الفصل التاسع
العدسات الرقيقة والأجهزة البصرية

2-9 معادلة العدسة الرقيقة وقانون صانعي العدسات:

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

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

$$M = \frac{h'}{h} = -\frac{S'}{S} = 1 - \frac{S'}{f} = \frac{f}{f-S}$$

R { + السطح الفاصل بالنسبة للشعاع الساقط (أي أن مركز التكور خلف السطح)
{ − السطح مقعر بالنسبة للشعاع الساقط (أي أن مركز التكور أمام السطح الفاصل)

f { + القطعة الضوئية مجمعة (مرآة مقعرة أو عدسة محدبة)
{ − القطعة الضوئية مفرقة (مرآة محدبة أو عدسة مقعرة)

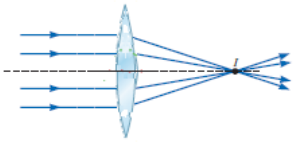
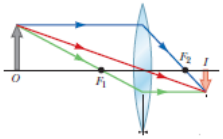
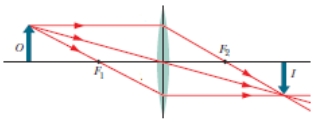
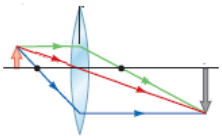
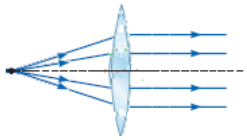
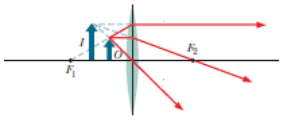
S { + الجسم حقيقي (له وجود حقيقي أمام القطعة الضوئية)
{ − الجسم خيالي (خلف القطعة الضوئية)

$$S' \begin{cases} + & \text{الصورة حقيقية} \\ & (\text{الصورة أمام المرآة أو خلف العدسة أي في الجهة الأخري من العدسة التي بها الجسم}) \\ - & \text{الصورة خيالية} \\ & (\text{الصورة خلف المرآة أو أمام العدسة أي في الجهة التي بها الجسم}) \end{cases}$$

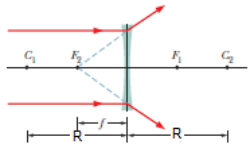
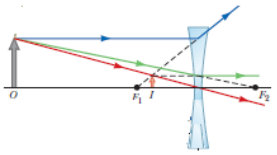
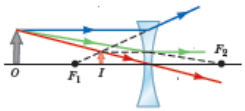
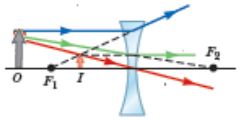
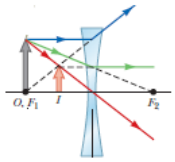
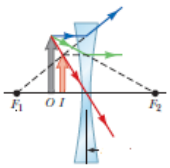
$$M \begin{cases} + & \text{الصورة معتدلة} \\ - & \text{الصورة مقلوبة} \end{cases}$$

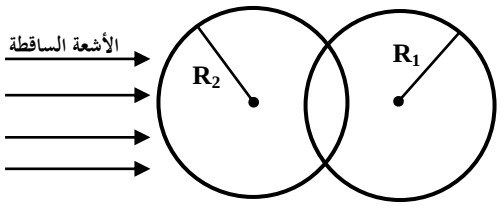
$$|M| \begin{cases} > 1 & \text{الصورة مكبرة} \\ = \mathbf{1} & \text{الصورة مساوية للجسم} \\ < 1 & \text{الصورة مصغرة} \end{cases}$$

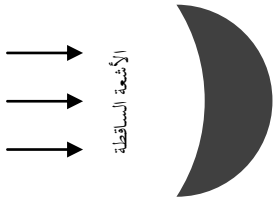
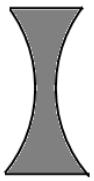
الأوضاع المختلفة للصور المتكونة بالعدسة المحدبة:

	موضع الجسم S	موضع الصورة S'	صفات الصورة	الرسم
-1	$S = \infty$	$S' = f$	حقيقية مقلوبة ومصغرة	
-2	$S > 2f$	$f < S' < 2f$	حقيقية مقلوبة ومصغرة	
-3	$S = 2f$	$S' = 2f$	حقيقية مقلوبة ومساوية	
-4	$f < S < 2f$	$S' > 2f$	حقيقية مقلوبة ومكبرة	
-5	$S = f$	$S' = \infty$	لا توجد صورة "نظرياً حقيقية مقلوبة ومكبرة في الما لا نهاية"	
-6	$S < f$ $0 < S < f$	S' سالبة $0 > S' > -\infty$	خيالية "تقديرية" معتدلة مكبرة	

الأوضاع المختلفة للصور المتكونة بالعدسة المقعرة:

