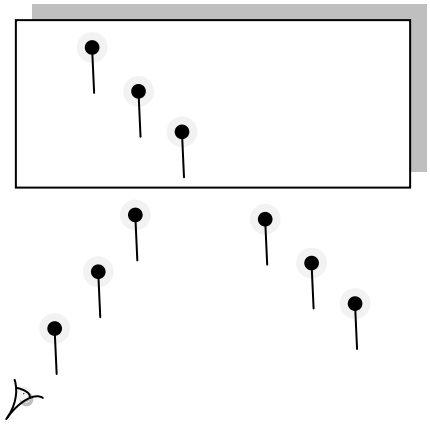
المجال: الظواهر الضوئية المستوى : 1 ج م ع تك الوحدة: انكسار الضوء	الأستاذ: ملكي علي ثانوية ..... المدة الاجمالية : 5 ساعات
مؤشرات الكفاءة	يميز بين ظاهرتي الانعكاس و الانكسار يفسر انحراف الضوء في وسط شفاف بقانوني الانكسار يتعرف على بعض تطبيقات الانكسار
الوسائل المستعملة والطرائق	السبورة – الأقلام – المسطرة – المنقلة مرآة مسطحة – مسامير (دبابيس) – عجينة – ورق مقوى – منبع ضوء ليزر – جسم شفاف نصف اسطواني – حوض زجاجي شفاف – ماء – موشور زجاجي – منابع ضوء ليزر مختلفة الألوان(ابيض ، احمر ، اخضر)
الأسئلة الأساسية	لماذا تبدو الأجسام المغمورة في الماء مشوهة ؟ كيف تفسر ظاهرة السراب ؟ وظاهرة قوس قزح ؟ فيما تستخدم الألياف البصرية ؟
المحتوى	ظاهرة الانكسار تذكير حول ظاهرة انعكاس الضوء مشاهدات أولية – انحراف الضوء 2– قانونا الانكسار 2–1– تعاريف 2–2– قرائن الانكسار 2–3– تطور قانوني الانكسار عبر التاريخ (نص علمي) 3– انحراف الضوء بالموشور 3–1– تعاريف 3–2– تجارب أولية (الانحراف و التبدد) 3–3– الدراسة الكمية لانحراف الضوء في الموشور 3–4– شرطا بروز شعاع ضوئي من الموشور 3–5– زاوية الانحراف الأدنى – تقويم

الأستاذ ملكي علي
علوم فيزيائية

مراحل المذكرة	مؤشر الكفاءة رقم 1 يميز بين ظاهرتي الانعكاس و الانكسار	التوقيت
1		
نشاط الأستاذ	**استرجاع بعض المكتسبات القبلية و طرح أسئلة حول الموضوع**	5 د
	1- ظاهرة الانكسار :	
	1-1- تذكير حول ظاهرة انعكاس الضوء:	
	تجربة (نشاط) :مناقشة النشاط مع التلاميذ	
	نغرز ثلاثة دبابيس على استقامة واحدة ثم نضع أمامهم المرآة كما بالشكل :	
	 **- نبحث عن وضعية للعين بحيث صورة الدبوس الأقرب للمرآة تحجب صورتي الدبوسين الآخرين**	15 د
	- نغرز دبوسا رابعا بحيث يحجب رأسه صور رؤوس الدبابيس الأخرى	
	- نغرز دبوسا آخر على الاستقامة مع الدبوس الرابع و رؤوس الدبابيس 1 و 2 و 3 على المرآة	
	- ارسم المستقيم المار بالدبوسين الرابع و الخامس	
	- في أي نقطة يقطع المرآة	
	- ارسم الناظم للمرآة في هذه النقطة	
	استنتج بإكمال العبارة :	
نشاط التلميذ	**ظاهرة ارتداد الضوء من سطح عاكس وفق جهة معينة تدعى الانعكاس ، حيث أن الشعاع الوارد و الشعاع المنعكس و الناظم للسطح في نقطة الورود تقع في نفس المستوي ، و زاوية الانعكاس تقايس زاوية الورود . إذا كانت زاوية الورود معدومة فإن زاوية الانعكاس معدومة.**	10 د

1-2- مشاهدات أولية: مناقشة النشاط مع التلاميذ

نشاط الأستاذ

5 د

✓ شاهد الوثائق 1 ، 2 ، 3 صفحة 10

نشاط التلميذ

– ما هي ظاهرة السراب ؟الهواء البارد هو أكثر كثافة من الهواء الساخن، وبالتالي ازيد في معامل الانكسار. عندما يمر الضوء من الهواء البارد عبر حدود حادة إلى جو أكثر دفئا إلى حد كبير، تقوم أشعة الضوء بالانحناء بعيدا عن اتجاه الانحدار في درجة الحرارة

