فيزياء ٣
الفصل الأول

أساسيات الضوء

- نموذج الشعاع الضوئي ؟

س١) مم يتكون الضوء ؟

وجد نيوتن أن الضوء يتكون من جسيمات صغيرة تتحرك بسرعة عالية ويسلك الشعاع الضوئي سلوك الموجات

س٢) يقصد بـ (سلوك الموجات) :- الانكسار ، الانعكاس ، التداخل ...

مصادر الضوء

الأجسام المضيئة :- هي الأجسام التي تنبعث منها الضوء .

مثل	١	المصابيح	٣	النجوم	٥	التلفاز		
	٢	الشمس	٤	اللهب	٦	الليزر		

الأجسام غير المضيئة :- هي الأجسام التي تعكس الضوء الساقط عليها .

مثل	١	القمر	٢	الكواكب	٣	سطح الطاولة		
	٤	المرآة	٥	أي سطح عاكس .				

الأوساط التي يمر بها الضوء :-

وسط شفاف :	وسط شبه شفاف :	وسط غير شفاف :
- يسمح بمرور الضوء من خلاله. مثل : الهواء - الزجاج	- يسمح بمرور بعض الضوء من خلاله. مثل : زجاج الأبيض – الضباب – كيس بلاستيكي	- لا يسمح بمرور الضوء من خلاله مثل : الخشب – الحديد – الجدار

التدفق الضوئي (P)

تعريفه :	هو معدل انبعاث طاقة الضوء من المصدر الضوئي.
انتشاره :	ينتشر بصورة كروية وفي جميع الاتجاهات
وحدة قياسه :	لومن (lm)

شدة الاضاءة :

تعريفها :	هي معدل التدفق الضوئي الذي يسقط على مساحة قدرها $1m^2$ من مساحة السطح الداخلي لكرة نصف قطرها 1m
وحدة قياسها:	الشمعة أو القنديلة (كانديلا) Cd
القانون :	$\text{شدة الاضاءة} = \frac{P}{4\pi}$ حيث P التدفق

مثال :-

مصباح كهربائي تدفقه الضوئي $1750\,lm$ ، كم تبلغ شدة اضاءته ؟

$$\text{شدة الاضاءة} = \frac{P}{4\pi} = \frac{1750}{4\pi} = 139cd$$

FARAH IBRAHIM فرح ابراهيم FARAH IBRAHIM

فيزياء ٣
الفصل الأول

الاستضاءة (E)

تعريفها :	هي معدل اصطدام الضوء بالسطح (أو معدل سقوط الضوء على السطح)
معلومة :	وهي تعتبر مقياسا لعدد الأشعة الضوئية التي تصطدم بسطح ما .
وحدة قياسها :	لوكس (lx)
علاقة اللوكس باللومن :	اللوكس يساوي 1 لومن لكل متر تربيع

$$lx = \frac{lm}{m^2}$$

علاقة التربيع العكسي :

الاستضاءة الناتجة بفعل مصدر ضوئي نقطي تتناسب عكسيا مع مربع البعد عن المصدر الضوئي

$$E \propto \frac{1}{r^2}$$

إضاءة السطوح (الاستضاءة)

الإجراءات أو العوامل التي تزيد استضاءة سطح ما (كسطح المكتب مثلا):

١ استخدام مصباح كهربائي اكثر سطوعا يؤدي لزيادة التدفق .

٢ تقليل المسافة بين المصدر والسطح.

٣ اسقاط الضوء عمودياً.

القانون الفيزيائي

$$E = \frac{P}{4\pi r^2}$$

دلالات ومعاني

الكمية الفيزيائية	رمز الكمية الفيزيائية	وحدة الكمية	رمز الوحدة
الإستضاءة	E	لوكس	lx
التدفق الضوئي	P	لومن	lm
البعد بين المصدر والسطح	r	متر	m

فخ لا تقع فيه تذكر أن الاستضاءة تتناسب عكسياً مع مربع البعد عن المصدر الضوئي (لا تنسى كلمة مربع)

أمثلة

مصباح كهربائي تدفقه $1750lm$ وضع فوق سطح مكتب على ارتفاع 2.5m بافتراض أن المنبع نقطي والأشعة تسقط عمودياً احسب استضاءة المكتب

$$E = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{1750}{4 \times 3.14(2)^2} = 22.31\ lx$$

