

الوحدة التعلّمية الثالثة

انعكاس وانكسار الضوء Reflection and refraction of light

- Reflection of light
 - What are the types of mirrors?
 - Curved mirrors
 - The qualities of images formed in concave and convex mirrors
 - Refraction of light
 - Lenses and their types
 - The qualities of images formed by lenses
 - Phenomena resulting from reflection and refraction of light
- انعكاس الضوء
 - ما أنواع المرايا؟
 - المرايا الكروية
 - صفات الصور المتكوّنة في المرايا المقعّرة والمحدّبة
 - انكسار الضوء
 - العدسات وأنواعها
 - صفات الصور المتكوّنة في العدسات
 - الظواهر الناتجة من انعكاس وانكسار الضوء



نموذج الإجابة

السؤال الأول: اختر الاجابة الصحيحة علميا لكل من العبارات التالية بوضع علامة (√) في المربع المقابل لها:

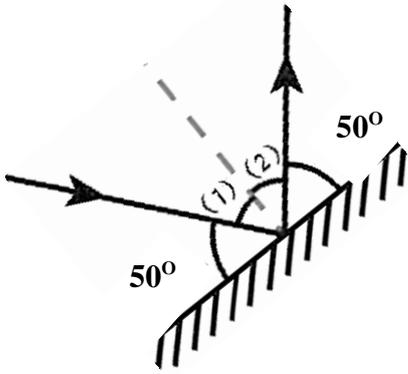
1- اذا كانت المسافة بين مركزى تكور وجهى عدسة 20 سم ، فان البعد البؤرى للعدسة يساوى :

- 5 سم 10 سم 15 سم 20 سم

2- اذا كانت زاوية سقوط شعاع ضوئى على سطح مرآة مستوية 60° فان الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس تساوى:

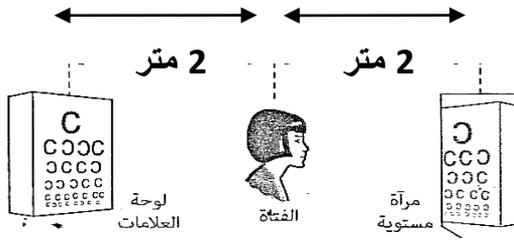
- 60° 45° 120° 180°

3- اذا سقط شعاع ضوئى على مرآة مستوية كما في الشكل المقابل ، فانه ينعكس بحيث تكون الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والمنعكس تساوى :



- 40° 50° 80° 100°

4- من الشكل المقابل المسافة بين الفتاة ولوحة العلامات



- 2 متر 3 متر
4 متر 6 متر

5- القطعة المستخدمة فى الطباخ الشمسي :

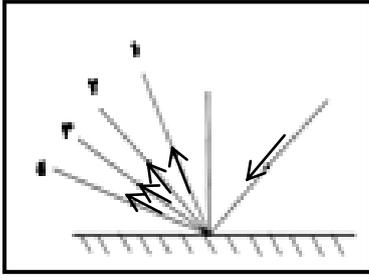
- مرآة محدبة مرآة مقعرة مرآة مستوية عدسة مقعرة

6- عند وضع جسم على بعد 10 سم من مرآة مقعرة تتكون له صورة حقيقية مقلوبة مصغرة فان بعدها البؤرى سم

- 4 سم 10 سم 20 سم 25 سم

7- وضع جسم على بعد 50 سم من مرآة مقعرة بعدها البؤرى 20 سم فتتكون له صورة على بعد

- أكبر من 40 سم تساوى 20 سم
أكبر من 20 سم وأقل من 40 سم تساوى 40 سم



8- اذا سقط شعاع على مرآة مستوية فإن الشعاع المنعكس في الشكل المقابل رقم :

1 2

3 4

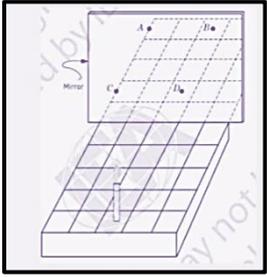
9- أثناء قيادة أحد الأشخاص للسيارة وجد صورته في المرآة المحدبة على يساره ، ما صفات هذه الصورة ؟

حقيقية معتدلة مكبرة حقيقية مقلوبة مصغرة

تقديرية معتدلة مصغرة حقيقية مقلوبة مصغرة

10- اذا سقط شعاع ضوئي على سطح بشكل عمودي فتكون زاوية الانعكاس تساوي :

