① عين بالإنشاء موقع وطبيعة خيال جسم في مرآة كروية تحدبة حسب موقع الجسم

② = = = = = = = = = = = = مقعرة = = =

③ بين أنه عند تدوير مرآة مستوية لمقدار $\alpha$ يدور خيال الجسم لمقدار $2\alpha$

④ = = = نقل = = مسافة D عمودياً على مستوي يتنقل خيال الجسم بمقدار $2D$.

⑤ تحد حزمة ضوئية من الهواء إلى الماء ذي قرينة الانكسار $n$ ما هي زاوية الورود التي تسمح بتقاطع شعاعي منكسر وآخر منكسر متعامدين.

⑥ لدينا مرآة كروية محدبة نصف قطر تقعرها $1,5\,m$ أوجد موقع جسم خيال حقيقي صحيح وطول الخيال ثلاثة أمثال طول الجسم.

⑦ لدينا مرآة كروية مقعرة نصف قطر تقعرها $1,5\,cm$ أوجد موقع جسم خيال حقيقي صحيح وطول الخيال أصغر من الجسم ثلاث مرات.

⑧ لدينا عدسة رقيقة مقعرة ذات وجهين كرويين نصفا قطريهما $R_1 = 0,15\,m$ $R_2 = 0,1\,m$ تقعر هذه العدسة قرينة انكسار مادة العدسة $n = 1,5$

أوجد البعد البؤري للخيال $f'$ المعطى بالعلاقة: $\frac{1}{f'} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

ثم أوجد خيال جسم موضوع على البعد $\overline{OA} = -20\,cm$ من العدسة.

⑨ لدينا عدسة متقربة بعدها البؤري $15\,cm$ يبعد مركزها $5cm$ عن مركز عدسة متقربة أخرى بعدها البؤري $10\,cm$. أوجد موضع بؤري الجملة.

⑩ بدراسة الحالتين الخاصتين $\left(\alpha = \frac{\pi}{2}\right)$ و $\left(\alpha = \frac{\pi}{3}\right)$ بين أن عدد الأخيلة لجسم من مرآتين الزاوية بينهما $\alpha$ هو $\left(\frac{2\pi}{\alpha} - 1\right)$ عندما $\frac{2\pi}{\alpha}$ عدد طبيعي.