– ما هو قوس قزح ؟

قَوْسُ قُزح يسمى كذلك قوس المطر أو قوس الألوان وهو ظاهرة طبيعية فيزيائية ناتجة عن انكسار وتحلل ضوء الشمس خلال قطرة ماء المطر

– على ما يعتمد مبدأ عمل النافورة الضوئية ؟

✓ انحراف الضوء :

10 د

رأينا في النشاط السابق أن الضوء ينعكس عندما يرد الى سطح عاكس ، ماذا يحدث له عندما يجتاز السطح الفاصل بين وسطين شفافين ؟

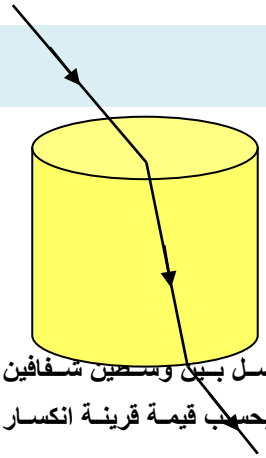
تجربة 1: مناقشة النشاط مع التلاميذ

نشاط الأستاذ

ضع كمية من الماء في حوض شفاف ، ثم اسقط حزمة ضوئية رفيعة (ضوء ليزر) على السطح الحر للماء لتجسيد مسار الضوء في الهواء

نستخدم غبار الطباشير مثلا ، و لتجسيد مشاهدة مساره داخل الماء

نستخدم مادة ملونة مثل الفليورسين أو الإيوزين أو قطرات من الحليب



– صف ما تشاهد ، ماذا تستنتج ؟ عندما يرد الضوء إلى سطح فاصل بين وسطين شفافين فإنه سوف يغير اتجاهه منكسراً بزاوية محدّدة، إما مقترباً أو مبتعداً عن الناظم بحسب قيمة قرينة انكسار كل من الوسطين.

استنتج بإكمال العبارة :

نشاط التلميذ

15 د

– عندما تسقط حزمة ضوئية على سطح الماء ، يحدث لها انعكاس و الجزء الآخر ينفذ في الماء مع انحراف في مساره ، تسمى هذه الظاهرة الأخيرة "ظاهرة انكسار الضوء"

– الحزمة الواردة و الحزمة المنكسرة تقعان في نفس المستوى

✓ تعاريف:

5 د

– نسمي الشعاع المنتشر في الوسط الأول الشعاع الوارد

– نسمي الشعاع المنتشر في الوسط الثاني الشعاع المنكسر

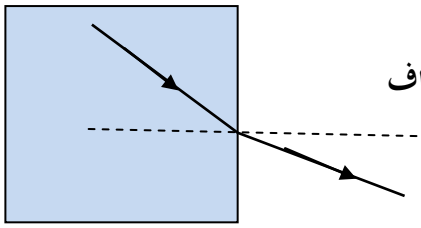
– نسمي السطح الذي يفصل بين الوسطين الشفافين الأول و الثاني : السطح الكسر

مراحل المذكرة	مؤشر الكفاءة رقم 2 يفسر انحراف الضوء في وسط شفاف بقانوني الانكسار يتعرف على بعض تطبيقات الانكسار	التوقيت
2		

استرجاع بعض المكتسبات القبلية و طرح أسئلة حول الموضوع

تجربة 2: مناقشة النشاط مع التلاميذ — 5 د

من الماء إلى الهواء



نشاط الأستاذ

– نثبت بالعجينة دبوسين في قعر حوض زجاجي شفاف به ماء على نقطتين معينتين سابقا على الورقة التي تحت الحوض

– ننظر على احد الجوانب و نثبت دبوسا ثالثا بحيث يحجب راسي الدبوسين الآخرين ثم دبوسا رابعا

– ننزع الحوض و نمثل الشعاع الوارد و الشعاع البارز ماذا تلاحظ ؟

نتيجة

نشاط التلميذ — 10 د

– عندما ينتقل الضوء من وسط شفاف إلى آخر ينحرف عن مساره فنقول حدث له انكسار

– إذا انتقل الضوء من الهواء إلى الزجاج (أو الى الماء) ، فإن زاوية الورود أكبر من زاوية الانكسار

– تكون زاوية الورود أقل من زاوية الانكسار إذا انتقل الضوء من الهواء إلى الماء ، أو من الزجاج الى الهواء

– الشعاع الوارد و الشعاع المنكسر و الناظم للسطح الكاسر في نقطة الورود تقع في مستو واحد

2– قانونا الانكسار:

2–1– تعاريف:

نشاط الأستاذ

الانكسار الضوئي: هو التحول المفاجئ لمسار الضوء عندما يجتاز السطح الفاصل بين وسطين شفافين.

