الفصل الثالث

العدسات

I العدسات

العدسة جملة ضوئية تتكون من سطحين كاسرين و يكون أحداهما على الأقل كروي. كل جسم كاسر له قرينة انكسار n يكون عدسة. وهنالك عدة أنواع من العدسات:

1.I العدسة الرقيقة:

أن معظم العدسات لها أسطح كروية الشكل. هده الأسطح بعضها محدب وبعضها الأخر مقعر، هدا بالإضافة إلى الأسطح المستوية. ويمكن تعريف العدسة الرقيقة بأنها تلك العدسة التي يعتبر سمكها صغيرا بالمقارنة بالمسافات و الأبعاد المرتبطة بخواصها البصرية، كنصفي قطر انحناء السطحين و البعدين البؤريين الأساسي و الثانوي ' وبعدي الجسم و الصورة.

2.I معادلة صانعي العدسات

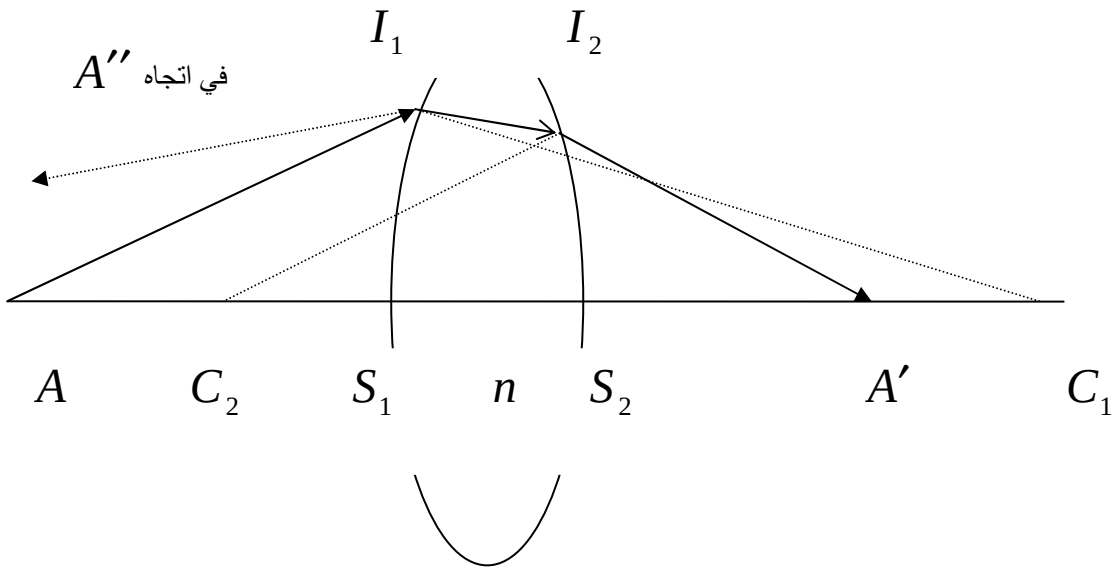
هده المعادلة تتحصل عليها بكتابة معادلة بالنسبة إلى كل سطح كاسر على حدا. السطح الكاسر الأول يعطينا صورة A'' للشيء A . فتصبح هده الصورة شيء بالنسبة إلى السطح الكاسر الثاني الذي يعطينا صورة ة نهائية A' . أنضر إلى الشكل الأتي

بالنسبة إلى السطح الكاسر الأول نحصل على:

$$\frac{n}{S_1\overline{A}''}-\frac{1}{S_1\overline{A}}=\frac{n-1}{S_1C_1}\ (1)$$

و يعطينا الانكسار عند السطح الثاني:

$$\frac{1}{S_2\overline{A}'}-\frac{n}{S_2\overline{A}''}=\frac{1-n}{S_2C_2}\ (2)$$



بما أن العدسة رقيقة نستطيع أن نعوض S_1 و S_2 بي S

فنحصل على

$$r_1 = S\overline{C_1} = SC = r \qquad , \qquad r_2 = S\overline{C_2} = S\overline{C}' = r'$$

آدا جمعنا المعادلة (1) و(2) نحصل على العلاقة الخاصة بي العدسة الرقيقة:

$$\frac{1}{S\overline{A}'} - \frac{1}{S\overline{A}} = (n-1)\left(\frac{1}{S\overline{C}} - \frac{1}{S\overline{C}'}\right)$$

الصورة الوسطية A'' ليس لها أهمية الطرف الثاني من المعادلة الذي يساوي $\phi = (n-1)\left(\frac{1}{S\overline{C}} - \frac{1}{S\overline{C}'}\right)$ يمثل قوة العدسة للعدسة و وحدته هي ديوبطر $1 = m^{-2}$

ديوبتر. آدا كان ϕ موجب فالعدسة مقاربة و آدا كان سالب فالعدسة مباعدة.

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{S\overline{C}} - \frac{1}{S\overline{C}'}\right) \quad (3)$$

3.I النقطة البؤرية و الأبعاد البؤرية

النقطة البؤرية الأساسية F هي نقطة محورية تمتاز بخاصية أن أي شعاع صادر منها أو متجه نحوها يسير بعد انكساره موازيا للمحور.

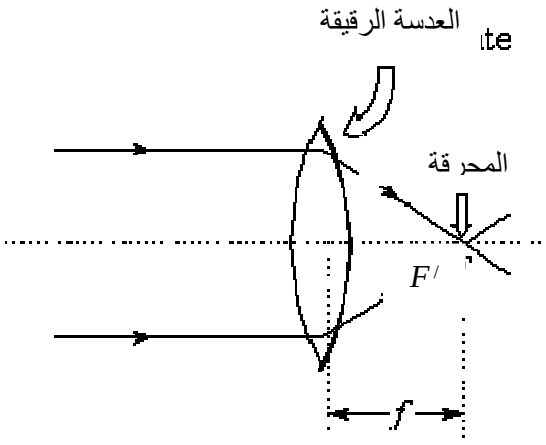
لكل عدسة رقيقة موجودة في الهواء نقطتان بؤريتان تقع كل منها على أحد جانبي العدسة و على نفس المسافة من المركز. ويمكننا التأكد من دلك في حالة العدسة متساوية التحدب أو متساوية التقعر، و لكن هدا صحيح بالنسبة إلى الأشكال الآخرة من العدسات بشرط اعتبارها عدسات رقيقة. كدلك فأن النقطة البؤرية الثانوية F' هي نقطة محورية تمتاز بالخصية التالية أي أن كل شعاع ساقط موازيا للمحور سوف يتجه بعد انكساره تجاه F' أو يبدو كما لو كان صادرا منها .

