إجابات أسئلة مراجعة الدرس

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: أوضح المقصود بكل من تداخل الضوء وحيوده، وأبين الشروط التي يجب تحققها في مصدرين ضوئيين؛ كي يتكون نمط تداخل منتظم لموجاتهما.

تداخل الضوء: عندما يصدر عن شقين شعاعان ضوئيان متناغمان ويلتقيان عند نقطة على حاجز، فإنهما يتداخلان تداخلاً بناءً أو هداماً، حسب فرق الطور بينهما، فتظهر على الحاجز أهداباً مضيئة وأخرى معتمة تفصل بينهما مسافات متساوية.

حيود الضوء: عند مرور شعاع ضوئي من شق ضيق، فإنه ينتشر على جانبي الشق، وإذا أتيح للضوء السقوط على حاجز بعيد مقابل للشق، فإنه يكون أهداباً مضيئة وأخرى معتمة. تتكون هذه الأهداب نتيجة حدوث تداخل بناء وآخر هدام لأشعة الضوء المختلفة التي نفذت خلال طرفي الشق الضيق. أي أن ظاهرة الحيود تؤدي إلى التقاء الموجات مما يسبب حدوث تداخل بينها.

شروط حدوث نمط تداخل منتظم: أن تكون موجات المصدرين متناغمة؛ اي متساوية في التردد والطول الموجي (أحادية اللون).

السؤال الثاني:

أقارن بين سبب تكوّن الأهداب المضيئة والأهداب المعتمة على حاجز أبيض، في تجربة يانغ.

يتكون الهدب المضيء على الحاجز نتيجة التقاء شعاعين ضوئيين لهما طول المسار نفسه، أو أن فرق المسار بينهما من المضاعفات الصحيحة للطول الموجي، ويتكون الهدب المعتم نتيجة التقاء شعاعين ضوئيين فرق المسار بينهما نصف طول موجي، أو $(n + \frac{1}{2})\lambda$ من مضاعفات الرقم).

السؤال الثالث:

أفسر: سبب ظهر الألوان المختلفة عند انعكاس الضوء عن بعض أنواع عدسات آلات التصوير، على الرغم من أنّ الضوء الساقط عليها أبيض، وهي شفافة عديمة اللون؟

تطلى عدسات آلات التصوير بطبقة رقيقة من مادة شفافة لها معامل انكسار أقل من معامل انكسار زجاج العدسة، ويكون سمك هذه الطبقة بمقدار ربع طول موجي، فينتج عن ذلك أن تتداخل الأشعة المنعكسة عن وجهي الطلاء الخارجي والداخلي تداخلاً هداماً.
عند تحديد سمك طبقة الطلاء تكون المقارنة مع متوسط الأطوال الموجية للضوء المرئي، مما يجعل بعض الأشعة التي تقع في طرف الطيف المرئي تنعكس عن الطلاء، فتظهر بعض اللوان نتيجة ذلك.

السؤال الرابع:

أي الظواهر الضوئية الآتية يمكن تفسيرها باستخدام النموذج الجسيمي للضوء؟ وأيها باستخدام النموذج الموجي؟ وأيها باستخدام النموذجين؟ (الانعكاس، التداخل، الظاهرة الكهرضوئية، الحيود، الانكسار).

- النموذج الموجي يفسر كل من: الانعكاس والتداخل والانكسار والحيود.
- النموذج الجسيمي يفسر: الانعكاس والانكسار والظاهرة الكهرضوئية.

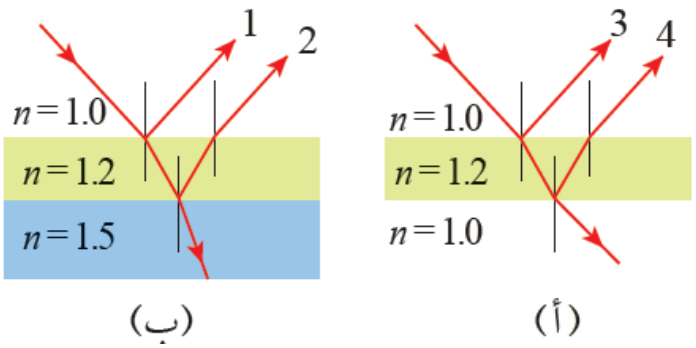
السؤال الخامس:

أحلل الشكل المجاور، الذي يمثل صورة عمود التقطت في النهار والشمس تختفي خلف العمود، وأبين الظاهرة العلمية التي تعرضها الصورة، وكيف تحدث.

صورة العمود الظاهرة في الشكل تبين بوضوح انحراف أشعة الشمس عند مرورها بالقرب من حافة العمود، نتيجة حدوث ظاهرة الحيود.

السؤال السادس:

أوضح ما يحدث لطور موجات الضوء للأشعة (1, 2, 3, 4)، عند انعكاسها عن السطحين العلوي والسفلي لكل غشاء، كما يبين الشكلان المجاوران.



- الشعاع (1) ينعكس مع حدوث اختلاف في الطور بمقدار (π)؛ لأن ($n_2 > n_1$).
- الشعاع (2) ينعكس مع حدوث اختلاف في الطور بمقدار (π)؛ لأن ($n_3 > n_2$).
- الشعاع (3) ينعكس مع حدوث اختلاف في الطور بمقدار (π)؛ لأن ($n_2 > n_1$).
- الشعاع (4) ينعكس دون حدوث اختلاف في الطور؛ لأن ($n_3 > n_2$).

السؤال السابع:

أستعمل المتغيرات: أجريت تجربة يانغ لقياس الطول الموجي لضوء أحادي اللون، فكانت المسافة بين الشقين (1.4 mm)، وكانت المسافة بين الحاجز والشقين (140 cm) ، وعند قياس المسافة بين الهدبين المضيئة الأول والثالث كانت (1.2 mm). أحسب مقدار الطول الموجي للضوء.

$$\lambda = \frac{a\Delta y}{D} = \frac{1.4 \times 10^{-3} \times 0.6 \times 10^{-3}}{1.4} \quad , \quad \left(\Delta y = \frac{1.2}{2} = 0.6 \text{ mm}\right)$$

$$\lambda = 6 \times 10^{-7} \text{ m} = 600 \text{ nm}$$

السؤال الثامن:

أحسب: في تجربة باستخدام محزز حيود مكتوب عليه 250 خط في كل ملمتر، كانت زاوية الحيود التي يميل بها الهدب المضيء الثاني n_2 بمقدار (15°). ما مقدار الطول الموجي للضوء المستخدم في التجربة؟

$$d = \frac{1}{250 \times 1000} = 4 \times 10^{-6}\ \text{m}$$

$$\sin\theta_n = \frac{n\lambda}{d}$$

$$\lambda = \frac{d \sin\theta_n}{n} = \frac{4 \times 10^{-6} \sin 15^\circ}{2}$$

$$\lambda = \frac{4 \times 10^{-6} \times 0.26}{2} = 5.2 \times 10^{-7}\text{m} = 520\ \text{nm}$$