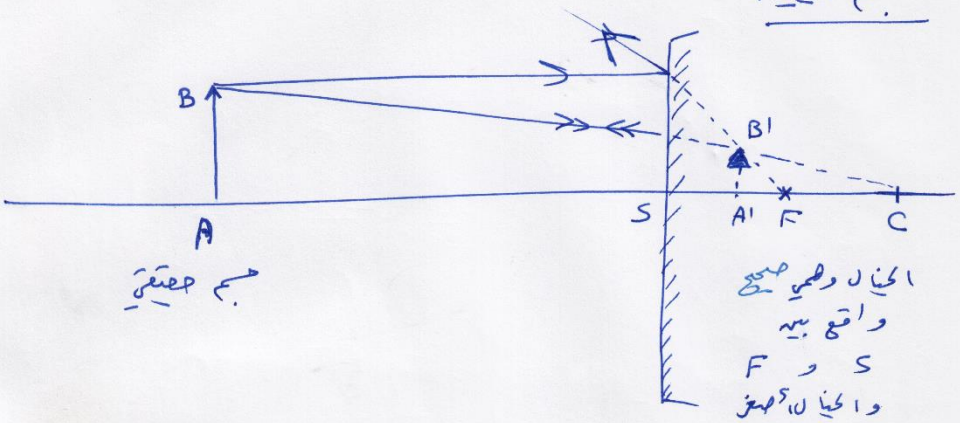
h

مرآة محدبة

6/71

Précis 03
page 127

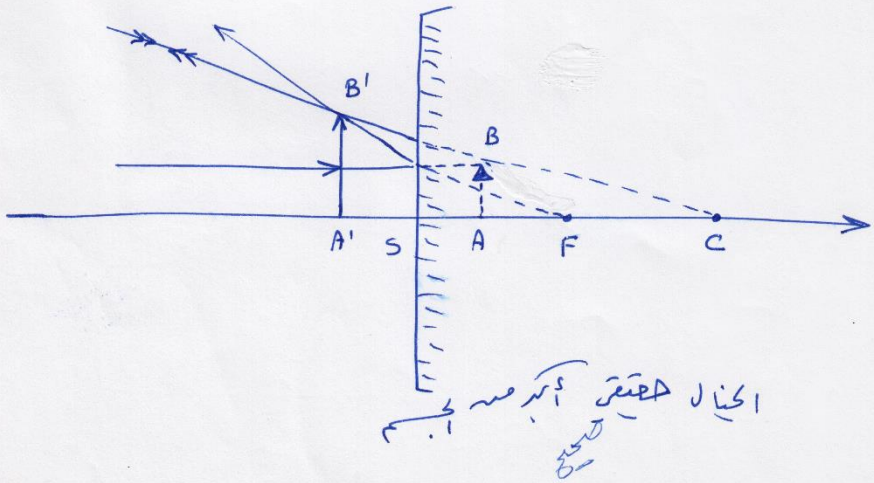
الجسم حقيقي :




الجسم حقيقي

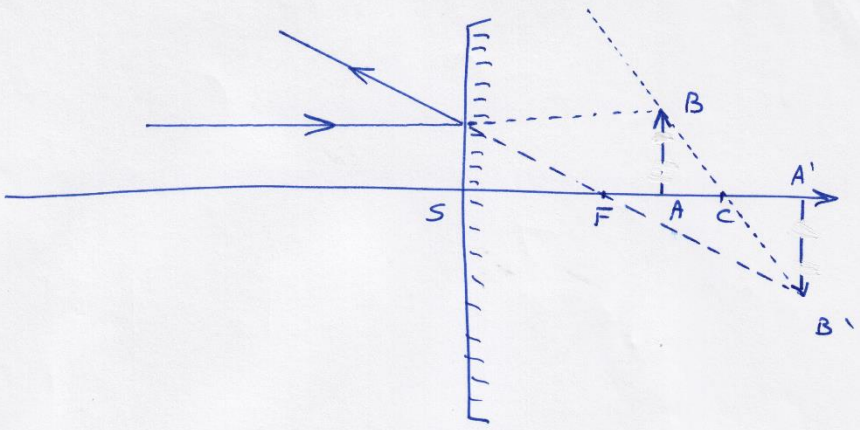
الخيال وهمي صحيح
واقع بين
S و F
والخيال لا يحجز
مع الجسم

الجسم وهمي واقع بين S و F :



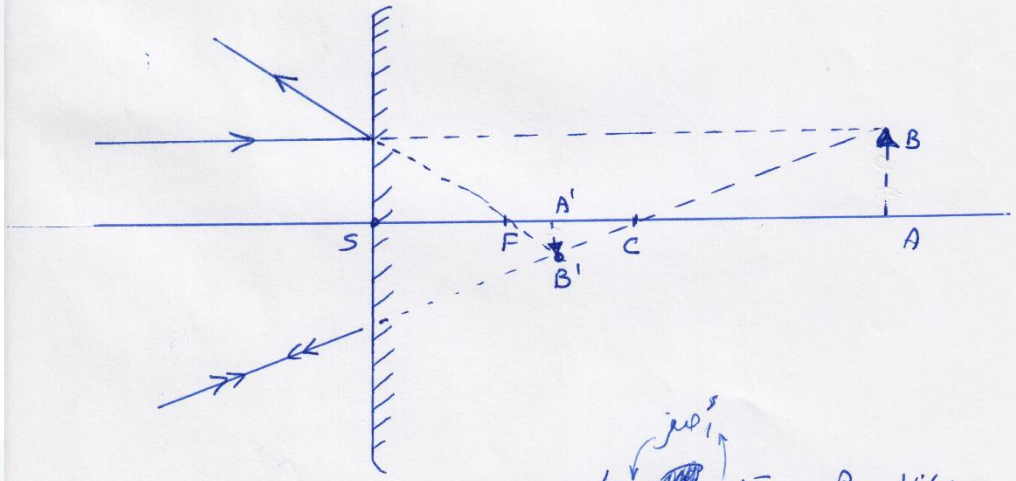

الخيال حقيقي أكبر من الجسم
صحيح

الجسم وهمي واقع بين F و C:




الخيال وهمي مقلوب أكبر من الجسم وواقع بعد C.

