة المؤثرة على جملة ميكانيكية و حالتها الحركية، كانت الأنشطة المقترحة بسيطة، لا تحتاج في الكثير من الأحيان إلاّ لوسائل و أدوات متوفرة في محيط التلميذ.
- أكيد أن الدراسات بينت وجود أخطاء شائعة لدى الكثير من الناس حول مفهوم القوة و بالخصوص تلك المفاهيم الخاطئة لدى التلميذ، و الخلط بين القوة و السرعة و الطاقة... لم يكن اختيار الأنشطة بالأمر السهل، بل كان بعد تفكير متواصل و جاد من أجل حمل التلميذ على تصحيح المفاهيم الخاطئة و تدعيم الصحيحة الأخرى، كما كان اختيار الأنشطة مدروسا بحيث ترك للأستاذ متسع كاف في المناورة من خلال التساؤلات المطروحة و طريقة العمل المتبعة للعمل على بناء مفاهيم دقيقة للعلاقة بين القوة و الحالة الحركية لجملة ميكانيكية.
- وجود تصورات خاطئة عن دور قوى الاحتكاك في المحيط وذلك باعتبارها ذات دور سلبي في كل الحالات ولذاك كان التمييز من خلال بعض الأنشطة لدحض الفرضية.
- ركّزت الدراسة في هذه الوحدة من خلال النشاطات (1، 2، 3)، على ثلاث تأثيرات أساسية للقوة على حركة جملة ميكانيكية: الزيادة في سرعتها، و الإنقاص من سرعتها، وتغيير مسار حركتها.

• رغبة منا في الإلمام بالموضوع من جميع نواحيه، أو معظمها على الأقل، اقترحنا في الأخير عملا مخبريا و ذلك لإعطاء التلميذ مجالا لتوظيف كفاءاته و خلق فضاء لتوظيف وتطوير مهاراته التجريبية.

• و في الأخير، كان اختيارنا على بطاقة وثائقية بعنوان " القوة و الحركة في الرياضة" من أجل ربط المعارف العلمية بالحياة اليومية للتلميذ، فكانت هذه البطاقة بمثابة جرعة تثقيفية له، لفهم تصرف جسم الإنسان للقيام بأفعال مختلفة لإنتاج الحركة، فيدرك التلميذ بذلك مدى ترابط و تكامل العلوم لفائدة الإنسان.

3 . إقتراح لتنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 1 سا.درس + 1 سا.عمل مخبري

الوحدة التعلمية: القوة و الحالة الحركية لجملة ميكانيكية.

الحصة الأولى: 1سا.د

يتطرق التلميذ إلى تأثير القوة على الحالة الحركية لجملة ميكانيكية من خلال النشاطات (1)، (2)، (3).

في البيت: – يحضر للنشاطات (1)، (2)، (3).

– الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثانية: 1سا.ع م

– إنجاز البطاقة التجريبية "القوة و الحالة الحركية لجملة ميكانيكية ".

في البيت: – الإطلاع على البطاقة الوثائقية "القوة و الحركة في الرياضة".

– إنجاز واجب منزلي يقدم فيه التلميذ حلولا لتمارين يحددها الأستاذ.

4. توضيحات حول النشاط

الوحدة التعلمية: القوة و الحالة الحركية لجملة ميكانيكية.

❑ **الحالة الحركية لجملة ميكانيكية خاضعة لقوى**

1. جسم يجر عربة!

- يُعالج هذا النشاط بشيء من التفصيل الحالة الأولى لتأثير قوة على حكة جملة ميكانيكية، أي حالة تزايد سرعتها تحت تأثير قوة في جهة حركتها.

- يتطرق هذا النشاط الوصفي إلى دراسة نصف كمية، إذ استهل بداية ببعض الأسئلة تسمح للتلميذ بتوظيف كفاءاته المكتسبة من خلال الوحدتين السابقتين (1)، و (2)، كما يستذكر معه بعض المفاهيم و التقنيات التي مرت به في مجال الظواهر الميكانيكية (السنة الثانية من التعليم المتوسط) كالمرجع، و الحركة، و كيفية تسجيل حركة جسم...

- كان التدرج في هذا النشاط كتالي:

* يتعرف التلميذ على النظام الميكانيكي المستخدم (طاولة؛ عربة؛ بكرة؛ خيط غير ممتط؛ جسم(**s**)).

* يحصِي الأفعال الميكانيكية المؤثرة على العربة و يمثلها (فعل الأرض على العربة؛ فعل الطاولة على العربة؛ فعل الخيط على العربة).

* يركّز على اختيار الجملة المناسبة للدراسة و يختار المرجع الذي تُسند إليه حركة العربة.

* طرح أسئلة بسيطة عن كيفية تحريك العربة و ربط ذلك بالقوة التي يطبقها الجسم(**s**) على العربة من خلال الخيط.

* عند استبدال الجسم (**s**) بجسم آخر، مختلف عنه في الكتلة، تتغير القوة التي يطبقها الخيط على العربة.

- من خلال الوثيقة-2- و التي تمثل تغير سرعة العربة بدلالة الزمن، تحت تأثير قوة ثقل الجسم(**s**)، يستنتج التلميذ أن القوة تزيد من سرعة العربة (تمت دراسة حالة قوة ثابتة

دون دراسة حالة قوة متغيرة خلال زمن الحركة، و أجلت هذه الحالة إلى العمل المخبري المقترح).

– تعطي الإشكالية المطروحة في آخر النشاط فرصة للتلميذ بتأكيد فرضياته السابقة حول تأثير تغير القوة المؤثرة على العربة على حركتها.

2. حادث مرور!

– يعالج هذا النشاط الحالة الثانية لتأثير القوة على الحالة الحركية لجملة ميكانيكية، أي الإنقاص من سرعة الجملة، بل وحتى إيقافها، و من أجل التذكير المتواصل بخطورة الإفراط في السرعة على الطريق وقع الاختيار على حالة حادث مرور.

– يسمح هذا النشاط للتلميذ بالتحويل من (km/h) إلى (m/s).

– يوظف التلميذ مكتسباته السابقة في رسم مخطط السرعة V(t) (يطلب من التلميذ إنجاز هذا العمل في البيت قبل مباشرة النشاط في القسم).

– انطلاقا من البيان المتحصل عليه، يصف حركة السيارة و يحدد المجال الزمني للفرملة، والمدة الزمنية الموافقة لها.

– يمثل مخطط أجسام متأثرة خلال الفرملة للجملة الميكانيكية(سيارة؛ الطريق؛ الهواء).

– يستنتج الحالة الثانية لتأثير القوة على الحالة الحركية لجملة ميكانيكية، أي إنقاص سرعة الجملة أو إيقافها.

3. أغيّر من اتجاه الحركة

– يسمح هذا النشاط البسيط للتلميذ بتسجيل مسار حركة كرية حديدية في وضعيات مختلفة، وتم الاعتماد على تأثير قوة بعدية (القوة المغناطيسية)، و ذلك من أجل التعرض لمختلف أصناف القوى و كذا توظيف بقدر كاف المكتسبات القبلية حوا القوى.

– يستنتج من خلال مسارات الكرية الحديدية الحالة الثالثة لتأثير قوة على حركة جملة ميكانيكية أي حالة تغير اتجاه حركتها أو شكل مسارها.

العمل المخبري

القوة و الحالة الحركية لجملة ميكانيكية

هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية بعض الكفاءات التجريبية للتلميذ كالملاحظة العلمية والتعامل مع بعض الأدوات و أدوات القياس.

الأدوات و المواد المستعملة:

عربة – كتل عيارية – طاولة – جهاز الربيعة – متر شريطي – ميقاتية – خيوط.

– يحرر التلميذ في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته.

النشاط: في التجربة الأولى، يصعب تحديد المدة الزمنية لقطع المسافات الصغيرة. لتمكين المتعلم من إجراء قياسات، نعمل بمسافات كبيرة (في حدود مترين)، وبكتل أصغر من 100g. إذا كانت المسافة صغيرة والكتل من رتبة 100g، يمكن تسجيل المدة الزمنية باستعمال إحدى الطريقتين: – استعمال الجرس والشريط الورقي.

– استعمال الخلايا الكهروضوئية.

5 . حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1- بتطبيق قوة في نفس جهة الحركة أو في الجهة المعاكسة لها.

2- بتطبيق قوة.

3- تتزايد.

4- القوة، كبيرة، يقل، أصغر.

5- خطأ، صحيح، صحيح، خطأ.

أستعمل معلوماتي

8- المرحلة الأولى من اللحظة 0 إلى 4s ، المرحلة الثانية من 4s إلى 7.5s و المرحلة الثالثة من 7.5s إلى 11s.

السرعة خلال المرحلة الأولى ثابتة. تتناقص السرعة خلال المرحلة الثانية. السرعة خلال المرحلة الثالثة معدومة. أي حالة سكون.

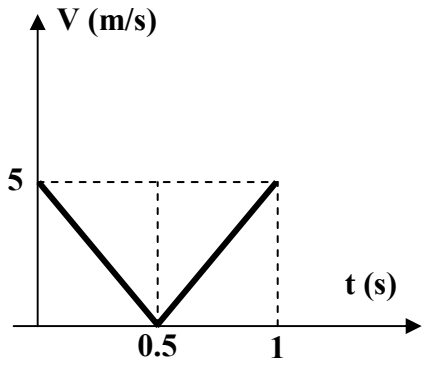
- المرحة الثانية.

أنمي كفاءاتي

11- 1. قيمة القوة F_2 أكبر من قيمة القوة F_1، تأثير القوة F_2 على سرعة الجملة أكبر من تأثير القوة F_1

12- معدومة. – تتزايد حتى اللحظة 6s ثم تحافظ على قيمة ثابتة. – أصبحت محصلة القوى المؤثرة على العربة بعد اللحظة 6s معدومة.

13- المخطط (2) هو الذي يمثل مخطط السرعة للكرة.



الوحدة 4

الاحتـــــــــكاك

1. الوحدة في البرنامج

1.1- الوحدات التعلمية (الأنشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية رقم4: الاحتكـــــاك

المحتوى-المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- **الاحتكاك في مظهريه:** **1- الاحتكاك المقاوم:** الاحتكاك الناتج عن جسم صلب. **2- الاحتكاك المحرك:** الاحتكاك الملتصق بالأرض. **3- تمثيل الاحتكاك بقوة:** في حالة الاحتكاك المقاوم و الاحتكاك المحرك. تطبيقات على العربة.	- جر جسم صلب فوق: أ/ سطح أملس. ب/ سطح خشن. - دراسة و تفسير عملية الانطلاق (الإقلاع): السيارة، الدراجة، المتسابق بالجري على الأقدام.	- يميز بين الاحتكاك المقاوم و الاحتكاك المحرك. - يفسر ظاهرة الالتصاق بين الأرض و المتحرك بواسطة الاحتكاك. - يمثل قوى الاحتكاك بشعاع.
توجيهات: الاحتكاك مرتبط بتلامس جملتين. يمكن إجراء نشاطات أخرى حول الاحتكاك الناتج عن الهواء أو عن السائل.		

2. إختياراتنا البيداغوجية

• ندرس في هذه الوحدة الاحتكاك. تعرضنا أولا، عبر الأنشطة المقترحة، إلى مظهري الاحتكاك، إذ يُعتقد، و هو الشائع عند عامة الناس، أنّ **الاحتكاك** يكون دوما **مقاوما** غير مرغوب فيه و يعاكس بالضرورة جهة الحركة؛ في حين يمكن للاحتكاك أن يكون مفيدا، ففي الكثير من الأحيان لا يمكن للحركة أن توجد بدونه، و يعرف هذا النوع من الاحتكاك **بالاحتكاك المحرك**. فبذلك يدرك التلميذ مظهري الاحتكاك: الاحتكاك المحرك والاحتكاك المقاوم.

• بالنسبة للاحتكاك المقاوم، تم اقتراح أنشطة عن حالات مختلفة لوجود الاحتكاك فتناولنا: الاحتكاك بين جسمين صلبين، و الاحتكاك الناتج عن الهواء، و الاحتكاك الناتج عن سائل.

• و بالنسبة للاحتكاك المحرك، تم دراسة انطلاق سيارة على الطريق حيث تم التطرق إلى الاحتكاك الملتصق بالأرض كنوع مفيد للحركة، كما جاء ذلك في النشاط (4)، إذ بدون هذا النوع من الاحتكاك، لا يمكن للسيارة أن تنطلق على طريق، كما أنه لا يمكن لأي داب أن يدبّ على الأرض.

• إنّ اختيار الأنشطة و الأسئلة دوما في ضوء تطوير كفاءات التلميذ المكتسبة و البناء لاكتساب كفاءات جديدة، فاقترحنا مرة أنشطة تستدعي الممارسة المباشرة و استعمال أدوات القياس و اكتساب بعض التقنيات كالنشاطين (1) و (4) و مرة اقترحنا أنشطة وصفية تعتمد على تحليل البيانات و الاستنتاج.

• في الأخير، تطرقنا لنمذجة الاحتكاك بقوة، إذ يميّز التلميذ الاحتكاك بتمثيلين مختلفين: في التمثيل الأول- حالة الاحتكاك المقاوم- و في التمثيل الثاني – حالة الاحتكاك المحرك. بحيث تكون القوة في الحالة الأولى عكس جهة حركة الجملة الميكانيكية و موازية للمسار. أما في الحالة الثانية فتكون في نفس جهة حركة الجملة الميكانيكية.

• لأنه و حسب الحالة التي نوجد فيها، قد نرغب في الإنقاص من الاحتكاك أو في الزيادة منه، ارتأينا أن نتطرق لبعض العوامل المؤثرة على الاحتكاك في البطاقة التجريبية كالتأثير مساحة سطح التلامس، و كتأثير طبيعة مادتي سطحيي التلامس بين الجملتين، لنفتح لتلميذ بابا للتجريب و التقصي من أجل صقل كفاءاته التجريبية و تغذية روح البحث فيه و تدقيق ملاحظته العلمية.

• بعد دراسة الاحتكاك من خلال النشاطات و البطاقة التجريبية المقترحة في هذه الوحدة، ومن أجل حث التلميذ على البحث و تحسيسه بمدى أهمية ما جاء في هذه الوحدة، وجدنا أنه لابد من ربط كل هذا بالواقع و خاصة الأشياء الداخلة في اهتمام التلميذ، فزودناه بالبطاقة الوثائقية حول "**الاحتكاك و السيارة**"، ليتعرف على بعض الدراسات الخاصة بتصميم السيارات، وذلك من عدة زوايا: كالجانب الأمني، والجانب الاقتصادي، و الجانب التنافسي الرياضي و كذا الجانب البيئي.

3 . إقتراح تنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 2 سا.درس + 1 سا.عمل مخبري

الوحدة التعلمية: القوة الاحتكـــــاك.

الحصة الأولى: 1سا.د

يتطرق التلميذ إلى الاحتكاك في مظهريه من خلال النشاطات (1)، (2)، (3)، (4).

في البيت: – يحضر للنشاطات (1)، (2)، (3)، (4).

الحصة الثانية: 1سا.د

يمثل التلميذ الاحتكاك بقوة في حالة الاحتكاك المقاوم و في حالة الاحتكاك المحرك، و ذلك لمختلف الوضعيات المقترحة خلال النشاطات (1)، (2)، (3)، (4).

في البيت: - الإطلاع على البطاقة الوثائقية " الاحتكاك و السيارة".

- الشروع في حل التمارين.

الحصة الثالثة: 1سا.ع م

إنجاز البطاقة التجريبية " بعض العوامل المؤثرة على الاحتكاك".

في البيت: - إنجاز واجب مترلي يقدم فيه التلميذ حلولا لتمارين يحددها الأستاذ.

4. توضيحات حول النشاطات

الوحدة التعلمية: الاحتكـــــــاك.

❑ الاحتكاك

أ/ الاحتكاك المقاوم:

1. الاحتكاك بين جسمين صلبين.

- يمكّن هذا النشاط التلميذ من دراسة الاحتكاك المقاوم بين جسمين صلبين. إذ يجب التركيز على سطحي التلامس بين القالب الخشبي و الورق الكاشط، و ذلك من خلال تفحصهما باليد.

- يستحسن استعمال ورق كاشط الأكبر خشونة ممكنة، مع أخذ قطعة خشبية غير مصقولة جيدا و ذلك من أجل أن نزيد من الفجوات بين السطحين فتزيد من الاحتكاك بينهما فيكون أثره ملاحظا.

– يربط التلميذ بين كمية الرمل المستعملة في الكأس البلاستيكي و القوة الواجب تطبيقها لكي تبدأ القطعة الخشبية بالحركة وربط ذلك بالاحتكاك الناتج بينها و بين الورق الكاشط.

– استعمال ربيعة مناسبة يسمح بقياس قيمة قوة ثقل الكأس و الرمل الموجود فيه إي قياس قيمة الاحتكاك.

2. الاحتكاك الناتج عن الهواء

– تسمح التجربة الأولى للتلميذ بملاحظة كيفية لحركتي البرغيين، و المقارنة بينها مما يطرح تساؤلا عن سبب الاختلاف بين الحركتين، مما يتيح للتلميذ وضع فرضيات و إعطاء تفسيرات يوظف من خلالها كفاءاته المكتسبة.

– أمّا الجزء الثاني من النشاط فيعتمد على كفاءة تفسير البيانات و الاستنتاج.

3. الاحتكاك الناتج عن السائل

– التجربة المقترحة في هذا النشاط صعبة التحقيق خلال هذا المستوى الدراسي، لـــذلك لجأنا إلى النشاط من الناحية الوصفية و من خلال تحليل مخطط السرعة، يمكن للتلميـــذ أن يدرك وجود الاحتكاك بسبب سائل كما أدرك من قبل وجوده بسبب جسم صـــلب أو غاز كالهواء.

ب/ الاحتكاك المحرك:

4. الاحتكاك الملتصق بالأرض

– يبّين هذا النشاط أن سيارة تتحرك بفضل و جود الطريق، إذ يجب التمييز بين الاحتكاك المقاوم والاحتكاك المحرك، كما يؤكد على ضرورة اختيار مرجع مناسب لدراسة الحركة.

– نضع الطريق "قطعة الكرتون" على الثلاثة أنابيب مع مراعاة وضع الأنابيب متوازية و على مسافات متساوية.

– عند تشغيل عجلات السيارة و وضعها على الطريق، فإن الطريق تتحرك في الجهة المعاكسة للجهة المتوقعة لحركة السيارة كما يلاحظ تقدم طفيف للسيارة!

– نتيجة للأفعال المتبادلة بين الطريق و السيارة تعمل كل واحدة على تحريك الأخرى، و بما أن الطريق غير ثابتة يكون تأثير هذه الأفعال المتبادلة ملاحظا على الطريق أكثر مما هو ملاحظ على السيارة، و هذا الفعل المتبادل الناتج عن تلامس الطريق مع عجلات السيارة هو الاحتكاك و الذي يساعد على حركة السيارة.

– إذا كان المرجع المختار هو الطريق: نقول أن السيارة تتحرك بالنسبة الطريق.

جـــ/ تمثيل الاحتكاك بقوة:

5. أمثّل الاحتكاك في حالة حركة إنسحابية.

– يمكن نمذجة الاحتكاك بقوة يكون الشعاع الممثل لها معاكسا لجهـــة حركـــة الجملـــة الميكانيكية في حالة الاحتكاك المقاوم.

– يمثّل الاحتكاك في حالة حركة إنسحابية.

6. أمثّل الاحتكاك في حالة حركة دورانية.

– يمكن نمذجة الاحتكاك بقوة يكون الشعاع الممثل لها في جهة حركة الجملة الميكانيكية في حالة الاحتكاك المحرك.

– يمثّل الاحتكاك في حالة حركة دورانية.

العمل المخبري

الاحتكاك و السيارة

هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية بعض الكفاءات التجريبية للتلميذ كالملاحظة العلمية والتعامل مع بعض الأدوات و أدوات القياس.

الأدوات و المواد المستعملة:

قطعة خشبية بالأبعاد التالية(10cm×2.5cm×5cm)– و ورق الزجاج – بكرة– و خيط– و كأس من البلاستيك أو الورق– و رمل جاف– ربيعة– ورق بلاستيكي

– يحرر التلميذ في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته.

5 . حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1- أ/ خطأ. ب/ خطأ. ج/صحيح. د/ خطأ.

2- ب- مساحة سطح التلامس صغيرة.

3- تستعمل الزيوت مثلا في: محركات السيارات، علبة تغيير السرعة، آلة الخياطة.

4- باللمس، تلامسية، تعاكس.

6- بقوة، معاكسا، مقاوم، نفس، الاحتكاك.

7- التمثيل B

أستعمل معلوماتي

10- القوى المؤثرة على البرميل:

- ثقل البرميل ($\overrightarrow{F_{terre/baril}}$) ، - قوة رد فعل سطح الأرض ($\overrightarrow{F_{sol/baril}}$) ، - قوة دفع الرجل ($\overrightarrow{F_{homme/baril}}$)

11- المرحلة الأولى من اللحظة 0 إلى 5s ، المرحلة الثانية من 5s إلى 10s و المرحلة الثالثة من 10s إلى 12.5s.

- التفسير: تتزايد السرعة خلال المرحلة الأولى تحت تأثير محصلة قوى جهتها في نفس جهة حركة السيارة.

* السرعة خلال المرحلة الثانية ثابتة فمحصلة القوى المؤثرة على السيارة معدومة.

* تتناقص السرعة خلال المرحلة الثالثة تحت تأثير محصلة قوى جهتها عكس جهة حركة السيارة

أنمي كفاءاتي

12- لزيادة قوى الالتصاق بالأرض، أي زيادة الاحتكاك المحرك.

13- بسبب ضعف قوى الالتصاق بالأرض.

14- زيادة قوة الالتصاق بالأرض، و من ثم تحسين أداء السيارة على حلبة السباق.

الظواهر الكهربائية

المجال الثاني: الظواهر الكهربائية

الكفاءة : يوظف مفهوم التيار الكهربائي لتفسير بعض الظواهر الكهربائية في الحياة العملية.

المعنى :

- الشحنات الكهربائية نوعان: شحنات كهربائية موجبة وشحنات كهربائية سالبة.
- التيار الكهربائي في ناقل هو انتقال للشحنات الكهربائية.
- نموذج الذرة : النواة والالكترونات.
- التفسير الكيفي للتأثير المتبادل بين التيار الكهربائي والمغناطيس (التحريض الكهرومغناطيسي).
- تطبيقات التحريض الكهرومغناطيسي (المنوب الكهربائي، التيار المتناوب).

الاحتياطات الأمنية عند التعامل مع التيار الكهربائي.