	موضع الجسم S	موضع الصورة S'	صفات الصورة	الرسم
-1	$S = \infty$	$S' = -f$	خيالية "تقديرية" معتدلة ومصغرة	
-2	$S > 2f$	S' سالبة وأصغر من f	خيالية "تقديرية" معتدلة ومصغرة	
-3	$S = 2f$	S' سالبة وأصغر من f	خيالية "تقديرية" معتدلة ومصغرة	
-4	$f < S < 2f$	S' سالبة وأصغر من f	خيالية "تقديرية" معتدلة ومصغرة	
-5	$S = f$	S' سالبة وأصغر من f	خيالية "تقديرية" معتدلة ومصغرة	
-6	$S < f$	S' سالبة وأصغر من f	خيالية "تقديرية" معتدلة ومصغرة	

-1	عدسة محدبة بعدها البؤري 10 cm ، فأي من القيم التالية صحيحة، علماً بأن معامل انكسار مادة العدسة 1.5 والوسط الخارجي الهواء: 			
	أ) R_1=+5, R_2=-5	ب) R_1=+2, R_2=-2	ج) R_1=-5, R_2=+5	د) R_1=+10, R_2=-10
-2	احسب البعد البؤري للعدسة التي في الشكل المجاور (عند وضعها في الهواء) حيث أن نصف قطر تكور سطحيها 25 cm ومعامل انكسار مادتها 1.5			
	أ) 25 cm	ب) -25 cm	ج) 73.53 cm	د) -73.53 cm
-3	احسب البعد البؤري للعدسة التي في الشكل المجاور (عند وضعها في الماء) حيث أن نصف قطر تكور سطحيها 25 cm ومعامل انكسار مادتها 1.5 ومعامل إنكسار الماء 1.33			
	أ) 25 cm	ب) -25 cm	ج) 73.53 cm	د) -73.53 cm
-4	احسب البعد البؤري للعدسة التي في الشكل المجاور (عند وضعها في محلول ثنائي كبريتيد الكربون) حيث أن نصف قطر تكور سطحيها 25 cm ومعامل انكسار مادتها 1.5 ومعامل إنكسار ثنائي كبريتيد الكربون 1.628			
	أ) 25 cm	ب) -97.65 cm	ج) 97.65 cm	د) -73.53 cm
-5	عدسة محدبة الوجهين نصف قطر تكور سطحها الأيسر 30 cm والأيمن 10 cm , إذا كان معامل انكسار مادة العدسة 1.5 فإن بعدها البؤري يساوي (cm):			
	أ) 30	ب) 15	ج) -15	د) -30
-6	عدسة محدبة الوجهين نصف قطر سطحيها الأيسر R_1 = 40 cm والأيمن R_2 = 20 cm فإذا كان معامل إنكسار مادة العدسة n = 1.6 فإن بعدها البؤري f بوحدة cm يساوي:			
	أ) 22.22	ب) -22.22	ج) 66.66	د) -66.66
-7	البعد البؤري للعدسة المحدبة الوجهين التي نصفي قطري تكور سطحيها يساويان 12 cm و24 cm ومعامل انكسار مادتها 1.5 يساوي:			
	أ) 18 cm	ب) 16 cm	ج) – 27 cm	د) 13 cm
-8	عدسة محدبة الوجهين نصف قطر تكور سطحيها 12 cm, 24 cm ومعامل انكسار مادتها 13/9 يكون بعدها البؤري:			
	أ) 18 cm	ب) 16 cm	ج) – 27 cm	د) 13 cm