الجسم وهمي واقع بعد C:



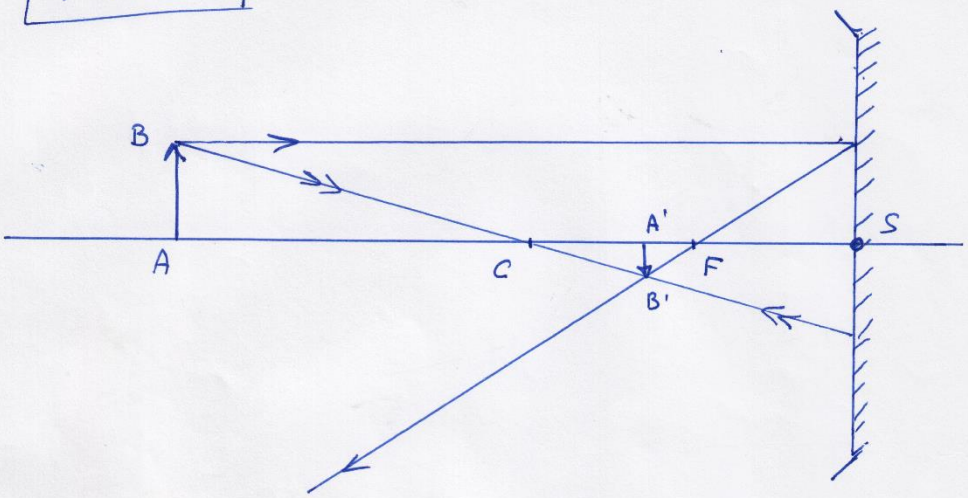

الخيال وهمي مقلوب أصغر من الجسم
الخيال واقع بين F و C

المرآة المقعرة

7/71

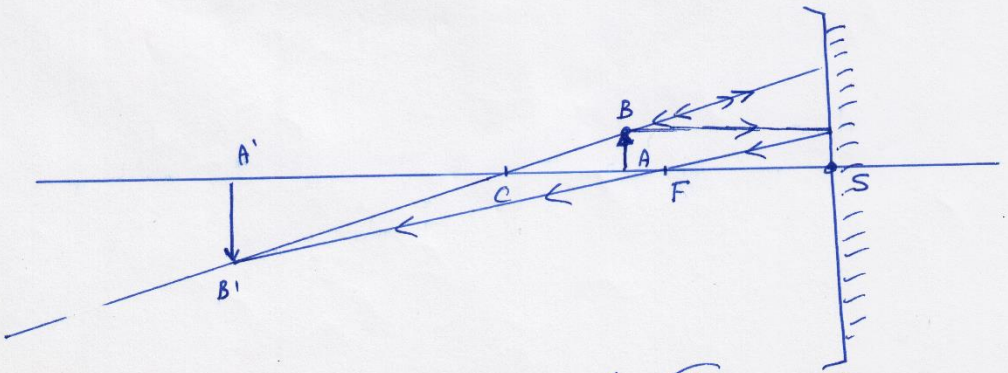
Précis
04
page 127

الجسم حقيقي قبل C:



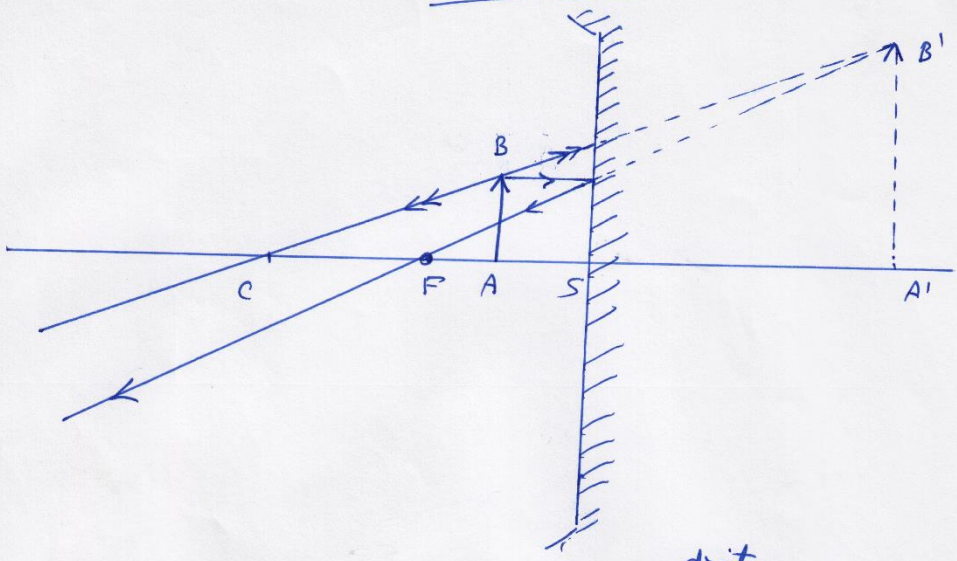

الخيال حقيقي مقلوب
أصغر من الجسم
الخيال واقع بين C و F.

