سلسلة التمارين حول البصريات 01
قابلية رؤية شيء

تمرين 1

ترد حزمة ضوئية دقيقة على السطح الأفقي لسائل . تكوّن هذه الحزمة زاوية 50° مع المستوى الأفقي .

علما أن زاوية الانحراف بين الحزمة الواردة والحزمة المنكسرة تساوي 17° ، أحسب معامل الانكسار للسائل .

تمرين 2 : الانكسار الحدي والانعكاس الكلي نرسل على سطح فاصل بين وسطين شفافين (1) و (2) وعاملا انكسارهما على التوالي n_1 و n_2 ، حزمة ضوئية دقيقة . نقول أن الوسط (2) أكثر انكسارية من الوسط (1) إذا كانت $n_2>n_1$.

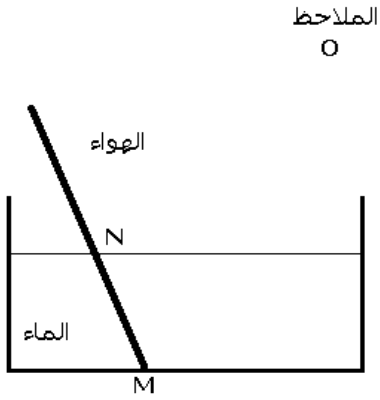
(n_1 وn_2 أقل انكسارية من)

1 ـ الوسط (2) أكثر انكسارية من الوسط (1) . بتطبيق القانون الثاني لديكارت بين أن زاوية الانكسار i_2 لها قيمة حدية i_ℓ نسميها بزاوية الانكسار الحدي . أوجد تعبير i_ℓ بدلالة n_1 و n_2 .

تطبيق عددي : أحسب زاوية الانكسار الحدي عند انتقال الضوء من الهواء إلى الزجاج .

نعطي : معامل انكسار الهواء : $n_1=1$

معامل انكسار الماء : $n_2=1,33$.



2 ـ الوسط (2) أقل انكسارية من الوسط (1)

بتطبيق القانون الثاني لديكارت بين أن زاوية الورود لها قيمة حدية i_ℓ . وهي زاوية الإنكسار الحدي . و يلاحظ أن الشعاع الوارد ينعكس كليا على السطح الكاسر .

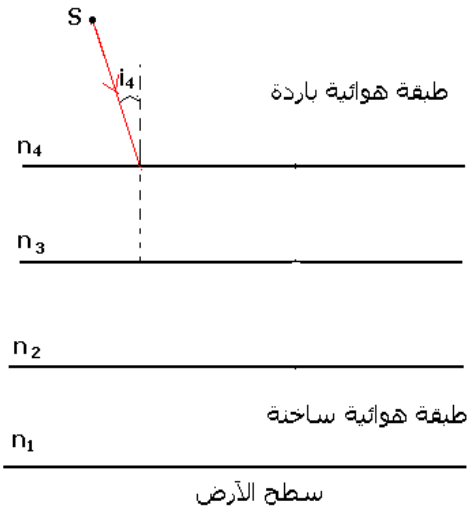
تطبيق : أحسب زاوية الانكسار الحدي عند انتقال الضوء من الزجاج إلى الهواء .

تمرين 3 العصا المنكسرة

نضع عصا في إناء مملوء بالماء بحيث تكون منغمرة جزئيا . فتظهر كأنها منكسرة على السطح الفاصل بين الهواء والماء . فسر هذه الظاهرة باستعمال الأشعة الضوئية المنبعثة من النقطة M والنقطة N ، والتي تصل إلى عين المشاهد .

تمرين 4 : ظاهرة السراب le mirage

تظهر ظاهرة السراب عندما تكون درجة الحرارة للجو مرتفعة ، خصوصا في فصل الصيف ، حيث تِثر درجة الحرارة على معامل انكسار طبقات الهواء المجاورة لسطح الأرض . وكلما اقتربنا نحو الأرض تزداد درجة الحرارة ، وتنقص قيمة معامل الانكسار ، مما يؤدي إلى ظهور السراب .

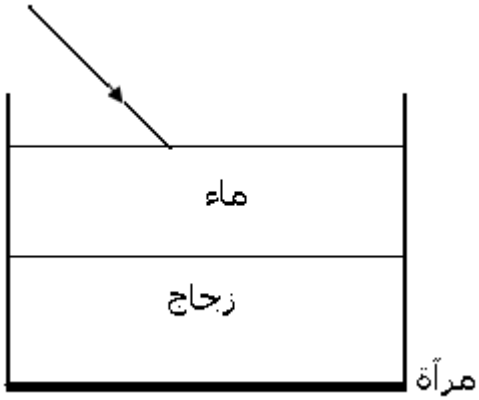


1 ـ مثل المسار المتبع من طرف الشعاع الضوئي SI_4 بحيث أن I_4 نقطة الورود على السطح الفاصل بين طبقتين من الهواء وأن الزاوية $i_2=i_\ell$.

2 ـ حدد الشيء الذي سيلاحظه المشاهد O محددا منحى انتشار الضوء .

تمرين 5

ترد حزمة ضوئية دقيقة أحادية اللون على سطح الماء الموجود في إناء زجاجي قعره سميك ، والذي وضع على مرآة مستوية أفقية (أنظر الشكل) .



نعطي معامل الانكسار المطلق للهواء $n_1=1$ ومعامل الانكسار المطلق للماء: $n_2=1,33$.

1 ـ نضبط اتجاه الحزمة الضوئية الدقيقة بحيث تكون زاوية 60° مع سطح الماء . أحسب زاوية الانكسار بالنسبة للسطح الكاسر الهواء ـ الماء .

2 ـ أحسب معامل الانكسار المطلق n_3 للزجاج علما أن زاوية الانكسار بالنسبة للسطح الكاسر ماء ـ زجاج هي 19,5° .

3 ـ حدد قيمة زاوية انعكاس الحزمة الضوئية على المرآة ثم مثل مسار الحزمة الضوئية في الأوساط الثلاثة بعد الانعكاس .

تمرين 6

I ـ نعتبر التركيب المبين في الشكل جانبه حيث يرد شعاع ضوئي على نصف أسطوانة من البليكسيكلاص معامل انكسارها n=1,5 .

1 ـ اشرح لماذا لا يحدث انكسار الشعاع الضوئي عند النقطة K .

2 ـ يكون الشعاع الوارد زاوية i=30° مع المنظمي على السطح الكاسر ، أحسب قيمة زاوية الانكسار .

3 ـ عندما يصير الشعاع المنكسر مماسا للسطح الكاسر (زجاج ـ هواء) تأخذ زاوية الورود قيمة حدية α . أحسب α .

4 ـ ماذا يحدث إذا كانت زاوية الورود i=60° .

II ـ نضيف إلى نصف الأسطوانة السابقة ، نصف أسطوانة أخرى معامل انكسارها n'=1,33 .

1 ـ حدد القيمة الجديدة لزاوية الانكسار الحدي .

2 ـ ماذا يحدث إذا كانت زاوية الورود i=60° ؟