الحجم الساعي :7 سا. دروس + 4 أ .ت +3 سا. مشاريع تكنولوجيا

الوحدات	الوحدات التعلمية	الأعمال المخبرية
التكهرب	- الشحنة الكهربائية - نموذج مبسط للذرة.	
الكهرو مغناطيسية التوتر والتيار الكهربائيان	- التأثير المتبادل بين التيار الكهربائي والمغناطيس . (التحريض الكهرومغناطيسي). - التوتر والتيار الكهربائيان المتناوبان.	
الأمن الكهربائي	- الأمن الكهربائي: *مآخذ 220 فولط. * المأخذ الأرضي. *الحيادي والطور. * القاطع..	

الوحدة 5

التكهرب

1. الوحدة في البرنامج

الوحدة التعلمية رقم : 1 – *الشحنة الكهـــــــــــــربائية*

المحتوى – المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
-التكهرب. -الشحنة الكهربائية الموجبة. -الشحنة الكهربائية السالبة. – الشحنة العنصرية – وحدة الشحنة الكهربائية.	– إنجاز تجارب عن التكهرب (بالدلك، اللمس، التأثير) باستعمال: قضيب من الزجاج، قضيب من الإيبونيت، مسطرة من البلاستيك، قضيب معدني (نحاس مثلا)، مع توضيح النوعين من التفاعل (التجاذب، التنافر).	– يفسر التجاذب والتنافر الكهربائيين بوجود نوعين من الكهرباء.

2. إختياراتنا البيداغوجية

• لقد تطرقنا في السنوات الثلاث من التعليم المتوسط إلى التيار الكهربائي حيث قدّمنا النموذج الدوراني للتيار الكهربائي و شروط اشتعال مصباح ثم الدارة المستقصرة و الدارة ذهاب إياب، وتطرقنا إلى المغناطيسية و مفهوم الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار الكهربائي كما تتطرقنا إلى مفهوم التيار و التوتر الكهربائيين و قياسهما.

• في هذه السنة، يتناول مجال الظواهر الكهربائية، دراسة بعض الظواهر الكهرومغناطيسية، من التأثير المتبادل بين تيار كهربائي و مغناطيس. و لقد تناول الكتاب هذه المفاهيم انطلاقا من ملاحظات ميدانية من الحيات اليومية للمتعلم و بإنجاز نشاطات تسمح له بإبراز بعض خصائص الكهرومغناطيس.

• يرسخ و يطور معلوماته في الكهرباء و يوظف ما درسه في حالات مختلفة من الحياة اليومية.

• لقد اعتمدنا في هذا الكتاب، بداغوجية التساؤل التي تسمح بنشاط أوسع للمتعلم و بالعمل الجماعي للمتعلمين عن طريق فتح النقاش فيما بينهم.

• كما أن بعض النشاطات تنجز في البيت نظرا لسهولتها و لتوفر الأدوات اللازمة لإنجازها و يسمح هذا بتنمية روح الفضول و التقصي لدى المتعلم و تنمية كفاءاته.

3 . إقرأ لتنظم التعلمات

الحجم الساعي: 3سا.درس + 1سا.عمل مخبري

1.: الشحنة الكهربائية

❑ التكهرب.

الحصة الأولى: 1سا.د

يجيري التلميذ النشاطين (1) (2) بمفرده نظرا لتوفر الوسائل (أنظر الملحق).

و يجرى النشاطين (3) (4) على شكل أفواج مصغرة و تناقش أجوبتهم.

في البيت يحضر التلميذ العمل المخبري لكون توفر الأدوات.

الحصة الثانية: 1سا.ع.م

يجري المتعلم العمل المخبري و تناقش التساؤلات .

في البيت : حل بعض التمارين و يحضر النشاط(5) الخاص بالنموذج المبسط للذرة.

2.: نموذج مبسط للذرة

الحصة الأولى: 1سا.د

يناقش النشاط (5) ويجري تجرى النشاطات الأخرى كما ينجز التلاميذ التجارب المقترح في النشاط(7) في مجموعات مصغرة.

في البيت يجري حل بعض التمارين.

4. توضيحات حول النشاطات

❑ الشحنة الكهربائية.

التكهرب

1. كيف أكهرب جسما بالدلك؟

باستعمال الوسائل البسيطة ننجز تجارب التكهرب بالدلك و نبرز خاصية الجذب و التدافع. نستعمل ماصة للمشروبات الغازية و ندلكها و نقربها من الالجدار للقسم أو الصبورة حتى لا يتصور التلميذ بأننا بصدد درس في المغناطيس الذي هو فعل متبادل بين قطعة حديدية و المغناطيس.

- نحاول ان نكهرب (نشحن) عدة أجسام و نترك المبادرة للتلميذ في حالة استعمال النحاس و اللإيبونيت و الزجاج و الألومنيم.
- نريد منه أن يكشف بأن الشحنة الكهربائية في مكان الدلك للبعض الاجسام و الأخرى تخضع للشروط كي تتكهرب.

2. كيف أكهرب جسما باللمس؟

يستعمل المتعلم الأدوات نفسها و يقارن التجاذب و التدافع بين الأجسام المكهربة. كما يكشف المتعلم أن التكهرب هو عبارة عن إنتقال الكترونات من جسم لآخر. و يلاحظ ذلك عند استعمال المنديل الورقي الذي درك به الجسم و تقريبه من جسم غير مكهرب.

3. كيف أكهرب جسما بالتأثير؟

يصنع المتعلم وسيلة يكشف بيها عن الأجسام المكهرب و غير المكهربة، كما يتعرف على الناقل و العازل للكهرباء التي هي انتقال الكترونات في الأجسام "الصلبة"

الشحنة الكهربائية الموجبة و الشحنة الكهربائية السالبة.

4. هل تتكهرب الأجسام بالكيفية نفسها؟

في هذا النشاط يتعرف التلميذ على نوعين من الكهرباء أي الكهرباء الموجبة و السالبة و التي اتفق عليها أن الزجاج شحنته موجبة و البلاستيك شحنته سالبة.كما يؤكد المتعلم على مميزات التكهرب أي **التأثير المتبادل بين الأجسام** المكهربة.

❑ نموذج مبسط للذرة

5. النموذج الكوكبي للذرة.

ننمذج الذرة بنواة مركزية تحمل شحنة موجبة و محاطة بدقائق عنصرية تحمل شحنة كهربائية سالبة مساوية في القيمة لشحنة النواة الموجبة، و التي تسمى بالإلكترونات.تبرز الوثيقة مراحل تطور نموذج الذرة عبر التاريخ.و منه نستنتج التلميذ بأن الذرة معتدلة كهربائيا ثم يبدأ في فهم الناقل و العازل.حيث الناقلية هي انتقال الالكترونات الحرة في المعادن.

6. الشحنة العنصرية.

يتعرف على أن الشحنة العنصرية هي الالكترون

7. وحدة الشحنة الكهربائية.

وحدة الشحنة الكهربائية هي الكولون Coulomb و يرمز لها بC

8. من تجارب الكهرباء الساكنة

بهذه التجارب يفسر ظاهرة الصواعق و المضاد لها. يفسر ظواهر أخرى مثل خاصية الجسم الحاد...

العمل المخبري

النواقل والعوازل

من خلال هذا العمل المخبري يرسخ التلميذ في معلوماته ما هو الجسم الناقل للكهرباء و ما الجسم العازل للكهرباء.و يفسر الوضعيات التي سبقت في الدرس.

5 . حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1- الذرة **متعادلة** كهربائيا؛ كتلة الإلكترون **صغيرة جدا** أمام كتلة النواة؛ الإلكترونات **تدور حول** النواة؛

2- رمز الإلكترون e^- ؛ قيمة شحنة الإلكترون هي $q= -1.9.10^{-19}$ C

3- الشحنة الإجمالية للذرة تساوي الصفر (متعادلة كهربائيا).

4- - للجسم المشحون سلبا **فائض** في عدد الإلكترونات.

- الجسم المتعادل كهربائيا **غير مشحون** كهربائيا.
- الجسم المشحون إيجابا له **عجز** في عدد الإلكترونات.

5- تتكون الذرة من **نواة** و**إلكترونات**. تحمل النواة شحنة كهربائية **موجبة** بينما شحنة الإلكترونات **سالبة**.

6- موجبة ، سالبة ؛ تنافر ؛ يجذب ؛11

7- لا (عدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة).

أستعمل معلوماتي

8- الدقائق المسؤولة عن نقل التيار الكهربائي في المعادن هي الإلكترونات.

10- من اليمين إلى اليسار ومن الأعلى نحو الأسفل: موجبة؛ سالبة؛ سالبة؛ موجبة.

11- بوجود الدلك يشحن الشعر؛ شحنة الشعر موجبة

12- عدد الالكترونات الناقصة هو 3.10^7 إلكترونا.

عدد الالكترونات الزائدة هو 10^5 إلكترونا.

13- A سالبة ؛ B سالبة ؛ D موجبة ؛ Eموجبة

14- :-صحيح-خطأ (الإلكترنات تحمل شحنة سالبة)- صحيح- لا (النواة تحمل شحنة موجبة).

15- شحنة نواة الأكسجين:$q= 8\times1,6.10^{-19}= 12,8.10^{-19}C$

16- خطأ، خطأ، خطأ

17- $q= -1,44\ 10^{-19}C$ ؛ $q= +1,44\ 10^{-19}C$ ؛ $q = 0\ C$

أنمي كفاءاتي

18- $n= 1/1,67.10^{-24}$ ومنه $n\approx 6.\ 10^{23}$

19- 1km

22- لأن الإلكترونات تنتقل بسهولة في المعادن .

– ينحرف النواس لأنه أخذ جزءا من شحنة قضيب الإبونيت السالبة التي انتقلت إليه وأصبح يحمل شحنة بنفس إشارته مما ولدت تدافعا بينه وبين النواس جعلته يبتعد

– شحنة النواس سالبة. النواس لا يتحرك لأن القضيب عازلا ولا يسمح بانتقال الإلكترونات وبالتالي لا يتكهرب النواس و لا ينحرف.

الوحدة 6

الكهرومغناطيسية

1. الوحدة في البرنامج

الوحدة التعلمية رقم : – *التأثير المتبادل بين التيار الكهربائي والمغناطيس*

المحتوى – المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
– الأفعال المتبادلة بين مغناطيس وتيار كهربائي. – التحريض الكهرومغناطيسي: مبدأ عمل المنوب الكهربائي.	– إنجاز تجربة إزاحة حزمة الكترونية بالمغناطيس. (الأنبوب المهبطي مثلا أو استعمال أشرطة فيديو أو المحاكاة). – فعل المغناطيس على ناقل مستقيم يمر فيه تيار كهربائي. التفسير عن طريق الأفعال الكهرومغناطيسية. – تجربة لتوليد الحقل المغناطيسي بالتيار الكهربائي، باستعمال: سلك ملفوف على مسمار من الحديد اللين، بطارية أعمدة – التعرف على مكونات المنوب الكهربائي وكيفية تشغيله (نأخذ دينامو الدرّاجة مثلا).	–يوظف التحريض الكهرومغناطيسي لتفسير عمل المنوب.

توجيهات: نكتفي في الحقل المغناطيسي بالدراسة النصف الكمية (بدون علاقات) و التي تربط بين اتجاه التيار و اتجاه الحقل.

- تعتبر هذه الدراسة امتدادا للوحدة الثالثة من مجال الظواهر الكهربائية في السنة الثانية متوسط.
- الدراسة الكمية لقانون لابلاس خارج القانون.

2. إختباراتنا البيداغوجية

نتطرق في هذه الوحدة إلى التأثير المتبادل بين التيار الكهربائي والمغناطيس بالرجوع على المفاهيم المتعلقة بالتيار الكهربائي و المغناطيسية المدروسة في السنوات السابقة (الثانية و الثالثة) كتوليد الحقل المغناطيسي بواسطة التيار.نجسد الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستمر يجتاز ناقل مستقيم كما نتطرق إلى الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار نفسه في وشيعة.

لفهم ظاهرة الفعل المتبادل بين التيار الكهربائي المستمر و المغناطيس ننجز تجارب توضيحية كغزاحة حزمة غلكترونية بالمغناطيسي. كما يمكن استعمال المحاكاة عن طريق الإعلام الآلي أو أشرطة فيديو.

فعل المغناطيس على الإلكترونات هو نفسه على ناقل يجتازه تيار كهربائي.

يمكن كذلك تعيين جهة حركة الناقل بمعرفة جهة الحقل المغناطيسي و شدة التيار.

3. إقتراح تنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 1سا.درس + 1سا.عمل مخبري

الحصة الأولى: 1سا.د

يقترح الأستاذ تناول كيفي لمفهوم الحقل المغناطيسي عن طريق وضعية إشكالية بإجراء النشاط (1) و النشاط (2) و يجسد الطيف المغناطيسي.

يجري الأستاذ النشاط (3) مع التلاميذ و النشاط(4) يطلب الاستاذ من المتعلم ان يفكر فيه في البيت مع توجيهه مثلا تشغيل مجفف الشعر في غرة متواجد بها ترفاز مشتغل.

في البيت: – الإطلاع على البطاقة الوثائقية.

– إجراء النشاط (5)

– الشروع في حل التمارين.

الحصة الثانية: 1سا.ع.م

من خلال العمل المخبري يجسد حركة الناقل التي هي في الحقيقة حركة الالكترونات التي لا تتستطيع مغادرة الناقل فتعطي تأثيرها للناقل.كما نبين للمتعلم أن لاحركة للناقل دون توفر التيار الكهربائي و المغناطيس معا.

الحصة الثالثة: 1سا.د

– حل بعض التمارين.

– يمكن إقتراح واجب مترلي، يقدم فيه التلميذ حلولا لبعض التمارين.

4. توضيحات حول النشاطات

1. ماذا تجسد برادة الحديد؟

يبدأ النشاط بالتذكير أن الإبرة الممغنطة الحرة تتجه نحو الشمال و هذا لتقديم تأثير الحقل المغناطيسي الأرضي عليها. ثم البحث عن الوضعيات المأخوذ من طرف الإبرة بجوار الناقل. بعدها يجيب المتعلم على السؤال (تجسد برادة الحديد الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار الكهربائي المار في السلك و تشكل خطوط الحقل المغناطيسي دوائر مركزها ال نقطة من السلك) يعرفها اتجاه هذه الخطوط باستعمال الإبرة الممغنطة او اليد اليمنى.

2. ماذا يحدث لبرادة الحديد داخل و خارج وشيعة؟

نريد أن نبين للمتعلم أن توزع برادة الحديد في وشيعة طويلة يجتازها تيار كهربائي يختلف. فيكون توزع منتظم داخل الوشيعة و خارجها يكون منحنها .يكتشف فيه الخواص الفضائية للحقل المغناطيسي و يمكن فيه أن نحول الإبرة الممغنطة حول الوشيعة حتى تظهر فضائية الحقل المغناطيسي. و يمكن تعليق الإبرة الممغنطة بخيط و التحقق من أتجاهها فوق الوشيعة(لتجسد خطوط الحقل الشاقولية).

يهدف النشاط إلى :

- تجسيد الطيف مغناطيسي المنتظم (خطوط متوازية) و الكيفي(خطوط منحنية).
- دراسة شبه كمية للحقل المغناطيسي (دراسة شعاع الحقل غير واردة في البرنامج) فنلاحظ بأن كلما اقتربنا من الوشيعة كلما ازداد تأثيره على إبرة ممغنطة كما أن التأثير يكون أقوى عند القطبين و داخل وسط الوشيعة.

❑ فعل الحقل المغناطيس على تيار كهربائي مستمر.

3. تجربة السكتين (تجربة لابلاس)

يهدف النشاط إلى :

- نحقق حركة الناقل بوجود تيار كهربائي و مغناطيس و يكون للمغناطيس وضعيات مختلفة تؤدي إلى تحريكه أو عدم تحريكه.
- يمكن أن نزيد في سرعة حركة الناقل بزيادة في شدة التيار (عدة اعمدة كهربائية) أو زيادة الحقل المغناطيسي باستعمال مغناطيس اقوى من الأول.

4. الالكترونات تتحرك في الفراغ.

يجيب المتعلم على الأسئلة انطلاقا من الوثيقة(نشاط وثائقي) كما يمكن الأستاذ ان ينبه التلميذ بما يحدث للتلفزة و هي مشتعلة عندما نشغل مثقب كهربائي او مجفف الشعر.

حركة الالكترونات ناجمة عن حقل كهربائي بين القطبين للأنبوب(فرق في الكمون)

5. فعل مغناطيس في ناقل يمر فيه تيار كهربائي مستمر.

هذا النشاط يجريه المتعلم في البيت تحضيرا للعمل المخبري لأنه يشبه تجربة لابلاس.

6. فعل مغناطيس على حزمة إلكترونية.

نريد من خلا هذا النشاط إبراز انحراف الناقل يشبه انحراف الحزمة الإلكترونية. لأن الإلكترونات في الناقل تنحرف مثل الحزمة الإلكترونية في الفراغ لكن لا يمكنها مغادرة الناقل فتعطيه فعلها و كذلك التيار الكهربائي هو انتقال الكترونات فهذه المقارنة المجهرية تبين ان فعل المغناطيس نفسه على الناقل الذي يمر فيه تيار كهربائي و الحزمة الالكترونية.

العمل المخبري

تجربة لابلاس

تدور كل الأنشطة في هذه الحصة حول الفعل المتبادل بين التيار الكهربائي و المغناطيس.

نعطي وضعيات مختلفة للمغناطيس قبل توصيل الدارة الكهربائية.بعدها وضعيات مختلفة للمغناطيس عند غلق الدارة الكهربائية. نغير في التوتر الكهربائي (شدة التيار الكهربائي) باستعمال أعمدة مختلفة او عدة اعمد كهربائية مماثلة.

يمكن ان نستفيدة بهذه الظارة في المحركات الكهربائية .....

5 . حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1- أ- يؤثر **مغناطيس** على ناقل كهربائي يعبره **تيار** كهربائي مستمر.

ب- انحراف الحزمة الإلكترونية في أنبوب كروكس يتم في **الجهة** نفسها التي ينحرف فيها **الناقل** الكهربائي الذي يجتازه تيار كهربائي مستمر وهو متواجد بين فكي مغناطيس.

جـ- تتعلق جهة الحقل المغناطيسي المتولد عن **تيار كهربائي** بجهة **التيار الكهربائي**.

د- نحدّد باليد اليمنى، جهة الحقل المغناطيسي في ناقل يجتازه تيار كهربائي مستمر **بجهة دوران الأصابع** وجهة التيار الكهربائي **بالإبهام**.

2- تتعلق جهة حركة ناقل **مغمور** في حقل كغناطيسي بجهة **التيار الكهربائي** وبجهة **الحقل** المغمور فيه. وتتعلق **سرعته** بشدة التيار الكهربائي و **شدة الحقل** المغناطيسي.

3- تكون خطوط الحقل المغناطيسي داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي:

- **متجهة من الوجه الجنوبي نحو الوجه الشمالي.**

موازية لمحورها ومتجهة نحو الشمال.

4- وضعنا إبرة ممغنطة داخل وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر. فعند عكس جهة التيار الكهربائي، تدور الوشيعة بزاوية **180°**.

5- إن قلب توصيل طرفي كهرومغناطيس موصول بقطبي المولد **له تأثير** على الحقل المغناطيسي المتولد فيه **بحيث تنعكس جهة الحقل المغناطيسي المتولد.**

6- للتعرف على وجهي وشيعة يجتازها تيار كهربائي مستمر يمكن استعمال **قاعدة اليد اليمنى**

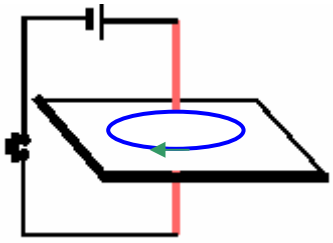
ملاحظة: **يمكن أيضا استعمال قاعدة فاتحة السدادة لماكسويل.**

كما يمكن استعمال قاعدة الحرفين S و N .

أستعمل معلوماتي:

7- نزيد في الفعل المغناطيسي في وشيعة يجتازها تيار كهربائي **بالزيادة في شدة التيار الكهربائي.**

8- **تعطى خطوط الحقل المغناطيسي وجهتها حسب ما هو في الشكل حيث للخطوط شكل دائري مركزها المشترك نقطة تقاطع الناقل والمستوي المستطيل، أما جهتها، فتعطى بقاعدة اليد اليمنى.**



9- أ- خطوط الحقل موازية لمحور الوشيعة، وجهة الحقل داخل الوشيعة من اليسار نحو اليمين.

ب- بالنسبة للإبرة الواقعة أمام الوجه اليميني للوشيعة، القطب الجنوبي للإبرة يكون أمام الوجه وشيعة.

بالنسبة للإبرة الواقعة أمام الوجه اليساري للوشيعة، القطب الشمالي للإبرة هو الذي يكون أمام وجه الوشيعة.

جـــ الوجه اليميني للوشيعة يمثل القطب الشمالي.

11- تحديد جهة الإبرة:

- في الحالة الأولى وجه الوشيعة المجاور للإبرة هو الوجه الشمالي، إذن القطب الشمالي للإبرة يتجه نحو اليمين.

- في الحالة الثانية، يحدث العكس.

أنمي كفاءاتي:

14- عند غلق القاطعة، يمر تيار كهربائي في الوشيعة المسطحة، فينشأ حولها حقل كهرومغناطيسي تعطى جهته بقاعدة اليد اليمنى (أو بفاتحة السدادات لماكسويل، أو باستعمال قاعدة الحرفينS,N) فحسب جهة الحقل بها، تارة تقابل المغناطيس بوجه وفي الحالة الثانية(عند تغيير موقع القاطعة)، تدور الوشيعة لتقابل المغناطيس بالوجه الثاني.

- نطبق القاعدة السابقة لتحديد وجهي الوشيعة.

15- ينتقل الناقل نحو اليمين

- عند الزيادة من شدة التيار الكهربائي، تزداد قيمة القوة الكهرومغناطيسية المطبقة على الناقل، فتزداد سرعة تنقله.

- لتغيير جهة انتقاله، يمكن تغيير جهة التيار الكهربائي المار به، أو قلب المغناطيس حتى نعكس جهة الحقل المغناطيسي.

