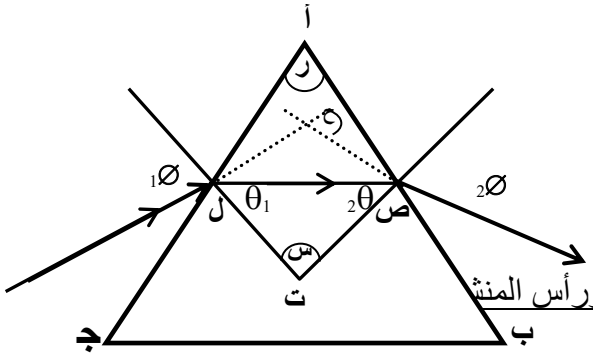
العلاقة بين زاوية رأس المنشور (ر)وزاوية الانكسار (θ_1)وزاوية السقوط الثانية(θ_2):

الشكل (ا ص ن ل) رباعى دائرى أى مجموع كل زاويتين متقابلتين = 180 درجة

ر + س = 180 درجة -------- (1)



في Δ ن ص ل مجموع زواياه = 180

$\theta_1 + \theta_2$ + س = 180 ---------- (2)

من (1) و (2)

$$\boxed{\text{ر} = \theta_1 + \theta_2}$$

العلاقة بين زاوية السقوط (ϕ_1) وزاوية الخروج (ϕ_2) ورأس المنشور

من هندسة الشكل.

$\phi_1 = \theta_1 + \hat{1}$ بالتبادل بالرأس

$\phi_2 = \theta_2 + \hat{2}$ بالتبادل بالرأس

بالجمع: $\phi_1 + \phi_2 = \theta_1 + \theta_2 + \hat{1} + \hat{2}$

ولكن: $\theta_1 + \theta_2 = \hat{ر}$

$\hat{1} + \hat{2} = \hat{ح}$ لأن ح خارجة عن رأس المثلث وتساوى مجموع الزاويتين ماعدا المجاورة لها

$\phi_1 + \phi_2 = \hat{ر} + \hat{ح}$

$$\therefore \boxed{\text{ح} = \phi_1 + \phi_2 - \text{ر}}$$

ملاحظة: معامل انكسار المنشور = جا ϕ_1 / جا θ_1 = جا ϕ_2 / جا θ_2

مثال (1): سقط شعاع ضوئي على منشور زاوية رأسه (60) بزاوية سقوط 60 فأوجد كل من زاوية الخروج والانحراف اذا علمت أن معامل انكسار مادة المنشور 3.

الحل

ر = 60 $\quad \phi_1 = 60 \quad \mu = \sqrt{3}$

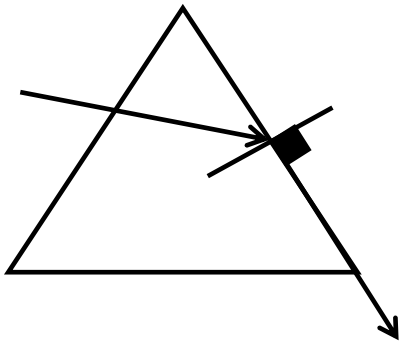
$$\mu = \frac{\text{جا}\phi_1}{\text{جا}\theta_1} \quad \therefore \sqrt{3} = \frac{\text{جا}60}{\text{جا}\theta_1} \Leftarrow \text{جا}\theta_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{\sqrt{3}} \quad \therefore \theta_1 = 30$$

$\because$ ر = $\theta_1 + \theta_2 \Leftarrow 60 = 30 + \theta_2 \quad \therefore \theta_2 = 30^5$

$$\mu = \frac{\text{جا}\phi_2}{\text{جا}\theta_2} \quad \therefore \sqrt{3} = \frac{\text{جا}\phi_2}{\text{جا}30} \Leftarrow \text{جا}\phi_2 = \sqrt{3} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \therefore \phi_2 = 60$$

(2) لإيجاد زاوية الانحراف $\because$ ح = $\phi_1 + \phi_2 -$ ر $\Leftarrow$ ح = 60 +60-60 = 60^5

مثال (2): سقط شعاع عودي على أحد جانبي منشور فخرج مماسا للجانب الثانى أوجد زاوية رأس المنشور أذا كان معامل أنكسار مادته 2 .



الحل

الشعاع الساقط العمودى ينفذ على أستقامته ولاينكسر

∴ زاوية السقوط الأولى ϕ_1 = صفر، زاوية الانكسار $\theta 1$ = صفر

والشعاع خرج مماساً ∴ زاوية الخروج ϕ_2 = 90

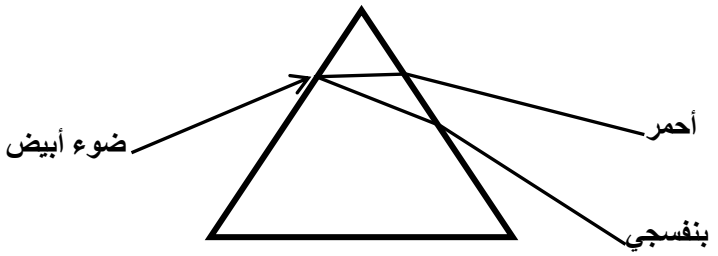
$$\because \mu = \frac{\text{جا } \varphi 2}{\text{جا } \theta 2} \qquad \frac{\text{جا}90}{\text{جا } \theta_2} = 2 \Leftarrow \text{جا } \theta_2 = \frac{1}{2} \qquad \therefore \theta_2 = 45^5$$

ولكن ر = $\theta 1 + \theta 2$ = صفر +45 = 45^5

ملاحظة:

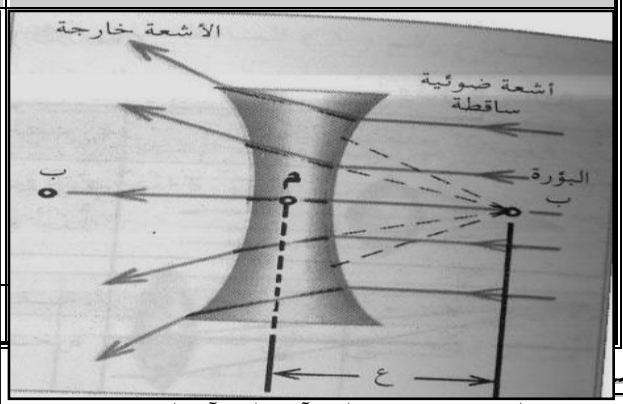
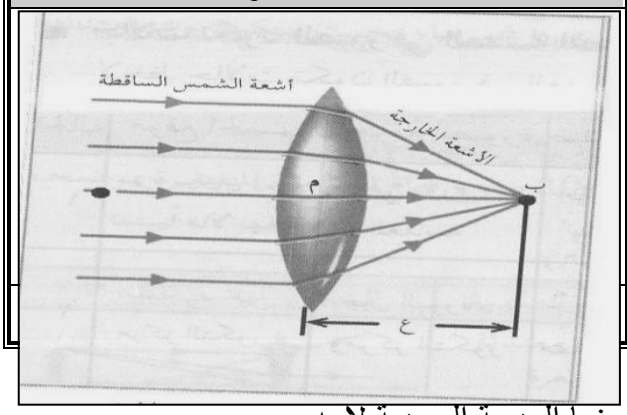
1- هناك وظيفة أخرى للمنشور غير انحراف الضوء وهي تحليل الضوء الأبيض إلى مكوناته وذلك عند وضع معين للمنشور يسمى وضع النهاية الصغرى للانحراف فيكون عمله هو تحليل الضوء الأبيض إلى 7 ألوان بحيث يكون الاحمر أقلهم انحرافاً وذلك بسبب أن كل لون لهُ زاوية انحراف معينة وألوان الطيف السبعة هي أحمر- برتقالي-أصفر-أخضر – أزرق – نيلي- بنفسجي أما عند سقوط ضوء احمر على منشور ثلاثى فأنه ينحرف ولا يتحلل لأنه أحادى اللون.

2- هناك أشعة أخرى غير مرئيه مثل الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء وأشعة X إذا وضع منشوران كما بالشكل فعند سقوط ضوء عليهما تزداد زاوية الانحراف.



العدسات:

العدسة: **هي جسم شفاف كاسر للضوء ذو سطحين وأشهر أنواع العدسات هي:**

العدسة أللامه	العدسة المفرقة
	

1- العدسة عكس المرآة فالمرآه المحدبة مفرقة بينما العدسة المحدبة لامه.

2- سميت العدسة محدبه لأن وجهيها محدبان ولكل وجه منها مركز (م) وللعدسة بعدان بؤريان لأن لها وجهان.

تعاريف خاصة للعدسات:

المحور الأصلي: **الخط الوهمي المار بمركزي تكور سطحي العدسة.**

المركـــز البصـــري(م): **هو نقطة في باطن العدسة تقع على المحور الأصلي وإذا مر بها أى شعاع ينفذ على أستقامته لأنه يشبه متوازى مستطيلات.**

البعـــد البـــؤري(ع): **هو المسافة بين البؤرة والمركز البصري.**

مركـــز تكـــور العدســة: **هي النقطة التي تمثل مركز الكسر والتي اقتطعت منها العدسة.**

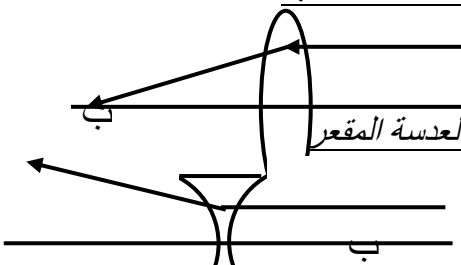
بعده عن المركزي البصري = 2 × ع

البـــؤرة: هي نقطة تتلاقى فيها الاشعه المنكسرة أو أمتدادها التى تسقط موازية للمحور الأصلي.

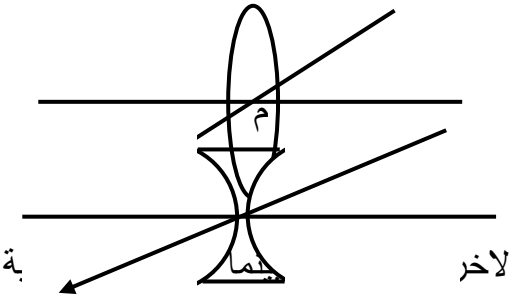
الصور في العدسات:

1-الأشعة الهامة في العدسات

أولاً: العدسة المحدبة



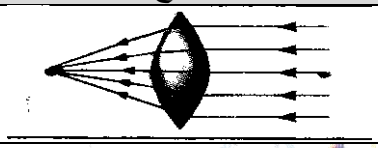
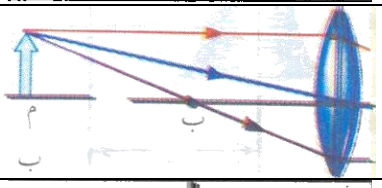
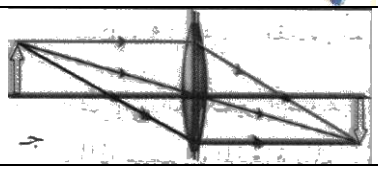
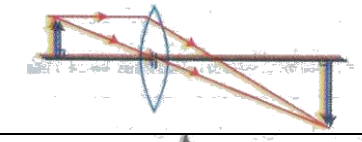
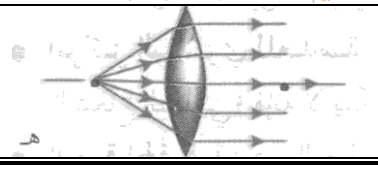
ثانيا العدسة المقعر

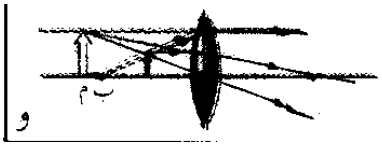


2- الصـ ي الجهة الاخر ـة

تكون في نفس جهة الجسم.