يسمى المستوى العمودي على المحور و المار بالنقطة البؤرية بالمستوى البؤري. المسافة بين مركز العدسة و أي من نقطتها البؤريتين هي بعدها البؤري. ويقاس البعدين البؤريين و يرمز لهما بي f و f' و هما موجبان للعدسة المجمعة و سالبان بالنسبة للعدسة المباعدة.

4.I العدسة الرقيقة المقربة

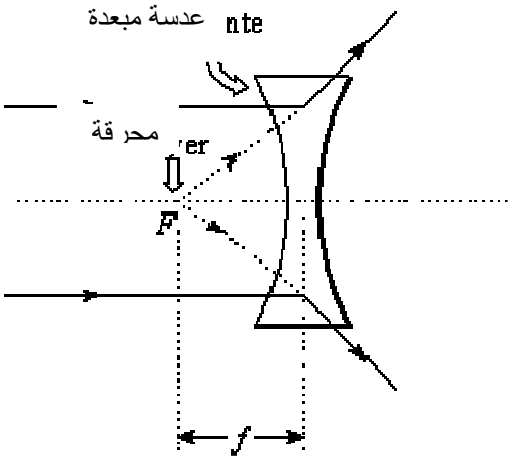
آدا وردت إلى العدسة حزمة من الأشعة المتوازية العدسة المبينة في الشكل الأتي و تقاربت فيها و كونت خيالا حقيقيا بعد مرورها بالعدسة تسمى هده العدسة عدسة مقربة.

و بعدها المحرقي الذي نحسبه بالاستناد إلى العلاقة (3)مقدار موجب و لدلك تسمى العدسة أيضا عدسة موجبة.



5.Iالعدسة المبعدة

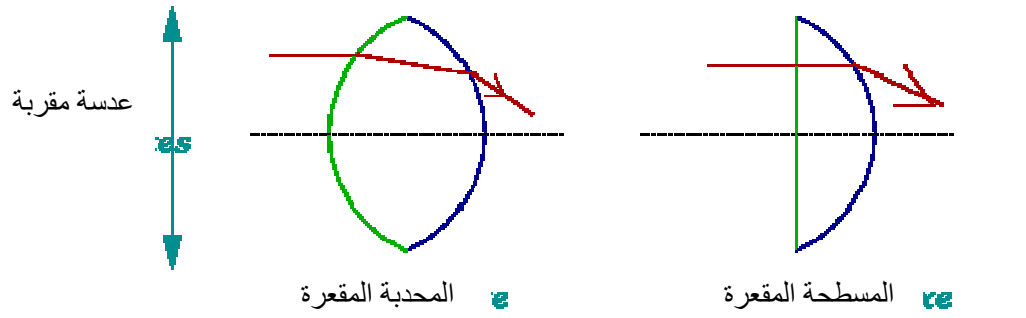
وآدا وردت إلى العدسة حزمة من الأشعة المتوازية العدسة المبينة في الشكل التالي تباعدت فيها بعد انكسارها، فتسمى العدسة عدسة مبعدة

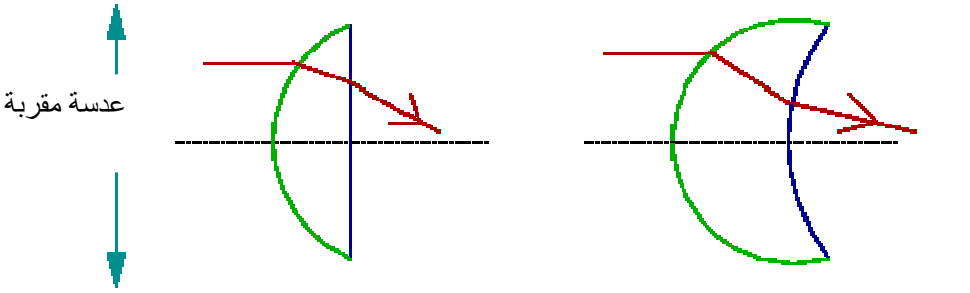


وبعدها البؤري الذي نحسبه من المعادلة رقم (3) مقداره سالب و لدلك تسمى أيضا عدسة سالبة و النقطتان البؤريتان لعدسة سالبة مقلوبتان بالنسبة إلى النقطتين البؤريتان لعدسة موجبة. والنقطة البؤرية الثانية F' لعدسة سالبة هي النقطة التي تبدو الأشعة التي كانت في الأصل موازية للمحور و كأنها تصدر منها متباعدة بعد الانكسار، و دلك كما هو مبين في الشكل. أما الأشعة الواردة التي تتقارب لتلتقي في النقطة البؤرية الأساسية F كما هو مبين في الشكل السابق. فإنها تبرز من العدسة موازية محورها. ودلك يعني أن الحال هي لأن كما كانت في العدسة الموجبة، فالنقطة البؤرية الثانية هي الخيال الوهمي لجسم بعيد بعدا غير محدود و واقع على محور العدسة إما النقطة البؤرية الأولى فإنها النقطة الجسمية التي يتشكل خيالها عند اللانهاية و يكون الجسم فيها وهميا آدا كانت العدسة مبعدة. هنالك أنواع مختلفة من العدسات المقربة و المبعدة.

