فيزياء الصف الثالث الثانوى
مراجعة الوحدة الاولي

اولا: المقارنات

الأمواج الميكانيكية و الأمواج الكهرومغناطيسية

وجه المقارنة	الأمواج الميكانيكية	الأمواج الكهرومغناطيسية
منشاؤها (سبب حدوثها)	تنشأ نتيجة اهتزاز مصدر متذبذب ثم انتقال الاضطراب إلي جزيئات الوسط المحيط	تنشأ نتيجة اهتزاز مجالين متعامدين أحدهما كهربي والأخر مغناطيسي وكلاهما عمودي علي اتجاه انتشار الموجة
أنواعها	مستعرضه أو طولية حسب اهتزاز جزيئات الوسط بالنسبة لاتجاه الانتشار	مستعرضة فقط لأنها مكونة من مجالين متعامدين وكلاهما عمودي على اتجاه الانتشار
انتشارها	تنتشر في الأوساط المادية فقط وتختلف سرعتها من وسط إلى آخر	تنتشر في الفراغ بسرعة ثابتة تساوي سرعة الضوء ($3x10^8$ m/s) كما تنتشر في جميع الأوساط المادية بسرعات أقل
أمثلة	أمواج الماء – أمواج الصوت – أمواج الأوتار	موجات الراديو – موجات التليفزيون - موجات المحمول – الأشعة السينية(أشعة X)

الموجات الطولية و الموجات المستعرضة

وجه المقارنة	الموجات الطولية	الموجات المستعرضة
اتجاه اهتزاز الجزيئات	تهتز جزيئات الوسط حول مواضع اتزانها في نفس اتجاه انتشار الموجة	تهتز جزيئات الوسط حول مواضع اتزانها في اتجاه عمودي علي اتجاه انتشار الموجة
تكوينها(تركيبها)	تتكون من تضاغطات و تخلخلات	تتكون من قمم وقيعان
الطول ألموجي	المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو المسافة بين مركزي تخلخلين متتاليين l = تضاغط + تخلخل	المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين l = قمة + قاع متتاليين
التمثيل البياني	تمثل بمنحنى جيبي	تمثل بمنحنى جيبي

الانكسار و الحيود

الحيود	الانكسار
يحدث في نفس الوسط عند مرور الصوت خلال فتحة ضيقة (طولها اقل من الطول ألموجي للصوت $l < l$) أو حافة حاجز	يحدث عند انتقال الصوت بين وسطين يختلفان في الكثافة نتيجة اختلاف سرعة الصوت في كل منهما $V \propto \frac{1}{\sqrt{r}}$ حيث
تبقى سرعة الصوت ثابتة	تتغير سرعة الصوت عند انتقالها للوسط الثاني
تنتشر الموجات بعد الحيود على شكل مخروط	تنتشر في خطوط مستقيمة قبل وبعد الانكسار

التداخل البناء والتداخل الهدام في الصوت

وجه المقارنة	التداخل البناء في الصوت	التداخل ألهدمي في الصوت
التعريف	هو التقوية في شدة الصوت في بعض المواضع نتيجة تراكب حركتين موجيتين متساويتين في التردد والسعة	هو الضعف أو الانعدام في شدة الصوت في بعض المواضع نتيجة تراكب حركتين موجيتين متساويتين في التردد والسعة
السبب	التقاء تضاغط من الموجة الأولى مع تضاغط من الموجة الثانية أو تخلخل من الموجة الأولى مع تخلخل من الموجة الثانية	التقاء تضاغط من الموجة الأولى مع تخلخل من الموجة الثانية أو العكس
شرط الحدوث	أن يكون فرق المسار بين الموجتين $\Delta = m\,l$	أن يكون فرق المسار بين الموجتين $\Delta = (m+\frac{1}{2})\,l$

الضوء و الصوت

	الضوء	الصوت
الطبيعة	له طبيعة موجية وجسيميه	له طبيعة موجية
النوع	موجات كهرومغناطيسية مستعرضة	موجات ميكانيكية طولية
الانتقال	ينتقل في الأوساط المادية و الفراغ	ينتقل في الأوساط المادية ولا ينتقل في الفراغ
السرعة	سرعته في الهواء= $3x10^8$ m/s سرعته في الفراغ= $3x10^8$ m/s	سرعته في الهواء= 340 m/s - سرعته في الفراغ= zero

