الفصل الرابع

البصريات الفيزيائية

« 2013 التمهيدي »

سؤال / ما المقصود بالموجات المتشاكهة في الضوء؟

الجواب /

هي الموجات المتساوية في التردد والمتساوية (أو المتقاربة) في السعة وفرق الطور بينها ثابت.

« 2013 الدور الاول »

سؤال / ما سبب رؤية السماء زرقاء من على سطح الأرض وبلا نجوم نهاراً؟

الجواب /

بسبب حدوث ظاهرة الاستطارة (تشتت الضوء) وذلك بسبب وجود الغلاف الجوي.

سؤال / هل يمكن للضوء الصادر عن مصادر غير متشاكهة أن يتداخل؟ ولماذا؟

الجواب /

نعم . يحصل التداخل البنّاء والتداخل الإتلاف ولكن بسرعة كبيرة جداً لا تدركها العين ، لأن كلاً من المصدرين يبعث موجات بأطوار عشوائية متغيرة بسرعة فائقة جداً ، فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط ، لذا تشاهد العين إضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الإبصار.

« 2013 الدور الثالث »

سؤال / ما السبب في حصول الهدب المضيئة والهدب المظلمة في تجربة يونك ؟

الجواب /

بسبب حيود وتداخل موجات الضوء معاً تداخلاً بناءً وتداخلاً إتلافياً , إذ أن الشّقين يعملان على تجزئة الموجة الضوئية الصّادرة من الشق المضيء الى موجتين متشاكهتين تصدران بأن واحد وبطور واحد.

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2014 الدور الأول " النازحين"»

سؤال / متى يحصل التداخل المُستديم بين موجتين ضوئيتين؟

الجواب /

يحصل في الحالات الاتية :

1- إذا كانت الموجتان متشاكهتين.

2- إذا كان إهتزازهما في مستوى واحد وفي وسط واحد ويتجهان نحو نقطة واحدة وفي آن واحد.

سؤال / علام تعتمد فاصلة الهدب (Δy) (البعد بين هدبين متتاليين) في تجربة يونك؟

الجواب /

تعتمد على :

1- الطول الموجي للضوء الأحادي اللون المستعمل (علاقة طردية).

2- بُعد الشاشة عن حاجز الشّقين (علاقة طردية).

3- البعد بين الشّقين (علاقة عكسية).

« 2014 الدور الثاني " النازحين" »

سؤال / ما المقصود بالموجات المتشاكهة في الضوء؟

الجواب /

هي الموجات المتساوية في التردد والمتساوية (أو المتقاربة) في السعة وفرق الطور بينها ثابت.

سؤال / ما الغرض من تجربة يونك ؟

الجواب /

الغرض منها هو :

1- إثبات الطبيعة الموجية للضوء.

2- حساب الطول الموجي للضوء المستعمل .

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2014 الدور الثالث »

سـؤال / ما الشرـوط الذي يتوافر في الفرق بطول المسـار البصرـي بين موجتين متشـاكهتين متداخلتين في حالة :

التداخل البناء ؟ 2- التداخل الإتلافي؟

الجواب /

1- $\Delta\ell = m\lambda$, إذ يكون فرق المسار البصري مساوياً الى الصفر أو لأعداد صحيحة من الأطوال الموجية .

2- $\Delta\ell = (m + \frac{1}{2}\lambda)$, أي أن فرق المسار البصري مساوياً الى أعداد فردية من أنصاف طول الموجة .

« 2015 التمهيدي »

سؤال / هل تظهر الاهداب في تجربة شقي يونك إذا كان المصدرين الضوئيين غير متشاكهين ؟ ولماذا؟

الجواب /

لا تظهر . لأن التداخل البنّاء والإتلاف يحصـل بسرـعة كبيرة جداً لا تدركها العين لأن كلاً من المصـدرين يبعث موجات بأطوار عشـوائية متغيرة بسرـعة فائقة جداً فلا يمكن الحصـول على فرق ثابت بالطور بين الموجات المتداخلة في أية نقطة من نقاط الوسط , فتشاهد العين اضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الابصار.