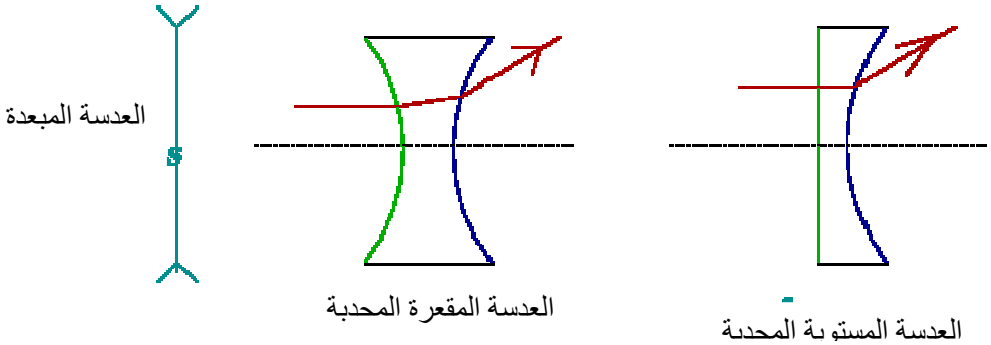
- العدسات المقربة هي الهلالية ـ المستوية المحدبة ـ المحدبة المزدوجة
- العدسات المبعدة هي الهلالية ـ المستوية المقعرة ـ المقعرة المزدوجة المبينة أسفله

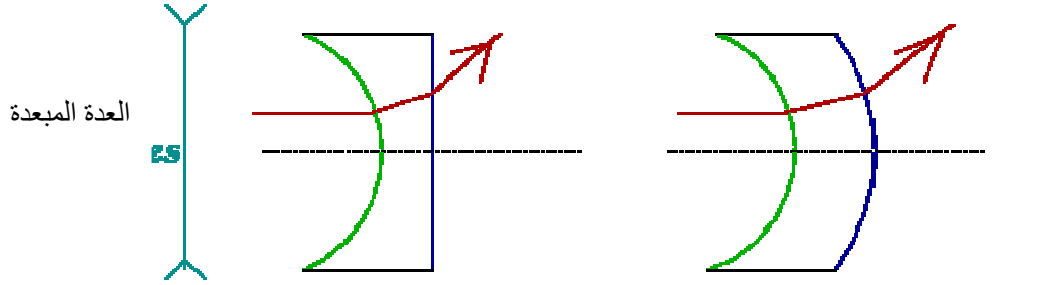
6.I أنواع العدسات الموجبة





7.I انواع العدسات السالبه





8.I زيغ العدسة

برهنا على صحة المعدلات البسيطة التي تربط البعد الجسمي و البعد الخيالي و البعدصغيرة.رقين و أنصاف أقطار الانحناء و سواها من المقادير.تستند هده المعدلات إلى التقريب القائل بان الأشعة جميعها تصنع مع المحور رواية صغيرة.

انه لا يطلب من العدسة أن تشكل خيالات للنقطة الواقعة على محورها فحسب بل للنقاط غير الواقعة على المحور أيضا. لكن الأشعة الغير المتمحورة، الصادرة من نقطة جسمية معطاة في نقطة واحدة بعد انكسارها في العدسة و لدلك يكون الخيال الذي تكونه هده الأشعة خيالا واضحا بالإضافة إلى دلك فان البعد المحرقي للعدسة يتعلق بقرينة انكسارها التي تتغير بتغير طول الموجة. فادا كان الضوء الصادر غير وحيد اللون شكلت العدسة عددا من الأخلية الملونة واقعة في مواقع مختلفة و ذوات أبعاد مختلفة حتى و لو كانت الأشعة التي تشكل الأخلية أشعة متمحورة. تسمى هده الفروق بين الخيال الفعلي و بين تنبؤات النظرية البسيطة بالزيغ.

9.I بؤرة الصورة

آدا الشيء ابتعد إلى ملا نهاية صرته تقترب من موضع F' الذي يسمى بؤرة الصورة بالنسبة إلى راس العدسة S و المسافة $S\overline{F'}=f'=\frac{1}{\phi}$ بالبعد البؤري بالنسبة إلى عدسة متقارب هده القيمة موجبة و النقطة F' تكون على يمين الرأس S بالنسبة إلى العدسة التباعد f' تكون سالبة و النقطة F' تكون على يسار العدسة.

10.I بؤرة الشيء

الصورة تكون في ملا نهاية آدا كان الشيء في نقطة مميزة F تسمى بؤري الشيء و المسافة الفاصلة بين هده النقطة و رأس العدسة تسمى بالبعد البؤري لشيء ويعطى بالعلاقة التالية $S\overline{F}=f=-\frac{1}{\phi}$ بالنسبة إلى عدسة متقاربة f تكون سالبة و النقطة F تكون على يسار الرأس S بالنسبة إلى عدسة متباعدة العكس صحيح.

علقة ديكارت هي:

$$\frac{S\overline{F'}}{S\overline{A'}}+\frac{S\overline{F}}{S\overline{A}}=1$$

أما علاقة نيوتن فتكتب:

$$F\overline{A'}.F\overline{A}=S\overline{F}.S\overline{F'}$$

1. 1I تكبير

يساوي التكبير المتولد من عدسة جداء التكبيريين الالتالية:د كل سطح من سطحيها.التكبير الناتج عن الانكسار الأول معطى بالمعادلة التالية:

$$\gamma_1 = \frac{1.S_1\overline{A}^{//}}{nS_1\overline{A}}$$

و التكبير الناتج عن الانكسار الثاني معطى بالمعدلة التالية:

$$\gamma_2 = -\frac{nS_2\overline{A}^{/}}{1S_2A^{//}}$$

أي أن التكبير الكلي للعدسة يساوي

$$\gamma = \gamma_2 \bullet \gamma_1 = -\frac{1.S_1\overline{A}^{//}}{nS_1\overline{A}} \bullet \frac{nS_2\overline{A}^{/}}{1.S_2\overline{A}^{//}}$$

و بما أن العدسة رقيقة $S_1\overline{A}^{//} = -S_2\overline{A}^{//}$

$$\gamma = -\frac{S_2\overline{A}^{/}}{S_1\overline{A}} = -\frac{S\overline{A}^{/}}{S\overline{A}}$$

تمارين

تمرين 1

صياد يريد أن يصور أسد طوله $2m$ **يوجد على بعد** $300m$ **يريد أن يحصل على صورة طولها** $1cm$ **.هده الصورة مقلوبة آدا أفتر ظنا أن جهاز التصوير عبارة عن عدسة رقيقة أوجد التكبير الخطي** γ **بعد الصورة عن رأس العدسة** $S\overline{A}^{/}$ **البعد البؤري** f **ما هو نوع الصورة.**

الحل

التكبير الخطي يعطى بالعلاقة التالية

$$\gamma = \frac{S\overline{A}^{/}}{S\overline{A}} = \frac{A_/\overline{B}^{/}}{A\overline{B}} = -\frac{10^{-2}}{2} = -5\bullet 10^{-3} avec\ S\overline{A} = -300m \Rightarrow S\overline{A}^{/} = 1{,}5m$$

البعد البؤري يعطى بالعلاقة التالية:

$$\frac{1}{S\overline{A}^{/}} - \frac{1}{S\overline{A}} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 1{,}5m$$

العدسة هي عدسة مقاربة و الصورة حقيقية.