الوحدة 7

التوتر والتيار الكهربائيان المتناوبان

1. الوحدة في البرنامج

1.1- الوحدات التعلمية (الأنشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية رقم : – *التوتر والتيار الكهربائيان المتناوبان*

المحتوى – المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
– التيار الكهربائي المحرض – التوتر الكهربائي المتناوب	– إنتاج تيار كهربائي (محرَّض) بتحريك مغناطيس قرب ناقل في دارة مغلقة (أو العكس). – انجاز تجربة لتوليد التيار الكهربائي بالحقل المغناطيسي باستعمال وشيعة مسطحة: مقياس غلفاني، قضيب مغناطيسي. – إجراء تجربة حركة مغناطيس أمام وشيعة (أو العكس) لتوضيح التوتر المتناوب والتيار المتناوب. تطبيق :المنوب الكهربائي (منوبة الدراجة) .معاينة التوتر المتناوب براسم الاهتزاز.	– يعرف أن التيار الكهربائي: * المستمر يجري في ناقل دوما في جهة واحدة. * المتناوب يجري في ناقل بالتناوب في جهتين متعاكستين
التوجيهات: – يستعمل مصطلح نفس الجهة للتيار المستمر و مصطلح الجهتين المتعاكستين للتيار المتناوب.		

2 . إختياراتنا البيداغوجية

نتطرق في هذه الوحدة إلى تأثير مغناطيس على ناقل موصل إلى كاشف للتيار الكهربائي (جهاز غلفاني) ونبين كيف يولد حقلا مغناطيسيا توترا كهربائيا و ما طبيعة هذا التوتر (مستمر أو متناوب) .

و كيف يمكن معاينة هذا التوتر الكهربائي بواسطة راسم الغهتزاز المهبطيي. كما يتعرف المتعلم على القيمة التي يقيسها راسم الاهتزاز و القيمة التي يقيسها مقياس الفولتمتر.يتعرف كذلك على مكوناة الدينامو (المنوب) ويقارن تكوها بالمحرك الذي درسه في السنة الثانية من التعليم المتوسط.كما يصنع في البداية جهاز يمكنه من معرفة مرور التيار الكهربائي في النواقل.

3 . إقتراح تنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 3سا.درس + 2سا.عمل مخبري

– التوتر والتيار الكهربائيان المتناوبان

الحصة الأولى: 1سا.د.

يجرى النشاطات (1)، (2)، لإظهار توليد تيار كهربائي في ناقل كهربائي (حلزوني) باستعمال مغناطيس.

يجري النشاط (3) في البيت (يفك دنامو دراجة و يتعرف على مكونانتها و كيف تستعمل من أجل توليد توتر كهربائي).

- دراسة البطاقة المنهجية.

الحصة الثانية: 1ساد.

يجرى النشاطات (4)، (5)، (6)،لإظهار جهة التيار الكهربائي في حالة ما يكون التيار الكهربائي مستمر أو متناوب ما هو فعله على صمام كهربائي أو مقياس غلفاني أو راسم اهتزاز مهبطي.

يستحسن إجراء النشاط (5) في أفواج مصغرة وهذا عند استعمال الفولتمتر من أجل رسم منحنى التوتر المقاس بالفولتمتر.

في البيت: – يمكن أن يقوم المتعلم بالجزء الأول من النشاط (6). الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثالثة: 1ساع.م

إنجاز العمل المخبري المتعلق بانتاج التوتر الكهربائي المتناوب (تجربة 1)

في البيت: – يجيب المتعلم على النشاط(8) و الغير المرقم في الكتاب.

الحصة الرابعة: 1ساع.م

إنجاز العمل المخبري المتعلق بانتاج التوتر الكهربائي المتناوب (تجربة 2 و 3).يدرج الأستاذ النشاط(7).المرقم في الكتاب(6) صفحة 78

في البيت: حل بعض التمارين.

4. توضيحات حول النشاطات

❑ التحرض الكهرومغناطيسي.

1. كيف أنتج تيار كهربائي بمغناطيس.

في هذا النشاط نبرز توليد تيار كهربائي بواسطة مغناطيس (حقل مغناطيسي) من أجل ذلك نستعمل كاشف للتيار الكهربائي مبدأ عمله تطبيق للتأثير المتبادل بين تيار كهربائي و مغناطيس (أنظر دليل الكتاب السنة الثانية متوسط) أو المعلومات الإيضافية في هذا الكتاب.

تحريك المغناطيس ذهابا و إيابيا يولد توترا كهربائيا الذي يعطي حركة للإبرة الممغنطة تارة على اليمين و تارة على اليسار.

2. كيف يتغير التيار الكهربائي المنتج بمغناطيس؟

نريد أن نبين للمتعلم أن سرعة الحركة لها تأثير على التيار الكهربائي المنتج. و نريد كذلك ان نيسن له أن خطوط الحقل كذلك لها تاثير (عندما نغير في سطح الوشيعة) كما نرد أن يكتشف المتعلم أن توليد التيار الكهربائي يكون إما بتحيرك المغناطيس أمام الوشيعة أو تحريك الوشيعة أمام المغناطيس.

* يكشف المتعلم عن مكونات الدينامو في البيت كما يكشف أن نواة الوشيعة هيي بمثابة عدة وشيعت تقطعها خطوط الحقل المغناطيسي.أما الجزء الدوار الذي يظهر مغناطيسا واحدا في الحقيقة هو متكون من 6 أو 8 مغانط يتعرف عليها بتقريب قطب مغناطيس .

التيار الكهربائي المتناوب.

3. كيف أنتج تيارا كهربائيا بعدة مغانط؟

يتعلق النشاط بالتعرف على العضو الدوار و العضو الثابت للدنامو كما بدرس كيفية تأثير الحقل المغناطيسي على الوشيعة.كما يتعرف على الكيفية التي تمكنه من إنتاج التيار الكهربائي(دوران مغناطيس ، سرعة الدوران، جهة الدوران ،...إلخ)

4. ما طبيعة التيار الكهربائي المنتج؟

سوف يدرك المتعلم في هذا النشاط أن السرعة لها دور في طبيعة التوتر الكهربائي المنتج كما يعرف كذلك أن عدد الاقطاب له دور. كما يتعرف على حدود وضيفة جهاز الغلفاني الذي لا يمكن أن يدلنا على طبيعة التوتر الكهربائي عندما تزداد سرعة الدوران المغناطيس (وشيعة) الذي يمكن تعويضه براسم الأهتزاز المهبطي لمعاينة التوتر الكهربائي المتناوب.يكشف المتعلم أن التوتر المنتج له جهتان متعاكستان.

5. ما أثر التوتر الكهربائي المستمر على صمام الكهربائي ؟

يكشف المتعلم على أن للتيار الكهربائي المستمر جهة واحدة حيث لا يمر التيا رالكهربائي في الصمام إلا في جهة واحدة.(يشتعلان الصمامان بالتناوب)

فيما يخص التمثيل نبقي جهاز فولتمتر موصلا ونغلق القاطعة مرة في الوضع 1 مرة في الوضع 2 ونقرأ قيمة التوتر الكهربائي وهذا عند لحظات زمنية أثناء الغلق متساوية (أي نقوم بحركة جهبية للقاطعة) نريد من هذا تبيان التناوب للتوتر الكهربائي حيث يدل مقياس الفولط على قيمة سالب تارة و تارة قيمة موجبة.

6. ما أثر التيار الكهربائي المتناوب على صمام الكهربائي ؟

يدلنا هذا النشاط على أن الصمامان يشتعلان معا ولايظهر عدم اشتعالهما، كما ان جهاز فولتمتر يشير إلى نفس القيمة.استعمال راسم الإهتزاز يدلنا على أن الصمام الاول يشعل و ينطفأ بالتناوب مع الصمام الثاني. وهذا التناوب يدلنا على دورية التوتر المتناوب (التيار المتناوب).نستنتج ان للتيار الكهربائي المستمر يسري في جهة واحدة اما التيار الكهربائي المتناوب (التوتر الكهربائي المتناوب) يسري في جهتين متعاكيتين.

7. إلى أي توتركهربائي يشير جهاز راسم الاهتزاز المهبطي و الفولطمتر؟

يتعرف المتعلم أن مقياس الفولط يشير دوما إلى قيمة أصغر من القيمة في الجهة الأولى و الجهة المعاكسة التي يشير إليها راسم الاهتزاز المهبطي. و تكون النسبة بين القيمة التي يشير إليها راسم ال'هتزاز المهبطي و القيمة التي يشير إليها الفولطمتر ثابت أي جذر إثنان. حيث تسمى القيمة المنتجة للتوتر الكهربائي التي يشير إليها الفولطمتر أما الأخرى القيمة العظمى.

8. ما تواتر و دور التوتر الكهربائي المتناوب الجيبي ؟

في هذا النشاط يتدرب المتعلم على قياس دور التوتر الكهربائي الجيبي و يحسب تواتره.

العمل المخبري

إنتاج توتر كهربائي متناوب

تتم في هذه الفقرة دراسة تأثير سرعة الدوران و النواة الحديدية على قيمة التوتر الكهربائي المنتج. كما يرسخ في ذهنه مكونات الدنامو و يتعود المتعلم على معاينة التوتر الكهربائي براسم الإهتزاز المهبطي حيث يشغل الجهاز بدون المسح الأفقي ثم يشغل المسمح الأفقي .سكشف من خلال التجربة الثانية أن للتيار الكهربائي المستمر و المتناوب الُر نفسه على المصباح الكهربائي.

يقيس المتعلم القيمة العظمى و القيمة المنتجة باستعمال راسم الإهتزاز و الفولطمتر.

5 . حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1- يمكن انتاج توتر كهربائي بين طرفي وشيعة بتغيير الحقل المغناطيسي الذي يحيط بها.

إن كان التغيير خطيا (نحرك مغناطيسا بسرعة ثابتة وفق محور الوشيعة) التوتر المنتج ثابت، وإلا كان التوتر متغيرا في الحلة العكسية.أما إذا تم تقريب ثم تبعيد المغناطيس بصفة متناوبة، يكون التوتر متناوبا.

وحدة الدور: الثانية (s) ووحدة التواتر : الهرتز (Hz)

2- عندما نحرك ذهابا وإيابا **مغناطيسا** داخل وشيعة،يتولد فيها **تيار** كهربائي. نكشف عنه بربطها إلى جهاز غلفاني..

4- نحرك مغناطيسا أمام وشيعة .

- يزداد (ينقص) التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة عندما تزداد (تنقص) سرعة دوران المغناطيس.

- تزداد القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي عندما ندخل نواة حديد لين في الوشيعة.

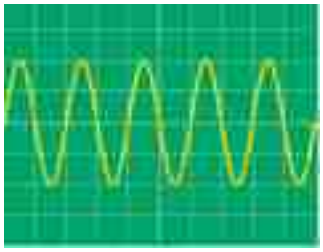
-يزداد تواتر التوتر الكهربائي عندما تزداد سرعة دوران المغناطيس.

- الأبعاد الظاهرية: هي الأبعاد التي ترى بها العين الأشياء، يمكن أن تكون مساوية للأبعاد الحقيقية كما يمكن في الكثير من الأحيان أن تكون مختلفة عنها.

5- خلال الزمن:

- تكون قيمة التوتر الكهربائي المتناوب **متغيرة**.

- **تتغير** إشارة التوتر الكهربائي.



7- عند تدوير مغناطيس أمام وشيعة موصلة لراسم اهتزازات، يظهر على شاشتها منحنى شكله:

التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة متناوب

أستعمل معلوماتي:

8- حسب معطيات التمرين من حيث العيارين:

- القيمة الأعظمية للتوتر الكهربائي: 4V

- في هذه الوثيقة تكرر المنحنى خمس مرات.

- تكراره في الثانية الواحدة هو :50

- نسمي هذا التكرار التواتر

9- طبيعة التوتر الكهربائي متناوب لأن القيم تتراوح من الموجبة إلى السالبة.

- لم يستعمل المسح وإلا لكان المنحنى منشور على مساحة الشاشة.

10- 1,25 مرة

أغني كفاءاتي:

13- المنحنى 1: لا، نعم، لا، لا

المنحنى 2: نعم، لا، نعم، نعم

المنحنى 3: لا، لا، نعم، لا يمكن الإجابة.

المنحنى 4: نعم، لا، نعم، نعم

الوحدة 8 الأمن الكهربائي

1. الوحدة في البرنامج

1.1- الوحدات التعلمية (الأنشطة مع كل القسم)

الوحدة التعلمية رقم : -الأمن الكهربائي

المحتوى – المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
- مآخذ 220 فولط. -الأمن الكهربائي. - دور المأخذ الأرضي. الحيادي والطور. - دور القاطع.	- التعرف على وظيفة المأخذ الأرضي وأهميته في حماية الأجهزة الكهربائية والأمن الكهربائي. - استعمال كاشف التيار لمعرفة الحيادي والطور في شبكة التغذية الكهربائية من أجل تركيب المنصهرات في التركيبات الكهربائية. - التعرف على دور القاطع في التركيبات الكهربائية واستعمالاته.	- يتعرف على الوسائل المستعملة في الأمن الكهربائي.

2 . إختياراتنا البيداغوجية

إن الهدف من دراسة هذه الوحدة هو تمكين المتعلم من اتخاذ الاحتياطات الأمنية عند التعامل بالكهرباء. فمن خلال هذه الوحدة يتعرف التلميذ على وسائل الحماية من الصدمات الكهربائية أو الحرائق الناجمة عن دارة قصيرة.

كما يتعرف على اختيار الوسيلة الخاصة لحماته من اخطار التيار الكهربائي لأن الاخطارة تختلف و الوسائل تختلف و استعمال الوسيلة للخطر المناسب هي الأنجع.

فالحماية باستعمال المأخذ الأرض ليس كاستعمال القاطع التفاضلي و المنصهرة.فمثلا ما سبب انقطاع التيار الكهربائي في البيت؟ هل القاطعة فاسدة؟ أم المنصهرة؟ أم القاطع التفاضلي؟

فمن خلال تجارب بمعية الأستاذ يستطيع التلميذ ان يعرف كيف يختار المنصهرة و كيف يركب القاطعة و أي قاطع تفاضلي يلزمه في بيته.

3 . إقتراح تنظيم التعلمات

الحجم الساعي: **2**سا.درس + **1**سا.عمل مخبري

الأمن الكهربائي

الحصة الأولى: 1سا.د.

يجرى النشاط (2)، للتعرف على أقطاب المأخذ220v للتوتر الكهربائي.

يجري النشاط (3) و يجري النشاط (4) المرقم ب3 في الكتاب المدرسي.

في البيت: – يقوم المتعلم بالنشاط (1). تحضيرا للنشاط(2).

الحصة الثانية 1سا.د.

يجري النشاط (6) المرقم ب5 في الكتاب المدرسي

في البيت: – يجري النشاط(5) المرقم في الكتاب 4 هذا النشاط بمثابة مراجعة لمادرس في السنة الثالثة متوسط.

الحصة الثالثة: 1سا.ع.م

إنجاز العمل المخبري المتعلق بأجهزة الأمن الكهربائي و خاصة المنصهرة و القاطع التفاضلة الذي يعمل مع التوصيل الأرضي (المأخذ الأرضي)

في البيت: حل بعض التمارين.

4. توضيحات حول النشاطات

❑ أتعرف على المأخذ 220v.

1. كم طرفا للمأخذ الأرضي؟

أثنا ء التعرف على المأخذ 220v يجب التمعن في الكتابة و الرمز المنقوش عليه أي لأي توتر يصلح و ما قيمة شدة التيار الكهربائي التي يتحملها لان بعض المآخذ تنصهر مع ارتفاع درجة الحرار أثنا فعل جول.

2. كيف أتعرف على كل من الطور و الحيادي في التركيبات الكهربائية؟

أثناء التجريب بمعية الأستاذ و بالاستعمال توتر 6v أو 12v يمكن التعرف على الطور حيث نقيس توتر بينه و بين الحيادي أو بينه وبين التوصيل الأرضي.

3. المفك يكشف عن الطور ؟

في هذا النشاط يتعلم التلميذ كيف يستعمل المفك الكاشف عن الطور.و يدرك المتعلم أهمية أستعمال الألوان في الأسلاك الكهربائية و ما هو اللون المميز للحيادي(الأزرق) و اللون المميز للتوصيل الأرضي(أخضر و أصفر) و هذه الألوان مستعملة دوليا.

4. أين تركب القاطعة؟

يتعلم التلميذ أن من إحتياطات الأمن أنه تركب القاطعة دوما في الطور حتى يستطيع قطع التيار الكهربائي من أجل تبديل مصباح كهربائي غير صالح مثلا.

❑ دور كل من القاطع و المأخذ الأرضي و المنصهر

5. دور المنصهرة في حماية الأجهزة

نريد في هذا النشاط التذكير ما درسه في السنة الثالثة حيث يدرك المتعلم أن المنصهرة تحمي الأجهزة من التلف في حالة دارة كهربائية قصيرة أو دارة كهربائية حدث فيها ارتفاع مفاجئ للشدة التيار الكهربائي.

سلاحظ التلميذ عندما نضيف مصباح آخر بين A و B فإن شدة التيار الكهربائي في الدارة ترتفع و بالتالي تتلف المنصهرة كما يسترجع المتعلم مميزات الربط على التفرع في دراة كهربائية.

6. ما دور كل من القاطع و المأخذ الأرضي ؟

في هذا النشاط التوثيقي يطلع التلميذ على مميزات القاطع التفاضلي حتى يحسن استعماله في المكان المناسب كما يتعرف على التوصيل الأرضي الجيد كي نحمي الإنسان و الجهاز معا من الصدمات الكهربائية.التركيب الصحيح لحماية الإنسان و الجهاز.

العمل المخبري

أتعرف على أخطار التيار الكهربائي.

تتم في هذه الفقرة دراسة تأثير الدارة القصيرة على الأجهزة الكهربائية و الإنسان (لإتلاف و حريق).و كذلك الإرتفاع المفاجئ لشدة التيار الكهربائي.

- تجرى الثانية بمعية الأستاذ ، فيها يكتشف التلميذ ان توصيل الإجهزة الكهربائية بقاطع تفاضلي مرتبط بشدة التيار التي يتحملها (الاستطاعة الكهربائية) و ما ينجب عن مرور التيار الكهربائي في النواقل.

- يتعرف على التوصيل الأرضي بأنه يغلق الدارة الكهربائي في حالة تلف او استقصار جهاز كهربائي.

5 . حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

2- يستطيع الإنسان أن يتكهرب بلمس سلك الطور وحده أو الطور والحيادي أو الطور والأرضي.

- يمكن لدارة كهربائية قصيرة أن تتسبب في حدوث حريق مع توفر بعض الشروط.

3- القاطع الكهربائي، المنصهرات، قاطعات صغيرة

4- يتم حماية الأشخاص من الصدمة الكهربائية في التجهيزات الكهرومترلية بعزل هذه التجهيزات عزلا كهربائيا كاملا وبتوصيلها إلى الأرضي

6- لا يمكن التعرف على الطور والحيادي بصفة مؤكدة في المترل بالاعتماد مثلا على ألوان الأسلاك(يمكن ألا تخضع لقواعد الألوان الاصطلاحية) ولكن باستعمال الكاشف الكهربائي (مفك البراغي الكاشف) يمكن ذلك لأن المصباح لا يشتعل إلا إذا مس الطور.

8- هذا لا يكفي لأنه يمكن أن نتكهرب عند لمسنا للطور وحده.

9- مسببات لمخاطر الصدمة الكهربائية:

دارة قصيرة، لمس سلك الطور، شدة تيار كهربائي فائقة(كبيرة)، عدم توصيل هيكل آلةكهرومترلية بالأرض، تلامس بين الطور والتوصيل الأرضي.

حامية من مخاطر الصدمة الكهربائية:

منصهرة، قاطع تفاضلي مع توصيل أرضي

أستعمل معلوماتي:

10- الشخص الذي يتعرض لصدمة كهربائية هو الذي لمس الطور وحده، لأن الذي لمس الحيادي لا يتعرض إلى أي خطر بين الشخص الثالث محمي كون يوجد توصيل أرضي.

11- الجهاز الذي يحمي الدارة الكهربائية من الاستقصار هو القاطع (أو المنصهرة إن كانت تخضع لمواصفات سير الدارة الكهربائية)

- الذي يحمي الإنسان من التكهرب في حالة لمس الطور للهيكل المعدني للأجهزة الكهرومترلية هو التوصيل الأرضي

12- من المعطيات والرسم، يمكن الكشف عن الأرضي وهو T (قطبه ذكر وليس أنثى) الطور هو B لأن بين B وT نقرأ 220V وبين A وT نقرأ 0V.

أنمي كفاءاتي:

17-

- عند لمس المسمار لسلك الحيادي، يصاب أحمد بصدمة كهربائية لأنه يلمس المسمار.
- المنحنى 4: نعم، لا، نعم، نعم

الفصل الثاني

المادة وتحولاتها

المادة وتحولاتها

الكفاءة : _ يوظف مفهومي الشاردة والمحاليل الشاردية لتفسير التفاعلات الكيميائية للمواد الشاردية.

– يكتب معادلة التفاعل الكيميائي بالصيغ الشاردية.

المعنى : هذه الكفاءة تسمح للتلميذ أن:

- يعرف أن المحاليل الشاردية تنقل التيار الكهربائي.
- يتعرف على مفهوم الشاردة كفرد كيميائي.
- يتعرف على التفاعلات الكيميائية لبعض المحاليل الشاردية.
- يعرف أن الشحنة محفوظة خلال تحول(تفاعل) كيميائي.

الحجم الساعي : 7سا .دروس + 4 أ .ت + 3 سا . مشاريع تكنولوجية

الوحدات	الوحدات التعلمية
المحاليل الكيميائية	**1– الشاردة والمحلول الشاردي**
التحليل الكهربائي	**2– التحليل الكهربائي البسيط**
التفاعلات الكيميائية	**3– التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية.**

الوحدة 9 المحاليل الكيميائية

1. الوحدة في البرنامج

الوحدة التعلمية رقم1: الشاردة والمحلول الشاردي

المحتوى–المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
– المحلول الشاردي .الشاردة الموجبة والشاردة السالبة.	– تحضير محاليل لمواد جزيئية ولمواد شاردية (مثل قطعة السكر وملح الطعام والكحول،...) – إجراء تجارب باستعمال المحاليل السابقة لكي نبين أن الأجسام الصلبة الجزيئية ومحاليلها لا تنقل التيار الكهربائي وكذلك الأجسام الصلبة الشاردية. أما المحاليل الشاردية مثل محلول كلور الصوديوم فهي تنقل التيار الكهربائي.	– يكتشف أن الأجسام الصلبة الجزيئية والأجسام الصلبة الشاردية لا تنقلان التيار الكهربائي. – يميز بين المحلول الجزيئي والمحلول الشاردي بواسطة الناقلية الكهربائية. – يميز بين الذرة والشاردة.

توجيهات: – يستحسن استعمال الماء المقطر عند تحضير المحاليل المائية.