صفر ⁵ 90 ⁵ 60 ⁵ 50 ⁵



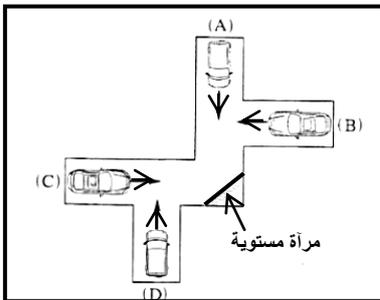
11- وضعت شمعة على شبكة مخططة امام مرآة كما في الصورة يظهر انعكاس للشمعة عند نقطة

النقطة A النقطة B النقطة C النقطة D

12- اذا وضع جسم أمام مرآة مستوية فإن النسبة بين طول الصورة وطول الجسم :

أقل من الواحد الصحيح تساوى الواحد الصحيح

أكبر من الواحد الصحيح أكبر من اثنين الصحيح



13- تسير أربع سيارات (A) ، (B) ، (C) ، (D) كل منهم في الاتجاه الذي يوضحه السهم أي

سائقين يستطيعا رؤية بعضهما البعض في المرآة في الشكل المقابل :

A,B C,B D,C C,A

14- اذا وضع جسم على بعد أقل من البعد البؤري لعدسة محدبة فان خواص الصورة المتكونة :

حقيقية مقلوبة مكبرة حقيقية مقلوبة تقديرية معتدلة مكبرة تقديرية مقلوبة مصغرة

15 - إذا وضع جسم على بعد 20 سم من عدسة محدبة بعدها البؤرى 10 سم تظهر صورته على بعد سم من الجسم :
 يساوى 20 أقل من 40 يساوى 40 أكبر من 40

16- الشعاع الساقط على المرآة المستوية في البيرسكوب بزواية 45⁵ ينعكس على المرآة المستوية الثانية بزواية :
 صفر⁵ 22,5⁵ 45⁵ 90⁵

17- عند انتقال الضوء من الهواء الى الزجاج الى الهواء تكون

زاوية السقوط < زاوية الانكسار زاوية السقوط = زاوية الانكسار
 زاوية السقوط < زاوية الانعكاس زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

18- عند انتقال شعاع ضوئى عموديا من وسط شفاف أكبر كثافة الى وسط أقل كثافة ضوئية فإنه :

ينكسر مبتعدا عن العمود المقام ينكسر مقتربا من العمود المقام
 ينفذ على استقامته يرتد دون انكسار

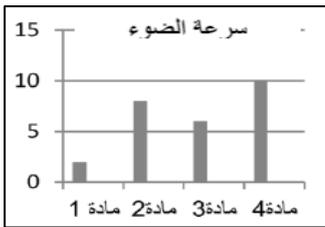
19- اذا سقط شعاع ضوئى بزواية 40⁵ من الماء على السطح الفاصل بينه وبين الهواء فان مقدار زاوية الانكسار فى الهواء يكون :

صفر⁵ 35⁵ 40⁵ 58,5⁵

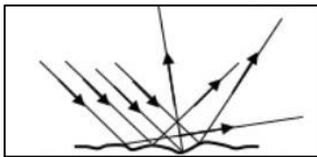
20- الرسم البياني الذى يوضح العلاقة بين سرعة الضوء والكثافة الضوئية :



21- المادة الأكثر كثافة ضوئية فى الشكل المقابل هى :

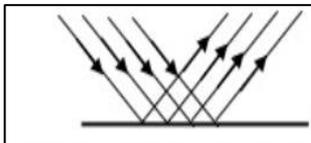


1 2 3 4



22- يحدث الانعكاس فى الشكل المقابل عندما يسقط الضوء على ...

الاسطح المصقولة الحائط
 الماء الساكن المرآة المستوية



23- الانعكاس فى الشكل المقابل يحدث عندما يسقط الضوء على :

الشجر ماء مضطرب
 الاسطح المصقولة الجلد

24- تظهر صورة البطاقة الموضحة بالشكل المقابل في المرآة المستوية بالشكل: 511

211

112

112

511

25- اذا كان طول عبدالله 140 سم فان طول صورته التقديرية امام مرآة مستوية يساوى :