سقط ضوء من مصباح كهربائي يدوي على جدار يبعد مسافة 2m وكان مقدار الاستضاءة على الجدار $16lx$ فما مقدار التدفق الضوئي للمصباح ؟

$$p = E \times 4\pi r^2 = 16 \times 4\pi r^2 = 804\ lm$$

فيزياء ٣
الفصل الأول

لمعلوماتك

١	تبلغ سرعة الضوء 3×10^8 m/s ويرمز لها بالرمز C .
٢	السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في السنة .
٣	$d = v.t \rightarrow d = c.t$
٤	يحتاج الضوء إلى زمن قدره 1.28s لينتقل من القمر إلى الأرض فما مقدار المسافة بينهما .

$$d = Ct$$
$$d = 3 \times 10^8 \times 1.28$$
$$d = 3.84 \times 10^8 m$$

الطبيعة الموجية للضوء

الحيود :	هو انحناء الضوء حول الحواجز .
مبدأ هيجنز	يمكن اعتبار قمة كل موجة سلسلة من المصادر النقطية، وينشئ كل مصدر نقطي مويجة دائرية، حيث تتراكب المويجات لتكوين مقدمة موجة مستوية.

الألوان

معلومة	يتكون اللون الأبيض من مجموعة من الألوان السبعة تسمى ألوان الطيف ولكل منها طول موجي معين .

ملاحظة

تقع منطقة الضوء المرئي ضمن نطاق من الأطوال الموجية بين 400-700 nm

الالوان	سرعة الضوء في الفضاء هي نفسها لجميع الألوان.

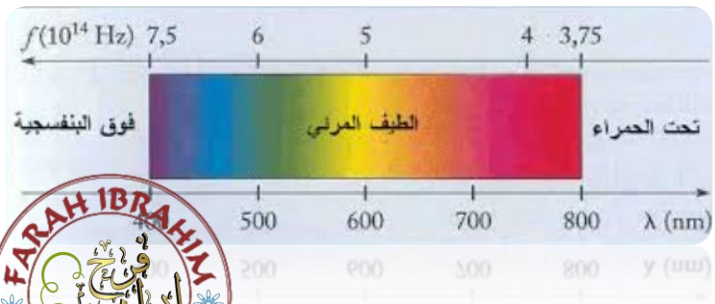
تجربة نيوتن

١) اسقط حزمة ضيقة من ضوء الشمس خلال منشور زجاجي، فتحلل اللون الأبيض إلى ألوان أساسية (تحليل الطيف)
٢) ثم اسقط الطيف على منشور آخر، فأعاد المنشور الأخر تراكب الألوان ليتكون من اللون الأبيض (تجميع الطيف)

ملاحظة :-
١) للضوء خصائص موجية ولا يملك خصائص جسيمية .
٢) لكل لون طول موجي محدد

اللون الأبيض مركب من سبعة ألوان تسمى : ألوان الطيف .
وهي بنفسجي ، أزرق ، نيلي ، أخضر ، البرتقالي ، أحمر .

أكبر طول موجي وأصغر تردد هو : الأحمر .
أكبر تردد وأصغر طول موجي هو : البنفسجي .