حالات تكون الصور في العدسة المحدبة (اللامة)

الحالـة	موقع الجسـم	موقع الصورة	صفات الصورة	الشكل الموضح للصورة
1	في مكان بعيد نسبياً ما لا نهاية	في بؤرة العدسة	حقيقية مقلوبة، ومصغرة جداً	
3	أبعد من مركز التكور	بين البؤرة، ومركز التكور	حقيقة، مقلوبة مصغرة	
3	في مركز التكور	في مركز التكور للعدسة	حقيقة، مقلوبة طولها يساوي طول الجسم	
4	بين مركز التكور، وبؤرتها الأصلية	خلف مركز تكورها	حقيقة، مقلوبة، مكبرة	
5	في البؤرة الأصلية للعدسة	في اللانهاية	صفاتها غير معروفة	

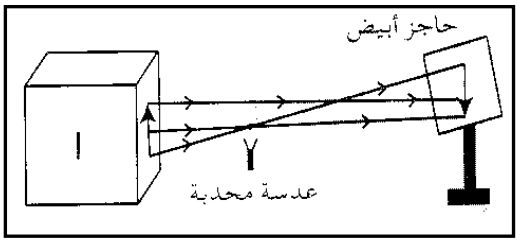
6	بين قطب العدسة، وبؤرتها الأصلية	نفس الجهة التي بها الجسم	خيالية، معتدلة، مكبرة	

تعيين البعد البؤري لعدسة محدبة عملياً:

(استنتاج القانون العام للعدسات عملياً)

تـــجـــربـــــة:

1) ضع عدسة محدبة على حامل.
2) ضع مصدر ضوئي (صندوق بداخله مصدر ضوئي بـه شق ضيق في أحد جانبيه) أمام أحد وجهي العدسة كما بالشكل.
3) ضـع حـاجز أبـيض علـى حامـل أمـام الوجـه الآخـر للعدسـة بحيـث يكـون عمـودي علـى المحور الرئيسي للعدسة.
4) حـرك الحـاجز بـبطء يمينـاً ويسـاراً وكـذلك العدسة حتى تظهر صورة واضحة للشق على الحاجز الأبيض.



5) قس المسافة بين العدسة والصندوق (س) وكذلك المسافة بين الحاجز والعدسة (ص) بمسطرة.
6) كرر ما سبق بتغير بعد الصندوق عن العدسة وفي كل مرة أوجد س ، ص وسجلها في جدول ومنه نوجد البعد البؤري للعدسة (ع) في كل مرة فنجد أنه ثابت وبذلك يتحقق القانون العام للعدسات.

رقـــم الخطـــوة	قيم س سم	قيم ص سم	$\frac{1}{س}$	$\frac{1}{ص}$	$\frac{1}{ع} = \frac{1}{ص} + \frac{1}{س}$
متوســط القيـــم					

القانون العام للعدسات والتكبير: العلاقة بين بعد الجسم عن العدسة (س) وبعد الصورة عن العدسة (ص) والبعد البؤرى لها (ع) كما فى المرآة. $\boxed{\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص}}$

التكبيـــر كما في المرايا :

$$\text{التكبير} = \frac{\text{بعد الصورة}}{\text{بعد الجسم}} = \frac{\text{طول الصورة}}{\text{طول الجسم}} \quad \therefore \text{ت} = \frac{ص}{س} = \frac{ل}{ل}$$

ملاحظـات هامـــة:

1) القطع الضوئية اللأمة ع + تكون المرآه مقعرة أو عدسه محدبة وتكون صورة حقيقية مقلوبة دائما ألا فى حالة واحدة هى أن يكون الجسم على بعد أقل من البعد البؤرى وتعطى فى هذه الحالة صورة تقديرية مكبرة.
2) القطع الضوئية المفرقة ع- تكون المرآه محدبة أو عدسة مقعرة وتكون دائما صورة تقديرية مصغرة مهما كان بعد الجسم عنها.

قـوة العدســة: هي مقلوب البعد البؤري للعدسة ∴ **قوة العدسة** $= \frac{1}{\text{ع بالمتر}}$ **ديوبتر.**

وتعتمد قوة العدسة على البعد البؤري حيث تقل بزيادته والعكس صحيح ويلاحظ أن البعد البؤري يعتمد على معامل الانكسار لمادته وتحدب سطحي العدسة.

مثـــال(1): عدسة محدبة بعدها البؤري 8سم وضع جسم طوله 4سم أمامها على بعد 12سم أوجد بعد الصورة وأذكر صفاتها؟

الحـــل: ع = 8 س = 12 ل = 4 ص = ؟ ت = ؟

$\because \frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص} \Leftarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{12} + \frac{1}{ص} \Leftarrow \frac{1}{ص} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} \Leftarrow \frac{1}{ص} = \frac{15-10}{120}$

$\frac{1}{ص} = \frac{5}{120} \Leftarrow$ ص $= \frac{120}{5} = 24$سم ∴ الصورة حقيقية (إشارتها موجبة).

$\because$ ت $= \frac{ص}{س}$ ت $= \frac{24}{12} = 2$ ∴ الصورة مقلوبة مكبرة.

ت $= \frac{ل'}{ل} = 2 \Leftarrow$ ل$' = 2 \times 4 = 8$سم

∴ الصورة حقيقية مقلوبة مكبرة طولها 8سم (أي مكبرة مرتين لطول الجسم).

مثال(2): عدسة محدبة بعدها البؤري 15سم فعلى أي بعد منها يوضع جسم حتى تتكون له صورة:
1) حقيقية مكبرة 3 مرات؟ 2) خيالية مكبرة 3 مرات؟

الحـــل

ع = 15 س = 2

1) ت = + 3 لأنها حقيقية.

∵ ت = $\frac{ص}{س}$ = 3 ⇐ ص = 3س

∵ $\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص}$ ⇐ $\frac{1}{15} = \frac{1}{س} + \frac{1}{3س}$ ⇐ $\frac{1}{15} + \frac{1+3}{3س}$ ⇐ $\frac{1}{15} = \frac{4}{3س}$

∴ 3س = 15 ×4 ⇐ س = $\frac{60}{3}$ = 20سم.