المنشور العادي و المنشور الرقيق

وجه المقارنة	المنشور العادي	المنشور الرقيق
زاوية الرأس	أكبر من عشر درجات	أقل من أو تساوي عشر درجات
زاوية الانحراف	$a = f_1 + q_2 - A$	a_o = A(n-1)
وضع النهاية الصغرى للانحراف	يكون في وضع النهاية الصغرى فقط عندما $f_1 = q_2 \;\; , q_1 = f_2$ ويكون معامل انكسار مادة المنشور $n = \dfrac{\sin \frac{a_o + A}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$	دائما في وضع النهاية الصغرى للانحراف
معامل الانكسار	$n = \dfrac{\sin f_1}{\sin q_1} = \dfrac{\sin q_2}{\sin f_2}$	$n = \dfrac{a_o + A}{A}$
الاستخدام	المنشور العاكس : بيرو سكوب الغواصات – الأجهزة البصرية المنشور العادي: التحليل الطيفي للضوء	التحليل الطيفي للضوء

ثانيا :ما معنى ان

1. **سعة الاهتزازة لجسم مهتز = 6cm**
   - ◄ اى أن أقصى إزاحة للجسم المهتز عن موضع سكونه = 6cm
   - ◄ أو اى أن المسافة بين نقطتين فى مسار حركة الجسم تكون سرعته فى إحداها أقصاها وفى الأخرى منعدمة = 6cm
2. **الزمن الدورى لجسم مهتز 0.2s**
   - ◄ اى أن الزمن الذى يستغرقه الجسم المهتز فى عمل ذبذبة كاملة او اهتزازة كاملة هو 0.1s
3. **طول موجة مستعرضة = 20cm**
   - ◄ اى أن المسافة بين قمتين متتاليتين أو المسافة بين قاعين متتالين = 20cm
4. **طول موجة طولية = 40cm**
   - ◄ اى أن المسافة بين مركزى تضاغطين متتالين أو المسافة بين مركزى تخلخلين متتالين = 40cm
5. **- المسافة بين القمة الأولى والقمة الرابعة فى موجة مستعرضة = 30cm**
   - ◄ اى أن الطول الموجي = 10cm أو طول **3** موجات = **30cm**
6. **الطول الموجى لموجة = 2m**
   - ◄ اى أن المسافة بين أى نقطتين متتاليتين لهما نفس الطور(الاتجاه و الموضع) فى مسار حركتها = 2m
7. **الكثافة الطولية لوتر = 5gm/m**
   - ◄ اى أن كتلة وحدة الأطوال لهذا الوتر = **5gm**
8. **سرعة إنتشار موجة مستعرضة فى وتر = 200m/s**
   - ◄اى أن الجذر التربيعى للنسبة بين قوة شد الوتر وكتلة وحدة الأطوال من الوتر تساوى **200m/s**
9. **تردد النغمة الأساسية لوتر = 300 Hz**
   - ◄ اى أنه عندما يهتز الوتر كقطاع واحد فإن عدد الإهتزازات التى يحدثها فىالثانية الواحدة =300 إهتزازة كاملة وهو أقل تردد يهتز به هذا الوتر
10. **تردد النغمة الفوقية الثانية لوتر = 500Hz**
    - ◄ اى أن تردد النغمة الصادرة من الوتر عند إهتزازه كثلاث قطاعات = 500 هرتز
11. **الطول الموجى لموجة موقوفة = 80cm**
    - ◄ اى أن ضعف المسافة بين عقدتين متتاليتين أو ضعف المسافة بين بطنين متتالين = 80cm
12. **المسافة بين عقدة وبطن متتاليين فى وتر مهتز = 30cm**
    - ◄ اى أن طول الموجة الصادرة من الوتر عند إهتزازه = 120cm
13. **معامل الإنكسار المطلق للزجاج = 1.5**
    - ◄ اى أن النسبة بين سرعة الضوء فى الهواء وسرعة الضوء فى الزجاج 1.5
14. **معامل الإنكسار النسبي بين الزجاج والماء 0.8**
    - ◄ اى أن النسبة بين سرعة الضوء فى الزجاج إلى سرعته فى الماء هي 0.8
    - ◄ أو اى أن النسبة بين جيب زاوية السقوط في الزجاج إلى جيب زاوية الانكسار في الماء = 0.8
15. **الزاوية الحرجة بين الزجاج و الهواء 42^o**
    - ◄ اى أن زاوية سقوط مقدارها 42^o في الزجاج تقابلها زاوية إنكسار فى الهواء مقدارها 90^o
16. **زاوية رأس منشور 60^o**
    - ◄ اى أن الزاوية المحصورة بين وجهى المنشور الذين ينفذ خلالهما الضوء = 60^o
17. **زاوية الإنحراف فى منشور ثلاثى 50^o**
    - ◄ اى أن الزاوية الحادة المحصورة بين إمتدادى الشعاعين الساقط والخارج فى المنشور 50^o
18. **زاوية النهاية الصغرى لانحراف الضوء في منشور ثلاثي = 30^o**
    - ◄ اى أن أصغر زاوية تكون محصورة بين إمتدادى الشعاعين الساقط والخارج من المنشور تساوى 30^o

