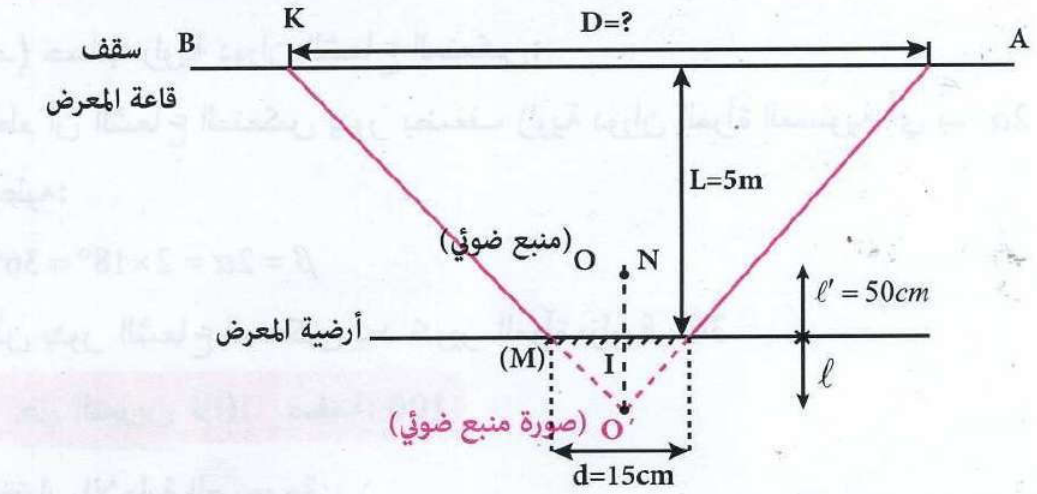


2 حساب قطر الدائرة المضاءة في السقف:

وهي الطول D

ونعلم أنّ المنبع الضوئي وصورته متناظران بالنسبة للمرآة

ومنه: $\ell = \ell' = 50cm$

وبتطبيق نظرية طاليس نجد: $\frac{D}{d} = \frac{L+\ell}{\ell}$

ومنه: $D = \frac{d.(L+\ell)}{\ell}$

حيث: $L = 5m = 500cm$

$\ell = 50cm$

$d = 15cm$

بالتعويض نجد:

$$D = \frac{15(500+50)}{50} = 165cm = 1,65m$$

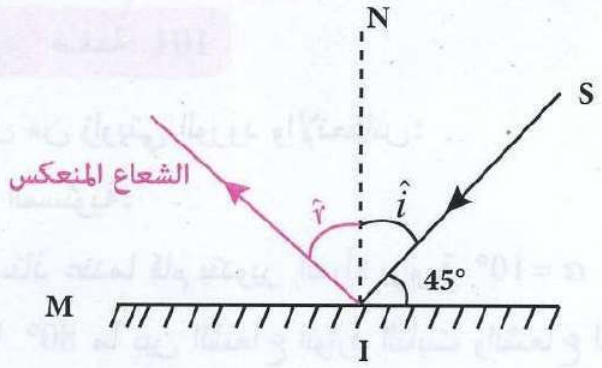
إذن قطر الدائرة المضاءة في السقف هو: $D = 1,65m$

حل التمرين 11: صفحة: 101

1 تسمية الشعاع (SI):

الشعاع الضوئي (SI)الساقط على المرآة المستوية يسمّى بالشعاع الضوئي الوارد.

2 رسم مسير الشعاع الضوئي المنعكس:



3 الشعاع المنعكس عن المرآة المستوية يسمّى بالشعاع المنعكس أو شعاع الإنعكاس.