الجسم حقيقي واقع بين C و F:



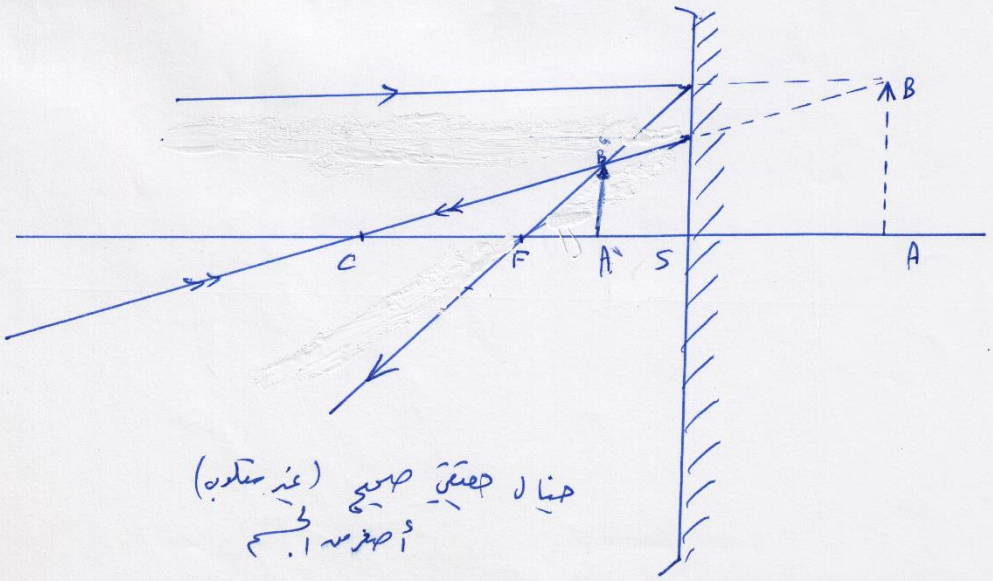

الخيال حقيقي مقلوب أكبر من الجسم وواقع قبل C

الجسم حقيقي وواقع بين F و S:




الخيال وهمي صحيح (غير معتدل) droite
أكبر من الجسم

الجسم وهمي:

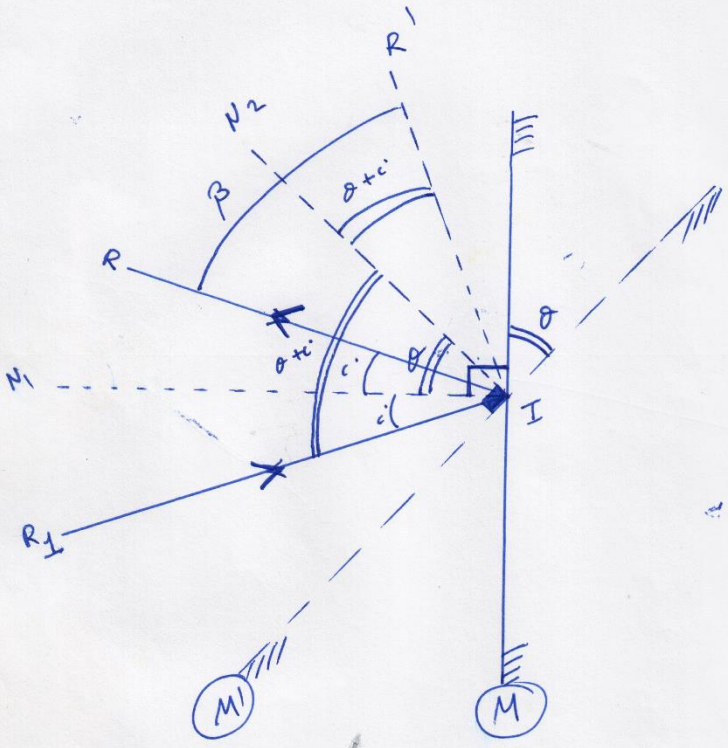



خيال حقيقي صحيح (غير معتدل)
أصغر من الجسم

بسبب أنه عند تدوير مرآة مستوية بمقدار $\theta$ يدور الخيال بالمقدار $2\theta$.