– نكتفي بأمثلة لشوارد بسيطة للتمييز بين الذرة والشاردة

2. إختياراتنا البيداغوجية

- هذه الوحدة امتداد لدراسة المحلول المائي وفرصة لتطوير النموذج الحبيبي. لقد سبق للتلميذ أن تناول في السابق المحلول المائي والنموذج الجزيئي وهذه السنة النموذج المبسط للذرة(في مجال الظواهر الكهربائية)..بقي عليه بناء نموذج للشاردة حتى تكتمل لديه النمذجة التي تسمح له بالتفسير المجهري لتحولات المادة وذلك،اعتمادا على الأفراد الكيميائية الثلاثة: (**الذرة،الجزيء،الشاردة**).
- فمن خلال نشاطات كلها تجريبية ،نستدرج التلميذ إلى محاولة تقديم نموذج عن الشاردة:
- في البداية اقترحنا العودة إلى نشاط حول الماء للتذكير بالمحلول المائي ثم الانتقال إلى إنجاز تجارب حول الناقلية الكهربائية، للتمييز الكهربائي بين المحلول المائي الناقل للكهرباء و المحلول المائي غير الناقل، بمقارنة مبنية على فكرة حاملة الشحنة الكهربائية،كون التلميذ قد سبق له تناول نموذجا عن التيار الكهربائي و نموذجا مبسطا عن الذرة.
- و من خلال نفس النشاطات التجريبية ،نبين تجريبيا أن الأجسام الصلبة التي تعطي محاليل مائية شاردية ليست بالضرورة ناقلة للتيار الكهربائي ونفسر ذلك لكون الشوارد في الجسم الصلب غير حرة.
- نطرح في هذه الوحدة مسألة التسمية والترميز للشوارد اعتمادا على نشاط حول الملصقات الموجودة على قارورات المياه المعدنية،على أن يكمل الأستاذ بما يراه مناسبا من أمثلة أخرى يمكن التطرق فيها إلى شوارد غير بسيطة دون دراستها.يبقى ذلك من باب الثقافة العلمية المرتبطة بمحيط التلميذ و التي تسمح للتلميذ كذلك بالتأسيس العلمي للشاردة البسيطة.
- كما قدمنا بطاقتين منهجيتين لتنمية بعض الكفاءات التجريبية و الخاصة بكيفية "الكشف" عن بعض الشوارد و كيفية "كتابة" صيغ المحاليل الشاردية.

• و في الأخير، قدمنا للتلميذ بطاقة وثائقية للتوسع ثقافيا في موضوع الشوارد ومعرفة بعض قواعد الأمن في الكيمياء.

3. إقتراح تنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 2 سا.درس + 2 سا.عمل مخبري

الوحدة التعلمية 1: الشاردة والمحلول الشاردي.

الحصة الأولى: 1سا.د

يجرى تحديد طبيعة المحلول المائي لتمييز المحلول المائي الشاردي من غيره من خلال النشاطين (1) و (2).

في البيت: – الإطلاع على البطاقتين المنهجيتين(6) و (7) .

– الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثانية: 1سا.ع م

بناء أولي لنموذج الشاردة من خلال النشاط (3) و التأسيس للأهم

في البيت: – الشروع في حل بعض التمارين.

– تحضير النشاط (4)

الحصة الثالثة: 1سا.د

تدريب التلاميذ على تعلم كيفية تسمية الشوارد و تحديد صيغهم الكيميائية من خلال النشاط (4)

في البيت: – مواصلة حل التمارين.

الحصة الرابعة: 1سا.ع.م

إنجاز وضعية تعلم إدماجية من خلال البطاقة التجريبية "تحاليل على الماء" حيث يتم توظيف الكشف عن الشوارد في موضوع هام من الحياة اليومية.

في البيت: – الاطلاع على البطاقة الوثائقية لمعرفة بعض الشوارد المألوفة وتعلم بعض قواعد الأمن في الكيمياء

4. توضيحات حول النشاطات

❑ الشاردة والمحلول الشاردي.

1. ما هو المحلول المائي؟

– يُعد هذا النشاط تقويما للمكتسبات القبلية للتلميذ الذي تناول موضوع المحلول المائي في السنة الأولى متوسط.هذا من جهة ومن جهة أخرى فهو يمهد للنشاط الثاني.

2. ما هو المحلول الشاردي؟

يوظف هذا النشاط مفهوم التيار الكهربائي عند التلميذ الذي تُقدم له بعض التسهيلات من خلال تصنيف محلولين معروفين لديه ضمن المحاليل الشاردية،و الانتظار منه تقديم تفسير مجهري للناقلية الكهربائية عند بعض المحاليل دون الأخرى ثم استنتاج بعض خصائص المحلول الشاردي.

3. من نموذج الذرة إلى نموذج الشاردة

يواصل هذا النشاط بناء مفهوم الشاردة، ونظرا لصعوبة هذا البناء ،تقدم مساعدة للتلميذ من بداية النشاط بإعطائه صيغ بعض الشوارد البسيطة. ويترك التلميذ يكتشف أن الجسم الصلب الشاردي لا ينقل التيار الكهربائي في حين أن الشوارد المكونة لهذا الجسم الصلب هي السبب في انتقال التيار الكهربائي في المحلول الشاردي .هنا ،يطرح السؤال على التلميذ ليفسر ذلك بالعودة إلى التمييز بين النواقل و العوازل(ما درس في الكهرباء من قبل). يطلب من التلميذ في الأخير محاولة تقديم نموذج عن الشاردة البسيطة.

4. أسماء وصيغ بعض الشوارد البسيطة

يمكن أن يقدم الأستاذ النشاط (4) كواجب ينجزه التلاميذ خارج الصف ،يسمح لهم باستغلال ما سبق تعلمه في الموضوع و التوسع فيه بالبحث ليحفظوا في الأخير أسماء و صيغ بعض الشوارد المعروفة الموجب منها و السالبة وعلى وجه الخصوص الشوارد البسيطة

العمل المخبري

تحاليل على الماء

هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية بعض الكفاءات التجريبية للتلميذ كالملاحظة العلمية والتعامل مع بعض المواد الكيميائية و كيفية استعمال الزجاجيات، إضافة لذلك يوظف معارفه في الكشف عن بعض الشوارد بتناوله موضوع هام من الحياة اليومية: **الماء**

الزجاجيات و المواد المستعملة:

نترات الفضة- كربونات الصوديوم- كلور الباريوم-مياه مختلفة- ماء مقطر- ماصة – أنابيب اختبار.

النشاط

- يستعين التلميذ في هذا النشاط بالبطاقة المنهجية رقم (6) وبالبطاقة الوثائقية الواردة في هذه الوحدة تحت عنوان " الشوارد....والأمن في الكيمياء"
- ينجز التلميذ في هذا النشاط عدة تجارب.في كل تجربة يأخذ ماء معين(ماء الحنفية مثلا) ويوزعه على ثلاثة أنابيب اختبارثم يصب في كل أنبوب بضعة قطرات من الكاشف الذي يسمح بالكشف عن إحدى الشوارد الثلاث(الكالسيوم،الكبريتات،الكلور). ويكرر التجربة نفسها مع كل المياه الحاضرة.
- يمكن للأستاذ أن يتناول الموضوع نفسه بالتركيز على شوارد أخرى يختارالكشف عنها .وفي هذه الحالة،ينبغي أن يحضر الكواشف المناسبة.

- يحرر التلميذ في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته ويضيف له ملخصا عن فوائد بعض الشوارد بعد بحث في الموضوع.

5 . حلول بعض الشوارد

أختبر معلوماتي

1- أ- خطأ. بـــ- خطأ. جـــ- صحيح. د- صحيح.

2- المحلول المائي لكلور الصوديوم **شاردي** فهو ناقل **للتيار** الكهربائي.إنه يحتوي على **شوارد** الكلور و **شوارد** الصوديوم؛ أما المحلول المائي للسكر فهو غير **ناقل** للتيار الكهربائي لأنه غير **شاردي**.

3- أ- غيرمتعادلة كهربائيا. بـــ- متعادلة كهربائيا. جـــ- متعادل كهربائيا.

د- لا ينقل التيار الكهربائي. هـــ- لا تنقل التيار الكهربائي. و- متعادل كهربائيا.

5- الذرات: Cu ؛ C ؛ H ، O - الجزيئات: CO_2 ؛ O_2 ؛ CH_4 ؛ N_2 .

- الشوارد: Ca^{2+} ؛ Na^{+} ؛ Cl^{-} .

6- يحتوي المحلول المائي لكلور الصوديوم على نوعين من حاملات الشحن الكهربائية :

حاملة شحنة كهربائية موجبة رمزها $\mathbf{Na^{+}}$ ، نسميها شاردة **الصوديوم**.

حاملة شحنة كهربائية سالبة رمزها $\mathbf{Cl^{-}}$ ، نسميها شاردة **الكلور**.

7- أ-**خطأ**. بـــ- **صحيح** . جـــ- **خطأ**. د- **خطأ**. هـــ- **خطأ**. و- **صحيح**.

أستعمل معلوماتي

8- K^{+}

9- 10 إلكترونات و 11 شحنة عنصرية موجبة.

-10

الصيغة الكيميائية للشاردة	اسم الشاردة	نوع الشحنة الكهربائية للشاردة
Na^{+}	شاردة الصوديوم	موجبة
F^{-}	شاردة الفلور	سالبة
Cl^{-}	شاردة الكلور	سالبة
Zn^{2+}	شاردة الزنك(التوتياء)	موجبة
Ag^{+}	شاردة الفضة	موجبة
Cu^{+}	شاردة النحاس الأحادية	موجبة
Cu^{+2}	شاردة النحاس الثنائية	موجبة

11- Fe^{3+} , Al^{3+} و Br^{-}, Cl^{-} و $Cu^{2+}, Pb^{2+}, Fe^{2+}$

- على الترتيب من اليمين إلى اليسار : رصاص؛ كلور؛ ألمنيوم؛ بروم؛ حديد ثنائي؛ نحاس؛ حديد ثلاثي.

- ذرة الحديد تفقد مرة إلكترونين و مرة 3 إلكترونات.ذرتا الرصاص و النحاس تفقد كل منهما إلكترونين.

- ذرتا الكلور والبروم تكتسب كل منهما إلكترونا واحدا.وذرة الألمنيوم تفقد ثلاثة إلكترونات.

12- رمز هذه الشاردة $\mathbf{F^{-}}$

عدد إلكترونات هذه الشاردة 10

عدد الشحنات العنصرية الموجبة لنواة هذه الشاردة 9

13- عدد الشحنات العنصرية الموجبة لنواة شاردة الكالسيوم Ca^{2+} يساوي 20.

عدد إلكترونات هذه الشاردة 18.

أنمي كفاءاتي

15- الشوارد البسيطة : Fe^{3+}, Ag^{+} , Cr^{3+} , Br^{-}

Fe^{3+} شاردة الحديد الثلاثي, Ag^{+} شاردة الفضة, Cr^{2+} شاردة الكروم ,

Br^{-} شاردة البروم .

- الشوارد المركبة: HO^{-} , SO_4^{2-} , NO_3^{-}

NO_3^{-} شاردة النترات, SO_4^{2-} شاردة الكبريتات, HO^{-} شاردة الهيدروكسيد.

17 - الصيغة الكيميائية لمحلول يود البوتاسيوم : K^{+} ، I^{-}

الصيغة الكيميائية لمحلول كلور البوتاسيوم : K^{+} ، Cl^{-}

الصيغة الكيميائية لمحلول يود المغنزيوم: Mg^{2+} ، $2I^{-}$

الصيغة الكيميائية لمحلول كلور المغنزيوم: Mg^{2+} ، $2Cl^{-}$

الوحدة 10 التحليل الكهربائي

1. الوحدة في البرنامج

الوحدة التعلمية رقم 2: التحليل الكهربائي البسيط

المحتوى – المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
– التحليل الكهربائي البسيط. – النموذج المجهري للتحليل الكهربائي لمحلول مائي.	– إنجاز تجربة التحليل الكهربائي لمحلول مائي مثل كلور القصدير $SnCl_2$ أو كلور الزنك $ZnCl_2$ – وصف التحولات الحادثة عند المسريين مع الكشف عن مواد التفاعل. – نمذجة التحول عند كل مسرى بمعادلة كيميائية. –حوصلة التفاعل الكيميائي الإجمالي بمعادلة التفاعل.	– يكتب معادلة التفاعل الإجمالي كنموذج للتحول الكيميائي في التحليل الكهربائي. – يفسر طبيعة التيار الكهربائي في محلول شاردي.

توجيهات : *تمثيل الشوارد بنموذج ثم توضيح كيفية انتقالها في المحلول من أجل تفسير ظاهرة التحليل الكهربائي.

– الإشارة إلى أن طبيعة التيار الكهربائي: في النواقل الكهربائية الصلبة (في أسلاك التوصيل) ناتج عن انتقال الشحنات السالبة فقط (الكترونات حرة)،بينما في المحاليل الشاردية ناتج عن انتقال الشوارد الموجبة والسالبة في اتجاهين مختلفين (متعاكسين).

2. إختياراتنا البيداغوجية

- ندعم بناء مفهوم الشاردة في هذه الوحدة بالتطرق إلى ظاهرة التحليل الكهربائي الذي يمكننا من نمذجة التحول الكيميائي عند كل مسرى :

يسمح لنا هذا من تفسير طبيعة التيار الكهربائي في المحلول الشاردي الناتج عن انتقال الشوارد الموجبة والشوارد السالبة معا في اتجاهين متعاكسين.وبوصف التحولات الكيميائية التي تحدث عند المسريين باستعمال النموذج المجهري.وفي الأخير كتابة معادلة التفاعل الكيميائي المعبرة عن حصيلة التحليل الكهربائي.

- من خلال نشاطات تجريبية لتحاليل كهربائية بسيطة، نترك التلميذ في الأول يتساءل عن كيفية الكشف عن نواتج التحليل الكهربائي و كيف يختار الوسائل التي تسمح بذلك.

تكون للتلميذ فرصة يبرز فيها كفاءاته التجريبية من ممارسة و ملاحظة دقيقة ليصل إلى وصف ما يحدث من تحولات كيميائية عند كل مسرى.

- في مرحلة ثانية،نمر بالتلميذ إلى نمذجة التحولات الكيميائية الحادثة بتوظيف مفهومي الشاردة الموجبة والشاردة السالبة . فنقترح لذلك إجراء تجربة " هجرة الشوارد " التي تسمح بالتفسير المجهري للتحليل الكهربائي واستنتاج طبيعة التيار الكهربائي في المحلول الشاردي.

- كما أن هذه الوحدة فرصة لإجراء مقارنة بين طبيعة التيار الكهربائي في المعادن وطبيعة التيار الكهربائي في المحاليل الشاردية ، والخروج بخلاصة في الموضوع مفادها بناء نموذج

للتيار الكهربائي في المعادن(الحركة الإجمالية للإلكترونات الحرة) ونموذج للتيار الكهربائي في المحاليل(الإنتقال المزدوج للشوارد).

• و نظرا للأهمية الصناعية للتحليل الكهربائي ، تم التوسع في الموضوع من باب الثقافة العلمية بإدراج موضوعي "الطلي" و "التنقية" في البطاقة وثائقية الواردة في الوحدة.مما يسمح للتلميذ بإدراك الجانب الوظيفي من دراساته ودفعه لإنجاز نشاطات خارج الصف.

3 . إقتراح تنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 2 سا.درس + 1 سا.عمل مخبري

الحصة الأولى: 1سا.د

الكشف عن نواتج التحليل الكهربائي البسيط بإنجاز النشاط (1) أو النشاط (2) أو النشاطين معا، و ذلك حسب توفر المواد .

الحصة الثانية: 1سا.ع.م

يقدم الأستاذ النشاط (3) كتجربة توضيحية وتجارب يقتبسها من البطاقة التجريبية

ليطرح أسئلة على التلاميذ حول النموذج المجهري للتحليل الكهربائي

في البيت: يقوم التلاميذ بالإجابة على أسئلة النشاطات السابقة مرورا بالنشاط(4).

الحصة الثالثة: 1سا.د

يلخص الأستاذ الأهم من الوحدة بمناقشة أعمال التلاميذ.

في البيت: - يطالع البطاقة الوثائقية " التحليل الكهربائي في الصناعة".

- يجري حل بعض التمارين ويقدمها للأستاذ كواجب منزلي.

الحصة الرابعة: 1سا.ع.م

حصة خاصة بالمشروع التكنولوجي.

4. توضيحات حول النشاطات

1. كيف أتعرف على نواتج التحليل الكهربائي لمحلول كلور الزنك؟

في هذا النشاط،تترك المبادرة للتلميذ في التخطيط للتجربة اعتمادا على خبرته في الموضوع(لقد سبق وأن تناول التحليل الكهربائي مرتين في مساره التعلمي).

يقدم له الأستاذ مساعدة فيما يخص الكشف عن غاز الكلور(اختفاء اللون عند أزرق النيلا) ويتركه يمارس(يحسن اختيار التجهيز ويركبه بشكل سليم ومناسب) ويلاحظ ليصل إلى الكشف عن نواتج التحليل الكهربائي)

2 ما هي نواتج التحليل الكهربائي لمحلول كلور القصدير؟

تتبع في هذا النشاط نفس المنهجية السابقة علما أن تحليل كلور القصدير هو كذلك تحليل بسيط ينتظر من خلاله الكشف عن غاز الكلور في المصعد و الكشف عن القصدير في المهبط.

نشير فقط إلى الملاحظة الآتية:

المحلول المائي لكلور القصدير أبيض اللون(لون الحليب تقريبا)،مما يصعب ملاحظة تشكل شعيرات القصدير على مسرى المهبط. فلكي يصبح المحلول شفاف،نضيف له بعض القطرات من حمض الكبريت.

3. التيار الكهربائي في المحلول الشاردي؟

هذا النشاط خاص بالأستاذ ، يستدعي تحضيرا مسبقا وربما إنجاز التجربة قبل عرضها على التلاميذ. إن هذه التجربة تجسد الانتقال المزدوج للشوارد فهي الدليل القاطع للجهة التي تتحرك فيها الشاردة الموجبة(دائما نحوالمهبط) و الجهة التي تتحرك فيها الشاردة السالبة(دائما نحو المصعد). تم اختيار شاردتين ملونتين لتمكين الملاحظة العينية لجهة انتقال كل شاردة. ويمكن اختيار شوارد أخرى على أن تكون ملونة لنجاح التجربة.

4. كيف أنمذج التحول الكيميائي عند كل مسرى؟

يمكن أن يحضر التلاميذ هذا النشاط في البيت على أن تتم المناقشة في القسم مع الجميع للوصول إلى نمذجة التحليل الكهربائي البسيط وحوصلة الدراسة بـــ:

- كتابة المعادلات الكيميائية التي تفسر ما يحدث في كل مسرى.
- كتابة المعادلة الكيميائية المنمذجة لحصيلة التحليل الكهربائي.
- بناء نموذجين للتيار الكهربائي(في المعادن وفي المحاليل الشاردية)

العمل المخبري

التحليل الكهربائي لمحلول مائي شاردي

هذه البطاقة التجريبية تطرح بعض الإشكاليات التجريبية المرتبطة بنوع التحليل الكهربائي و بعامل تركيز المتحلل الكهربائي.فهي فرصة لتناول تحليل كهربائي غير بسيط حتى يتمكن التلميذ من التمييز بين التحليل الكهربائي البسيط وغير البسيط دون دراسة التحليل الكهربائي غير البسيط. نكتفي بالملاحظة و محاولة التفسير اعتمادا على النمذجة التي هي محور الدراسات الجارية

الأدوات المستعملة:

محلول مائي محمض لكبريتات النحاس،وعاء تحليل كهربائي،مسرى من النحاس(سلك رقيق)،مسرى من الفحم،عمود كهربائي(4.5V)،أسلاك توصيل.

النشاط:

يتم في الأول إنجاز التحليل الكهربائي لمحلول كبريتات النحاس بمصعد من الفحم فنحصل على : ترسب النحاس على المهبط

- انطلاق غاز الأكسجين على المصعد.

وفي مرحلة ثانية، نعكس الأقطاب ليكون مسرى المصعد من النحاس،نحصل عندئذ على:

- ترسب النحاس على المهبط.
- تآكل مسرى المصعد.في هذه الحالة،يمكن أن يختفي المصعد كليا إذا كان مشكلا من سلك رقيق للنحاس.

يشكل هذا النشاط توسعا على نوعين آخرين للتحليل الكهربائي غير البسيط

5 . حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1- خطأ. - صحيح. - خطأ. - صحيح.

2- الكلمات على الترتيب : المهبط , المصعد , الكهربائي , حركة , الموجبة , السالبة , متعاكستين , الحركة , للإلكترونات.

3- أ- المصعد. ب- المصعد. جـ- شاردي. د- الشوارد.

6- يحتوي المتحلل الكهربائي على شوارد Sn^{2+} و شوارد Cl^- و جزيئات الماء.

7 - عند المهبط: $Sn^{2+}(aq) + 2é \longrightarrow Sn(s)$

- عند المصعد: $2Cl^-(aq) \longrightarrow 2é + Cl_2(g)$

- المعادلة الكيميائية الإجمالية :

$$Sn^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) \longrightarrow Sn(s) + Cl_2(g)$$

أستعمل معلوماتي

8- **خطأ** $Zn^{2+} + 2è \longrightarrow Zn^{2+}$

صحيح $Cl^- \longrightarrow 1è + Cl$

صحيح $Cu \longrightarrow 2è + Cu^{2+}$

خطأ $Sn^{2+} \longrightarrow 2è + Sn$

صحيح $Ag^+ + 1è \longrightarrow Ag$

9- لا $Zn^{2+} + Cl^- \longrightarrow Zn + Cl_2$

لا $Sn^{2+} + 2Cl^- \longrightarrow 2Sn + Cl_2$

نعم $Cu^{2+} + Cu \longrightarrow Cu^{2+} + Cu$

10- أ- Na^+ و Cl^-

ب- المعادلتين الكيميائيتين عند كل المسريين :

عند المهبط: $Na^+ (aq) + 1é \longrightarrow Na (s)$

عند المصعد: $2Cl^- (aq) \longrightarrow 2é + Cl_2 (g)$.