4 تحديد قيمتي زاوية الورود والإنعكاس:

من الشكل السابق لنا: $\hat{i} + 45° = 90°$

ومنه: $\hat{i} = 90° - 45°$

$\hat{i} = 45°$

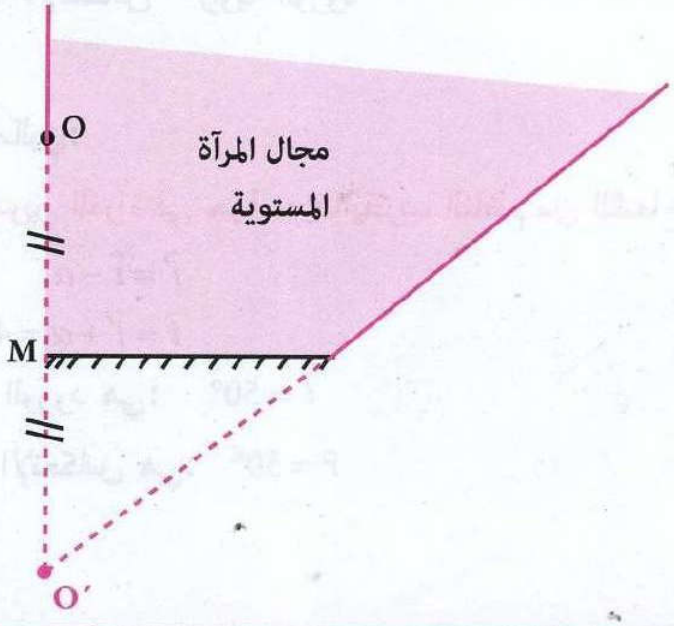
وحسب القانون الثاني للإنعكاس لنا: زاوية الإنعكاس = زاوية الورود

$\hat{i} = \hat{r} = 45°$

إذن قيمة زاوية الورود هي: $\hat{i} = 45°$

قيمة زاوية الإنعكاس هي: $\hat{r} = 45°$

5 تمثيل مجال المرآة المستوية:



حل التمرين 12: صفحة: 101

① حساب قيس كل من زاويتي الورود والإنعكاس:

● بعد تدوير المرآة المستوية:

لاحظ حكيم أن الأستاذ عندما قام بتدوير المرآة بزاوية $\alpha = 10°$

تشكلت زاوية قيمتها $80°$ ما بين الشعاع الوارد الثابت والشعاع المنعكس الجديد.

وعليه: $\hat{i}' + \hat{r}' = 80°$.....(1)

وحسب القانون الثاني للإنعكاس: زاوية الإنعكاس = زاوية الورود

$\hat{i}' = \hat{r}'$

ومنه تصبح العلاقة (1): $\hat{i}' + \hat{i}' = 80°$

أي: $2\hat{i}' = 80°$

$$\hat{i}' = \frac{80°}{2} = 40°$$

إذن: قيس زاوية الورود هي: $\hat{i}' = 40°$

قيس زاوية الإنعكاس هي: $\hat{r}' = 40°$

● قبل تدوير المرآة المستوية:

حسب القانون الثاني للإنعكاس:

زاوية الإنعكاس = زاوية الورود

$\hat{i} = \hat{r}$

وهناك يوجد إحتمالين:

● قام الأستاذ بتدوير المرآة في جهة حيث يقترب الناظم من الشعاع الوارد وعليه:

$\hat{i}' = \hat{i} - \alpha$

$\hat{i} = \hat{i}' + \alpha = 40° + 10° = 50°$

إذن: قيس زاوية الورود هي: $\hat{i} = 50°$

قيس زاوية الإنعكاس هي: $\hat{r} = 50°$

● قام الأستاذ بتدوير المرآة في جهة حيث يبتعد الناظم عن الشعاع الوارد وعليه:

$$\hat{i}' = \hat{i} + \alpha$$

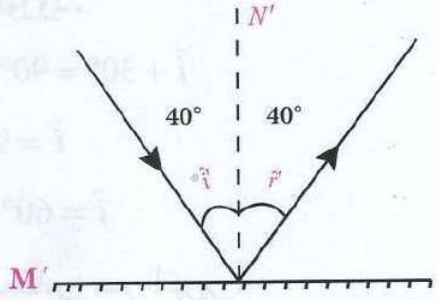
$$\hat{i} = \hat{i}' - \alpha = 40° - 10° = 30°$$