« 2015 التمهيدي " الأنبار" »

سـؤال / أكتب كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة ثم صحّح الخطأ إن وجد دون تغيير ما تحته خط:

يحصل تداخل إتلاف إذا كان فرق المسار البصري بين موجتين ضوئيتين متشاكهتين متراكبتين يساوي أعداداً فردية من أنصاف الاطوال الموجية ؟

الجواب /

صح.

« 2015 الدور الأول »

سؤال / علام يعتمد نوع التداخل في تجربة شقي يونك ؟

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجواب /

يعتمد على الفرق بين طول المسار البصري للضوء الصّادر من الشقين.

« 2015 الدور الأول " النازحين " »

سـؤال / لو أستعمل الضّوء الأبيض في تجربة يونك , فكيف يظهر لون الهداب المركزي المضيء ؟ وكيف تظهر بقية الهدب المضيئة على جانبي الهداب المركزي المضيء؟

الجواب /

يظهر الهدب المركزي بلون أبيض وعلى كل من جانبيه تظهر أطياف مستمرة للضوء الأبيض بتدرج كل طيف من اللون البنفسجي الى اللون الأحمر.

« 2015 الدور الأول " خارج القطر" »

سؤال / لماذا تُستطار موجات الضوء القصيرة بنسبة أكبر من موجات الضوء الطويلة ؟

الجواب / لأن شدة الإستطارة تتناسب عكسياً مع الأس الرابع للطول الموجي $\left(I \propto \frac{1}{\lambda^4}\right)$.

« 2016 التمهيدي »

سؤال / علل : ظهور هدب مضيئة وهدب مظلمة في تجربة شقي يونك ؟

الجواب /

بسـبب حيود وتداخل موجات الضـوء معاً تداخلاً بناءً وتداخلاً إتلافياً , إذ أن الشّـقين يعملان على تجزئة الموجة الضوئية الصّادرة من الشق المضيء الى موجتين متشاكهتين تصدران بأن واحد وبطور واحد.

« 2016 الدور الأول " خارج القطر" »

سؤال / مصدران ضوئيان موضوعان الواحد جنب الآخر معاً, أُسقطت موجات الضوء الصّادر منهما على شاشة , لماذا لا يظهر نمط التداخل من تراكب موجات الضوء الصادرة عنهما على الشاشة ؟

الجواب /

الضوء الصادر عن المصدرين الضوئيين يتألف من موجات عدة مختلفة الطول الموجي بأطوار عشوائية متغيرة , أي لا يوجد تشاكه بين المصدرين , فالضوء الصّادر عن المصدرين لا يحقق فرق طور ثابت بمرور الزمن , لذا من المحال مشاهدة طراز التداخل.

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2016 الدور الثاني »

سؤال / لو أجريت تجربة يونك تحت سطح الماء , كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل ؟

الجواب /

طول موجة الضوء في الماء أقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الاتية : $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$.
وبما أن الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فأن الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

« 2016 الدور الثاني " خارج القطر" »

سؤال / ماذا يحصل للأبعاد بين هدب التداخل في تجربة شقي يونك عندما يقل البعد بين الشقين ؟

الجواب /

ستزداد فاصلة الهدب عندما يقل البعد بين الشقين.

لأن فاصلة الهدب تتناسب عكسياً مع البعد بين الشقين وفقاً للعلاقة الآتية : $\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$.

« 2016 الدور الثالث " خارج القطر "»

سؤال / هل يمكن للضوء الصادر عن المصادر غير المتشاكهة أن يتداخل؟ وضح ذلك؟

الجواب /

نعم . يحصل التداخل البنّاء والتداخل الإتلاف ولكن بسرعة كبيرة جداً لا تدركها العين ، لأن كلاً من المصدرين يبعث موجات بأطوار عشوائية متغيرة بسرعة فائقة جداً ، فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط ، لذا تشاهد العين إضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الإبصار.

« 2017 التمهيدي»

سؤال / ما سبب ظهور قرص الشمس بلون أحمر أثناء شروق وغروب الشمس؟

الجواب /

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

لقلة إستطارة اللون الأحمر , أو : بسبب كبر طوله الموجي , أو : لقلة شدته.