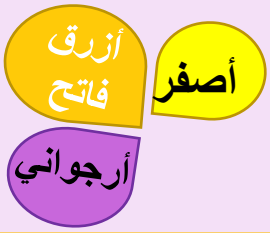


FARAH IBRAHIM
فرح إبراهيم
FARAH IBRAHIM

فيزياء ٣
الفصل الأول

الألوان	ما هي ؟	خصائصها	نتائج مزج الألوان
ألوان الضوء الأساسية (ألوان الصبغة الثانوية)	أحمر أخضر أزرق	١- عندما تمتزج جميعها تنتج : اللون الأبيض . ٢- مزج كل لونين منها يعطي : لوناً آخر .	أحمر + أخضر + أزرق = أبيض أحمر + أخضر=أصفر أحمر + أزرق =أرجواني أزرق + أخضر = سيان (أزرق فاتح)
ألوان الضوء الثانوية (ألوان الصبغة الأساسية)	أصفر أزرق فاتح أرجواني	هي التي يتركب كل لون منها من : لونين أساسيين .	أصفر = أحمر + أخضر أزرق فاتح = أزرق + أخضر أرجواني = أحمر + أزرق
الألوان المتتامة (ألوان الصبغة المتتامة)	أصفر متمم للأزرق أزرق فاتح متمم للأحمر الأرجواني متمم للأخضر	هي الألوان التي تتراكب معاً لإنتاج : اللون الأبيض	أصفر + أزرق = أبيض أزرق فاتح + أحمر = أبيض أرجواني + أخضر = أبيض

➢ أنواع الصبغات :

	تعريفها	التعريض	ألوانها
الصبغة الأساسية	هي التي لها القدرة على امتصاص لون أساسي واحد وتعكس اللونين الآخرين من الضوء الأبيض	الصبغة الصفراء (تمتص الأزرق وتعكس الأحمر والأخضر)	
الصبغة الثانوية	هي التي تمتص لونين وتعكس لوناً واحداً	الصبغة الحمراء الصبغة الحمراء (تمتص الأزرق والأخضر وتعكس الأحمر)	
الصبغة المتتامة	هما اللتان تمتصان الألوان الثلاثة وتنتج اللون الأسود		

فيزياء ٣
الفصل الأول

➢ اللون بواسطة اختزال اشعة الضوء:

- **المواد الملونة :**

هي جزئيات لها القدرة على امتصاص ألوان معينة للضوء وتسمح لأخرى بالنفاذ من خلالها أو تعكسها

- **كيف يظهر لون الجسم ؟**

يظهر الجسم اللون الذي تعكسه المواد الملونة فيه .

مثال :

- عندما يسقط الضوء الأبيض على الجسم الأحمر فإن جزيئاته الملونة تمتص الأزرق والأخضر وتعكس الأحمر.
- عندما يسقط ضوء أزرق فقط على جسم أحمر فإنه يظهر الجسم باللون الأسود (علل ذلك)

وذلك لعدم وجود اللون الأحمر الذي يعكسه

- المواد الملونة تستخلص من النباتات أو الحشرات ، أما الصبغة فتصنع من المعادن المسحوقة .

استقطاب الضوء:

الاستقطاب

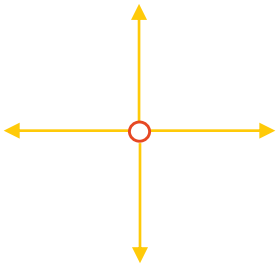
هو انتاج حزمة ضوء تتذبذب في مستوى واحد .

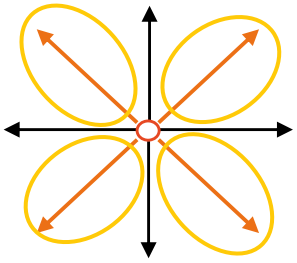
استقطاب بالترشيح

عند وضع محور استقطاب في طريق حزمة من الضوء فإن الضوء الذي سينفذ من خلاله هي المركبات التي تكون في نفس اتجاه محور الاستقطاب

استقطاب بالانعكاس

دائما الضوء المنعكس مستقطب جزئياً





فكر .. إذا وضع مرشح استقطاب آخر في مسار الضوء المستقطب ماذا يحدث؟

FARAH IBRAHIM فرح ابراهيم FARAH IBRAHIM

فيزياء ٣
الفصل الأول

قانون مالوس:

الزاوية بين المرشحين ← $I_2 = I_1 \cos^2\theta$ → شدة الإضاءة من المرشح الثاني

$I_2 = I_1 \cos^2\theta$ ↓ شدة الإضاءة من المرشح الأول

سؤال

احسب شدة الضوء الخارج من مرشح ثاني بعد مرور ضوء مستقطب من مرشح أول مقداره 125 cd إذا كانت :

- الزاوية بينهما : 45°
- اتجاه المرشح الثاني في نفس استقطاب الأول
- إذا المرشحين متعامدين .