جـ - التحليل الكهربائي بسيط

12- عند المهبط: $Pb^{2+} (aq) + 2é \longrightarrow Pb (s)$

- عند المصعد: $2Cl^- (aq) \longrightarrow 2é + Cl_2 (g)$

- المعادلة الكيميائية الإجمالية :

$$Pb^{2+} (aq) + 2Cl^- (aq) \longrightarrow Pb (s) + Cl_2 (g)$$

أنمي كفاءاتي

14-

الناتج عند المصعد	الناتج عند المهبط	المتحلّل الكهربائي	نوع التحليل الكهربائي
غاز الكلور	شعيرات القصدير	محلول كلور القصدير	بسيط
غاز الكلور	غاز الهيدروجين	محلول كلور الصوديوم	غير بسيط
شوارد الحديد الثنائي	راسب من الحديد	محلول كبريتات الحديد الثنائي	غير بسيط

- .تحليل محلول كلور الصوديوم

- عند المهبط: $2H^+ (aq) + 2é \longrightarrow H_2 (g)$

عند المصعد: $2Cl^{--} (aq) \longrightarrow 2é + Cl_2 (g)$

- . محلول كبريتات الحديد الثنائي

عند المهبط: $Fe^{2+} (aq) + 2é \longrightarrow Fe (s)$

- عند المصعد: $Fe (s) \longrightarrow 2é + Fe^{2+} (aq)$

15- تحليل كهربائي غير بسيط ينتج غاز الأكسيجين عند المصعد و غاز الهيدروجين عند المهبط.

- المعادلة الكيميائية الإجمالية :

$$2H_2O (l) \longrightarrow 2 H_2 (g) + O_2 (g)$$

16- كلور النحاس الأحادي $Cu^+ + Cl^-$

كلور النحاس الثنائي $Cu^{2+} + 2Cl^-$.

$Cu^+ + Cl^- : 50\ \% Cu^+$; $Cu^{2+} + 2Cl^- : 33{,}33\ \% Cu^{2+}$

17- تكون شدة التيار الكهربائي أكبر في المحلول الثاني(تركيز 100 g/l) لأن عدد حاملات الشحن(الشوارد) أكبر

الوحدة 11 التفاعلات الكيميائية

1. الوحدة في البرنامج

الوحدة التعلمية رقم 3: التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية.

المحتوى– المفاهيم	أمثلة للنشاطات	مؤشرات الكفاءة
– مفهوم الفرد الكيميائي – انحفاظ المادة والشحنات في التفاعل الكيميائي	– تحقيق تفاعلات كيميائية للكشف عن بعض الأفراد الكيميائية (مثل: تفاعل حمض كلور الماء ومعدن، تفاعل معدن وشاردة معدنية، تفاعل جسم مركب شاردي ومحلول حمض كلور الماء..). – كتابة المعادلات للتفاعلات الموافقة، مع ابراز الأفراد الكيميائية المتفاعلة والناتجة من التفاعل، والتأكيد على مبدأ انحفاظ المادة والشحنة. – تفسير التحليل الكهربائي السابق بالنموذج المجهري*	– يكشف عن بعض الأفراد الكيميائية الجزيئية والشاردية المتداولة. – يكتب المعادلة الكيميائية بالصيغتين الجزئية والشاردية.

توجيهات: – **الفرد الكيميائي**(entité) يستعمل على المستوى المجهري مثل (الذرة، الشاردة، الجزيء...)، **النوع الكيميائي** (espèce chimique) يستعمل على المستوى العياني يمثل مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة جزيئية كانت وفرةً في الوسط الذي يكون موجودا فيه.نتعامل عمليا بالأنواع الكيميائية ونفسر الحوادث الكيميائية بالأفراد الكيميائية.

2. إختياراتنا البيداغوجية

- بعد التطرق في السنوات السابقة للنموذج الحبيبي للمادة وتوظيفه لتفسير التحول الفيزيائي، ثم توظيف النموذج الذري لتفسير التحول الكيميائي. كما قدّم نموذج التفاعل الكيميائي لتفسير التحول الكيميائي وأخيرا معادلة التفاعل الكيميائي التي تعد كتابة رمزية توضح على المستوى العياني ما يحدث على المستوى المجهري.

في هذه السنة، نواصل في دراسة بنية المادة وذلك بالتطرق للفرد الكيميائي الثالثة، بعد الجزيء والذرة، وهي الشاردة للتمكن من كتابة معادلة التفاعل الكيميائي في الحالة العامة (أي حتى بالشوارد).

فبعد التطرق في الوحدتين السابقتين، إلى المحاليل الكيميائية الشاردية قصد تقديم نموذج الشاردة، ثم إلى التحليل الكهربائي البسيط(وهو مثال آخر للتفاعل الكيميائي)، نتطرق في هذه الوحدة إلى التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية.

- بدأنا الوحدة بتقديم مفهوم الفرد الكيميائي (وهو مفهوم جديد في تعبير مناهج منظومتنا التربوية) وذلك انطلاقا من نشاطين يتناولان تأثير محلول حمض كلور الماء في الحديد ثم تأثير شاردة النحاس الثنائية على الحديد. ففي التفاعل الأول، ينطلق غاز الهيدروجين ويتشكل كلور الحديد الثنائي، بينما يتشكل في الثاني النحاس المعدني وكبريتات الحديد الثنائي

- في الفقرة التالية، تناولنا قانون انحفاظ الشحنة الكهربائية أثناء تفاعل كيميائي(وهذا بعد أن سبقت دراسة قانون انحفاظ الكتلة في السنة الثالثة)

- يعتبر النشاط الرابع كتطبيق لقانوني انحفاظ المادة والشحنة في حالات مختلفة.

- يعتبر العمل التجريبي لهذه الوحدة كتطبيق آخر للقانونين السابقين.

- وتناولت البطاقة الوثائقية نبذة تاريخية حول مفهوم الذرة من العصر القديم إلى نموذجي طومسون و رذرفورد إلى نموذج الشاردة.

3. إقتراح تنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 3 سا.درس + 1 سا.عمل مخبري

الحصة الأولى: 1سا.د

ينجز النشاط الأول.

في البيت:- الشروع في حل بعض التمارين.

الحصة الثانية: 1سا.ع.م

ينجز البطاقة التجريبية حول موضوع تأثير محلول حمض كلور الماء على الكلس.

في البيت:- الإطلاع على البطاقة الوثائقية "من نموذج الذرة إلى نموذج الشاردة".

- يواصل حل بعض التمارين.

الحصة الثالثة: 1سا.د

ينجز النشاطين الثاني والثالث.

في البيت: - يبحث عن صيغ بعض الشوارد الأخرى.

- مواصلة حل بعض التمارين.

الحصة الرابعة: 1سا.د

ينجز النشاط الرابع.

في البيت: مواصلة حل بعض التمارين.

4. توضيحات حول النشاطات

مفهوم الفرد الكيميائي

1. تفاعل حمض كلور الماء والحديد.

ينجز هذا النشاط خلال ساعة كاملة نظرا لطوله وللأفكار الجديدة التي يأتي بها

في التجربة الأولى، يحدث ترسيب شوارد الكلور بواسطة شوارد الفضة.

تسمح هذه التجربة بالوصول إلى صيغة حمض كلور الماء وهي: $H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$

تجدر الإشارة هنا، إلى ظروف تخزين محلول نترات الفضة لتجنب اتلافه، ويتم ذلك بعزل المحلول(والبلورات) عن الضوء.

في التجربة الثانية، يتم مفاعلة برادة الحديد بمحلول حمض كلور الماء، فنلاحظ انطلاق غاز يتفرقع بحضور عود ثقاب مشتعل: إنه غاز الهيدروجين.

يتم في التجربة الثالثة الكشف عن الشاردة الثانية(إضافة إلى شاردة الكلور) الناتجة عن التفاعل الكيميائي، وهي شوارد الحديد الثنائي: Fe^{2+}

كما تعد الفقرة الرابعة فرصة لكتابة حصيلة التفاعل الكيميائي بين الحديد ومحلول حمض كلور الماء.

2. كيف تؤثر شاردة النحاس على ذرة الحديد؟

في هذا النشاط، يتم دراسة التفاعل بين محلول كبريتات النحاس والحديد(يجب التحقق من أن المسمار حقا من الحديد).

إذا كان المحلول ذا تركيز منخفض، لا نرى النتيجة بصفة واضحة؛ ولهذا يستحسن تركيز المحلول المستعمل. يمكن الاستعانة في هذا النشاط بالبطاقة المنهجية رقم 6 وبالبطاقة الوثائقية ص 102.

وتلخص كتابة المعادلة الموافقة، ما يحدث في هذا التفاعل

$$Fe + Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \longrightarrow Cu(s) + Fe^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

انحفاظ المادة والشحنة في التفاعل الكيميائي

3. هل الشحنة الكهربائية محفوظة خلال تفاعل كيميائي؟

بعد دراسة في السنوات السابقة انحفاظ الذرات في التفاعلات الكيميائية، ندخل الآن ميدان الأنواع الكيميائية الشاردية (أي التي تحمل شحنة كهربائية، سواء كانت موجبة او سالبة). والسؤال الذي يطرح هنا هو هل هذه الشحن الكهربائية تبقى محوظة ام لا، رغم

أن الأفراد الكيميائية التي كانت تحمل هذه الشحن قبل التفاعل الكيميائي، قد اختفت لإعطاء أفراد جديدة؟

وللإجابة على هذا السؤال، نقترح النشاط المبين بصفة واضحة.

وفي الأخير يمكن الرجوع إلى البطاقة المنهجية رقم 8 لكتابة المعادلات الكيميائية في حالة الشوارد.

4 . تفسير بعض التحولات الكيميائية.

يمكن مطالبة التلاميذ بتحضير هذا النشاط في البيت، على أن يصحح في القسم لأنه يعتبر كتطبيق لما رآه في هذه الوحدة.

العمل المخبري

فعل محلول حمض كلور الماء على الكلس

هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية الكفاءات التجريبية للتلميذ في التعامل مع المواد الكيميائية و الأدوات المخبرية كالزجاجيات. كما تُمكّنه من الرجوع إلى النشاط الأول ولكن بمثال آخر. وتسمح له كذلك بدراسة بعض الكواشف الجديدة لشوارد خاصة.

5 . حلول بعض الشوارد

أختبر معلوماتي

1 أ- **خطأ**، الفرد الكيميائي هو ذرة أو جزيء أو شاردة.

ب- **صحيح**.

جـ- **خطأ**، لأن مجموعة من الشوارد المتماثلة تمثّل نوعا كيميائيا.

د- **خطأ**، بل العكس.نتعامل بالأفراد الكيميائية في المستوى المجهري و بالأنواع الكيميائية في المستوى العياني.

2 إن كلا من الجزيء و **الذرة** و **الشاردة** يمثّلون أفرادا كيميائية.أمّا مجموعة من هذه **الأفراد** الكيميائية **المتماثلة**، فتشكل ما يعرف باسم **النوع** الكيميائي. لهذا نستعمل **الأفراد** الكيميائية في التفسير المجهري ، بينما التعامل في المخبر يكون مع **الأنواع** الكيميائية.

3- خلال تفاعل كيميائي:

أ - الشحنة الكهربائية **محفوظة**.

ب- عدد الذرات **محفوظ**.

جـــ- المحلول الشاردي (وسط التفاعل) **متعادل** كهربائيا.

د- عدد الإلكترونات المفقودة **يساوي** عدد الإلكترونات المكتسبة.

4- **الفرد الكيميائي هو كل حبيبة مجهرية مكونة للمادة، مثل الذرة والجزيء والشاردة ونواة ذرة والإلكترون. بينما تمثل مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة، نوعا كيميائيا.**

5- الصيغ الثلاث التي يمكن أن نعبر بها عن المعادلة الإجمالية لتفاعل كيميائي هي: **الصيغة الشاردية، الصيغة الشاردية بدون الأفراد التي لم تشارك في التفاعل، الصيغة الجزيئية.**

6- الخطوات الواجب إتباعها للوصول إلى كتابة المعادلة الإجمالية للتفاعلات الكيميائية الحادثة في المحاليل الشاردية.

أنظر البطاقة المنهجية رقم 8 ص 198

7- **يمكن تفسير التحليل الكهربائي بمعادلة إجمالية لأن التحليل الكهربائي هو تحول كيميائي يمكن نمذجته بتفاعل كيميائي نكتب معادلته.**

8- الشاردتان المكونتان لمحلول حمض كلور الماء هما: **شاردة الهيدروجين المنحلة في الماء وشاردة الكلور** الصيغة الشاردية للمحلول:$(H^+ + Cl^-)aq$.

أستعمل معلوماتي

9- – تصحيح الأخطاء المدرجة في الصيغ الكيميائية:

$\mathbf{2\,(H^+ + Cl^-)}$ ؛ $\mathbf{(Al^{3+} + 3Cl^-)}$ ؛ $\mathbf{(Fe^{2+} + 2Cl^-)}$

10-

$$Fe \longrightarrow Fe^{2+} + 2é$$
$$Cu^{2+} + 2é \longrightarrow Cu$$
$$Al \longrightarrow Al^{3+} + 3é$$
$$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2é$$

11-

$$Fe + 2(H^+ + Cl^-) \longrightarrow H_2 + (Fe^{2+} + 2\,Cl^-)$$

أ – اسما المتفاعلين: **الحديد، حمض كلور الهيدروجين**

اسما الناتجين: **ثنائي الهيدروجين، كلور الحديد الثنائي**

بـــ– كتابة المعادلة بالاقتصار على الأفراد المتفاعلة فقط:

$$Fe + 2H^+ \longrightarrow H_2 + Fe^{2+}$$

12-

$$Zn + 2\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow H_2 + (Zn^{2+} + 2Cl^-)$$
$$Zn + 2H^+ \longrightarrow H_2 + Zn^{2+}$$
$$Fe + 2H^+ \longrightarrow H_2 + Fe^{2+}$$

13- أ– اسم المحلول الناتج: **كلور الألمنيوم** ؛ صيغته الكيميائية: $\mathbf{(Al^{3+} + 3Cl^-)}$

بـــ– **نعم المحلول الناتج متعادل كهربائيا.**

14- الأفراد الكيميائية المتفاعلة: **Mg** و **+H**؛ الأفراد الكيميائية الناتجة: Mg^{2+} و H_2 .

– المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل باستعمال الصيغ الشاردية:

$$\mathbf{Mg + 2\,(H^+ + Cl^-) \longrightarrow H_2(g) + (Mg^{2+} + 2Cl^-)}$$

و باستعمال الصيغ الجزيئية:

$$\mathbf{Mg + 2\,(HCl)aq \longrightarrow H_2(g) + MgCl_2(aq)}$$

15- الفسير المجهري للتحليل الكهربائي لمحلول كلور القصدير:

– المعادلتان عند المسريين:

عند المصعد: $2Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + 2é$

عند المهبط: $Sn^{2+}(aq) + 2é \longrightarrow Sn(s)$

- المعادلة الإجمالية:

$$Sn^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) \longrightarrow Sn(s) + Cl_2(g)$$

أنمي كفاءاتي

-18

$$Cu + Cu^{2+} \longrightarrow Cu + Cu^{2+}$$

- يحدث عند المهبط تشكل النحاس المعدني وفق المعادلة:

$$\mathbf{Cu^{2+} + 2é \longrightarrow Cu}$$

- بينما يحدث عند المصعد تآكل هذا المصعد وفق المعادلة:

$$\mathbf{Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2é}$$

- المعادلة الإجمالية التي تبرز كل الأفراد الكيميائية في هذا التحليل الكهربائي:

$$\mathbf{Cu + (Cu^{2+} + SO_4^{2-})_{aq} \longrightarrow (Cu^{2+} + SO_4^{2-})_{aq} + Cu}$$

- بما أن كتلة المهبط ازدادت خلال هذه العملية بمقدار 50g ، فهذا يعني بأن كتلة النحاس المتآكلة في المصعد **هي نفسها** لأن الذي يحدث هو انتقال للنحاس من المصعد نحو المهبط عبر المحلول.

-19 انقل على كراسك المعادلات الكيميائية التالية ووازنها:

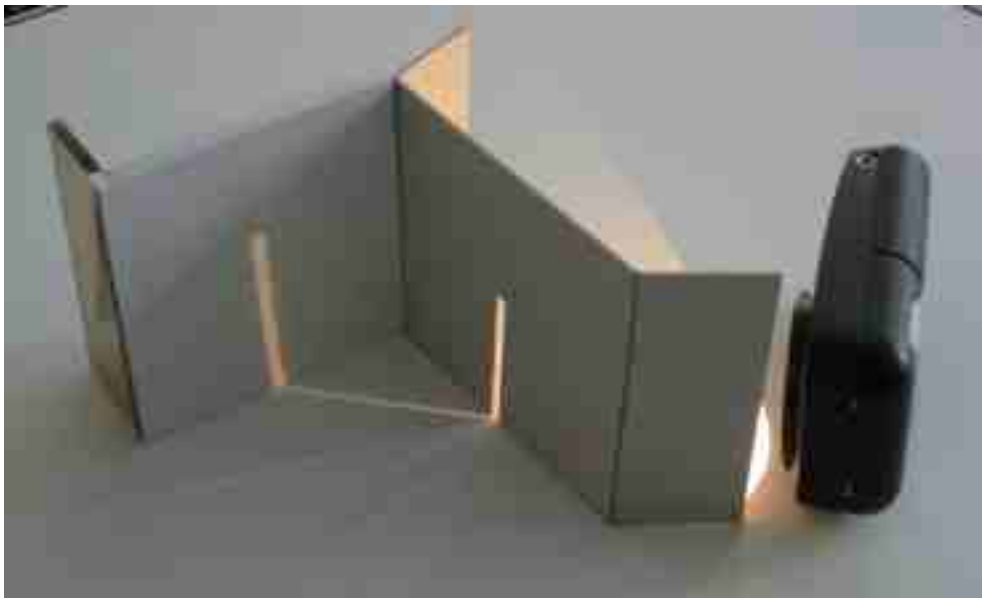
$$2Al + 2(Na^+ + HO^-) + 6H_2O \longrightarrow 2(Na^+ + Al(OH)_4^-) + 3H_2$$

$$3Cu + 8H^+ + 2NO_3^- \longrightarrow 3Cu^{2+} + 2NO + 4H_2O$$

$$CaCO_3 + 2(H^+ + Cl^-) \longrightarrow (Ca^{2+} + 2Cl^-) + CO_2 + H_2O$$

-21

ينصح بعدم تحضير صلصة بالخل في إناء من الألمنيوم **لأن الخل حمض يتفاعل مع الألمنيوم فيؤدي إلى تآكل الإناء إضافة إلى تشكل جسم جديد يمكن أن يؤثر سلبا على صحة المستهلك.**



- الأدوات المستعملة:

منبع ضوئي (مصباح الحيب مثلا)؛ ورق مقوى؛ مرآة مستوية؛ ورق مقوى بمقاس المرآة؛ مقص.

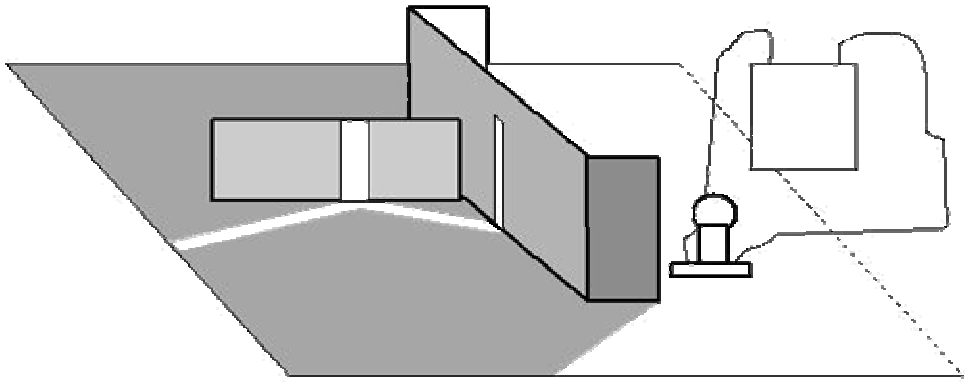
- ينجز أولاً التركيب المبين في الصورة، مع حجب المرآة بالحاجز (ورق مقوى)، مع وضع الكل على ورقة بيضاء مثلا فوق طاولة أفقية. دون إشعال المصباح الكهربائي.

- يطلب الأستاذ من التلاميذ الإجابة عن السؤال التالي:

تنبأ حول ما يمكن رؤيته على القاعدة و المرآة، وذلك في حالة نزع الحاجز الذي يخفي المرآة. موضحا إجابتك برسم تخطيطي.

- نتوقع من التلميذ إجابة شائعة، وهي جزء من الإجابة الصحيحة، يأخذ بعين الاعتبار الحزمتين الضوئيتين الواردة و المنعكسة فقط. مع الإشارة إلى تأثير اللون الأبيض على الضوء من خلال ما تناوله في السنة الثالثة متوسط، على أساس أن الجسم الأبيض ينثر كل الضوء ولا يمتصه.

