الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية سطيف — ثانوية الـ 45 مهدوما بوسلام

الوحدة رقم3 : نمذجة العدسة المقربة		
مؤشرات الكفاءة	أمثلة عن النشاطات	المحتوى المفاهيمي
ـ يرسم نقطة صورة الموافقة لنقطة جسم ـ يستعمل علاقة التبديل الموافقة لنموذج العدسات الرقيقة.	الرسم الهندسي لنقطة الصورة الموافقة لنقطة جسم، من أجل قيم مختلفة للبعد المحرقي ولمواقع مختلفة للجسم نسبة للعدسة. مقارنة النتائج المتحصل عليها مع الملاحظات التجريبية المحققة في إيجاد علاقة التبديل: $\frac{1}{f}=\frac{1}{p}+\frac{1}{p'}$ ـ نبيّن هندسيا في هذا النموذج، أن العلاقة متوافقة مع تلك التي وجدت تجريبيا. ـ تقريب عدسة مقربة. ـ القياس التجريبي لتقريب عدسة	ـ المحور البصري والمركز البصري والمحرقان الجسمي والصوري. ـ شرط الوضوح : كل نقطة جسم توافقها نقطة صورة واحدة ووحيدة. ـ الرسم الهندسي لنقطة صورة الموافقة لنقطة جسم وذلك باستعمال شعاعين خاصين. ـ تصديق النموذج. ـ الكسيرة .

الوحدة3: نمذجة العدسة المقربة

ـ بطاقة تربوية(03)ـ

المستوى : 2 علوم تجريبية + رياضي المجال : الظواهر الضوئية الوحدة(3) : نمذجة العدسة المقربة	الرقم : 1 نوع النشاط : المدة : دقيقة

الموضوع	نمذجة العدسة المقربة
الكفاءات المستهدفة	ـ التمرن على التمثيل البياني للأشعة الضوئية. ـ نمذجة العدسات المقربة و تمثيلها الرمزي. ـ تحديد بيانيا نقطة – صورة لنقطة – جسم معطاة من طرف عدسة مقربة برسم الأشعة المكون لها . ـ يتمرن على استعمال علاقات التبديل و التكبير.
النشاطات المقترحة	ـموضحة في العرض.
الوسائل و المراجع التعليمية	ـ عدسات مقربة – عدسات مبعدة

مراحل النشاط	التوقيت
1ـ شكل الحزمة الضوئية النافذة من عسة مقربة نشاط 1 ص 211 2ـ نموذج العدسة الرقيقة و التمثيل البياني للأشعة 3ـ علاقة التديل 4ـ علاقة التكبير	

ملاحظات :	

العرض النظري

نشاط 1 ص 211:

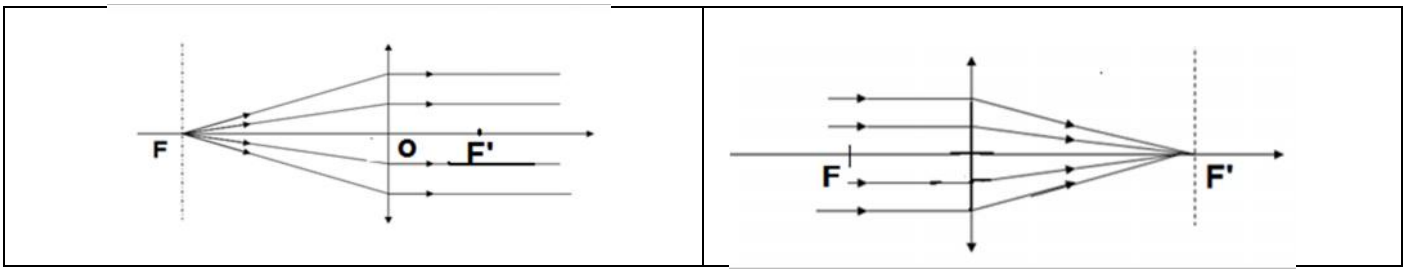
قمت في الدرس السابق بملاحظة شكل الحزمة النافذة من عدسة مقربة معرضة لحزمة ضوئية متوازية لأشعة الشمس بتجسيد هذه الحزمة بواسطة غبار الطباشير .