∴ يوضع الجسم أمام العدسة على بعد 20سم منها.

2) ت = -3 لأنها تقديرية.

∵ ت = $\frac{ص}{س}$ ⇐ -3 = $\frac{ص}{س}$

∴ ص = -3س

∵ $\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص}$ ⇐ $\frac{1}{15} = \frac{1}{س} = \frac{1}{3س}$

∴ $\frac{1}{15} = \frac{3-1}{3س}$ ⇐ $\frac{1}{15} = \frac{2}{3س}$

∴ 3س = 15× 2 ⇐ س = $\frac{30}{3}$ = 10سم.

∴ يوضع الجسم أمام العدسة على بعد 10سم منها

مثـــال(3): عدسة مقعرة بعدها البؤري 30سم وضع جسم طوله 6سم على بعد 60سم منها أوجد بعد الصورة وصفاتها.

الحـــل

ع = -30 (مقعرة) ل = 6 س = 60سم ص= ؟ ت = ؟

∵ $\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص}$ ⇐ $\frac{1}{30}$- = $\frac{1}{60} + \frac{1}{ص}$ ⇐ $\frac{1}{ص} = -\frac{1}{30} - \frac{1}{60}$ ⇐ $\frac{1}{ص} = \frac{-1-2}{60}$

∴ $\frac{1}{ص} = \frac{3}{60}$ ⇐ ص = $\frac{60}{3}$ = -20سم ∴ الصورة تقديرية.

∵ ت = $\frac{ص}{س} = \frac{20}{60}$ = $-\frac{1}{3}$ ∴ الصورة معتدلة مصغرة (إشارتها سالبة).

$\because$ ت $= \frac{\text{ل}'}{\text{ل}} \Leftarrow \frac{1}{3} = \frac{\text{ل}'}{6}$ $\Leftarrow$ ل$'$ $= \frac{6}{3} =$ 2سم.

$\therefore$ الصورة تقديرية معتدلة مصغرة طولها 2سم.

مثـــال(4): وضع جسم أمام عدسة بعدها البؤري 20 سم فتكونت صورة مصغرة إلى النصف أوجد البعد بين الجسم وصورته في الحالتين:

أولاً: إذا كانت العدسة لامة. ثانياً: العدسة مفرقة.

الحـــل

أولاً: العدسة محدبة: ع $= +20$ التكبير (ت) $= \frac{1}{2}$

ت $= \frac{\text{ص}}{\text{س}} \Leftarrow \frac{1}{2} = \frac{\text{ص}}{\text{س}} =$ س $= 2$ص

$\frac{1}{\text{ع}} = \frac{1}{\text{س}} + \frac{1}{\text{ص}} \Leftarrow + \frac{1}{20} = \frac{1}{2\text{ص}} + \frac{1}{\text{ص}} \Leftarrow \frac{1}{20} = \frac{2+1}{2\text{ص}}$

$\therefore \frac{1}{20} = \frac{3}{2\text{ص}} \Leftarrow 2$ص $= 3 \times 20 \Leftarrow$ ص $= \frac{60}{2} =$ 30سم

$\because$ س $= 2$ص $\therefore$ س $= 2 \times 30 =$ 60سم.

$\therefore$ البعد بين الجسم والصورة = س + ص = 60+30=90سم

ثانياً: العدسة المقعرة: ع $= -20$ ت $= -\frac{1}{2}$

$\because$ ت $= \frac{\text{ص}}{\text{س}} \Leftarrow -\frac{1}{2} = \frac{\text{ص}}{\text{س}} \Leftarrow$ س $= -2$ص

$\because \frac{1}{\text{ع}} = \frac{1}{\text{س}} + \frac{1}{\text{ص}} \Leftarrow -\frac{1}{20} = \frac{1}{-2\text{ص}} + \frac{1}{\text{ص}} \Leftarrow -\frac{1}{20} = \frac{1-2+}{2\text{ص}} \Leftarrow -\frac{1}{20} = \frac{1}{2\text{ص}}$

$\therefore$ ص $= -\frac{20}{2} = -$ 10 سم

$\therefore$ س $= -2 \times -10 =$ 20 سم

$\therefore$ البعد بين الجسم الصورة = س + ص = 20 – 10 = 10سم في نفس اتجاه الجسم.

الأجـهـزة البصرية

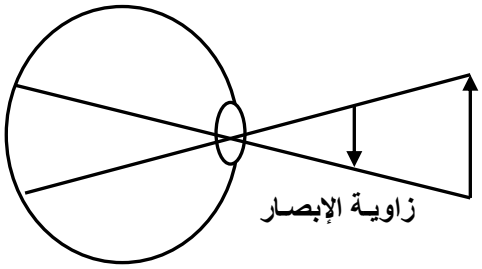
لكي نرى الأجسام مكبرة يجب زيادة زاوية الابصار لها. وبالتالي يزداد حجم الجسم.

زاوية الإبصار:

هـي الزاويـة المحصـورة بـين الشـعاعين الصـادر عـن طرفـي الجسـم ويمـران بـالمركز البصـرى للعدسة.