9-	عدسة محدبة الوجهين نصف قر تكور سطحيها 20 cm و 15 cm ، إذا كان بعدها البؤري 18 cm فإن معامل انكسار مادة العدسة يساوي (cm):			
	أ) 2.50	ب) 1.48	ج) 1.59	د) 1.0
10-	في السؤال السابق، قدرة (قوة) هذه العدسة تساوي (بوحدة ديوبتر):			
	أ) 2.4	ب) 10	ج) 5.55	د) 0.07
11-	عدسة مجمعة رقيقة نصف قطر سطحيها 20 cm ، إذا كان معامل انكسار العدسة 1.5 فإن البعد البؤري لها يساوي (بوحدة cm):			
	أ) 12	ب) -12	ج) -20	د) 20
12-	في الشكل، عدسة هلالية نصف قطر تكور سطحيها الخارجي 15 cm والداخلي 30 cm ومعامل انكسار مادتها 1.5 فبعدها البؤري يساوي:			
	أ) -20 cm	ب) 20 cm	ج) -60 cm	د) 60 cm
13-	في الشكل المجاور، نصف قطر السطح الأول للعدسة 20 cm، والثاني 5 cm، ومعامل انكسارها 1.5 ، بعدها البؤري يساوي (بوحدة cm): 			
	أ) 8	ب) -8	ج) -13.3	د) 13.3
14-	احسب البعد البؤري للعدسة التي في الشكل (عند وضعها في الهواء) حيث أن نصف قطر تكور سطحيها 30 cm ومعامل انكسار مادتها 1.5. 			
	أ) 25 cm	ب) -25 cm	ج) 30 cm	د) -30 cm
15-	إذا وضع جسم على بعد 15 cm أمام عدسة محدبة بعدها البؤري 30 cm فإن أوصاف الصورة المتكونة هي:			
	أ) خيالية مكبرة	ب) حقيقية مكبرة	ج) خيالية مصغرة	د) حقيقية مصغرة
16-	إذا وضع جسم حقيقي على بعد 5 cm إلى اليسار من عدسة محدبة بعدها البؤري 30 cm فإن أوصاف الصورة المتكونة هي:			
	أ) خيالية معتدلة مكبرة	ب) حقيقية مقلوبة مكبرة	ج) خيالية معتدلة مصغرة	د) حقيقية مصغرة مقلوبة
17-	وضع جسم على بعد 10 cm من عدسة مجمعة، بعدها البؤري 20 cm ، فإن الصورة المتكونة تكون:			
	أ) حقيقية مكبرة	ب) خيالية مكبرة	ج) حقيقية مصغرة	د) خيالية مصغرة
18-	عدسة مجمعة بعدها البؤري 10 cm ، وضع جسم على بعد 5 cm منها ، فإن الصورة المتكونة تكون:			
	أ) حقيقية مكبرة	ب) حقيقية مصغرة	ج) خيالية مكبرة	د) خيالية مصغرة

19-	**إذا كانت العدسة الكرية محدبة، فإن بعدها البؤري f يكون:**			
	أ) موجباً	**ب) مساوياً للصفر**	**ج) سالباً**	**د) مساوياً لما لا نهاية**
20-	**إذا كانت العدسة الكرية، مقعرة فإن بعدها البؤري f يكون:**			
	أ) موجباً	**ب) مساوياً للصفر**	**ج) سالباً**	**د) مساوياً لما لا نهاية**
21-	**إذا كانت الصورة المتكونة بواسطة عدسة كرية، حقيقية فإن بعدها عن العدسة S' يكون:**			
	أ) موجباً	**ب) مساوياً للصفر**	**ج) سالباً**	**د) مساوياً لما لا نهاية**
22-	**إذا كانت الصورة المتكونة بواسطة عدسة كرية، خيالية فإن بعدها عن العدسة S' تكون:**			
	أ) موجباً	**ب) مساوياً للصفر**	**ج) سالباً**	**د) مساوياً لما لا نهاية**
23-	**إذا كان الجسم حقيقياً أمام العدسة الكرية، فإن بعده عن العدسة S يكون:**			
	أ) موجباً	**ب) مساوياً للصفر**	**ج) سالباً**	**د) مساوياً لما لا نهاية**
24-	**إذا كان الجسم خيالياً خلف العدسة الكرية، فإن بعده عن العدسة S يكون:**			
	أ) موجباً	**ب) مساوياً للصفر**	**ج) سالباً**	**د) مساوياً لما لا نهاية**
25-	**إذا كانت الصورة المتكونة بواسطة عدسة كرية، معتدلة فإن التكبير M يكون:**			
	أ) موجباً	**ب) مساوياً للصفر**	**ج) سالباً**	**د) مساوياً لما لا نهاية**
26-	**إذا كانت الصورة المتكونة بواسطة عدسة كرية، مقلوبة فإن التكبير M يكون:**			
	أ) موجباً	**ب) مساوياً للصفر**	**ج) سالباً**	**د) مساوياً لما لا نهاية**
27-	**إذا كانت الصورة المتكونة بواسطة عدسة كرية، مكبرة فإن القيمة المطلقة للتكبير $\|M\|$ تكون:**			
	أ) $\|M\| > 1$	**ب) $\|M\| < 1$**	**ج) $\|M\| = 1$**	**د) $\|M\| = 0$**
28-	**إذا كانت الصورة المتكونة بواسطة عدسة كرية، مصغرة فإن القيمة المطلقة للتكبير $\|M\|$ تكون:**			
	أ) $\|M\| > 1$	**ب) $\|M\| < 1$**	**ج) $\|M\| = 1$**	**د) $\|M\| = 0$**
29-	**إذا كانت الصورة المتكونة بواسطة عدسة كرية، مساوية للجسم فإن القيمة المطلقة للتكبير $\|M\|$ تكون:**			
	أ) $\|M\| > 1$	**ب) $\|M\| < 1$**	**ج) $\|M\| = 1$**	**د) $\|M\| = 0$**
30-	**إذا كانت قيمة التكبير الجانبي M موجبة فإن الصورة تكون:**			
	أ) مقلوبة	**ب) معتدلة**	**ج) خيالية**	**د) حقيقية**
31-	**إذا كانت قيمة التكبير الجانبي M سالبة فإن الصورة تكون:**			
	أ) مقلوبة	**ب) معتدلة**	**ج) خيالية**	**د) حقيقية**