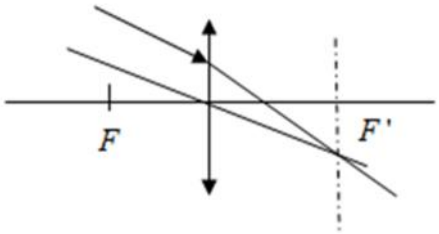
كيف كان شكل الحزمة النافذة من العدسة.

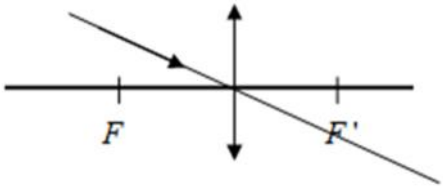
- تعمل العدسة المقربة على تجميع في نقطة أشعة الحزمة الضوئية الساقطة عليها.
- إذا سقطت حزمة موازية على عدسة مقربة وفق محورها الرئيسي، فإنها تبرز على شكل مخروط رأسه المحرق الصوري للعدسة. أي أن كل أشعة الحزمة النافذة تتقاطع في المحرق الصوري.
- إذا سقطت حزمة متفرقة، صادرة من منبع (مصباح صغير مثلا) يقع في المحرق الجسمي على عدسة مقربة، فإنها تبرز على شكل حزمة متوازية محورها المحور الرئيسي للعدسة. أي أن كل أشعة الحزمة النافذة موازية للمحور البصري الرئيسي
- إذا سقطت حزمة متفرقة صادرة من منبع (مصباح صغير مثلا) يقع على المحور الرئيسي على بعد كبير منها (أكبر من البعد المحرقي) على عدسة مقربة وفق محورها الرئيسي، فإنها تبرز على شكل مخروط رأسه على المحور الرئيسي بعدها عن العدسة أكبر من البعد المحرقي. أي أن كل أشعة الحزمة النافذة تتقاطع في هذه النقطة.
- إذا سقطت حزمة موازية على عدسة مقربة وفق أحد محاورها الثانوية، فإنها تبرز على شكل مخروط رأسه في نقطة من المستوى المحرقي الصوري نسميها المحرق الصوري الثانوي. أي أن كل أشعة الحزمة النافذة تتقاطع في هذا المحرق الصوري الثانوي.
- إذا سقطت حزمة موازية ضيقة جدا على عدسة مقربة وفق محورها الرئيسي أو أحد محاورها الثانوية، فإنها تبرز دون انحراف أن أنها تبدو نفسها.

تمثيل الأشعة الضوئية الساقطة على عدسة مقربة و البارزة منها:

بالاعتماد على كل المعلومات السابقة لنقم برسم الأشعة البارزة من العدسة لمختلف الأشكال التالية:

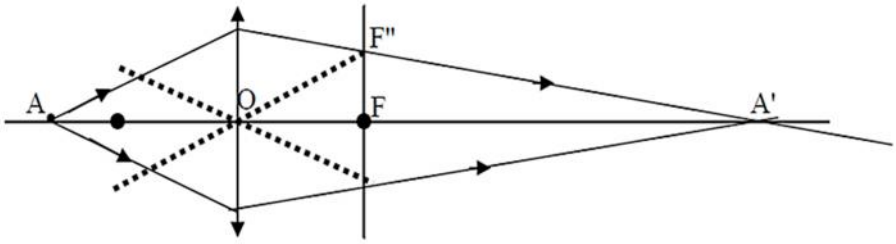






حالة جسم نقطي يقع على المحور البصري :

-نرسم شعاعا موازيا للشعاع المائل بالمركز البصري ، نقطة تقاطعه مع المستوى المحرقي الصوري تمثل محرق صوري ثانوي "F والشعاع المائل النافذ من العدسة يمر من "F، ونقطة تقاطعه بالمحور البصري تمثل الصورة الحقيقية 'Aكما يوضح الشكل .