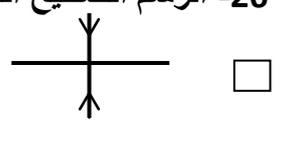
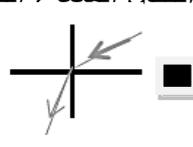
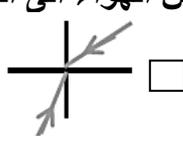
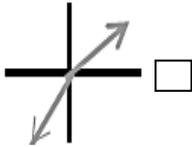
130

140

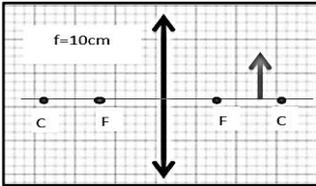
150

180

26- الرسم الصحيح الذى يبين انتقال، الشعاع الضوئى من الهواء الى الزجاج :



27- صفات الصورة المتكونة في الرسم المقابل:



تقديرية معتدلة مكبرة

حقيقية مقلوبة مصغرة

حقيقية مقلوبة مكبرة

حقيقية مقلوبة مساوية للجسم

السؤال الثانى: اكتب بين القوسين كلمة (صحيحة) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) امام العبارة غير صحيحة لما يأتى :

1- بعد الجسم عن المرآة المستوية أكبر من بعد صورته عنها. (خطأ)

2- نصف قطر تكور المرآة = نصف البعد البؤرى. (خطأ)

3- المرآة الكروية التى نصف قطر تكورها 12 سم تقع بؤرتها على مسافة 6 سم من قطبها. (صحيحة)

4- الصورة الحقيقية تكون معتدلة دائما . (خطأ)

5- حجم صورة الجسم الموضوع أمام مرآة محدبة يكون دائما اصغر من حجم الجسم . (صحيحة)

6- قياس زاوية سقوط تساوى 40° اذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى المنعكس والسطح العاكس 40°.

(خطأ)

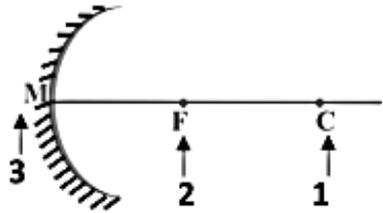
7- تتكون للجسم صورة حقيقية مقلوبة مساوية لها عند وضعها أمام مرآة مقعرة على بعد يساوى ضعف بعدها البؤرى.

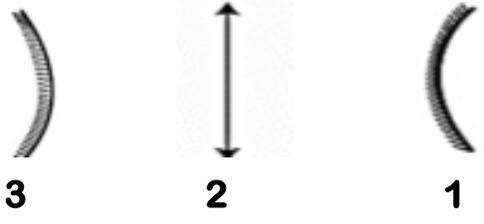
(صحيحة)

8- حجم الصورة في المرآة المقعرة يقل كلما اقترب الجسم من البؤرة. (خطأ)

- 9- الوجه الخارجى لمعلقة معدنية مصقولة يعتبر مرآة محدبة . (صحيحة)
- 10- يعكس الماء المضطرب الأشعة الضوئية الساقطة عليه انعكاسا منتظما . (خطأ)
- 11- الشعاع الضوئى الساقط عموديا على السطح العاكس ينعكس بزاوية 90⁵. (خطأ)
- 12- ينطبق قانون الانعكاس الضوء على الانعكاس غير منتظم فقط. (خطأ)
- 13- تتساوى زاوية السقوط مع زاوية الانعكاس في الانعكاس المنتظم . (صحيحة)
- 14- يعتبر جهاز التليسكوب من التطبيقات التكنولوجية على انكسار الضوء . (صحيحة)
- 15- تغير سرعة الضوء في الأوساط المادية المختلفة يؤدي الى حدوث ظاهرة الانكسار . (صحيحة)
- 16- يسير الضوء في خطوط منحنية عبر الفراغ والايوساط المادية المختلفة. (خطأ)
- 17- توضع مرآة مقعرة على يسار السائق لتفادي الحوادث. (خطأ)
- 18- يحدث الوهم البصري بسبب انعكاس الضوء . (خطأ)
- 19- العدسة المحدبة جسم رقيق شفاف سميك من الوسط ورقيق عند الأطراف . (صحيحة)

السؤال الثالث : فى الجدول التالى اختر العبارة او الشكل فى المجموعة (ب) واكتب رقمها أمام ما يناسبها من عبارات المجموعة (أ) :