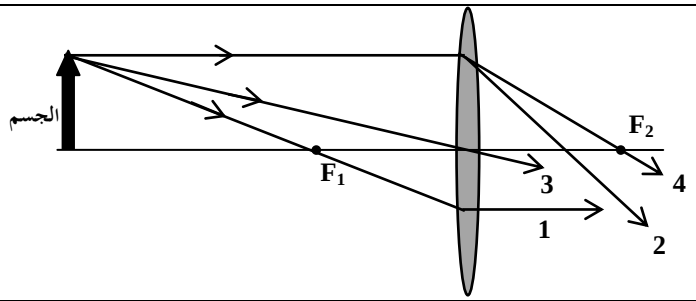
32-	إذا سقطت أشعة متوازية على عدسة محدبة وكانت موازية لمحور اعدسة فإنها تتجمع عند:			
	أ) ضعف البعد البؤري للعدسة	ب) بؤرة العدسة	ج) ما لا نهاية	د) مسافة أقل من البعد البؤري
33-	إذا كان الجسم علي بعد ما لا نهاية من عدسة محدبة، فإنه تتكون له صورة			
	أ) حقيقية مقلوبة ومصغرة عند البؤرة	ب) حقيقية مقلوبة ومصغرة بين البؤرة وضعف البعد البؤري	ج) تقديرية معتدلة ومكبرة	د) تقديرية معتدلة ومصغرة
34-	إذا كان الجسم علي مسافة أكبر من ضعف البعد البؤري لعدسة محدبة، فإنه تتكون له صورة			
	أ) حقيقية مقلوبة ومكبرة	ب) حقيقية مقلوبة ومصغرة بين البؤرة وضعف البعد البؤري	ج) تقديرية معتدلة ومكبرة	د) تقديرية معتدلة ومصغرة
35-	للحصول على صورة حقيقية مقلوبة ومساوية لطول الجسم باستخدام عدسة محدبة الوجهين فإنه يجب وضع الجسم:			
	أ) بين العدسة والبؤرة	ب) في البؤرة	ج) بين البؤرة وضعف البعد البؤري	د) عند ضعف البعد البؤري
36-	إذا وضع جسم عند ضعف البعد البؤري لعدسة محدبة، فالصورة المتكونة تكون :			
	أ) حقيقية مقلوبة ومكبرة علي مسافة أكبر من ضعف البعد البؤري	ب) حقيقية مقلوبة ومصغرة بين البؤرة وضعف البعد البؤري	ج) حقيقية مقلوبة ومساوية للجسم وعلي بعد يساوي ضعف البعد البؤري	د) تقديرية معتدلة ومصغرة
37-	إذا وضع جسم بين بؤرة عدسة محدبة وضعف البعد البؤري، فالصورة المتكونة تكون :			
	أ) حقيقية مقلوبة ومكبرة علي مسافة أكبر من ضعف البعد البؤري	ب) حقيقية مقلوبة ومصغرة بين البؤرة وضعف البعد البؤري	ج) حقيقية مقلوبة ومساوية للجسم وعلي بعد يساوي ضعف البعد البؤري	د) تقديرية معتدلة ومصغرة
38-	إذا وضع جسم على بعد أكبر من البعد البؤري وأقل من ضعف البعد البؤري أمام عدسة محدبة فإن صورته تكون:			
	أ) خيالية مكبرة مقلوبة	ب) حقيقة مكبرة مقلوبة	ج) خيالية مصغرة معتدلة	د) حقيقية مصغرة معتدلة
39-	إذا وضع جسم في بؤرة عدسة مجمعة فإن الصورة تتكون في:			
	أ) مركز العدسة	ب) بؤرة العدسة	ج) ما لا نهاية	د) بين المركز و البؤرة
40-	إذا وضع جسم عند بؤرة عدسة محدبة فالصورة المتكونة تكون :			
	أ) خيالية مصغرة	ب) خيالية مكبرة	ج) حقيقية مصغرة	د) حقيقية مقلوبة ومكبرة في الما لا نهاية
41-	إذا كان الجسم علي مسافة أصغر من البعد البؤري للعدسة المحدبة، فإنه تتكون له صورة:			
	أ) حقيقية مقلوبة ومكبرة علي بعد أكبر من ضعف البعد البؤري	ب) خيالية معتدلة ومكبرة أمام العدسة "جهة الجسم"	ج) خيالية مقلوبة ومكبرة في الجهة الأخري من العدسة	د) خيالية معتدلة ومصغرة أمام العدسة "جهة الجسم"
42-	إذا وضع جسم أمام عدسة مجمعة وعلى بعد أصغر من بعدها البؤري فإن الصورة المتكونة تكون:			