❖ تحديد بياني لنقطة –صورة موافقة لنقطة – جسم (نشاط 1ـ نشاط 2ـ نشاط 3ـنشاط 4)

❖ مفهومي الجسم الحقيقي و الجسم الوهمي (نشاط بياني).

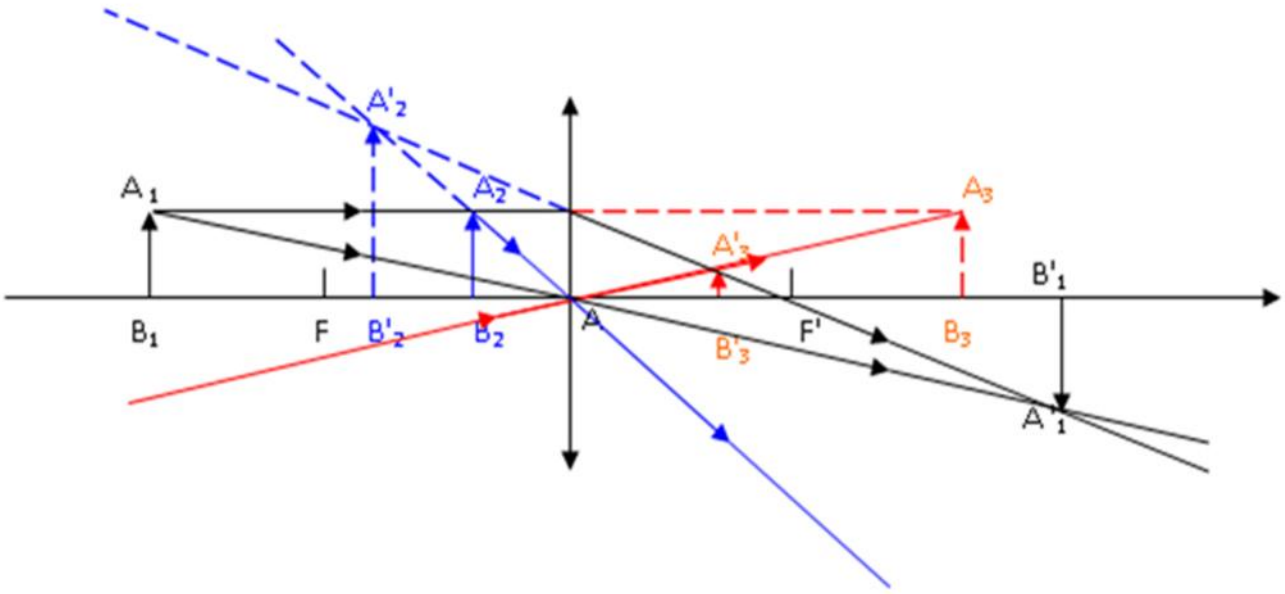
- كل شعاع يسقط على عدسة مقربة موازيا لمحورها البصري Δ يبرز منها مرورا من محرقها الصوري F'.
- كل شعاع يسقط على عدسة مقربة مرورا من محرقها الجسمي F يبرز منها موازيا لمحورها البصري Δ.
- كل شعاع يسقط على عدسة مقربة مرورا بمركزها البصري يبرز دون انحراف (فهو حتما منطبق على محور بصري ثانوي) ويقطع المستوى المحرقي الصوري في نقطة F'' نسميها محرقا صوريا ثانويا.

خلاصة الدرس:

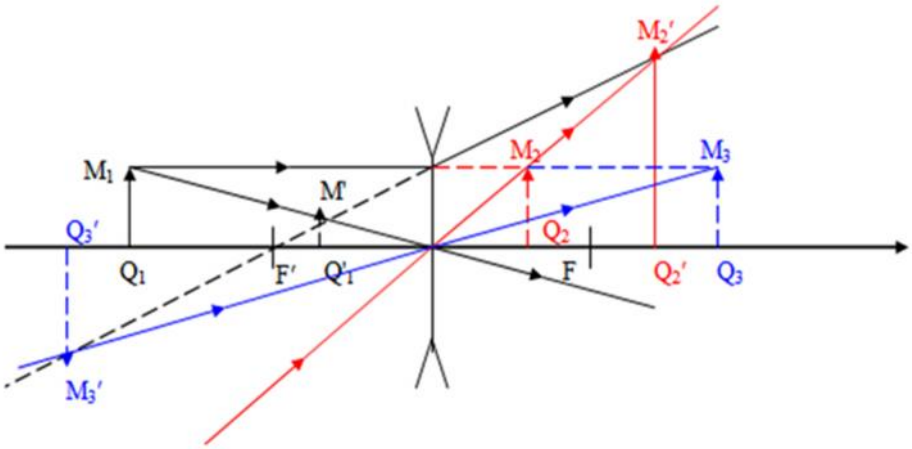
النتائج المحصل عليها يمكن لنا تلخيصها في الأشكال التالية