إذن قيس زاوية الورود هي: $\hat{i} = 30°$

قيس زاوية الإنعكاس هي: $\hat{r} = 30°$

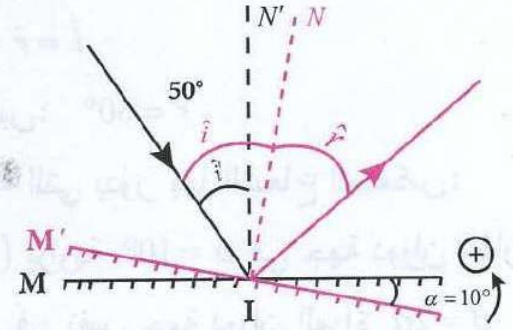
2 تمثيل مسير الشعاع الضوئي:

● بعد تدوير المرآة المستوية:

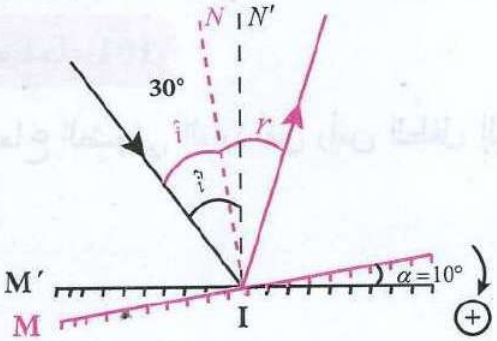


● قبل تدوير المرآة المستوية:

■ قام الأستاذ بتدوير المرآة في جهة حيث يقترب الناظم من الشعاع الوارد



● قام الأستاذ بتدوير المرآة في جهة حيث يبتعد الناظم عن الشعاع الوارد:



حل التمرين 13: صفحة: 101

1 حساب البعد بين إيدير وصورته مع التبرير:

بما أنّ إيدير وصورته الإفتراضية متناظران بالنسبة للمرآة المستوية إذن:

بعد صورة إيدير عن المرآة = بعد إيدير عن المرآة $= 60cm$

وعليه البعد بين إيدير وصورته الإفتراضية:

$$L = 60 + 60 = 120cm = 1,2m$$

2 أ) تحديد قيمة زاوية الورود:

حسب الشكل لنا: $\hat{i} + 30° = 90°$

ومنه: $\hat{i} = 90° - 30° = 60°$

إذن قيمة زاوية الورود: $\hat{i} = 60°$

ب) تحديد قيمة زاوية الإنعكاس مع التبرير:

حسب القانون الثاني للإنعكاس

زاوية الإنعكاس = زاوية الورود

$$\hat{i} = \hat{r} = 60°$$

إذن قيمة زاوية الإنعكاس: $\hat{r} = 60°$

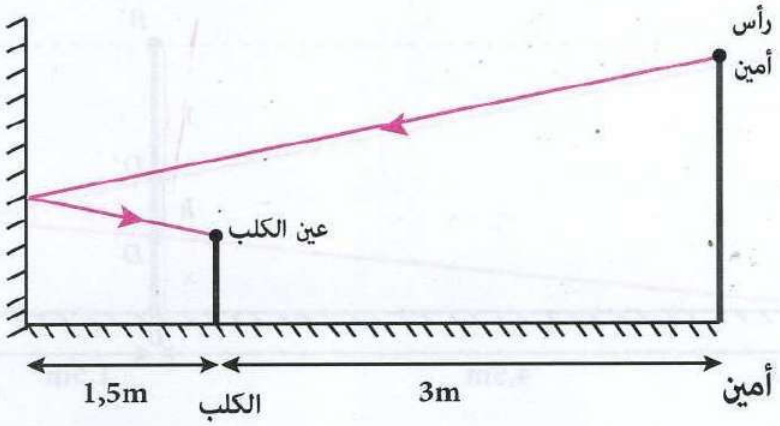
جـ) حساب قيمة الزاوية التي يدور بها الشعاع المنعكس:

أدار إيدير المرآة (M) بزاوية $\alpha = 10°$ في جهة دوران عقارب الساعة وعليه يدور الشعاع المنعكس في نفس جهة دوران المرآة $\beta = 2\alpha$