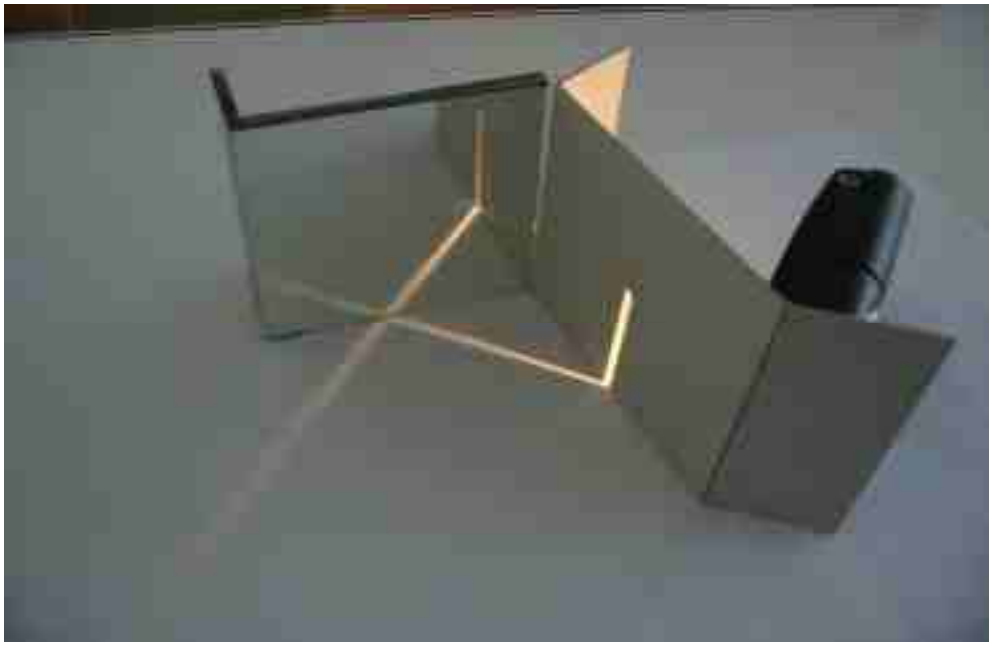
- العمل في مجموعات وفق بيداغوجية الوضعية – إشكالية، يفرض فيها التلميذ فرضيات معينة مع مجموعته، إليك إجابة من الإجابات المنتظرة بعد نزع الحاجز الذي يخفي المرآة:



ومردُّ ذلك هو أنه يمكن للتلميذ أن لا يأخذ بعين الاعتبار أنَّ **النقاط من الأجزاء المضاءة (الشق والورقة البيضاء الأفقية) هي أجسام مضاءة نقطية تشكل المرآة لها صورا افتراضية.**

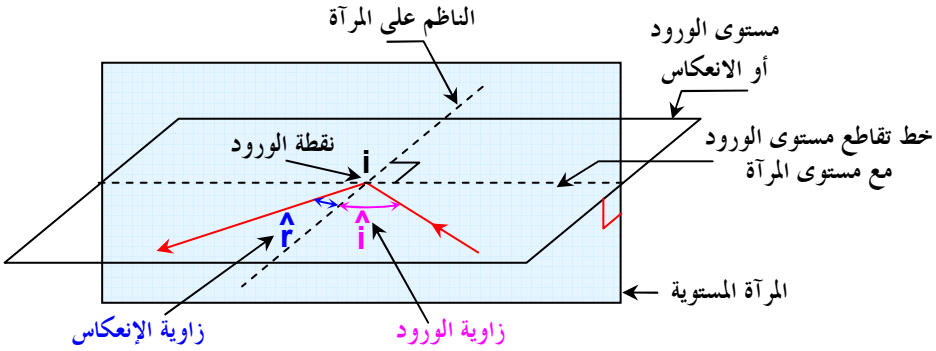
– في مرحلة التصديق: يشعل المصباح في مرحلة أولى ويسجل ملاحظاته، ثم ينزع بعد ذلك الحاجز الذي يخفي المرآة ويسجل ملاحظاته لمرة ثانية.

إن ما يحصل مبين في الصورة التالية:

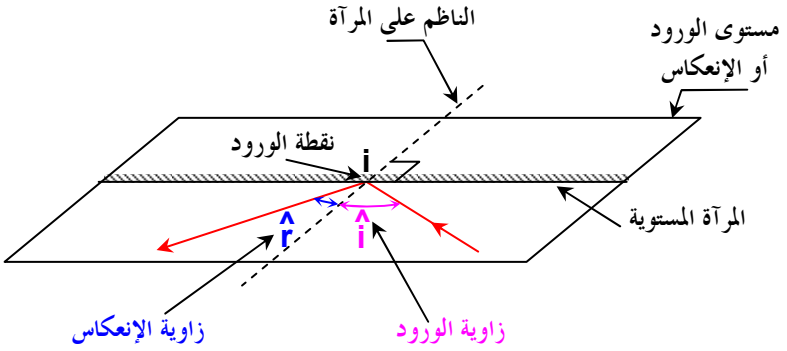


- مرحلة التقنين: من خلال هذه الممارسة التجريبية، يمكن للتلميذ أن ينتقل من تركيز مشاهداته وملاحظاته واستنتاجاته على الصورة الافتراضية إلى إعمال فكره على البحث في مسير الضوء من المنبع الضوئي (وهو الشق)، و يبدأ في تفسير ما يحدث معتمدا على نموذج الشعاع الضوئي كإطار عمل أساسي.

- نطلب منه إعطاء تفسير لما يحدث بإعطاء الشكل التوضيحي التالي:

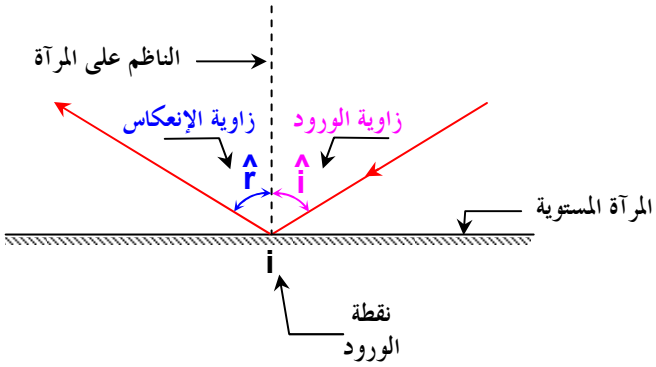


- إن الشكل التوضيحي السابق شكل منظوري، يمكن تمثيل المرآة فقط برمزها النظامي المنطبق على خط تقاطع مستوى الورود ومستوى المرآة، كما يلي:



- كما يطلب أيضا من التلاميذ قياس زاوتي الورود و الإنعكاس.

- في التمثيل المنظوري السابق لا يكون قياسا كل من زاويتي الورود والإنعكاس متساويين **على الشكل** وهما في الحقيقة متساويان، من أجل ذلك نقترح التعامل مع ظاهرة الإنعكاس بالتمثيل التالي:



8. قانونا الأنعكاس.

– هذا النشاط عبارة عن حوصلة لمختلف ما قام به التلميذ في النشاط (7) من خلال الوضعية– اشكالية من جهة، و الممارسة التجريبية من خلال البطاقة التجريبية "قانونا الإنعكاس". و يحوصل النتائج فيما يلي:

* يكون مستوى الإنعكاس منطبقا على مستوى الورود.
* ينتمي كل من الشعاع المنعكس و الشعاع الوارد إلى مستوى الورود.
* زاوية الإنعكاس تساوي زاوية الورود.

– التعبير عن قانوني الإنعكاس:

القانون الأول لظاهرة الإنعكاس:

ينتمي الشعاع المنعكس إلى مستوى **الورود**، الذي يشمل الشعاع **الوارد** و **الناظم** على السطح العاكس.

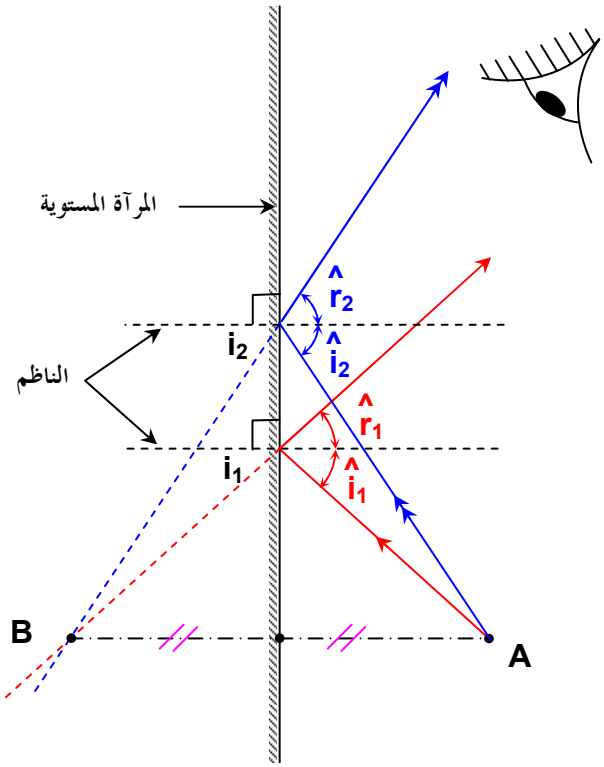
القانون الثاني لظاهرة الإنعكاس:

في ظاهرة الإنعكاس الضوئي على مرآة مستوية، **تتساوى** زاوية **الورود** مع زاوية **الإنعكاس**، أي: $\hat{i} = \hat{r}$.

9. تفسير تشكل الصورة الإفتراضية.

– يحاول التلميذ في هذا النشاط تفسير ظاهرة الانعكاس وكيفية تشكيل المرآة المستوية للصورة الافتراضية بالاعتماد على نموذج الشعاع الضوئي.

– كما هو معروف، يمكن أن نكتفي بتمثيل شعاعين ضوئيين فقط، واردين من نقطة من الجسم للحصول على الصورة الافتراضية لهذه النقطة، آخذين بعين الاعتبار قانوني الانعكاس من جهة، وكيفية الحصول على الصورة الافتراضية B للنقطة A، كما هو مبين في التوضيحات الخاصة بالنشاط (3)، ويكون ذلك كما هو موضح بالشكل المقابل:

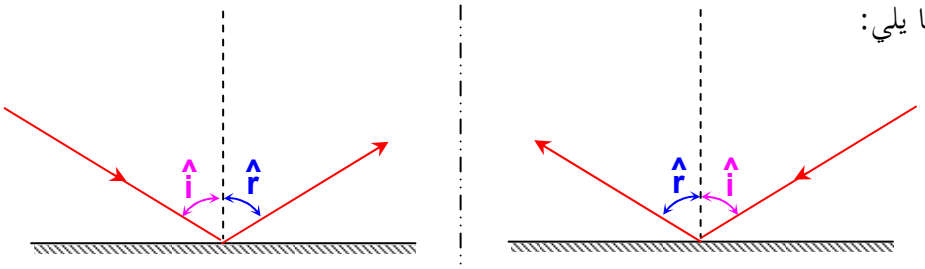


- **مبدأ رجعان الضوء.**

10. تحقيق مبدأ رجعان الضوء.

– ربما يذهب بعض التلاميذ إلى ربط الظواهر الضوئية التي تحدث بجهة انتشار الضوء، في هذا النشاط يتوصل التلميذ إلى أن مسير الضوء لا يربط بجهة الانتشار.

– يكتشف بعد رسم مسير الشعاعين الوارد والمنعكس وفق الجهتين أن المسيرين متطابقين، كما يلي:



– يؤسس التلميذ في هذا النشاط إلى مبدأ يسمى مبدأ رجعان الضوء (الرجوع العكسي للضوء)، ينطبق على العديد من الظواهر الضوئية من بينها ظاهرة الانعكاس، ويعطى نص هذا المبدأ بالعبارة التالية:

لا يتوقف **المسير** الذي يتبعه الضوء على **جهة** انتشاره.

3– مجال المرآة المستوية.

- **حقل الرؤية للمرآة المستوية.**

11. رؤية فضاء بمرايا مختلفة الأبعاد.

– يحتاج مستعمل المرآة دوما إلى معرفة المجال من الفضاء الذي يمكن أن تُشَكِّل له صورة افتراضية، ويمكن تحديد ذلك من خلال هذا النشاط.

– على الأستاذ أن يحضر مرايا بأبعاد متوسطة (في جوار 20 أو 30 سم) لكي لا يلجأ إلى إبعاد المرآة عنه بمسافة كبيرة، ومن الأفضل أن يثبتها على جدار (شاقولي بالطبع)، ويقف أمامها ببعد ثابت بحيث يكون في موضع يقع على محور المرآة أو في جواره، ويحاول زميل له أن يحدد في البداية حدود حقل الرؤية على حاجز خلف التلميذ الأول (مثل الجدار الآخر الموازي للجدار الأول إن أمكن) وذلك من خلال التعليمات التي يعطيها له زميله، من أجل مرآة مستطيلة يكون الحقل على الجدار الخلفي مستطيلا أو مضلعا رباعيا (إذا كانت المرآة غير موازية للجدار الخلفي)، وبالتالي يكفي تحديد رؤوسه فقط.

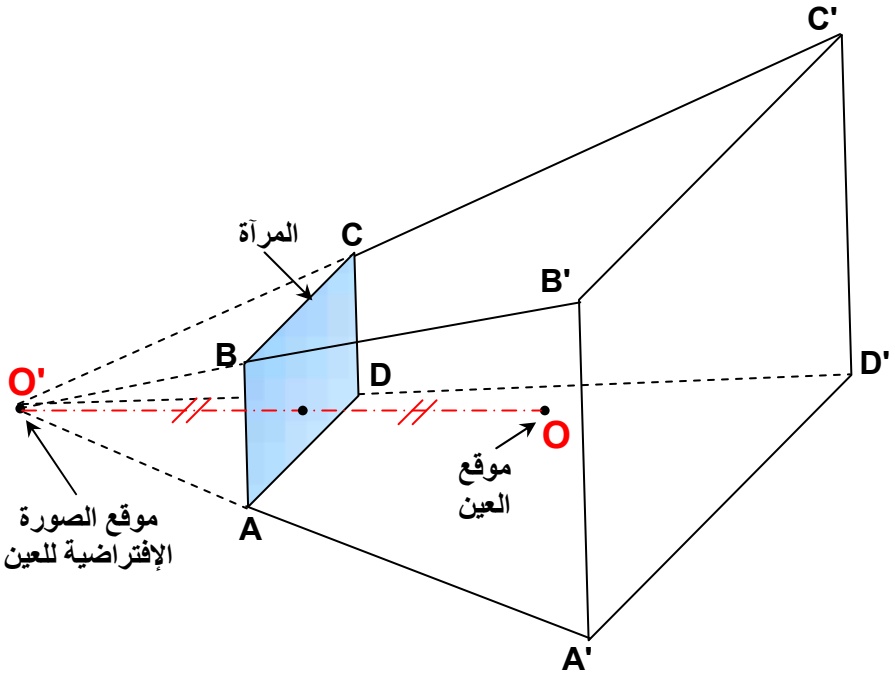
– عند استعمال التلميذ مرآة أخرى بأبعاد أكبر، يتوصل إلى أن حقل رؤيتها يكون أكثر اتساعا مقارنة بالمرآة الأولى.

– لا نطلب من التلميذ أن يمثل الحقل، لأن ذلك يرتبط بموقع العين، الذي هو موضوع النشاط الموالي.

12. ما تأثير موقع العين على حقل المرآة المستوية؟

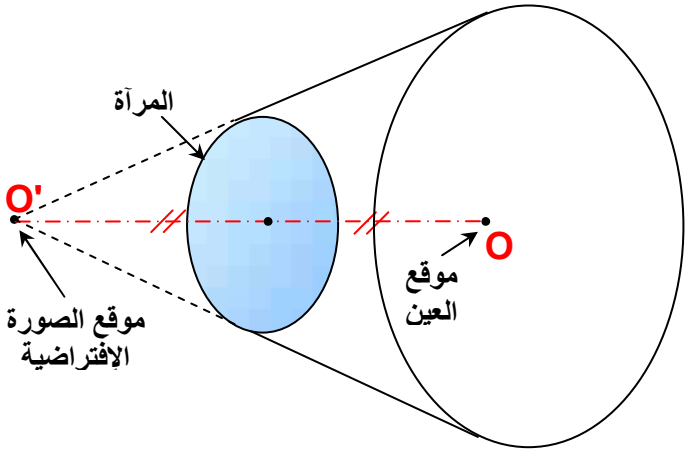
- يستكمل التلميذ في هذا النشاط العوامل المؤثرة في حقل الرؤية، إذ من خلال ذلك يتوصل إلى أن للعين تأثير على حقل الرؤية موقعا واتساعا.

* حالة مرآة مستوية مستطيلة الشكل: الفضاء هرمي، وهو من جهة العين ومحدود بالمرآة.



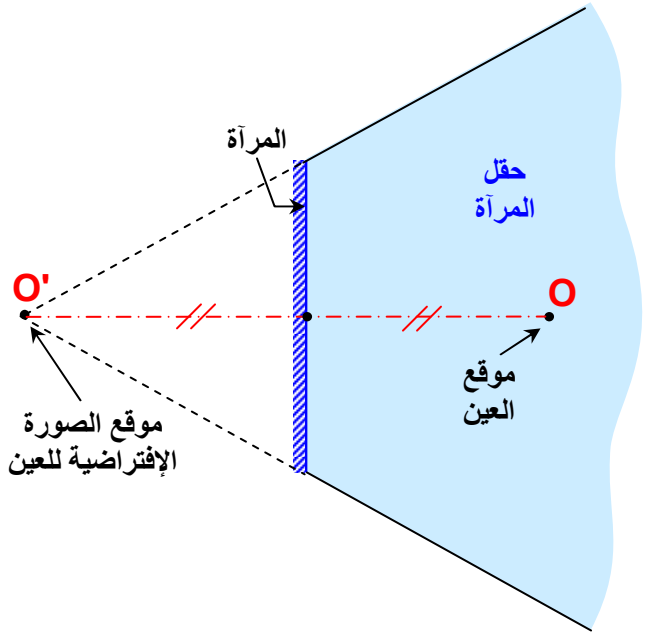
* حالة مرآة مستوية دائرية الشكل:

الفضاء مخروطي، وهو من جهة العين ومحدود بالمرآة.



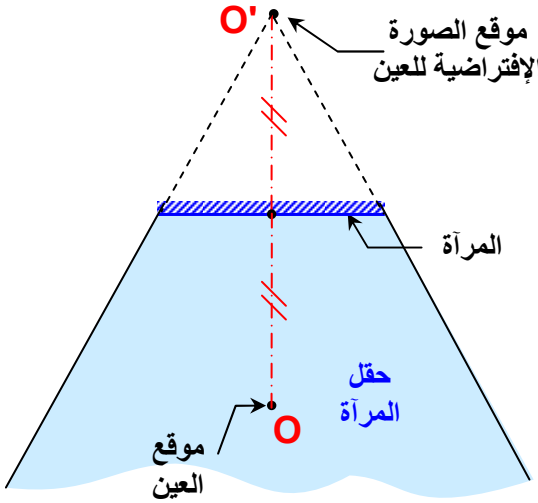
– أي نقطة مضيئة تنتمي إلى هذا الفضاء نرى لها صورة افتراضية. كما أن أبعاد وشكل المرآة يؤثران على هذا الحقل.

– يمكن الإقتصار على التمثيل ثنائي البعد لهذا الحقل، كما يلي:

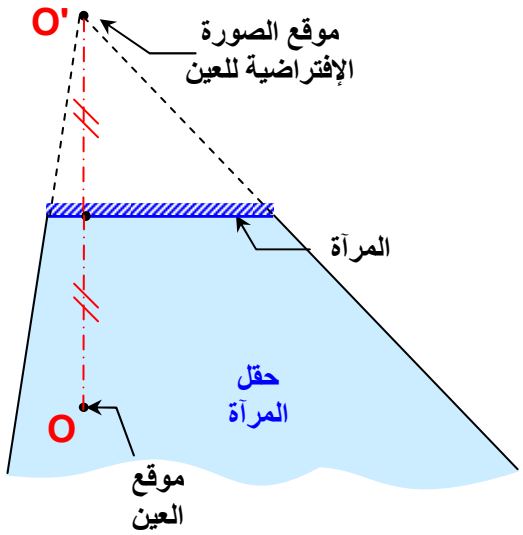


* عند تحويل العين بصورة موازية لسطح المرآة المستوية، أي محافظا على بعد العين عنها.

1– في البداية:

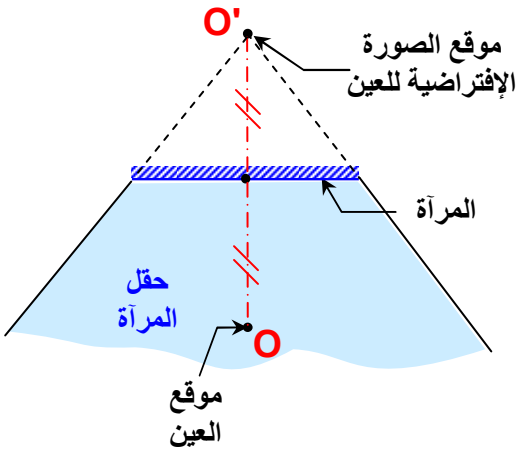


2- عند تغيير موقع العين أفقيا، يصبح حقل الرؤية كالتالي:

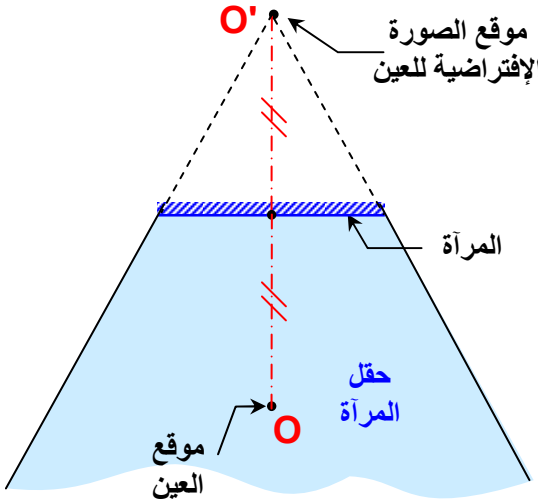


* عند اقتراب العين من المرآة أو ابتعادها عنها.

1- العين قريبة من المرآة:



2- العين بعيدة عن المرآة:



و بالتالي كلما اقتربت العين من المرآة زاد حقل الرؤية اتساعا.

- في الأخير يتوصل التلميذ إلى شرط رؤية صورة افتراضية لنقطة مضيئة بمرآة مستوية:

لكي ترى العين صورة افتراضية لنقطة مضيئة ما يلزم أن تكون منتميـــة إلى حقـــل الرؤية لهذه المرآة، ويرتبط ذلك بكل من:

* أبعاد المرآة المستوية.
* موقع العين بالنسبة للمرآة المستوية.

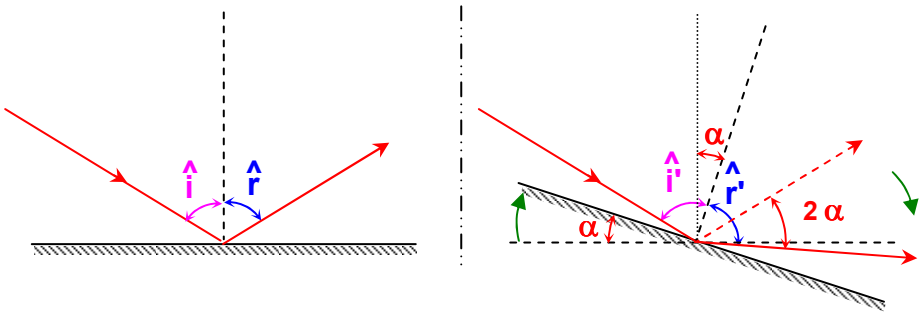
- لتمثيل حقل الرؤية يلزم اتباع الخطوات التالية:

* تمثيل المرآة.
* تمثيل موقع العين (O).
* تمثيل موقع الصورة الإفتراضية للعين (O').
* رسم حدود حقل الرؤية انطلاقا من موقع الصورة الإفتراضية للعين، مرورا على حدود المرآة، وهي عبارة عن أنصاف مستقيمات اعتبارا من النقطة (O').

- المرآة الدوارة.

13. مقارنة بين جهة وقيمة زاوية دوران مرآة مستوية بجهة وقيمة زاوية دوران الشعاع المنعكس لشعاع وارد ثابت.