سؤال / هل يمكن للضوء الصادر عن المصادر غير المتشاكهة أن يتداخل؟ وضح ذلك ؟

الجواب /

نعم . يحصل التداخل البنّاء والتداخل الإتلاف ولكن بسرعة كبيرة جداً لا تدركها العين ، لأن كلاً من المصدرين يبعث موجات بأطوار عشوائية متغيرة بسرعة فائقة جداً ، فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط ، لذا تشاهد العين إضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الإبصار.

« 2017 الدور الاول»

سؤال / لو أجريت تجربة يونك تحت سطح الماء , كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل ؟

الجواب /

طول موجة الضوء في الماء أقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الاتية: $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$.

وبما أن الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فأن الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

« 2017 الدور الأول " خارج القطر" »

سؤال / علام تعتمد فاصلة الهدب في تجربة يونك؟

الجواب /

تعتمد على :

1- الطول الموجي للضوء الأحادي اللون المستعمل (علاقة طردية).
2- بُعد الشاشة عن حاجز الشّقين (علاقة طردية).
3- البعد بين الشّقين (علاقة عكسية).

سؤال / هل يمكن للضوء الصادر عن المصادر غير المتشاكهة أن يتداخل؟

الجواب /

نعم . يحصل التداخل البنّاء والتداخل الإتلاف ولكن بسرعة كبيرة جداً لا تدركها العين ، لأن كلاً من المصدرين يبعث موجات بأطوار عشوائية متغيرة بسرعة فائقة جداً ، فلا يمكن الحصول على فرق ثابت في الطور بين الموجات المتداخلة في أي نقطة من نقاط الوسط ، لذا تشاهد العين إضاءة مستديمة بسبب صفة دوام الإبصار.

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2017 الدور الأول " النازحين " »

سـؤال / لو أستعمل الضّوء الأبيض في تجربة يونك , فكيف يظهر لون الهداب المركزي المضيء ؟ وكيف تظهر بقية الهدب المضيئة على جانبي الهداب المركزي المضيء؟

الجواب /

يظهر الهدب المركزي بلون أبيض وعلى كل من جانبيه تظهر أطياف مستمرة للضوء الأبيض بتدرج كل طيف من اللون البنفسجي الى اللون الأحمر.

« 2017 الدور الثاني »

سؤال / علل : ظهور الهدب المضيئة والهدب المظلمة في تجربة شقي يونك ؟

الجواب /

بسـبب حيود وتداخل موجات الضـوء معاً تداخلاً بناءً وتداخلاً إتلافياً , إذ أن الشّـقين يعملان على تجزئة الموجة الضوئية الصّادرة من الشق المضيء الى موجتين متشاكهتين تصدران بأن واحد وبطور واحد.

« 2017 الدور الثاني "خارج القطر"»

سؤال / ماذا يحصل لو أجريت تجربة يونك تحت سطح الماء , كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل

الجواب /

طول موجة الضوء في الماء أقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الاتية: $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$.

وبما أن الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فأن الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

« 2017 الدور الثاني "النازحين"»

سؤال / لو أجريت تجربة يونك تحت سطح الماء , كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل ؟

الجواب /

طول موجة الضوء في الماء أقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الاتية: $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$.

وبما أن الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فأن الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

« 2017 الدور الثاني »

سؤال / علل: ظهور قرص الشمس بلون الضوء الأحمر عند شروق الشمس وعند غروبها ؟

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجواب /

بسبب إستطارة الضوء الأحمر.

لأن شدة الإستطارة تتناسب عكسياً مع الأس الرابع للطول الموجي $(I \propto \frac{1}{\lambda^4})$.

« 2018 التمهيدي»

سؤال / لو أجريت تجربة يونك تحت سطح الماء , كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل ؟

الجواب /

طول موجة الضوء في الماء أقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الاتية: $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$.