الرقم	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
(..2..)	- قطعة ضوئية توجد فى التلسكوب:	1- المرآة المقعرة
(..3..)	- قطعة ضوئية توجد فى البيرسكوب :	2- العدسة المحدبة
		3- المرآة المستوية
(.1..)	- نقطة تحدد مركز التكور المرآة المقعرة رقم :	
(..2..)	- نقطة تحدد البؤرة المرآة المقعرة رقم :	

<p>1- ينكسر مبتعدا من العمود المقام .</p> <p>2- ينكسر مقتربا من العمود المقام .</p> <p>3- ينعكس مقتربا من العمود المقام .</p>	<p>(..2...) - عند انتقال الضوء من الهواء الى الماء:</p> <p>(.3...) - عند انتقال الضوء من الماء الى الهواء:</p>	
 <p>3 2 1</p>	<p>(3) - قطعة ضوئية تمثل مرآة محدبة:</p> <p>(1) - قطعة ضوئية تمثل مرآة مقعرة :</p>	

السؤال الرابع : علل لما يأتي تعليلا علميا سليما :

1- الشعاع الضوئي الساقط عموديا على السطح العاكس يرتد على نفسه .

- لان زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر .

2- لا يمكن استقبال الصورة المتكونة في المرآة المستوية على حائل .

- لانها صورة تقديرية تتكون خلف المرآة من تلاقى امتدادات الاشعة المنعكسة عن الجسم .

3- تكتب كلمة إسعاف معكوسة في مقدمة سيارات الاسعاف .

سؤال

- حتى يراها السائقون معتدلة ومعكوسة بالشكل الصحيح فيسرعوا باخلاء الطريق .

4- تعرف المرآة المقعرة بالمرآة اللامة .

- لأنها تجمع الأشعة الضوئية المتوازية الساقطة عليها .

5- تعرف المرآة المحدبة بالمرآة المفرقة .

- لأنها تعكس الاشعة الضوئية المتوازية الساقطة عليها متفرقة.

6- يمكن معرفة نصف قطر تكور المرآة الكروية من بعدها البؤرى .

- لان نصف قطر تكور المرآة الكروية يساوى ضعف بعدها البؤرى ($R=2f$).

7- الصورة المتكونة في المرآة المحدبة دائما تقديرية .

- لا يمكن استقبالها على حائل لانها تنتج من تلاقى امتدادات الاشعة المنعكسة متكون خلف المرآة .

8- توضع مرآة محدبة على يمين ويسار سائق السيارة .

- تكون صورة معتدلة مصغرة للطريق خلف السائق مما يكشف الطريق خلفه.

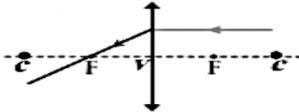
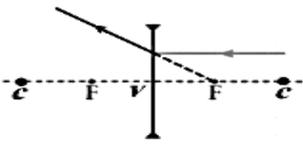
- 9- تسمى العدسة المحدبة بالعدسة اللامة .
- لأنها تجمع الأشعة الضوئية المتوازية الساقطة عليها فتتكسر متجمعة في نقطة .
- 10- تسمى العدسة المقعرة بالعدسة المفرقة .
- لأنها تفرق الأشعة الضوئية المتوازية الساقطة عليها فتكسر متفرقة .
- 11- احتراق ورقة رقيقة موضوعة عند بؤرة عدسة محدبة موجهة لضوء الشمس .
- لأن اشعة الشمس الساقطة تكون متوازية وموازية للمحور الاصلى فتتكسر متجمعة في بؤرتها مما يؤدي الى تركيز اشعة الشمس في تلك النقطة من الورقة وبالتالي احتراقها .
- 12- البعدالبؤرى للعدسة المحدبة السميكة أقل من البعد البؤرى للعدسة المحدبة الرقيقة .
- لأن بؤرة العدسة المحدبة السميكة تكون أقرب الى مركزها البصرى على عكس العدسة المحدبة الرقيقة .
- 13- نرى صورتنا فى مرآة مستوية ولا نراها فى قطعة خشب .
- لأن المرآة المستوية تعكس الضوء انعكاس منتظم أما قطعة الخشب تعكس الضوء إنعكاس غير منتظم .
- 14- تصمم مصابيح السيارات والمصابيح اليدوية بحيث يوضع المصباح فى بؤرة مرآة مقعرة .
- حتى تتكون صورته فى ما لانهاية .
- 15- تعمل أسطح المعادن المصقولة اللامعة كمرآيا .
- لأن الأشعة الضوئية الساقطة عليها تنعكس فى إتجاه واحد .
- 16- ينكسر الشعاع الضوئى عند انتقاله مانلا من الهواء للزجاج .
- لإختلاف سرعة الضوء فى الهواء عنها فى الزجاج أو لإختلاف الكثافة الضوئية للهواء عن الزجاج .
- 17- رؤية السمكة فى الماء أعلى من موضعها الحقيقى .
- لأن العين ترى إمتدادات الأشعة الضوئية المنكسرة فتبدو السمكة فى موضع ظاهرى مرتفعا عن موضعها الحقيقى .
- 18- طائر النورس ينقض على فريسته بالماء بشكل عمودي .
- لانه ينفذ على إستقامته دون انكسار .

