ملحق رقم (1)
لجنة التحكيم

1. د. عبد العظيم زين العابدين أحمد:مناهج، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – كلية التربية.
2. د. عمر علي محمد عرديب: مناهج، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية التربية.
3. د. محمد عبد المجيد حسين رجب: : مناهج، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، كلية التربية.
4. أ. عمر موسى أحمد المهيدي: أستاذ مادة الفيزياء، مدرسة الفاتح برومي البكري، وزارة التربية والتعليم، الولاية الشمالية(دنقلا).
5. أ. عثمان عبدالرحمن أحمد مدني: أستاذ مادة الفيزياء، مدرسة ناوا (وحدة الغدار)، وزارة التربية والتعليم، الولاية الشمالية(دنقلا).
6. د. حنان محمد عثمان الفاضلابي: مناهج، جامعة الخرطوم، كلية التربية.

ملحق رقم (2)

يوضح صدق وثبات الإختبار باستخدام معادلة بيرسون للإرتباط

N	X	Y	XY	X^2	Y^2
1	55	64	3520	3025	4096
2	38	66	2508	1444	4356
3	51	63	3213	2601	3969
4	43	61	2623	1849	3721

5	49	52	2548	2401	2704
6	32	50	1600	1024	2500
7	55	49	2695	3025	2401
8	48	39	1872	2304	1521
9	37	46	1702	1369	2116
10	40	36	1440	1600	1296
11	36	50	1800	1296	2500
12	33	40	1320	1089	1600
13	58	73	4234	3364	5329
14	63	72	4536	3969	5184
15	57	64	3648	3249	4096
المجموع	695	825	39259	33609	47389

لإيجاد الأرتباط الخطي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية نستعين بقانون بيرسون للإرتباط في الإختبار القبلي

$$R=\frac{N\sum XY-\sum X\sum Y}{\sqrt{\left[\left(N\sum X^2-\left(\sum X^2\right)\right)\left(N\sum Y^2-\left(\sum Y\right)^2\right)\right]}}$$

بحيث:

X: درجات التحصيل الإختبار القبلي.

Y: درجات التحصيل الإختبار البعدي.

N: حجم العينة.

$$R=\frac{15\times39259-695\times825}{\sqrt{\left[(15\times33609)-(695)^2\right]\left[(15\times47389)-(825)^2\right]}}$$

$$R=\frac{588885-573375}{\sqrt{[(504135-483025)(710835-680625)]}}$$

$$R=\frac{15510}{\sqrt{[21110][30210]}}$$

$$R=\frac{15510}{\sqrt{637733100}}=\frac{15510}{25253.38}=0.61$$

$$R=0.61$$

وجدت الباحثة أن معامل الإرتباط بين درجات الطالبات في الإختبار يساوي 0.61.

وللتأكد من ثبات الإختبار استخدمت الباحثة المعادلة التالية:

قيمة الثبات بقانون سبيدمان:

$$\frac{2R}{1+R^2}=R_{11}$$

حيث R يمثل معامل الإرتباط.

$$R_{11}=\frac{2R}{1+R^2}=\frac{2\times0.61}{1+(0.61)^2}=\frac{1.22}{1+0.37}=\frac{1.22}{1.37}=0.89$$

أذن R_{11} معامل الثبات = 0.89

أما بالنسبة لصدق الإختبار يساوي معامل الثبات.

الصدق يساوي $\sqrt{0.89}=0.94$

ملحق رقم (3)

الولاية الشمالية – دنقلا

وزارة التعليم والتعليم بالولاية الشمالية

□□□□□ (□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□) □□□□ - □□□□

(□□□□ □□□□□□□ □□□□)

المرحلة الثانوية

<u>إختبار فيزياء</u>

الإختبار (القبلي والبعدي)

الإسم: ..... الزمن: ساعتان ونصف

المدرسة: .....

السؤال الأول:

1)أملأالأماكن الشاغرة بالكلمة أو العبارات المناسبة:

1- .....العدسة هي نقطة تقع في منتصف العدسة تماماً بينما .....هي نقطة تقع في منتصف المرآة تماماً.

2- .....هو عدد حدوث الدورات في وحدة الزمن يساوي ..... الزمن الدوري.

3- ..... هي الموجة التي أهتزازها في الإتجاه العمودي على إتجاه أنتشار الموجة مثل .....

4- ..... هي المسافة الجسم عن موضع الإتزان، بينما ..... هو أقصى إزاحة عن مستوى الإتزان.
5- ..... هو أدنى نقطة في الموجة.
6- تتجمع الأشعة ..... في النقطة البؤرية بواسطة عدسة أو مرآة ..... وتبدو الأشعة المتوازية ..... من النقطة البؤرية حين تنعكس بواسطة مرآة ..... أو حين تمر خلال عدسة .....
7- ..... عبارة عن حزمة ضوئية ولا يمكن الحصول عليه عملياً، وقيل أنّ الضوء له طبيعة مزدوجة لذلك له صفة ..... وصفة .....
8- التخلخل هو التباعد بين جزيئات الوسط المادي بعد تعرضها لـ.....

ب) 1) بالرسم المسمى فقط وضح البؤرة الأصلية.
أ.عدسة لامة ب.عدسة مفرقة ج. مرآة مقعرة

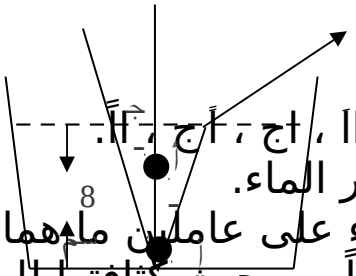
2) عرف إنكسار الضوء؟ أقترح طريقة بسيطة لإيجاده عملياً؟
3) عرف الجسم الخيالي (الصور التقليدية).
4) يتكون منظار نيوتن الفلكي أساساً من :
(أ) .....
(ب) .....

السؤال الثاني:

أ) 1.أذكر خطوات عمل تحويل مصدر غير مضئ الى مصدر مضئ؟
2. أي من هذه الأجسام في حالة عملها المعتاد مصدراً مضيئاً: الكاميرا، المرآة المستوية، المصباح الكهربائي، قطعة نقود فضية، السخان الكهربائي؟ اي من المصادر السابقة تقود فضية غير مضئ.
3. ضع جسم على بعد 6 سم من مرآة فتكونت له صورة مقلوبة مكبرة مرتين؟ فما نوع المرآة؟ وما بعدها البؤري؟
4. عرف: المجهر البسيط تركيبته وتكبيره مع الرسم.
5. هل يمكن أن تتحرك جزيئات الوسط في إتجاه إنتشار الموجة الطولية مسافة أكبر من أتساع الموجة؟

ب) 1.علل: سرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعته في الزجاج؟

1. في الشكل أدناه نظر شخص الى قطعة نقود في قاع إناء به ماء تماماً فظهرت له القطعة في موضع أعلا داخل الإناء على بعد 3 سم.
2. أكمل الرسم

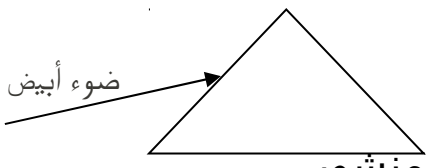


i. بماذا تسمى كل من اا ، اج ، أج ، اا.
II. أحسب معامل إنكسار الماء.
3. تتوقف طاقة فوتون الضوء على عاملين ماهما؟
4. رتب الأوساط التالية تنازلياً من حيث كثافتها للضوء – الماء – الزجاج – الزيت – الكحول.

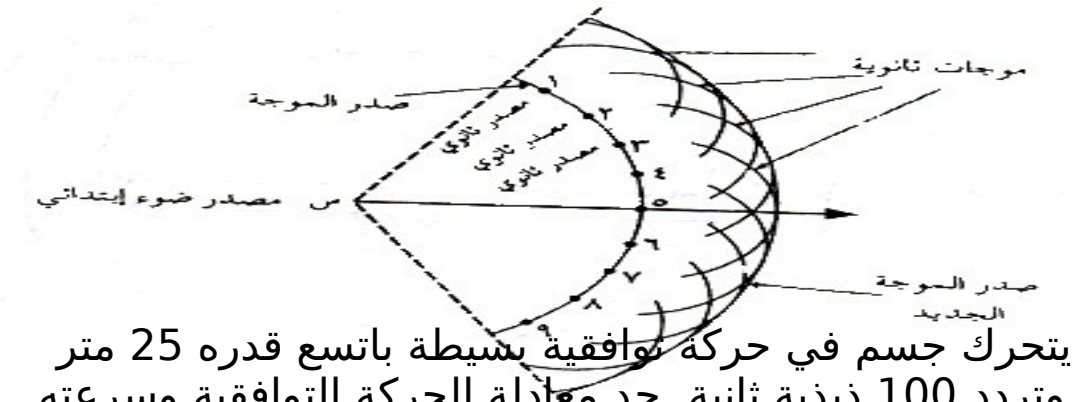
السؤال الثالث:

1) 1. وضح بإختصار الظاهرة الكهروضوئية؟
I. في التجربة الكهروضوئية لماذا استخدم العالم هولواش معدن الزنك لإثبات الظاهرة الكهروضوئية؟
II. أكتب العلاقة التي تعطي القيم الأساسية العظمى للظاهرة مع تعريف الرموز الواردة في العلاقة.
2. أحسب الطول الموجي للضوء المستخدم لمصدر تردده 5 X 10^{14} هيرتز؟
3. منظار فلكي، البعد البؤري لشيئيته يساوي 100 سم، والبعد البؤري لعينيته 25 سم. أوجد تكبيره أذا كانت الصورة النهائية في المالا نهاية وكذلك طول المنظار.

ب)1.أكمل مسار الشعاع الضوئي للون الأبيض، مع ذكر الألوان بالترتيب.
I. سم الشعاع الأعلى انحرافاً والأقل انحرافاً.
II. لتحليل الضوء بواسطة منشور زجاجي يظهر عدد مثل البرتقالي ، الأزرق، الأصفر، البنفسجي إذا أفترضنا أطوال هذه الموجات هي س، 2س، 3س، 4س دون ترتيب أكتب أمام كل لزن طول الموجة الذي يناسبه. رتب هذه الألوان مبتدأً بأقلها معامل الإنكسار.
III. إذا وضع منشور آخر عكس وضع المنشور الأول في مسار أشعة ألوان الطيف ماذا يحدث.



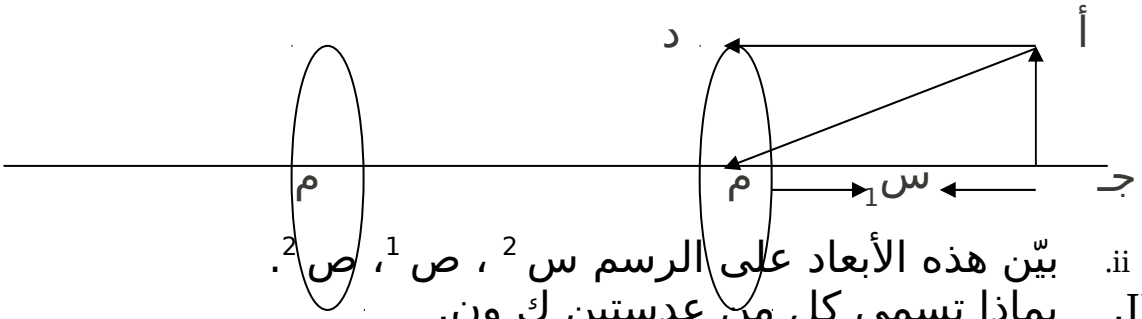
IV. بماذا يرمز لزاوية رأس منشور.
2. استنتج نص قاعدة هايجنز من الشكل أدناه.



3. يتحرك جسم في حركة توافقية بسيطة باتسع قدره 25 متر وتردد 100 ذبذبة ثانية. جد معادلة الحركة التوافقية وسرعته وعجلته في ثانية.

السؤال الرابع:

1) 1. I. أكمل مسار الشعاعين أد، أم في هذا الرسم ثم جد.



ii. بيّن هذه الأبعاد على الرسم س $_2$ ، ص $_1$، ص $_2$.

III. بماذا تسمى كل من عدستين ك ون.

IV. عبر رياضياً عن العلاقة بين أنبوبة مجهرية (ل) وصورة الجسم الأول للجسم من العدسة وبعد العدسة الثانية من الصورة الأولى.

V. أحسب قوة تكبير المجهر.

VI. صف الصورة المتكونة.

2. I. أكتب العلاقة التي تربط عجلة الجاذبية وطول البندول.

II في تجربة البندول الزنبركي لماذا سمي البندول الذي استخدمناه بالبندول الزنبركي

الطول (ل) سم	2	4	6	8	10	12	14	16	18
الزمن الدوري (ز) ثانية	3	2.5	2.2	2	1.8	1.5	1.3	1.1	1

(III) ارسم رسماً بيانياً بين الكميتين أعلاه.

(VI) أحسب التردد عندما يكون طوله 8 سم.

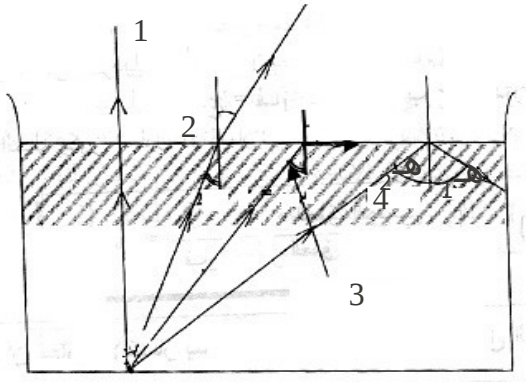
(IV) أحسب التردد الزاوي عند أقصى طول.

3. ما الشرط اللازم لكيفية عمل الخلية الكهروضوئية.

(I) لماذا يسمى زيادة تيار الخلية؟

(II) أذكر أثنين من استخدامات الخلية الكهروضوئية؟

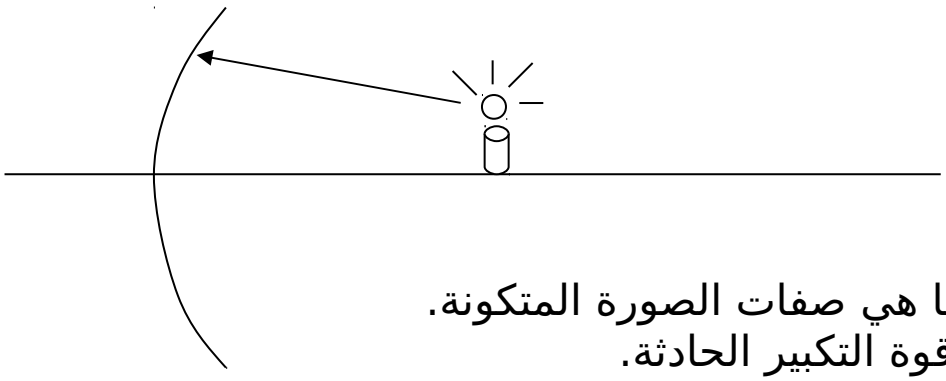
(ب) -1- سمي الأسم المشار إليها في هذا الشكل أدناه.



I. ما أس
II. إذا كا ار الماء 2\4
فأحسب
للزجاج للماء بين الزجاج والماء

2. وضع مصباح كهربائي مضيئ أمام مرآة مقعرة وعلى بعد 3 سم من قطبها فتكونت صورتها على حاجز على بعد 6 سم جد كل من:
I. البعد البؤري
II. قطب المرآة

3. أكمل الرسم لإيجاد صورة المصباح



I. ما هي صفات الصورة المتكونة.
II. قوة التكبير الحادثة.
III. البعد البؤري.

السؤال الخامس:

ضع علامة صح أمام الإجابة الصحيحة فيما يلي:

1. عندما يسقط حجر ويصطدم بالماء فإنه سيحدث.
أ. موجات ( ) ب. ذبذبات ( ) ج. إهتزازات ( ) د. تخلخلات ( )

2. يتوقف الزمن الدوري للبندول البسيط على:
أ. طوله ( ) ب. كتلة الجسم المعلق به ( ) ج. طوله وتسارع الجاذبية ( ) د. كل ما سبق صحيح ( )

3. عندما يستخدم المصباح الكهربائي فإنه يحول:
1. الطاقة الكهربية الى كيميائية وضوئية ( )

2. الطاقة الحرارية الى ضوئية وكهربية ( )
3. الطاقة الحرارية الى ضوئية وكهربية ( )
4. الطاقة الكهربية الى حرارية وضوئية ( )

4. في أي من الأجهزة البصرية تستخدم عدسة محدبة ومصدر ضوئي
أ. المجهر المركب ( ) ب. محدبة ومقعرة ( ) ج.ليست محدبة وليست مستوية ( ) د. مقعرة ومستوية ( )

5. الليف الضوئي، فإن شعاع الضوء الذي يسقط على قلب الإسطوانة ينعكس كلياً عند سقوطه بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة. وهكذا ينتقل الضوء على الليف الضوئي بالإنعكاس الكلي عدة مرات نجد أنّ:
1. معامل الإنكسار في قلب الإسطوانة أقل من معامل الإنكسار في الطبقة الخارجية ( ).
2. معامل الإنكسار في قلب الإسطوانة مساوي لمعامل الإنكسار في الطبقة الخارجية ( ).
3. معامل الإنكسار في قلب الإسطوانة أكبر لمعامل الإنكسار في الطبقة الخارجية ( ).
4. كل ما ذكر خطأ ( ).

6. ما التغير الذي يطرأ على الطول الموجي ( ) وتردد الموجات (ذ) عندما تنتقل إلى وسط سرعتها فيه أقل من سرعتها في الوسط الأول.
1. لا شئ لا شئ ( )
2. لا شئ ينقص ( )
3. ينقص لا شئ ( )
4. يزيد ينقص ( )

7. التصقت عدستان إحداهما مفرقة بعدها البؤري س سم والأخرى لامة بحيث يتطابق محاورهما الأصليان. سقط شعاع ضوئي موازياً للمحور الأصلي للعدسة المفرقة فخرج موازياً للمحور الأصلي للعدسة اللامة. البعد البؤري للعدسة اللامة.
أ. س سم ( ) ب. س 2سم ( ) ج. 2س سم ( ) د. س سم ( )

8. إذا ضغط زنبرك ثم ألفَت فإنّه يتحرك حركة.
أ.منتظمة ( ) ب. دائرة منتظمة ( ) ج. توافقية بسيطة ( ) د.كل ما ذكر خطأ ( )

9. يتحرك جسم حركة توافقية بسيطة إذا تتناسب فيها العجلة
1. طرديا مع سالب الإزاحة ( ).

2. عكسياً مع سالب الإزاحة ( ).
3. طردياً مع موجب الإتساع ( ).
4. عكسياً مع السرعة الزاوية ( ).

10. إذا سقط أشعة من جسم على بعد 12 سم من عدسة محدبة بعدها البؤري 6 سم فإن صفات الصورة المتكونة.

1. حقيقة – مكبرة – معتدلة ( ).
2. حقيقة – مقلوبة – مساوية للجسم ( ).
3. خيالية – مقلوبة – مصغرة ( ).
4. خيالية – مقلوبة – مكبرة ( ).

ملحق رقم (4)

تصحيح الإختبار:

إستخدمت في ذلك الباحثة مفتاح التصحيح الخاص بها وبكل دقة والتي أعدته الباحثة وثم عرضه على مجموعة من المحكمين وفيه بلغت النهاية العظمى للإختبار مائة درجة.

السؤال الأول:

وهو مكون من جزأين (أ) و(ب) وقد أعطيت درجة واحدة العبارة عن مناسبة في الجزء (أ) والجزء (ب) (1) بأقسامها (2) أعطيت لكل سؤال درجة ونصف وعند (2) و(3) و(4) بأقسامها درجة لكل سؤال وبذلك عدد الدرجات الكلية ثمان وعشرون درجة (28).

السؤال الثاني:

وهو مكون من جزأين (أ) و(ب) وقد أعطيت درجة ونصف لكل سؤال ما عدا (1) درجتان و (5) نصف درجة في الجزء (أ) وأعطيت درجة ونصف لكل سؤال ما عدا (3) و(4) درجة واحدة في الجزء (ب) والدرجات الكلية خمس عشرة درجة (15).

السؤال الثالث:

وهو مكون من جزأين (أ) و(ب) وعند (أ) أعطيت درجتان لكل سؤال ما عدا (3) و(4) درجة واحدة أما عند (ب) أعطيت درجة واحدة لكل سؤال في (1) و(2) و(3) درجتان لكل سؤال على حدا وبذلك عدد الدرجات الكلية ثمان عشر درجة (18).

السؤال الرابع:

وهو مكون من جزأين (أ) و(ب) وقد أعطيت درجتان للرسم في كل من (1) و(3) وعند تقسيمها (III) (I) درجة ونصف أما باقي الأقسام وأقسام (2) و(3) و(4) درجة لكل سؤال في الجزء (أ).

أما الجزء (ب) درجتان للرسم عند (1) و (2) وباقي أقسام (1) و(2) درجة لكل سؤال والدرجات الكلية لهذا السؤال ثمان وعشرون درجة (28).

السؤال الخامس:

يتكون من إحدى عشر سؤال ولكل سؤال درجة حول رقم الإجابة الصحيحة وبذلك يكون درجات هذا السؤال إحدى عشرة درجة (11).

- إستبعدت الباحثة الإجابات الخاطئة أو المتروكة وبعد عملية التصحيح قامت بمراجعة عملية الجمع الفرعية والكلية، تمهيد العملية المعالجة الإحصائية.

- أعدت الباحثة جدول بدرجات الطلاب والطالبات حيث أعطت لكل طالب أو طالبة رقم (معين).

ملحق رقم (6)

المفاهيم الفيزيائية في كتاب الصف الثالث الثانوي[1]

المجرة تتكون من بلايين النجوم التي تشكل منظومة واحدة وتدور حول محورها.

مفهوم القوة: هي المؤثر الذي يغير أو يعمل على تغيير حالة الجسم من سكون أو حركة منتظمة في خط مستقيم.

مفهوم الوزن: هي قوة جذب الإرض لهذا الجسم ويؤثر رأسياً لأسفل عند مركز ثقل الجسم ووحدته هي وحدة القوة.

مفهوم قانون التثاقل: أي جسمين كتلتهما (ك $_1$) و (ك $_2$) يتجاذبان بقوة (ق) تتناسب طردياً مع مضروب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة (ف) بين مركزيهما.

مفهوم المجال التثاقلي:

المجال التثاقلي لأي جسم هو المنطقة حول هذا الجسم التي يؤثر بها على الأجسام الموجودة فيها المجال التثاقلي يمثل بخطوط تسمى خطوط القوة في شكل خطوط وهمية حول الإرض وتسمى أيضاً بخطوط المجال التثاقلي.

---

[1] كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي – وزارة التربية والتعليم – ط 2 – 2005م – ص 2.

مفهوم شدة المجال التثاقلي:

هي قوة التثاقل بين الأرض وبين ما مقداره وحدة الكتلة (= 1) في نفس النقطة.

مفهوم الطاقة:

هو المقدرة على إنجاز الشغل تنجزه قوى (ق) عندما تزيح جسماً في إتجاه تأثيرها إزاحة مقدارها (ق).

مفهوم الطاقة التثاقلية:

هو الطاقة التي يكتسبها الجسم بفضل وضعه أو هي الشغل الذي يبذله ليكون على إرتفاع معين.

مفهوم الجهد التثاقلي:

هو طاقة وضع وحدة الكتلة (أي ك = 1 كجم) في تلك النقطة.

الحركة الدائرية المنتظمة:

لكي يدور الجسم في دائرة لابد من وجود قوة تشد أو تربطه مع مركز الدائرة وتسمى هذه القوة : قوة الجذب المركزية ومن المصطلحات الدائرية ما يلي:

1. **مفهوم الزمن الدوري:**

هو الزمن اللازم لكي يكامل الجسم الذي يدور في دائرة دورة كاملة ويرمز بالرمز (ز).

2. **مفهوم التردد:**

هو عبارة عن الدورات في الثانية ويرمز له بالرمز ذ (من ذبذبة) تردد

ذ = مقلوب الزمن الدوري ز.

الكتلة: هي مقياس قصور الجسم الذاتي.

القصور الذاتي: هو ميل جسم ما ساكن ليظل على حالته من السكون وميل جسم ما متحرك ليواصل الحركة بسرعة منتظمة.

3. **مفهوم السرعة الزاوية:**

وهي تمثل مقدار الزاوية المزاحة في الثانية الواحدة ويرمز لها بالرمز (W) وتقاس بالراديان في الثانية، يكون التوضيح بالرسم وصياغة قانون السرعة الزاوية والتطبيق عليه.

4. □□□□□ □□□ □□□□□ □□□□□□□□:

هي تلك التي تحافظ على سير الجسم في مسار دائري (قوة الجذب المركزية = قوة التثاقل) للأجرام السماوية والأقمار الأصطناعية.

الإزاحة الزاوية (هـ)

تعتبر الإزاحة الزاوية (هـ) عن الزاوية التي يدور بها الجسم.

5. مفهوم قوة الطرد المركزية:

هي قوة رد فعل لقوة الجذب المركزية حسب قانون نيوتن الثالث وليست قوة أصلية وتظهر قوة الطرد المركزية عند إنعدام قوة الجذب المركزية.

مفهوم المجموعة الشمسية:

هي تلك المجموعة من الكواكب والأقمار والأجسام الاخرى والتي تدخل جميعها في نطاق جاذبية الشمس.

مفهوم الوحدة الفلكية:

هي المسافة بين الشمس والإرض وقد إتخذها الفلكيون وحدة لقياس المسافات بين الأجرام السماوية، فمثلاً يبعد عطارد تقريباً 0.387 بينما يبعد المريخ 1.524 وحدة فلكية عن الشمس ، طبعاً تبعد الإرض 1 وحدة فلكية .

مفهوم الأقمار الإصطناعية:

هي أجسام صنعها الإنسان تحمل أجهزة (وهكذا تسمى إصطناعية) لكي تدور حول الإرض وتسمى أقماراً وأول قمر إصطناعي أطلق في عام 1975م أسمه (اسبوتنك) أطلقه الإتحاد السوفيتي.

مفهوم سرعة الأفلات:

سرعة الأفلات هي السرعة اللازمة لصاروخ ينطلق من الإرض للإفلات من مجال التثاقل الإرضي، مثلاً في حالة إرسال سفينة فضائية الى القمر أو سفينة لإكتشاف الكواكب الأخرى (في المجموعة الشمسية) كالمريخ وتسمى أيضاً السرعة الفلكية الثانية.

مفهوم السرعة الفلكية الأولى:

هي السرعة اللازمة للدوران حول الإرض (أي أقل سرعة تسمح للقمر الإصطناعي بالدوران حول الإرض بدون أن يسقط).