قانونا الانكسار:

نشاط التلميذ — 15 د

القانون الاول: شعاعا الورود والانكسار يقعان في مستوى واحد

القانون الثاني: ترتبط زاويتا الورود **i** والانكسار **r'** بالعلاقة

أي: $\sin i / \sin r = C_{ste}$

$C_{ste} = n_{2/1}$

$n_{2/1} = \frac{n_2}{n_1}$ يسمى الثابت "القرينة النسبية الانكسار الضوء للوسط الثاني بالنسبة للوسط الأول"

ومنه يمكن كتابة عبارة القانون الثاني للانكسار من الشكل: **n1 sin i = n2 sin r**

(القانون الثاني تم استخراجه في حصة الأعمال المخبرية)

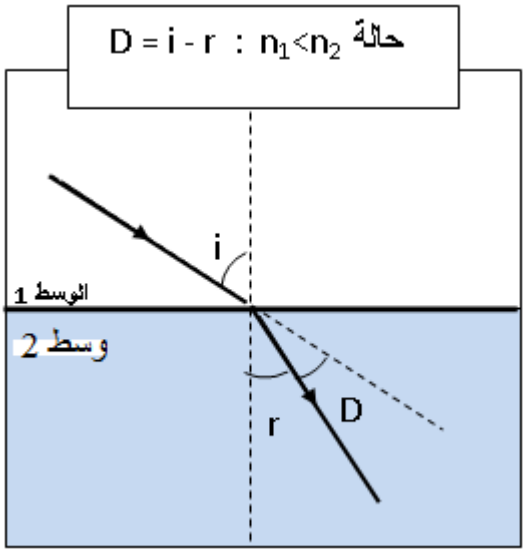
– إذا كان الوسط الأول هو الهواء تدعى هذه النسبة قرينة الانكسار المطلقة للوسط الثاني

و يكتب القانون الثاني للانكسار : **sin i = n sin r**

– عندما ينتقل الضوء من وسط أقل كسرا إلى وسط أشد كسرا ، يقترب الشعاع المنكسر من الناظم ، و ينحرف عن مساره بزاوية تدعى زاوية الانحراف يرمز لها بـ **D**

نشاط الأستاذ

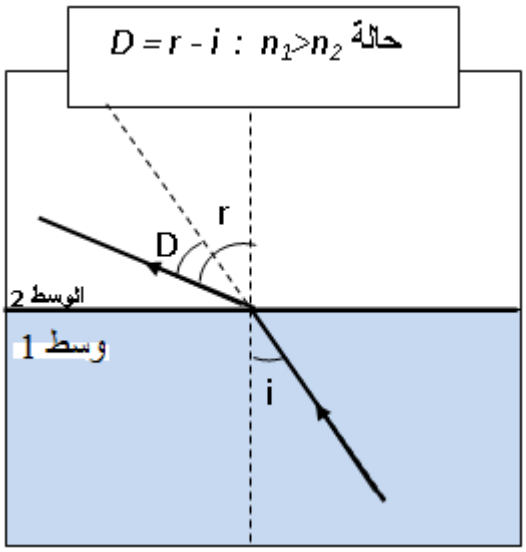
5 د



– عندما ينتقل الضوء من وسط أشد كسرا إلى وسط أقل كسرا ، يبتعد الشعاع المنكسر عن الناظم.