زاوية الإبصار = (طول الجسم ÷ البعد عن العين)

وأقل مدى للرؤية الواضحة للعين السليمة = 25 سم



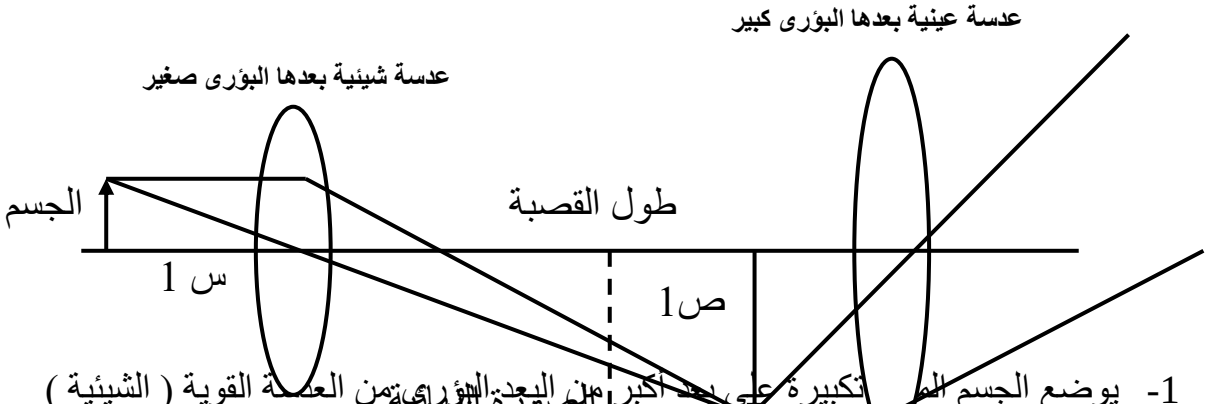
أنواع الاجهزة البصرية:

1- أجهزة تكبير مثل الميكرسكوب.
2- أجهزة تقريب مثل التلسكوب.

الميكروسكوب المركب:

الغرض منه: تكبير الأجسام الدقيقة التي لا ترى بالعين المجردة. مثل(الجراثيم-الميكروبات)

تـركيبـــــــه: عدستان محدبتان أحداهما قوية (شيئية) والاخرى ضعيفة (عينية).



1- يوضع الجسم المـ تكبيرة على بعد أكبر من البعد البؤرى من العدسة القوية (الشيئية)
2- تظهر له صورة حقيقية مكبرة (ص1).
3- يمكن أعتبار هذه الصورة جسما امام العدسة العينية على بعد أقل من البعد البؤرى لها.
4- تظهر الصورة النهائية معتدلة بالنسبة للصورة ومقلوبة بالنسبة للجسم الاصلى ومكبرة.
5- تصل قوة تكبير الميكروسكوب المركب الى 500 مرة

قوة تكبير الميكروسكوب: = (زاوية إبصار الصورة النهائية ÷ زاوية إبصار الجسم)

= تكبير العينية × تكبير الشيئية

$= (25 \div ع_2)\ (ص_1 \div س_1)$

$$\therefore \quad ت = \frac{25}{ع_2} \times \frac{ص_1}{س_1}$$

حيث المقدار 25سم هو أقصر مدى للرؤية الواضحة للعين السليمة.

س1 بعد الجسم عن العدسة الشينية. **ص1**: بعد الصورة المتكونة.

مثـــال(1): ميكروسكوب مركب البعد البؤري لعدسته الشينية 2سم ولعدسته العينية 6سم وضع جسم على بعد 3سم من عدسته الشينية أحسب قوة تكبيرة؟

الحل:

$ع_1 = 2$سم $ع_2 = 6$سم $س_1 = 3$سم ت = ؟

$$\frac{1}{ع_1} = \frac{1}{س_1} + \frac{1}{ص_1} \Leftarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{ص_1} \Leftarrow \frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{1}{ص_1} \Leftarrow \frac{2-3}{6} = \frac{1}{ص_1}$$

$$\therefore \frac{1}{ص_1} = \frac{1}{6} \Leftarrow ص_1 = 6\text{سم}$$

$$\because ت = \frac{ص_1}{س_1} \times \frac{25}{ع_2}$$

$$\therefore ت = \frac{6}{3} \times \frac{25}{6} = 8.3 \text{ مرة.}$$

التلسكوب الفلكـي

الغرض منه: تقريب الأجسام البعيدة. مثل الكواكب – النجوم وغيرها.

تـركيبـــــــه: عدستان محدبتان أحدهما ضعيفة شيئية والاخرى قوية عينية عكس المكرسكوب.

1) عدسة شينية: قوتها ضعيفة أي بعدها البؤري كبير توجه نحو الجسم البعيد.
2) عدسة عينية: قوتها كبيرة أي بعدها البؤري صغير نرى من خلالها الجسم البعيد.

شـــرح عملـــه:

1) يوجه الجهاز إلى الجسم البعيد في الفضاء.
2) فتكون صورة حقيقية مقلوبة مصغرة للجسم عند بؤرة العدسة الشينية.
3) يمكن اعتبار هذه الصورة جسماً بالنسبة للعدسة العينية.
4) تغير من طول الماسورة المتحركة حتى تقع الصورة على بعد أقل من البعد البؤري للعدسة العينية.
5) تتكون للجسم صورة خيالية في ما لا نهاية.

قوة تكبير التلسكوب: تعتمد على البعد البؤري لكل من الشينية والعينية.

$$\text{حيث ت} = \frac{\text{البعد البؤري للشينة}}{\text{البعد البؤري للعينة}}$$

$$\therefore \boxed{ت = \frac{ع_1}{ع_2}}$$

ويحسب طول الماسورة المتحركة للمنظار . من:

$$\boxed{ل = ع_1 + ع_2}$$

مثـــال: تلسكوب فلك البعد البؤري لعدسة الشينية 2م ولعدسته العينية 5سم ما قوة تكبيرة وما طول ماسورته المتحركة؟

الحل:

ع$_1$= 2م = 200سم ع$_2$= 5 ت = ؟ ل = ؟

7) ت = $\frac{ع_1}{ع_2}$ = $\frac{200}{5}$ = 40 مرة.