الحركة التوافقية البسيطة:

هي الحركة التي تتكرر دورياً بانتظام وهي مسقط للحركة الدائرية وأيضاً هي الحركة التي تتناسب فيها العجلة طردياً مع سالب الإزاحة.

1.الذبذبة الكاملة في الحركة التوافقية البسيطة: هي رحلة الذهاب والإياب التي يستغرقها الجسم ليحرك من نقطة ما ليعود لنفس النقطة في نفس إتجاه حركته الإبتدائية.

2. **الزمن الدوري للحركة التوافقية البسيطة (ز):** هو الزمن اللازم لعمل ذبذبة كاملة.
3. **تردد الحركة التوافقية البسيطة (ذ):** (زمن ذبذبة) هو عدد الذبذبات الكاملة في الثانية الواحدة.

مفهوم الحركة الموجية:

الموجات عبارة عن إهتزازات تسري في الأوساط المختلفة أو الفراغ وهناك نوعان من الحركات الموجبة وهما:

1. **مفهوم الموجة المستعرضة أو العرضية:**

هي الموجة التي إهتزازها أو تذبذبها في الإتجاه العمودي على إتجاه إنتشار الموجة، مثال لذلك موجات الماء والموجات الكهرومغنطيسية.

2. **مفهوم الموجة الطولية:**

وهي تنتشر في الإوساط المادية عبارة عن إهتزاز جزيئات الوسط في إتجاه انتشار الموجة، ومثال لها الموجات الصوتية وموجات الزنبرك التي تكون في شكل تضاغات وتخلخلات متتالية.

مفهوم الضوء:

صورة من صور الطاقة (شكل من أشكال الطاقة)، ياتي ألينا خلال الفضاء من الشمس، وهو يؤثر على العين فيسبب الرؤية، منابع الضوء عادة تكون ساخنة كسلك المصباح الكهربي، والحديد المسخن لدرجة الأحمرار، ويعتمد لون الضوء على درجة حرارة النبع والضوء الأحمر درجة حرارته حوالي 700مم والأبيض حوالي 500 (م 11 º).

مفهوم الوسط الضوئي:

هو الحيز الذي تمر به أشعة الضوء ويمكن تقسيمه (عموماً) إلى:

1. **الوسط الشفاف:** وهو الذي يسمح لأغلب الضوء الساقط عليه بالمرور خلاله.
2. **الوسط المعتم:** وهو لا يسمح بمرور أشعة الضوء بالمرور مثل الخشب والحجارة.
3. **الوسط نصف الشفاف:** وهو يقع بين الوسطين السابقين.

مفهوم قاعدة هايجنز:

أي نقطة صدر الموجة القديم يمكن إعتبارها مصدراً ضوئياً جديداً يقوم بإشعاع موجات ثانوية.

جبهة (صدر الموجة):

يقصد به الخط الدائري الذي يصل بين كل قمم الموجة التي تكون على بعد ثابت من مصدرالموجة.

شدة الإشعاع:

يقصد بها قدرة الإشعاع أو هي طاقة فيض من الفوتونات تعبر وحدة المساحة في الثانية.

مفهوم الطيف الضوئي:

إن أعتبار الضوء عبارة عن موجات ، يعني أن للضوء طولاً موجياً λ ومتردداً.

مفهوم الظاهرة الكهروضوئية:

يعطي الضوء طاقة للإلكترونات لتتحرر من سطح المعدن لاحظ العالم هولواش في عام 1888م أن الزنبرك المعزول والمشحون بشحنة سالبة يفقد شحنته عند تعرضه لضوء فوق بنفسجي.

مفهوم الإنكسار:

هو إنحراف الأشعة الضوئية عن مسارها الطبيعي نتيجة لإنتقالها من وسط لآخر يختلف عنه في الكثافة الضوئية. أو التغير في سرعة الضوء عند أنتقاله من وسط لآخر.

مفهوم المنشور:

عبارة عن جسم زجاجي وجهه الأمامي والخلفي في شكل مثلث بينما قاعدته ووجهاه الجانبيان في شكل مستطيلات ويستخدم المنشورفي فرز ألوان الطيف السبعة المكونة للون الأبيض، ويخرج كل لون في مسار مختلف لأن معامل إنكسار الزجاج يختلف باختلاف هذه الألوان.

مفهوم الليف الضوئي:

عبارة عن أسطوانة مرنة رفيعة جداً تصنع من مادة زجاجية ويكون معامل الإنكسار في قلب الأسطوانة أكبر من معامل الأنكسار في الطبقة الخارجية للأسطوانة.

مفهوم العدسات:

هي أجسام تصنع من مواد شفافة للضوء ومن أشهرها العدسة المحدبة والعدسة المقعرة وتستخدم العدسات في النظارات الطبية وآلات التصوير والمجاهر (الميكروسكوب) والمناظير المكبرة.

مفهوم المرآة المحدبة:

هي جزء من سطح كرة زجاجية مجوفة طلي سطحها الداخلي بالفضة فأصبح الخارجي عاكساً للضوء، وتستخدم المرآة

المحدبة في تمكين سائق السيارة من رؤية السيارات التي خلفه ولمعرفة كيفية تكوين الصور.

مفهوم المرآة المقعرة:

هي جزء من سطح كرة زجاجي مجوفة طلي سطحها الخارجي بالفضة فأصبح الداخلي المقعر عاكساً للضوء، وتستخدم المرآة المقعرة في تركيز الأشعة في مصابيح السيارات والكشافات.

مفهوم المغنطيس:

قضيب من الحديد له القدرة على جذب قطع المواد المغنطيسية كالحديد والنيكل إذا قربت منه، من خواص المغنطيس أن القطبين المتشابهين يتنافران بينما يتجاذب القطبان المختلفان. وكثافة الفيض المغنطيسي أو كثافة خطوط القوة المغنطيسية هي الفيض المغناطيسي الذي يمر عمودياً على سطح مساحته وحدة المساحة وحدته ويبر/م ^{2}، الشدة المغناطيسية هي المقدار الذي يعبر عن مقدار المغنطيسية في قطب معين.

مفهوم قطب المغنطيس:

هو المنطقة التي تتركز فيها قوة جذب المغنطيس.

مفهوم المجال المغنطيسي:

هو المنطقة المحيطة بالمغنطيس وتظهر فيها أثاره المغنطيسية.

الفيض المغنطيسي (Φ):

يقدر بالعدد الكلي لخطوط المجال المغنطيسي الذي يمر عمودياً على مساحة ما.

مفهوم خاصية التكهرب:

هي عملية أكتساب الأجسام المختلفة إلكترونات أو تفقدها، بينما المجال الكهربي هو المنطقة المحيطة بالشحنة وتظهر فيها آثاره الكهربية.

مفهوم فرق الجهد الكهربي:

فرق الجهد الكهربي في أي نقطة هو طاقة الوضع الكهربية لوحدة الشحنة في تلك نقطة فرق الجهد (جـ) بين النقطتين أ وب هو الشغل الذي تبذله وحدة الشحنات الموجبة شحنة مقدارها (+1) كولوم للتحرك من أ الى ب.

مفهوم التيار الكهربي وشدته:

يسري من القطب الموجب الى القطب السالب ورمزه ت ، وهو سيل من الإلكترونات الحرة تسري عبر هذا الموصل

بينما التيار الإلكتروني يسري من القطب السالب الى القطب الموجب لذا يسمى التيار الكهربي تيار الشحنات الموجبة.

شدة التيار هي كمية الشحنة المارة عبر مقطع موصل معين في الثانية، وتقاس شدة التيار بوحدة تسمى أمبير نسبة للعالم أمبير إذن مفهوم الأمبير هو كمية التيار عندما تمر شحنة مقدارها 1 كولوم في الثانية الواحدة.

مفهوم الموصلات:

تسمح بسريان التيار الكهربي من خلالها، حيث تتحرك الإلكترونات بحرية في الفراغات الموجودة بين ذرات المادة، عندما تكتسب طاقة حرارية أو حينما تكون تحت تأثير فرق جهد كهربي.

مفهوم العوازل أو العازلة:

لا تسمح بمرور التيار الكهربي فيها ، لا تستطيع الإلكترونات الفكاك منى ذرات المادة لتصبح إلكترونات حرة تسري تحت تأثير فرق الجهد الكهربي.

مفهوم أشباه الموصلات:

هي مواد نصف موصلة وهذه تستعمل بكثرة في صناعة الدوائر الإلكترونية.

مفهوم المقاومة الكهربية (م):

إذا مرتيار عبر موصل نتيجة لوجود فرق في الجهد بين طرفي الموصل فإن إلكترونات المادة تواجه مقاومة عند مرورها خلال ذرات الموصل حيث تعمل هذه الذرات على عرقلة مرور التيار بسبب أصطدام الإلكترونات بها.

سماحية الوسط (ε):

هي تعبير عن مدى سماح الوسط لخطوط القوى الكهربية بالنفاذ عبره.

المجال الكهربي:

هو المنطقة المحيطية بالشحنة الكهربية ويظهر فيها تأثيرها الكهربي وأهم خواصه شدته وإتجاهه.

كثافة الفيض الكهربي (د):

وهو عدد خطوط القوة الكهربائية التي تمر عمودياً عبر سطح مساحته وحدة المساحات.

شدة المجال الكهربي (ي):

هو القوة التي تؤثر بها المجال الكهربي على شجنة موجبة قدرها كولوم.

مفهوم المجال المغنطيسي للتيار الكهربي:

معرفة إتجاه خطوط القوى المغنطيسية بوضع إبرة مغنطيسية بالقرب من سلك يحمل تياراً فيكون إتجاه خطوط القوة المغنطيسية هو نفس إتجاه القطب الشمالي للإبرة.

وتستخدم قاعدة اليد اليمنى (لأمبير) لمعرفة إتجاه خطوط القوى المغنطيسية المتولدة من سلك يحمل تياراً كهربياً.

وتستخدم قاعدة فلمنج لليد اليسرى لمعرفة إتجاه التيار والمجال والقوة.

1. المجال المغنطيسي لسلك دائري:

تكون خطوط المجال المغنطيسي لسلك دائري مستقيمة عند مركز دائرة وتصبح خطوط منحنية يزيد أنحناءها تدريجياً كلما أبتعدنا عن مركز دائرة السلك.

2. المجال المغنطيسي لملف لولبي:

المجال المغنطيسي لملف لولبي شبيهاً بالمجال المغنطيسي لقضيبين مغنطيس ويكون قطب الملف الذي يكون عنده إتجاه التيار في إتجاه مضاد لإتجاه دوران عقارب الساعة بينما يكون قطبه الجنوبي إذا كان إتجاه التيار عنده في إتجاه دوران عقارب الساعة.

مفهوم المادة:

كل ما يشغل حيزاً وله كتلة أي أنها خامل ملموس، تعريف آخر للمادة هي الإسم الذي يعطي لأي شئ له خاصية.

مفهوم الجزئ:

إن المادة تتكون من جزيئات، وأن الجزيئات هي أصغر وحدات بناء المادة التي تبقى محتفظة بالخواص الفيزيائية، وأن جزيئات المادة في حركة مستمرة بالنسبة لبعضها كما أنها تتحرك مع بعضها البعض في كتل. وقد أورد القرآن الكريم إسم الذرة وتنبأ بوجود جسيمات أصغر منها في آيات كثيرة نذكر منها في سورة سبأ الآية (3): (وقال الذين كفروا لا تأتينا الساعة قال بلى لتأتينكم عالم الغيب لا يغرب عنه مثقال ذرةفي السموات ولا في الإرض ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين).

مفهوم الذرة:

كان العلماء منذ قديم الزمان يعتبرون أن المادة تتكون من وحدات دقيقة تسمى بالذرات. في القرن السادس عشر الميلادي حتى جاء القرن العشرين الميلادي وأكتشف العلماء الإلكترونات والبروتونات، حيث عرفوا العلماء أن كل ذرة لها (2) إلكترون وأن وزن الإلكترون ضئيل جداً مقارنة مع وزن الذرة، وأثبت العالم رذرفورد أن الذرة بها نواة ثقيلة تتمركز بها الشحنة

الموجبة وذلك لتنافر جسيمات ألفا الموجبة مع هذه النواة وتوجد االكترونات تدور في مسار دائري حول النواة وتحمل شحنة سالبة، قدر العالم رذرفورد قطر النواة بحوالي 10^{-10}م بينما قطر النواة 10^{-14}م.

مفهوم وحدة الإلكترون فولت (إ.ف) بأنها:

هي الشغل المبذول أو الطاقة اللازمة لنقل إلكترون واحد بين نقطتين فرق جهد بينهما واحد فولت. أي الالكترون فولت (إ.ف) هو الشغل لنقل الإلكترون خلال فرق جهد مقداره 1 فولت.

مفهوم الذرة المثارة:

يقصد بإثارة الذرة هو عملية إنتقال الإلكترون من المستوى الإرضي (ط $_1$) الى المستوى الذي يليه (ط $_2$) ويتم ذلك بقذف الذرة بفوتون.

مفهوم الذرة المتأينة:

تصبح الذرة متأينة عندما يغادر الإلكترون الذرة ويخرج منها وعندئذ تكون الإلكترون صفراً أو مقدار موجب.

مفهوم الأشعة السينية (أشعة X):

هي أشعة قوية مجهولة تتولد عندما تصطدم الإلكترونات السريعة بجسم معدني يسمى عادة بالهدف، سميت هذه الأشعة المجهولة بالأشعة السينية (أشعة

X) وذلك لأنها كانت مجهولة الطبيعة وعادة يرمز للشئ المجهول بـ (X) أو (Y) أي (س) أو (ص).

مفهوم أشعة الليزر:

هي أشعة مضخمة قوية عالية الشدة مركزة في حزمة ضيقة تكون فوتوناتها بتردد واحد وفي إتجاه واحد، ولذلك يكون تأثيرها قوياً (حسب شدتها على النقطة المركزة عليها) تنتج الأن بكثرة أشعة الليزر غير مرئية على سبيل المثال بلورة الياقوت المطعم بالكروم.

الإشعاع الذري: تصدر هذه الإشعاعات من نواة الذرة ويسمى النشاط الإشعاعي وقد دلت الإختبارت على وجود ثلاثة أنواع مختلفة من الإشعاع هي:

1) **دقائق ألفا (α) مفهومها:**

هي عبارة عن نواة ذرة غاز الهليوم التي تحتوي 2 بروتون و 2 نيوترون، وتنطلق دقائق ألفا (α) من الأنوية الثقيلة التي يزيد عدد كتلتها A عن 210، فتختلف هذه الأنوية من الكتلة الزائدة بإطلاق دقائق (α)، ودقائق (α) موجبة الشحنة لأنها تحتوي بروتونات موجبة ونيوترونات محايدة، ولدقائق (α) مقدرة ضعيف على إختراق المواد.

2) **دقائق بيتا (β): مفهومها:**

وهي دقائق لها نفس كتلة الإلكترون ولها شحنة مساوية لشحنة الإلكترون ولكنها قد تكون سالبة أو موجبة.

3) **أشعة قاما (γ):**

أشعة قاما (γ) عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية، وهي مثلها مثل بقية الأمواج الكهرومغناطيسية عبارة عن فوتونات لها طول موجي ولها تردد ذ، وتكون طاقة فوتون أشعة كاما (γ) مساوية للفرق بين الإثارة (ط $_2$) للنواة وطاقة المستوى الإرضي للنواة (ط $_1$).

مفهوم طاقة الربط النووي:

هي الطاقة التي تربط هذه المكونات مع بعضها، وقد بين العالم المشهور أنشتاين في النظرية النسبية أن الكتلة عموماً هي طاقة متجمدة أي أن الكتلة يمكن أن تتحول الى طاقة.

مفهوم الإنشطار النووي:

هي عملية إنشطار نواة ذرة الى نواتين أو أكثر، وتنبعث أثناء الإنشطار نيوترونات جديدة وكمية من الطاقة إذا تفاعل فإن عدد ذرات اليورانيم النشطة قد تتضاعف تلقائياً دون بذل طاقة غير الطاقة التي تبدأ التفاعل وتسمى بالتفاعل المتسلسل، يمكن أن يشمل كل ذرات اليورانيوم إذا كانت كمية اليورانيوم الموجودة ذات كتلة محددة تسمى بالكتلة الحرجة أي يحدث إنفجار في هذه الحالة فقط (القنبلة الذرية) من مادة TNT شدة الإنفجار.

مفهوم الإندماج النووي:

هي عملية تندمج فيه عدة أنوية خفيفة لإنتاج نواة ثقيلة كتلتها أقل من مجموع كتل هذه الأنوية نتيجة لتحويل جزء من هذه الكتل الى طاقة، فعند إندماج نواتي ذرة هيدروجين ثقيل (الهيدروجين الثقيل له نواة بها بروتون ونيوترون أي $_1H^2$) في درجة حرارة عالية (تصل الى أكثر من مليون درجة مئوية داخل

الشمس) وتحت ضغط عالي فتكون نواة الهيليوم HE^4_2، وتحدث عملية الإندماج النووي وتحول الكتلة الى طاقة باستمرار داخل الشمس، أي أنه هو الوقود الذي يمدنا بالطاقة.

الموجات الكهرومغناطيسية:

فالموجات الكهرومغناطيسية هي عبارة عن مجال كهربي في شكل موجات يتعامد عليه مجال مغناطيسي في شكل موجات أيضاً وتنتشر هذه الموجات في الإتجاه العمودي على المجالين أي أنها موجات مستعرضة.

وتنقسم الموجات الكهرومغنطيسية الى أقسام حسب الطول الموجي والتردد وهذه الأقسام منها:

1. [illegible]: هي أشعة ضارة للجلد والعين ويحجب الغلاف الجوي جزءاً منها ويسبب ما ينعكس مما تبقى منها الثلج في البلاد الباردة ما يعرف بالعمى الثلجي، تكمن خطورة ثقب الأوزون الذي ظهر مؤخراً في الغلاف الجوي للإرض قرب القطب الجنوبي أنه سمح بنفاذها الى الإرض.
2. **الضوء الأبيض:** وهو تقريباً في منتصف الطيف الكهرومغناطيسي وهي الجزء الوحيد الذي يراه الإنسان وير به، ومدى الضوء ضيق جداً مقارنة ببقية أقسام هذا الطيف من حيث التردد وطول الموجة.
3. **الأشعة دون الحمراء:** وهي الأشعة التي تنقل الحرارة، فالحرارة عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية وهي الجزء الثاني في الطيف الكهرومغناطيسي الذي يحسه الإنسان بعد الضوء المرئي و الآن تستخدم الأشعة دون الحمراء بكثرة في أجهزة التحكم (الريموت) للتحكم مثلاً في أجهزة التلفزيون عن بعد، تصدر الأشعة دون الحمراء الصادرة من رأس قط (العيون داخل الأذنين ساخن والأنف بارد).
4. **أشعة قاما (γ)** كما أوضحنا مفهومها سابقاً.
5. **أشعة (X)** كما أوضحنا مفهومها سابقاً.
6. **موجات الراديو** كما سوف نوضح لاحقاً.

مفهوم أمواج الإرسال الإذاعي:

تقوم إمواج الإرسال الإذاعي ينقل الصوت من جهاز الإرسال لجهاز الإستقبال، وتنتشر أمواج الإذاعي بطريقتين هما الموجات السماوية والإرضية هي إمواج يكون مسارها تقريباً من سطح الإرض هي لا تلتقط على مسافات بعيدة نظراً لإنحناء

سطح الإرض وإعتراض الجبال والمباني لها ويزداد إمتصاص الإرض كلما كان ترددها كبيراً، أما الموجات السماوية، فهي تتجه نحو السماء فتعكس طبقة الغلاف الجوي المتأينة التي تسمى بطبقة الأيونسفير وهي طبقة متأينة تعمل كمرآيا عاكسة تعكس الموجات كهرومغناطيسية نحو الإرض مرة أخرى مما يجعلها تصل الى أماكن بعيدة جداً عن محطة الإرسال، وقد وجد أن طبقة الأيونوسفير العاكسة تنخفض في الليل الى أقرب للإرض مما يمكنها من عكس الموجات المختلفة الطول وتشمل الموجات القصيرة والموجات المتوسطة والطويلة، أما أثناء النهار فترتفع طبقة الإيونوسفير مما يمكن فقط الموجات القصيرة من الإنعكاس منها.

ويكون جهاز الإرسال الإذاعي في محطة الإذاعة توجد أجهزة تسجيل الصوت المعروفة أو أجهزة حاسوب تستعمل الأقراص المحادبة CD المسجل عليها الصوت والموسيقى كما توجد أجهزة لإلتقاط الصوت المعروفة بالمايكروفونات.

1. **مفهوم المايكروفون:**

هو جهاز يحول الذبذبات الحركية الصوت لتيار متذبذب ويتركب في إحدى صورة من شريحة معدنية مثبت معها ملف بداخل مغناطيس فعندما يتكلم الشخص تتذبذب الشريحة والملف معاً.

2. **المذبذب**: الغرض منه توكيد تيار متردد عالي التردد ويتكون من ترانزستور ودوائر ومكثفات وملفان ومقاومات.
3. **مفهوم المازج**: هو جهاز يقوم بتعديل إتساع تردد التيار المتردد حسب تغير تيار الصوت فيخرج تيار المازج ليمر في المكبر.
4. **المكبر:** والغرض منه تكبير التيار.
5. **مفهوم السلك الهوائي:**

هو سلك معدني فتذبذب الإلكترونات بداخله كهرومغناطيسياً أي يتحول التيار بهذه الطريقة الى أمواج كهرومغناطيسية معدلة الإتساع أو معدلة التردد فتنتشر في الفراغ حتى تصل الى أجهزة الإستقبال المختلفة.

مفهوم جهاز الإستقبال الإذاعي:

عبره يتم إستقبال الموجات الكهرومغناطيسية الحاملة للصوت بواسطة جهاز الإسقبال (جهاز الراديو) الذي يقوم بإستخلاص معلومات الصوت منها فيحولها الى صوت.

1. **السلك الهوائي:** كما أوضحنا مفهومها سابقاً.
2. **مفهوم دائرة الرنين:**

هي دائرة مكونة من مكثف متغير السعة تصل مع ملف، وتتغير سعة المكثف بتغير تردد دائرة الرنين والتي تسمح فقط للتيارات ذات التردد الموافق فعند ضبط قيمة المكثف المتغير السعة عند قيمة المناسبة دائرة الرنين تيار إذاعة واحدة فقط بينما تمنع دائرة الرنين مرور تيار الإذاعات الأخرى وهكذا في التلفزيون ثم يخرج تيار الإذاعي الواحدة الى المكبر الذي يزيد شدة التيار.

3. **المكبر**: كما أوضحنا مفهومه سابقاً.

4. مفهوم الكاشف:

ثم يمرر التيار الحامل للصوت من المكبر الى الكاشف المكون في أبسط صورة من مكثف ووصلة ثنائية وهي وصلة تسمح بمرور التيار في إتجاه وتمنع مرورها في الإتجاه المعاكس ويقوم الكاشف بإمتصاص تيار الموجة الحاملة وتمرير تيار الصوت الى مكبر الصوت الذي يحول تيار الصوت لذبذبات صوتية مرة أخرى.

5. **مفهوم التلفزيون** TELEVISION:

الرؤية من بعيد.

مفهوم الإرسال التلفزيوني:

يقوم بنقل الصور الموجودة أما الكاميرا التلفزيونية عبر الموجات الكهرومغناطيسية الى أجهزة الإستقبال التي تلتقط هذه الصور لتعرضها على شاشات الإستقبال.

مفهوم الكاميرا التلفزيونية:

عبارة عن غرفة مظلمة مفرغة من الهواء في مقدمتها عدسة لنقل الصورة وفي مؤخرتها لوح حساس للضوء تسلك كل نقطة فيه سلوك الخلية الكهروضوئية عند سقوط الضوء على تلك النقطة، فتتحرك هذه الشحنات الكهربية السالبة (إلكترونات) مكونة تياراً كهربياً متغير الشدة يعبر عن جزء الصورة الواقع على الخلية المعينة، وتتكبر هذه التيارات المتغيرة الشدة بواسطة المكبر ثم تمزج في المازج ثم السللك الهوائي.

مفهوم جهاز الإستقبال التلفزيوني:

يتركب من سلك هوائي فيتولد تيار متذبذب لكل القنوات التلفزيونية والذي ينتقل بدوره الى دائرة الرنين، يخرج تيار القناة الى المكبر ثم يمرر هذا التيار الى الكاشف كما ذكرنا في الراديو ثم الى الأنبوبة والتي نسميها الشاشة فنرى الصورة كأنها حية أمامنا.

ملحق رقم (7)
النشاطات والتجارب الواردة في كتاب الصف الثالث[1]

1. الحركة الدائرية:

لفهم حركة الجسم في مسار دائري والقوى المؤثرة على هذا الجسم يمكن لكل واحد منا القيام بإجراء تجربة بسيطة يربط جسم (مثلاً صامولة) في خيط ثم أمسك الطرف الآخر للخيط بالسير وإدار الجسم مع الخيط في دائرة أفقية وستلاحظ أنه كلما زادت سرعة الجسم كلما كان شد الخيط لليد أكبر.

2. قوة الطرد المركزية:

1. من المثال أعلاه وجدنا أن هنالك شد في الخيط الى الخارج يشد اليد الممسكة به وذلك بسبب قوة الطرد المركزية.
2. بوضوح السوائل فلو حركت ماء في كوب بمعلقة في حركة دائرية سريعة فستجد أن الماء يتحرك نحو جدار الوعاء لأنه أجبر على حركة دائرية حقيقية بدونه فستجد أن الماء قوة الجذب المركزية جزيئاته الى الخارج فيتجمع حول جدار الإناء وينخفض في المركز.
3. إما إذا وضعت سائلاً في إناء إسطواني بالسائل أجسام صغيرة ثم جعلت هذا الإناء يدور (مثلاً بواسطة محرك) فستجد أن السائل لا يستطيع إمداد هذا الأجسام بقوة الجذب المركزية اللازمة لحفظها في مداراتها ولذلك ستتحرك هذه الأجسام نحو جدار الإناء، ويستعمل هذا

[1] محمد حسن أحمد وآخرون – مرجع سابق.

الأسلوب في فرز المحاليل المختلفة الكثافة سواء في الطب أو الصناعة وغيرها.

3. الحركة التوافقية البسيطة:

(1) البندول البسيط.

(2) البندول الزنبركي.