وبما أن الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فأن الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

« 2018 الدور الأول »

سـؤال / خلال النهار ومن على سطح القمر يرى رائد الفضاء السماء سوداء ويتمكن من رؤية النجوم بوضوح , في حين خلال النهار ومن على سطح الأرض يرى السماء زرقاء وبلا نجوم , ما تفسير ذلك ؟

الجواب /

خلال النهار ومن على سطح القمر يرى رائد الفضاء السماء سوداء ويتمكن من رؤية النجوم بوضوح وذلك لعدم وجود غلاف جوي والجسيمات التي تسبب إستطارة ضوء الشمس . في حين خلال النهار ومن على سطح الأرض يرى السماء زرقاء وبلا نجوم بسبب حدوث ظاهرة الإستطارة (تشتت الألوان) بسبب وجود الغلاف الجوي .

« 2018 الدور الثاني »

سؤال / علل: تبدو السماء بلونها الأزرق الباهت عندما تكون الشمس فوق الأفق نهاراً ؟

الجواب /

بسبب حدوث ظاهرة الإستطارة (تشتت الضوء) وذلك بسبب وجود الغلاف الجوي .

سؤال / كيف يتغير مقدار فاصلة الهدب في تجربة يونك بتغير كل من :

بُعد الشقين عن الشاشة , البعد بين الشقين , الطول الموجي للضوء الأحادي المستعمل ؟

الجواب /

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

- يتغير مقدار فاصلة الهدب تغيراً طردياً بتغير بعد الشقين عن الشاشة.
- يتغير مقدار فاصلة الهدب تغيراً عكسياً بتغير البعد بين الشقين.
- يتغير مقدار فاصلة الهدب تغيراً طردياً بتغير الطول الموجي للضوء الأحادي المستعمل.

على وفق العلاقة الاتية : $\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$

« 2018 الدور الثاني " خارج القطر" »

سـؤال / ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة مع تصحيح الخطأ ان وجد دون تغيير ما تحته خط :

سبب ظهور هدب مضيئة ومظلمة في تجربة شقي يونك هو حيود موجات الضوء فقط .

الجواب /

خطأ . حيود وتداخل موجات الضوء معاً.

« 2018 الدور الثالث »

سؤال / أذكر (بنقطتين) خصائص الموجات الكهرومغناطيسية ؟

الجواب /

1- تنتشر في الفراغ بخطوط مستقيمة وتنعكس وتنكسر وتتداخل وتستقطب وتحيد عن مسارها.
2- تتألف من مجالين كهربائي ومغناطيسي متلازمين ومتغيرين مع الزمن وبمستويين متعامدين مع بعضهما وعموديين على خط انتشار الموجة ويتذبذبان بالطور نفسه.

« 2019 التمهيدي »

سؤال / ما المقصود بـ (تداخل الضوء) ؟

الجواب /

تداخل الضوء : هو ظاهرة إعادة توزيع الطاقة الضوئية الناشئة عن تراكب سلسلتين أو أكثر من الموجات الضوئية المتشاكهة عند انتشارهما بمستو واحد وتتجهان نحو نقطة واحدة في آن واحد.

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2019 الدور الاول »

سؤال / اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

في تجربة يونك يحصل الهداب المضيء الأول على جانبي الهداب المركزي المضيء المتكون على الشاشة عندما يكون فرق المسار البصري مساوياً الى :

$$(\frac{1}{2}\lambda \quad , \quad 3\lambda \quad , \quad 2\lambda \quad , \quad \lambda \quad)$$

الجواب /

λ .

« 2019 الدور الاول " خارج القطر" »

سـؤال / ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة مع تصحيح الخطأ ان وجد دون تغيير ما تحته خط :

سبب ظهور هدب مضيئة ومظلمة في تجربة شقي يونك هو حيود موجات الضوء فقط .

الجواب /

خطأ . حيود وتداخل موجات الضوء معاً.

سؤال / ما المقصود بـ (الموجات المتشاكهة في الضوء) ؟

الجواب /

هي الموجات المتساوية في التردد والمتساوية (أو المتقاربة) في السعة وفرق الطور بينها ثابت.