الحركة النسبية للضوء:

تأثير دوبلر ← سرعة المصدر

$f = f(1 \pm \frac{V}{C})$

- f ← تردد الضوء بالنسبة لراصد (HZ)
- f ← تردد الضوء من المصدر (HZ)
- C ← سرعة الضوء
- V ← سرعة المصدر

\+ إذا تحرك الجسمان متقاربان .
— إذا تحرك الجسمان متباعدان.

ملاحظات

- التغير الموجب في الطول الموجي لانزياح دوبلر يعني أن الضوء مزاح للون الأحمر ويكون التردد أقل.
- إن التغير السالب في الطول الموجي لانزياح دوبلر يعني أن الضوء مزاح للون الأزرق ويكون التردد أكبر.

FARAH IBRAHIM فرح إبراهيم FARAH IBRAHIM

فيزياء ٣

الفصل الأول

١	# العلم الذي يدرس تفاعل الضوء مع المادة				
A	علم الميكانيكا	C	فيزياء الليزر		
B	علم البصريات	D	علم الديناميكا		

٢	من الأجسام المستضيئة				
A	الشمس	C	النجوم		
B	المصباح المتوهج	D	القمر		

٣	معدل اصطدام الضوء بوحدة المساحات				
A	التدفق الضوئي	C	شدة الإضاءة		
B	الاستضاءة	D	القنديلة		

٤	# ما لتدفق الضوئي لمصباح تبلغ استضاءته 2lx على بعد5m				
A	$40\pi\ lm$	C	$100\pi\ lm$		
B	$120\pi\ lm$	D	$200\pi\ lm$		

٥	# انحناء الضوء حول الحاجز				
A	الاستقطاب	C	الحيود		
B	الانكسار	D	التداخل		

٦	عند مزج الأصباغ التالية أصفر وأزرق فاتح والارجواني فإننا نشاهد				
A	الأحمر	C	الأبيض		
B	الأخضر	D	الأسود		

٧	# الضوء المرئي يقع ضمن نطاق الأطوال الموجية بين ------ بوحدة nm				
A	400-900	C	400-700		
B	400-1000	D	0-1000		

٨	عندما يسقط الضوء الأخضر والأزرق على شاشة بيضاء يظهر اللون				
A	الأزرق الفاتح	C	الأرجواني		
B	الأصفر	D	الأبيض		

٩	إذا كان محورا لاستقطاب لمرشحين متعامدين فإن الضوء				
A	ينفذ كاملاً	C	يزداد سطوعه		
B	ينفذ نصفه	D	لن ينفذ من خلاله		

١٠	إذا سقط شعاع بزاوية 36°فإنه ينعكس بزاوية				
A	72°	C	18°		
B	36°	D	90°		

تجميعات : كل الأسئلة التالية من أسئلة التحصيلي

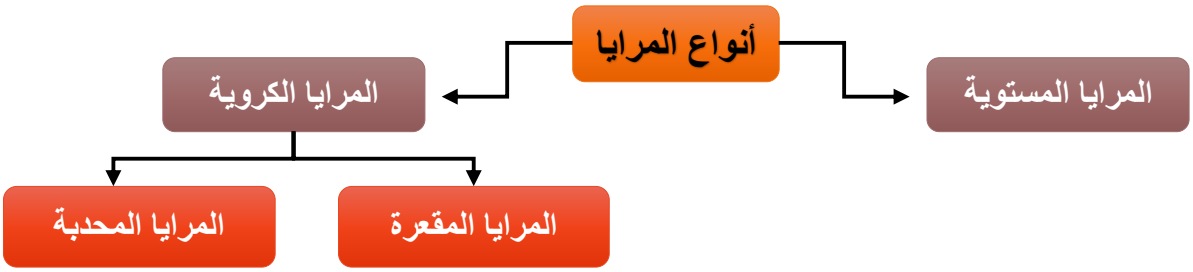
١	معدل انبعاث طاقة الضوء من المصدر المضيء				
A	التدفق الضوئي	C	شدة الإضاءة		
B	اللوكس	D	الاستضاءة		