ومنه: $\beta = 2\alpha = 2 \times 10° = 20°$

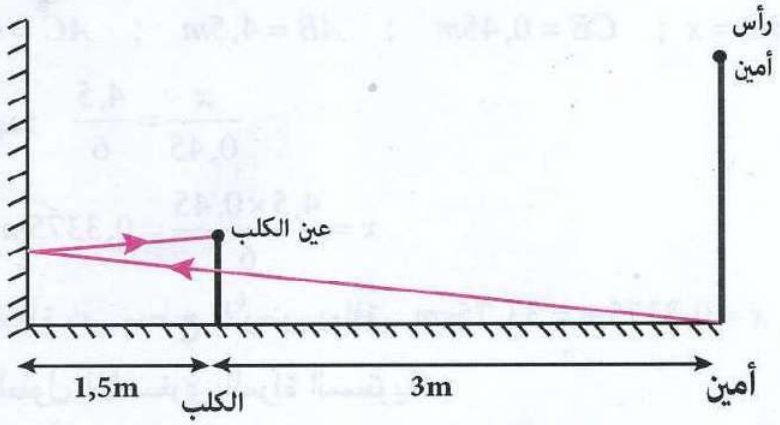
حل التمرين 14: صفحة: 101

1 أ) تمثيل مسير الشعاع الضوئي الوارد من رأس الطفل إلى عين الكلب:



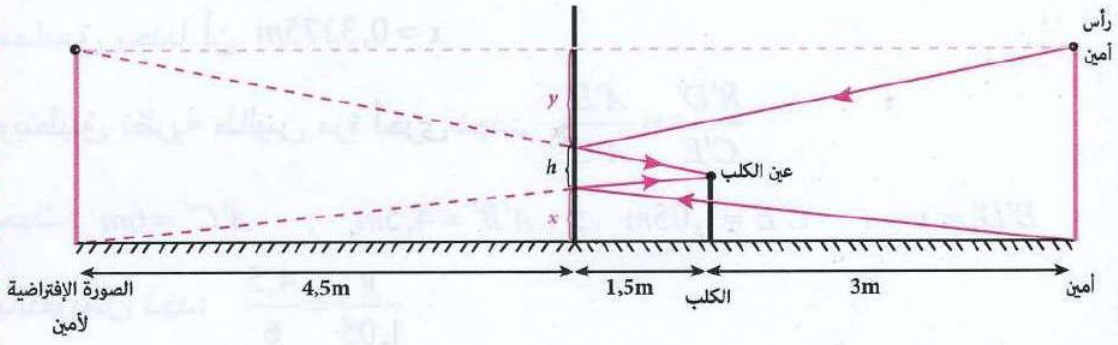
ملاحظة: هناك خطأ في الرسم حيث بعد أمين عن المرآة هو $4,5m$ وليس $3m$.

ب) تمثيل مسير الشعاع الضوئي الوارد من أخمص قدمي الطفل إلى عين الكلب:



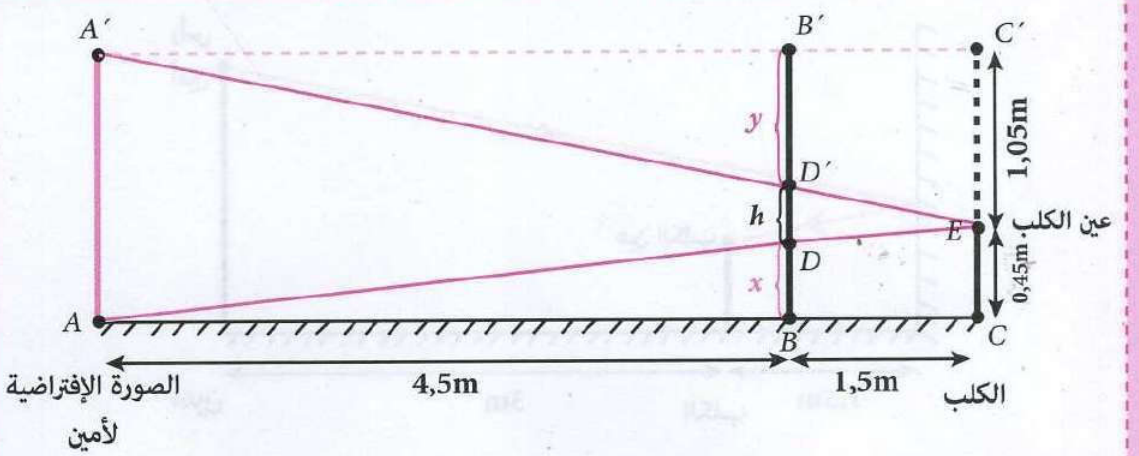
2 أ) تحديد الإرتفاع (بالنسبة لسطح الأرض) التي يجب تعليق المرآة المستوية حتى يرى الكلب صاحبه بالكامل.