8) ل= ع$_1$ + ع$_2$

ل = 200 + 5 = 205سم

تـذكــر أن

- ❖ الضوء موجات كهرومغناطيسية من النوع المستعرض يسير فى الهواء أو فراغ بسرعة ثابته = 3 × 10^{8} م / ث
- ❖ الضوء يسير في خطوط مستقيمة ولذلك يتكون الظل وشبه الظل وظاهرة الكسوف للشمس والخسوف للقمر.
- ❖ نظرية الجسيمات لنيوتن الضوء عبار عن جسيمات تخرج من المصدر وتسير بسرعة فى الوسط ولكن لم تستطيع تفسير الانكسار.
- ❖ نظرية الموجات لهيجنز الضوء عبارة عن موجات تخرج من المصدر وتسير فى الوسط واستطعاتها أن تفسر الضوء.
- ❖ ولكن الضوء هو عبارة عن جسيمات عندما تتحرك تتحول الى طاقة تسير فى شكل موجات(فوتونات).
- ❖ شدة الاستضاءة هي: كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات فى 1 ثانية وتقاس بالقنديلة أو بالشمعة.
- ❖ الشعاع الساقط عموديا على مرآه ينعكس على نفسه.
- ❖ البؤرة هي: نقطة تلاقى الأشعة المنعكسة أو امتداداتها التى تسقط موازية للمحور الأصلي.
- ❖ المرآة الكرية أما مرآه محدبة (مفرقة) أو مرآه مقعرة (لامه)
- ❖ التكبير في المرآة = = 1 اذا كان طول الصورة مساويا لطول الجسم ، أقل عن الواحد أذا كانت الصورة مصغرة ، أكبر من الواحد اذا كانت الصورة مكبرة.
- ❖ الانكسار هو انحراف الطاقة الضوئية عند انتقالها من وسط الى وسط أخر يخالفه فى الكثافة الضوئية.
- ❖ معامل الانكسار هو النسبة بين جيب زاوية السقوط فى الوسط الاول الى جيب زاوية الانكسار فى الوسط الثانى وله نوعان مطلق ونسبى.
- ❖ معامل الانكسار النسبي = (1 ÷ معامل الإنكسار المطلق) = (مطلق الثاني ÷ مطلق الأول)
- ❖ في متوازي المستطيلات يكون الشعاع الخارج موازيا للشعاع الساقط.
- ❖ المنشور عبارة عن جسم شفاف كاسر للضوء ذو ثلاث أوجه ويعمل على أنحراف الضوء ويحلل الضوء الابيض الى سبعة الوان تعرف بالوان الطيف.
- ❖ التكبير = (طول الصورة ÷ طول الجسم) ويكون (-) اذا كانت الصورة تقديرية معتدلة
- ❖ الميكروسكوب المركب جهاز يستخدم لتكبير الاجسام الدقيقة وعدستيه محدبتان احداهما قوية شيئية والاخرى ضعيفة عينية.
- ❖ قوة التكبير = (زاوية إبصار الصورة النهائية ÷ زاوية إبصار الجسم)
- ❖ التليسكوب الفلكي يقرب الأجسام البعيدة وتركيبه عكس تركيب الميكروسكوب.

أسئلة تقويم الوحدة

أجب عن جميع الأسئلة الآتية:

1- أكمل الفراغات التالية بما يناسبها من كلمات:

أ) ينتشر الضوء في.....، وسرعتها تصل حوالي،.....م/ث.

ب)- تكون ظلال للأجسام التي تسقط عليها الأشعة الضوئية يدل على أن الضوء ..... في..... مستقيمة، وانعكاس الضوء الساقط على الأجسام اللامعة، يدل على أن الضوء عبارة عن..... مادية لها كتلة، وطاقة حركة.

ج) أعتقد نيوتن من خلال أبحاثة أن الضوء عبارة عن..... مادية، بينما هيجتز توصل إلى الضوء يسلك سلوك.....

د)- أمكن تحليل الضوء الأبيض إلى عدة ألوان هي اللون البنفسجي و.....و..... و.....و.....و..... وهذا يدل أن الضوء الأبيض عبارة عن ضوء.....

2- ضع علامة (✓) أمام الفقرة الصحيحة، وعلامة (×) أمام الفقرة الخطأ فيما يأتي

1- اللون الطيفي الأزرق لا يمكن تحليله إلى ألوان أخرى. ( )

2- توصل العلماء في بحثهم لمعرفة سلوك الضوء بأن له طبيعية جسيمية فقط ( )

3-كمية الأشعة المرئية التي تصلنا من ضوء الشمس كميتها أكبر من الأشعة غير المرئية ( )

4- وحدة قياس شدة الاستضاءة النيوتن ( )

5- المصدر الضوئي المتكون من جسم أسود مثالي مساحته (6×10^{-5})مم^2 تحت درجة حرارة تجمد البلاتين، وتحت الضغط الجوي المعياري يسمى "الشمعة" ( )

3- أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المحتملة للفقرات الآتية:

1- عندما يسقط الشعاع الضوئي المرئي على لوح زجاجي أحمر، فإن اللوح:

- (يضيف للشعاع لون أحمر) - (يسحب من الشعاع اللون الأحمر)
- (الإجابتان معاً)

2- يمكننا الحصول على شعاع ضوئي أحادي اللون، وذلك بتعريض المشرحات الضوئية إلى:

- (حرارة الأشعة) - (سقوط الأشعة الضوئية عليها).- (لاشيء مما ذكر)

3- الأجسام الشفافة هي الأجسام التي تسمح بنفاذ:

- (جزء من الضوء) - (كل الأشعة الضوئية) - (الأشعة غير المرئية فقط)

4- إذا تعرضت ثلاثة أجسام أحدها أسود، وآخر لونه أبيض، وآخر شفاف؛ فإن درجة حرارة الجسم:

- (الأبيض كبيرة) - (الأسود كبيرة) - (الشفاف كبيرة)

5- إذا تعرض الجسم الأسود لأشعة الشمس لفترة من الزمن؛ فإن درجة حرارته ترتفع، وهذا يدل على أنه:

- (يعكس الأشعة الساقطة عليه) - (يمتص الأشعة الساقطة عليه)
- (يمتص جميع الأشعة الساقطة، ولا يعكس منها أي شعاع)