تمرين 2

عدسة رقيقة احد سطوحها سطح مستوي تعطي صورة حقيقية توجد على بعد $1m$ من رأس العدسة. هده الصورة معتدلة و مرتين أصغر من الشيء قرينة انكسار الزجاج $n=3/2$ أوجد $1/f$ ما هو نوع العدسة أحسب نصف قطر تحدب الوجه الثاني.

الحل

$$\gamma=0.5\ si\ \ \overline{SA}=-1m\Rightarrow\overline{SA'}=\gamma\bullet\overline{SA}=-0.5m$$

الصورة خيالية

$$1/f=-1m^{-1}=1dioptre$$

نصف قطر تحدب الوجه الثاني

$$1/f=(n-1)\left(\frac{1}{\overline{SC}}-\frac{1}{\overline{SC'}}\right)$$

الوجه الأول مستوي $\frac{1}{\overline{SC}}=0$ **بالتعويض نحصل على نصف قطر تحدب الوجه الثاني** $\overline{SC'}=0.5m$

تمرين 3

مرآة مسطحة توجد أمام عدسة L مقربة وضح بالأشعة أنه مهما تكون وضعية المرآة M أن كل شعاع يمر من بؤرة الشيء للعدسة يرجع على أعقابه.

تمرين 4

نضع جسم على بعد p_0 من عدسة بعدها البؤري f' الصورة تتكون على بعد p_1' .اذا وضعنا جسم على بعد p_1' من العدسة أين تكون الصورة نسمي p_2' موضعها.

من جديد أين تتكون صورة جسم يوضع في p_2' و نستمر في العملية أوجد صيغة p_n' موضع الصورة n^{eme} أين تكون الصورة عندما $n\to\infty$.

نفس الأسئلة في حالة مرآة كروية.

الحل

ليكن p_0 موضع الشيء و p_1' موضع الصورة العلاقة التي تربط بينهما هي:

$$\frac{1}{p_1'}-\frac{1}{p_0}=\frac{1}{f'}\qquad\frac{1}{p_2'}-\frac{1}{p_1}=\frac{1}{f'}$$

نستنتج من هده العلاقة أن $p_2'=\frac{p_0 f'}{f'+2p_0}$ ، $p_1'=\frac{p_0 f'}{f'+p_0}$ نستطيع أن نعمم هده النتيجة فنحصل على ما يلي : $p_n'=\frac{p_0 f'}{f'+np_0}$ و $p_n' \to 0$ عندما $n \to \infty$ الصورة تقترب من S.

في حالة مرآة كروية $\frac{1}{p_1'}+\frac{1}{p_0}=\frac{2}{r}=\frac{1}{p_2'}+\frac{1}{p_1}=.....=\frac{1}{p_{n+1}'}+\frac{1}{p_n}$

نحصل على $p_1'=\frac{p_0 r}{2p_0-r}=p_3.....=p_{n+1}$, $p_0=p_2'=.....p_{2n}'$

تمرين 5

عدسة رقيقة قرينة انكسارها $n=3/2$ تحتوي على وجه مسطح و أخر كروي نصف قطره يساوي $2cm$. علما أنها متقاربة.أرسم الشكلين الممكنين . العدسة تفصل بين الهواء قرينة انكساره $n=1$ و الماء قرينة انكساره تساوي $4/3$ ، بواسطة هده العدسة نكون صورة A' لجسم موجود في الماء . باستعمال العلاقة التي تربط بين الصورة و الجسم أوجد العلاقة التي تربط بينهما. ثم استنتج التكبير الخطي و علاقة البعد البؤري لصورة بالنسبة إلى العدسة التي تعوض هده الجملة الضوئية. أين نضع الشيء كي تكون الصورة مطابقة له.

الحل

الحالة الأولى $r_1=\infty$,$r_2=\infty$ الحالة الثانية $r_1=2cm$,$r_2=-2cm$ الشعاع ينتقل في مجالين مختلفين في المرة الأولى ينتقل من الماء إلى الزجاج و في المرة الثانية من الزجاج إلى الهواء.

$$\frac{n_1}{p_1'}-\frac{n_0}{p_1}=\frac{n_1-n_0}{r_1} \quad , \quad \frac{1}{p_2'}-\frac{n_1}{p_1'}=\frac{1-n_1}{r_2}$$

بجمع هدين العلاقتين نحصل على ما يلي:

بالنسبة إلى الحالة الأولى $\frac{1}{p_2'}=\frac{n_0}{p_1}+\frac{n_1-n_0}{r_1}$ الحالة الثانية $\frac{1}{p_2'}=\frac{n_0}{p_1}+\frac{1-n_1}{r_2}$

التكبير الخطي $\gamma=\gamma_1 \bullet \gamma_2=\frac{n_0 p_1'}{n_1 p_1}\bullet\frac{n_1 p_2'}{p_1'}=\frac{n_0 p_2'}{p_1}$. البعد البؤري الشيء f نحصل عليه من أجل $f=p_1$

بالنسبة إلى الحالة الأولى $f=-\frac{n_0 r_1}{n_1-n_0}=-16cm$, $f'=\frac{r_1}{n_1-n_0}=12cm$

الحالة الثانية $f'=\frac{r_2}{1-n_1}=4cm$, $f=-\frac{n_0 r_2}{1-n_1}=-5.33cm$ لكي يكون الشيء مطابقا لصورة يجب: $p_2'=p_1$

بالنسبة إلى الحالة الأولى $\gamma=4/3$, $p_1=-4cm$

بالنسبة إلى الحالة الثانية $\gamma=4/3$, $p_1=-1.33cm$

تمرين 6

تملأ كرة زجاجية رقيقة الجدران نصف قطرهالزجاجي. بالماء و يوضع جسم على بعد يساوي $3R$ من سطح الكرة.حدد موضع الصورة يمكن إهمال أثر الجدار الزجاجي . تساوي قرينة انكسار الماء ¾.