## تدوير مرآة مستوية: 9/71

Prélim 08/128




$(\hat{N_1, N_2}) = \theta$ = زاوية بين المنظمين

$\Rightarrow (\hat{N_2, R_1}) = i + \theta$

$\Rightarrow (\hat{N_2, R'}) = i + \theta$

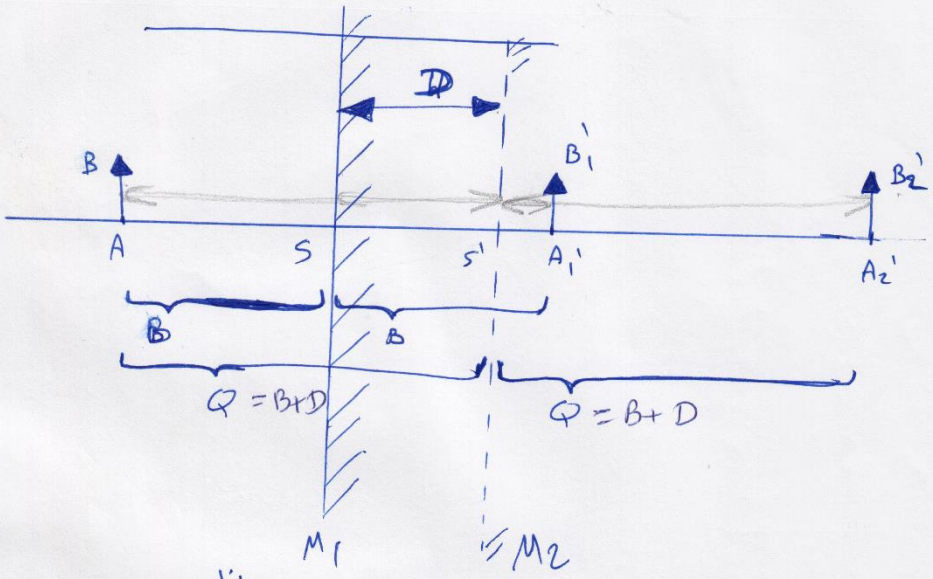
$\beta = i + \theta + i + \theta - 2i$ نوجد $\beta$ ؟

$\beta = 2\theta$

8/71

حسب مرآة مستوية:

Précis 07 page 127




الصورة A'B' لـ AB عبر مرآة مستوية هي نظيرة أجسم بالنسبة للمرآة.

$$\overline{SA_1'} = -\overline{SA}$$

$$\overline{S'A_2'} = -\overline{S'A}$$

~~$\overline{SS'} + \overline{SA_2'} = \overline{SS'}$~~

$\overline{A_1'A_2'} = Q + D - B = ?$ المطلوب

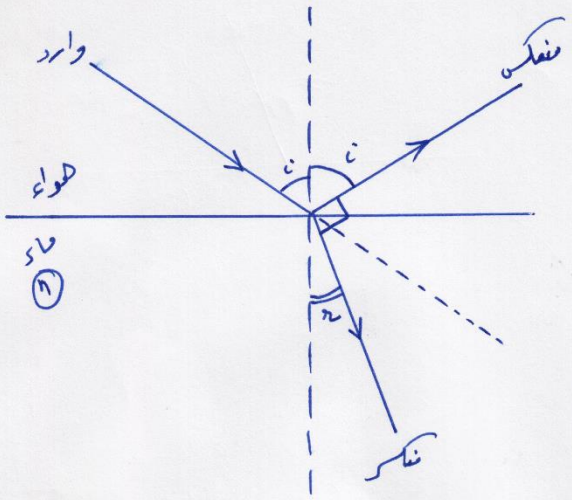
من (1) $Q = D + B \Rightarrow Q + D - B = D + B + D - B$