	أ) حقيقية مكبرة	ب) حقيقية مصغرة	ج) خيالية مكبرة	د) خيالية مصغرة
43-	أين يقف جسم أمام عدسة محدبة لتتكون له صورة حقيقية مقلوبة ومساوية لطوله:			
	أ) بين العدسة والبؤرة	ب) عند البؤرة	ج) بين البؤرة وضعف البعد البؤري	د) عند ضعف البعد البؤري
44-	إذا كان الجسم علي مسافة أكبر من ضعف البعد البؤري لعدسة محدبة فإن تكبير الصورة المتكونة هو:			
	أ) M سالبة وقيمتها المطلقة تساوى واحد	ب) M سالبة وقيمتها المطلقة أصغر من واحد	ج) M سالبة وقيمتها المطلقة أكبر من واحد	د) M موجبة وقيمتها المطلقة أكبر من واحد
45-	إذا وضع جسم عند ضعف البعد البؤري لعدسة محدبة فإن تكبير الصورة المتكونة هو:			
	أ) M سالبة وقيمتها المطلقة تساوى واحد	ب) M سالبة وقيمتها المطلقة أصغر من واحد	ج) M سالبة وقيمتها المطلقة أكبر من واحد	د) M موجبة وقيمتها المطلقة أكبر من واحد
46-	إذا وضع جسم بين بؤرة عدسة محدبة وضعف البعد البؤري فإن تكبير الصورة المتكونة هو:			
	أ) M سالبة وقيمتها المطلقة تساوى واحد	ب) M سالبة وقيمتها المطلقة أصغر من واحد	ج) M سالبة وقيمتها المطلقة أكبر من واحد	د) M موجبة وقيمتها المطلقة أكبر من واحد
47-	إذا وضع جسم على بعد أقل من البعد البؤري لعدسة محدبة فإن تكبير الصورة المتكونة هو:			
	أ) M سالبة وقيمتها المطلقة تساوى واحد	ب) M سالبة وقيمتها المطلقة أصغر من واحد	ج) M سالبة وقيمتها المطلقة أكبر من واحد	د) M موجبة وقيمتها المطلقة أكبر من واحد
48-	إذا وضع جسم أمام عدسة مقعرة فإن الصورة المتكونة تكون:			
	أ) حقيقية مكبرة	ب) حقيقية مصغرة	ج) خيالية مكبرة	د) خيالية مصغرة
49-	لكي تتكون لجسم صورة معتدلة ومصغرة بواسطة عدسة مقعرة بعدها البؤري f ، فإنه يجب أن يكون بعد الجسم S عن العدسة:			
	أ) $S < f$	ب) $S = f$	ج) $S > f$	د) جميع ما ذكر
50-	الصورة المتكونة بواسطة العدسة المقعرة تكون :			
	أ) حقيقية معتدلة	ب) حقيقية مقلوبة	ج) خيالية معتدلة	د) خيالية مقلوبة
51-	إذا وضع جسم أمام عدسة مقعرة فإن الصورة المتكونة تكون :			
	أ) حقيقية مكبرة ومعتدلة	ب) خيالية مكبرة ومعتدلة	ج) حقيقية مصغرة ومعتدلة	د) خيالية مصغرة ومعتدلة
52-	وضع جسم على بعد يساوي f لعدسة مقعرة، فالصورة المتكونة في هذه الحالة هي:			
	أ) خيالية مصغرة	ب) خيالية مكبرة	ج) حقيقية مصغرة	د) لا يوجد صورة
53-	عدسة مجمعة بعدها البؤري f ومقدار تكبيرها M ، إذا وضع جسم على مسافة S من العدسة فإن بعد الصورة 'S عن العدسة يعطى بالعلاقة:			