نشاط الأستاذ

5 د



الانكسار الحدي و الانعكاس الكلي:

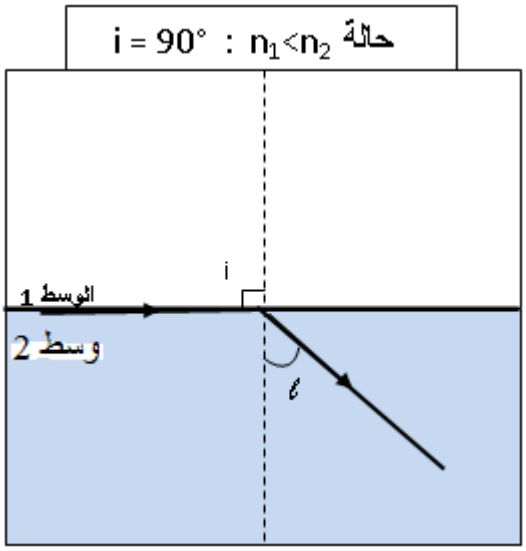
نشاط التلميذ

– اذا كانت $n1 < n2$ و عندما تكون الزاوية $i = 90°$

– فان الانكسار يكون أكبر مايمكن انكسار حدي و تصبح $r' = L$ حيث L الزاوية الحدية

للانكسار تعطى بالعلاقة : $\sin l = 1/n$

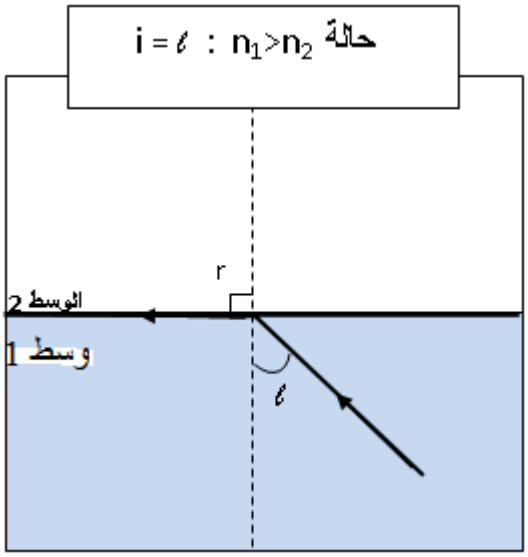
5 د

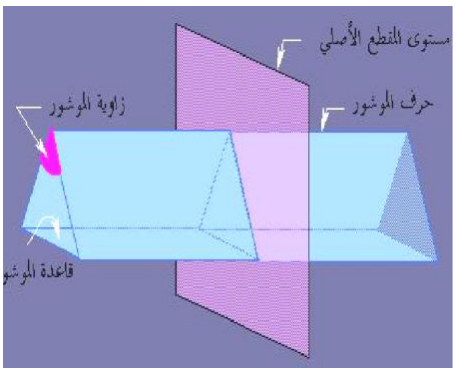
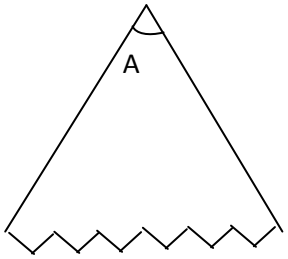
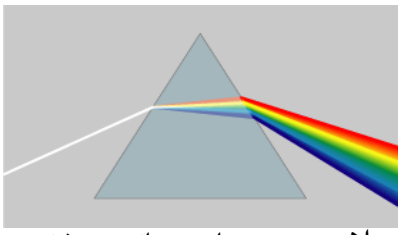


– – اذا كانت $n1 > n2$ و كانت زاوية الورود أكبر من الزاوية الحدية للانكسار فان الانعكاس يكون كليا $r = 90°$

نشاط الأستاذ

5 د



مراحل المذكرة 3	مؤشر الكفاءة رقم 3	التوقيت
نشاط الأستاذ نشاط الأستاذ نشاط التلميذ	**استرجاع بعض المكتسبات القبلية و طرح أسئلة حول الموضوع** **3- انحراف الضوء بالموشور:** **3-1- تعاريف:** - الموشور وسط ضوئي شفاف و متجانس محدد بسطحين مستويين غير متوازيين - نسمي السطحين وجهي الموشور ، و خط تقاطعهما يدعى حرف الموشور. - الزاوية المحصورة بين السطحين تسمى زاوية الموشور و رمزها **A** . - يمثل الموشور على شكل مثلث   **3-2- تجارب اولية (الانحراف و التبدد) :** ✓ **نشاط1:**  نسقط أشعة الشمس على أحد و جهي مخروط فنلاحظ بروزها من الوجه الثاني على شكل حزمة ملونة بألوان الطيف ✓ **نشاط2:** نعيد نفس التجربة السابقة و ذلك بوضع مرشح ملون(أحمر مثلا) مزود بحاجز عاتم به شق ، نلاحظ بروز حزمة ضوئية حمراء اللون. نتيجة: يحلل الموشور الضوء الأبيض إلى ألوانه الأصلية (ألوان الطيف المرئية) ، تدعى هذه الظاهرة بتبدد الضوء .	20 د 10 د

