

تمارين الضوء التموجي

التمرين 01

نضئ المنبع (ض) في تجربة يونغ بضوء وحيد اللون ، البعد بين المنبعين ض₁ و ض₂ ب = 3 مم ، وبعد (ض) عن مستوي المنبعين ل = 50 سم . نلاحظ أهداب التداخل على شاشة موازية لمستوي المنبعين ، وتبعد عنه ب ل = 3 م .

نعد المسافة بين الهدب المظلم الثامن على يمين الهدب المركزي والهدب المضئ الخامس على يساره ، فنجدها 7,5 مم .

1 - ماهي شروط الحصول على أهداب التداخل واضحة ؟

2 - احسب طول موجة الضوء المستعمل .

3 - ماهي طبيعة الهدب الذي يقع مركزه على بعد 1,5 مم عن الهدب المركزي ؟

4 - نزيح المنبع (ض) شاقولياً نحو الأعلى في جهة (ض₁) بالمسافة س = 2,5 مم . بكم وفي أية جهة ينزاح الهدب المركزي ؟

5 - لكي تُرجع الهدب المركزي لمكانه نضع أمام أحد المنبعين صفيحة زجاجية شفافة قرينة انكسارها 1,5 . على أي منبع يجب

وضعها ؟ وكم يجب أن يكون ثخنها ؟

التمرين 02

في الجهاز المستعمل في تجربة يونغ ، المسافة بين المنبعين ب = 1 مم ، وبعد مستوي المنبعين عن الشاشة ل = 1 م .

1 - نضئ المنبعين بضوء وحيد اللون طول موجته ط = 0,6 مك . م .

(أ) احسب المسافة التي تشغلها 5 أهداب مضيئة .

(ب) كم تصبح هذه المسافة عندما نغمر الجهاز كله في سائل قرينة انكساره بالنسبة للوسط الأول 1,3 ؟

2 - نخرج الجهاز من السائل ونستعمل منبعاً يعطي اشعاعين في نفس الوقت ، ط₁ = 0,6 μ ، ط₂ = 0,48 μ . على أية مسافة من

الهدب المركزي يحدث أول تطابق بين هديبين مضيئين ؟

3 - في شروط السؤال (2) ، نضئ المنبعين بالضوء الأبيض ، ثم نضع فوهة مطياف على بعد 6 مم من الهدب المركزي .

اوجد عدد الإشعاعات الناقصة في نقطة وجود فوهة المطياف ، واحسب أطوال موجاتها .

التمرين 03

في تجربة التداخل الضوئي باستعمال جهاز يونغ ، نثبت البعد بين مستوي الشقين (ض₁) و (ض₂) والحاجز الذي نشاهد عليه

الأهداب ، ونثبت كذلك البعد بين الشقين . نغير طول موجة الضوء الوحيد اللون المستعمل ، ونقيس البعد الهديبي الموافق (هد) ،

فنتحصل على نتائج يُعبّر عنها البيان الموضح في الشكل .

1 - ارسم شكلاً تخطيطياً يوضح هذه التجربة .

2 - استنتج من البيان علاقة بين (هد) و (ط) .

3 - احسب قيمة (هد) من أجل ط = 0,560 مك . م .

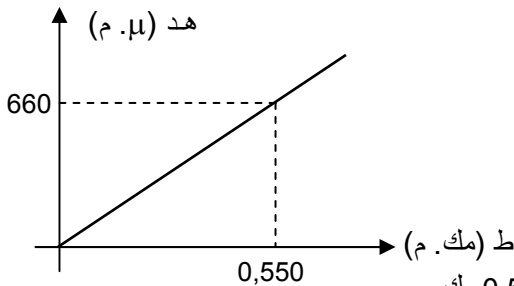
4 - احسب المسافة (س) بين الهدب المضئ السادس الواقع فوق الهدب

المركزي والهدب المظلم الثالث الواقع تحت الهدب المركزي من أجل ط = 0,560 مك . م .

5 - علما أن ب = 1,00 مم ، احسب البعد (ل) باستخدام العلاقة النظرية التي تربط بين هد ، ط ، ل ، ب .