	أ) S' = f (1-M)	ب) S' = f /(1-M)	ج) S' = f M	د) S' = (M-1) / f
54-	عدسة رقيقة نصف قطر تكور سطحيها متساو ومعامل انكسار مادتها 1.5 ، إذا وضع جسم أمامها على بعد 10 cm فتكونت له صورة حقيقية على بعد 10 cm ، فإن نصف قطر تكور هذه العدسة يساوي:			
	أ) 2 cm	ب) 20 cm	ج) 10 cm	د) 5 cm
55-	في السؤال السابق، نوع هذه العدسة الرقيقة هو:			
	أ) عدسة محدبة	ب) عدسة مقعرة	ج) عدسة هلالية	د) عدسة سميكة
56-	عدسة مجمعة تعطي تكبيرا حقيقيا قدره 2 لجسم يوضع على بعد 90 cm منها، الصورة المتكونة لهذا الجسم تكون على بعد من العدسة يساوي:			
	أ) 180 cm	ب) -180 cm	ج) 45 cm	د) -45 cm
57-	في السؤال السابق، البعد البؤري للعدسة يساوي:			
	أ) 45 cm	ب) -60 cm	ج) 60 cm	د) 30 cm
58-	وضع جسم طوله 15 cm أمام عدسة محدبة على بعد 20 cm فتكونت له صورة على بعد 10 cm ، كم سيكون طول الصورة ؟			
	أ) 2.5 cm	ب) 7.5 cm	ج) 6.66 cm	د) 30 cm
59-	في السؤال السابق، البعد البؤري للعدسة يساوي:			
	أ) 2.5 cm	ب) 7.5 cm	ج) 6.66 cm	د) 30 cm
60-	وضع جسم على بعد 30 cm من عدسة، فتكونت له صورة خيالية على بعد 10 cm من العدسة. احسب البعد البؤري للعدسة وحدد نوعها:			
	أ) 15 cm- ومحدبة	ب) 15 cm ومحدبة	ج) 15 cm- ومقعرة	د) 15 cmومقعرة
61-	عدسة مقعرة تعطي تكبيرا للجسم قدره 0.5 وذلك إذا كان بعد الجسم 80 cm فبعد الصورة يساوي:			
	أ) 160 cm	ب) -160 cm	ج) 40 cm	د) -40 cm
62-	إذا وضع جسم على بعد 18 cm من عدسة فتكونت له صورة خيالية مصغرة على بعد 12 cm، ما نوع هذه العدسة؟:			
	أ) مقعرة (مفرقة)	ب) محدبة (مجمعة)	ج) محدبة-مقعرة (هلالية)	د) مستوية ـ محدبة plano - convex
63-	في السؤال السابق، كم البعد البؤري لهذه العدسة؟:			
	أ) 36	ب) -36	ج) 12	د) -12
64-	إذا وضع جسم على بعد 40 cm أمام عدسة فتكونت له صورة خيالية على بعد 15 cm منها فإن البعد البؤري لهذه العدسة بوحدة cm يساوي:			
	أ) 24 +	ب) 24 –	ج) 30-	د) 30 +
65-	وضع جسم على بعد 20 cm من عدسة فتكونت له صورة تخيلية على بعد 10 cm فإن البعد البؤري للعدسة يساوي (بوحدة cm):			
	أ) 40-	ب) 20-	ج) 30-	د) 80-

66-	في السؤال السابق، نوع هذه العدسة هو:			
	أ) عدسة محدبة	ب) عدسة مقعرة	ج) عدسة هلالية	د) عدسة سميكة

9- 4 حالات تكون الصورة بواسطة العدسات بطريقة الرسم:

67-	تعلمنا طريقة إيجاد تكون الصورة من التقاء الأشعة أو امتدادها، في الرسم المجاور، شكل لعدسة محدبة، وهناك أربعة أشعة 1 و 2 و 3 و 4. أحدها رُسم بشكل خاطئ وهو الشعاع رقم: 			
	أ) 1	ب) 4	ج) 3	د) 2
68-	الشعاع الساقط على عدسة مجمعة مارا ببؤرتها f_1 ينكسر:			
	أ) مارا ببؤرتها الثانية f_2	ب) يستمر على استقامته بدون انكسار	ج) موازيا لمحورها البصري	د) مبتعدا عن محورها البصري
69-	الشعاع الساقط على عدسة مجمعة موازيا لمحورها البصري ينكسر:			
	أ) ماراً ببؤرتها الثانية f_2	ب) يستمر على استقامته بدون انكسار	ج) موازيا لمحورها البصري	د) مبتعدا عن محورها البصري
70-	الشعاع الساقط على عدسة مجمعة ماراً بالمركز البصري "قطب العدسة" ينكسر:			
	أ) مارا ببؤرتها الثانية f_2	ب) يستمر على استقامته بدون انكسار	ج) موازيا لمحورها البصري	د) مبتعدا عن محورها البصري

9- 5 قدرة العدسة (قوة العدسة):

$$P = \frac{1}{f}$$ ديوبتر

$$P \begin{cases} + & \text{القطعة الضوئية مجمعة (مرآة مقعرة أو عدسة محدبة)} \\ - & \text{القطعة الضوئية مفرقة (مرآة محدبة أو عدسة مقعرة)} \end{cases}$$