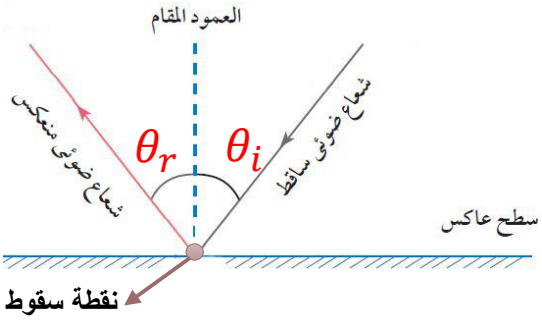
٢	معدل اصطدام الضوء بوحدة المساحات للسطح				
A	اللومن	C	الطيف		
B	التدفق الضوئي	D	الاستضاءة		

٣	تضخيم الضوء بواسطة الانبعاث المحرض للأشعة				
A	الليزر	C	الأشعة السينية		
B	تحليل الضوء	D	تجميع الضوء		

٤	لا يمكن لأي جسم مهما كانت سرعته أن يسبق ظله لأن الضوء				
A	سرعته عالية جداً	C	يسير بخطوط مستقيمة		
B	له طاقة عالية	D	يضيء الأجسام		

فيزياء ٣
الفصل الثاني





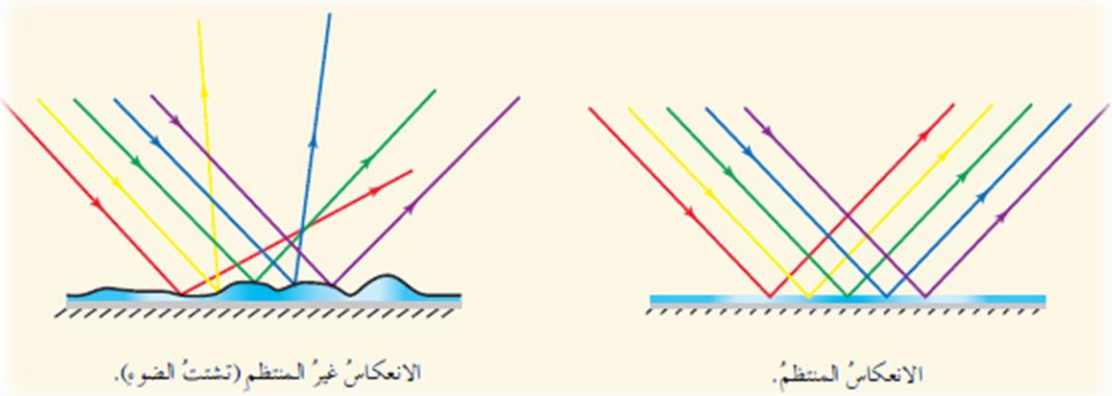
➢ **قانون الانعكاس :**

زاوية السقوط = زاوية الانعكاس $\theta_{i=}\theta_r$

➢ **العمود المقام : هو خط وهمي عمودي على السطح العاكس عند نقطة سقوط الشعاع الضوئي .**

تطبيق : حسب قانون الانعكاس إذا كانت زاوية السقوط $36°$ فإن زاوية الانعكاس ------ والزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس متساويتان وتعادل $72°$