3-3- الدراسة الكمية لانحراف الضوء في الموشور:

نشاط الأستاذ

15 د

لدراسة مسير الشعاع الضوئي عبر الموشور ، نستعمل منبع ضوئي وحيد اللون (لتفادي حدوث ظاهرة التبدد) و موشور قرينة انكساره **n** معروفة نضع الموشور فوق ورقة بيضاء ، ثم نسقط شعاعا ضوئيا على أحد وجهيه بحيث يبرز من الوجه الآخر نسمي **i1** زاوية الورود و **i2** زاوية البروز و **D** زاوية الانحراف هندسيا نجد أن : $D = i1 + i2 - A$

$$A = r1 + r2$$

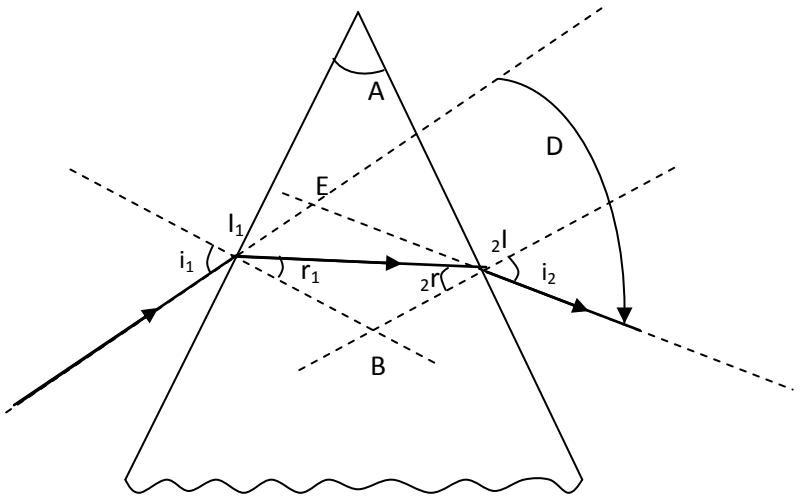
(يمكن للأستاذ أن يقدم للتلاميذ برهانا هندسيا مبسطا عن ذلك)

نتيجة : مما سبق يمكن استنتاج علاقات الموشور التالية :

نشاط التلميذ

$$\sin i1 = n \sin r1$$
$$n \sin r2 = \sin i2$$
$$D = i1 + i2 - A$$
$$A = r1 + r2$$

10 د



الأستاذ ملكي علي
علوم فيزيائية

مراحل المذكرة	مؤشر الكفاءة رقم 3 شرطا بروز شعاع ضوئي من الموشور ; زاوية الانحراف الأدنى	التوقيت
4		
نشاط الأستاذ	**استرجاع بعض المكتسبات القبلية و طرح أسئلة حول الموضوع** **3-4- شرطا بروز شعاع ضوئي من الموشور:** **الشرط الأول:** حتى يبرز الشعاع الوارد من الموشور ، ينبغي أن يصل هذا الشعاع إلى الوجه الثاني للموشور بزاوية ورود اصغر أو تساوي الزاوية الحدية للانكسار (l) التي تميز مجموعة مادة الموشور والهواء ، وعليه لا يمكن لأي شعاع وارد أن يخرج من موشور إلا إذا كانت زاوية هذا الموشور Aاقل من ضعفي الزاوية الحدية للانكسار ، ونكتب : $A < 2\,l$ **الشرط الثاني:** القيم اللازم إعطائها لزاوية الورود حتى يكون هناك بروز ، بعد تحقق الشرط الأول ، هي القيم التي تحقق العلاقة التالية : $\sin i_0 \geq n \sin(A - l)$ حيث : i_0 هي أدنى قيمة لزاوية الورود على الوجه الأول للموشور . **3-5- زاوية الانحراف الأدنى:** نحصل على أدنى انحراف Dm للشعاع البارز عندما تكون الزاويتان i1 و i2 متساويتان : $$\sin\left(\frac{D_m + A}{2}\right) = n \sin\frac{A}{2}$$ $$i_1 = i_2 = \frac{D_m + A}{2}$$ حيث : **ملاحظة :** يحدث انعكاس كلي للشعاع الضوئي الساقط على الوجه الثاني للموشور إذا تحقق الشرط التالي $$0 \leq i_1 \leq i_0$$	20 د 10 د

الأستاذ ملكي علي
علوم فيزيائية