السؤال الخامس : ماذا يحدث فى الحالات التالية :

- 1- عند سقوط شعاع ضوئى عموديا على سطح عاكس .
- ينعكس على نفسه لأن زاوية السقوط = زاوية الإنعكاس = صفر .

- 2- عند سقوط شعاع ضوئي على عدسة مقعرة موازيا لمحورها الاصلى .
- ينفذ الشعاع الضوئي منكسرا بحيث يمر امتداده بالبؤرة الأصلية للعدسة .
- 3- عند وضع جسم أمام عدسة محدبة على بعد أكبر من بعدها البؤرى وأقل من ضعف بعدها البؤرى .
- تتكون له صورة حقيقية مقلوبة مكبرة على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى .
- 4- سقوط الضوء على سطح ماء ساكن .
- ينعكس انعكاسا منتظما.
- 5- سقوط الأشعة الضوئية على الأسطح الخشنة .
- تنعكس الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات بشكل غير منتظم (مبعثرة) .
- 6- سقوط شعاع ضوئي على سطح مصقول من الذهب .
- ينعكس بشكل منتظم في اتجاه واحد .

السؤال السادس : قارن بين كل مما يلي كما هو موضح في الجدول التالي :

وجه المقارنة	وضع جسم على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى	وضع جسم على بعد أقل من البعد البؤرى
خواص الصورة المتكونة	حقيقية – مقلوبة - مصغرة	تقديرية – معتدلة- مكبرة
وجه المقارنة	عدسة محدبة	عدسة مقعرة
نوع البؤرة	حقيقية	تقديرية
عند سقوط الأشعة الضوئية على أحد أوجه العدسة	تنكسر وتتجمع في البؤرة الحقيقية	تنكسر متفرقة وتتجمع امتداداتها عند البؤرة التقديرية .
وجه المقارنة	عدسة محدبة	عدسة مقعرة
أكمل مسار الأشعة		

السؤال السابع : التفكير الناقد :

1- وضع جسم على بعد 8 سم من قطب مرآة فتكونت له صورة حقيقية مصغرة وعندما تحرك الجسم مسافة 2 سم أخرى باتجاه المرآة تكونت له صورة حقيقية مساوية :

(أ) حدد نوع المرآة ؟ نوع المرآة مقعرة

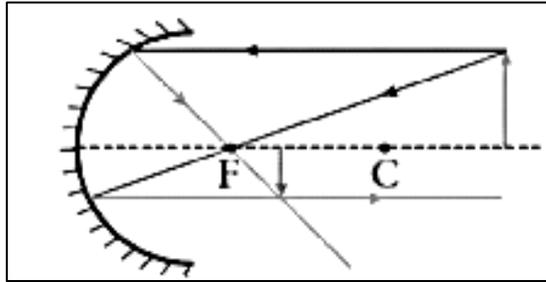
(ب) احسب البعد البؤري للمرآة ؟

-الجسم تكونت له صورة حقيقية مساوية للجسم عندما كان على بعد $6=2-8$ سم

- إذا نصف قطر تكور المرآة $6=$ سم

- إذا البعد البؤري $3 = 2/6 =$ سم .

(ج) ارسم مسار الأشعة في الحالة الأولى ؟

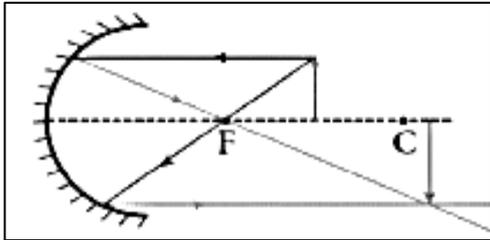


2- وضعت مرآة مقعرة في مواجهة ضوء الشمس فتكونت لها صورة حقيقية مصغرة جدا على بعد 2 سم من سطح المرآة ،

أ- فما طول نصف قطر التكور ؟

- بما ان الصورة مصغرة جدا وحقيقية اذا تقع عند البؤرة إذا البعد البؤري $F = 2$ سم .