$= 2D$

$\Rightarrow \boxed{\overline{A_1'A_2'} = 2D}$

الفصل الأول: حقائق عامة ومفاهيم أساسية في علم الضوء

4- ورود بروستر: Page 20




$\sin i = n \sin r$

$i + r + \frac{\pi}{2} = \pi$

$i + r = \frac{\pi}{2}$

$\sin i = n \sin\left(\frac{\pi}{2} - i\right)$

$\sin i = n \cdot \cos i$

$\boxed{\operatorname{tg} i_B = n}$

$i_B$: زاوية بروستر

المرآة الكروية 4/70

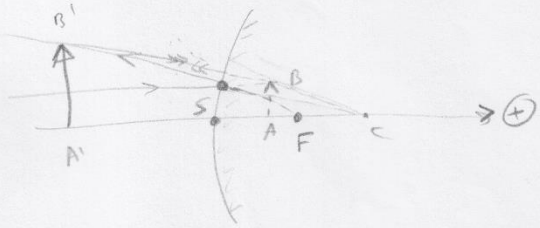
مقعر Concave
محدب Convexe

Précis 01 Page 127

$$\gamma = \frac{-\overline{SA'}}{\overline{SA}} = 3 \Rightarrow \overline{SA'} = -3.\overline{SA}$$

$$\frac{1}{\overline{SA}} + \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{\overline{SC}}$$

$$\frac{1}{\overline{SA}} - \frac{1}{3\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}}$$




$$\frac{2.}{3.\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}} \Rightarrow \overline{SA} = \frac{1}{3}.\overline{SC} \Rightarrow \overline{SA'} = -3.\overline{SA}$$