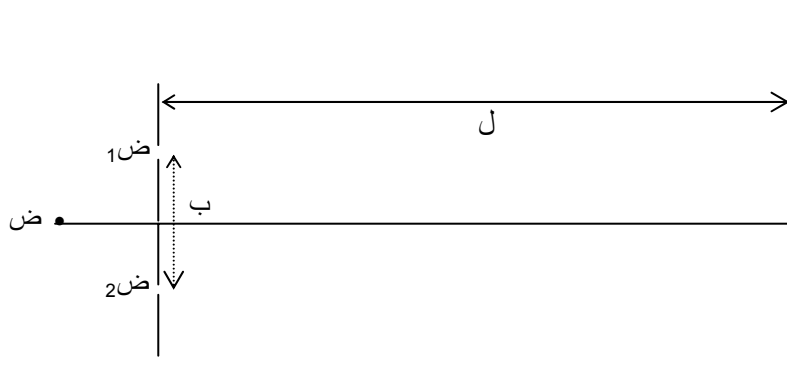
احسب الإرتياب المطلق في (ل) إذا علمت أن Δ ب = 0,01 مم ، $\frac{\Delta \text{ط}}{\text{ط}} = 2 \times 10^{-3}$ ، $\frac{\Delta \text{هد}}{\text{هد}} = \frac{1}{250}$ ، ثم اكتب النتيجة على

الشكل : ل = ل₀ ± Δ ل .



مسألة

في تجربة شقي يونغ ، البعد بين الشقين ب = 1 مم والبعد بين مستوي الشقين والشاشة ل = 140 سم .
نضئ المنبع (ض) بضوء وحيد اللون طول موجته (ط) . نعد المسافة الفاصلة بين مركز الهدب المضئ السادس فوق الهدب المركزي ومركز الهدب المضئ الرابع أسفل الهدب المركزي فنجدها ص = 6 مم .



- 1- اذكر شروط الحصول على أهداب واضحة على الشاشة .
- 2- احسب طول موجة الضوء المستعمل .
- 3- هل البعد الهدبي خاصية ثابتة من خواص الضوء ؟ علل لذلك .
- 4- إذا كان عرض منطقة التداخل 3 سم ، احسب عدد الأهداب المظلمة على الشاشة .
- 5- نحجب أحد الشقين بصفحة زجاجية رقيقة متوازية الوجهين سمكها 12 ميكرو متر ، فيصبح مركز الهدب المظلم الحادي عشر الواقع أسفل الهدب المركزي في مكان مركز الهدب المركزي . احسب قرينة انكسار الصفيحة الزجاجية .
- 6- نستبدل الضوء السابق بضوء آخر وحيد اللون كذلك ونحجب أحد الشقين بالصفحة الزجاجية السابقة ، هل تتزاح جملة الأهداب بنفس المسافة التي انزاحت بها سابقا ؟ علل لذلك .
- 7- نعود لشروط السؤال (5) ، بكم يجب إزاحة المنبع (ض) موازيا لمستوي الشقين حتى يعود الهدب المظلم الحادي عشر لمكانه الأصلي ؟ البعد بين المنبع (ض) ومستوي الشقين ل = 50 سم .
- 8- نزرع الصفيحة ونعيد المنبع (ض) لمكانه الأصلي ، وباستعمال الضوء الأول دائما نُدخل الجهاز كله في الماء .
(أ) أيزداد أم ينقص عرض منطقة التداخل ؟ علل لذلك .
(ب) احسب البعد الهدبي داخل الماء .
- 9- نستبدل المنبع (ض) بمنبع آخر يُعطي إشعاعيين في نفس الوقت ، طول موجة الأول (ط) وطول موجة الثاني (ط) .
إذا علمت أن أول تطابق للأهداب يحدث على بعد 4,8 مم من الهدب المركزي وذلك بين الهدب المضئ الثامن للإشعاع الأول والهدب المضئ الحادي عشر للإشعاع الثاني .
احسب (ط) و (ط) .
- 10- نضئ الآن المنبع (ض) بالضوء الأبيض ، ونضع فوهة مطياف في النقطة (هـ) على بعد 3 مم من الهدب المركزي .
(أ) ماذا نلاحظ في منطقة التداخل على الشاشة ؟
(ب) اوجد أطوال الأمواج الموافقة لأخاديد الطيف في النقطة (هـ) .
يُعطى : قرينة انكسار الماء : 1,33
الطيف المرئي : 0,4 مك.م > ط > 0,8 مك.م