إذا نصف قطر التكور $R=2F=4$ سم .



ب- تم استخدام نفس المرآة للحصول على صورة حقيقية مقلوبة مكبرة لجسم ما ،

وضح بالرسم الحالة الثانية ، مع تحديد بعد الجسم عن المرآة .

- بعد الجسم عن المرآة يكون اكبر من 2 سم واقل من 4 سم .

3- وضع جسم على بعد 10 سم من المركز البصري لعدسة فتكونت صورة حقيقية مصغرة وعند تحريك الجسم 4 سم باتجاه العدسة تكونت له صورة حقيقية مساوية للجسم :

(1) نوع العدسة :

- بما ان الصورة المتكونة حقيقية اذا العدسة محدبة .

(2) احسب البعد البؤري للعدسة .

- الصورة الحقيقية المساوية للجسم تكونت عندما كان بعد الجسم عن العدسة $10=4-6$ سم .

- اذا ضعف البعد البؤري للعدسة 6 سم

- بما ان $R=2f$ اذا البعد البؤري $= 2/6 = 3$ سم .

4- نظر أحد المتعلمين من خلال عدسة فلاحظ ان صورة الاشياء تبدو معتدلة وبعد أن قرب العدسة الى عينه مسافة معينة

لاحظ ان صورة الاشياء تبدو مقلوبة فما نوع العدسة المستخدمة مع التعليل ؟

- عدسة لامة "عدسة محدبة" لان عندما تكون الاشياء على بعد اقل من البعد البؤري للعدسة تتكون لها صورة معتدلة

وكلما اقتربت العدسة من العين يزداد البعد بينها وبين الاشياء عن البعد البؤري للعدسة فتتكون لها صورة مقلوبة .

5- وضعت عدسة في مواجهة الشمس فتكونت لها صورة مصغرة جدا على بعد 20 سم من مركزها البصري :

(أ) حدد نوع العدسة؟ مع ذكر السبب

- نوع العدسة محدبة ، لانها تجمع الاشعة المتوازية الساقطة عليها من الشمس في البؤرة فتتكون صورة مصغرة جدا .

(ب) البعد البؤري = 20 سم

6- تلقى أحمد دعوة لحضور زفاف أحد الاقارب لكن عبارة في نص الدعوة استوقفته فلم يستطيع قراءتها كيف يمكن

بمساعدة

مساعدته لقراءتها ؟ مع التعليل .

- باستخدام المرآة المستوية لان الصورة المتكونة بالمرآة تكون معكوسة فيستطيع قراءتها بالطريقة الصحيحة .

7- تلقت نوف دعوة لحضور حفل عشاء أحد الأقارب لكن لم تتمكن من قراءة الدعوة لصغر الخط كيف يمكن

مساعدتها لقراءتها ؟ مع التفسير .

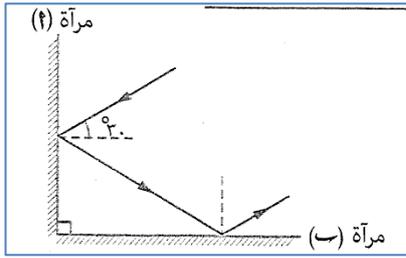
استخدام عدسة محدبة ، لانها عدسة مكبرة تجمع الاشعة الضوئية الساقطة عليها .

السؤال الثامن : ادرس الرسومات التالية، ثم اجب عن المطلوب :

1- في الشكل المقابل سقط شعاع ضوئي على المرآة (أ) وانعكس على المرآة (ب) :

- زاوية الانعكاس على المرآة (أ) = 30

- زاوية السقوط على المرآة (ب) = 60

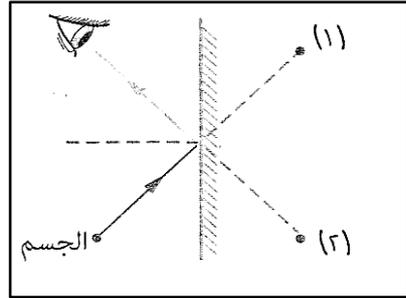


2- ادرس الشكل المقابل ثم حدد:

في أي الموضعين (1) ، (2) تظهر صورة الجسم بالنسبة للعين ؟ مع تعليل اجابتك.