ويمكن تمثل حركة توافقية بسيطة، فإذا وضعت فلين أو أي جسم صغير وخفيف على سطح بركة أو ماء ساخن في وعاء واسع ألقيت حجراً صغيراً في الماء فستجد أنها تتحرك في كل الإتجاهات مرتفعة ومنخفضة وتتكرر بسبب الموجات على سطح الماء ذلك لأن الموجة لها قمم وقيعان، ونقول في هذه الحالة أن قطعة الفلين تتحرك حركة توافقية بسيطة وتوضح أيضاً الموجات:

1. البندول البسيط (النواس المتأرجح):

إذا قمنا بتعليق جسم كتلته (ك) في الطرف الحر لخيط مثبت طوله (ل) وأبعدنا الجسم عن نقطة توازنه ثم تركناه، فسنجد أن الجسم يتحرك حركة تذبذبية وهذه الحركة تسمى حركة البندول التذبذبية.

2. الصوت:

سلك زنبرك يمثل الطريقة التي يتحرك بها الصوت في الهواء تماثل طريقة موجات في تضاغط وتخلخل وهكذا.

4. طبيعة الضوء:

يعتبر الضوء على أنه سلسلة من الموجات جبهاتها عمودية على مسارات أشعة الضوء أي تنتشر موجات الضوء في الإتجاه العمودي على صدر الموجه.

المصادر الضوئية:

(1) المصادر المضيئة.

(2) المصادر غير المضيئة.

5. طاقة الضوء والنظرية الكمية لبلانك:

طاقة الضوء والطيف الكهرومغناطيسي يكون في صورة دفعات صغيرة من الطاقة المنفصلة عن بعضها، وتسمى كل دفعة من الطاقة بالكمة وحسب نظرية بلانك (يعتبر الضوء مكوناً من الفوتونات (البصيلة)).

6. الظاهرة الكهربية الضوئية (الكهروضوئية):

تعني أن الضوء يعطي طاقة للإلكترونات لتحرر من سطح المعدن (تجربة هولواش) حيث لاحظ أن لوح الزنك المعزول والمشحون بشحنة سالبة يفقد عند تعرضه لضوء فوق بنفسجي.

7. الخلية الكهروضوئية:

تتركب الخلية الكهروضوئية في واحدة من صورها من غلاف زجاجي مفرغ من الهواء بداخله لوح نصف إسطواني من معدن طلي سطحه الداخلي بطبقة من مادة السيزيوم ويتصل اللوح بمسمار توصيل مثبت في قاعدة الغلاف الزجاجي من الخارج، ويسمى هذا اللوح بالمهبط ويوجد أمام المهبط قضيب معدني يتصل هو الآخر بمسمار توصيل مثبت في قاعدة الغلاف الزجاجي من الخارج، ويسمى هذا القضيب بالمصعد ويزداد تيار الخلية كلما زادت شدة الضوء وتردده وأيضاً بزيادة فرق جهد البطارية.

8. (أ) الإنكسار.

(ب) إيجاد معامل إنكسار الماء أو أي وسط آخر.

(ج) الزاوية الحرجة و الإنعكاس الكلي الداخلي.

إذا وضعنا مصباحاً في قاع حوض به ماء فإن الأشعة ستسقط بزوايا مختلفة وستخرج بزوايا مختلفة للهواء حيث يخرج الشعاع للهواء أكبر من زاوية سقوطه وكلما زادت زاوية السقوط زادت زاوية الإنكسار إلى أن يسقط الشعاع بزاوية يكون الشعاع المنكسر فيها منطبقاً على سطح الماء تكون زاوية الإنكسار 90^{O}، وتسمى هذه الزاوية الحرجة وعندما تكون الزوايا متساوية يسمى الإنعكاس الكلي الداخلي.

(د) الليف الضوئي.

(هـ) المنشور.

9. العدسات:

1) أنواع العدسات.

2) بعض خواص الأشعة الساقطة على العدسة.
3) قانون العدسات.

10. المجموعات البصرية:

1) المجموعات البصرية المكونة من عدستين.
2) المجهر البسيط.
3) المجهر المركب.
4) المنظار الفلكي الإنكسار.
5) منظار نيوتن الفلكي الإنعكاسي.

11. المرآيا الكرية:

1) أنواع المرآيا.
2) مصطلحات المرآيا الكرية.
3) قانون المرآيا الكرية.

12. المغنطيسية:

1) أن القطبين المتشابهين يتنافران بينما يتجاذب المختلفان.
2) كثافة الفيض المغنطيسي ومعرفة العلاقة المترتبة على ذلك.

13.الكهربية الساكنة:

6) خاصية التكهرب الشحن (بالدلك – باللمس - بالتأثير).
7) المجال الكهربي الشحنان (المتشابهة تتنافر – المختلفة تتجاوب).
8) كثافة الفيض الكهربي شدة المجال الكهربي والعلاقة بينهما.
9) فرق الجهد الكهربي بين نقطتين.

14. الكهربية التيارية:

1) القوة الدافعية الكهربية في الأعمدة الكهربية والبطاريات.
2) التيار الكهربي وشدته – الأمبير.
3) المقاومة الكهربية.
4) قانون أوم.

15.قانون أوم للدائرة الكاملة:

ويحدث فرقاً في جهد بين طرفي الموصل، وتمثل حجارة البطارية التي تستخدم في تشغيل أجهزة الراديو والمصابيح أحد أنواع الأعمدة الكهربية التي تعطي العمود الواحد الواحد منها فرقاً في الجهد قدرة 1.5 فولت.

وعندما نوصل قطبي عمود كهربي بموصل يسري تيار كهربي عبر الموصل من القطب الموجب الى القطب السالب خارج العمود الكهربي، بينما يسري التيار الكهربي داخل العمود من السالب إلى الموجب ويواجه التيار مقاومة داخل العمود تسمى بالمقاومة الداخلية للعمود ونرمز لها بالرمز (مر). ويمكن رسم الدائرة الكهربية لهذا العمود.

16.طرق توصيل المقاومات والأعمدة الكهربية:

توصيل المقاومات مع بعضها بطريقتين هما:

1) التوصيل على التوالي.
2) التوصيل على التوازي.

17. المجال لمغناطيسي للتيار الكهربي:

أكتشف العالم (أورستد) عن طريق الصدفة أن الإبرة المغناطيسية تنحرف وتستقر في وضع عمودي على سلك مرور تيار كهربي فيه مما يدل على تولد مجال مغنطيسي حول السلك عند مرور التيار الكهربي في:

1) الإبرة المغناطيسية تظل ثابتة في حالة عدم وجود تيار.
2) وتنحرف عمودياً عند مرور التيار.
3) وتنعكس أقطابها عند عكس التيار.

ويمكن معرفة شكل خطوط القوة المغناطيسية عند نثر برادة الحديد حول السلك على ورق مقوى يخترقه السلك عمودياً، حيث نجد أن خطوط القوة المغناطيسية تكون في شكل دوائر متحدة المركز، ومركزها هو السلك نفسه.

18. المجال المغناطيسي لسلك مستقيم وقاعدة اليد اليمنى:

تستخدم قاعدة اليد اليمنى (لأمبير) لمعرفة إتجاه خطوط القوى المغناطيسية المتولدة من سلك يحمل تياراً كهربياً، وحسب هذه القاعدة فإننا إذا قبضنا على السلك باليد اليمنى بحيث يشير الإبهام لإتجاه التيار الكهربي ستشير باقي الأصابع لإتجاه خطوط القوة المغناطيسية.

19. القوة المؤثرة على سلك يحمل تياراً في مجال مغناطيسي:

إذا وضعنا قطبين شماليين لمغنطيسين بجوار بعضهما فإنهما يتنافران ويبتعدان عن بعضهما الى أن يصبح المغناطيسان في منطقة خالية من المجالات، وهذا يعني أن المغنطيسين يتحركان من المنطقة ذات كثافة الفيض العالية الى المنطقة ذات كثافة المنخفضة، وهذا ما يحدث في حالة مرور تيار في سلك، إذا وضعنا سلكاً يحمل تياراً في مجال مغناطيسي لمغنطيس قوي فإن هذا التيار سيولد مجالاً مغنطيسياً في شكل دوائر متحدة المحور حول السلك.

ويمكن معرفة إتجاه هذه القوة بتطبيق قاعدة (فلمنج) لليد اليسرى:

المجال والتيار والقوة مع بعضها. يمثل السبابة المجال والوسطى التيار والإبهام والقوة.

20. القوة المؤثرة على شحنة متحركة في مجال مغناطيسي:

إن المجال المغناطيسي يؤثر على سلك يحمل تياراً بقوة عمودية على إتجاه المجال والتيار، وهذا التيار هو في حقيقة تيار إلكتروني عبارة عن سيل من الإلكترونات المشحونة بشحنة سالبة.

21. الذرة والإتصالات:

توليد الضوء في مصابيح الإنارة:

تستخدم ظاهرة إشعاع الفوتونات في توليد الضوء مثل مصباح الفلورسنت المعروف بمصابيح النيون يقوم الجهد الكهربي المرتفع داخل أنبوب المصباح بتسريع الإلكترونات الحرة والإيونات التي تكونت نتيجة لتأمين ذرات الغاز داخل الإنبوبة (عادة مزيج من الأرجون وبخار الزئبق).

22. منظار الطيف:

تستخدم ظاهرة إشعاع الفوتونات في التمييز بين العناصر من ظاهرة الإختلاف في ألوان طيف العناصر ويتكون المنظار من منشور لتحليل الضوء وعدسة محدبة قبل المنشور وعدسة محدبة بعد المنشور والمركب الساخن وتوجه الى أحد النجوم بواسطة منظار فلكي (تلسكوب) ويسمى منظار طيف بسيط.

23. الأشعة السينية:

هي أشعة قوية مجهولة تتولد عندما تصطدم الإلكترونات السريعة بجسم معدني يسمى عادة بالهدف، يتركب جهاز الأشعة السينية من أنبوبة زجاجية مفرغة من الهواء وبداخلها قطب سالب يسمى المهبط موصل بالقطب السالب لمصدر كهربي عالي الجهد.

24. أشعة الليزر:

هي أشعة مضخمة قوية عالية الشدة مركزة في حزمة ضيقة تكون فوتوناتها بتردد واحد وفي إتجاه واحد. وهناك عدة أنواع من الأجهزة التي تولد أشعة الليزر نذكر منها على سبيل المثال بلورة الياقوت المطعم بالكروم. وهذا الجهاز يتركب من بلورة إسطوانية (من أكسيد الألمنيوم المطعم بكمية صغير من الكروم)، وتطلى قاعدتا الإسطوانة بالفضة لتعمل مرآيا عاكسة حيث تطلى أحدهما بصورة كاملة بينما تطلى الأخرى بصورة مخففه لتسمح بجزء من الأشعة بالنفاذ.

25. القنبلة الذرية:

يتركب المفاعل النووي من قضبان الوقود النووي والذي هو عادة اليورانيوم 238 (الذي لا يحدث فيه تفاعل متسلسل ولا ينشطر) والذي يتم تخصيبه بنسبة من اليورانيوم 235 والذي يحدث فيه التفاعل المتسلسل أي الإنشطار الذي يولد بدوره طاقة حرارية كبيرة جداً.

26. الإتصالات:

1. تولد الموجات الكهرومغناطيسية من سلك.
2. إنتشار أمواج الإرسال الإذاعي: يقوم أمواج الإرسال الإذاعي بنقل الصوت من جهاز الإرسال إلى جهاز الأستقبال، وتنتشر أمواج الإرسال الإذاعي بطريقتين هما الموجات الإرضية والموجات السماوية.
3. تحميل الموجات الكهرومغناطيسية الصوت والصورة، تستخدم الموجات الكهرومغناطيسية في نقل الإرسال وفي نقل الصورة والصوت في الإرسال التلفزيوني ويتم نقل هذه المعلومات بطريقتين هما الإتساع (AM) وتعديل التردد (FM) .
4. جهاز الإرسال الإذاعي: في محطة الإذاعة توجد أجهزة تسجيل الصوت المعروفة أو أجهزة حاسوب تستعمل الأقراص المدمجة CD المسجل عليها الصوت والموسيقى كما توجد أجهزة لإلتقاط الصوت المعروفة بالمايكروفونات.
5. جهاز الإستقبال الإذاعي: يتم إستقبال الموجات الكهرومغناطيسية الحاملة للصوت بواسطة جهاز الإستقبال (جهاز الراديو) الذي يقوم بإستخلاص معلومات الصوت منها فيحولها الى صوت.

ملحق رقم (5)
درجات الطلاب والطالبات في الإختبار (القبلي والبعدي)

جدول رقم (1)

□□□□ □□□□□ □□□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□ □□□□□□□ □□□□□□

عدد الأفراد	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
	بنين	بنات	بنين	بنات
1	37	57	24	55
2	16	58	31	38
3	42	47	39	51
4	18	34	25	43
5	23	49	24	49
6	17	46	33	32
7	54	29	64	55
8	35	23	38	48
9	55	27	32	37
10	60	50	51	40
11	36	62	56	36
12	52	54	27	33
13	62	57	30	58
14	46	52	27	63
15	42	34	57	57

جدول (2)

□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□ □□□□
□□□□□□ □□□□□□□□

عدد الأفراد	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة	
	بنين	بنات	بنين	بنات
1	40	87	39	64
2	72	89	42	66
3	87	80	56	63
4	53	67	50	61
5	51	86	35	52
6	52	77	56	50
7	79	64	45	49
8	68	46	75	39
9	83	67	59	46
10	94	94	57	36
11	82	98	63	50
12	88	86	32	40
13	86	96	60	73
14	75	87	37	72
15	65	73	67	64

ملحق رقم (10)

جدول رقم (14)

يوضح الفئات وتكراراتها بالنسبة للمجموعة التجريبية بنين في الإختبار القبلي:

الفئات	22-16	29-23	36-30	43-37	50-44	57-51	64-58	المجموع
التكرارات	3	1	2	3	1	3	2	15

جدول (15)

جدول يوضح الفئات وتكراراتها بالنسبة للمجموعة التجريبية بنين في الإختبار القبلي:

الفئات	التكرارات (ت)	مراكز الفئات (س)	ت X س	(س-س َ)ح	ح ²	ت ح ²
22-16	3	19	57	21-	441	1323
29-23	1	26	26	14-	196	196
36-30	2	33	66	7-	49	98
43-37	3	40	120	صفر	صفر	صفر
50-44	1	47	47	7	49	49
57-51	3	54	162	14	196	588
64-58	2	61	122	21	441	882
المجموع	15		600			3136

الوسط الحسابي $= \frac{\text{مج ت X س}}{\text{مج ت}} = \frac{600}{15} = 40$

الإنحراف المعياري $= \sqrt{\frac{\text{مج ت X ح}^2}{\text{مج ت}}} = \sqrt{\frac{3136}{15}} = \sqrt{209.07} = 14.5$

جدول (16)

يوضح الفئات وتكرارتها بالنسبة للمجموعة التجريبية بنات في الإختبار القبلي:

الفئات	29-23	36-30	43-37	50-44	57-51	64-58	المجموع
التكرار	3	2	-	4	4	2	15

جدول (17)

يوضح طريقة إيجاد الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للمجموعة التجريبية بنات في الإختبار القبلي:

الفئات	التكرارات (ت)	مراكز الفئات (س)	ت X س	(س-سَ) (ح)	ح ²	ت ح ²
29-23	3	26	78	18.67-	348.57	1045.71
36-30	2	33	66	11.67-	136.19	272.38
43-37	-	40	صفراً	4.67-	21.81	صفراً
50-44	4	47	188	2.33	5.43	21.72
57-51	4	54	216	9.33	87.05	348.2
64-58	2	61	122	16.33	266.67	533.34
المجموع	15		670			2221.35

الوسط الحسابي (و) $= \frac{\text{مج ت س}}{\text{مج ت}} = \frac{670}{15} = 44.67$

الإنحراف المعياري $= \sqrt{\frac{\text{مج ت ح}^2}{\text{مج ت}}} = \sqrt{\frac{2221.35}{15}} = \sqrt{148.09} = 12.17$

جدول (18)

يوضح الفئات وتكراراتها بالنسبة للمجموعة الضابطة بنين في الإختبار القبلي:

الفئات	29-23	36-30	43-37	50-44	57-51	64-58	المجموع
التكرار	5	4	2	-	3	1	15

جدول (19)

يوضح طريقة الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للمجموعة الضابطة بنين الأختبار القبلي:

الفئات	التكرارات (ت)	مراكز الفئات (س)	ت X س	(س-سَ) (ح)	ح ²	ت ح ²
29-23	5	26	130	11.67-	136.19	680.95
36-30	4	33	132	4.67-	21.81	87.24
43-37	2	40	80	2.33	5.43	10.86
50-44	-	47	صفر	9.33	87.05	صفر
57-51	3	54	162	16.33	266.67	800.01
64-58	1	61	61	23.33	544.29	544.29
المجموع	15		565			2123.35

الوسط الحسابي (و) $= \frac{\text{مج ت X س}}{\text{مج ت}} = \frac{565}{15} = 37.67$

الإنحراف المعياري (ع) $= \sqrt{\frac{\text{مج ت X ح}^2}{\text{مج ت}}} = \sqrt{\frac{2123.35}{15}} = \sqrt{141.56} = 11.9$

جدول (20)

يوضح الفئات وتكرارتها بالنسبة للمجموعة الضابطة بنات في الإختبار القبلي:

الفئات	36-30	43-37	50-44	57-51	64-58	71-65	المجموع
التكرارات	3	4	2	4	2	-	15

جدول (21)

جدول يوضح طريقة إيجاد الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للمجموعة الضابطة بنات في الإختبار القبلي:

الفئات	التكرارات (ت)	مراكز الفئات (س)	ت X س	(س-سَ)ح	ح ²	ت ح ²
36-30	3	33	89	13.07-	170.82	512.46
43-37	4	40	160	6.07-	36.84	147.36
50-44	2	47	94	0.93	0.86	1.72
57-51	4	54	216	7.93	62.88	251.52
64-58	2	61	122	14.93	222.9	445.8
71-65	-	68	صفر			
المجموع	15		691			1358.86

الوسط الحسابي (و) $= \frac{\text{مج ت X س}}{\text{مج ت}} = \frac{691}{15} = 46.07$

الإنحراف المعياري (ع) $= \sqrt{\frac{\text{مج ت ح}^2}{\text{مج ت}}} = \sqrt{\frac{1358.86}{15}} = \sqrt{90.59} = 9.52$

جدول (22)

يوضح الفئات وتكراراتها بالنسبة للمجموعة التجريبية الكلية في الإختبار القبلي:

الفئات	22-16	29-23	36-30	43-37	50-44	57-51	64-58	المجموع
التكرارات	3	4	4	3	5	7	4	30

جدول (23)

يوضح طريقة إيجاد الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للمجموعة التجريبية الكلية في الإختبار القبلي:

الفئات	التكرارات	مراكز	ت X	(س-س	ح ²	ت ح ²

		ح(´	س	الفئات (س)	(ت)	
1632.87	544.29	23.33-	57	19	3	22-16
1066.68	266.67	16.33-	104	26	4	29-23
350	87.05	9.33-	132	33	4	36-30
16.29	5.43	2.33-	120	40	3	43-37
109.05	21.81	4.67	235	47	5	50-44
953.33	136.19	11.67	378	54	7	57-51
1394.28	348.57	18.67	244	61	4	64-58
5522.5			1270		30	المجموع

الوسط الحسابي (و) $= \frac{\text{مج ت X س}}{\text{مج ت}} = \frac{1270}{30} = 42.33$

الإنحراف المعياري (ع) $= \sqrt{\frac{\text{مج ت X ح}^2}{\text{مج ت}}}$

$= \sqrt{\frac{5522.5}{30}} = \sqrt{184.08} = 13.57$

جدول (24)

يوضح توزيع مجموعة من الطالبات حسب أطوالهن:

الفئات	42-36	49-43	56-50	63-57	70-64	77-71	المجموع
التكرارات	3	2	3	2	3	2	15

جدول (25)

يوضح طريقة إيجاد الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للمجموعة الضابطة بنات:

الفئات	التكرارات (ت)	مراكز الفئات س	ت X س	(س-س´) ح	ح ²	ت ح ²

				(س)		
846.72	282.24	16.8-	117	39	3	42-36
192.08	96.04	9.8-	92	46	2	49-43
23.52	7.84	2.8-	159	53	3	56-50
35.28	17.64	4.2-	120	60	2	63-57
376.32	125.44	11.2	201	67	3	70-64
662.48	331.24	18.2	148	74	2	77-71
						84-78
2136.4			837		15	المجموع

الوسط الحسابي (و) $= \frac{\text{مج ت x س}}{\text{مج ت}} = \frac{837}{15} = 55.8$

الإنحراف المعياري (ع) $= \sqrt{\frac{\text{مج ت X}^2}{\text{مج ت}}}$

$= \sqrt{\frac{2136.4}{15}} = \sqrt{142.42} = 11.9$

جدول (26)

يوضح الفئات وتكراراتها للمجموعة الضابطة بنين في الإختبار البعدي:

الفئات	35-29	42-36	49-43	56-50	63-57	70-64	77-71	المجموع
التكرارات	2	3	1	3	3	2	1	15

جدول (27)

يوضح الفئات وتكرارتها وحساب الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للمجموعة الضابطة بنين في الإختبار البعدي:

الفئات	التكرارات (ت)	مراكز الفئات (س)	ت X س	(س-س̄)ح	ح²	ت ح²
35-29	2	32	64	19.6-	384.1	768.3

2	6					
476.28	158.76	12.6-	117	39	3	42-36
31.36	31.36	5.6-	46	46	1	49-43
5.88	1.96	1.4	159	53	3	56-50
211.68	70.56	8.4	180	60	3	63-57
474.32	237.16	15.4	134	67	2	70-64
501.76	501.76	22.4	74	74	1	77-71
2469.6			774		15	المجموع

الوسط الحسابي (و) $= \frac{\text{مج ت س}}{\text{مج ت}} = \frac{774}{15} = 51.6$

الإنحراف المعياري (ع) $= \sqrt{\frac{\text{مج ت ح}^2}{\text{مج ت}}} = \sqrt{\frac{2469.6}{15}} = \sqrt{164.64} = 12.83$

جدول (28)

يوضح الفئات وتكراراتها بالنسبة للمجموعة التجريبية بنات في الإختبار البعدي:

الفئات	50-44	57-51	64-58	71-65	78-72	85-79	92-86	99-93	المجموع
التكرار	1	-	1	2	2	1	5	3	15

جدول (29)

جدول يوضح طريقة إيجاد الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للمجموعة التجريبية بنات في الإختبار البعدي:

الفئات	التكرارات (ت)	مراكز الفئات (س)	ت X س	ح(س-سَ)	ح²	ت ح²
50-44	1	47	47	33.6-	1128.	1128.

96	96					
صفر	707.56	26.6-	صفر	54	-	57-51
384.16	384.16	19.6-	61	61	1	64-58
317.52	158.76	12.6-	136	68	2	71-65
62.72	31.36	5.6-	150	75	2	78-72
1.96	1.96	1.4	82	82	1	85-72
352.8	70.56	8.4	445	89	5	92-86
711.48	23.716	15.4	288	96	3	99-93
2959.6			1209			المجموع

الوسط الحسابي (و) $= \frac{\text{مج ت} \times \text{س}}{\text{مج ت}} = \frac{1209}{15} = 80.6$

الإنحراف المعياري (ع) $= \sqrt{\frac{\text{مج ت} \times \text{X}^2}{\text{مج ت}}}$

$= \sqrt{\frac{2959.6}{15}} = \sqrt{197.31} = 14.05$

جدول (30)

يوضح الفئات وتكراراتها بالنسبة للمجموعة التجريبية بنين في الإختبار البعدي:

الفئات	43-37	50-44	57-51	64-58	71-65	78-72	85-79	92-86	99-93	المجموع
التكرار	1	-	3	-	2	2	3	3	1	15

جدول (31)

يوضح طريقة إيجاد الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للمجموعة التجريبية بنين في الإختبار البعدي:

الفئات	التكرارات (ت)	مراكز الفئات (س)	ت X س	(س-سَ)ح	ح ²	ت ح ²
43-37	1	40	40	33.13-	1097.	1097.

6	6					
صفر	682.78	26.13-	-	47	-	50-44
1097.88	365.96	19.13-	162	54	3	57-51
صفر	147.14	12.13-	-	61	-	64-58
52.64	26.32	5.13	136	68	2	71-65
7.00	3.5	1.87	150	75	2	78-72
236.04	78.68	8.87	246	82	3	85-79
755.58	251.86	15.87	267	89	3	92-86
523.03	523.03	22.87	96	96	1	99-93
3770.27			1097		15	المجموع

الوسط الحسابي (و) = $\frac{\text{مج ت س}}{\text{مج ت}} = \frac{1097}{15} = 73.13$

الإنحراف المعياري (ع) = $\sqrt{\frac{\text{مج ت X}^2}{\text{مج ت}}}$

$= \sqrt{\frac{3770.27}{15}} = \sqrt{251.351} = 15.85$

جدول (32)

يوضح الفئات وتكراراتها بالنسبة للمجموعة الضابطة الكلية في الإختبار القبلي:

الفئات	29-23	36-30	43-37	50-44	57-51	64-58	المجموع
التكرارات	5	7	6	2	7	3	30

جدول (33)

يوضح طريقة الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للمجموعة الضابطة الكلية في الإختبار القبلي:

الفئات	التكرارات (ت)	مراكز الفئات (س)	ت X س	(س-س´)ح	ح ²	ت ح ²
29-23	5	26	130	15.87-	251.8	1259.