الشكل التوضيحي:



إذن المرآة تعلق على إرتفاع x :

نقوم بتكبير الشكل التوضيحي:



بتطبيق نظرية طاليس نجد : $\frac{BD}{CE}=\frac{AB}{AC}$

حيث : $AC=6m$; $AB=4,5m$; $CE=0,45m$; $BD=x$

بالتعويض نجد: $\frac{x}{0,45}=\frac{4,5}{6}$

ومنه نجد: $x=\frac{4,5\times 0,45}{6}=0,3375m$

إذن إرتفاع المرآة عن سطح الأرض يوافق $x=0,3375m=33,75cm$

ب) حساب الطول الأصغري للمرآة المستوية :

حسب الشكل التوضيحي الطول الأصغري للمرآة المستوية حتى يتمكن الكلب من رؤية صاحبه بالكامل هو h

حيث نستنتج أن: $h=1,5-x-y$

مماسبق وجدنا أن $x=0,3375m$

وبتطبيق نظرية طاليس مرة أخرى نجد: $\frac{B'D'}{C'E}=\frac{A'B'}{A'C'}$

حيث: $A'C'=6m$; $A'B'=4,5m$; $C'E=1,05m$; $B'D'=y$

بالتعويض نجد: $\frac{y}{1,05}=\frac{4,5}{6}$

ومنه نجد: $y=\frac{4,5\times 1,05}{6}=0,7875m$

إذن: $h=1,5-x-y$

بالتعويض نجد:

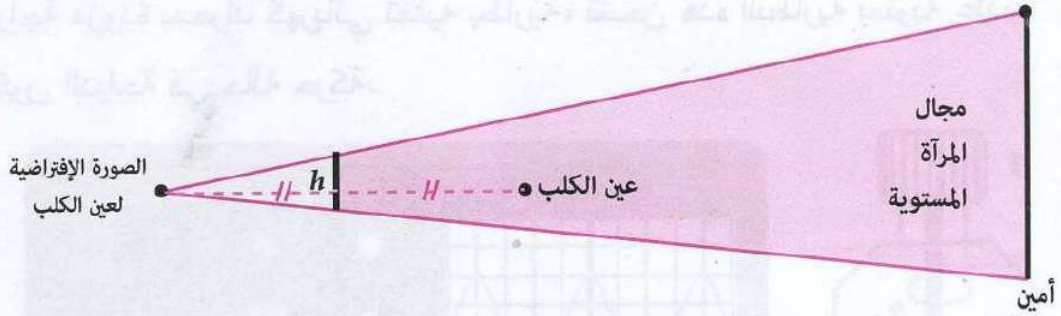
$$h = 1,5 - 0,3375 - 0,7875$$

$$h = 0,375m$$

أي أن أصغر مرآة تمكن الكلب من رؤية صاحبه بالكامل يكون طولها على الأقل:

$$h = 0,375m = 37,5cm$$

3 تحديد مجال المرآة المستوية عندما يكون الملاحظ هو الكلب:



نستنتج أن أمين يقع داخل مجال المرآة المستوية (داخل حقل الرؤية) وبالتالي يمكن للكلب أن يراه بالكامل.