وعندها تكون زاوية السقوط = زاوية الخروج ويقال أن المنشور فى هذه الحالة فى وضع النهاية الصغرى للانحراف (أو وضع التماثل))

19. **الإنفراج الزاوي بين الشعاعين الأزرق والأحمر = 2^o**
    - ◄ اى أن الزاوية المحصورة بين الشعاعين الأزرق والأحمر عند خروجهمامن المنشور تساوى 2^o
20. **قوة التفريق اللونى لمنشور رقيق =0.06**
    - ◄ اى أن النسبة بين الإنفراج الزاوى بين الشعاعين الأزرق والأحمر والإنحراف المتوسط تساوى 0.06
21. **معامل الإنكسار المتوسط لمنشور رقيق 1.6**
    - ◄ اى أن معامل انكسار المنشور للضوء الأصفر = 1.6

ثالثا: الفكرة العلمية (نظرية العمل)
(الأساس العلمي)

1- تجربة ميلد :

- تداخل موجتين لهما نفس التردد والسعة وينتشران فى اتجاهين متضادين إحداهما موجة ساقطة والأخرى موجة منعكسة 0 فتتكون موجات موقوفة مكونة من عقد وبطون

2- تجربة الشق المزدوج لتوماس يونج

- تداخل موجتين ضوئيتين لهما نفس التردد والسعة وتنتشران في نفس الاتجاه باستخدام المصادر الضوئية المترابطة

3- المنشور العاكس

- الانعكاس الكلى حيث يسقط الضوء بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة لمادة المنشور فيحدث انعكاس كلى 0 يغير مسار الحزمة الضوئية بمقدار 90 أو 180 درجة

4- الألياف الضوئية

- الانعكاس الكلى ، حيث يسقط الضوء بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة لمادة الليفة الضوئية فيحدث له عدة انعكاسات متتالية حتى يخرج من الطرف الأخر

5- السراب

- الانعكاس الكلى ، حيث تنكسر الأشعة المنعكسة من على الجسم مبتعدة عن عمود الانكسار حتى تصادف طبقة من طبقات الهواء تسقط عليه بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة فيحدث له انعكاس كلى ويرى الشخص صورة الجسم على امتداد الشعاع الساقط

6- منظار الغواصة (البيروسكوب)

- الانعكاس الكلى حيث يعكس المنشور العاكس الشعاع الضوئي بزاويه قدرها 90^o

7- نظارة الميدان :

- الانعكاس الكلى حيث يعكس المنشور العاكس الشعاع الضوئي بزاويه قدرها 180^o

رابعا : التعليلات

1- الموجات الكهرومغناطيسية لاتحتاج إلى وسط مادى تنتقل فيه

لأنها تتولد نتيجة إهتزاز مجالات كهربية ومغناطيسية يحدث كل منها الآخر بصفة دورية وليس نتيجة إهتزاز جزيئات الوسط

2- ينتشر الصوت فى الهواء على هيئة موجات طولية

لأنه عندما يهتز مصدر الصوت فإن جزيئات الهواء تكون قابلة للإهتزاز حول مواضع إتزانها فى نفس إتجاه إنتشار الموجة على شكل تضاغطات وتخلخلات (لصغر قوى التماسك بين جزيئات الغازات)

3- استخدام رواد الفضاء اجهزة لاسلكية للتحدث مع بعضهم البعض
(كذلك علل: يرى ضوء انفجار الاجرام السماوية ولا يسمع صوت الانفجار)

لأن الصوت موجات ميكانيكية لا تنتشر في الفراغ اما الموجات الكهرومغناطيسية تنتشر في الفراغ.