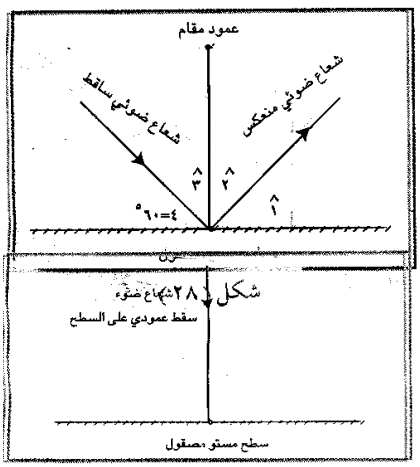
6- زاوية سقوط الشعاع الضوئي الساقط على جسم مصقول تساوي زاوية الانعكاس له هذا القانون يطلق عليه:

- (القانون الثاني في الانكسار) - (القانون الثاني في الانعكاس)
- (القانون الأول في الانكسار)

4- من الأشكال التالية (أنقلها لدفتر إجابتك)

أ- أنظر إلى الشكل المقابل، وأجب عما يلي:

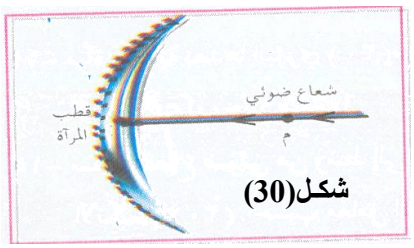
- (أحسب قيمة الزاوية (1 ، 2 ، 3) علماً بأن الزاوية 4 = 60^5)
- (ماذا تستنتج من ذلك؟)



شكل (٢٩)

ب- لاحظ الشكل: (29) سقط شعاع ضوئي عمودي على السطح المستوي المصقول من الشكل حدد اتجاه انعكاس الشعاع الضوئي.

ج- سقط شعاع ضوئي على مرآة مقعرة مارً بمركزها، ووصل إلى قطبها، كما في الشكل (30) والمطلوب تحديد اتجاه انعكاسه.



شكل(30)

5- كيف يمكنك إثبات القانون العام للمرايا الكرية، وقانون التكبير بطريقة رياضية موضحاً إجابتك بالرسم.

6- أشرح تجربة عملية لتعيين معامل الانكسار باستخدام متوازي الأضلاع الزجاجي.

7- ما المقصود بكل من:

- معامل الانكسار النسبي ومعامل الانكسار المطلق- الشعاع المنعكس عن السطح العاكس- عمود الانعكاس- زاوية السقوط- وزاوية الانعكاس.

- قوة التكبير في كل من المرايا الكروية والعدسة المحدبة- البعد البؤري لكل من العدسة والمرآة- ألوان الطيف الشمسي- محور العدسة.

- بؤرة العدسة المحدبة – الزاوية البصرية؟

8- لماذا سميت العدسة المحدبة بالعدسة اللامة، والمرايا المحدبة بالمفرقة؟

9- كيف يستخدم الميكروسكوب المركب في فحص عينة لاكتشاف الكائنات الحية الصغيرة جداً التي تسبب للإنسان أمراضاً مختلفة؟

10- ما فائدة كل مما يأتي في حياتنا:

- العدسات- المرايا المحدبة والمقعرة – التلسكوب الفلكي؟

11- وضح مع الرسم سبب رؤيتنا للأجسام البعيدة مصغرة، والقريبة مكبرة.

12- ما الفرق بين البؤرة الأصلية الحقيقية، والبؤرة الأصلية التقديرية موضحاً ذلك بالرسم؟

13- مرآة مقعرة بعدها البؤري (25)سم، أوجد بعد الصورة المتكونة، وصفاتها إذا كان الجسم موضوع أمامها متعامداً مع محورها الرئيسي، ويبعد عنها:

أ) 75سم، ب) 50سم ج) 37.5سم، د) 18.75سم

14- مرآة محدبة بعدها البؤري (30)سم، يبعد الجسم عنها(20)سم، أوجد بعد الصورة عنها، وحدد صفاتها.

15- سقط شعاع ضوئي من وسط إلى آخر، وكانت زاوية سقوطه(60^5)، وزاوية الانكسار (30^5). أحسب معامل الانكسار من الوسط الأول إلى الثاني (3).

16- سقط شعاع ضوئي على منشور ثلاثي مقطعه متساوي الأضلاع بزاوية سقوط (30^5)عيّن زاوية انحراف هذا الشعاع في المنشور علماً بأن معامل الانكسار مادة المنشور الزجاجي ($\frac{3}{2}$).

17- عدسة لامة بعدها البؤري (10)سم. أحسب بعد الصورة عنها، وصفاتها لجسم وضع أمامها متعامداً مع محورها الرئيسي، ويبعد عنها كما يلي:

أ- 30سم. ب- 20سم ج- 15سم د- 7.5سم.

18- عدسة محدبة الوجهين بعدها البؤري (10)سم، استخدمت للحصول على صورة معتدلة لجسم، وكان طول الصورة قدر طول الجسم مرتين، أوجد موضع الجسم من العدسة (5سم).

19- وضع جسم على بعد (50)سم، من عدسة، وتكونت لهُ صورة حقيقية مكبرة ثلاث مرات، ما نوع العدسة؟ وما قوتها؟ وما بعد الصورة عنها؟

20- مجهر مركب (ميكروسكوب)، البعد البؤري لشيئيته (1)سم، والبعد البؤري لعينته (5)سم، وضع جسم على بعد (1.1) سم من العدسة الشيئية، أحسب قوة تكبيره، اعتبر أن الصورة المتكونة النهائية في اللانهاية (الصورة مكبرة 5مرات، ق) للميكروسكوب (50مرة).

21- منظار فلكي البعد البؤري للعدسة الشينية له (100)سم، والبعد البؤري لعدسته العينية (5)سم، أحسب قوة تكبيرة، وطول ما سورته المتحركة علماً بأن الصورة النهائية تقع في اللانهاية.

إجابة تقويـم الوحدة

جـ1/ تكملة الفراغات :

أ- صورة موجات – 3×8^{10} م / ث

ب- يسير في خطوط مستقيمة - جسيمات مادية

ج-جسيمات مادية – موجات

د- بنفسجي – نيلي – أزرق – أخضر – أصفر – برتقالى – أحمر كون من 7 ألوان.