- من خلال هذا النشاط يتعرف التلميذ على تأثير دوران المرآة المستوية على الشعاع المنعكس من أجل شعاع وارد ثابت. ومن خلال ذلك ينجز التجربة ويجري قياسات لزاوية الورود وزاوية الإنعكاس في البداية ثم بعد تدوير المرآة المستوية. يمكن للتلميذ أن يتوصل إلى النتيجة بالإعتماد على قانون الإنعكاس الثاني من جهة والإنشاء الهندسي من جهة أخرى.



و يتحقق في هذه الحالة ما يلي:

$$\hat{i}' = \hat{i} + \alpha \quad \text{و} \quad \hat{r}' = \hat{r} + \alpha$$

و يكون قياس الزاوية بين الشعاع المنعكس في الحالة الأولى و الشعاع المنعكس بعد تدوير المرآة مساويا 2α.

- ويستنتج في الأخير أنه:

عند تدوير المرأة المستوية بزاوية ما يدور الشعاع المنعكس بضعف الزاوية مع بقاء الشعاع الوارد المنعكس ثابتا، و تكون جهة دوران الشعاع المنعكس مع جهة دوران المرآة المستوية.

بطاقة تجريبية

التحقيق التجريبي لقانوني الإنعكاس

– هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية بعض الكفاءات التجريبية للتلميذ كالقياس و التعامل مع الأدوات المخبرية.

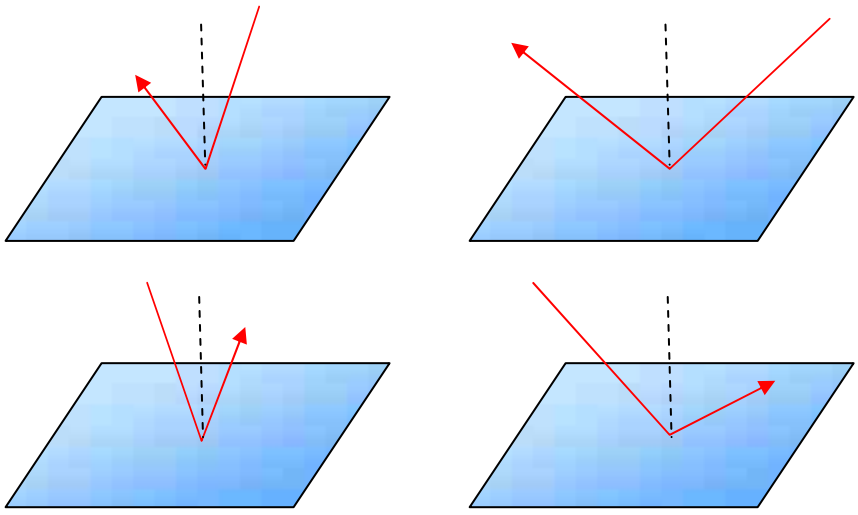
الأدوات و المواد المستعملة:

– يحتاج التلميذ في التجربة الأولى إلى مصباح ليزر ومصدر للغبار (مثل مسحوق الطباشير) أو إحداث دخان بحرق قش مبلل نوعا ما.

– في التجربة الثانية يستعمل التجهيز التجريبي الخاص بالانعكاس يتركب من: منبع ضوئي مزود بشق يعطي حزمة ضوئية مسطحة؛ مرآة مستوية ؛ قرص مدرج بالدرجات.

التجربة الأولى:

– من خلال هذه التجربة يتحقق التلميذ تجريبيا من القانون الأول للانعكاس، واستعمال حزمة ضوئية لليزر تساعد على رؤية الحزمتين الواردة و المنعكسة على المرآة بالانتشار على الغبار، إذ في كل مرة يغير منحى الحزمة الواردة ويعاين المحل الهندسي للحزمة المنعكسة.



– يتحقق في كل مرة انتماء كل من الحزمتين الواردة و المنعكسة وكذلك الناظم إلى المستوى نفسه وهو مستوى الورود، ويعبر ذلك عن القانون الثاني للإنعكاس.

احتياط أمني: من الأفضل التعامل مع مصباح ليزر بحذر وتحت اشراف الأستاذ، نظرا للخطر الذي يحدثه هذا النوع من الإشعاعات على العين في حالة تعرضها مباشرة له.

التجربة الثانية:

- التجربة الثانية بسيطة جدا، ومن خلالها يقرأ التلميذ قياس كل من زاوتي الورود والإنعكاس على القرص المدرج.

i (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
r (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90

- يستنتج أن زاوية الانعكاس تكون دوما مساوية لزاوية الورود، ويعبر ذلك عن القانون الثاني للانعكاس.

5 . حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

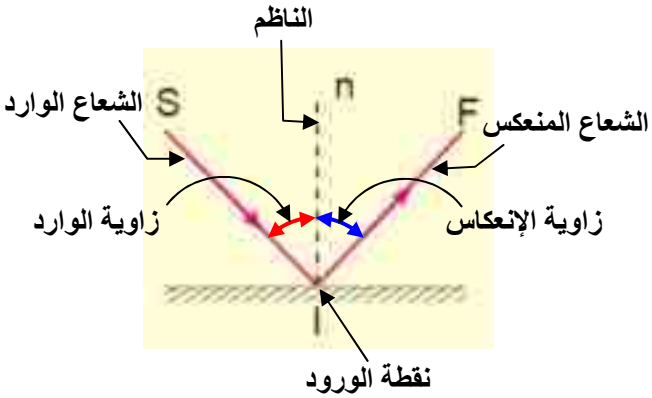
1- المرآة المستوية هي عبارة عن سطح مستو صقيل جدا كالزجاج المطلي بمادة عاكسة لا تنثر الضوء و لا ينفذ فيها بل تعكسه كلية.

2- إكمال العبارة:

عندما تسقط حزمة ضوئية على سطح ما فإنه يغير **منحاها**. إذا كان هذا السطح **خشنا** (مثل الجدار)، فإن هذه الحزمة الضوئية **تنتشر**، أي يحدث انعكاس في كل **الاتجاهات**، ولكن إذا كان السطح **صقيلا** (مثل المرآة)، تنعكس بصورة **منظمة** (متوازية)، وهو ما نسميه بظاهرة **الانعكاس**.

3- يكون الجسم مع صورته الافتراضية متناظرين بالنسبة لمرآة مستوية.

4-



5- العبارة الأولى تعبر عن القانون الأول للإنعكاس. والعبارة الأخيرة تعبر عن القانون الثاني للإنعكاس.

6- هو الفضاء الحقيقي الذي تعطي له المرآة صورة افتراضية.

7- يدور الشعاع المنعكس بزاوية تساوي قيمتها ضعف قيمة الزاوية التي أديرت بها المرآة المستوية، ويكون ذلك في جهة دورانها.

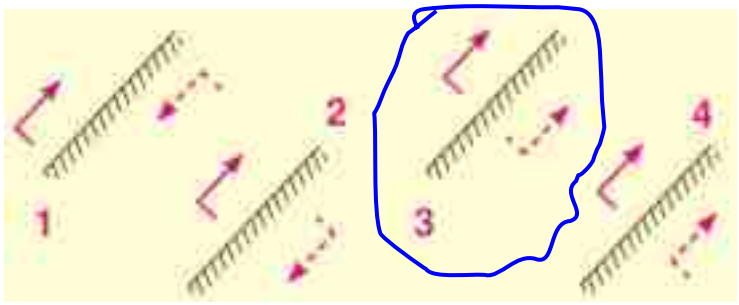
أستعمل معلوماتي

8- كتبت عبارة إسعاف بتلك الصورة المقلوبة لكي يسهل على سائق سيارة أمام سيارة الإسعاف من قراءة هذه الكلمة عبر مرايا سيارته، لأن الصورة الافتراضية تكون دوما مقلوبة أفقيا بالنسبة للجسم، وبالتالي يفسح لها الطريق بسرعة لكي يصل المريض في الوقت الذي يمكن الطاقم الطبي من تقديم الإسعافات الضرورية في وقتها المناسب.

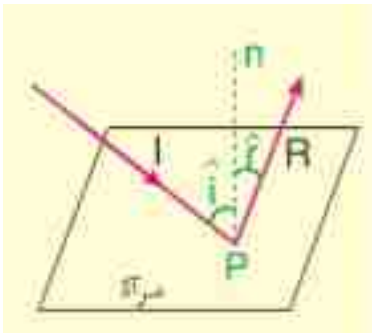
ما هو مكتوب على مقدمة سيارة الإسعاف

الصورة الافتراضية في مرآة السيارة أمام سيارة الإسعاف

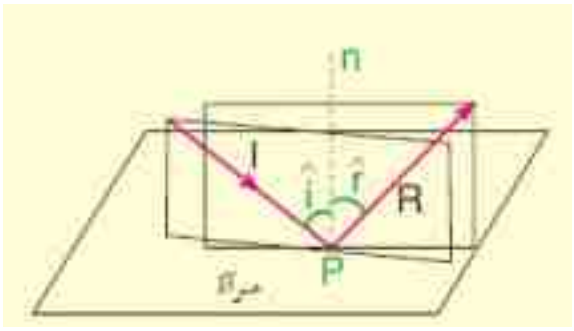
9- الشكل الصحيح هو الشكل الثالث.



10- لم يحترم القانون الثاني في الشكل الأول. و لم يحترم القانون الأول في الشكل الثاني.



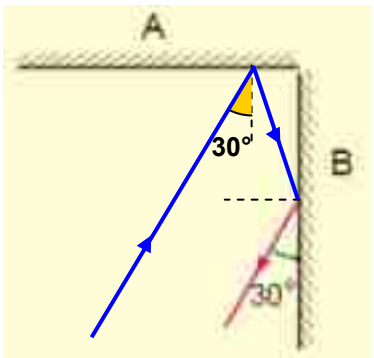
زاوية الانعكاس لا تساوي
زاوية الورود



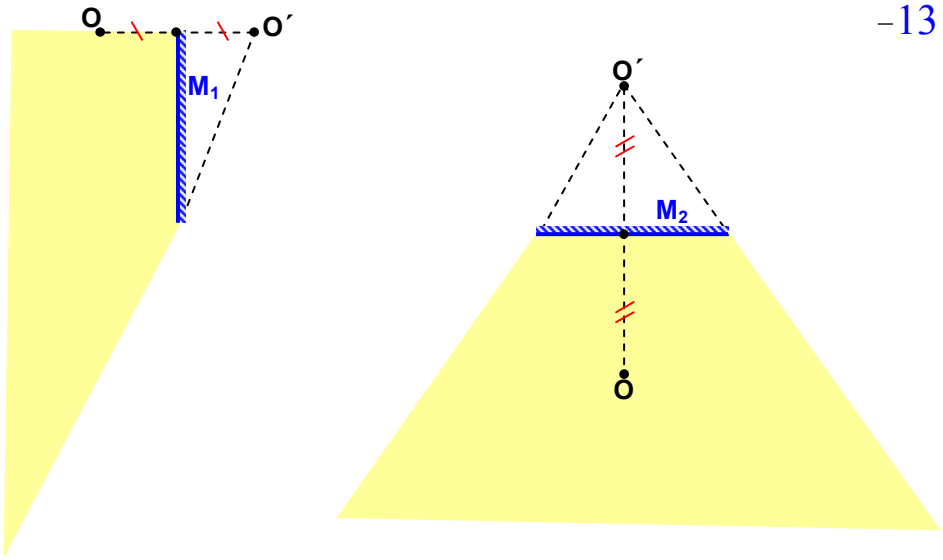
لا ينتمي الشعاع المنعكس
إلى مستوى الورود

11- قيمة زاوية الورود هي: 40°.

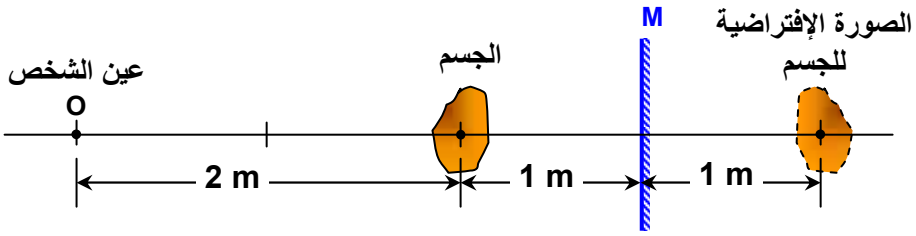
12- زاوية الورود على المرآة **A** هي: 30°.



-13

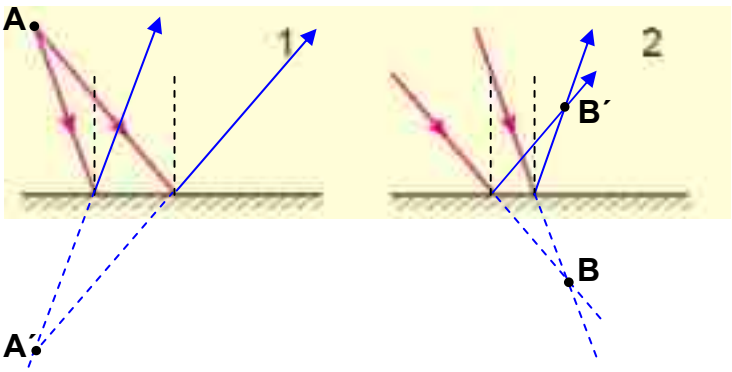


-14



أنمي كفاءاتي

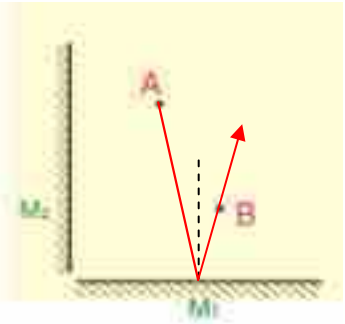
-15



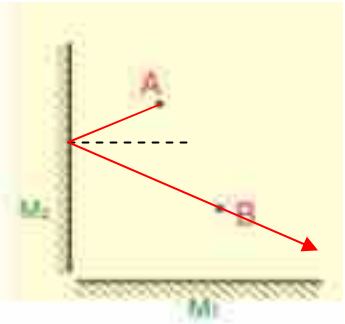
– في الحالة الأولى: يتقاطع امتدادا الشعاعين المنعكسين، وتمثل نقطة تقاطعهما **A´** الصورة الإفتراضية للنقطة **A**.

– في الحالة الثانية: يتقاطع امتدادا الشعاعين الواردين، وتمثل نقطة تقاطعهما **B** الجسم الإفتراضي الذي صورته حقيقية والمتمثلة في النقطة **B´**.

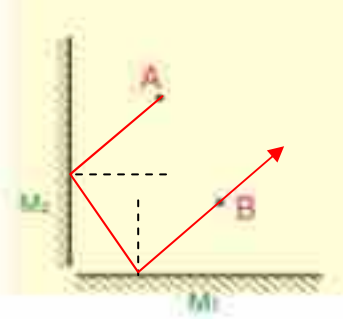
16. أ– عندما ينعكس الشعاع الضوئي على M_1 فقط.



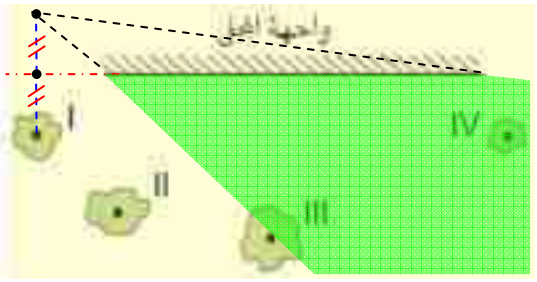
ب– عندما ينعكس الشعاع الضوئي على M_2 فقط.



جـ– عندما ينعكس الشعاع الضوئي على M_2 ثم على M_1 .

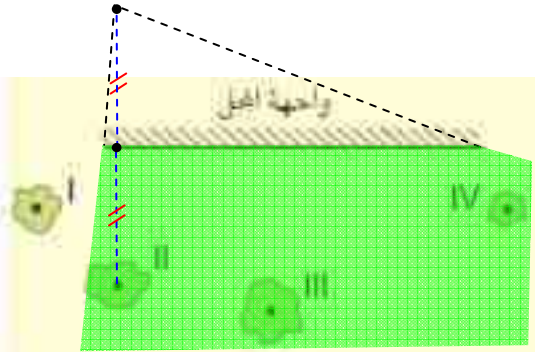


17 – لمعرفة ذلك ننشيء حقل المرآة لما تكون عين المشاهد عند وضع من الأوضاع المعطاة في الشكل.



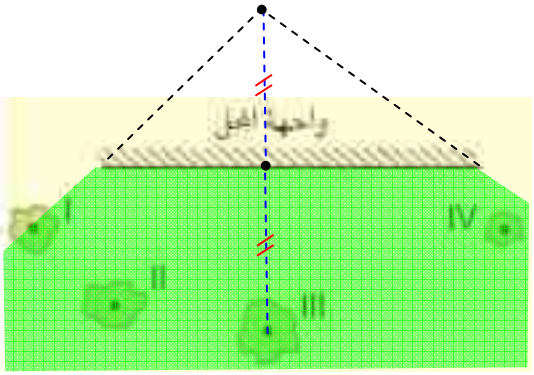
* العين عند الموضع (**I**).

← يرى فقط (III) و (IV).



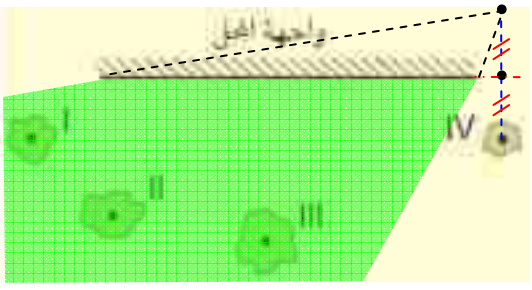
* العين عند الموضع (**II**).

← يرى فقط (II) و (III) و (IV).



* العين عند الموضع (**III**).

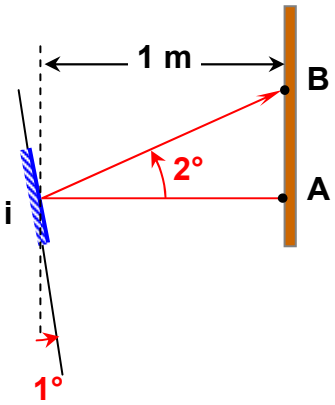
← يرى الكل.



* العين عند الموضع (**IV**).

← يرى فقط (I) و (II) و (III).

18- الورود بزاوية معدومة يقابله انعكاس بزاوية معدومة أيضا، وبالتالي يكون الشعاع الضوئي المنعكس منطبقا على الشعاع الضوئي الوارد، **أي** من **i** نحو **A**.



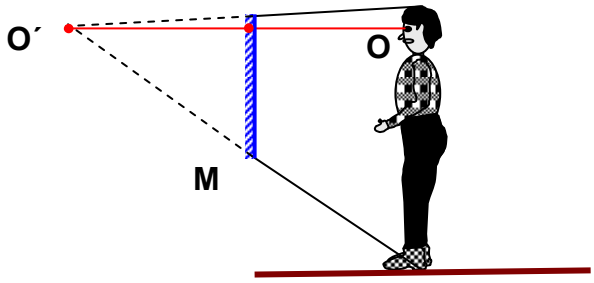
- الزاوية التي يدور بها الشعاع المنعكس هي ضعف الزاوية التي أدرنا بها المرآة وفي الجهة نفسها، أي بـــ **2°**.

- هذه الزاوية صغيرة جدا وتحقق مايلي:

$$AB = IA \cdot \tan(2°)$$
$$AB = 1 \cdot 2 \cdot 0{,}0175$$
$$AB = 0.035\ m.$$

أي:تقع النقطة **B** أعلى **A** بـــ **3.5 cm**.

19-



ارتفاع المرآة يقدر بـــ : **85 cm**.

الوحدة 14 المرآة الكروية

1. الوحدة في البرنامج

الوحدة التعلمية رقم: 5 – *المرآة الكروية المحدبة والمرآة الكروية المقعرة.*		
المحتوى–المفاهيم	**أمثلة للنشاطات**	**مؤشرات الكفاءة**
– **المرآة المحدبة.** – **المرآة المقعرة.** – **المحور الأصلي.** – **المحرق.** – **البعد المحرقي.**	– تجارب للحصول على الصورة الافتراضية لجسم بمرآة مقعرة. – تجارب للحصول على الصورة الافتراضية لجسم بمرآة محدبة. – إبعاد وتقريب جسم من سطح مرآة كروية ووصف طبيعة صورته الافتراضية وموضعه.	– يقارن بين خواص الصورة الافتراضية المتشكلة بالمرآة المستوية والصورة الافتراضية المتشكلة بالمرآة الكروية.

توجيهات: التمثيل الهندسي للأشعة الضوئية في المرايا الكروية خارج البرنامج.

2. إختبارنا البيداغوجية

يتعرف التلميذ في هذه الوحدة على أنواع أخرى من المرايا هي المرايا غير المستوية، نذكر منها المرايا الكروية، وهي نوعان: مقعرة ومحدبة. يستعمل هذا النوع من المرايا في الكثير من الأجهزة البصرية كالمجهر و المنظار الفلكي، كما يعتمد عليها السائق في مركبته من رؤية صورة افتراضية لما خلفه بصورة أوسع وأحسن. من أجل هذا كان من الأفضل التعامل مع هذه المرايا، لإدراك الفائدة التي تقدمها لنا في حياتنا اليومية.

يتناول التلميذ في فقرة أولى المرآة المحدبة الشائعة الاستعمال في السيارات والشاحنات، بداية بمعاينتها، ثم يجيب على السؤال التالي:

– لماذا تتشوه الصورة الافتراضية المتشكلة بمرآة كروية محدبة؟

وذلك من خلال مقاربة ينتقل فيها من المرآة المستوية إلى المرآة المحدبة.

بالطريقة نفسها يتعرف على النوع الآخر من المرايا الكروية، إذ يعاين المرآة المقعرة، وبالمقاربة نفسها يفسر تشوه الصورة الافتراضية المتشكلة بمرآة كروية مقعرة.

بقي للتلميذ اعتماد طريقة لكي يمثل هذه المرايا من خلال تحديد محورها الرئيسي ومحرقها، وفي الأخير يحدد بعدها المحرقي.

إن دراسة المرايا الكروية في هذا المستوى يبتعد قدر الإمكان عن التطرق إلى علاقات التحويل وتمثيل الأشعة الواردة والبارزة، بل يركز على المشاهدات العيانية في استنتاجاته، مستحضرا في حسبانه نموذج الشعاع الضوئي والانتشار المستقيم للضوء.