تمرين 7

يقطع قضيب زجاجي شفاف طوله $40cm$ فتجعل أحدى نهيته مستوية، و تجعل الأخرى في شكل نصف كرة ذات نصف قطر يساوي $12cm$. يوضع جسم على محور القضيب وعلى بعد $10cm$ من نهاية نصف كروي.

- ما هو موضع الخيال الأخير
- ما هو التكبير افرض أن قرينة انكسار تساوي 1.5

تمرين 8

تنحت نهاية قضيب زجاجي قطره $10cm$ و قرينة انكساره 1.5و تصقلان فتجعلان سطحين نصف كرويين نصف قطر الأيسر منها $5mm$ والأيمن $10cm$ و يساوي طول القضيب بين الرأسين $60cm$ يوضع سهم طوله $1mm$ قائم على المحور و على بعد $20cm$ من يسار الرأس الأول.

- ما الذي يقوم مقام الجسم للسطح الثاني.
- ما هو البعد الجسمي للسطح الثاني.
- هل الجسم حقيقي أم وهمي.
- ما هو موقع الصورة التي يشكلها السطح الثاني.
- ما هو ارتفاع الخيال الأخير.

يقصر القضيب المذكور أعلاه فيجعل البعد بين الرأسين $10cm$ مع المحافظة على انحناء نهايتيه.

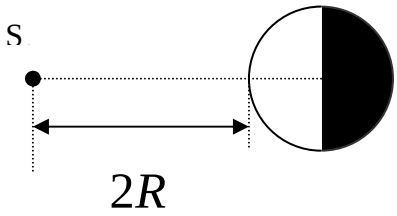
- ما هو البعد الشيء للسطح الثاني.
- هل الشيء حقيقي أو خيالي.
- ما هو موقع الصورة الذي يشكله السطح الثاني.
- هل الصورة حقيقية أم خيالية.
- هل هو صحيح أم مقلوب بالنسبة إلى الشيء الأصلي.
- ما هو ارتفاع هدا الأخير.

تمرين 9

تنحت نهاية قضيب زجاجي ، قرينة انكساره 1.5 و تصقلان حتى تصبحا سطحين كرويين نصف قطرهما $5cm$. آدا وضع جسم على المحور و على بعد $20cm$ من إحدى النهايتين يتشكل الخيال النهائي على بعد $20cm$ من النهاية المقابلة ما هو طول القضيب .

تمرين 10

نصف كرة زجاجية نصف قطرها R و قرينة انكسارها 1.5 كما هو مبين في الشكل . ووضع جسم صغير على محور الكرة و على بعد يساوي $2R$ من دروة نصف الكرة غير المفضض . أوجد موضع الصورة النهائية بعد أن تجري كل الأنكسرات و الانعكاسات .



تمرين 12

تدخل حزمة من الأشعة المتوازية الى كرة زجاجية مليئة بشكل عمودي عليها .عند أي نقطة ، واقعة خارج الكرة تتلاقى هده الأشعة . نصف قطر الكرة $3cm$ و قرينة انكسارها 1.5.

تمرين 13

يمسك لوح زجاجي ثخنه $1mm$ و قرينة انكساره 1.5 و دو وجهين مستويين متوزيين ، فوق صفحة مطبوعة بحيث يكون وجهها أفقيي و يكون الوجه الأسفل على بعد $4mm$ من الصفحة .

اوجد موضع خيال الصفحة الدي تشكله أشعة تصنع زاوية صغيرة مع الناضم على اللوح .

تمرين 14

برهن على ان المعادلة :

$$\frac{1}{S}+\frac{1}{S'}=\frac{1}{f}$$

هي معادلة قطع زائد مستوي الساقين ، خطاهالمقربان هما الخطان

$$y=f\,,\quad x=f$$

ارسم مخططا تكون فاصلته البعد الجسمي (s) و ترتيبه البعد الخيالي S' و دلك لعدسة بعدها المحرقي f و من اجل ابعاد جسمية واقعة بين 0 و ∞ . ارسم بستخدام المحورين نفسهما مخططا للتكبير بدلالة البعد الجسمي .

تمرين 15

لدينا عدسة مقربة بعدها البؤري $10cm$ اذا كانت الأبعاد الجسمية تساوي على التوالي $30,20,15,5cm$ حدد موقع الصورة و التكبير هل الصورة حقيقية ام وهمية هل الخيال صحيح ام مقلوب .

تمرين 16

ارسم بشكل مبسط أنواع العدسات التي يمكن الحصول عليها بجمع سطحين نصف قطر الأول منها $10cm$ و نصف القطر الثاني $20cm$ و دلك بالقيمة المطلقة .أي العدسات تكون مقربة و أيها تكون مبعدة . اوجد البعد المحرقي لكل عدسة اذا كانت مصنوعة من الزجاج قرينة انكساره 1.5

الامتحان رقم 2 سنة 1997

الوقت ساعة ونصف

تمرين 1:

لدينا أسطوانة من زجاج قرينة انكسارها 1,5 موجودة في الهواء كما موضحة في الشكل 1.a بحيث الطرف االأصغر له شكل رقم **1** نصف كروي نصف قطره يساوي $2cm$. اين توجد الصورة لشيء A يقع على بعد $6cm$ من رأس التحدب لسطح الكروي

ما هو نصف قطر تحدب الصرف لأيمن من القطعة الزجاجية الممثلة في الشكل 1.b لكي الحزمة الضوئية للأشعة الموازية للمحور تتقارب الى النقطة الموجودة على بعد $200cm$ من رأس التحدب . القطعة الزجاجية لها قرينة انكسار تساوي 1,46 مغمورة في كحول قرينة انكساره 1,36.لمادا الأشعة التي تدخل الى القطعة الزجاجية من السطح المستوي لا تنحرف.