جـ2/ ضع ✓ أم ×

أ - ✓ ب - × (موجية وجسمية) جـ - (×) الغير مرئية أكبر د – (×) القنديلية - هـ ✓

جـ3/ أختار الاجابة الصحيحة

أ - ينفذ اللون الأحمر.

ب – سقوط الاشعة الضوئية عليها

جـ - كل الأشعة الضوئية

د- الأسود كبيرة.

هـ - يمتص جميع الأشعة الساقطة، ولا يعكس منها أي شعاع.

و- القانون الاول فى الانعكاس.

جـ4/ **أ- 1^ = 60 ، 2^ = 30 ، 3^ = 30 زاوية السقوط = الإنعكاس**

ب - ينعكس الشعاع على نفسة

جـ- ينعكس على نفسة نق ــ المماس

جـ5/ أنظر بداخل الكتاب.

جـ6/ أنظر بداخل الكتاب.

جـ7/ أنظر بداخل الكتاب.

جـ8/ سمتي العدسة المحدبة باللامة لأنها تجمع الأشعة الضوئية.

أما المرايا المحدبة فهي مفرقة لأنها تفرق الأشعة الضوئية.

جـ9/ أنظر بداخل الكتاب.

جـ10/ العدسات: فائدتها صناعة آلات التصوير – النظارات.

المرايا: فائدتها في المنازل – في السيارات.

التلسكوب: الفلكي فائدتها رؤية الأجسام البعيدة كالكواكب والنجوم.

جـ11/ أنظر الكتاب.

جـ12/ أنظر الكتاب.

جـ13/ ا- س = 75سم ع = +25سم

$$\frac{1}{ص} = \frac{1}{ع} - \frac{1}{س} = \frac{1}{25} - \frac{1}{75} = \frac{3-1}{75}$$

$$\therefore ص = \frac{75}{2} = 37.5 \text{سم}$$

صفات الصورة حقيقية مقلوبة مصغرة الى النصف

ثانياً: عند 50سم الصورة مساوية للجسم وعلى بعد 50سم من المرآه

عند 37.5سم الصورة مكبرة ثلاث مرات وعلى بعد 75 سم من المرآة

عند 18.75سم الصورة مكبرة تقديرية وعلى بعد 75 سم

جـ14/ ع= -30 س = 20 ∴ $\frac{1}{ص} = \frac{1}{20} - \frac{1}{30}$

$\frac{1}{ص} = \frac{5-}{60} \Leftarrow \frac{1}{ص} = \frac{3-2-}{60}$ ∴ ص = - 12سم

ت = $\frac{ص}{س} = \frac{12-}{20} = \frac{12-}{20} = \frac{3-}{5}$ ∴ الصورة تقديرية معتدلة مصغرة

جـ15/ $\mu_{1\,2} = \frac{جا\theta_1}{جا\theta_2} = \frac{جـ60}{جـ30} = \frac{3 \times 2}{2 \times 1} = 3$

جـ16/ ر= 60^5 $\phi_1 = 30^5$ $\mu = 2/3$ ح = ؟

$\mu = \frac{جا\theta_1}{جا\theta_1}$ ∴ $\frac{جا30\theta}{جا\theta_1} = \frac{3}{2}$ ∴ $\theta_{1\,} = 19.5^5$

$\theta_2 = 60 - 19.5 = 40.5$ ∴ $\frac{جا\phi_2}{جا40,5} = \frac{3}{2}$ ∴ $\phi_2 = 77^5$

ح = ϕ_1 + ϕ_2 - ر = 30+77 – 60 = 47^5

جـ17/ ع =10سم ، أ- س =30 ، ص=15 الصورة حقيقية مقلوبة مصغرة.

س=20 ، ص = 20 ، التكبير= 1 ، حقيقية مقلوبة مساوية.

س =15 ، ص=30 ، التكبير = 2 ، حقيقية مقلوبة مكبرة مرتان.

س= 7.5 ، ص= -30 ، التكبير=-40 تقديرية معتدلة مكبرة 4 مرات.

جـ18/ ∵ الصورة معتدلة ∴ الصورة تقديرية التكبير = -2

∵ ت = $\frac{ص}{س} = -2 \Leftarrow$ ص = -2 س

$\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص} \Leftarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{س} - \frac{1}{2س} \Leftarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{2س} \Leftarrow$ س = 5سم

جـ19/ س = 50سم ت = 30

∵ ت = $\frac{ص}{س} = 3 \Leftarrow$ ص = 3س

∴ ص = 3 × 50 = 150سم

∵ $\frac{1}{ع} = \frac{1}{س} + \frac{1}{ص} \Leftarrow \frac{1}{50} = \frac{1}{ع} + \frac{1}{150} = \frac{1+3}{150}$

∴ ع = $\frac{150}{4}$ = 37.5 سم

ق = $\frac{1}{\text{ع بالمتر}}$ = $\frac{1}{\frac{37,5}{100}}$ = $\frac{100}{37,5}$ = 2.66 ديوبتر.

جـ20/ ع$_1$ = 1سم ع$_2$ = 5سم س$_1$= 1.1 سم ت= ؟

∵ $\frac{1}{\text{ص}_1}$ = $\frac{1}{\text{ع}_1}$ - $\frac{1}{\text{س}_1}$ ⇐ $\frac{1}{\text{ص}_1}$ = $\frac{1}{1}$ - $\frac{1}{1,1}$ = $\frac{1-1,1}{1,1}$ = $\frac{1}{1,1}$

∴ ص$_1$ = 11سم

∵ ت = $\frac{\text{ص}_1}{\text{س}_1}$ × $\frac{25}{\text{ع}_2}$ = $\frac{11}{1,1}$ × $\frac{25}{5}$ = 50 مرة.

جـ21/ ع$_1$ = 100سم ع$_2$ = 5سم

ت = $\frac{\text{ع}_1}{\text{ع}_2}$ = $\frac{100}{5}$ = 20 مرة.

ل = ع$_1$ + ع$_2$ = 100 + 5 = 105سم