قائمة الاسئلة

مقرر اختياري (3)(البصريات اللاخطية)-(204206) -الرابع -الفيزياء- كلية العلوم-درجةالامتحان(50)

محمود احمد الدعيس

1) واحدة فقط من العبارات التالية غير صحيحة
1) + المصدر الرئيسي للمجال D (الإزاحة الكهربائية) هي شحنات الاستقطاب
2) - كثافة شحنة الاستقطاب أو كثافة الشحنة الحرة هي مصدر للمجال الكهربائي.
3) - يحدث الاستقطاب للوسط العازل استجابة للمجال الكهربائي في الوسط.
4) - درجة الاستقطاب للوسط العازل تعتمد على خصائص الوسط وشدة المجال الكهربائي في الوسط.

2) الوحدة (2^m/C) هي الوحدة الدولية المستخدمة في قياس
1) - شدة المجال الكهربائي
2) - الاستقطاب الكهربائي
3) - مقدار متجه الإزاحة الكهربائية
4) + الاستقطاب الكهربائي أو الإزاحة الكهربائية

3) ما هي وحدة قياس القابلية الكهربائية للوسط العازل؟
1) + القابلية الكهربائية للوسط العزل ليس لها أبعاد
2) - تقاس بنفس وحدة قياس المجال الكهربائي
3) - تقاس بمقلوب وحدة قياس ثابت السماحية الكهربائية
4) - تقاس بنفس وحدة قياس الاستقطاب الكهربائي

4) متى تُظهر المواد العازلة استجابة لاخطة للمجال الكهربائي المطبق ؟
1) - عندما تكون شدة المجال الكهربائي المطبق كبيرة جدا (أكبر من الشدة العازلة)
2) - عندما يكون مجال الاستقطاب متناسبا مع المجال الكهربائي المطبق
3) - عندما تكون شدة المجال الكهربائي المطبق مساوية لشدة مجال الاستقطاب
4) + عندما تكون شدة المجال الكهربائي المطبق كبيرة بما فيه الكفاية بحيث لا تتعدى الشدة العازلة.

5) إذا كانت $\chi^{(1)}$ هي القابلية الكهربائية الخطية للوسط، و أن $E = A\cos\omega t$ هو المجال الكهربائي المطبق على الوسط . أي من التالي هو تعبير لشدة مجال الاستقطاب:

1) - $\frac{1}{2}\varepsilon_0\chi^{(1)}A$

2) + $\varepsilon_0\chi^{(1)}E$

3) - $\varepsilon_0\chi^{(1)}A$

4) - $\frac{3}{2}\varepsilon_0\chi^{(1)}A$

6) أي من العبارات التالية هي تعبير لتأثير كير في البصريات اللاخطية؟
1) + يحدث تغير بسيط في معامل الانكسار للمواد الصلبة والسائلة الغير بلورية عند تعرضها لمجال كهربائي لتيار كهربائي مستمر قوي ويتناسب هذا التغير مع مربع شدة المجال.
2) - يحدث تغير في معامل انكسار المواد العزلة عندما تكون شدة المجال الكهربائي المطبق كبيرة بغض النظر عن نوع المجال.

3) - يحدث تغير بسيط في معامل الانكسار للمواد البلورية عند تعرضها لمجال كهربائي لتيار كهربائي مستمر قوي.
4) - يحدث تغير بسيط في معامل الانكسار للمواد الصلبة والسائلة الغير بلورية عند تعرضها لمجال كهربائي لتيار كهربائي مستمر قوي ويتناسب هذا التغير مع شدة المجال.

7) الظاهر البصرية المعروفة باسم تأثير بوكلز هي :
1) - ظاهرة تغير معامل انكسار بعض المواد البلورية عند تعرضها لمجال كهربائي خارجي بحيث يتناسب هذا التغير مع شدة المجال الكهربائي المطبق.
2) - ظاهرة تغير معامل انكسار بعض المواد الغير بلورية عند تعرضها لمجال كهربائي خارجي بحيث يتناسب هذا التغير مع شدة المجال الكهربائي المطبق.
3) + ظاهرة تغير معامل انكسار بعض المواد البلورية عند تعرضها لمجال كهربائي خارجي بحيث يتناسب هذا التغير مع مربع شدة المجال الكهربائي المطبق.
4) - ظاهرة بصرية لاخطية من الرتبة الثالثة

8) أي من العبارات التالية صحيحة؟
1) - الظواهر البصرية اللاخطية تكمن في خصائص الضوء الساقط على الوسط وليس في الوسط نفسه
2) + الاستجابة اللاخطية للمواد البصرية تكمن في الوسط الذي يمر فيه الضوء وليس في الضوء الساقط.
3) - تحدث الظاهرة اللاخطية في الفضاء الحر عندما يمر فيه ليزر نبظي ذات شدة كبيرة.
4) - لا يحدث أي تعديل في خصائص الوسط البصري عندما يمر ضوء الليزر خلال الوسط .