3	6					
550.76	78.68	8.87-	231	33	7	36-30
21.0	3.5	1.87-	240	40	6	43-37
52.64	26.32	5.13	94	47	2	50-44
1029.98	147.14	12.13	378	54	7	57-51
1097.88	365.96	19.13	183	61	3	64-58
4011.56			1256		30	المجموع

الوسط الحسابي (و) $= \frac{\text{مج ت} \times \text{س}}{\text{مج ت}} = \frac{1256}{30} = 41.87$

الإنحراف المعياري (ع) $= \sqrt{\frac{\text{مج ت} \times \text{ح}^2}{\text{مج ت}}}$

$= \sqrt{\frac{4011.56}{30}} = \sqrt{133.72} = 11.56$

جدول (34)

يوضح الفئات وتكراراتها بالنسبة للمجموعة التجريبية الكلية في الإختبار البعدي:

الفئات	43-37	50-44	57-51	64-58	71-65	78-72	85-79	92-86	99-93	المجموع
التكرار	1	1	3	1	4	4	4	8	4	30

جدول (35)

يوضح طريقة إيجاد الوسط الحسابي الإنحراف المعياري المجموعة الكلية التجريبية في الإختبار البعدي:

الفئات	التكرارات (ت)	مراكز الفئات (س)	ت X س	(س-سَ)ح	ح ²	ت ح ²
43-37	1	40	40	36.87-	1359.4	1359.4

892.22	892.22	29.87-	47	47	1	50-44
1569.12	523.04	22.87	162	54	3	57-51
251.86	251.86	15.87	61	61	1	64-58
314.72	78.68	8.87	272	68	4	71-65
14.00	3.5	1.87	300	75	4	78-72
105.28	26.32	5.13	328	82	4	85-79
1177.12	147.14	12.13	712	89	8	92-86
1463.84	365.96	19.13	384	96	4	99-93
7147.56			2306		30	المجموع

الوسط الحسابي (و) = $\frac{\text{مج ت س}}{\text{مج ت}} = \frac{2306}{30} = 76.87$

الإنحراف المعياري (ع) = $\sqrt{\frac{\text{مج ت} \times \text{ح}^2}{\text{مج ت}}}$

$= \sqrt{\frac{7147.56}{30}} = \sqrt{238.25} = 15.44$

جدول (36)

يوضح الفئات والتكرارات بالنسبة للمجموعة الضابطة الكلية في الإختبار البعدي:

الفئات	35-29	42-36	49-43	56-50	63-57	70-64	77-71	المجموع
التكرارات	2	6	3	6	5	5	3	30

جدول (37)

يوضح طريقة إيجاد الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للمجموعة الضابطة الكلية في الإختبار البعدي:

الفئات	التكرارات (ت)	مراكز الفئات (س)	ت X س	س-سَ	ح ²	ت ح ²

941.78	470.89	21.7-	64	32	2	35-29
1296.54	216.09	14.7-	234	39	6	42-36
177.87	59.29	7.7-	138	46	3	49-43
2.94	0.49	0.7-	318	53	6	56-50
198.45	39.69	6.3	300	60	5	63-57
884.45	176.89	13.3	335	67	5	70-64
1236.27	412.09	20.3	222	74	3	77-71
4738.3			1611		30	المجموع

الوسط الحسابي (و) $= \frac{\text{مج ت س}}{\text{مج ت}} = \frac{1611}{30} = 53.7$

الإنحراف المعياري (ع) $= \sqrt{\frac{\text{مج ت س}^2}{\text{مج ت}}}$

ملحق رقم (11)

منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية بالسودان

منهج فيزياء الصف الأول للعام الدراسي 2005-5006م

الطبعة الأولى 2000م

الباب	الوحدة	الموضوعات	عدد الحصص	عدد الصفحات
الأول	الأولى	طبيعة الفيزياء	2	5
		ماهية الفيزياء	1	
الثاني		المادة والحركة	1	8
		خواص المادة	2	
		الوحدات والأبعاد	1	
		الحركة	1	
الثالث		الكميات الأساسية في الفيزياء	2	26

		الحركة الخطية	1	
		السرعة اللحظية	2	
		التسارع (العجلة)	2	
		معادلات الحركة الخطية المنتظمة	1	
		الحركة تحت عجلة الجاذبية	2	
		قاعدة الإشارات	1	
الرابع		مقدمة	2	19
		قوانين نيوتن للحركة	1	
		قانون نيوتن الأول	2	
		قانون نيوتن الثاني	2	
		قانون نيوتن الثالث	2	
		كمية التحرك	2	
الخامس		الشغل والقدرة والطاقة		19
		الشغل	2	
		القدرة	2	
		الطاقة	3	
		التصادم المرن	2	

منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية الصف الثاني للعام الدراسي 2005-2006م
الطبعة الأولى 2001م

الباب	الوحدة	الموضوعات	عدد الحصص	عدد الصفحات
الأول	الأولى	المتجهات	1	50
		مقدمة	1	
		محصلة عدة متجهات	2	
		الطريقة البيانية لإيجاد محصلة عدة متجهات	2	
		قاعدة متوازي الأضلاع	2	
		قاعدة المثلث لإيجاد محصلة متجهين	2	
		تحليل المتجه الى مركبتين متعامدتين	2	
		إيجاد محصلة عدة متجهات بطريقة التحليل	2	
	الثانية	القوة والعزم	2	
		القوة والعزم	2	

		التوازن	2	
	الثالثة	المقذوفات	4	
الثاني	الأولى	خواص المادة		80
		مقدمة	1	
		المادة الصلبة	2	
		الموائع	4	
	الثانية	الحرارة		
		الحرارة ودرجة الحرارة	2	
		قياس درجة الحرارة	1	
		الثرمومترات	2	
		كمية الحرارة ودرجة الحرارة	2	
		السعة الحرارية	1	
		الحرارة النوعية للمادة	2	
		التوازن الحراري	2	
		تعين الحرارة النوعية لسائل بطريقة الخلط	2	
		تعيين الحرارة النوعية لسائل بطريقة الخلط	1	
		تعيين الحرارة النوعية لجسم صلب بطريقة الخلط	2	
	الثالثة	حالات المادة	1	
		درجة الإنصهار والحرارة الكامنة للإنصهار	2	
		التغير الذي يحدث لحجم المادة عند الإنصهار أو التجمد	1	
		الضغط ودرجة الإنصهار	1	
		درجة الغليان	1	
		التصعيد أو التبخر	1	
		الحرارة الكامنةللتصعيد	1	
		التغير الذي حدث لحجم السائل عندما يتبخر	2	
		القانون الأول للديناميكا الحرارية	2	
		القانون الثاني للديناميكا الحرارية والقصور الحراري (الأنتروبي)	2	

ملاحظات:

1. عند دراسة كل باب يجرى ما يخصه من تجارب عملية.
2. تتم المراجعات أولاً بأول دورياً في نهاية كل باب.
مجموع الحصص وحلول التمارين 64 حصة.

منهج الفيزياء للمرحلة الثانوية الصف الثالث للعام الدراسي 2005-2006م

الطبعة الثانية 2005م

الباب	الوحدة	الموضوعات	عدد الحصص	عدد الصفحات
		المجال التثاقلي	1	36
		مقدمة	1	
		جذب الأرض للأجسام	1	
		قانون التثاقل الكوني	1	
		عجلة السقوط الحر	1	
		شدة المجال التثاقلي	1	
		الطاقة التثاقلية	1	
		الجهد التثاقلي	2	
	الثانية	الحركة الدائرية		
		حركة الجسم في دائرة أفقية	1	
		قوانين الحركة الدائرية	3	
		الحركة الدائرية على سطح الإرض	2	
		قوة الطرد المركزية	2	
	الثالثة	حركة الكواكب والأقمار الإصطناعية		
		قوانين كبلر	3	
		الأقمار الإصطناعية	4	
الثانية	الأولى	الحركة التوافقية البسيطة	2	64
		معادلة الحركة التوافقية البسيطة	2	
		معادلة حركة البندول (النواس المتأرجح)	2	
	الثانية	الموجات	1	
		معادلة الموجة المتحركة	2	
	الثالثة	الضوء	1	
		طبيعة الضوء		
		النظرية الموجية	2	
		الطيف المرئي	1	
		الظاهرة الكهروضوئية	2	
		الخلية الكهروضوئية	2	

	الرابعة	الانكسار	2	

		الزاوية الحرجة والإنعكاس الكلي الداخلي	1	
		المنشور	2	
	الخامسة	العدسات	4	
	السادسة	المجموعات البصرية	3	
	السابعة	المرآيا الكروية	2	
الثالث	الأولى	المغنطيسية	1	30
		كثافة الفيض المغنطيسي	1	
		القوة المغنطيسية		
		المجال المغنطيسي للإرض	2	
	الثانية	الكهربية الساكنة	1	
		المجال الكهربي	1	
		كثافة الفيض الكهربي وشدة المجال الكهربي	2	
		فرق الجهد الكهربي	2	
	الثالثة	الكهربية التيارية	3	
		قانون أوم للدائرة الكاملة	4	
	الرابعة	المجال المغنطيسي للتيار الكهربي	2	
		القوة المؤثرة على شحنة متحركة في مجال مغنطيسي	2	
الرابع	الأولى	الذرة	1	27
		نموذج بوهر	3	
		الأشعة السينية (أشعة x)	2	
		الإنبعاث التلقائي والإنبعاث القسري	1	
		أشعة الليزر	1	
		الإشعاع الذري	2	
		طاقة الربط النووي	1	
		الإنشطار النووي	1	
		القنبلة الذرية	1	
		الإندماج النووي	2	
	الثانية	الإتصالات		
		الموجات الكهرومغناطيسية	2	
		إنتشار أمواج الإرسال الإذاعي	1	
		الإرسال والإستقبال الإذاعي	2	
		جهاز الإرسال التلفزيوني	2	
		جهاز الإستقبال التلفزيوني	2	

ملحق رقم (9)
التجارب
تجربة رقم (1)
الحركة التوافقية البسيطة

أولاً: الأهداف الخاصة

1) الأهداف المعرفية:

- أن يكتسب الطالب طريقة نقل الصور والصوت والمكالمات وغيرها التي تسري في الفراغ.
- أن يتعرف الطالب على عمل الأرجوحة وغيرها.
- أن يتعرف الطالب على مصطلحات الحركة التوافقية البسيطة.

ب) الأهداف المهارية:

- أن يطبق طريقة صنع الحركة التوافقية البسيطة في الواقع المعاش.
- أن يطبق معادلة الحركة التوافقية في حل المسائل.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر جهود العلماء فيما خلق الله سبحانه وتعالى من مواد وعلم.

ثانياً:الغاية من التجربة

1. التحقق من الحركة التوافقية البسيطة.
2. معرفة مصطلحات ومعادلة واستخدامات الحركة التوافقية البسيطة.

الوسائل:

طباشير+ مؤشر + سبورة + كتاب + الأدوات.

الأدوات:

حوض به ماء، كتلة جسم (حجر)، الأرجوحة.

الأدوات البديلة:

بركة ماء، صامولة، قطعة الفلين.

الموجز النظري:

الحركة التوافقية البسيطة هي الحركة التي تتكرر دورياً بانتظام في كل فترة زمنية محددة وهي الحركة التي تتناسب فيها العجلة طردياً مع سالب الإزاحة وأي حركة اهتزازية لا يوجد فيها هذا التناسب لا تعتبر حركة توافقية بسيطة ومن مصطلحات الحركة التوافقية البسيطة ما يلي:

مستوى الاتزان: هو الوضع الطبيعي للمنظومة وهي ساكنة(بدون اهتزاز). وهو يقسم الحركة إلى نصفين متساويين على جانبيه هما:

الإزاحة (ص) : هي المسافة من مستوى أو موضع الاتزان أثناء حركة الجسم.

الاتساع (أ) : هو أقصى إزاحة عن مستوى أو موضع الاتزان.

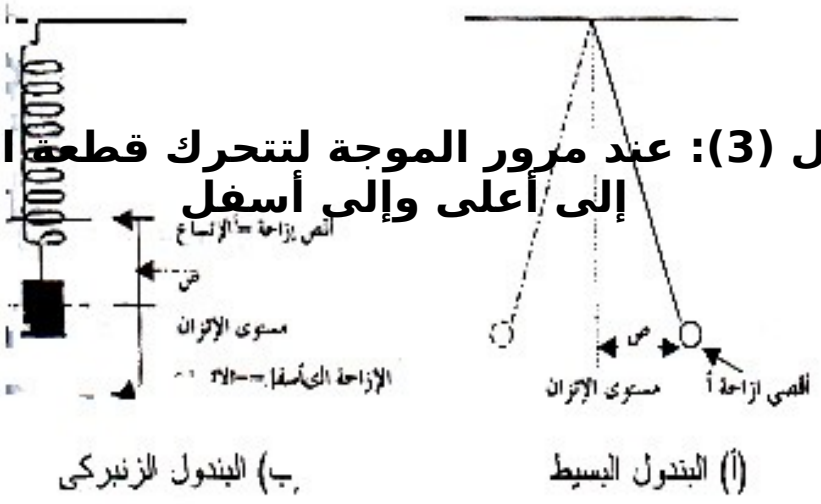
ظل الحركة الدائرية يتحرك في حركة توافقية بسيطة، ولذلك الذبذبة الكاملة في الحركة التوافقية البسيطة هي رحلة الذهاب والإياب التي يستغرقها الجسم ليتحرك من نقطة ما ليعود لنفس النقطة في نفس اتجاه حركته الابتدائية. أما الزمن الدوري للحركة التوافقية البسيطة (ز) فهو الزمن اللازم لعمل ذبذبة كاملة، وبالتالي يصبح التردد(ذ) هو عدد الذبذبات الكاملة في الثانية الواحدة.

خطوات العمل:

1. صب الماء في بركة أو حوض.
2. ادفع الحجر أو الصامولة في الماء.

ماذا تلاحظ؟

3. ستنتشر الموجات في كل الاتجاهات.
4. ضع قطع الفلين على سطح الماء.
5. عند مراقبة قطعة الفلين فستجد أنها ستتحرك مرتفعة ثم منخفضة وتكرر ذلك كلما مرت موجة على سطح الماء ذلك لأن الموجة لها قمم وقيعان.
6. إذن قطعة الفلين تتحرك حركة توافقية بسيطة أي أن هذه القطعة في صعودها وهبوطها لا تقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية.



(أ) البندول البسيط ب) البندول الزنبركى

الشكل (3): عند مرور الموجة لتتحرك قطعة الفلين إلى أعلى وإلى أسفل

الشكل (4) **الشكل (5)**

تجربة رقم (2)

البندول البسيط

أولاً: الأهداف الخاصة

أ) الأهداف المعرفية:

- أن يكون ملم بالموجات.
- أن يكون بالحركة الدائرية والحركة التوافقية البسيطة.

ب) الأهداف المهارية:

- أن يكتسب ظاهرة جديدة وقوانينها ومعنى الذبذبة.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر جهود العلماء في معرفتهم الذبذبة والهزة.

ثانياً: الغاية من التجربة:

1. معرفة الذبذبة الكاملة وزمنها وترددها.
2. قياس طول البندول البسيط في الحركة التذبذبية.
3. دراسة حركة جسم صلب شكله ثابت تحت تأثير قوة ثقله فقط.

الأجهزة والأدوات:

مرآة مستوية + كتلة لأي جسم(ك) صلب صغير في شكل كرة معدنية + خيط + حامل أو مرتكز + ساعة إيقاف + مسطرة أطوالها بالمتر.

التمهيد النظري:

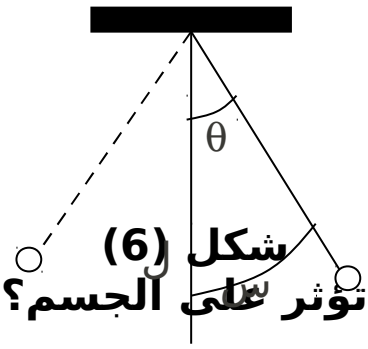
ليكن تتحرك الكتلة يمكن اهتزازها حول محور أفقي، يبعد الجسم في الطرف الحر لخيط المثبت طوله (ل) ثم نبعد الجسم عن نقطة توازنه ثم تركناه إذا كانت إزاحة البندول (س) صغيرة جداً وبالقدر الذي يمكننا من اعتبار القوس الصغير الذي طوله (س) خطاً مستقيماً. وكانت الإزاحة الزاوية تساوي θ (ثيتا).

خطوات العمل:

1. أربط الخيط في الحامل.
2. ضع المرآة المستوية خلف الحامل وثبتها.
3. أربط كتلة الجسم وأزيحه.

نستنتج:

أن (1): س=ل جا لأن $\frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}} = \frac{س}{ل}$ = جا



شكل (6)

ما هي القوة التي تؤثر على الجسم؟

1. وزن الجسم.
2. شد الجسم.

:.ش = وجتا =ك x د x جتا

وحسب القانون الثاني نجد أن الكتلة×العجلة =القوة المسببة للعجلة

ك xج=- وجا =- ك x د x جا

القوة بالسالب لأنها تعمل عكس اتجاه الزيادة في س

:. ج=- $\frac{}{}$x س....(1)

ويمكن إيجاد تردد البندول أيضاً من هذه المعادلة رقم (1) والزمن الدوري أيضاً.

(2)

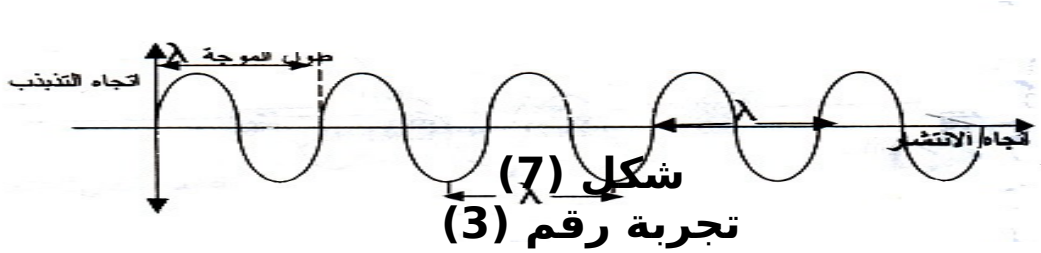
طول البندول	50	60	70	80	90	100
زمن الذبذبة 50 ثانية.						
زمن الهزة الواحدة.						
زمن مربع(ذ) بالثانية.						

(3) ثم نرسم الخط البياني لتحولات (ذ)2 بدلالة ونختار تدريجات لكل من محاور الإحداثيات ملائمة للنتائج التي حصلنا عليها.

أسئلة:

1. هل فهمت معنى ذبذبة؟
2. ماهي معدات هذه التجربة؟
3. بماذا يسمى هذا الجهاز الذي يعمل ذبذبات غير الاسم الذي مر بك؟
4. ما اسم القوى الموجودة في هذه التجربة؟
5. ماهي القوانين المترتبة على هذه التجربة؟

6. هل المتجه يتحلل إلى مركبتين متعامدتين كما درست سابقاً؟
7. عرِّف الذبذبة الكاملة في الحركة التوافقية؟ وما وحدة قياسها؟
8. إذا حدث عدد من الذبذبات بماذا يسمى؟
9. عرِّف الزمن الدوري؟



شكل (7)

تجربة رقم (3)

الموجات

أولاً: الأهداف الخاصة

أ) الأهداف المعرفية:

- أن يكتسب الطالب أنواع الموجات ومفهومها.
- أن يتعرف على المفهوم (λ) لامدا الطول الموجي.
- أن يميز الطالب بين الموجات الطولية والمستعرضة.

ب) الأهداف المهارية:

- أن يطبق معادلة الموجة المتحركة.
- أن يكون الطالب ملم بذبذبة كاملة أو اهتزازة.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر الطالب جهود العلماء في الملاحظات حول الظواهر الطبيعية وتصورها.

ثانياً:الغاية من التجربة

مفهوم الموجة.

الوسائل:

طباشير+ مؤشر + سبورة + كتاب + الأدوات.

الأدوات:

حوض ماء أو علبة حلوى بها ماء + حجر (أي كتلة جسم صلب).

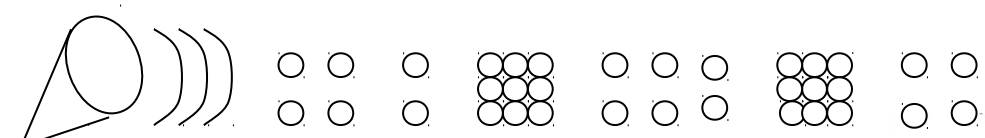
الموجز النظري:

تعتبر الموجات من الظواهر الطبيعية التي أصبح لها دور مهم في حياتنا المعاصرة. إذ أن نقل البرامج التلفزيونية والإذاعية والاتصالات الهاتفية وخدمات الانترنت يتم استخدام الموجات الكهرومغناطيسية، كما تستخدم الموجات الصوتية فوق السمعية كوسيلة مهمة جداً في التشخيص الطبي وتفتت الحصيات وأن الأمواج تحدث في الحبل المتوتر والزنبرك المشدود وعندما يهتزان، فالموجة إذن هي اضطراب ينتقل في الوسط باتجاه معين وبسرعة معينة. والموجات عبارة عن اهتزازات تسري الأوساط المختلفة أو الفراغ.

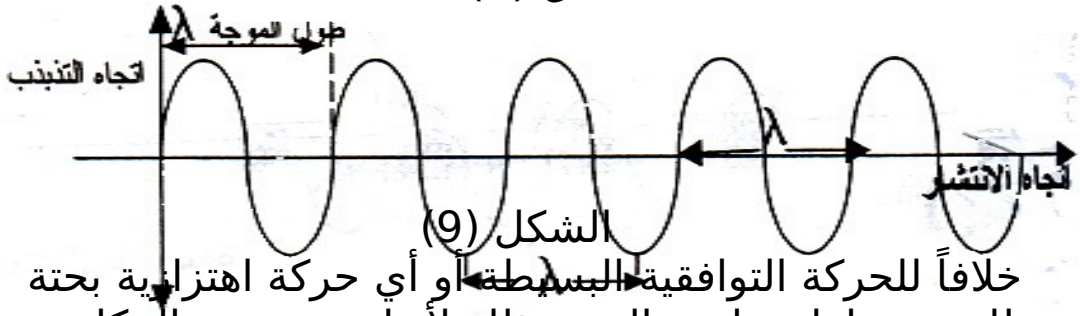
1) الحركات الموجية التي تحتاج إلى وسط مادي لتنتقل فيه مثل موجات الصوت والماء.

2) الحركات الموجبة التي يمكنها الانتقال و الانتشار في الفراغ وهي تسمي الموجات الكهربية المغنطيسية ومنها موجات الضوء.

1) **الموجات الطولية**: وهي تنتشر في الأوساط المادية وهي عبارة عن اهتزاز جزيئات الوسط في اتجاه انتشار الموجة. ومثال لها الموجات الصوتية وموجات الزنبرك التي تكون في شكل تضاغطات وتخلخلات متتالية الشكل(8).



الشكل (8)



الشكل (9)

خلافاً للحركة التوافقية البسيطة أو أي حركة اهتزازية بحتة يكون للموجة طول يقاس بالمتر وذلك لأنها تنتشر عبر المكان و يرمز لها بالرمز (λ) (ينطق لامدا).

طول الموجة: هو المسافة التي تكمل خلالها الموجة اهتزازة أو ذبذبة كاملة. والموجة تكرر نفسها كلما أكملت طولاً موجياً.

شكل(9) يوضع طول الموجة في الموجة المستعرضة وكما في الشكل هذه الذبذبة الكاملة منحني جيبي يشبه شكل الاهتزازة الكاملة في الحركة التوافقية البسيطة ولكن الاختلاف هنا هو أن هذا الشكل الجيبي الموجي يمر عبر المكان مع مرور

الزمن خلافاً للحركة التوافقية التي لا تنتشر في المكان مع مرور الزمن.
2) **الموجة المستعرضة أو العرضية**:هي الموجة التي اهتزازها وتذبذبها في الاتجاه العمودي على اتجاه انتشار الموجة ومثال لذلك موجات الماء حيث تتحرك جزيئات الماء وتذبذبت رأسياً دون أن تنتقل في الاتجاه الأفقي. وتعتبر الموجات الكهرومغناطيسية التي تنتشر في الفراغ أيضاً موجات مستعرضة.

طريقة العمل:

إذا ألقيت حجراً في بركة ماء ساكنة فستلاحظ تكوّن موجات قممها وقيعانها دائرية الشكل. حيث ستتحرك هذه الموجات وتنتشر في اتجاه أفقي مبتعدة عن المنطقة التي ألقيت فيها الحجر، يُوضح حركة الماء بعد إلقاء الحجر فيها.

أسئلة:

- عندما تتحرك الدوائر باتجاه جوانب العلبة ما الذي ينتقل بالفعل؟ أهو دقائق الوسط المادي في الماء في هذه الحالة أم هو شيء آخر؟.
- عرِّف الطول الموجي وحدد موقعه بالرسم.
- عرِّف القمة؟

تجربة رقم (4)

الرؤية ومصادر الضوء

أولاً: الأهداف الخاصة

أ) الأهداف المعرفية:

- أن يكتسب الطالب كيفية الرؤية للأشياء.
- أن يميِّز الطالب بين أنواع المصادر المختلفة.

ب) الأهداف المهارية:

- أن يتعود الطالب على الملاحظة.
- أن يطبق تحليل الرؤية في الواقع المعاش.

الأهداف وجدانية:

- أن يقدر عظمة الخالق في خلق العين ومصادر الضوء.

الغاية من التجربة[1]:

1. معرفة كيف نرى الأشياء.
2. معرفة أنواع المصادر الضوئية.

الموجز النظري:

[1] خير شواهين، تطوير مهارات التفكير في تعلم العلوم، الكتاب الأول، دار الأمل للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، أربد الأردن، 2002م، ص 38-39 .

منابع الضوء عادة تكون ساخنة كسلك المصباح الكهربائي، والحديد المسخن لدرجة الاحمرار، ويعتمد لون الضوء على درجة حرارة المنبع فالضوء الأحمر درجة حرارته حوالي°700م والأبيض حوالي°1500م[1] .

تختلف الطريقة التي يصدر بها الضوء من مصدر لآخر كالآتي:

1. في الشمس يصدر الضوء بفعل الاندماج النووي.
2. في المصباح العادي يصدر بفعل تسخين سلك التنجستين في غلاف زجاجي مفرغ من الهواء (حتى لا يتفاعل السلك الساخن مع الأوكسجين فيتأكسد وينقطع).
3. في مصباح النيون يصدر الضوء بفعل تأثير التفريغ الكهربي في غاز النيون فيثير الذرات.

الأدوات:

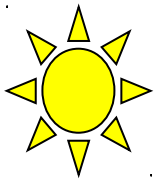
لوحة مرسوم عليها (التلميذ، كرة، الشمس)، مصباح كهربائي.

خطوات العمل:

1. يتم تجهيز اللوحة قبل النشاط وتعرض على الطلبة(كل مجموعة لوحة). يمكن تنفيذها على شكل شفافية أو شريحة تعرض على جهاز العرض.
2. توصيل المصباح الكهربي بمصدر كهربائي. ماذا تلاحظ على زجاج المصباح الكهربي.

أسئلة:

1. أنظر اللوحة (الشكل 10) ماذا ترى؟
2. كيف يرى الطالب الكرة؟
3. أرسم المسار الذي يسلكه الضوء حتى يستطيع الطالب رؤية الكرة.
4. لماذا نشغل المصابيح في الظلام؟
5. لماذا لا نستطيع أن نتخلص من ظلنا إلا إذا كان في مكان معتم تماماً؟
6. هل مصابيح السيارة مصدر للضوء؟
7. هل السيارة بما فيها المصابيح عندما ينظر إليها في النهار مضيئة بذاتها أم بغيرها؟



[1] روجيه عبد السيد، وحسن عبيد الشايذ قي: الخرطوم ، 1971م، ص 115.