« 2019 الدور الثالث»

سؤال / لو أجريت تجربة يونك تحت سطح الماء , كيف يكون تأثير ذلك في طراز التداخل ؟

الجواب /

طول موجة الضوء في الماء أقصر عما هي في الهواء على وفق العلاقة الاتية: $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$.

وبما أن الحزم المضيئة والمظلمة تتناسب مواقعها مع الطول الموجي (λ) فأن الفواصل بين هدب التداخل ستقل.

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

سـؤال / ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة مع تصحيح الخطأ ان وجد دون تغيير ما تحته خط :

يحصل التداخل الإتلافي إذا كان فرق المسار البصري بين الموجتين المتداخلتين يساوي صفراً أو اعداد صحيحة من طول الموجة .

الجواب /

خطأ . أعداد فردية من نصف طول الموجة.

« 2019 الدور الاول " خارج القطر" »

سؤال / ماذا يحصل لفاصلة الهدب (Δy)في تجربة شقي يونك عندما يزداد بعد الشقين عن الشاشة ؟

الجواب /

يقل مقدار فاصلة الهدب (Δy)بزيادة البعد بين الشقين (فاصلة الهدب تتناسب عكسياً مع البعد بين الشقين – تناسب عكسي) , على وفق العلاقة الآتية : $\Delta y = \frac{\lambda L}{d}$.

« 2020 الدور الأول »

سؤال / مصدران ضوئيان موضوعان الواحد جنب الآخر معاً, أُسقطت موجات الضوء الصّادر منهما على شاشة , لماذا لا يظهر نمط التداخل من تراكب موجات الضوء الصادرة عنهما على الشاشة ؟

الجـــواب / الضوء الصادر عن المصدرين الضوئيين يتألف من موجات عدة مختلفة الطول الموجي بأطوار عشوائية متغيرة , أي لا يوجد تشاكه بين المصدرين , فالضوء الصّادر عن المصدرين لا يحقق فرق طور ثابت بمرور الزمن , لذا من المحال مشاهدة طراز التداخل.

سؤال / اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

اذا كان فرق المسار البصري بين موجتين ضوئيتين متشاكهتين متراكبتين يساوي أعداداً فردية من أنصاف الاطوال الموجية عندها يحصل : (تداخل بناء ، إستطارة ، إستقطاب ، تداخل إتلافي)

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجواب /

تداخل إتلافي .

سؤال / ما أهم خصائص الموجات الكهرومغناطيسية ؟

الجواب /

1- تنتشر في الفراغ بخطوط مستقيمة وتنعكس وتنكسر وتتداخل وتستقطب وتحيد عن مسارها.
2- تتألف من مجالين كهربائي ومغناطيسي متلازمين ومتغيرين مع الزمن وبمستويين متعامدين مع بعضهما وعموديين على خط انتشار الموجة ويتذبذبان بالطور نفسه.
3- هي موجات مستعرضة ، لأن المجالين الكهربائي والمغناطيسي يتذبذبان عمودياً على خط انتشار الموجة الكهرومغناطيسية .
4- تنتشر في الفراغ بسرعة الضوء وعند انتقالها في وسط مادي تقل سرعتها تبعاً للخصائص الفيزيائية لذلك الوسط ، وتتولد نتيجة تذبذب الشحنات الكهربائية ويمكن توليد بعضاً منها بوساطة مولد الذبذبات .
5- تتوزع طاقة الموجة الكهرومغناطيسية بالتساوي بين المجالين الكهربائي والمغناطيسي.

« 2020 الدور الثاني »

سؤال / ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة غير الصحيحة مع تصحيح الخطأ ان وجد دون تغيير ما تحته خط :

سبب ظهور هدب مضيئة ومظلمة في تجربة شقي يونك هو حيود موجات الضوء فقط .

الجواب /

خطأ . حيود وتداخل موجات الضوء معاً.

سؤال / أي الألوان الموجية للضوء الأبيض يُستطار بنسبة اكبر ؟ واي منها يُستطار بنسبة اقل ؟ ولماذا ؟

الجواب /

تُستطار موجات الضوء القصيرة (اللون الأزرق) بنسبة اكبر من موجات الضوء الطويلة (اللون الأحمر) لأن شدة الاستطارة تتناسب عكسياً مع الاس الرابع للطول الموجي $\left(I \propto \frac{1}{\lambda^4}\right)$.