بالنسبة لعدسة رقيقة مقربة :

D =المسافة "الجسم-عدسة"	خصائص الصورة			
جسم حقيقي	وضعها	طبيعتها	اتجاهها	ابعادها
مالانهاية (∞)	المحرق الصوري	حقيقية	مقلوبة	صغيرة جدا
D>2f	بين f و2f	حقيقية	مقلوبة	أصغر من الجسم
D = 2f	على بعد 2f	حقيقية	مقلوبة	تساوي الجسم
2f<D< f	بعد 2f	حقيقية	مقلوبة	اكبر من الجسم
D= f	في(∞) حقيقية ومقلوبة (بعد العدسة في اتجاه انتشار الضوء) ووهمية ومعتدلة(قبل العدسة).			
D<f	نفس الجهة كالجسم	وهمية	معتدلة	اكبر من الجسم
جسم وهمي	بين العدسة و المستوي المحرقي الصوري.	حقيقية	معتدلة	أصغر من الجسم



بالنسبة لعدسة رقيقة مبعدة :



■ علاقة التبديل :

علاقة التبديل علاقة جبرية تربط وضع الصورة بوضع الجسم بالنسبة للعدسة المستعملة

نكتب علاقة التبديل كالاتي : $\frac{1}{\overline{OA'}}-\frac{1}{\overline{OA}}=\frac{1}{\overline{OF'}}$

أو من الشكل : $\frac{1}{p'}-\frac{1}{p}=\frac{1}{f}$

حيث $C=\frac{1}{f}$ مقدار مميز للعدسة يسمى التقريب يرمز لها بالحرف الاغريقي δ يسمى كسيرة (dioptrie).

حيث نعتمد على الاصطلاحات التالية :

الجسم حقيقـــــــي	$\overline{OA}\prec 0$	$P\succ 0$
الجسم وهمـــــــي	$\overline{OA}\succ 0$	$P\prec 0$
الصورة حقيقية	$\overline{OA'}\succ 0$	$P'\succ 0$
الصورة وهمية	$\overline{OA'}\prec 0$	$P'\prec 0$
العدسة المقربة	$\overline{OF}\succ 0$	$f\succ 0$

هذه العلاقة صالحة فى كلا النوعين من العدسات الرقيقة المقربة و المبعدة .

الا أنه في النوع الثانى أي العدسات المبعدة نأخذ $\overline{OF'}\succ 0$ و $f\prec 0$

علاقة التكبير :

تعطي علاقة التكبير على شكلين أيضا بالاعتماد نفس الاتفاقيات السابقة .

$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$ أو $\gamma = -\frac{p'}{p}$.

حيث تكون الصورة مقلوبة اذا كان $\gamma \prec 0$ و معتدلة اذا كان $\gamma \succ 0$.

حل بعض التمارين المقترحة من طرف الكتاب المدرسي

تمرين 03 :

للعدسة ذي التقريب 3δ نجد : $\overline{OA'}=100cm$ ؛ $A'B'=6cm$

للعدسة ذي التقريب 8δ نجد : $\overline{OA'}=17cm$ ؛ $A'B'=1,02cm$ نلاحظ أن أبعاد الصورة تنقص عندما يزداد التقريب

تمرين 05 :

نجد من الرسم البياني OA'=4,7cm اين A' هي نقطة من المحور الأساسي الموافقة لاسقاط B' نقطة-صورة لنقطة-الجسم B.