الشكل (10)

ملاحظات:

1. ترى الأجسام عندما تتلقى العين أشعاعاً من هذا الجسم. فإن أي جسم مثلاً الكتاب حين يسقط عليه الضوء ينعكس بعض الضوء الساقط وعند وصول هذه الأشعة من الكتاب إلى العين تراه العين. ويمكننا أن نقول أن لجسم دائماً يقع في الإتجاه العكسي للشعاع الضوئي الذي يسقط على العين.
2. تنقسم المصادر إلى مصادر مضيئة ومصادر غير مضيئة، والمصادر المضيئة تنقسم إلى قسمين

1) أجسم ملتهبة incandescent كالمصباح الكهربائي ذي الفتيل والشمعة المشتعلة Bodies وقطعة الحديد المسخنة لدرجة الأحمرار.
2) أجسام غير ملتهبة nonincandescent كمصباح النيون ومصابيح التفريغ بشكل عام.

ويعتمد لون الضوء الصادر من الأجسام غير الملتهبة على نوع المادة المصنوعة منها، بينما يعتمد لون الضوء الصادر من الأجسام الملتهبة على درجة الحرارة.

تجربة رقم (5)

المصادر المضيئة والمصادر الغير مضيئة

الغاية من التجربة

1. تحويل بعض المصادر غير المضيئة لمصادر مضيئة.

الموجز النظري:

يمكن تحويل بعض المصادر غير المضيئة لمصادر مضيئة ويتم ذلك بعملية التسخين (درجات حرارة مرتفعة).

ويمكن ملاحظة ذلك عند وضعك لسلك رفيع من الحديد أو النحاس، وغيره في لهب ضوئي فإن السلك سيحمر ثم يصفر ثم يصدر ضوءاً أبيضاً.

الأدوات والأجهزة:

مصدر لإنشاء لهب نار، سلك من الحديد.

العمل أو الطريقة:

1. ضع السلك على لهب النار نلاحظ السلك بعد دقائق سيحمر ثم يصفر ثم يصدر ضوءاً أبيضاً مع مرور الزمن.
2. نستنتج أن اللون النهائي أبيض وهو عبارة عن ضوء وبذلك يمكن تحويل مصدر غير مضئ إلى مصدر مضئ وأيضاً تدرج الألوان.

أسئلة:

1. عندما نشاهد مباراة تجري في الليل نشاهد للاعب أكثر من ظل، لماذا؟ لوجود عدة مصادر إضاءة (كشافات) داخل الملعب ولذا يتكون ظل لكل مصدر.
2. أذكر ثلاثة مواد مضيئة وغير مضيئة.

تجربة رقم (6)
تفسير ظاهرة الضوء

أولاً: الأهداف الخاصة

أ) الأهداف المعرفية:

- أن يكتسب الطالب نظريات مختلفة في تفسير الضوء.
- أن يكون الطالب ملم بالمصادر الضوئية وبقانون المسافة .

ب) الأهداف المهارية:

- أن يكتسب الصفة الموجية والجسيمية للضوء.
- أن يكتسب كيف تتم الرؤية.
- أن يكتسب الطالب قاعدة هايجنز.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر جهود العلماء في تفسير طبيعة الضوء.

الوسائل:

طباشير + مؤشر + الكتاب + سبورة

الموجز النظري:

<u>طبيعة الضوء</u>

الضوء شكل من أشكال الطاقة، إن تاريخ محاولات فهم طبيعة الضوء تقدم لنا مثلا حياً عن طريقة تطور النظريات. لقد كان المفهوم السائد عند العلماء الأغريق القدامى أن الرؤية تحدث عن ضوء يصدر الضوء من العين ويسقط على الأجسام المضيئة وتراها العين وجاء الحسن بن الهيثم وأكد أن الضوء يصدر عن الأجسام المضيئة وتراها العين.

النظرية الجسيمية:

جاء نيوتن وقدم النظرية الجسيمية للضوء حيث قال عبارة عن فيض من الجسيمات الدقيقة المتناهية في الصغر ولقد إستطاعت نظرية الجسيمات أن تقدم تفسيراً لظواهر الإنعكاس والإنكسار وإنتشار الضوء في خطوط مستقيمة وعجزت النظرية الجسيمية في تفسير تداخل وحيود "الحيود عبارة عن إنحناء الضوء عند اصطدامه بعائق مثل حاف أو فتحة"[1].

---

[1] عبد العليم سليمان وفاطمة حافظ كمال محمد – المرجع السابق -

النظرية الموجية:

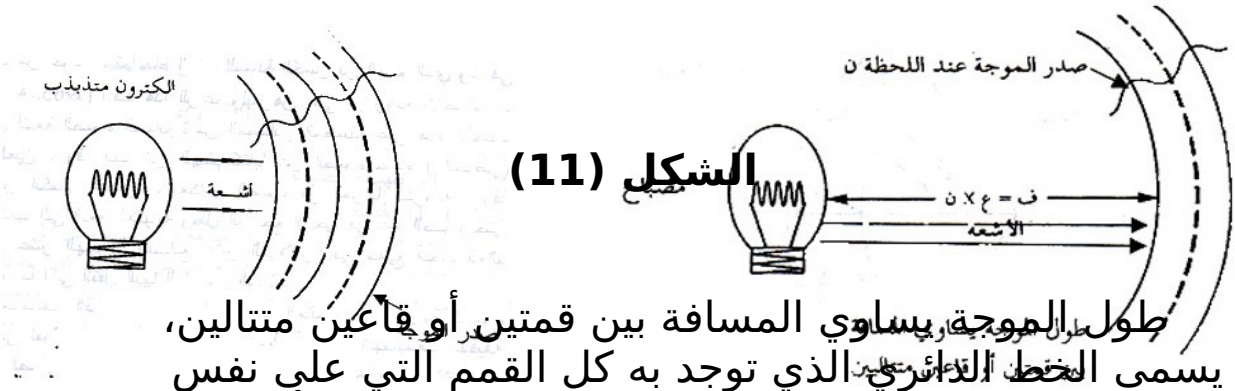
وضع هايجنز نظريته الموجية حيث أعتبر أن الضوء عبارة عن موجات مثل موجات البحر. وأيضاً تذبذب الالكترونات عند مرور التيار الكهربي في فتيلة المصباح فتولد موجات بنفس موجات البحر.

الأدوات:

بصيلة أو لمبة كهربية – حاجز – حجارة البطارية

طريقة العمل:

1. ضع اللمبة الكهربية أو البصيلة على المنضدة.
2. ضع الحاجز على مسافة معينة أمام اللمبة ماذا تلاحظ؟



الشكل (11)

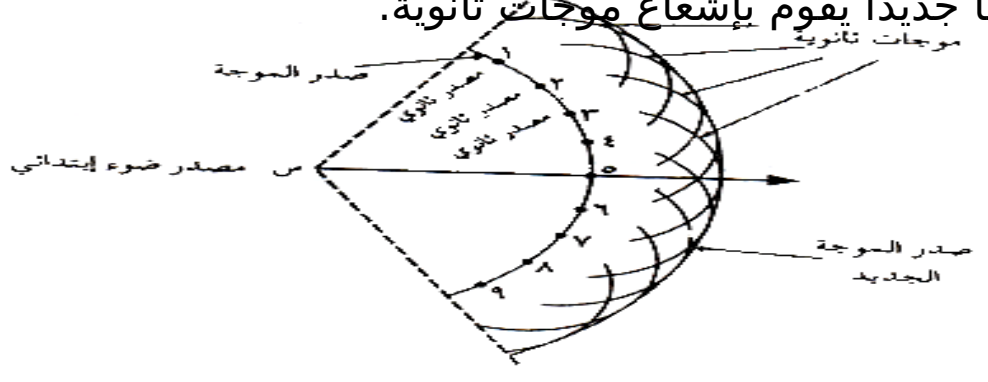
طول الموجة يساوي المسافة بين قمتين أو قاعين متتالين، يسمى المحط الدائري الذي توجد به كل القمم التي على نفس البعد من مركز التذبذب عند لحظة زمنية معينة بجبهة أو صدر الموجة الشكل أعلاه ويكون صدر الموجة في حالة موجات الضوء في شكل كروي لأن موجات الضوء تنتشر في كل الإتجاهات في الأبعاد الثلاثة.

فإذا تولدت موجة ضوء من مصباح كهربي عند اللحظة (ن = صفر) وكانت الموجة تسير بسرعة ع فإن صدر الموجة المتولد في المصباح عند اللحظة (ن = صفر) سيصبح على بعد ف من المصدر.

وعندما يكون صدر الموجة بعيداً جداً عن المصدر (نصف قطر دائرة الإنتشار كبير جداً) فإنه يمكن إعتباره سطحاً مستوياً (لأن إنحناء سيكون صغيراً جداً على هذا البعد الكبير من مصدر الموجة).

قاعدة هايجنز:

أي نقطة في صدر الموجة القديم يمكن إعتبارها مصدراً ضوئياً جديداً يقوم بإشعاع موجات ثانوية.



الشكل (12)

ولقد استطاعت النظرية الموجية للضوء أن تفسر ظواهر الحيود والتداخل والإنعكاس والإنكسار والأستقطاب كأنواع من سلوك الضوء والتي فشلت النظرية الجسيمية من تفسيرها ولكنها عجزت عن تفسير الظواهر مثل الإشعاعات من الأجسام السوداء والظاهرة الكهروضوئية.

وتتجه النظريات الحديثة عن طبيعة الضوء للإعتراف بإزدواجية الضوء هذه.

نظرية الكم لبلانك:

فسرت الضوء عبارة عن دفعات صغيرة من الطاقة المنفصلة عن بعضها. وتسمى كل دفعة من الطاقة بالكمة (أي الكمية الصغيرة).

وتتناسب طاقة الكمة الواحدة (ط) مع ذ (تردد الضوء) أو الإشعاع عموماً ويسمى ثابت التناسب بثابت (بلانك) ونرمز له بالرمز (هـ) أي أن:

طاقة الكمة ط = هـ x ذ

وعليه حسب نظرية بلانك يعتبر الضوء مكوناً من الفوتونات ، أما شدة شعاع الضوء فتساوي طاقة الفوتون الواحد مضروباً في عدد الفوتونات التي تعبر وحدة المساحة في الثانية.

شدة الشعاع = هـ x ذ x عد

الشكل (13)

أسئلة

1. ما هو تفسير نظرية الكم للضوء؟
2. ما هو تفسير النظرية الجسيمية للضوء؟
3. بالرسم وضح قاعدة هايجنز؟
4. ما هي العلاقة بين شدة الإشعاع وطاقة الفوتون؟

تجربة رقم (7)

الضوء يسير في خطوط مستقيمة

أولاً: الأهداف الخاصة

أ) الأهداف المعرفية:

أن يكتسب الطالب أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة.

ب) الأهداف المهارية:

أن يتعود الطالب على الملاحظة والتنبؤ بالنتائج وتحديد أسبابها.

ج) الأهداف الوجدانية:

أن يقدر الطالب جهود العلماء في معرفة سير الضوء.

التمهيد النظري:

الضوء هو صورة من صور الطاقة تأتي إلينا خلال الفضاء من الشمس.

الوسط الضوئي: هو الحيز الذي تمر به أشعة الضوء ويمكن تقسيمه (عموماً) إلى: الوسط الشفاف، الوسط المعتم، الوسط نصف الشفاف.

الوسائل:

طباشير + مؤشر + الكتاب + سبورة

الأدوات:

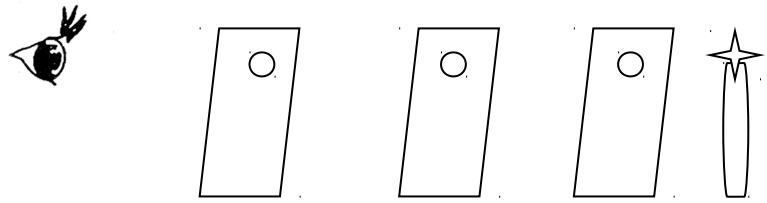
3بطاقات من الورق المقوى وأثقب كل منها ثقباً ضيقاً لتثبيت الورقة ومصدر للضوء (شمعة أو مصباح صغير).

خطوات العمل:

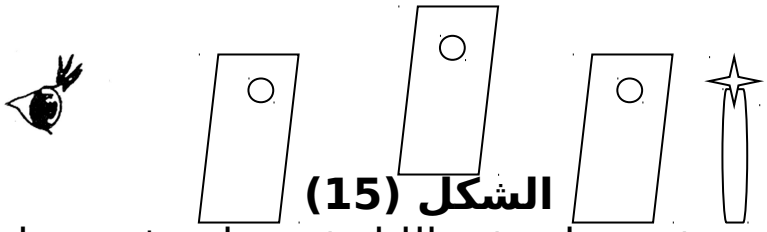
1. ضع الحواجز واحد بعد الآخر بحيث تقع ثقوبها مختلفة عن بعضها.
2. أثقب مرة ثانية من الورق المقوى بحيث تقع ثقوبها على خط مستقيم واحد.
3. ضع الشمعة أمام الحاجز الأول وأنظر خلف الحاجز الثالث.

أسئلة:

1. في التجربة أمامك الشكل (14) ينظر هذا الطالب إلى الشمعة من خلال الثقب في البطاقات.
2. هل يمكن رؤية الشمعة عندما تكون الثقوب على إستقامة واحدة.
3. هل يمكن رؤية الشمعة لو تم تحريك إحدى البطاقات كما في الشكل (15)؟ فسر ماحدث في الحالتين؟
4. هذان الصديقان أحدهما ينادي على الأخر فيسمعه ولكن لا يستطيع رؤيته. لماذا؟ الصوت يلتف حول الحواجز ولكن الضوء يسير في خطوط مستقيمة.
5. إذا كنت في غرفة مظلمة وكان هناك ثقب في الستارة تستطيع أن ترى الضوء الذي يمر من الثقب من جميع الإتجاهات في الغرفة، هل هذا يتعارض مع ما عرفناه عن سير الضوء في خطوط.



الشكل (14)



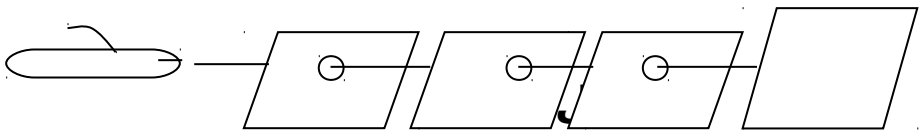
الشكل (15)

6. عندما تكون في سيارة في الليل في شارع غير مضاء لا نشاهد بعضنا جيداً مع كشافات السيارة مضاءة حتى يتم إضاءة مصباح السيارة الداخلي تأتي خلفنا سيارة أخرى (أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة وإضاءة الكشافات تكون موجهة نحونا).

يمكن رؤية الشمعة عندما تكون الثقوب على استقامة واحدة، ولكن عند تحريك إحدى البطاقات فإن الضوء يصل البطاقة في مكان لا يوجد به ثقب فيتوقف الهدف إثبات أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة.

تجربة بديلة:

يمكن استبدال الشمعة بقلم ليزر أو مصباح يدوي وفي هذه الحالة لا يتم النظر من خلال الثقوب وإنما توضع ورقة بيضاء وفي الجهة المقابلة لمصدر الضوء ويستطيع الجميع النظر للورقة من بعيد.



تجربة رقم (8)

الظاهرة الكهروضوئية

أولاً: الأهداف الخاصة

أ) الأهداف المعرفية:

- أن يكتسب طاقة الشمس وتحويلاتها.
- أن يكون ملم بقانون الطاقة الحركية.

ب) الأهداف المهارية:

- أن يطبق العلاقة بين طاقة الربط وطاقة الحركة وطاقة الفوتون.

- أن يطبق الظاهرة الكهروضوئية في الواقع.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر الطالب جهود العلماء في تفسير الظاهرة الكهروضوئية .

الغاية من التجربة:

الظاهرة الكهروضوئية

الوسائل:

طباشير + مؤشر + كتاب + سبورة + الأدوات

الأدوات:

مصدر ضوء فوق البنفسجي، لوح زنك مشحون بشحنة سالبة.

الأدوات البديلة:

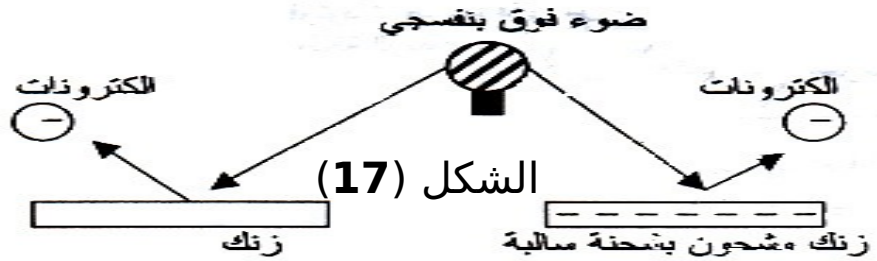
لوح معدني + أشعة ضوئية.

الموجز النظري:

تعتبر الشمس المصدر الرئيسي الذي يمد الكرة الأرضية بالطاقة وهناك منظومات طبيعية كثيرة تحول الطاقة لطاقة مفيدة للإنسان. فالنبات مثلاً يحول طاقة الشمس لطاقة كيميائية يستفيد منها الإنسان في غذائه. وقد حاول العلماء تصميم أجهزة تحول ضوء الشمس لطاقة كهربية، وتسمى هذه الأجهزة بالخلايا الشمسية وهي تحول الشمس لكهرباء اعتماداً على ظاهرة تسمى بالظاهرة الكهربية الضوئية أو أختصاراً بالظاهرة الكهروضوئية.

خطوات العمل:

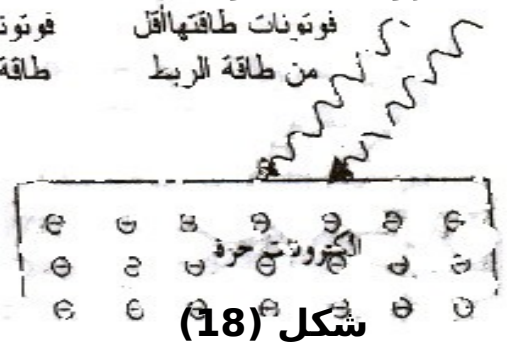
- أن سقوط أشعة فوق بنفسجية على سطح معدني يؤدي لإنبعاث الكترونات من هذا السطح مثل لوح الزنك المعزول والمشحون شحنة سالبة يفقد شحنته عند تعرضه لضوء فوق بنفسجي.



الشكل (**17**)

وعند اصطدام الفوتون بسطح المعدن يقوم الكترون واحد بامتصاص طاقة الفوتون ويستنفد جزءاً منها في التحرر من الأرتباط بسطح المعدن.
الحد الأدنى من الطاقة اللازم لتحرير الالكترون من سطح المعدن بطاقة الربط (دالة الشغل) ونرمز لها بالرمز Φ (ينطق فاي = Φ). أما الجزء الباقي من الطاقة الممتصة فيذهب لإكساب الالكترون طاقة حركة مقدارها (طح) وتسمى هذه الالكترونات التي تتحرر من المعدن بسقوط الضوء عليه بالالكترونات الضوئية.

شكل (19)
(ب) تنطلق الإلكترونات الضوئية الناتجة عن اصطدام الفوتونات (الضوء) بسطح المعدن



شكل (18)
(أ) تظل اللالكترونات في المعدن لأن طاقة الفوتون الساقط عليها أقل من طاقة الأرتباط

النتائج:
الإلكتروني أو الضوء يعطي طاقةللالكترونات لتتحرر من سطح المعدن وتسمى هذه الظاهرة بالظاهرة الكهروضوئية.

2. يمكن كتابة العلاقة بين طاقة الفوتون وطاقة الالكترون في صورة رياضية حيث نجد أن:

الطاقة التي فقدها الفوتون = الطاقة التي أكتسبها الالكترون .
أي أن : هـ x ذ = الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من المعدن.
(طاقة الربط) + طاقة الحركة التي إكتسبها الالكترون أي أن:
هـ x ذ = Φ + طح بحيث Φ طاقة الربط أو دالة الشغل
وطح طاقة الحركة = $\frac{1}{2}$ ك ع ^{2} وع سرعة الالكترون المتحرر

أسئلة:
1. ماذا نعني بالظاهرة الكهروضوئية؟
2. هل هذه الظاهرة تنطبق على لوح الزنك فقط؟
3. ما هي العلاقة بين طاقة الربط في المعدن والطاقة الممتصة لكي يذهب الالكترون لإكساب طاقة حركة؟

تجربة رقم (9)
ظاهرة إنكسار الضوء

أولاً: الأهداف الخاصة

أ) الأهداف المعرفية:

- أن يكون مّلم بالأوساط والكثافة الضوئية للأوساط.
- أن يكون مّلم بطبيعة الضوء.
- أن يتأكد من سلوك الضوء عند انتقاله بين وسطين شفافين.

ب) الأهداف المهارية:

- أن يطبق ظاهرة الإنكسار على ضوء الشمس أو أي مصدر ضوئي بين وسطين مختلفين في الكثافة في أي وقت.
- أن يتعلم الطالب عمليات العقل مثل الملاحظة والوصف والمقارنة.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر جهود العلماء في تفسير ظاهرة الإنكسار وغيرها من الظواهر الطبيعية.

الوسائل التعليمية:

طباشير + سبورة + الأدوات + مؤشر

الغاية من التجربة:

تعين ظاهرة الإنكسار ومعامل الإنكسار

الموجز النظري:

في ظاهرة الإنكسار يغير الشعاع الضوئي مساره واتجاهه عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مادته مختلفة. ويسفاد من ظاهرة الإنكسار في تطبيقات كثيرة في حياتنا حيث تصنع العدسات التي تكسر الاشعة لتصحيح وعلاج قصر النظر وطوله.

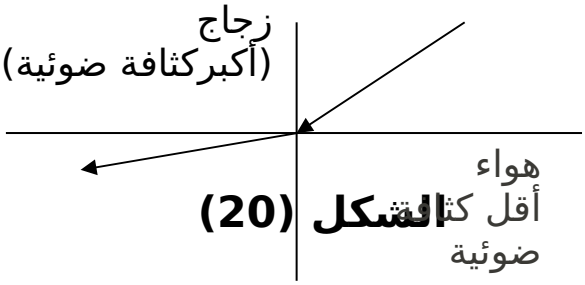
كما تستخدم العدسات في المجاهر (المايكروسكوبات) وفي المناظير الفلكية وفي كاميرات التصوير العادية والتلفزيونية ويستفاد من ظاهرة الإنكسار في نقل المعلومات بالليزر عبر الألياف الضوئية.

الأدوات:

قطعة زجاجية بشكل متوازي مستطيلات (من البيئة المحلية) مصدر إضاءة خاص، ليتولد الضوء ذو حزمة ضوئية ضيقة بالإضافة إلى مسطرة ومنقلة وقلم (اختياري).

مواد بديلة:

نترات الفضة، إناء أو حوض، ماء، مصدر ضوئي، مسطرة.



الشكل (20)

طريقة العمل:

1. صب في الحوض مقدار من الماء المذاب فيه من نترات الفضة (يكون المحلول مبيضاً).
2. سلط مصدر ضوئي فوق الماء نجد الشعاع الضوئي قد يغير اتجاهه فجاءة، وإن إنكسر عند السطح الفاصل بين الهواء والماء ثم يسير في خط مستقيم ونستنتج:

1) أن زاوية السقوط في هذه الحالة أصغر من زاوية الإنكسار (أي أن الشعاع المنكسر قد ابتعد عن العمود وذلك لأن الضوء انتقل من وسط أكبر كثافة ضوئية (الزجاج) إلى وسط أقل كثافة ضوئية (الهواء)).
2) إذا سقط شعاع عمودياً على السطح الفاصل فإن الشعاع يسير على استقامته ولا يعاني أي إنكسار.

ج) إذا انتقل شعاع ضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية، وكان مائلاً على السطح الفاصل بين الوسطين فإنه ينكسر مقترباً من العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل وتكون زاوية الإنكسار أصغر من زاوية السقوط.

معامل الإنكسار الأول:

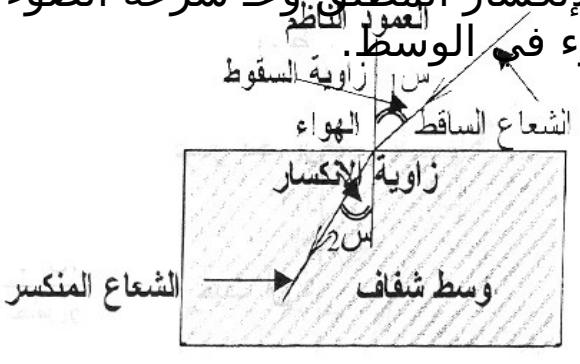
إذا سقط شعاع بزاوية (س $_1$) من الهواء (وتسمى زاوية السقوط) على أي وسط فإن الشعاع ينكسر بزاوية قدارها (س $_2$) (وتسمى زاوية الإنكسار).

وتكون نسبة(س $_1$) الى جيب الزاوية الموجودة في الهواء إلى جيب الزاويةالموجودة في الوسط (س $_2$) ثابتة وتسمى هذه النسبة بمعامل الإنكسار المطلق للمادة وترمز له بالرمز (م).

1) م = جا س $_1$ / جا س $_2$

2) م = عـ / ع

بحيث م معامل الإنكسار المطلق وعـ سرعة الضوء في الهواء وع سرعة الضوء في الوسط.



شكل (21)

قانون الإنكسار الثاني (قانون سنل Snell's Law)

" إذا سقط شعاع في وسط معامل إنكساره المطلق ($م_1$) بزاوية ($س_1$) وانكسر في وسط معامل انكساره المطلق ($م_2$) بزاوية ($س_2$) فإن:

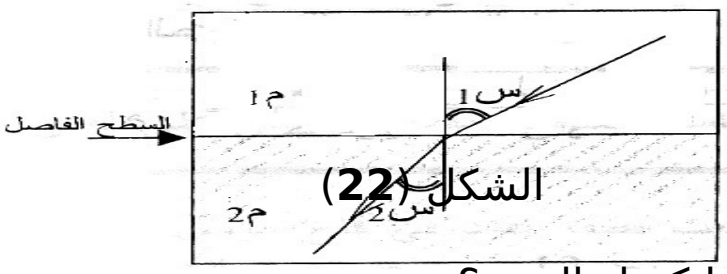
$م_1 \times جا\ س_1 = م_2 \times جا\ س_2$

وهذا القانون يتحقق فقط إذا تحقق القانون الأول للإنكسار ويسمى هذا القانون بقانون سنل:

$$\frac{جا\ س_1}{جا\ س_2} = \frac{م_2}{م_1}$$

ملحوظة:

" معامل الإنكسار المطلق للهواء يساوي تقريباً"



الشكل (22)

أسئلة:

1. عرف إنكسار الضوء؟
2. عرف الكثافة الضوئية؟
3. تخيل لو أن الضوء لا ينكسر ولا ينعكس وكيف ستكون نظرتنا للأشياء؟
4. هل سقوط هذه الأشعة كلها في اتجاه واحد؟
5. ما هي صيغ معامل الإنكسار؟
6. إذا نظرت إلى السلكين مغمورين جزء منهما في الماء تلاحظ أن أحدهما يظهر مكسوراً والأخر يظهر مستقيماً تماماً ما السبب؟ هل تعتقد أن له علاقة بشكل السلكين الحقيقي؟

7. لماذا تتلألأ النجوم في الليل وهل هذا الأمر له علاقة بإنكسار الضوء؟
8. لماذا نخطي عادة في تقدير عمق بركة السباحة عندما تكون مملؤة بالماء؟

النتائج:

1. تبصير الطالب بما يقع في بيئة وإيقافه عل مشاكلها وإكسابه معلومات وخبرات ومهارات تفيده في حياته الشخصية وفهم الظواهر المهمة وإدراك أسبابها فمثلاً.
2. إذا وضعنا ملعقة في كوب ماء أو مسطرة وكانت مائلة ظهرت كأنها مكسورة.
3. إذا نظرنا إلى سمكة سابحة في الماء تظهر إلينا أقرب إلى السطح من مكانها الحقيقي.
4. حدوث ظاهرة السراب (الصحراوي، القطبي).