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

« 2020 الدور الثاني " التكميلي" »

سؤال / علام يعتمد شدة الضوء المُستطار ؟

الجواب /

يعتمد على الأس الرابع للطول الموجي , حيث أن : $(I \propto \frac{1}{\lambda^4})$.

سؤال / ما الذي يجب توافره في فرق المسار البصري بين موجتين متشاكهتين متداخلتين في حالة :

1- التداخل البناء ؟ 2- التداخل الإتلافي ؟

الجواب /

1- $\Delta\ell = m\lambda$, إذ يكون فرق المسار البصري مساوياً الى الصفر أو لأعداد صحيحة من الأطوال الموجية .

2- $\Delta\ell = (m + \frac{1}{2}\lambda)$, أي أن فرق المسار البصري مساوياً الى أعداد فردية من أنصاف طول الموجة .

« 2020 الدور الثالث »

سؤال / مصدران ضوئيان موضوعان الواحد جنب الآخر معاً, أُسقطت موجات الضوء الصّادر منهما على شاشة , لماذا لا يظهر نمط التداخل من تراكب موجات الضوء الصادرة عنهما على الشاشة ؟

الجواب /

الضوء الصادر عن المصدرين الضوئيين يتألف من موجات عدة مختلفة الطول الموجي بأطوار عشوائية متغيرة , أي لا يوجد تشاكه بين المصدرين , فالضوء الصّادر عن المصدرين لا يحقق فرق طور ثابت بمرور الزمن , لذا من المحال مشاهدة طراز التداخل.

سؤال / ماذا يعني ظهور هُدب ملونة في تجربة يونك ؟

الجواب /

يدل على أن الضوء الساقط على الشقين هو ضوء مُركب أو أبيض.

سؤال / ما المقصود بـ (الموجات المتشاكهة في الضوء) ؟

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

الجواب /

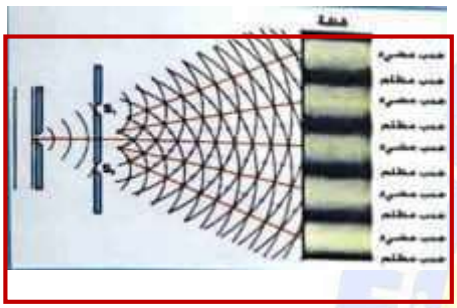
هي الموجات المتساوية في التردد والمتساوية (أو المتقاربة) في السعة وفرق الطور بينها ثابت.

النشاطات

« 2016 الدور الأول ؛ 2017 الدور الثالث ؛ 2018 الدور الثالث »

❖ أشرح نشاطاً توضح فيه تجربة شقي يونك مبيناً كيفية حساب الطول الموجي للضوء المستعمل.

الجواب /



أستعمل يونك حاجز ذي شق ضيق أضيء بضوء أحادي اللون ومن ثم يسقط الضوء على حاجز يحتوي شقين متماثلين ضيقين يُسميان بالشق المزدوج يقعان على بعدين متساويين عن شق الحاجز الأول ، ثم وضع على بعد بضعة أمتار منهما شاشة .

- الأستنتاج :

ظهور مناطق مضيئة و مناطق معتمة على التعاقب تدعى بالهدب .

و لحساب الطول الموجي للضوء المستعمل نطبق العلاقة :

$$\lambda = \frac{y_m \cdot d}{m\ L}$$

المسائل

« 2015 التمهيدي " الأنبار " »

وضعت شاشة على بعد $(4.5\ m)$ من حاجز ذي شقين و أضيء الشقان بضوء أحادي اللون طول موجته في الهواء $(\lambda = 500\ nm)$ فكانت المسافة الفاصلة بين مركز الهداب المركزي المضيء و مركز الهداب ذو المرتبة $(m = 1)$ المضيء تساوي $(4.5\ cm)$ ما مقدار البعد بين الشقين ؟