$$\boxed{\overline{SA'} = -\overline{SC}}$$

$\overline{SA'} < 0$ ⇐ صورة (جسم) حقيقي

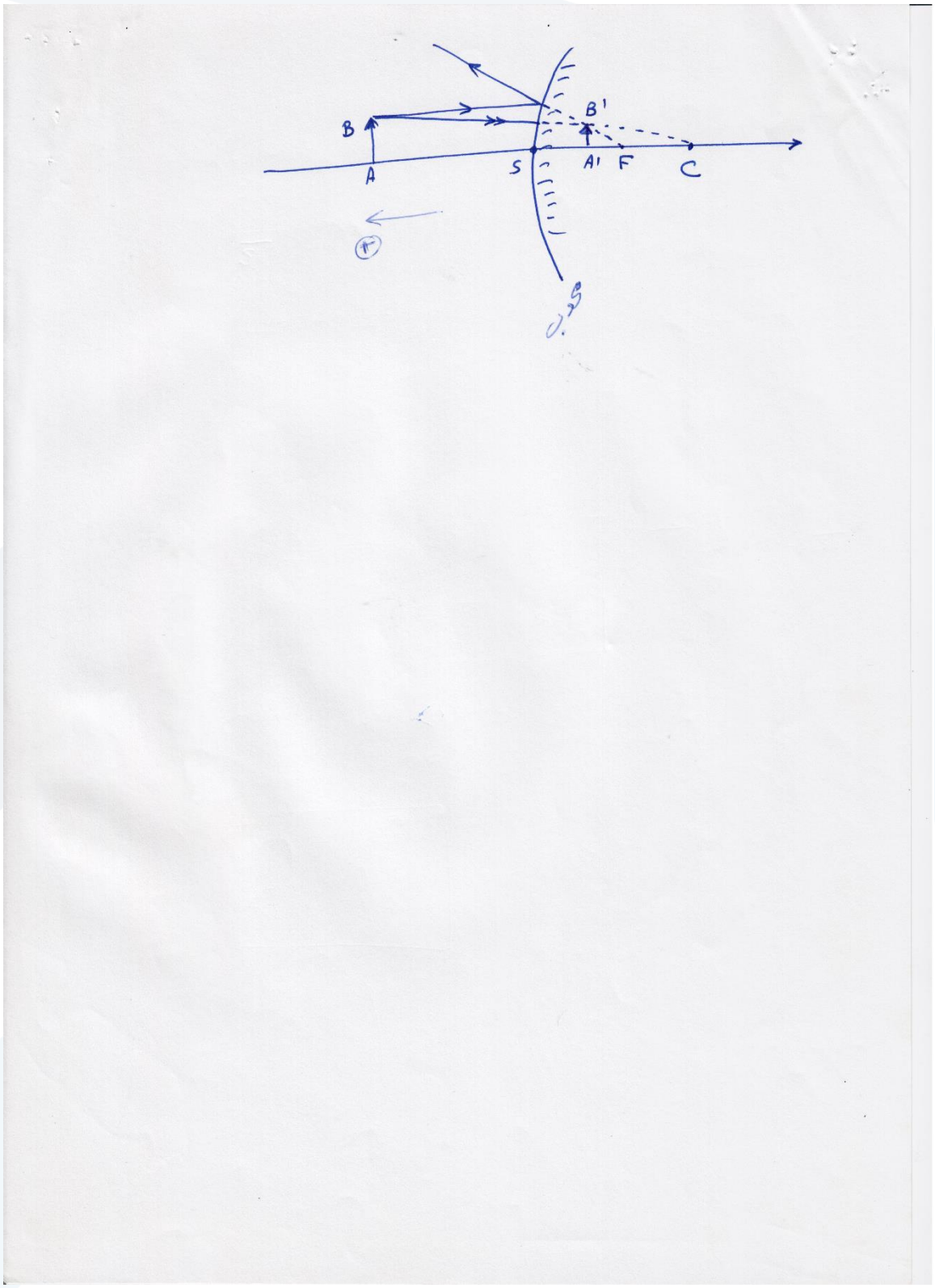
مرآة محدبة Convexe

$$\boxed{\overline{SA'} = -1{,}5\ m \qquad \overline{SA} = +0{,}5\ m}$$

الجسم وهمي وواقع على بعد (50 cm) من المرآة (S)

Concave مقعر

Convexe محدب


B
A
S
A1
B'
F
C

لدينا مرآة مقعرة نصف قطرها $1,5cm$ ... موضع جسم إذا كانت خيالته حقيقياً (عن المقعر) ومعتدل طوله أصغر من طول الجسم ثلاث مرات.

المرآة المقعرة:

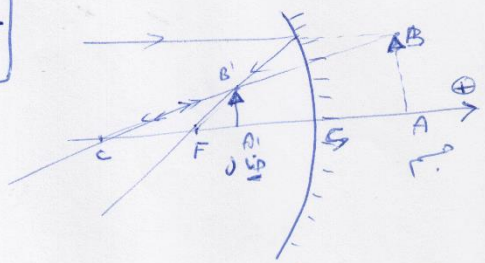
5/71

$$\gamma = \frac{-\overline{SA'}}{\overline{SA}} = \frac{1}{3}$$

Précis 02 page 127

$$\overline{SA'} = -\frac{1}{3}\cdot\overline{SA}$$

$$\frac{1}{\overline{SA}} + \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{2}{\overline{SC}}$$




$$\overline{SC} = -1,5cm$$

$$\frac{1}{\overline{SA}} - \frac{3}{\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}}$$

$$-\frac{2}{\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}}$$

$$\overline{SA} = -\overline{SC}$$

$$\overline{SA'} = +\frac{1}{3}\overline{SC}$$

$\overline{SA'} < 0$ ← خيال حقيقي

المرآة مقعرة Concave

$$\overline{SA} = +1,5cm$$

$$\overline{SA'} = -0,5cm$$

الجسم واقع على بعد $1,5cm$ من الذروة S.

لدينا عدسة رقيقة مقعرة وجهيها كرويين وطرفيا متوازيا تعرفنا $R_1 = 0{,}15\,m$ و $R_2 = 0{,}1\,m$ وكرية مادة العدسة $n = 1{,}5$ أوجد موقع خيال جسم موضوع على بعد $\overline{OA} = -20\,cm$ من العدسة.

العدسة الرقيقة: 11/71

Précis 05 page 107

أوجد البعد البؤري لخيال $f'$، نعلم

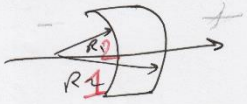
$$\frac{1}{f'} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

$$\frac{1}{f_1} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

بعد وجه الخيال للعدسة

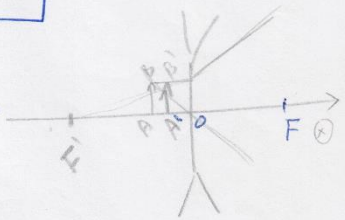
$$\frac{1}{f'} = (1{,}5 - 1)\left(\frac{1}{0{,}15} - \frac{1}{0{,}10}\right)$$

$$\overline{OF'} = f' = -0{,}6\ m$$




علاقة الترافقية

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$




$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{-0{,}2} = \frac{1}{-0{,}6}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = -\frac{1}{0{,}6} - \frac{1}{0{,}2} = \frac{-0{,}8}{0{,}2 \times 0{,}6}$$