تمرين 3

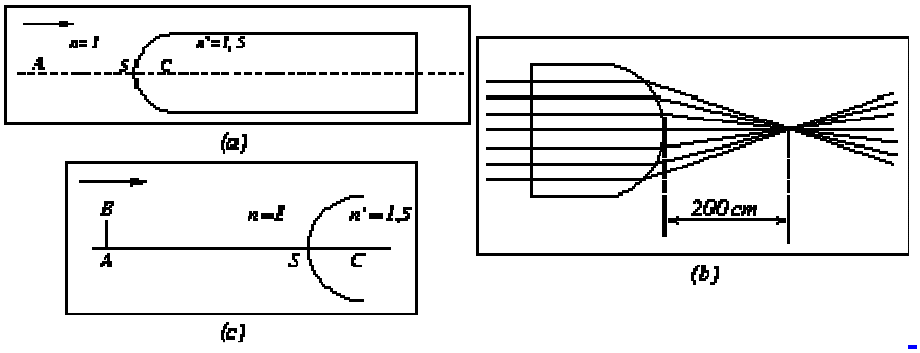
لدين جسم كاسر كروي بحيث$\overline{SC} = 5$ cm ، يفصل بين وسط قرينة أنكساره n=1 ووسط ثاني n=3/2 الشكل 1.c .

أوجد موضع بؤرة الشيء و بؤرة الصورة .

أوجد مكان و طول و نوع الصورة لشيء AB طوله $2cm$ يوجد على بعد $20cm$ من الرأس S علل الأجابة بالطريقة الحسابية و بالصورة

أوجد مكان و طول و نوع الصورة لشيء AB طوله $2cm$ يوجد على بعد $10cm$ من الرأس S علل الأجابة بالطريقة الحسابية و بالصورة.

صور مسار عزمة ضوئية تصنع زاوية صغيرة مع المحور .



الشكل 1

تمرين 4

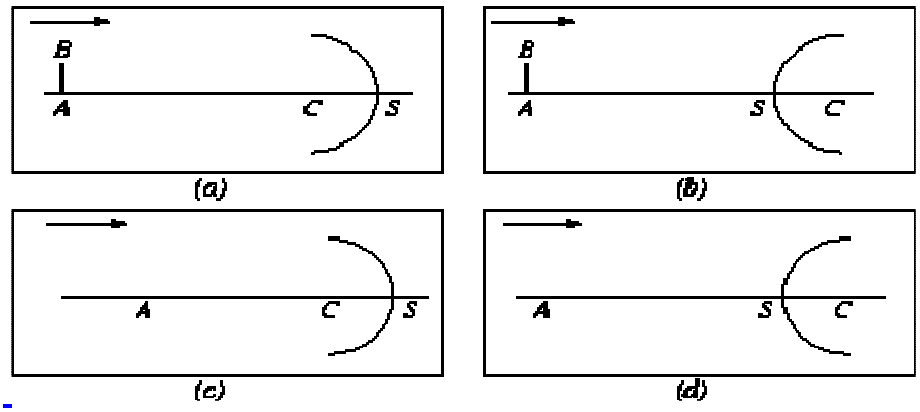
شيء طوله $1cm$ يوجد على بعد $12cm$ أمام مرآة مقعرة نصف قطرها $8cm$ الشكل $2.a$ أوجد موضع نوع(حقيقي أو خيالي) و التكبير (مقلوبة أم معتدلة) أوجد مكان بؤرة المرآة ثم أرسم الصورة .

تمرين 5

مرآة كروية مقعرة نصف قطرها $1m$ *الشكل* $2.b$. $2.a$ *أوجد* موضع و نوع(حقيقي أو خيالي) و التكبير (مقلوبة أم معتدلة)لشيء طوله $5cm$ موجود على بعد $40cm$ من رأس المرآة أوجد مكان بؤرة المرآة ثم أرسم الصورة .