تجربة رقم (10)

البعد الحقيقي والبعد الظاهري

أولاً: الأهداف الخاصة

أ) الأهداف المعرفية:

- أن يكون ملّم بإنكسار الضوء.
- أن يكون ملّم بإنعكاس الضوء.

ب) الأهداف المهارية:

- أن يكون ملّم بالعلاقات الرياضية.
- أن يكتسب ظاهرة الإنكسار ويطبق قانونها في الواقع.

ج) الأهداف الوجدانية:

-ان يقدر جهود العلماء في أختراع الظواهر الطبيعية وتفسيرها .

الوسائل التعليمية:

طباشير + سبورة + الأدوات.

ثانياً: الغاية من التجربة

إيجاد معامل إنكسار للعمق الحقيقي والعمق الظاهري.

الأدوات:

جردل + قطعة نقود + ماء + لمبة بطارية.

الموجز النظري:

أننا نرى القطعة النقدية على سطح الماء (من الهواء)، وأن الأشعةالضوئية التي ترى بواسطتها القطعة، تنطلق من القطعة وتنتقل أولاً في الماء ثم تنتقل إلى الهواء، وهي بانتقالها للهواء تعاني إنكساراً. لهذا السبب فإننا لا نرى القطعة في موقعها

الحقيقي، بل نراها في موقع آخر نسميه بالموقع الظاهري وحتى نحدد موقع القطعة الظاهري.

طريقة العمل:

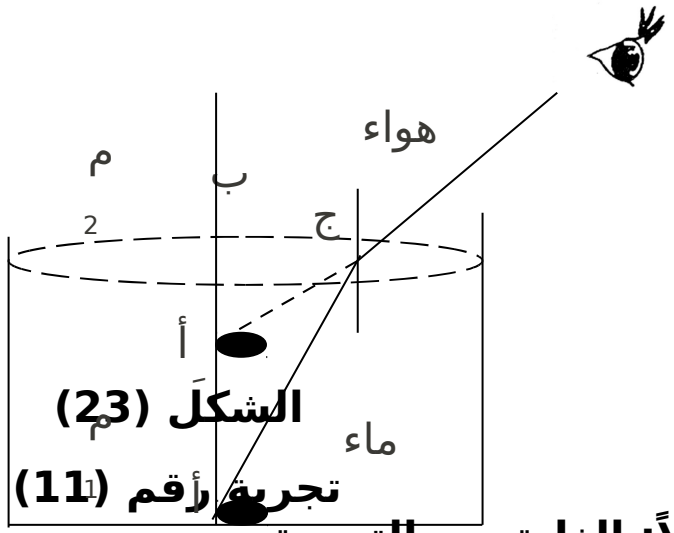
- أملأ كأس زجاجي أو جردل إلى نصفه بالماء أو أقرب إلى النهاية .
- ضع فيه قطعة نقود معدنية، أنظر إلى الكأس بزاوية من أعلى تشاهد صورتين لقطعة النقود.

أسئلة:

1. ما هوالسبب برأيك؟
2. لماذا تبدو القطعة في موقع أعلى من موقعها الحقيقي؟

إذا أخذنا شعاعين من أ ليكن الشعاع الأول أب يسقط عمودياً على سطح الأنفصال (بين الماء والهواء). وهذا لا ينكسر بل يبقى على استقامته. وليكن الشعاع الثاني أج مائلاً عن العمودي قليلاً فينكسر مبتعداً عن العمود أن العين الموجودة في الهواء تستقبل هذين الشعاعين تحكم على الموقع الظاهري والذي يتم بامتداد الشعاعين وهذا الموقع ليس حقيقياً

∴ معامل الإنكسار = العمق الحقيقي / العمق الظاهري



الشكل (23)

تجربة رقم (11)

أولاً: الغاية من التجربة

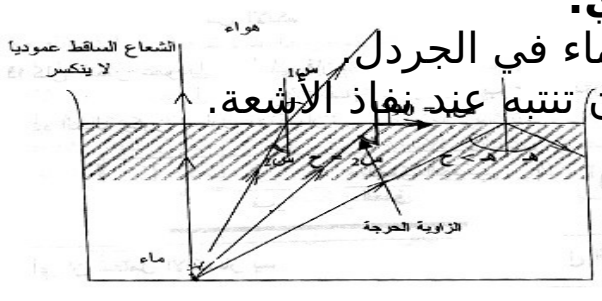
إيجاد الزاوية الحرجة والإنعكاس الكلي الداخلي.

الأدوات:

لمبة بطارية + حجر + ماء + جردل.

الموجز النظري:

1. صب الماء في الجردل.
2. حاول أن تنتبه عند نفاذ الأشعة.



الشكل (24)

أسئلة:

1. ماذا تلاحظ سير إنكسار أشعة الضوء؟

عندما نلاحظ الأشعة الضوئية (ش 1، ش 2، ش 3، ش 4، ...)

- نجد سقوط ش 1 عمودياً على سطح الأنفصال فإنه لا ينكسر.
- يسقط الشعاع ش 2 مائلاً على سطح الأنفصال فينكسر في الهواء مبتعداً عن العمود وكذلك ش 3 أن زاوية سقوطه أكبر من زاوية سقوط ش 2 فإنه لدي إنكساره في الهواء يبتعد عن العمود المقام أكثر. أي نلاحظ أنه بإزدياد زاوية سقوط الشعاع، تزداد زاوية الإنكسار.
- يسقط ش 5 بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة ينعكس أنعكاساً كلياً داخل الوسط الكثيف سواء كان ذلك منشوراً زجاجياً أو سائلاً ... الخ. وتسمى هذه الظاهرة عندئذ " الأنعكاس الكلي الداخلي".

2. أكمل كلما زادت زاوية ..... تزداد زاوية الإنكسار.
3. متى يحدث الإنعكاس الكلي الداخلي؟
4. إذا سقط الشعاع الضوئي عمودياً على السطح ماذا يحدث له؟
5. ما هي العلاقة بين الزاوية الحرجة ومعامل الإنكسار؟

النتائج:

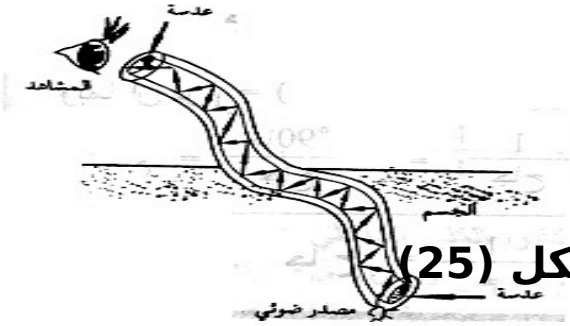
$$م = \frac{جا\ س_1}{جا\ س_2}$$

بما أن: $س_1 = 90^\circ$

$$\therefore\ م = \frac{جا\ 90^\circ}{جا\ ح} \quad جا\ ح = \frac{1}{م}$$

ويستفاد من ظاهرة الإنعكاس الكلي الداخلي في نقل المكالمات الهاتفية والتشخيص الطبي باستخدام الألياف الضوئية، والليف الضوئي عبارة عن أسطوانة مرنة رفيعة جداً تصنع من مادة زجاجية ويكون معامل الإنكسار في قلب الأسطوانة أكبر من معامل الإنكسار في الطبقة الخارجية للأسطوانة، والمحيطة بقلب الإسطوانة والتي تسمى بالكسوة أو اللحاء لذا فإن شعاع الضوء الذي يسقط على قلب الإسطوانة ينعكس كلياً عند سقوطه بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة، وهكذا ينتقل الضوء عبر الليف البصري بالأنعكاس الكلي عدة مرات.

وتستخدم الألياف الضوئية في المناظير الطبية حيث يسلط ضوء ليسقط على العضو المراد رؤيته وينعكس ماراً عبر الألياف ليصل لعين الطبيب فيتمكن من رؤية العضو المعين. كما تستخدم الألياف في نقل المكالمات الهاتفية حيث تحول الاشارات الكهربية إلى ضوء ويحمل الضوء هذه المكالمات الهاتفيةمن جهاز الإرسال الذي يسقط منه هذا الضوء على الألياف لينتقل عبرها بالأنعكاس المتعدد حتى يصل إلى جهاز الأستقبال الذي يستخلص المكالمة ويحولها إلى إشارات كهربية وينقلها لهاتف الأستقبال.



الشكل (25)

أسئلة:

1. أذكر الأستفادة من ظاهرة الأنعكاس الكلي الداخلي؟
2. الألياف في نقل المكالمات الهاتفية حث تحول الإشارات الكهربية إلى ضوء لكي ينتقل عبر .....
3. عّرف الليف الضوئي.

تجربة رقم (12)
المنشور

أولاً: الأهداف الخاصة

1) الأهداف المعرفية:

- أن يتعرف على الضوء.
- أن يكون ملّم بإنكسار الضوء؟

2) الأهداف المهارية:

- أن يتعرف على أنواع المناشير.
- أن يطبق ذلك في الواقع.
- أن يكتسب عمليات العقل مثل الملاحظة والترتيب.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يكتسب أن الضوء ليس ضوءاً أبيضاً بل هو ضوء مركب من سبعة ألوان.
- أن يتعرف على دور مادة الزجاج في إنكسار الضوء.

ثانياً: الغاية من التجربة

1. تحليل الضوء.
2. تعين زاوية رأس المنشور.
3. تعين زاوية الإنحراف.

الوسائل التعليمية:

طباشير + مؤشر + كتاب + سبورة + معدات.

سير الدرس:

الموجز النظري:

إذا تأملنا الأفق يوم ممطر فقد يكون حظك سعيداً فتلاحظ ظاهرة قوس قزح حيث ستلاحظ وجود ألوان الطيف السبعة في شكل أقواس على صفحة السماء.

يمكن تحليل الضوءالأبيض إلى سبعة ألوان عند مروره خلال منشور زجاجي شفاف عندما يكون المنشور في وضع معين بالنسبة للشعاع الأبيض الساقط.

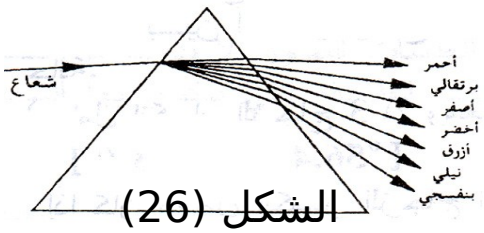
فالمنشور عبارة عن جسم زجاجي وجهه الأمامي والخلفي في شكل مثلث بينما قاعدته ووجهاه الجانبيان في شكل مستطيلات.

الأدوات والأجهزة:

منشور زجاجي + مصدر ضوئي أو ضوء الشمس + حاجز.

خطوات العمل:

إذا سلطنا شعاعاً ضوئياً من مصدر ضوئي يعطي ضوء أبيض ووضعنا حاجز في طريق الشعاع الخارج من المنشور أو ورقة بيضاء فإننا نلاحظ أن الشعاع الأبيض الخارج يتحلل إلى عدة ألوان ضوئية وتعرف هذه الظاهرة بظاهرة تحليل الضوء (Analysis of light) وتكون هذه الألوان التي يتحلل إليها الضوء الأبيض ما يعرف بالطيف المرئي.



الشكل (26)

أسئلة:

حدد ترتيب الألوان الناتجة وضع أمام كل رقم أسم اللون الذي يقابله

1. احمر، 2. .....، 3. .....، 4. ....، 5. .....، 6. .....، 7. ..... .

النتائج:

أن ملاحظة ظاهرة تحليل الضوء أدت الى بعض الأستنتاجات هامة وهي:

- يخرج كل لون في مسار مختلف لأن معامل انكسار الزجاج يختلف بأختلاف هذه الألوان ومعنى هذا أن معامل الإنكسار للمنشور (اللون الأحمر) مثلاً يختلف عن معامل إنكسار اللون الأزرق ويبين الجدول التالي قيم معاملات الإنكسار تختلف حسب الألوان في الطيف المرئي وأن الضوء الأبيض مركب من سبعة ألوان مرئية هي الأحمر ، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي.

اللون	معامل إنكسار الزجاج	طول الموجة
أحمر	1.513	6563
برتقالي	1.514	
أصفر	1.517	5893
أخضر	1.519	
أزرق	1.528	5893
نيلي		
بنفسجي	1.532	3969

حيث أن زاوية سقوط الشعاع الأبيض وزاوية المنشور ثابتتان لكل الألوان.

تجربة رقم (13)
تعيين زاوية رأس المنشور

أولاً: الأهداف الخاصة

1) الأهداف المعرفية:

- أن يكون ملّم بإنكسار الضوء وإمتداد الإشعة.
- أن يكون ملّم بالمصادر الغير مضيئة.
- أن يكتسب زاوية رأس المنشور.
- أن يكون ملّم بتحليل الضوء بواسطة المنشور.

2) الأهداف المعرفية:

- أن يطبق تحليل الضوء في الواقع.
- أن يكتسب زاوية رأس المنشور وموقعها.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر جهود العلماء في صناعة المناشير.

الوسائل التعليمية:

طباشير + مؤشر + كتاب + الأدوات + سبورة.

الموجز النظري:

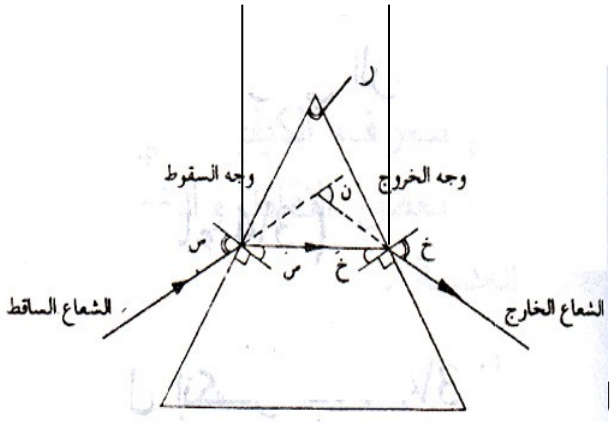
تسمى الزاوية التي تنحصر بين وجه السقوط ووجه الخروج بزاوية رأس المنشور.

الأدوات:

منشور (ثلاثي – متوازي مستطيلات – نصف دائري) + ورقة بيضاء + عدد من الدبابيس + لوحة.

خطوات العمل:

1. ثبت ورقة بيضاء على اللوحة الإسفنجية.
2. ضع المنشور الزجاجي على الورقة وحدد معالم الوجة بالنقاط أب جـ، الشكل أدناه



3. أرفع ا على قاعدة في ثلثه العلوي.
4. ضع عدد من الدبابيس على لاشعاع الساقط لتحديده.
5. ضع لوحة سوداء خلف الوجه أجـ وأنظر من خلال الوجه أب لتحديد الشعاع المنعكس عن طريق عدد من الدبابيس يخفف أو لها ما وراءه من الدبابيس المحددة الشعاع المنعكس وكذلك صورة الدبابيس الممثلة للشعاع الساقط.
6. أرفع المنشور مرة أخرى وأرسم خط د هـ عمودي على قاعدة المنشور ب جـ بحيث يقطع أ جـ في ثلثه العلوي.
7. ضع لوحة سوداء خلف الوجه وأنظر من خلال الوجه أب لتحديد الشعاع المنعكس س ص عن طريق وضع عدد من الدبابيس يخف أولها ماوراءه من الدبابيس المحددة للشعاع المنعكس وكذلك صورة الدبابيس الممثلة للشعاع الساقط.
8. ضع لوحة سوداء خلف الوجه أب وأنظر من خلال الوجه أجـ لتحديد مسار الشعاع المنعكس س ص بنفس الطريقة السابقة.
9. أرفع المنشور ومد شعاع الأنعكاس على إستقامتها حتى يتلاقيان في نقطة داخل المنشور وقس الزاوية بينهما.

النتائج:

1. الزاوية بين الشعاعين ك
2. زاوية رأس المنشور (ر = $\frac{\text{ك}}{2}$)

تجربة رقم (14)

تعيين زاوية الإنحراف

أولاً: الأهداف الخاصة

1) الأهداف المعرفية:

- أن يكون ملّم بإنكسار الضوء وامتداد الأشعة.
- أن يكون ملّم بالأشكال الهندسية.
- أن يكتسب زاوية الأنحراف.

2)الأهداف المهارية:

- أن يكتسب تكوين زاوية الإنحراف.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر جهود العلماء في صناعة أنواع المناشير.

الوسائل التعليمية:

طباشير + مؤشر + سبورة + معدات.

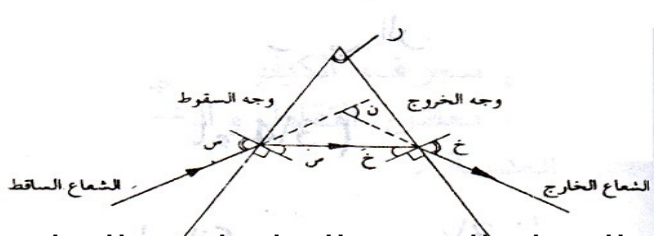
الموجز النظري:

زاوية الإنحراف مختلفة حيث يكون اللون الأحمر في أعلى الحاجز يليه البرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي والبنفسجي.

الأدوات:

منشور (ثلاثي)، مصدر ضوئي، حاجز.

خطوات العمل:



الشكل (28)

ليكن د هـ هو الشعاع الضوئي الساقط من الهواء على الوجه أب بزاوية سقوط مقدارها (س $_1$) وإنكسار هذا الشعاع داخل المنشور بزاوية مقدارها (س $_2$) ثم خرج بزاوية خروج قدرها (خ $_2$) ويلاحظ أن لاشعاع الخارجي يقترب من قاعدة المنشور، وأنه لا يوازي الشعاع الساقط، بل يصنع معه زاوية معينة تسمى " زاوية الإنحراف" (Angle of deviation) ويمكن تعيين قيمة زاوية الإنحراف بالرجوع للشكل (28) فحيث الشعاع الخارج أو أمتداده، تنحصر بين أمتداد الشعاع الساقط والشعاع الخارج.

تجربة رقم (15)

أولاً: الأهداف الخاصة

1) الأهداف المعرفية:

- أن يكون ملمّ بتحلل الضوء.
- أن يكتسب طريقة تكوين الضوء الأبيض من ألوان الطيف.

2)الأهداف المهارية:

- أن يطبق تجميع الضوء باستخدام المنشور.

ج) **الأهداف الوجدانية:**

- أن يقدر حجهود العلماء في تجميع الضوء مرة ثانية.

ثانياً: الغاية من التجربة

تجميع لطيف الضوئي.

الوسائل التعليمية:

طباشير + مؤشر + كتاب + سبورة.

الموجز النظري:

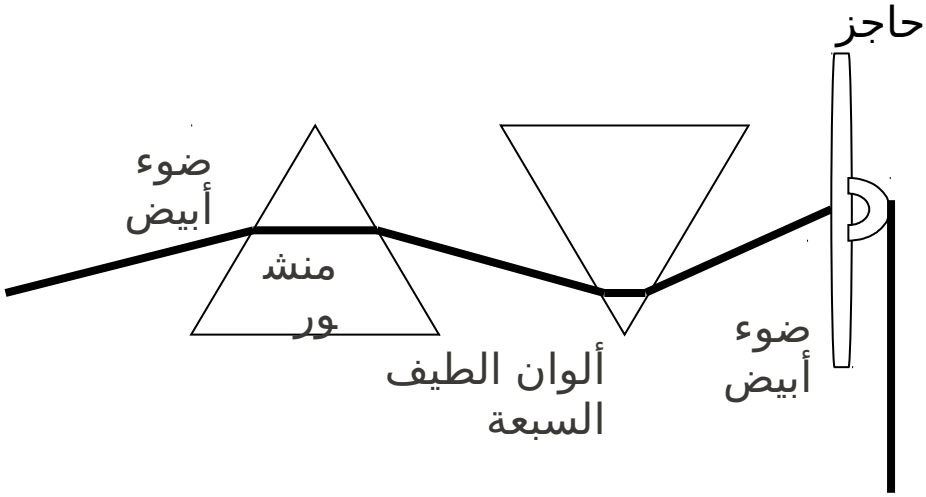
لقد علمنا في التجربة السابقة أن الضوء الأبيض يتحلل لألوانه السبعة عند مروره خلال منشور زجاجي شفاف عندما يكون المنشور في وضع معين بالنسبة للشعاع الأبيض الساقط. وربما تسال ماذا يحدث إذا وضعنا منشور مماثلاً للمنشور الأول في وضع مقلوب (رأسه لأسفل) في طريق الألوان الطيفية لسبعة هذه ... هل يمكن أن نتحصل على الضوء الأبيض مرة ثانية؟

الأدوات والأجهزة:

مصدر ضوئي أو ضوء الشمس، منشورين، حاجز.

خطوات العمل:

1. سلط شعاعاً ضوئياً، من مصدر ضوئي يعطي ضوء أبيض على منشور زجاجي رأسه لأعلى، ماذا تلاحظ؟ فيتحلل الضوء لألوانه السبعة ثم تدخل هذه الألوان.
2. ضع منشور ثاني رأسه إلى أسفل ماذا تلاحظ؟ أن الضوء الأبيض يخرج من السطح الآخر لهذا المنشور ومعنى هذا أن المنشور الثاني قام بتجميع الطيف المرئي (الألوان السبعة) وكوّن الشعاع الضوئي الأبيض.



الشكل (29)

النتائج:

ويمكن تفسير ظاهرة الطيف بواسطة المنشور الثاني على أساس تماثل المنشورين وتعاكسهما في الوضع حيث أن زاوية الإنحراف لكل لون في المنشور الأول تساوي تعاكس زاوية الإنحراف لنفس اللون في المنشور الثاني (بسبب تماثل مادة المنشورين أي أن معاملا انكسارهما للألوان المختلفة واحدة وزاويتي رأسيهما متساويتان) وعليه يلغي المنشور الثاني الأنحراف الذي سببه المنشور الأول ويتجمع الطيف ليعطي الشعاع الضوئي الأبيض وتلعب ظاهرة تجميع الطيف دوراً هاماً في عمل وصناعة العدسات الضوئية والآلات البصرية التي تعتمد على هذه العدسات حيث يكون من الضروري في هذه الآلات والأجهزة الضوئية ألغاء التحليل الضوئي للأشعة حتى تتكون الصور واضحة وغير مشوهة.

تجربة رقم (16)
إنعكاس الضوء

أولاً: الأهداف الخاصة

أ) الأهداف المعرفية:

- أن يكون الطالب ملّم بطبيعة الضوء.
- أن يكتسب الطالب ظاهرة غنعكاس الضوء.

ب) الأهداف المهارية:

- أن يطبق ظاهرة إنعكاس الضوء في أي وقت مناسب.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر الطالب قدرة الله سبحانه وتعالى في خلق المعادن.

ثانياً: الغاية من التجربة

ظاهرة إنعكاس الضوء على الأجسام المختلفة.

الأدوات:

شمعة + لمبة بطارية + حجر + مرآة مستوية أو قطعة حديد لامة + ورقة بيضاء.

طريقة العمل:

1. ضع المرآة المستوية على أي سطح عاكس.
2. أسقط الضوء على المرآة.

أسئلة:

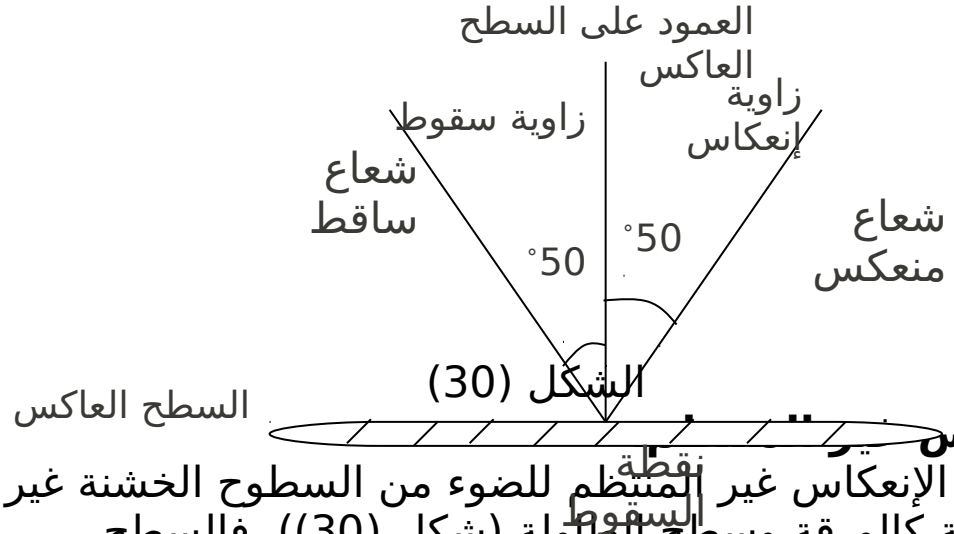
1. ماذا تلاحظ عند إسقاط الضوء؟
2. هل زاوية السقوط مساوية لزاوية الإنعكاس؟

الموجز النظري:

معظم الضوء الذي تستقبله عيوننا من مصادر غير مضيئة وتعتمد هذه المصادر في إصدارها الضوء على ما تعكسه من الضوء الساقط عليها من مصادر أخرى. ويمكننا هذا الضوء المنعكس عن الأجسام من رؤيتها كما يمكننا من التعرف على ملمسها ولونها والأجسام المحيطة بها. ولكن هل تعكس كل المصادر غير المضيئة الضوء بنفس الكيفية؟ يوضح شكل (30) مرآة مستوية أمامها شمعة غير مشتعلة وخلفها ورقة بيضاء وينعكس الضوء عن المرآة بكيفية تختلف عن إنعكاس الضوء عن الورقة.