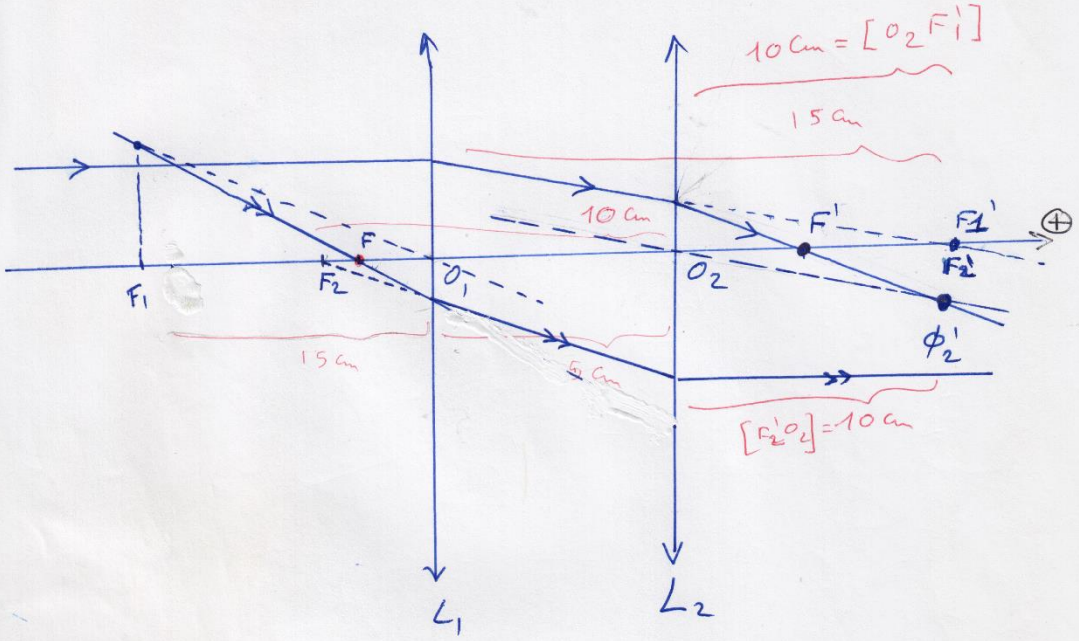
$$\overline{OA'} = -0{,}15\ m$$

يتشكل الخيال على بعد 7.5 cm قبل العدسة الخيال وهمي.

لدينا عدسة متقربة بعدها البؤري 15cm يبعد مركزها 5cm عن مركز عدسة متقربة أخرى بعدها البؤري 10 cm . أوجد موقع بؤري المجملة.

حل الشاشة: 12/71

Précis 07
page 107




المحارم الرئيسية F, F' للشاشة.

F' صورة $F_1'$ عبر $L_2$.

$$\overline{F_2F_1'} \cdot \overline{F_2'F'} = -f_2'^2$$

$\overline{F_2F_1'} = +20\,Cm$, $f_2' = +10\,Cm$

$f_2' = \overline{O_2F_2'}$

$f_2 = \overline{O_2F_2} < 0$

$\Rightarrow \overline{F_2'F'} = -5\,Cm$

أي أن F' تقع على بعد 5 Cm خلف $L_2$.

دساتير للعدسات بأخذ المبدأ من المحرم:

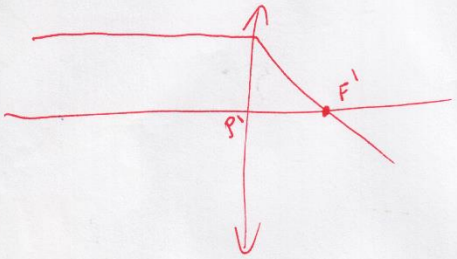
$$\overline{FA} \cdot \overline{F'A'} = -f^2 = -f'^2$$

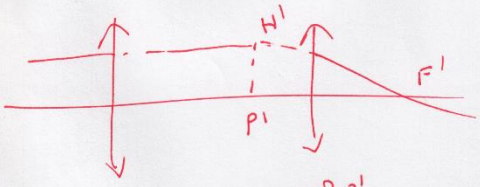
وبالمثل نجد: $\overline{F_1F} \cdot \overline{F_1'F_2} = -f_1'^2$ ($L_1$ بجد F بمثال $F_2$)

$\overline{F_1'F_2} = -20\,cm$
$f_1' = +15\,cm$
$\Rightarrow \overline{F_1F} = 11,25\,cm$

F تقع على بعد 3,75cm قبل $L_1$.

لنبرهن أن: $f' = \frac{-f_1' f_2'}{\Delta}$ : حالة




P' هو مستقبل H'
H' ملتقى والمستوي فقط