- الموضع (2) / لان المستقيم الواصل بين الجسم والصورة يكون عموديا على سطح

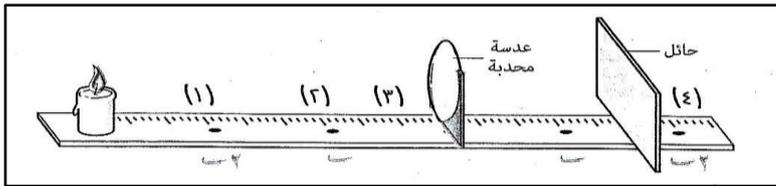
المرآة كما ان العين ترى امتداد الشعاع الضوئي المنعكس .



3- في الشكل التالي :

(أ)- ما خواص الصورة المتكونة للشمعة على الحائل ؟

- حقيقية مقلوبة مصغرة .

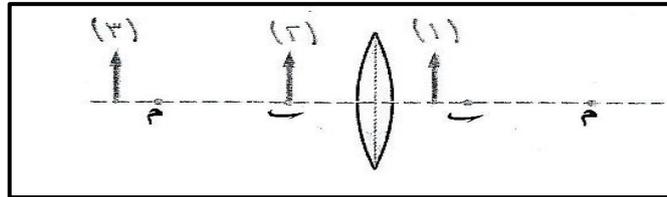


(ب) - حدد عند أي المواضع يمكن وضع الشمعة بحيث لا يمكن استقبال صورتها على حائل .

- الموضع 3 .

(ج)- أكمل : عند تحريك الشمعة للموضع (1) فلا بد من تحريك الحائل للموضع4...لاستقبال الصورة .

4- من الشكل المقابل أي المواضع (1) : (3) يصلح ان يوضع به الجسم لكي :

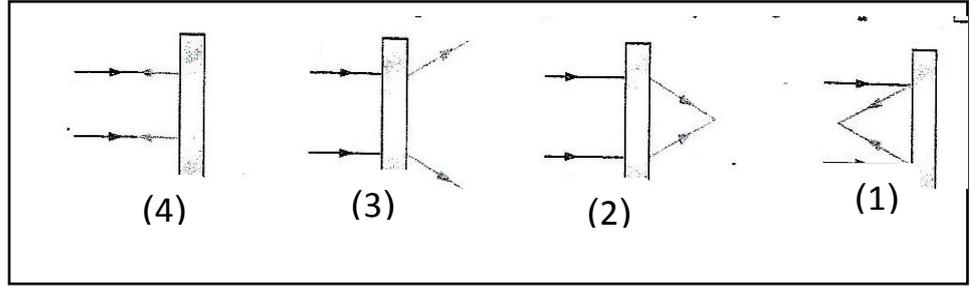


(أ) - تتكون له صورة حقيقية مقلوبة مصغرة في الموضع رقم (3)

(ب)- تتكون له صورة لا يمكن استقبالها على حائل ومعتدلة ومكبرة وفي نفس جهة الجسم الموضع رقم (1)

(ج)- لا تتكون له صورة في الموضع رقم (2)

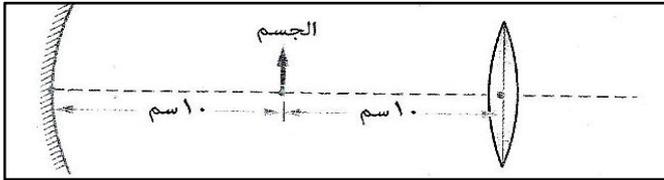
5- المستطيلات الموضحة بالاشكال التالية تمثل قطع ضوئية مختلفة :



اذكر أسماء هذه القطع الضوئية .

- 1- مرآة مقعرة 2- عدسة محدبة 3- عدسة مقعرة 4- مرآة مستوية

6- في الشكل المقابل وضع جسم بين عدسة محدبة بعدها البؤري 5 سم ومرآة مقعرة بعدها البؤري 5 سم :



(أ)- اذكر خواص الصورة المتكونة بالمرآة المقعرة .

- حقيقية ، مقلوبة ، مساوية للجسم .

(ب)- احسب المسافة بين الصورة المتكونة للجسم بالعدسة المحدبة والصورة المتكونة للجسم بالمرآة المقعرة .