الإنعكاس المنتظم:

يحدث الإنعكاس المنتظم للضوء عن المرآة المستوية والسطوح المصقولة بشكل عم وهذا النوع من الإنعكاس يلعب دوراً هاماً في الرؤية وتكوين الصور خاصة عن المرايا والسطوح المنتظمة.

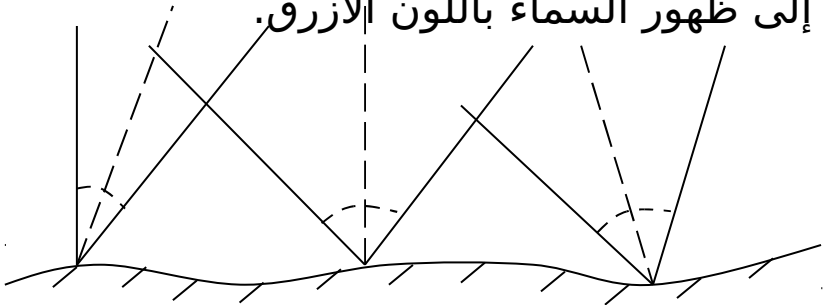


الشكل (30)

الانعكاس غير المنتظم:

يصدر الإنعكاس غير المنتظم للضوء من السطوح الخشنة غير المصقولة كالورقة وسطح الطاولة (شكل (30)). فالسطح الخشن غير المصقول يتكون من عدة سطوح صغيرة (يمكن رؤيتها تحت المجهر)، بحيث يحصر كل سطحين متجاورين زاوية معينة، وبالتالي فإن الإنعكاس الذي يصدر عن السطح الخشن هو أنعكاس غير منتظم أو تشتت.

ومن أهم أمثلة الأنعكاس غير المنتظم ذلك الذي تسببه دقائق الغبار المنتشرة في الجو. وانعكاس ضوء الشمس عن هذه الدقائق هو أنعكاس غير منتظم يؤدي إلى انتشار الضوء المنعكس في جميع الأتجاهات فتغمر الأرض البيضاء ويؤدي تشتت الضوء المنعكس هذا إلى ظهور السماء باللون الأزرق.



الشكل (31)

<u>قانون إنعكاس الضوء:</u>

قانون الإنعكاس الأول:

" يقع كل من الشعاع الساقط والمنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح تقع كلها في مستوى واحد".

قانون الإنعكاس الثاني:

"تكون زاوية السقوط مساوية دائماً لزاوية الإنعكاس".

فإذا أخذنا وحدة انعكاس ما في شكل (31) فإننا نلاحظ أنها تتكون من:

السطح العاكس: وهو في العادة سطح مصقول أو نصف مصقول يكون مستوياً أو محدباً أو مقعراً.

<u>الشعاع الساقط:</u> وهو حزمة ضوئية تمثل بخط مستقيم يسقط على السطح العاكس ويلامسه عند نقطة ما تسمى نقطة السقوط.

<u>زاوية السقوط:</u> هي الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الساقط والعمود المقام على السطح عند نقطة السقوط.

<u>زاوية الإنعكاس:</u> هي الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس عند نقطة السقوط أيضاً.

أسئلة:

1. لماذا يظهر البحر بلون أزرق؟
2. ما هي أنواع الأنعكاسات؟

تجربة رقم (17)

أولاً: الأهداف الخاصة

1) **الاهداف المعرفية:**

- أن يكون ملّم بالمصادر غير الضوئية.
- أن يكتسب الطالب الأستفادة من العدسات.

2) الأهداف المهارية:

- أن يكتسب أنواع العدسة (المحدبية والمقعرة).

ج) الاهداف الوجدانية:

- أن يقدر جهود العلماء في الأستفادة من مادة الزجاج .

ثانياً: الغاية من التجربة

1. مفهوم مصطلحات العدسة.
2. تعيين البعد البؤري للعدسة.
3. معرفة خواص الأشعة الساقطة على العدسة.

الوسائل التعليمية:

طباشير + سبورة + كتاب + الأدوات.

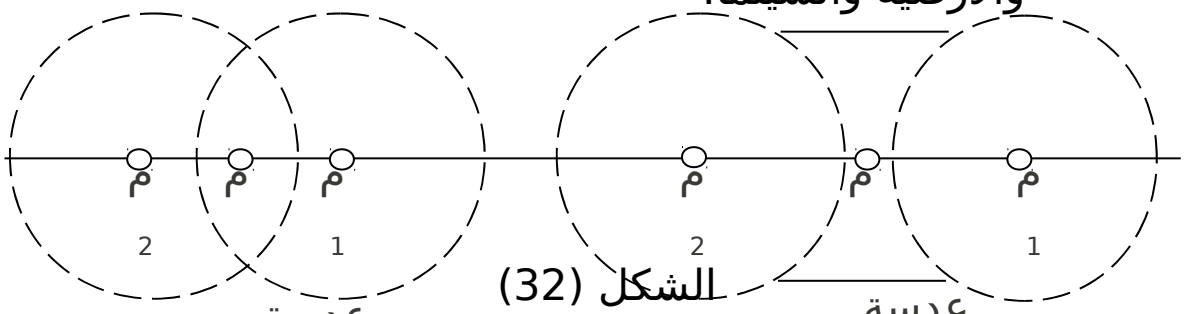
الأدوات:

عدسة محدبة وعدسة مقعرة ومصدر ضوئي.

الموجز النظري:

العدسة هي جسم شفاف مكون من عدة منشورات صغيرة ومحددة بسطحين كرويين (أو سطح كروي وآخر مستو).
والعدسات نوعان:

1) **العدسة المحدبة:** هي جسم زجاجي شفاف يحد بسطحين محدبين وتكون سميكة في الوسط ورقيقة عند الأطراف.
2) **العدسة المقعرة:** هي جسم زجاجي شفاف يحدها سطحان كرويان مقعران، فالعدسة المقعرة رفيعة في منطقة الوسط وسميكة عند الأطراف وتستخدم العدسات في النظرات الطبية وآلات التصوير والمجاهر (الميكروسكوب) والمناظر المكبرة والنظارات الفلكية والأرضية والسينما.



الشكل (32)

طريقة العمل:

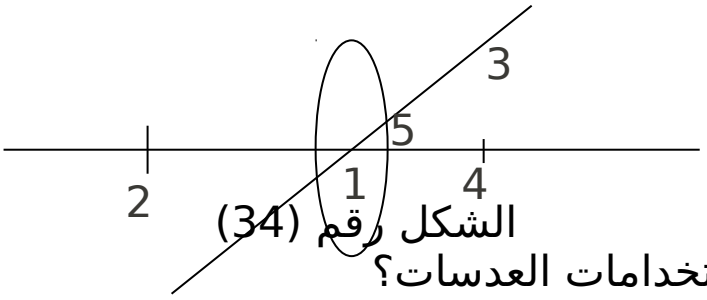
1) مصطلحات العدسات:

1. **المركز البصري للعدسة (م):** نقطة تقع في منتصف العدسة تماماً.
2. **مركز تكور العدسة (م 1، م 2):** لكل سطح من سطحي العدسة، مركز تكور وهو مكزي الكرة التي سطح العدسة جزءاً منها.
3. **المحور الأصلي للعدسة:** هو المستقيم المار بالمركز البصري (م) للعدسة ومركزي التكور (م 1، م 2).

الشكل (33)

أسئلة:

1. ما هي أنواع العدسات؟
2. على الرسم سمي ما تشير إليه الإعداد.



الشكل رقم (34)

3. ما هي استخدامات العدسات؟
4. العدسات المحدبة متنوعة فبعضها .....
و ..... ولها وجه محدب وآخر مقعر.
5. لماذا يلبس بعض الناس النظارات على عيونهم؟

2) تعيين البعد البؤري لعدسة محدبة

أولاً: الأهداف الخاصة:

1) الأهداف المعرفية:

- أن يكون ملّم بنوع العدسة المحدبة.
- أن يكون ملّم بالأشعة الضوئية.
- أن يكون قد تعرف على بؤرة العدسة.

2) الأهداف المهارية:

- أن يكتسب طريقة تكوين البعد البؤري.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر جهود العلماء في معرفة البعد البؤري.

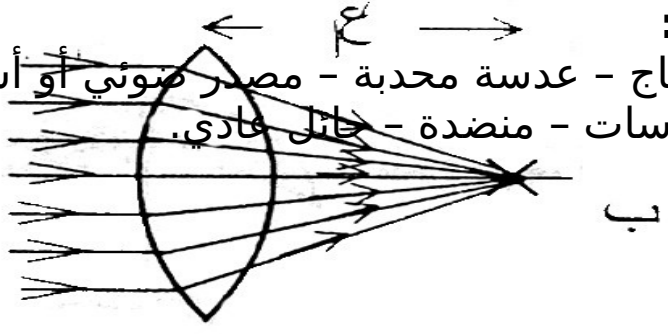
الموجز النظري:

بؤرة العدسة

هي النقطة التي تتجمع عندها الأشعة الخارجة من العدسة أو أمتداداتها والتي تسقط موازية للمحور الأصلي ويسمى بعد البؤرة عن العدسة بالبعد البؤري ويرمز له بالرمز ع.

الأدوات:

قطعة زجاج – عدسة محدبة – مصدر ضوئي أو أشعة الشمس – حامل عدسات – منضدة – حائل عادي.



طريقة العمل:

الشكل (35)

1. ضع الحائل ذو الثقب الشبكي على المنضدة الضوئية وخلفه مباشرة المنبع الضوئي.
2. ضع العدسة المحدبة على حامل عدسات ثم ضعها على المنضدة أمام الثقب الشبكي على بعد مناسب حرك الحائل حتى تتحصل على صورة واضحة للثقب سجل موضع الحائل.

3) معرفة خواص الأشعة الساقطة على العدسة.

أولاً: الأهداف الخاصة

1) الأهداف المعرفية:

- أن يكون ملّم بالأشعة الضوئية.
- أن يكون ملّم بمصطلحات العدسة.

2) الأهداف المهارية:

- أن يكتسب تطبيق مسار الأشعة ومعرفة ذلك في أي وقت.

ج) الأهداف الوجدانية:

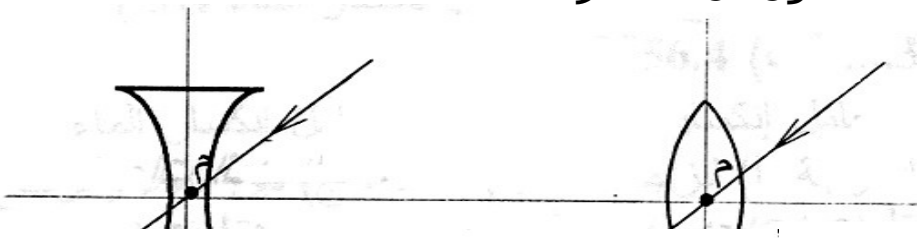
- أن يقدر جهود العلماء في صناعة الأجهزة.

الوسائل التعليمية:

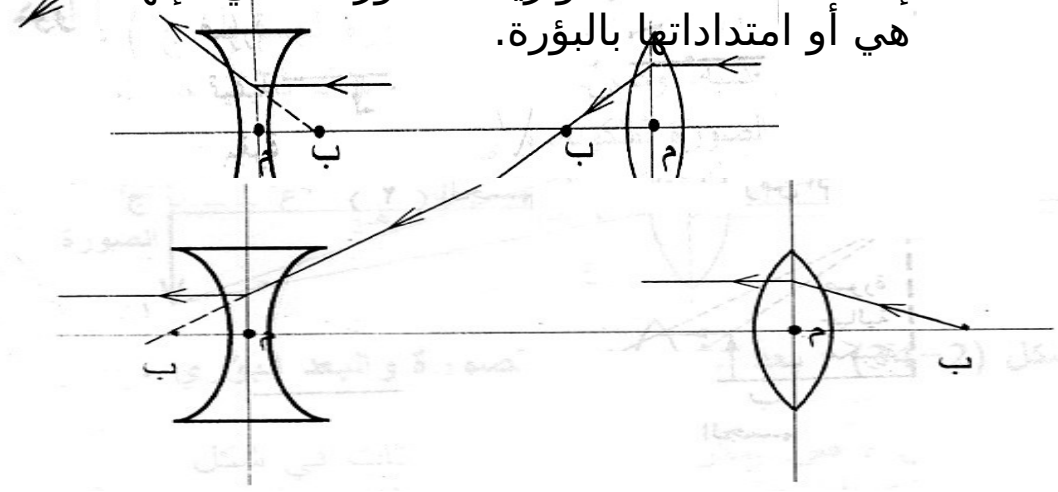
طباشير + مؤشر + كتاب + العدسات والمصدر الضوئي.

الموجز النظري والعملي:

1. إذا سقطت أشعة مارة بالمركز البصري للعدسة فإنها تنفذ دون أن تنكسر.



2. إذا سقطت أشعة موازية للمحور الأصلي فإنها تنفذ مارة هي أو امتداداتها بالبؤرة.

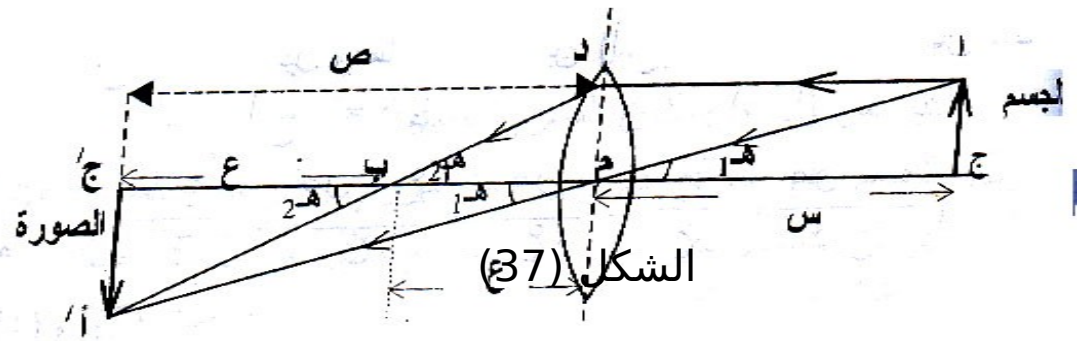


الشكل (36)

قانون العدسات:

في الشكل(36) الجسم أج موضوع أمام عدسة محدبة على بعد من العدسة أكبر من البعد البؤري فتتكون صورة الجسم (أَجَ) على الجانب الآخر من العدسة. هنالك ثلاث مسافات في العدسة تحدد خواص الصور المتكونة هي:

1) بعد البؤرة من العدسة ويسمى البعد البوري ويرمز له بالرمز ع.
2) بعد الجسم عن العدسة ويرمز له بالرمز س.
ج) بعد الصورة عن العدسة ويرمز له بالرمز ص.



الشكل (37)

العلاقة بين ع، س، ص يمكن إيجادها من المثلثات في الشكل فعند النظر إلى المثلث أَ جَ مَ (المثلث الذي به الصورة) والمثلث أ ج م (المثلث الذي به الجسم) نجد أن:

< أ م ج = < أَ مَ جَ = هـ1 بالتقابل بالرأس

∴ ظا هـ1 = أَ جَ / جَ م = أ ج / ج م

= أَ جَ / ص = أ ج / س

∴ أَ جَ / أ ج = ص / س = طول الصورة / طول الجسم = البعد البوري / (البعد البوري − س) (1)

وبالنظر إلى المثلث أَ جَ ب والمثلث د م ب نجد أن:

< أ ب جَ = < د ب م = هـ2 بالتقابل بالرأس

∴ ظا هـ2 = أَ جَ / جَ ب = د م / م ب

$$\frac{\text{أ ج}}{\text{ص - ع}} = \frac{\text{د م}}{\text{ع}}$$

$$\therefore \quad \frac{\text{أ ج}}{\text{د م}} = \frac{\text{ص - ع}}{\text{ع}}$$

وبما أن أ ج م د مستطيل وبما أن الضلعين (أ ج) و(د م) متوازيان.

فإن:

$$\frac{\text{أ ج}}{\text{د م}} = \frac{\text{أ ج}}{\text{أ ج}} = \frac{\text{ص - ع}}{\text{ع}} = \frac{\text{ص}}{\text{ع}} - \frac{\text{ع}}{\text{ع}} \quad \text{1}$$

من (1) و(2) نجد:

$$\frac{1}{ف} - \frac{1}{ع} = 1 - \frac{1}{ص} = \frac{1}{ع}$$

وبجعل ص عامل مشترك في الطرفين نجد أن:

$$\left(\frac{1}{ف} - \frac{1}{ص}\right) ص = \left(\frac{1}{ع}\right) ص$$

$$\frac{1}{ف} - \frac{1}{ص} = \frac{1}{ع}$$

قانون العدسات

$$\frac{1}{ف} + \frac{1}{ص} = \frac{1}{ع}$$

وهذا القانون يسمى قانون العدسات وينطبق على العدسة المحدبة والتي بعدها البؤري ع موجب الإشارة وعلى العدسة المقعرة حيث البعد البؤري ع سالب ويمكن إيجاد التكبير (ت) من العلاقة (1) حيث أن:

$$\text{التكبير (ت)} = \frac{\text{طول الصورة}}{\text{طول الجسم}} = \frac{\text{أ ج}}{\text{أ ج}} = \frac{\text{ص}}{\text{س}} = \frac{\text{بعد الصورة}}{\text{بعد الجسم}}$$

$$ت = \frac{ص}{ف}$$

خواص الصورة الت تتكون بواسطة العدسات:

2. العدسة المحدبة:

1. الجسم على بعد أكبر من ضعف البعد البؤري أي أن الجسم على بعد أكبر من 2ع وتكون الصورة حقيقية مقلوبة مصغرة.

2. الجسم على مسافة اكبر من البعد البؤري وأقل من ضعف البعد البؤري أي أن الجسم على بعد أكبر من ع وأقل من 2ع وتكون الصورة حقيقية مقلوبة مكبرة.
3. الجسم بين البؤرة والعدسة في هذه الحالة تكون الصورة خيالية معتدلة مكبرة.

تجربة رقم (18)
البعد البؤري لعدسة مقعرة

أولاً: الأهداف الخاصة

1) الأهداف المعرفية:

- أن يكون ملم بنوع العدسة المقعرة بواسطة عدسة محدبة.

2) الأهداف المهارية:

- أن يكتسب مهارات استخدام العدسات لاشعة الضوئية.

- ج) الأهداف الوجدانية:

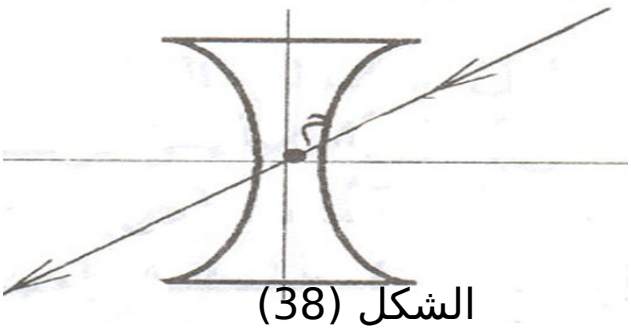
- أن يقدر جهود العلماء لمعرفة المصطلحات العلمية.

الأجهزة والأدوات:

عدسة مقعرة – عدسة محدبة – حامل عدسات – مصدر ضوئي – منضدة ضوئية – حائل ذو ثقب شبكي (جسم) – حائل عادي.

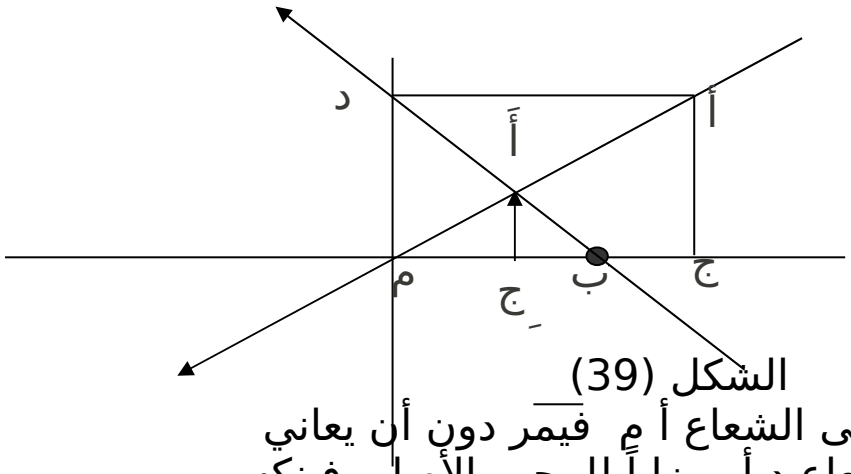
التمهيد النظري:

العدسة كما أسلفنا عبارة عن وسط شفاف محدد بسطحين كرويين يسمى المستقيم الواصل بين مركزي تكور السطحين بالمحور الأصلي، أما النقطة التي تقع في منتصف العدسة فتسمى بالمركز البصري ويسمى البعد العمودي بين البؤرة والمركز البصري بالبعد البؤري (ع) كما يسمى البعد العمودي بين مركز التكور والمركز البصري بنصف قطر التكور م، والعدسة المقعرة سميكة عند الأطراف ورقيقة في المنتصف والشكل التالي يبين ذلك.



الشكل (38)

المحور الثانوي يمر بالمركز البصري وأي نقطة أخرى غير المركز والبؤرة لإيجاد الصورة الجسم أ جـ المتشكلة بواسطة العدسة المقعرة نتبع الطريقة الآتية:



الشكل (39)

نرسم من النقطة أ على الشعاع أ م فيمر دون أن يعاني إنكساراً ثم نرسم الشعاع د أ موزياً للمحور الأصلي فينكسر بحيث يمر إمتداده بالبؤرة، نقطة تقاطع إمتداد الشعاع الثاني والشعاع الأول تشكل صورة تقديرية للجسم مقلوبة مصغرة وتقع بين البؤرة والعدسة، وهي صفات أي الصورة لجسم حقيقي أمام عدسة مقعرة مهما كان موضوع الجسم بالنسبة للعدسة من جهه أخرى يمكن إيجاد العلاقة بين بعد الجسم وبعد الصورة عن العدسة والبعد البؤري.

الطريقة:

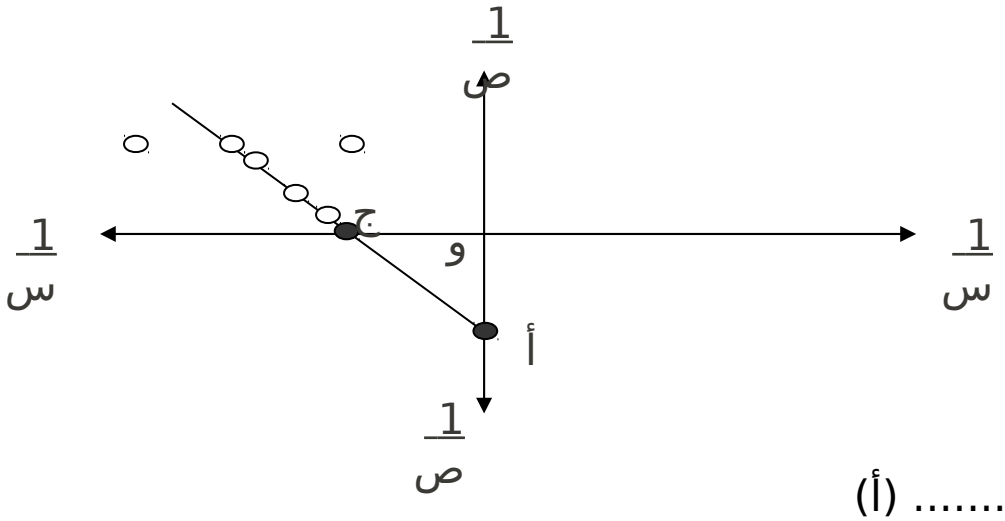
1. ضع الحائل (ذو الثقب الشبكي) على المنضدة وخلفه مباشرة المنبع الضوئي.
2. ضع العدسة المحدبة على حامل عدسات ثم ضعها على المنضدة أمام الحائل على بعد مناسب حرك الحائل حق تتحصل على صورة واضحة للثقب سجل موضع الحائل.
3. أدخل العدسة المقعرة بعد وضعها في حامل بين العدسة المحدبة والحائل.

ملاحظة:

تقطع العدسة المقعرة الأشعة عن الصورة المتكونة بواسطة العدسة المحدبة فتسمى الصورة المقطوعة عنها الأشعة عندئذ بالجسم الخيالي والعدسة المقعرة تكون حقيقية للجسم الخيالي.

4. حرك الحائل حتى تتحصل على صورة واضحة مرة أخرى،سجل موضع العدسة المقعرة (C) وموضع الجسم الخيالي I وموضع الصورة النهائية I_2 .
5. كرر ما سبق عدة مرات ورتب ذلك في جدول.
6. مثل بيانياً $\frac{1}{ع}$ مقابل $\frac{1}{ص}$.

موضع الجسم	موضع العدسة المقعرة (C)	موضع الحائل	س	ص	$\frac{1}{ع}+\frac{1}{ص}$
I_1= 0.1cm	I = 0.1 cm	I_2= 0.2 cm	0.2cm	0.2cm	$\pm$ 0.2 cm



الحساب:

من الشكل

$$\frac{1}{ع}+\frac{1}{ص}=\frac{1}{ف}$$

$$\frac{1}{ف_1}+\frac{1}{ص}=\frac{1}{ع} \quad \text{.....(أ)}$$

$$\frac{1}{ع}+\frac{1}{ف_2}=\frac{1}{ف} \quad \text{.....(ب)}$$

$$\therefore ف_1=\frac{ع\cdot ص}{1}$$

$$\therefore ف_2=\frac{ع\cdot ص}{1}$$

يلاحظ أن البعد البؤري بإشارة سالبة:

$$ع=\frac{ف_2+ف_1}{2}$$

$$\Delta ع=\frac{|ف-ع|+|ف_1-ف_o|}{2}$$

تجربة رقم (19)
المجهر البسيط

أولاً:الأهداف الخاصة

أ) **الأهداف المعرفية:**

- أن يكون الطالب ملّم بأنواع العدسات.

- أن يكون الطالب ملّم بإنكسار الضوء.
- أن يكتسب الطالب جهاز المجهر البسيط.

ب)الأهداف المهارية:

- أن يطبق المجهر البسيط.
- أن يكتسب مهارة استخدام الأجهزة.

ج) **الأهداف الوجدانية:**

- أن يقدر جهود العلماء في صنع الأجهزة.