4- سرعة الصوت في الهواء أكبر من سرعته في co_2 عند نفس الظروف من الضغط و درجة الحرارة ؟

لان سرعة الصوت في الوسط تتناسب عكسيا مع الجذر التربيعي لكثافة الوسط أي $V \propto \frac{1}{\sqrt{r}}$ وحيث أن كثافة CO_2 أكبر من كثافة الهواء عند نفس الظروف من الضغط و درجة الحرارة ، لذا تكون سرعة الصوت أكبر في الهواء .

5- يحتاج الصوت إلى وسط ينتشر فيه بينما الضوء لايحتاج بالضرورة لوسط مادى للإنتشار

لأن الصوت ينتشر على شكل أمواج ميكانيكية ومن شروط حدوث هذه الموجات وجود وسط مادى مرن يحمل الإهتزازات - أما الضوء فينتشر بشكل أمواج كهرومغناطيسية وهى لاتتطلب ضرورة وجود الوسط المادى للإنتشار.

6- يمكن سماع الصوت الصادر من مصدر خلف حاجز لا يسمح بنفاذه؟

لأن الصوت يحيد عن مساره عند حافة الحاجز حيث تعمل حافة الحاجز كمصدر ثانوي للصوت.

7- الوتر الرفيع فى ألة موسيقية (العود) يعطى صوتا حادا بينما السميك من نفس النوع ونفس قوة الشد يعطى صوتا غليظا

وذلك لأن التردد يتناسب عكسيا مع الجذر التربيعى لكتلة وحدة الأطوال من الوتر ، لذلك يكون الوتر الرفيع أقل كتلة وأكبر تردد.

8- سرعة إنتشار الموجات الطولية فى الجوامد أكبر من سرعة الموجات المستعرضة فيها

بسبب كبر قوى التماسك بين جزيئات المادة الواحدة وصعوبة حركة الجزيئات فيكون إهتزازالجزيئات فى نفس إتجاه إنتشار الموجة فى الجوامد أسهل منه فى الإتجاه العمودى.

9- عند تحريك ماء فى حوض بواسطة لوح من الخشب يحدث عند سطح الماء أمواج مستعرضة وفي باطن الماء موجات طوليه

لأن جزيئات الماء عند السطح تتحرك إلى أعلى وإلى أسفل حول موضع استقرارها فى إتجاه عمودى على إتجاه إنتشار الموجة لكبر قوى التماسك بين الجزيئات بينما في باطن الماء تهتز الجزيئات حول موضع استقرارها في نفس اتجاه انتشار الموجه لصغر قوى التماسك بين الجزيئات .

10- حيود الصوت يمكن ملاحظته بسهولة عن حيود الضوء ؟

طول موجات الصوت كبير جدا بالنسبة لطول موجة الضوء لذا يكون اتساع الفتحات في حالة الصوت أكبر منها في حالة الضوء فتسهل ملاحظته .

11- أقل تردد يصدره وتر مشدود يهتز هو تردد نغمته الأساسية

لأن الوتر عندما يصدر نغمته الأساسية فإنه يهتز كله كقطعة واحدة وهو أقل عدد من القطاعات $n = 1$ لذلك يكون تردد النغمة الأساسية أقل تردد.

12- عندما تزيد قوة شد الوتر تزداد حدة النغمة الصادرة من الوتر

لأن تردد الوتر يتناسب طرديا مع الجذر التربيعى لقوة شد الوتر.

13- الصوت الحادث فى الهواء لايسمعه شخص تحت الماء

لأن معظم الطاقة الصوتية الساقطة على سطح الماء تنعكس وينكسر جزء صغير جدا ينفذ إلى الماء وذلك لكبر الفرق بين سرعة الصوت فى الهواء وسرعته فى الماء.

14- ينكسر الصوت مقتربا من عمود الإنكسار عند إنتقاله من وسط أقل كثافة إلى وسط أكبر كثافة

لأن سرعة الصوت فى الوسط الأقل كثافة أكبر من سرعته فى الوسط الأكبر وتكون زاوية السقوط أكبر من زاوية الإنكسار فيقترب الشعاع من العمود عند الإنكسار .