تمرين 07 :

يوجد الجسم على بعد 37,5 cm من العدسة وعلى ارتفاع 1,5cm فوق المحور الرئيسي.

تمرين 08 :

A_1 صورة الجسم A المعطاة من طرف العدسة L_1 ومنه نكتب: $\frac{1}{\overline{OA_1}}-\frac{1}{\overline{OA}}=\frac{1}{f_1}$

A' صورة A_1 المعطاة من طرف L_2 ومنه نكتب: $\frac{1}{\overline{OA'}}-\frac{1}{\overline{OA_1}}=\frac{1}{f_2}$

A' هي الصورة النهائية المعطاة من طرف المجموعة (L_2+L_1)

ومنه نكتب بجمع العلاقتين طرفا لطرف: $\frac{1}{\overline{OA'}}-\frac{1}{\overline{OA}}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}$

وبتعويض L_1 و L_2 بعدسة L بعدها البؤري f نكتب علاقة التبديل : $\frac{1}{\overline{OA'}}-\frac{1}{\overline{OA}}=\frac{1}{f}$

ومنه نجد : $\frac{1}{f}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2} \Rightarrow C=C_1+C_2$

تمرين 10 :

وضعية الصورة	2cm	2,4cm	4cm	∞
أبعاد الصورة	صغيرة جدا	0,2cm	1cm	كبيرة جدا

التمرين 11: $f = \frac{20cm}{5\delta} \Leftarrow C$

التمرين 12 : يوجد الجسم على بعد 7,5cm من أمام العدسة

التمرين 14: البعد المحرقي المجهول : $-25cm$ إذن العدسة مبعدة .

التمرين 15 : $\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \pm 4$ في حالة **+4** تكون الصورة **معتدلة** وفي حالة **-4** تكون الصورة **مقلوبة**.

وبما أن $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f}$ و $\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$ نتحصل على: $\overline{OA} = f.\frac{(1-\gamma)}{\gamma}$

أ) $\gamma = +4 \rightarrow \overline{OA} = 15.\frac{(1-4)}{4} \Leftarrow \overline{OA} = -11,25cm$ إذن الجسم **حقيقي**.

ومنه $\overline{OA'} = 4(-11,25) = -45cm$ أي الصورة **وهمية**

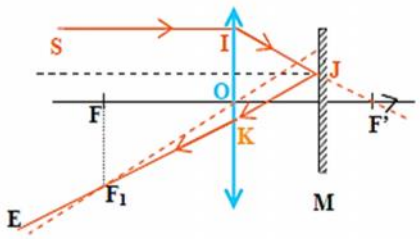
ب) $\gamma = -4 \rightarrow \overline{OA} = 15.\frac{(1+4)}{-4} = -18,75cm \Leftarrow$ إذن الجسم **حقيقي**.

ومنه $\overline{OA'} = 4(-18,75) = +65cm$ أي الصورة **حقيقية** .

التمرين 16:

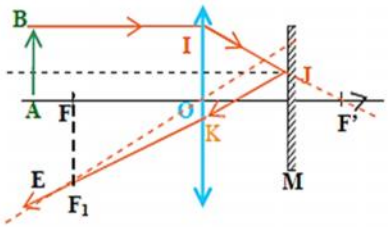
من الرسم يمكن الوصول للبرهان على تساوي الزاويتن IF'O=FOF

وبما أن OF = OF' فالمثلثين IF'O و FOF1 متشابهين و FF1=OI



حسب المعطيات:

- A' صورة A على المحور Δ وهي في المحرق الجسمي F.
- B' صورة B وتكون في نقطة تقاطع الشعاع البارز KE بالمستوي المحرقي أي في F1.



- وبما أن OI = FF1 = A'B' و AB = OI إذن A'B' = AB وحسب الرسم الصورة مقلوبة، أي γ = -1
- يمكن إيجاد وضع الجسم الموافق لهذه الحالة برسم نقطة الجسم B الموافقة لنقطة الصورة B' باعتماد الرجوع العكسي للضوء (الأشعة الزرقاء على الرسم) .