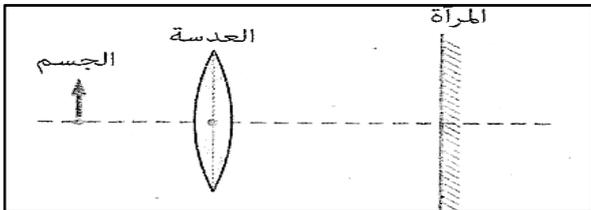
- بعد الصورة المتكونة بالعدسة المحدبة = 10 سم من الجهة الاخرى للعدسة .

- بعد الصورة المتكونة بالمرآة المقعرة = 10 سم أمام المرآة .

- اذا المسافة بين الصورتين = 20 سم .

7- في الشكل المقابل وضع جسم أمام عدسة محدبة ووضع خلفها مرآة مستوية وعند النظر داخل المرآة وجد انه لم

تتكون صورة للجسم . ص 165



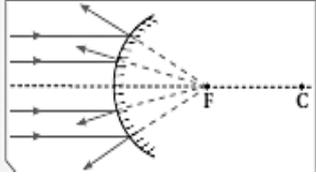
(أ) - حدد موضع الجسم بالنسبة للعدسة .

- قبل بؤرة العدسة المحدبة .

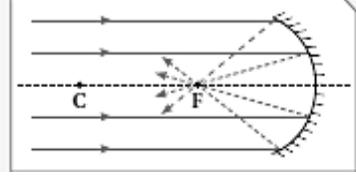
(ب) - لماذا لم تتكون صورة للجسم داخل المرآة المستوية ؟

- لان الصورة المتكونة بالعدسة تكون في نفس جهة الجسم .

8- ادرس الرسم المقابل ثم اجب :



شكل 2



شكل 1

(أ) - البؤرة الحقيقية يمثلها الشكل رقم 1... حيث تتكون عندما تسقط الأشعة الضوئية موازية ومتوازية على المرآة... المقعرة.

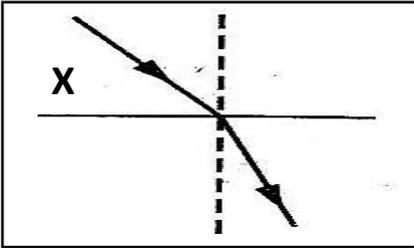
(ب) - البؤرة الحقيقية يمثلها الشكل رقم 2... حيث تتكون عندما تسقط الأشعة الضوئية موازية ومتوازية على المرآة... المحدبة.

(ج) - تصمم مصابيح السيارات والمصابيح اليدوية بحيث يوضع المصباح في بؤرة المرآة... المقعرة

9- في الشكل المقابل ينتقل الضوء بين وسطين X, Y يمثل أحدهما الماء والآخر الزجاج " بدون ترتيب "

اذكر اسم كل وسط ؟ مع تعليل اختيارك .

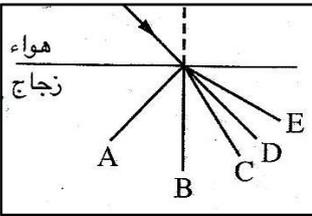
X : الماء Y : الزجاج



- لان عند انتقال الضوء من وسط أقل كثافة ضوئية "الماء" الى وسط اكبر كثافة ضوئية "الزجاج" ينكسر مقتربا من العمود المقام .

10- من الشكل المقابل :

اي خط يمثل الشعاع الضوئي المنكسر ؟ مع تعليل اجابتك .



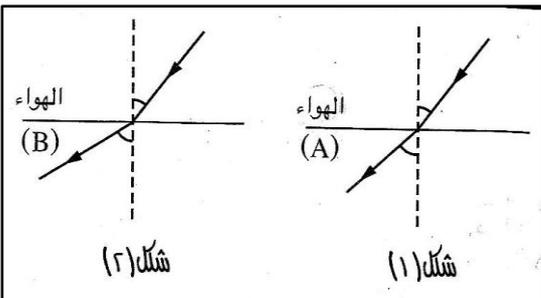
- الشعاع (C) لأن عند انتقال الضوء من وسط أقل كثافة ضوئية "الهواء" الى وسط اكبر

كثافة ضوئية "الزجاج" ينكسر مقتربا من العمود المقام .

11- من الشكلين المقابلين:

ايا من الوسطين (A)، (B) اكبر كثافة ضوئية ؟

- الوسط (A) لأن قدرته على كسر الأشعة الضوئية أقل من الوسط (B)



انتهت الاسئلة ،،،