15- قد تختلف سرعة الصوت فى الغازات المختلفة (ثانى أكسيد الكربون والهيدروجين) رغم تساويهما فى نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة

لأن سرعة الصوت فى أى وسط تتوقف على كثافة هذا الوسط وكثافة CO_2 أكبر من كثافة الهواء وبالعكس كثافة H_2 أقل من كثافة الهواء.

16- تنتشر الموجات المستعرضة فى الأوتار المشدودة على هيئة موجات موقوفة

وذلك نتيجة لتراكب الموجات الساقطة فى الوتر المهتز مع الموجات المنعكسة عند كل من طرفى الوتر فتتكون الموجات الموقوفة.

17- يحدث إنكسار الصوت عند إنتقاله من وسط لأخر

وذلك نتيجة لأختلاف سرعة الصوت من وسط إلى أخر.

18- معامل الإنكسار النسبى بين وسطين يمكن أن يكون اقل من الواحد الصحيح

إذا كان معامل الإنكسار المطلق للوسط الثانى أقل من معامل الإنكسار المطلق للوسط الأول فإن معامل الإنكسار النسبى من الوسط الأول للثانى يكون أقل من الواحد الصحيح ويحدث ذلك عند إنتقال الشعاع الضوئى من وسط اكبر كثافة إلى وسط أقل كثافة ضوئية.

19- فى تجربة ينج يستخدم شقين ضيقيين وبينهما مسافة صغيرة

لكى يعمل الشقان كمصادر ضوئية مترابطة فيكون لموجاتها نفس التردد والسعة حيث يقع الشقين على صدر موجة واحدة.

20- معامل الانكسار المطلق لوسط اكبر من الواحد الصحيح دائما ؟

معامل الانكسار المطلق لوسط = $\frac{C}{V}$ ، سرعة الضوء في الهواء او الفراغ C اكبر من سرعته في اى وسط اخر V و يكون $\frac{C}{V}$ أكبر من الواحد الصحيح.

21- عند دراسة الانكسار نستخدم نصف قرص زجاجي يسقط الضوء عند مركزه ؟

حتى يكون الشعاع المنكسر كنصف قطر ، فيسقط عموديا على السطح الدائري للقطعة ، فينفذ على استقامته دون انكسار مرة ثانية.

22- نستخدم الالياف الضوئية في نقل الضوء و توجيهه الى الاماكن التي يصعب الوصول اليها ؟

لأنه عند دخول الضوء من أحد طرفيها ، فإنه يسقط على الجدار بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة ، فيعاني عدة انعكاسات كلية حتى يخرج من الطرف الاخر دون فقد جزء كبير من شدته كما ان الليفة مرنة يسهل ثنيها.

23- حدوث هدب مضيئة ومظلمة فى تجربة الشق المزدوج

بسبب تراكب حركتين موجيتين متساويتين فى التردد والسعة فإذا حدث تداخل بنائى($y = n\,l$) تكونت الهدب المضيئة وإذا حدث التداخل الهدمى($y = (n+\frac{1}{2})\,l$) تظهر مناطق مظلمة.

24- تكون الهدبة المركزية فى تجربة ينج هدبة مضيئة

لأنها تنتج من تداخل بناء وفرق المسير بين الموجتين المتداخلتين = zero ($y = 0$)

25- كلما قلت المسافة بين الشقين فى تجربة الشق المزدوج زاد وضوح هدب التداخل

لأن المسافة بين هدبتين متتاليتين مضيئتين أومظلمتين Δy تتناسب عكسيا مع المسافة بين الشقين d ($\Delta y \propto \frac{1}{d}$)

26- يحلل المنشور الثلاثى الضوء الأبيض إلى الوانه السبعة المكونة له

لأن الضوء الأبيض مركب من عدة ألوان وكل لون له زاوية إنحراف تختلف عن زوايا إنحراف باقى الألوان حيث تتوقف على معامل إنكسار كل لون تبعا لتردد اللون أو الطول الموجى له.