➢ **يعتمد سلوك الضوء المنعكس على زاوية السقوط ونوع السطح .**

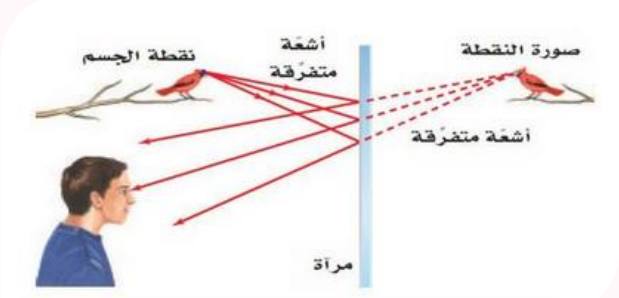


➢ **الأجسام والصور في المرايا المستوية :**

المرآة المستوية : هي سطح مستوي أملس أو مصقول ينعكس الضوء عنها انعكاساً منتظماً

فيزياء ٣
الفصل الثاني

➢ **صفات الصور في المرايا المستوية :**

نوعها	وهمية (لأنها تتكون من امتدادات للأشعة بعد انعكاسها)
موقعها	خلف المرآة (أي على الجانب الآخر من المرآة)
بعد الصورة عن المرآة (di)	يساوي بعد الجسم عن المرآة (do) $d_i = -d_\circ$ إشارة السالب في المعادلة للدلالة على أنها صورة وهمية (خيالية)
طول الصورة h_i	تساوي طول الجسم ($h_\circ$) أي : ($h_i = h_\circ$)
حجمها	يساوي حجم الجسم (أي لا مصغرة ولا مكبرة)
اتجاهها	معتدلة (أي في اتجاه الجسم) وليست مقلوبة
ملاحظات إضافية	١) الصورة المتكونة في المرايا المستوية تكون معكوسة جانبياً. ٢) الصورة المتكونة معتدلة (في نفس اتجاه الجسم)
الرسم	

ملاحظة :

لكي ترى انعكاساً كاملاً لجسمك في مرآة مستوية يجب أن يكون طول المرآة يعادل نصف طول الجسم

مثال :

وضع جسم طوله 50cm أمام مرآة مستوية وعلى بعد 3cm منها . أوجد ما يلي :

١- بعد الصورة :

$$d_i = -d_\circ$$

$$d_i = -3cm$$

٢- طول الصورة :

$$h_i = h_\circ$$

$$h_i = 50cm$$

٣- نوعها :

وهمية (لأنها مرآة مستوية) ودل على ذلك كون البعد سالب .

فيزياء ٣

الفصل الثاني

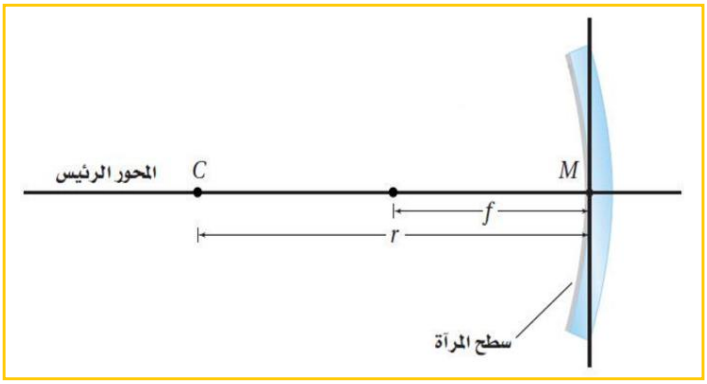
ثانياً: المرايا الكروية : ولها قسمين يوضحها المخطط المجاور

المرايا الكروية

- المرايا المقعرة
- المرايا المحدبة

أولاً: المرايا المقعرة

تعريفها	• هي سطح عاكس حوافه منحنية نحو المشاهد • وهي جزء مأخوذ من كرة جوفاء • وهي التي يكون سطحها الداخلي هو العاكس للضوء • وهي التي تعمل على تجميع الضوء (لذلك تسمى المرآة المجمعة)
مركز تكورها (c) ونصف قطرها (r)	• هو نفس المركز الهندسي للكرة المأخوذة منها . • هو نفس نصف القطر للكرة المأخوذة منها .
محورها الرئيسي CM	هو خط مستقيم متعامد مع سطح المرآة ويقسم المرآة إلى نصفين . ويمثل في الشكل ١ أدناه بالمستقيم CM
قطبها (M)	هو نقطة تقاطع المحور مع سطح المرآة .
البؤرة الأصلية للمرآة (F)	هي النقطة التي تجتمع فيها الأشعة الموازية للمحور بعد انعكاسها عن المرآة . تقع في منتصف المسافة بين C و M
البعد البؤري (f)	• هو المسافة بين قطر المرآة والبؤرة . • وهو موجب (+) للمرآة المقعرة . يساوي ربع القطر $r = 2f$ $f = \frac{r}{2}$
أهم أشعتها المنعكسة	أنظر الشكل أدناه : ١- الشعاع الموازي للمحور ينعكس ماراً في البؤرة الأصلية F . ٢- الشعاع المار بالبؤرة الأصلية ينعكس موازي للمحور. ٣- الشعاع المار بمركز التكور ينعكس مرتداً على نفسه .



FARAH IBRAHIM
فرح إبراهيم
FARAH IBRAHIM