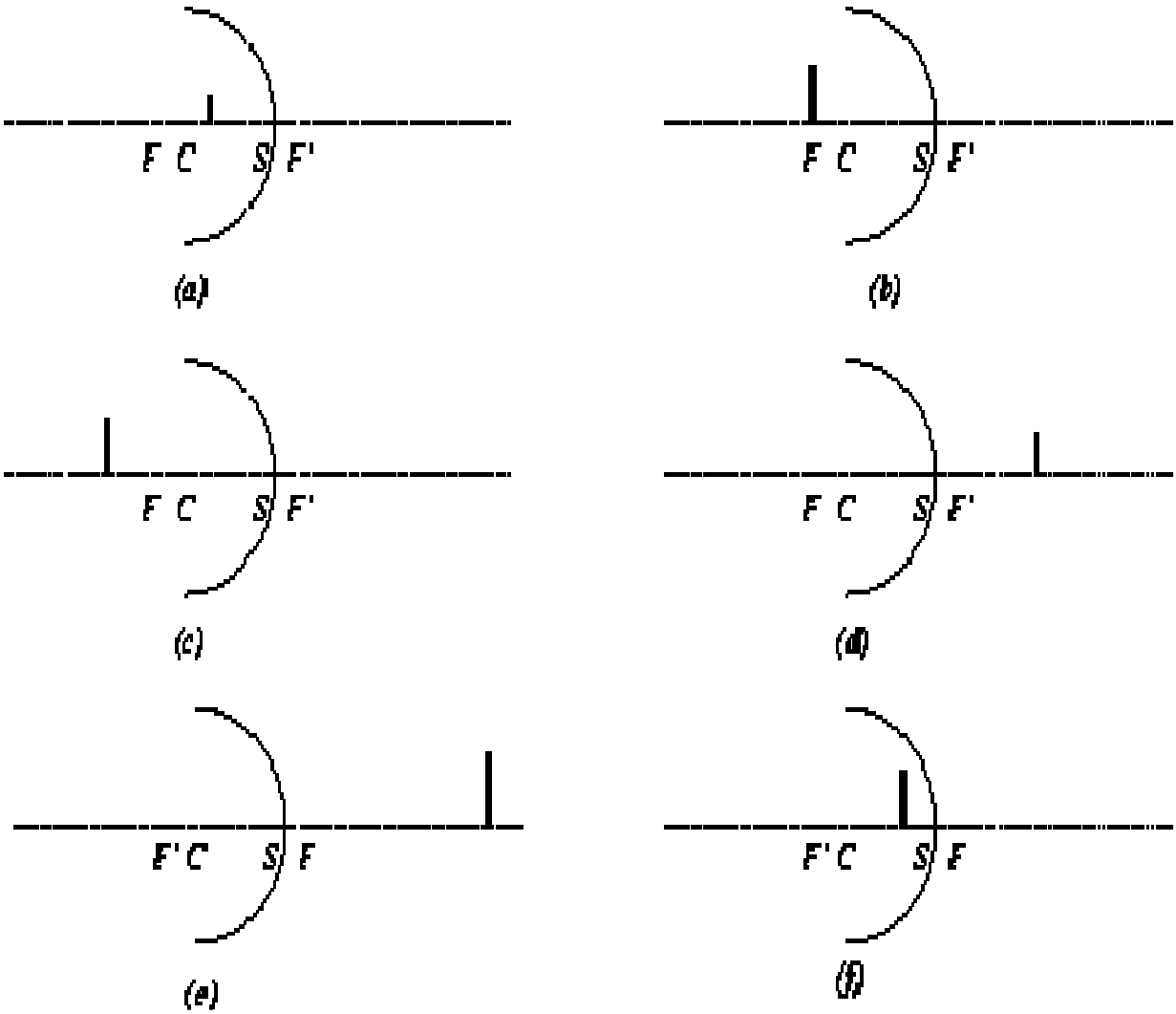
تمرين6

عين إنسان تقع على بعد $25cm$ من تقعر ملعقة على شكل مرآة متقاربة الشكل $2.c$ العين موجودة في A . علما أن الإنسان يرى عينه مقلوبة و مصغرة بي 9 مرات .أحسب نصف قطر تحدب الملعقة . ما هو التكبير آدا الناظر قلب الملعقة

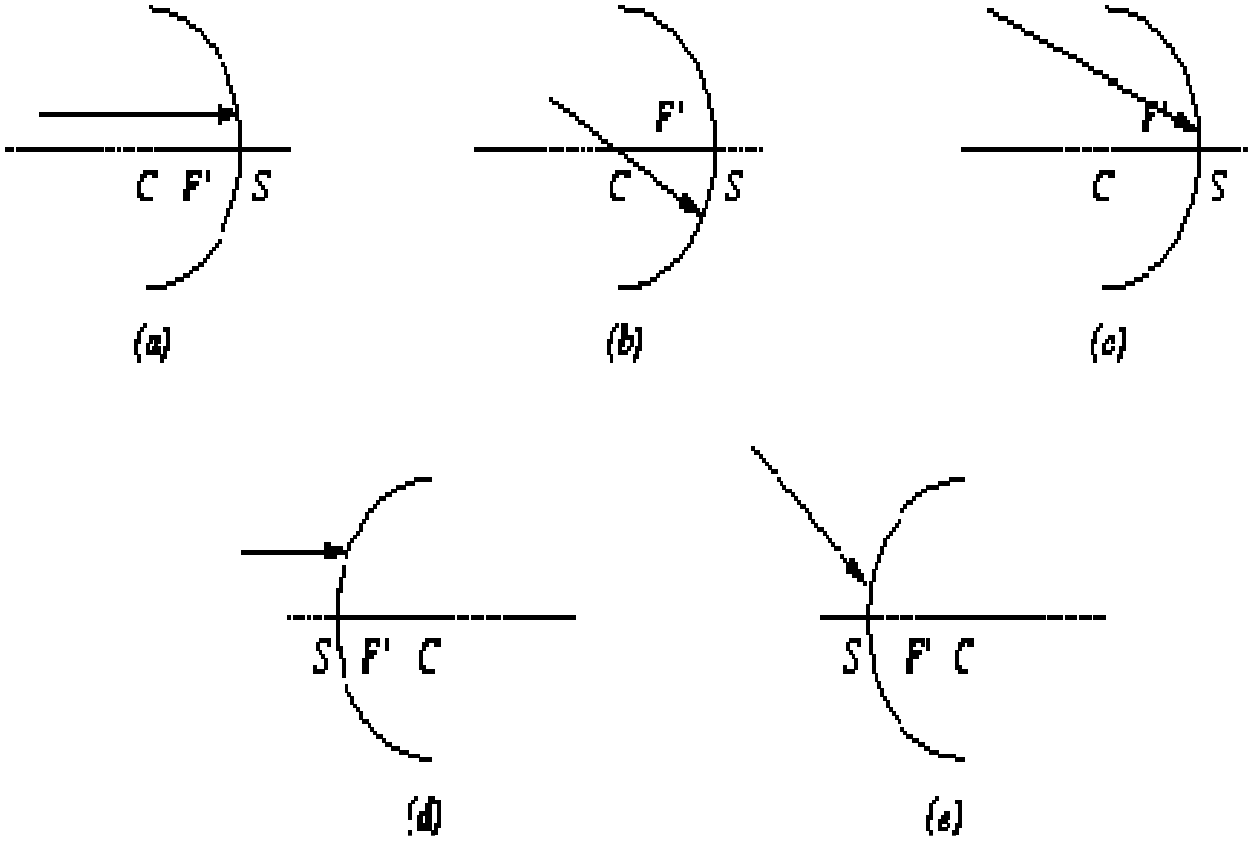


الشكل 2

أرسم الصورة الناتجة عن السطح الكاسر الكروي



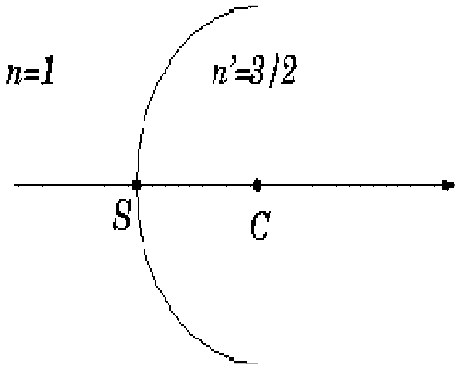
أرسم الصورة الناتجة عن المرآة الكروي



الوقت ساعة ونصف 1998الامتحان رقم 2 سنة

تمرين 1

سطح كاسر كروي نصف قطره $10cm$ **يفصل بين مجالين قرينة انكسارهما على التوالي** $n=1$ **و** $n=3/2$