الحل :

$$\lambda = 500\ nm = 500 \times 10^{-6} mm$$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

$y_m = 4.5\ cm = 45\ mm$

$L = 4.5\ m = 4500\ mm$

$$y_m = \frac{\lambda L}{d}\ m \qquad \Longrightarrow \qquad d = \frac{\lambda L}{y_m}\ m$$

$$d = \frac{500 \times 10^{-6} \times 4500}{45} \times 1 = 5 \times 10^{-2}\ m = 0.05\ mm$$

« 2015 الدور الثالث »

إذا كان البعد بين شقي تجربة يونك $(0.22\ mm)$ و بعد الشاشة عنهما يساوي $(1.1\ m)$ و كان البعد بين الهدب الرابع المضيء عن الهدب المركزي يساوي $(10\ mm)$ ، أحسب طول موجة الضوء المستعمل؟

الحل :

$d = 0.22\ mm = 0.22 \times 10^{-3} m$

$y_m = 10\ mm = 10 \times 10^{-3}\ m = 10^{-2} m$

$L = 1.1\ m$

$m = 4$

$$y_m = \frac{\lambda L}{d}\ m \qquad \Longrightarrow \qquad \lambda = \frac{y_m\, d}{m\, L} = \frac{10^{-2} \times 0.22 \times 10^{-3}}{4 \times 1.1}$$

$$\therefore\ \lambda = 0.05 \times 10^{-5}\ m = 5 \times 10^{-7}\ m = 500\ nm$$

« 2016 الدور الثالث »

عند أضاءة شقي يونك بضوء أحادي اللون طول موجته $(6 \times 10^{-7} m)$ وكان البعد بين الشقين $(0.3\ mm)$ ، جد مقدار البعد بين مركزي هدابين مضيئين في نمط التداخل المتكون على الشاشة ؟ علماً أن بعد الشاشة عن الشقين $(1.5\ m)$.

الحل :

$$\Delta y = \frac{\lambda L}{d} = \frac{6 \times 10^{-7} \times 1.5}{0.3 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^{-3}\ m$$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

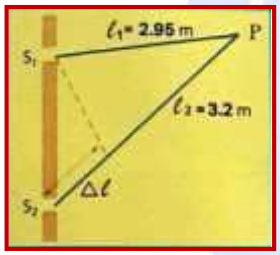
« 2017 الدور الأول " النازحين " »

أضيء شقي يونك بضوء أخضر طوله الموجي (500 nm) وكان البعد بين الشقين (2.5 mm) وبعد الشاشة عن الشقين (2 m) ، ما مقدار البعد بين مركزي هدابين مضيئين متتاليين في نمط التداخل المتكون على الشاشة ؟

الحل :

$$\Delta y = \frac{\lambda L}{d} = \frac{5\times10^{-7}\times2}{2.5\times10^{-3}} = 4\times10^{-4}\ m = 0.4\ mm$$

« 2019 الدور الأول " خارج القطر " »



في الشكل المجاور مصدران (S_1 , S_2) مُتشاكهان يبعثان موجات ذات طول موجي ($\lambda = 0.1\ m$) و تتداخل الموجات الصادرة عنها عند النقطة P في آن واحد ، ما نوع التداخل الناتج عند هذه النقطة عندما تقطع إحدى الموجتين مساراً بصرياً مقداره (3.2 m) و الأخرى مساراً بصرياً مقداره (2.95 m) ؟

الحل :

لمعرفة نوع التداخل الحاصل بين الموجتين يتطلب أيجاد (m) من شرطي التداخل التاليين :

$$\Delta\ell = m\ \lambda$$

$$\Delta\ell = (m + \frac{1}{2})\ \lambda$$

فرق المسار البصري : $\Delta\ell = \ell_2 - \ell_1 = 3.2 - 2.95 = 0.25\ m$

الأحتمال الأول ⟵ $\Delta\ell = m\ \lambda$

$0.25 = m \times 0.1 \quad \Longrightarrow \quad m = 2.5$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