71-	الديوبتر Δ هي وحدة قياس:			
	أ) تكبير العدسة	ب) شدة الفيض المغناطيسي	ج) قدرة العدسة	د) القدرة الميكانيكية
72-	تقاس قدرة العدسة بوحدة الديوبتر وهو يكافئ:			
	أ) m^{-2}	ب) m^{-1}	ج) m	د) m^2
73-	إذا كان البعد البؤري لعدسة يساوي 0.1 m فإن قدرتها تساوي (ديوبتر):			
	أ) 2	ب) 10	ج) -7	د) -0.02
74-	إذا كان لعدسة بعد بؤري مقداره 25 cm فإن قدرتها بوحدة m^{-1} تساوي:			
	أ) 1	ب) 2	ج) 3	د) 4
75-	إذا كان لعدسة بعد بؤري مقداره 25 cm فإن قدرتها بوحدة الديوبتر (Δ) تساوي:			
	أ) 1	ب) 2	ج) 3	د) 4
76-	إذا كان البعد البؤري لعدسة يساوي 50 cm فإن قدرتها تساوي (ديوبتر):			
	أ) 2	ب) 0.5	ج) -7	د) -0.02

9-6 العدسات الرقيقة المركبة:

$$S_2' = \frac{f_2\, d - \frac{S_1 f_1 f_2}{S_1 - f_1}}{d - f_2 - \frac{S_1 f_1}{S_1 - f_1}}$$

$$M = M_1\, M_2 = \left(-\frac{S_1'}{S_1}\right)\left(-\frac{S_2'}{S_2}\right)$$

77-	عدستان مجتمعتان تفصل بينهما مسافة d وضع جسم على بعد 6 cm أمام العدسة الأولى فتكونت له صورة حقيقية على بعد 15 cm إذا كان تكبير العدسة الثانية 2 فإن التكبير الكلي للعدستين معا يساوي:			
	أ) 5	ب) -5	ج) 4	د) -4

9- 7 العدسات المتلاصقة:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \ldots$$

-78	عدستان متلاصقتان البعد البؤري لكل منهما 15 cm فالبعد البؤري المكافئ لهما هو:			
	أ) 15 cm	ب) 30 cm	ج) 7.5 cm	د) 10 cm
-79	عدستان متلاصقتان البعد البؤري لكل منهما 10 cm فالبعد البؤري المكافئ لهما هو (cm):			
	أ) 15	ب) 20	ج) 7.5	د) 5
-80	عدستان متلاصقتان البعد البؤري لكل منهما يساوي 10، البعد البؤري لهما جميعا يساوي (بوحدة cm):			
	أ) 4	ب) 2.2	ج) 0.45	د) 5
-81	في السؤال السابق القدرة لهما جميعا تساوي (بوحدة ديوبتر):			
	أ) 10	ب) 20	ج) 100	د) 0.2
-82	صُفّت أربع عدسات لها نفس البعد البؤري على خط مستقيم وبشكل متلاصق فأعطت قدره قدرها Δ 10 فإن البعد البؤري للعدسة الواحدة يساوي:			
	أ) 40 cm	ب) 10 cm	ج) 1 m	د) 4 m
-83	عدستان متلاصقتان البعد البؤري لكل منهما يساوي 6 cm فالبعد البؤري لهما هو:			
	أ) 3 cm	ب) 12 cm	ج) 0.45 cm	د) 4 cm
-84	القدرة الكلية بوحدة ديوبتر لثلاث عدسات متلاصقة البعد البؤري لكل منهم 10 cm هي:			
	أ) 10	ب) 0.33	ج) 30	د) 3
-85	ثلاث عدسات رقيقة أبعادها البؤرية هي 20 cm- , 10 cm+ , 30 cm+ البعد البؤري للمجموعة يساوي:			
	أ) 12 cm	ب) 15 cm	ج) 20 cm	د) 20 cm-
-86	عدستان متلاصقتان البعد البؤري للأولى 4 cm والثانية 5 cm ، فإن البعد البؤري لهما هو:			
	أ) 4 cm	ب) 2.2 cm	ج) 0.45 cm	د) 5 cm
-87	عدستان متلاصقتان بعدهما البؤري 10 cm و 20 cm فإن البعد البؤري للعدسة المكافئة لهما (بوحدة cm) هو:			
	أ) 15	ب) 10	ج) 0.15	د) 6.7

9- 8 المكبر (المجهر) البسيط:

$$\mathbf{m}_{\text{أكبر تكبير}} = \frac{\theta}{\theta_o} = \frac{h/S}{h/25} = 1 + \frac{25}{f}$$

$$S = \frac{25\,f}{25 + f}$$

التكبير الزاوي $$\mathbf{m} = \frac{\theta}{\theta_o} = \frac{h/f}{h/25} = \frac{25}{f}$$