9) في توليد التوافقي الثاني في بلورة الليثيوم إذا كان الطول الموجي للضوء المار خلال البلورة هو $\lambda = 1.064\ \mu m$ ومعامل انكسار الضوء خلال الوسط هو 2.2339، ومعامل الانكسار لمجال التوافقي الثاني هو 2.2294، كم مقدار طول التماسك (الترابط) بوحدة μm ؟

1) + 59.11
2) - 60.2
3) - 30.54
4) - 15.8

10) ماذا نستنتج من تماثل معاملي الانكسار للمجال الأساسي والمجال التوافقي؟
1) - الطور النسبي بين الاستقطاب اللاخطي والمجال التوافقي يكون محفوظ
2) - يستمر تدفق الطاقة بين الموجات الأساسية والموجات التوافقية في نفس الاتجاه.
3) - العدد الموجي للمجال الأساسي هو نفسه للمجال التوافقي.
4) + جميع الأجوبة صحيحة

11) في تجربة بوكلز إذا كانت القابلية الكهربائية الخطية $\chi^{(1)}$ واللاخطية $\chi^{(2)}$ كميات حقيقية وكان مجال التيار المستمر هو A_0 فإن معامل الانكسار يعطى بالعلاقة

1) + $$n = \sqrt{1 + \chi^{(1)} + 2A_0\chi^{(2)}}$$
2) - $$n = \sqrt{\chi^{(1)} + 2\chi^{(2)}A_0}$$
3) -

$$n = \sqrt{1 + \chi^{(1)} - 2\chi^{(2)}A_0}$$

- (4

$$n = \sqrt{1 + 2A_0\chi^{(1)}\chi^{(2)}}$$

(12 تكتب معادلة الموجة المستوية في الوسط المستقطب الذي يظهر سلوكا لاخطيا على الصورة التالية:

- (1

$$\frac{\partial^2 E}{\partial z^2} - \frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = \mu_0 \frac{\partial^2 P^{NL}}{\partial t^2}$$

- (2

$$\frac{\partial^2 E}{\partial z^2} - \frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = \mu_0 \frac{\partial^2 P^{L} - P^{NL}}{\partial t^2}$$

- (3

$$\frac{\partial^2 E}{\partial z^2} - \mu_0\frac{\partial^2 P^{L}}{\partial t^2} = \mu_0 \frac{\partial^2 P^{NL}}{\partial t^2}$$

+ (4

$$\frac{\partial^2 E}{\partial z^2} - \frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = \mu_0\frac{\partial^2 P^{L}}{\partial t^2} + \mu_0 \frac{\partial^2 P^{NL}}{\partial t^2}$$

(13 المعادلة التفاضلية التي تعتبر أساس لجميع معادلات الموجة في البصريات اللاخطية هي:

+ (1

$$\frac{\partial \tilde{E}_n}{\partial z} = -i\frac{\omega_n}{2cn_n\varepsilon_0}\tilde{P}_n^{NL}$$

- (2

$$\frac{\partial^2 \tilde{E}_n}{\partial z^2} = -i\frac{\omega_n}{2cn_n\varepsilon_0}\tilde{P}_n^{NL}$$

- (3

$$\frac{\partial \tilde{E}_n}{\partial z} = i\frac{\omega_n}{2cn_n\varepsilon_0}\tilde{P}_n^{NL}$$

- (4

$$\frac{\partial \tilde{E}_n}{\partial z} = \frac{\omega_n}{2cn_n\varepsilon_0}\tilde{P}_n^{NL}$$

(14 معادلتا الموجة المترابطتان التي تحكمان توليد التوافقيات الثانية هما :

(1 + $\frac{\partial \tilde{E}_2}{\partial z} = -i\frac{\omega_2}{4cn_2}\chi^{SHG}\tilde{E}_1^2\exp(i\Delta kz), \quad \frac{\partial \tilde{E}_1}{\partial z} = -i\frac{\omega_1}{2cn_1}\chi^{SHG}\tilde{E}_2\tilde{E}_1^*\exp(-i\Delta kz)$

(2 - $\frac{\partial \tilde{E}_2}{\partial z} = -i\frac{\omega_2}{4cn_2}\chi^{SHG}\tilde{E}_1^2\exp(i\Delta kz), \quad \frac{\partial \tilde{E}_1}{\partial z} = i\frac{\omega_1}{2cn_1}\chi^{SHG}\tilde{E}_2\tilde{E}_1^*\exp(-i\Delta kz)$

(3 - $\frac{\partial \tilde{E}_2}{\partial z} = -i\frac{\omega_2}{4cn_2}\chi^{SHG}\tilde{E}_1^2\exp(i\Delta kz), \quad \frac{\partial \tilde{E}_1}{\partial z} = \frac{\omega_1}{2cn_1}\chi^{SHG}\tilde{E}_2^2\exp(i\Delta kz)$

(4 - $\frac{\partial \tilde{E}_2}{\partial z} = \frac{\omega_2}{4cn_2}\chi^{SHG}\tilde{E}_1^2\exp(i\Delta kz), \quad \frac{\partial \tilde{E}_1}{\partial z} = i\frac{\omega_1}{2cn_1}\chi^{SHG}\tilde{E}_2^2\exp(-i\Delta kz)$

(15

تعطى علاقة مانلي-رو لعملية توليد خلط ثلاث موجات (بمعنى عملية توليد فوتون بتردد ω_3 مقابل فناء فوتونين بتردد ω_1 وω_2 بحيث $\omega_3 = \omega_1 + \omega_2$) بواسطة:

(1 + $\frac{\partial I_1}{\partial z} = \frac{\partial I_2}{\partial z} = -\frac{\partial I_3}{\partial z}$

(2 - $\frac{\partial I_1}{\partial z} + \frac{\partial I_2}{\partial z} = \frac{\partial I_3}{\partial z}$

(3 - $\frac{\partial I_1}{\partial z} + \frac{\partial I_2}{\partial z} = -\frac{\partial I_3}{\partial z}$

(4 - $\frac{\partial I_1}{\partial z} = \frac{\partial I_2}{\partial z} = \frac{\partial I_3}{\partial z}$