◙ وهذا لا يحقق شرط التداخل البناء ، لأن قيم (m) يجب أن تكون أعداداً صحيحة مثل :

$$(0\ ,1\ ,2\ ,3\ ,\ldots.)$$

الأحتمال الثاني ←

$$\Delta\ell = (m+\tfrac{1}{2})\ \lambda$$

$$\Rightarrow\ 0.25 = \left(m+\tfrac{1}{2}\right)\times 0.1 \qquad \Rightarrow \qquad 2.5 = m+\tfrac{1}{2}$$

$$\therefore\ m = 2$$

◙ و عليه يكون التداخل اتلافي لأن : $m = 0\ ,1\ ,2\ ,3\ ,\ldots,\ldots.$

« 2020 التمهيدي »

إذا كان البعد بين شقي تجربة يونك $(0.2\ mm)$ و بعد الشاشة عنهما يساوي $(1\ m)$ و كان البعد بين الهدب الثالث المضيء عن الهدب المركزي يساوي $(9.49\ mm)$ ، أحسب طول موجة الضوء المستعمل في التجربة ؟

الحل :

$$d = 0.2\ mm = 0.2\ \times 10^{-3} m$$

$$y_m = 9.49\ mm = 9.49\ \times 10^{-3}\ m$$

$$L = 1\ m$$

$$m = 4$$

$$y_m = \frac{\lambda\, L}{d}\ m \qquad \Rightarrow \qquad \lambda = \frac{y_m\, d}{m\, L} = \frac{(9.49\times 10^{-3})(\ 0.2\times 10^{-3})}{3\times 1}$$

$$\therefore\ \lambda = 633\ \times 10^{-9}\ m\ = 633\ nm$$

« 2020 الدور الثاني »

وضعت شاشة على بعد $(4.5\ m)$ من حاجز ذي شقين ، البعد بينهما $(0.1\ mm)$ و أضيء الشقان بضوء أحادي اللون ، فكانت المسافة الفاصلة بين مركز الهداب المركزي المضيء و مركز الهداب ذو المرتبة $(m = 2)$ المضيء

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK

تساوي (4.5 cm) ، أحسب طول موجة الضوء المستخدم ، وكم تصبح الفاصلة بين كل هدابين مضيئين متتاليين عند إستخدام ضوء طول موجته (625 nm) ؟

الحل :

$d = 0.1\ mm = 0.1 \times 10^{-3} m$

$y_m = 4.5\ cm = 4.5 \times 10^{-2}\ m$

$L = 4.5\ m$

$m = 2$

1. $y = \frac{\lambda L}{d}\ m \quad \Longrightarrow \quad \lambda = \frac{y\,d}{m\,L} = \frac{(4.5 \times 10^{-2})(0.1 \times 10^{-3})}{4.5 \times 2}$

$\therefore \lambda = 5 \times 10^{-7}\ m = 500\ nm$

2. $\Delta y = \frac{\lambda L}{d} = \frac{625 \times 10^{-9} \times 4.5}{0.1 \times 10^{-3}} = 2.8 \times 10^{-2}\ m$

« 2020 الدور الثاني " التكميلي" »

أستعمل ضوء أحمر طوله الموجي ($\lambda = 500\ nm$) في تجربة يونك ، و كان البعد بين الشقين ($d = 1.5 \times 10^{-3}\ m$) و بعد الشاشة عن الشقين ($L = 2\ m$) ، جد المسافة (y) على الشاشة بين الهدب المضيء ذي المرتبة الثالثة عن الهدب المركزي ، و كم تصبح الفاصلة بين كل هدبين مضيئين متتاليين عند أستخدام ضوء طول موجته (600 nm) في نفس التجربة ؟

الحل :

$\lambda = 500\ nm = 5 \times 10^{-7} m$

$d = 1.5 \times 10^{-3}\ m$

$L = 2\ m$

$m = 3$

1. $y = \frac{\lambda L}{d}\ m = \frac{5 \times 10^{-7} \times 2 \times 3}{1.5 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-4}\ m$

2. $\Delta y = \frac{\lambda L}{d} = \frac{600 \times 10^{-9} \times 2}{1.5 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^{-4}\ m$

@DUQHI - @TESLAAWS - @KEKKKKK