88-	مقدار التكبير الزاوي لعدسة مكبرة (مجهر بسيط) بعدها البؤري 5 cm يساوي:			
	أ) 5	ب) 10	ج) 15	د) 2.5
89-	إذا استخدمت عدسة مجمعة بعدها البؤري 12.5 cm لتكبير الاشياء (مثل مجهر بسيط)، فإن المسافة التي يجب وضع الجسم عندها لكي يرى الصورة واضحة ومكبرة تساوي:			
	أ) 8.3 cm	ب) 7.2 cm	ج) 25 cm	د) 12.5 cm
90-	عند استخدام عدسة مكبرة بعدها البؤري 5 cm فإن المسافة التي يجب وضع الجسم عندها لكي ترى الصورة واضحة هي:			
	أ) 5	ب) 4.2	ج) 7.3	د) معتدلة مصغرة
91-	تمتاز الصورة التي يكونها المجهر البسيط بأنها:			
	أ) مقلوبة مكبرة	ب) معتدلة مكبرة	ج) مقلوبة مصغرة	د) معتدلة مصغرة
92-	إذا كان تكبير مجهر بسيط "التكبير الزاوي" هو 2.5 فإن البعد البؤري لعدسته هو:			
	أ) 10 cm	ب) 20 cm	ج) 15 cm	د) 25 cm
93-	إذا كان أعلى تكبير لعدسة مكبرة هو 2.25 فإن البعد البؤري للعدسة يساوي (بوحدة cm):			
	أ) 25	ب) 20	ج) 15	د) 10

9- 10 المكبر (المجهر) المركب (الميكروسكوب):

$$\mathbf{M = M_o m_e = -\frac{S_1'}{S_1}\left(1 + \frac{25}{f_e}\right) = -\frac{L}{f_o}\left(1 + \frac{25}{f_e}\right)}$$

$$\mathbf{M = M_o m_e = -\frac{L}{f_o}\left(\frac{25}{f_e}\right)}$$

94-	تمتاز الصورة التي يكونها المجهر المركب بأنها:			
	أ) مقلوبة مكبرة	ب) معتدلة مكبرة	ج) مقلوبة مصغرة	د) معتدلة مصغرة
95-	إذا كان التكبير الكلي لميكروسكوب مركب 400- والمسافة بين العدستين الشيئية والعينية 24 cm والبعد البؤري للعدسة العينية 5 cm فإن البعد البؤري للعدسة الشيئية يساوي:			
	أ) 10 cm	ب) 0.3 cm	ج) 5 cm	د) 50 cm

-96	**البعد البؤري للعدسة الشيئية لمجهر مركب هو 0.5 cm و البعد البؤري للعدسة العينية 2.5 cm فإذا كانت الصورة المتكونة بواسطة العدسة الشيئية تقع على بعد 15 cm منها فإن التكبير الزاوي لهذا المجهر يساوي:**			
	أ) 300	**ب) 300-**	**ج) 400-**	**د) 400**
-97	**البعد البؤري للعدسة الشيئية لميكروسكوب 0.5 cm والبعد البؤري للعينية 4 cm ويفصل بين العدستين مسافة قدرها 20 cm فإن تكبير الميكروسكوب يساوي:**			
	أ) 250-	**ب) 20-**	**ج) 100-**	**د) 900-**

نموذج إجابة أسئلة

الفصل التاسع

1-	د		26-	ج		51-	د		76-	أ
2-	أ		27-	ب		52-	أ		77-	ب
3-	ج		28-	أ		53-	أ		78-	ج
4-	ب		29-	ج		54-	د		79-	د
5-	ب		30-	ب		55-	أ		80-	د
6-	أ		31-	أ		56-	أ		81-	ب
7-	ب		32-	ب		57-	ج		82-	أ
8-	أ		33-	أ		58-	ب		83-	أ
9-	ب		34-	ب		59-	ج		84-	ج
10-	ج		35-	د		60-	ج		85-	أ
11-	د		36-	ج		61-	د		86-	ب
12-	د		37-	أ		62-	أ		87-	د
13-	د		38-	ب		63-	ب		88-	أ
14-	د		39-	ج		64-	ب		89-	أ
15-	أ		40-	د		65-	ب		90-	ب
16-	أ		41-	ب		66-	ب		91-	ب
17-	ب		42-	ج		67-	د		92-	أ
18-	ج		43-	د		68-	ج		93-	ب
19-	أ		44-	ب		69-	أ		94-	أ
20-	ج		45-	أ		70-	ب		95-	ب
21-	أ		46-	ج		71-	ج		96-	ب
22-	ج		47-	د		72-	ب		97-	أ
23-	أ		48-	د		73-	ب		98-	
24-	ج		49-	د		74-	د		99-	
25-	أ		50-	ج		75-	د		100-	