- **هل السطح مقارب أو مباعد .**
- **من العلاقة التي تربط بين الشيء و الصورة اوجد مكان البعد البؤري و البعد الشيء**

احسب و أرسم باستعمال الورق الملمتري موضع و تكبير و نوع الصورة لشيء AB **يوجد في :**

- $60cm$ من الرأس (الشيء حقيقي و طوله $5cm$)
- $10\,cm$ من الرأس (الشيء حقيقي و طوله $2.5cm$)
- $5cm$ من الرأس (الشيء خيالي و طوله $5cm$)
- ارسم شعاعين في كل مرة

تمرين 2

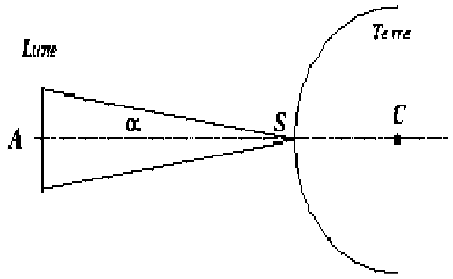
من العلاقة التي تربط بين الشيء والصورة لسطح الكروي الكاسر أوجد العلاقة التي تربط بين الصورة و الشيء في حالة المرآة الكروية

مرآة كروية مقعرة نصف قطرها يساوي $1m$.شيء طوله $25cm$ يوجد على بعد $0,75m$ من راس المرآة .

أحسب موضع و تكبير الصورة .ما نوعها ارسم مخطط باستعمال الورق الملمتري ($2cm$ يقابل $1m$) المرآة مقربة او مباعدة .

نفس التمرين بالنسبة الى مرآة محدبة نصف قطرها $2m$ بالنسبة الشيء خيالي طوله $50cm$ يوجد على بعد $0,5m$ من رأس المرآة .

أحسب موضع و تكبير الصورة .ما نوعها ارسم مخطط باستعمال الورق الملمتري ($2cm$ يقابل $1m$) المرآة مقعرة أ و محدبة.هل المرآة مقاربة او مباعدة



سطح البحر يعتبر مرآة كروية كبيرة جدا مركزها C و نصف قطرها $r=6378lm$. القمر قطره يساوي $3470km$ يوجد على بعد $384000km$من الأرض

احسب البعد البؤري لهده المرآة و موضع صورة القمر .ثم أحسب التكبير γ .وطول صورة القمر. كيف تصبح هده القيم ادا كانت المرآة مستوية .

بالنسبة الى شخص يوجد في S القمر يشاهد بزاوية α. أحسب α و الزاوية الظاهرية α' التي من خلالها نرى صورة القمر .ما هي قيمة α' ادا اعتبرنا سطح البحر مرآة مستوية . المقارنة بين طول زاوية القمر و صورته تبين لنا ان الأرض كروية .

تمرين 3

ما نوع (مقعر، محدب ، مقارب ، مباعد) لمرآة سيرة . ما نوع الصورة الناتجة عن هده المرآة .علل أجابتك بمخطط.

أختبار السنة
2001

تمرين 1

عدسة رقيقة ، قريتة انكسارها $n=3/2$ مكونة من سطح مستوي و سطح كروي نصف قطر تحدب هدا السطح $2cm$.
علما ان العدسة مقربة ارسم على مخطط الحلتين الممكنتين .

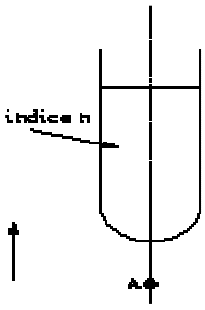
عدسة مكونة من زجاج فاصل بين الهواء $n=1$ و الماء $n=3/2$ ارسم الصورة A' لي شيء موجود في الماء.
باستعمال قانون العدسات مرتين أولا قانون السطح الكاسر(الرأسين متطابقين بالنسبة الى السطحين الكاسرين)

أكتب العلاقة التي تربط بين الصورة و الشيء .

اكتب علاقة التكبير γ و علاقة البعد البؤري الشيء و البعد البؤري لصورة أحسب البعد البؤري أي يجب وضع الشيء لكي تكون الصورة و الشيء متطابقين .في هده الحالة ماد تساوي γ

تمرين 2

أنبوب مخبري قعره كروي نصف قطره $1cm$ يملى بالماء الى علو $10cm$

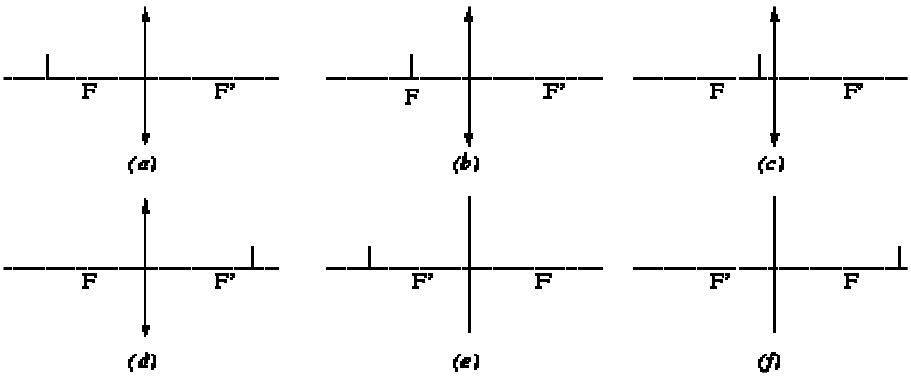


قرينة انكسار الماء $n=3/2$. اذا نظرتا من اعلى الأنبوب بشكل *عمودي*.

أين تتكون الصورة A' لشيء يوجد على مسافة $2cm$ تحث الأنبوب

تمرين3

أرسم الصورة في الحالات التالية



أرسم الصورة في الحالات التالية