اقترحنا نشاطا تجريبيا حول المرآة المحدبة والمرآة المقعرة، على شكل عمل مخبري، يسمح للتلميذ باكتساب بعض الكفاءات التجريبية من جهة، يقارن فيه بين المرآة المستوية والمرآة الكروية من جهة، وبين المرآة المحدبة والمرآة المقعرة من جهة أخرى.

وفي الأخير، قُدّمت للتلميذ بطاقة وثائقية حول المنظار العاكس، يدرك من خلالها أهمية المرايا المحدبة والمقعرة في ذلك.

3. إقتراح تنظيم التعلمات

الحجم الساعي: 2 سا.درس + 1 سا.عمل مخبري

المرآة الكروية المحدبة والمرآة الكروية المقعرة.

الحصة الأولى: 1سا.د

ينجز التلميذ النشاطين (1) و (2) مع مجموعته، مركزا على تشوه الصورة الافتراضية المتشكلة بواسطة المرآة المحدبة. كما يقوم بمعاينات للمرآة المقعرة ويحاول بالطريقة نفسها التعرف على الصورة الافتراضية المتشكلة.

في البيت: - إنجاز النشاطين (3) و (4).

- الشروع في حل التمارين.

الحصة الثانية: 1سا.ع م

ينجز البطاقة التجريبية: المرآة الحدبة والمرآة المقعرة.

في البيت: - يواصل حل التمارين.

الحصة الثالثة: 1سا.د

يستغل النشاطين (5) و (6) لتنمية الكفاءة الأساسية الخاصة بـــ"فهم المصطلحات العلمية والتقنية"، إذ من خلالهما يحدد المحور الأصلي والمحرق للمرآة المقعرة، ينتقل بعد ذلك إلى النشاط الأخير (7) أين يحدد البعد المحرقي لمرآة كروية محدبة كانت أو مقعرة.

في البيت: - يواصل حل التمارين.

- إنجاز واجب منزلي يقدم فيه التلميذ حلولا لتمارين يحددها الأستاذ.

4. توضيحات حول النشاط

المرآة الكروية المحدبة والمرآة الكروية المقعرة.

- المرآة المحدبة.

1. الصورة الافتراضية في المرآة المحدبة.

– يقدم الأستاذ إلى التلاميذ مرايا كروية مختلفة، مثل المرآة المزدوجة المتوفرة في المجهر والمرآة المستعملة في التجميل ومرايا أخرى مستعملة في السيارات والشاحنات.

ملاحظة: يمكن للتلميذ أن لا يدرك من النظرة الأولى السطح غير المستوي للمرآة الكروية، وخاصة إذا كان نصف قطرها كبيرا، لذا عليه أن يلجأ إلى وضع مسطرة على سطحها للتأكد من ذلك.

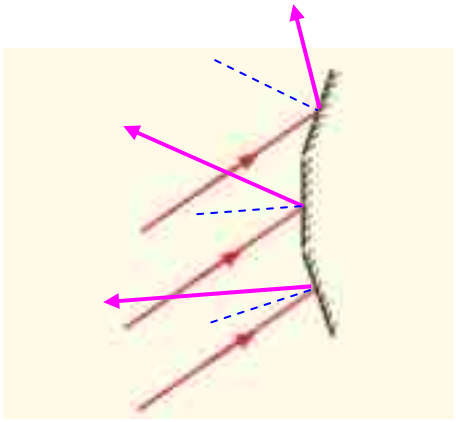
– يقارن هذا النوع من المرايا مع المرايا المستوية التي تناولها سابقا.

– يركز بعد ذلك المرايا المحدبة، ومن خلال الصورة يدرك أن مرآة الشاحنة مركبة من مرآتين مستوية ومحدبة.

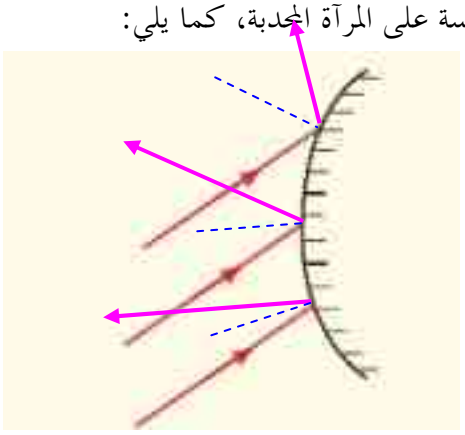
– يلاحظ بعد ذلك صورته الافتراضية ويتبين أنها مشوهة وصغيرة مقارنة بتلك المشاهدة على مرآة مستوية ومن بعد مماثل عنها.

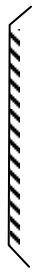
2. لماذا تشوهت الصورة الافتراضية في هذه المرآة؟!

– يساعد هذا النشاط التلميذ على تنمية كفاءته في تفسير ظاهرة تشوه الصورة الافتراضية في المرايا المحدبة بالاعتماد على معارفه القبلية فيما يخص المرايا المستوية، ويعتمد على قانوني انعكاس الضوء. إذ ينتقل في بناءه للمعارف الجديدة من المرايا المستوية. بداية يبين مسير الأشعة الضوئية البارزة من المرايا الثلاث بظاهرة الانعكاس على مرايا مستوية ثلاثة كما هو موضح بالشكل التالي:



– معتمدا أيضا على التجربة وقانوني الانعكاس يرسم التلميذ مسير الأشعة الضوئية المنعكسة على المرآة المحدبة، كما يلي:





رمز عدسة محدبة

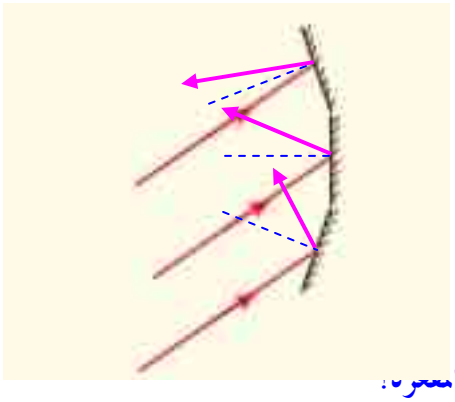
– يمكن أن يدرك التلميذ في الأخير أن المرآة المحدبة كأنها عبارة عن مجموع لا نهائي من المرايا المستوية، تبرز الأشعة الواردة المتوازية منها متباعدة عن بعضها البعض. امتداداتها متتقاربة في الجهة الأخرى من هذه المرآة، معطية صورة افتراضية بأبعاد أقل من أبعاد الجسم الحقيقي.

- **المرآة المقعرة.**

3. الصورة الافتراضية في المرآة المقعرة.

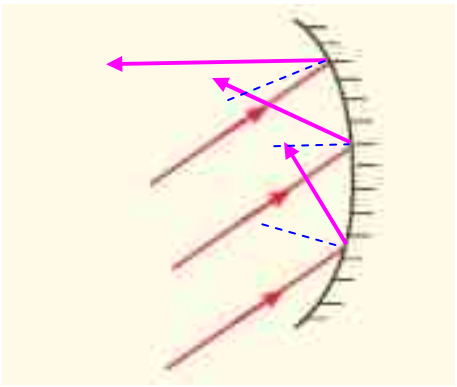
– في هذا النشاط يعتمد التلميذ على الطريقة السابقة في التحليل بعد أن يعاين مايراه عبرها. إذ تكون الصورة الافتراضية إن تشكلت أكبر من حيث الأبعاد من الأبعاد التي تكون عليها في حالة المرآة المستوية، كما تكون أيضا مشوهة.

- يبين مسير الأشعة الضوئية البارزة من المرايا الثلاث بظاهرة الانعكاس على مرايا مستوية ثلاثة كما هو موضح بالشكل التالي:



4. كيف تنعكس الأشعة الضوئية على المرايا المحدبة:

- معتمدا أيضا على التجربة وقانوني الانعكاس يرسم التلميذ مسير الأشعة الضوئية المنعكسة على المرآة المقعرة، كما يلي:



رمز عدسة مقعرة

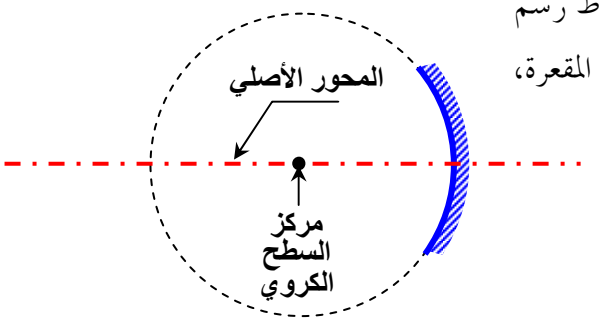
- يمكن أن يدرك التلميذ في الأخير أن المرآة المقعرة كأنها عبارة عن مجموع لا نهائي من المرايا المستوية، تبرز الأشعة الواردة المتوازية منها متقاربة من بعضها البعض من جهة ورود الأشعة الضوئية المتوازية الواردة.

ملاحظة: توجد أوضاع معينة للجسم تحقق تشكل صورة افتراضية وأوضاع أخرى للجسم تعطي صورة حقيقية في المرايا المقعرة.

- المحور الأصلي (الرئيسي).

5. المحور الرئيسي لمرآة كروية.

- المطلوب من التلميذ في هذا النشاط رسم شكل يبين فيه المحور الأصلي للمرآة المقعرة، كما هو مبين بالشكل:



- المحرق.

6. أحرق ورقة بأشعة الشمس!

- تتقاطع الأشعة الضوئية المتوازية والموازية للمحور الأصلي لمرآة كروية مقعرة عند نقطة واحدة تنتمي للمحور الأصلي تسمى **محرق المرآة**. وهذه التسمية تعود إلى أنه إذا وضعنا ورقة مثلا هناك فإنه سوف تحترق مع تعريض المرآة لأشعة الشمس الحارة مثلا. وهذا ما يحاول التلميذ أن يقوم به، مع تعليل ذلك باجتماع الطاقة الضوئية في منطقة صغيرة تؤدي إلى تجمع حرارة عند المحرق استطاعتها مرتفعة جدا.

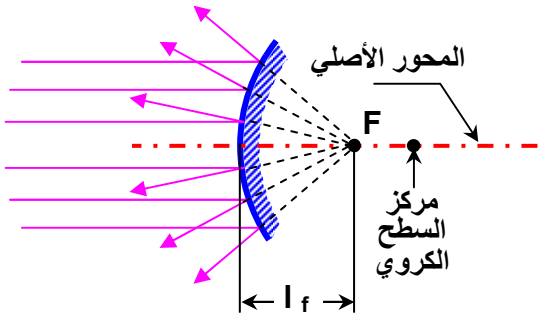
- يتم تحديد المحرق بتعريض المرآة الكروية المقعرة لأشعة ضوئية متوازية وموازية للمحور الأصلي، ثم وضع حاجز صغير الأبعاد وتحريكه وفق المحور الأصلي حتى الحصول على بقعة ضوئية أضيق ما يمكن، هي محرق المرآة.

- البعد المحرقي.

7. أحدد البعد المحرقي لمرآة كروية.

- بعد أن يحدد التلميذ محرق المرآة، فما بقي له إلا أن يقيس البعد بين المحرق والمرآة والذي هو البعد المحرقي لها.

– يتم تحديد محرق مرآة محدبة بطريقة أخرى، لأن الأشعة الضوئية المتوازية والموازية لمحورها الأصلي والمسلطة عليها لا تتقاطع (هي في الحقيقة بارزة متباعدة عن بعضها البعض، ولكن امتداداتها تتلاقى عند محرقها المنتمي لمحورها الأصلي، كما هو موضح بالشكل التالي:



بطاقة تجريبية

المرآة المحدبة والمرآة المقعرة

– هذه البطاقة التجريبية فرصة لتنمية بعض الكفاءات التجريبية للتلميذ كالقياس و التعامل مع الأدوات المخبرية.

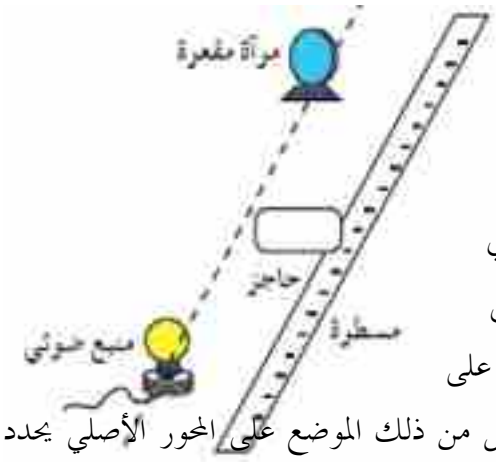
الأدوات و المواد المستعملة:

مرآة كروية محدبة – مرآة كروية مقعرة – مرآة مستوية – منبع ضوئي صغير (مصباح الجيب) – جسم (قلم أو ممحاة) – حامل – عجينة.

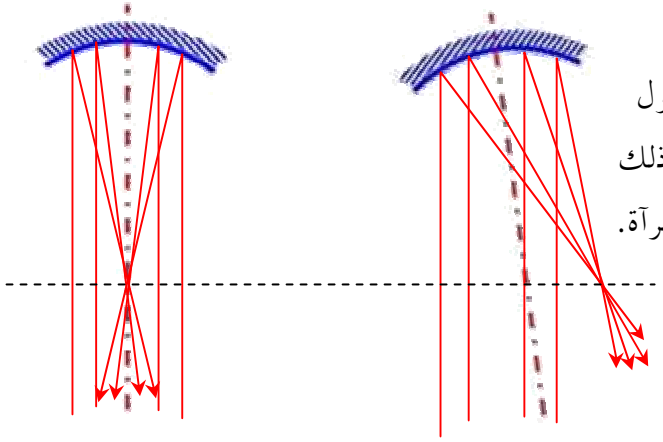
* **المرآة الكروية المحدبة:**– من خلال هذه التجربة يقارن التلميذ بين المرآة الكروية المحدبة والمرآة المستوية، كما هو مبين في الجدول التالي:

المرآة المستوية	المرآة الكروية المحدبة
– الصورة الافتراضية غير مشوهة. – أبعاد الصورة الافتراضية مماثلة لأبعاد الجسم. – الصورة الإفتراضية مناظرة للجسم بالنسبة للمرآة.	– الصورة الافتراضية مشوهة. – أبعاد الصورة الافتراضية أصغر من أبعاد الجسم. – الصورة الإفتراضية غير مناظرة للجسم بالنسبة للمرآة.

* **المرآة الكروية المقعرة:**

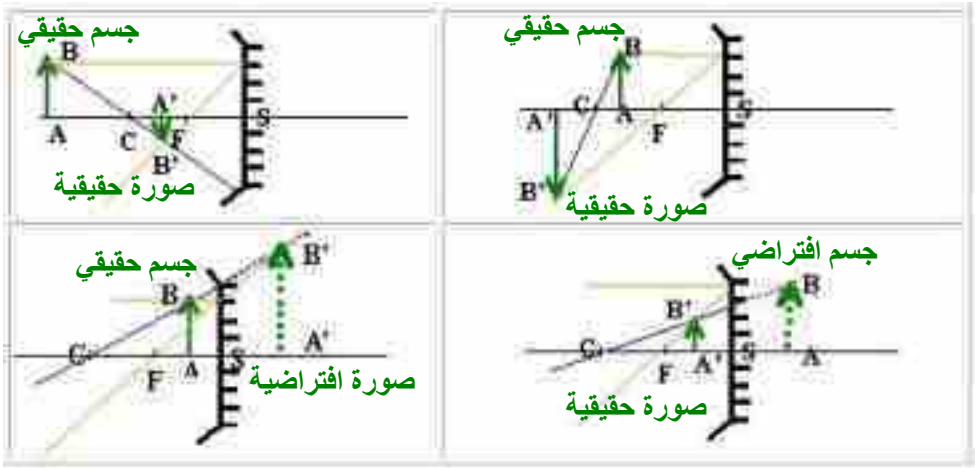


- يتدرب التلميذ على تنمية كفاءته التجريبية، بانجاز التركيب التجريبي المعطى.
- بوضع الحاجز بجانب المحور البصري للمرآة، ويدير المرآة حول محور دوران شاقولي حتى يحصل على صورة حقيقية للمصباح على الحاجز. ثم يقرب أو يبعد الحاجز حتى يحصل على صورة للمصباح بأبعاد أقل ما يمكن، بالمقابل من ذلك الموضع على المحور الأصلي يحدد المحرق، ويقيس البعد المحرقي.



ملاحظة: حتى لو أدرنا المرآة حول محور شاقولي بزاوية صغيرة فإن ذلك لا يؤثر كثيرا على موقع محرق المرآة.

- للمساعدة على حوصلة مشاهدات التلاميذ من طرف الأستاذ، نقدم هذه الإنشاءات الهندسية للصورة التي تشكلها المرآة المقعرة، مع العلم أن التمثيل الهندسي للأشعة الضوئية في المرايا الكروية خارج البرنامج.



- ننصح الأستاذ بإجراء هذه التجربة قبل إجرائها مع التلاميذ للتحكم فيها.
- ينبغي أن يحرر التلميذ في الأخير تقريرا حول العمل المخبري الذي أنجزه مع مجموعته.

5 . حلول بعض التمارين

أختبر معلوماتي

1- للمرآة المحدبة سطح عاكس محدب (السطح الكروي الخارجي)، بينما للمرآة المقعرة سطح عاكس مقعر (السطح الكروي الداخلي).

2- تشكل المرآة المحدبة صورة افتراضية للجسم مشوهة وبأبعاد أصغر من أبعاده. بينما الصورة الإفتراضية التي تشكلها المرآة المستوية تكون غير مشوهة الأبعاد.

3- تشكل المرآة المقعرة صورة افتراضية للجسم مشوهة وبأبعاد أكبر من أبعاده. بينما الصورة الإفتراضية التي تشكلها المرآة المستوية تكون غير مشوهة الأبعاد.

4- لأنها تلعب دور مرآة مقعرة من جهة وجهها المقعر، وتلعب دور مرآة محدبة من وجهها الآخر المحدب.

5- أ) خطأ ، ب) صح ، جـــ) صح ، د) خطأ.

6- لكي يرى المتجمل المنطقة المراد تجميلها بأبعاد أكبر من الأبعاد الحقيقية.

7- أ) المحدبة ، ب) مقعرة ، جـــ) يمكن ، د) مقعرة.

8- لكي نرى صورة افتراضية لجسم في مرآة **مقعرة**، يجب أن يكون هذا الجسم بين **المرآة** ومحرقها، وتشكل صورة حقيقية للجسم عندما يكون بعده عنها **أكبر** من بعدها المحرقي. بينما تشكل المرآة **المحدبة** صورة افتراضية للجسم مهما كان بعده عنها.

أستعمل معلوماتي

9- على بعد عنها يساوي بعدها المحرقي، أي 1.25 cm.

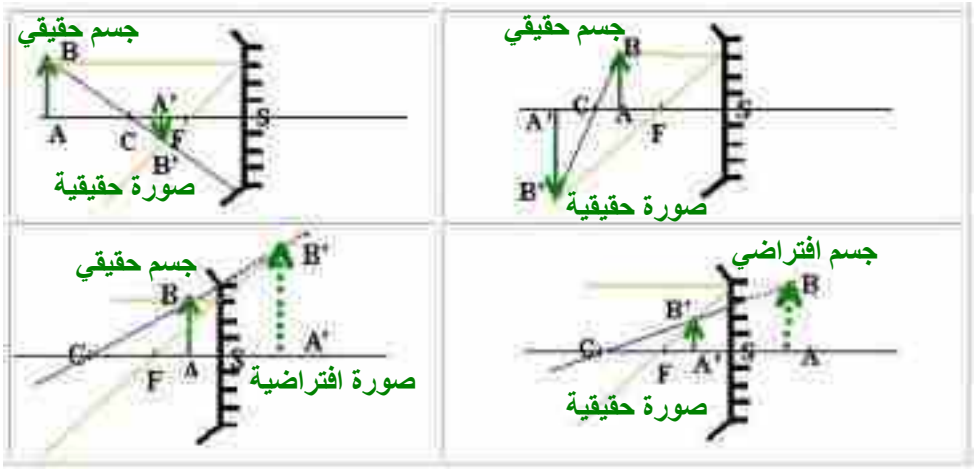
10- M_1 ← مقعرة ؛ M_2 ← مستوية ؛ M_3 ← محدبة.

11- نعم.

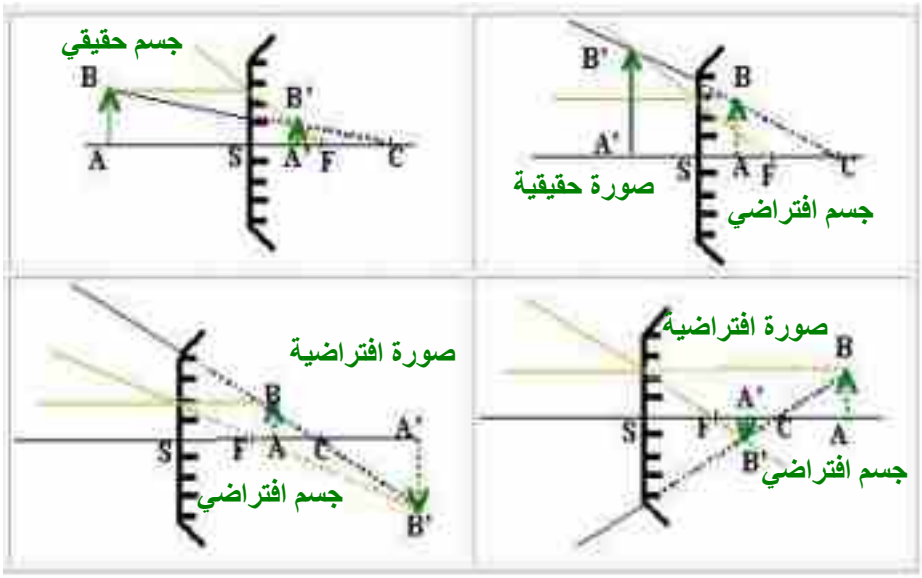
12- يكون الحقل المرئي بالمرآة اليمنى أوسع من الحقل المرئي بالمرآة الداخلية.

- لأنها تعطي صورة افتراضية بأبعاد مشوهة لا تعبر عن الأبعاد الحقيقية.

13- الحالة الأولى ← صح ، الحالة الثانية ← صح ، الحالة الثالثة ← خطأ.



14-



15- تعطي المرآة المستوية إنارة أوسع للشريحة لكن بشدة أقل من تلك التي تعطيها المرآة المقعرة، وتكون المنطقة المضاءة في هذه الحالة مركزة على منطقة صغيرة من الشريحة.

أنمي كفاءاتي

16- يرى الشخص صورا افتراضية للطاولة وجزء من الكرسي فقط.

- نصف قطر سطحها الكروي: $R' < R$.