27- زاوية إنحراف اللون البنفسجى اكبر من زاوية إنحراف اللون الأحمر

لأن الإنحراف فى المنشور يعتمد على معامل الإنكسار وزاوية الرأس ومعامل إنكسار اللون البنفسجى أكبر لأن طوله الموجى أقل من الأحمر الذى معامل غنكساره أقل وطوله الموجى أكبر.

28- تستخدم الليفة الضوئية فى نقل الضوء

لأنها مصممة بحيث عندما يدخل الضوء من أحد طرفى الليفة تكون زاوية السقوط على أى جزء من الجدار أكبر من الزاوية الحرجة فينعكس كليا من جدار لأخر حتى يخرج من الطرف الأخر.

29- يفضل المنشور العاكس عن السطح المعدنى العاكس أو المرأة المستوية

لأن 1- المنشور العاكس لايسبب فقد جزء من الضوء الساقط عليه لأنه يحدث إنعكاسا كليا للأشعة بينما المرأة تمتص جزء من الضوء

2- المنشور العاكس لايتلف بكثرة الإستخدام.

30- يغطى أوجه المنشور العاكس التى يدخل ويخرج منها الضوء بغشاء من الكريوليت

لأن الكريوليت معامل إنكساره أقل من معامل إنكسار الزجاج وبذلك يتجنب فقد جزء أو نسبة من شدة الضوء عند دخوله أو خروجه من المنشور وذلك نتيجة تداخل الأشعة المنعكسة عند سطحى هذا الغشاء تداخلا هداما.

31- يحدث انكسار لموجات الصوت عند انتقالها بين وسطين مختلفين

لاختلاف سرعة الصوت في الوسطين حيث : $\frac{V_1}{V_2} = \frac{\sin f}{\sin q}$

32- يقوم المنشور الثلاثي بتفريق الضوء الابيض الى الوان الطيف ؟

لأن الضوء الابيض يتكون من عدة الوان و كل لون له زاوية انحراف خاصة ، لأن لكل لون معامل انكسار خاص به ، لذلك تختلف زوايا الانحراف و بالتالي زوايا الخروج فتظهر الالوان .

33- في وضع النهاية الصغرى للانحراف تكون زاوية الانكسار الأولى q_1 تساوي زاوية السقوط على الوجه الثاني f_2

$$\mathbf{Q}n = \frac{\sin f_1}{\sin q_1}$$

و طبقا لقاعدة قبول العكس في الضوء

$$\therefore n = \frac{\sin q_2}{\sin f_2}$$

$$\therefore \quad \frac{\sin f_1}{\sin q_1} = \frac{\sin q_2}{\sin f_2}$$

و بما انه في حالة النهاية الصغرى للانحراف يكون $f_1 = q_2$

$$\therefore \quad q_1 = f_2$$

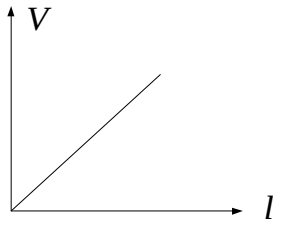
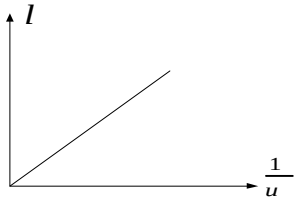
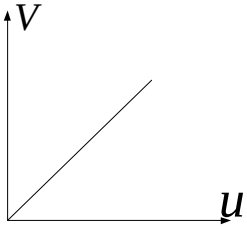
34- عند مرور الضوء في منشور ثلاثى في وضع النهاية الصغرى للانحراف تكون زاوية انحراف الشعاع البنفسجي أكبر من زاوية الضوء الأحمر ؟

نظرا لاختلاف الطول الموجي ، فالبنفسحي أقصر طول موجه ، لذا يكون معامل انكساره اكبر ، وبما أن زاوية الانحراف تتناسب طرديا مع معامل الانكسار ، لذا تكون زاوية انحراف البنفسجى اكبر.

35- المنشور الرقيق دائما في وضع النهاية الصغرى للانحراف

لان جميع الزوايا الضوئية فيه اقل من عشر درجات لذلك يكون جيب الزاويه = ظلها = التقدير الدائري للزاوي.

الرسم البياني

الرسم	العلاقة الرياضية	Slope الميل
	$V = u\,l$	الميل = u
	$V = u\,l$	الميل = V
	$V = u\,l$	الميل l =