ثانياً: الغاية من التجربة:

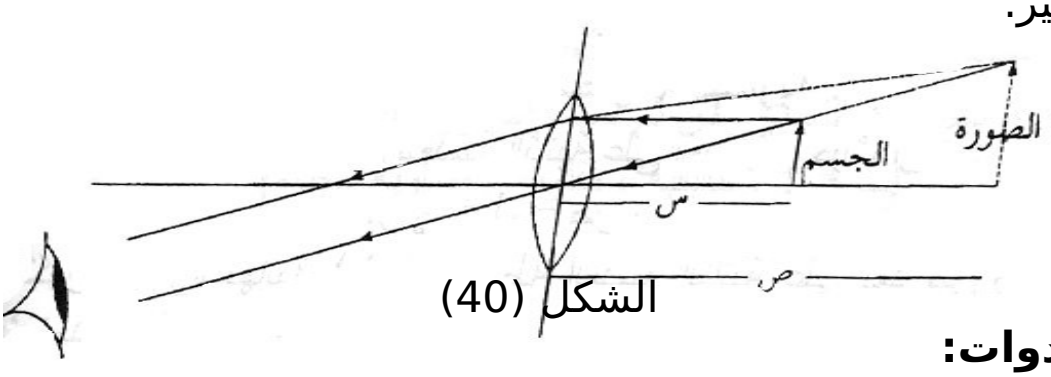
المجهر البسيط.

الوسائل التعليمية:

طباشير + مؤشر + سبورة + كتاب + الأدوات.

الموجز النظري:

يتكون المجهر البسيط من عدسة محدبة ذات بعد بؤري صغير.



الشكل (40)

الأدوات:

عدسة محدبة، الشئ المراد تكبيره.

طريقة العمل:

1. ضع الجسم المراد تكبيره على المنضدة.
2. خذ المجهر البسيط في يدك.
3. وجه المجهر البسيط فوق الجسم ماذا تلاحظ؟ يمكن رؤية تفاصيل الجسم بوضوح.

النتائج:

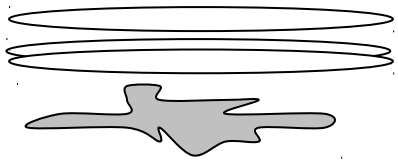
تتميز الصورة المتكونة بالمجهر البسيط بعدة مميزات هي:

1. تكون الصورة مكبرة (ت) > 1، حيث يعطي التكبير من الصيغة الرياضية $ت = \frac{ص}{س}$.
2. تكون الصورة خيالية دائماً أي أن ص = - سالبة (لأنها في نفس الجانب الموجود به الجسم (أنظر إلى الشكل رقم (40)).

أسئلة:

- إذا نظرت من خلال عدسة محدبة إلى ورقة نبات تلاحظ ظهور تفاصيل في الورقة لا تستطيع رؤيتها بالعين المجردة.

- هل يمكن وضع عدة عدسات محدبة فوق بعض لتكبير صورة الورقة أكثر فأكثر؟



الشكل (41)

تجربة رقم (20)
المجهر المركب

أولاً: الأهداف الخاصة

1) الأهداف المعرفية:

- أن يكون الطالب ملّم بأنواع العدسات.
- أن يكون الطالب ملّم بأنكسار الضوء.
- أن يتعرف الطالب على المجموعة البصرية.
- أن يكتسب الطالب إهمية المجهر المركب في الحياة اليومية.
- أن يميز الطالب بين المجهر البسيط والمركب.

2) الأهداف المهارية:

- أن يطبق فحص الطفيليات والأنسجة والأجسام القريبة الدقيقة وغيرها بواسطة المجهر المركب.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر الطالب الجهاز في الأستخدام الطبي وغيره.

الغاية من التجربة:

المجهر (الميكروسكوب) المركب Microscoe

الوسائل:

طباشير + مؤشر + كتاب + سبورة + الأدوات.

الموجز النظري:

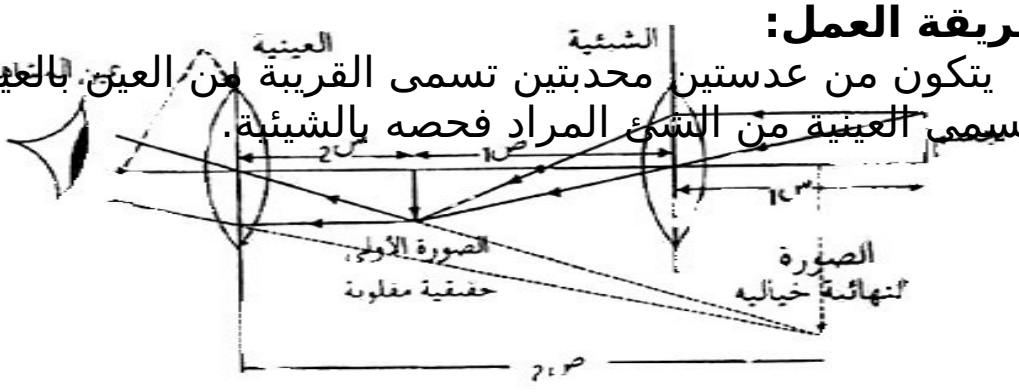
هناك أجسام صغيرة لا ترى بالعين المجردة كالجراثيم والبكتريا ... ألخ وبالتالي فإن المجهر البسيط لا يصلح لرؤيتها والتعرف على أجزائها ويستخدم لرؤيتها المجهر المركب.

الأدوات:

المجهر المركب أو الميكروسكوب (Microscope)، الشئ المراد تكبيره.

طريقة العمل:

يتكون من عدستين محدبتين تسمى القريبة من العين بالعينية وتسمى العينية من الشئ المراد فحصه بالشيئية.



الشكل (42)

النتائج:

يتميز المجهر المركب بعدة خواص هي:

1. تكون الصورة النهائية خيالية دائماً، ص $_2$ = - .
2. تكبير المجهر يساوي = ت = ت $_1$ x ت $_2$

= تكبير الشيئية x تكبير العينية

$$ت = \frac{ل_2}{س_2} x \frac{ل_1}{س_1}$$

نلاحظ أن تكبير المجهر هو نفس تكبير المجموعة البصرية المكونة من عدستين.

3. ويمكن إيجاد طول أنبوب المجهر (ل) من العلاقة:

ل = ص $_1$ + س $_2$

أسئلة:

1. صف مكونات الميكروسكوب؟
2. بماذا تسمى العدسة القريبة من الشئ المراد فحصه والعدسة القريبة من عين المشاهد؟
3. ما هي صفات الصورة النهائية؟

تجربة رقم (21)

آلة التصوير (الكاميرا)

أولاً: الأهداف الخاصة

1) الأهداف المعرفية:

- أن يكون ملّم بأنواع العدسات ومصادر الضوء.
- أن يكون ملّم بالشريحة والمواد الكيميائية والفليم.

2) الأهداف المهارية:

- أن يطبق التصوير في أي وقت.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر جهود العلماء في مكونات الكاميرا مع طريقة العمل، وكيفية تكوين الصورة.

أولاً: الغاية من التجربة

آلة التصوير (الكاميرا)

الوسائل التعليمية:

طباشير + مؤشر +سبورة + كتاب + الأدوات.

الأدوات:

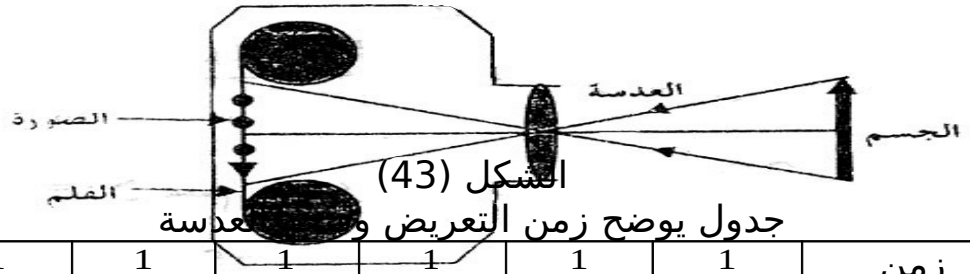
الكاميرا – الجسم المراد تصويره

الموجز النظري:

تتكون آلة التصوير من صندوق مغلق جدرانه الداخلية سوداء وفي مقدمته عدسة محدبة وفي مؤخرته شريحة حساسة للضؤ (فيلم)، وتتصل العدسة بأسطوانة تعمل على تغيير المسافة بين العدسة والشريحة الحساسة (الفيلم).

خطوات العمل:

لتصوير منظر معين تصوب الكاميرا نحو المنظر ثم تحرك العدسة حتى تقع الصورة على الشريحة الحساسة والتي تحوي بعض مركبات الفضة التي تتأثر وتتفاعل مع الضوء كيميائياً ويتم إظهار الشريحة بمواد كيميائية معينة ثم تطبع منها الصورة بعد ذلك في وقت معين.

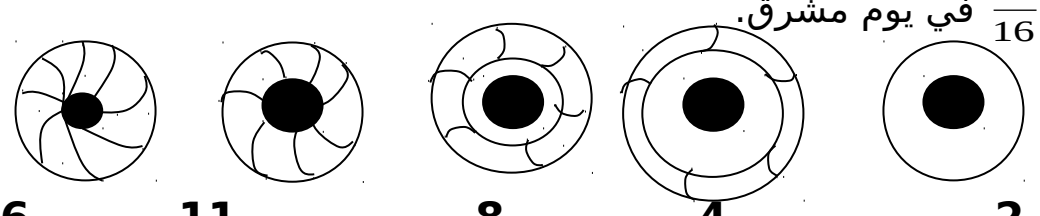


الشكل (43)

جدول يوضح زمن التعريض وفتحة العدسة

زمن التعريض	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{15}$
فتحة العدسة	$\frac{ع}{2}$	$\frac{ع}{8}$	$\frac{ع}{4}$	$\frac{ع}{8}$	$\frac{ع}{11}$	$\frac{ع}{16}$

أن كمية الضوء الساقطة على الفيلم تتناسب مع مساحة فتحة الثقب وبالتالي على مربع قطره، فمثلاً الضوء عندما تكون النسبة $\frac{ع}{4}$ تعادل أربعة أضعاف شدة الضوء عندما تكون النسبة $\frac{ع}{8}$ وعليه إذا أردنا شدة أكبر للضوء تستعمل الفتحات $\frac{ع}{2}$ أو $\frac{ع}{4}$ في يوم شديد الغمام مثلاً، أما في يوم مشرق فتستعمل الفتحات ع أو $\frac{ع}{16}$ في يوم مشرق.



16 11 8 4 2

ويقابل هذه الأعداد زمن تعريض الفلم للضوء لأنه كلما كبرت الفتحة كلما نقص زمن تعريض الفلم للضوء حتى يصل إلى $\frac{1}{1000}$ من الثانية لبعض الأفلام عندما تكون الفتحة كبيرة جداً وتحديد الفتحة وزمن التعريض تختلف من فلم لآخر ونجد هذه الأرقام محددة للفيلم من الشركة الصانعة.

أسئلة:

1. ما هي مكونات الكاميرا؟

2. كيف تتم عملية التصوير؟
3. مانوع العدسة المستخدمة؟
4. أي الأنواع من الفتحات تستعمل في يوم شديد الغمام؟

تجربة رقم (22)
وصف مقياس الطيف
المنظار

أولاً: الأهداف الخاصة

1) الأهداف المعرفية:

- معرفة الأجرام السماوية والنجوم والمجرات وكل الأجسام البعيدة جداً.

2) الأهداف المهارية:

- أن يكتسب استخدام جهاز المنظار.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر طريقة التكبير وتركيب وعمل المنظار.

تجربة رقم (23)

أولاً: الغاية من التجربة

أنواع المناظير.

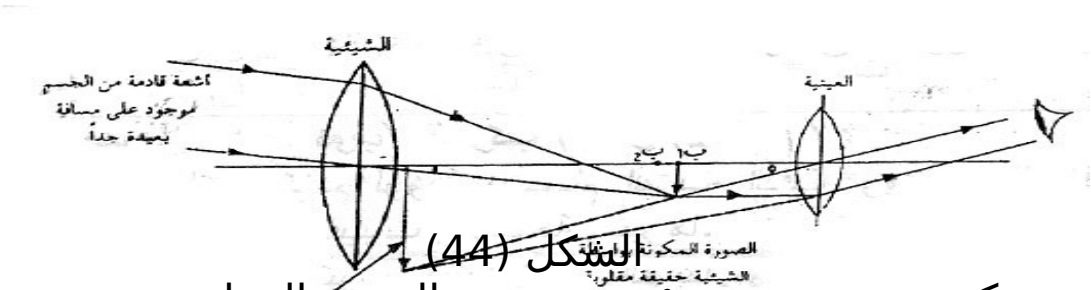
الأدوات والأجهزة:

جهاز منظار + الجسم المراد رؤيته.

التمهيد النظري والطريقة:

وظيفته رصد الأجرام السماوية مثل الأقمار والنجوم والمذنبات وكل الأجسام البعيدة جداً وللمناظير أنواع كثيرة منها:

(1) المنظار الفلكي الإنكساري:



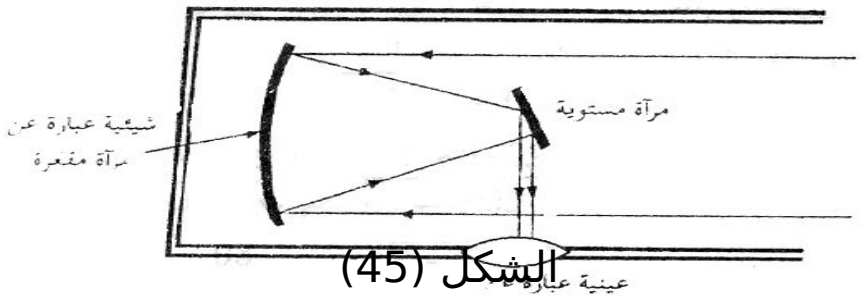
الشكل (44)

يتكون من عدسة شيئية توجه نحو الجسم المراد رؤيته ويكون بعدها البؤري كبير نسبياً بينما ينظر المراقب خلال العدسة العينية التي بعدها البؤري صغير نسبياً شكل (44) نسبة لأن الجسم بعيد جداً تكون الصورة المتكونة له مقلوبة وفي بؤرة الشيئية تقريباً. هذه الصورة تعتبر جسماً بالنسبة للعينية وللحصول على صورة مكبرة تحرك العينية حتى تصبح الصورة من الشيئية داخل البعد البؤري للعينية فنحصل على صورة

خيالية مكبرة ولكنها أيضاً مقلوبة مقارنة مع الجسم نفسه وهذا المنظار يسمى إنكساري لأنه مركب من عدسات.

(2) منظار نيوتن الفلكي:

يتكون من مرآة مقعرة تسقط عليها الأشعة القادمة من هذه الأجرام لتتكون لها صورة على بؤرة هذه المرآة ولرؤية هذه الصورة وتكبيرها توضع مرآة مستوية
عاكسة تعترض الأشعة قبل أن تكون صورة وتعكس هذه الأشعة لتمر عبر العينية التي تكبر هذه الصورة لتراها العين بوضوح ولذلك يسمى بالمنظار الإنعكاسي



الشكل (45)

والعدسات تعمل بإنكسار الضوء وذلك للتميز بينه وبين منظار نيوتن الإنعكاسي شكل (45) والذي يعمل بإنعكاس الضوء من مرآة مقعرة.

تكبير المنظار الفلكي:

بعد الصورة من الشيئية ÷ بعد نفس الصورة من العينية

طريقة العمل:

تسليط جهاز منظار نحو الشئ المراد تكبيره ومعرفة الأجزاء.

أسئلة:

1. من ماذا يتركب المنظار الذي نرى به الأشياء؟
2. كيف تراقب الغواصة السفن وهي تحت الماء؟
3. صف مكونات المنظار الفلكي الإنكساري.

تجربة رقم (24)
المرآيا الكروية

أولاً: الأهداف الخاصة

1) الأهداف المعرفية:

- أن يكون ملّم بالسطح العاكس والشكل نصف الدائري.
- أن يكتسب مصطلحات المرآيا الكروية.

2) الأهداف المهارية:

- أن يكتسب أنواع المرآيا الكروية.
- أن يصف كل من استخدامات المرآيا المقعرة والمرآيا المحدبة.

ج) الأهداف الوجدانية:

- أن يقدر جهود العلماء في أختراع أنواع المرآيا الكروية.

ثانياً: الغاية من التجربة

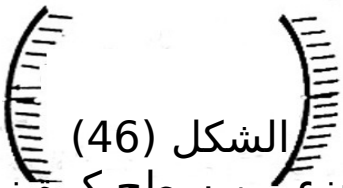
1. مصطلحات المرآيا الكروية.
2. خواص الأشعة الساقطة على المرآيا الكروية.

الوسائل:

طباشير + مؤشر + كتاب + سبورة + الأدوات.

الموجز النظري:

هناك نوعان من أنواع المرآيا الكروية وهما: المرآيا المقعرة وهي جزء من سطح كرة زجاجية مجوفة طلي سطحها الخارجي بالفضة فإصبح السطح الداخلي المقعر عاكساً للضوء.



الشكل (46)

والمرآة المحدبة وهي جزء من سطح كرة زجاجية مجوفة طلي سطحها الداخلي بالفضة فأصبح سطحها الخارجي عاكساً للضوء. وتستخدم المرآة المقعرة في تركيز الشعة في مصابيح السيارات والكشافات، بينما تستخدم المرآة المحدبة في تمكين سائق السيارة من رؤية السيارات التي خلفه.

الأدوات:

كرة حديدية أو زجاجية فضية لامة + مصدر ضوئي

الأدوات البديلة:

معلقة فضة لامة + بطارية.

طريقة العمل:

3. ضع المرآة المحدبة أو المقعرة على المنضدة.
4. سلط المصدر الضوئي أو البطارية على المرآة، ماذا تلاحظ؟

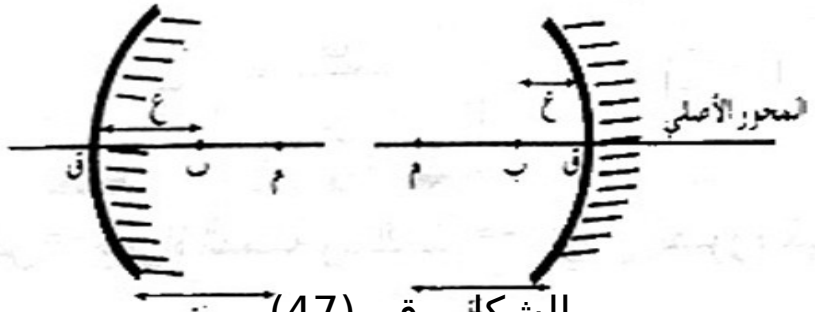
أسئلة:

1. أين موقع البؤرة والقطب؟
2. حدد البعد البؤري والمحور الأصلي.
3. إذا كان لديك مرآتان مقعرة ومحدبة فأيهما تختار كمرآة لسيارتك لترى بها السيارات التي خلفك؟

1) **المرآيا الكرية:**

الموجز النظري:

1. قطب المرآة (ق): هي نقطة في منتصف المرآة تماماً.
2. مركز تكور المرآة (م): هو مركز الكرة التي صنعت منها المرآة.
3. نصف قطر المرآة (نق): هو المسافة بين قطب المرآة ومركز تكور الكرة المرآة.
4. المحور الأصلي للمرآة: هو المستقيم بقطب المرآيا ومركز التكور.
5. البؤرة (ب): هي النقطة التي تتجمع عندها الأشعة المنعكسة من المرآة أو أمتداداتها والتي سقطت موازية للمحور الأصلي وقريبة منه.
6. البعد البؤري (ع): هو مسافة بين قطب المرآة والبؤرة.

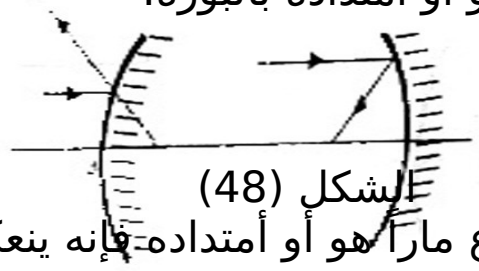


الشكل رقم (47)

نلاحظ أن البعد البؤري ع للمرآة المقعرة يقع أمام السطح العاكس ولذلك ع=+ (موجبة) بينما ع للمرآة المحدبة يقع خلف السطح العاكس ولذلك ع سالبة.

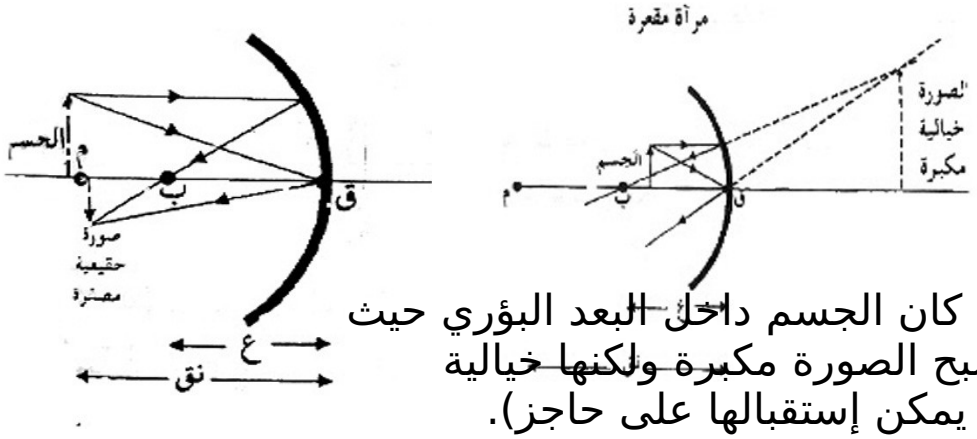
2)خواص الأشعة الساقطة على المرآيا الكروية:

1. إذا سقط شعاع موازياً للمحور الأصلي وقريباً منه فإنه ينعكس ماراً هو أو أمتداده بالبؤرة.


الشكل (48)

2. إذا سقط شعاع ماراً هو أو أمتداده فإنه ينعكس موازياً للمحور الأصلي.

الشكل (49)



إذا كان الجسم داخل البعد البؤري حيث تصبح الصورة مكبرة ولكنها خيالية (لا يمكن إستقبالها على حاجز).

تجربة رقم (25)
حقائق ومهارات عملية للعينات الحقيقية والنماذج المجسمة
موجز لمفاهيم وأنواع الدروس والتطبيقات العملية

الشكل (50)

مركز الفضاء- مصدر ثري للعديد من المفاهيم الأكاديمية المدرسية

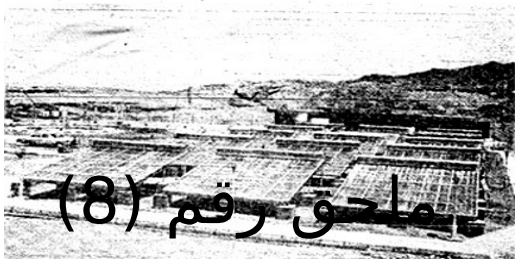
الشكل (51)

الشكل (34)

رافعة عينات مصغرة

دروس عملية ومختبر حقيقي للعلوم

الشكل (45)



ملحق رقم (8)

محطات الطاقة الشمسية ... مصدر تعلم الكثير من المفاهيم الفيزيائية والاقتصادية

جدول (12)

يوضح المواد المحلية التي تساعد في تدريس مفاهيم الفيزياء للصف الثالث الثانوي

الوحدة	الفصل	المفهوم	الأدوات المحلية
الأولى	(الثالث) الحركة الدائرية	قوة الجذب المركزية قوة الطرد المركزية	صامولة – خيط صامولة – خيط
الثانية	(الثاني) الموجات	الحركة التوافقية البسيطة	علبة حلوى شفافة بها ماء قطعة فلين – حجر أي كتلة جسم صغير أو حوض مائي
		البندول البسيط	مرآة مستوية – حامل أو مرتكز كرة صغيرة (كتلة جسم ما) – خيط
		الموجة المستعرضة الموجة الطولية	الماء – الضوء – الكهرومغنطيسية – الصوت – جهاز الزنبرك أو لستك عادي أو لستك فلوس
	(الثالث) الضوء	مصادر مضيئة	لمبات بطارية حجارة أو لمبة داخل علبة من الألمونيوم أو القصدير وعلبة عادية ولها فتحة من خلاها ينفذ الضوء
	(الثالث)	مصادر غير مضيئة	الزجاج – النوافذ – أوراق الكتب -

	الضوء		القمر
	(الرابع) الإنكسار	الإنكسار	مرتكز خشبي منصة وكرة ball bearing أو حوض به ماء – مسطرة – قطعة نقود
		تحليل الضوء ألوان الطيف	أشعة الشمس – حو ض ماء منشور في شكل المثلث أو متوازي مستطلات أو نصف دائرة
	الخامس العدسات	عدسة محدبة عدسة مقعرة	عدسة محدبة – قطعة زجاج مقوسة الى الداخل من أسفل شكلاً – أو عدسة مقعرة
	السادس المجموعات البصرية	المجهر البسيط المجهر المركب الكاميرا	عدسة مكبرة (محدبة، مقعرة) – جهاز الميكروسكوب آلة التصوير
	السابع المرآيا الكرية	المرآيا المحدبة المرآيا المقعرة	ملاعق فضية لامة – مرآة عربية أمامي نصف كرة لامة أو لمبة كشافة
الثالثة	الأولى المجال المغنطيسي	المغنطيسية	المغنطيس في شكل قضيب (شمالي - جنوبي) – حدوة حصان - قطعة مغنطيسية
	الثاني المجال الكهربي الكهربية الساكنة	خاصية التكهرب	المطاط – الصوف – البلاستيك – الزجاج – الكشاف الكهربي
	الكهربية التيارية	القوة الدافعة الكهربية	عمود نحاس– عمود خارصين– حامض الكبريتيك من بطارية عربة – أسلاك – بصيلة
		التيار الكهربي وشدته	حجارة بطارية– أسلاك توصيل– مصدر كهربي – جلفانومتر– أميتر
	الأشعة الكهرومغنط يسية	المقاومة الكهربية ودائرة أوم الكاملة الأشعة تحت الحمراء الضوء الأبيض	خذ من جهاز راديو قديم مقاومة متغيرة (خشب– قطعة حديد – أسلاك –ثقب أطراف الخشبة) حجارة بطارية – جلفانومتر – أميتر- جهاز ريموت – أشعة أو مصابيح كهربية
الرابعة الإتصا	الثاني جهاز الإستقبال	السلك الهوائي– دائرة الرنين–	جهاز راديو قديم وتؤخذ منه هذه الأجزاء

لات	الإذاعي	المكبر – الكاشف.	
	جهاز الإستقبال التلفزيوني	السلك الهوائي- دائرة الرنين المكبر - الأنبوبة المخروطية (الشاشة)	جهاز تلفزيون قديم تؤخذ منه – طبق هوائي أو سلك هوائي