



جامعة الملك سعود

كلية العلوم

قسم الفيزياء

الامتحان الفصلي الثاني لفيزياء الليزر وتطبيقاته

335 فيز

الفصل الدراسي الثاني

اسم الطالبة:

رقم الطالبة:

الرقم التسلسلي:

الدرجة:

مدة الامتحان: ساعة

16 جمادى الأولى، 1429

السؤال 1 اختاري الإجابة الصحيحة:

1. الغاية من تبديل Q هو الحصول خلال كل عملية ضخ على
  - a. قطار من النبضات قصيرة وذات قدرة عالية
  - b. نبضة وحيدة قصيرة وذات قدرة عالية
  - c. قطار من النبضات قصيرة وذات قدرة منخفضة
  - d. نبضة وحيدة قصيرة وذات قدرة منخفضة
2. الخاصية الأساسية لليزر والتي يستفاد منها في قياس المسافات بالليزر بشكل دقيق
  - a. اللمعان
  - b. الكثافة العالية
  - c. عرض الخط الطيفي
  - d. الترابط
3. نعمد إلى مزوجة الطور
  - a. للتقليل من الفقد في خرج الليزر.
  - b. للتقليل من ظاهرة تشوه الشعاع الليزري الناتجة عن التدرج في معامل انكسار القضيب.
  - c. لزيادة قدرة الليزر
  - d. لزيادة دقة الليزر
  - e. ولا واحدة
4. تتم معالجة ظاهرة التعدس الحراري باستخدام
  - a. عدسة موجبة مكافئة داخل التجويف الليزري.
  - b. عدسة سالبة مكافئة داخل التجويف الليزري.
  - c. مرآيا مزوجة للطور
  - d. b أو c
  - e. a أو c
5. المواد التي تمكننا من استخدامها في مضاعفة تردد الشعاع الليزري هي:
  - a. مواد عازلة لها استجابة لا خطية للمجال الكهربائي
  - b. مواد لها استجابة خطية للمجال الكهربائي
  - c. مواد مغناطيسية
  - d. أي نوع من المواد
6. في قياس المسافة في تقنية صدى النبضة
  - a. يتم تعديل شعاع الليزر سعويًا.
  - b. يتم تعديل شعاع الليزر تردديًا.

- c. يتم تعديل شعاع الليزر طورياً.  
d. لا يتم تعديل شعاع الليزر
7. في عملية تبديل Q السليبي  
a. تستعمل مواد لها خاصية الامتصاص الاشعاعي غير القابل للتشبع.  
b. تستعمل مواد لها خاصية الامتصاص الاشعاعي القابل للتشبع.  
c. تستعمل مواد لها عاكسية للاشعاع عالية.  
d. ولا واحدة.
8. في عملية تبديل Q الصوت- ضوئي نستخدم خاصية  
a. تغيير معامل انكسار المادة بتغيير الاجهاد الحراري المصاحب للموجة الصوتية  
b. تغيير معامل انكسار المادة بتغيير الاجهاد الميكانيكي المصاحب للموجة الصوتية  
c. لاعلاقة لمعامل الانكسار بالموضوع  
d. -----
9. زيادة عدداً لأنماط تسمح بالحصول على:  
a. قدرة خرج عالية و كثافة اشعاعية منخفضة  
b. قدرة خرج منخفضة وعلى كثافة اشعاعية عالية .  
c. قدرة خرج لانتأثر بعدد الأنماط وإنما الكثافة الاشعاعية تصبح منخفضة  
d. على قدرة خرج عالية والكثافة الاشعاعية تبقى ثابتة.
10. في عملية تبديل المعامل Q يجب أن يكون  
a. معدل الاضمحلال التلقائي للمستوى العلوي لليزر أسرع من معدل الضخ.  
b. معدل الاضمحلال التلقائي للمستوى العلوي لليزر أبطأ من معدل الضخ.  
c. معدل الاضمحلال التلقائي للمستوى العلوي لليزر يساوي لسرعة معدل الضخ.  
d. لا يؤثر معدل الضخ على عملية التبديل

1) اذا علمت ان ادنى نصف قطر للشعاع داخل تجويف ليزر متحد البؤرة يُعطى

بالعلاقة  $w(z) = w_0 \left[ 1 + \left( \frac{2z}{r} \right)^2 \right]^{1/2}$  ، فإن نصف قطر الشعاع على مسافة بعيدة يُعطى بالعلاقة:

أ)  $w(z) = w_0 \frac{2z}{r}$  (ب)  $w(z) = w_0 \frac{z}{\pi r}$  (ج)  $w(z) = w_0 \frac{\lambda r}{2\pi}$  (د)  $w(z) = w_0 \frac{z}{2r}$  (هـ)  $w_0 = w \frac{3z}{r}$

2) تجويف ليزر متحد البؤرة نصف قطر تكور مرآتيه 50 cm ويبعث شعاعاً طوله الموجي 633 nm ، قطر الشعاع عند المرآتين:

أ) 0.06 mm (ب) 0.30 mm (ج) 0.80 mm (د) 1.75 mm (هـ) 3.25mm

3) عرض الخط الطيفي في ليزر هيليوم نيون 0.95MHz حينما تكون عاكسية كلٍ من مرآتيه 0.99 . طول انبوبة الليزر عندئذ:

أ) 1 m (ب) 25 m (ج) 5 m (د) 1.5 m (هـ) 0.5 m

4) اذا علمت أن عرض الخط الطيفي لليزر الهيليوم نيون 1 MHz فإن طول الترابط:

أ) 3 m (ب) 30 m (ج) 300 m (د) 3 Km (هـ) 30 Km

5) اذا اردنا تركيز شعاع ليزر HeNe في دائرة نصف قطرها 0.4 μm باستعمال عدسة قطرها 10 cm فان البعد البؤري المناسب لهذه العدسة:

أ) 5cm (ب) 10cm (ج) 20cm (د) 40cm (هـ) 100cm

(6) عند وضع مادة شفافة خلال احد مساري الشعاع في جهاز مايكلسون ازاحت الهدب  $31.6 \times 10^4$  هدبة باستخدام ليزر He-Ne ،  
السماك البصري للمادة :

(أ) 20 cm (ب) 1 cm (ج) 30 cm (د) 0.2 cm (هـ) 10 cm

(7) لدراسة طوبوغرافية ( تضاريس ) السطوح العملية ، يُستعمل ليزر :  
He-Ne (ب) أشباه الموصلات الأحمر اللون (ج) الأرغون الأخضر اللون (د) الياقوت (هـ) كلها ممكنة

(8) يُراد قياس تغير معامل انكسار الهواء مع درجة حرارته باستخدام جهاز مايكلسون ، إذا تغيرت درجة حرارة مسار أحد الشعاعين بمقدار 1 K فإن مقدار التغير في معامل انكسار الهواء (عند ضغط جوي = 1013 mbar) واهمال أثر ضغط الهواء التشبعي) :

(أ)  $10^{-8}$  (ب)  $10^{-6}$  (ج)  $10^{-4}$  (د)  $10^{-2}$  (هـ) 0

(9) يمكن تعريف المتر القياسي باستخدام جهاز مايكلسون. عندما تتحرك احدى مرآتي الجهاز متراً قياسياً واحداً عند استخدام خط ليزر الأرغون 488 nm فإن عدد الأهداب التي تمر عبر مجال الرؤية :  
(أ) 4098360 (ب) 2049180 (ج) 8196721 (د) 1024590 (هـ) جميعها خطأ.

(10) عند استخدام ليزر الهيليوم نيون في جهاز دوبلر لقياس سرعة سيارة كان التردد المسجل في الجهاز 80 MHz ، سرعة السيارة:

(أ) 250 Km/h (ب) 45.5 Km/h (ج) 182 Km/h (د) 140 Km/h (هـ) 91 Km/h

(11) يُراد قياس سرعة عربة  $v$  باستخدام الأشكال البقعية (speckles) للليزر طول الموجي  $\lambda$  حيث المسافة بين فتحات المحزوز المستخدم امام الكاشف  $d$  ، تردد نبضات الليزر المرتدة عن سطح العربة تُعطى بالعلاقة :

(أ)  $\frac{2v}{d}$  (ب)  $\frac{2v}{d\lambda}$  (ج)  $\frac{v}{d}$  (د)  $\frac{v}{2d}$  (هـ)  $\frac{3v}{\lambda}$

(12) عند تبديل المعامل  $Q$  باستخدام المرآة الدوارة، كانت سرعة دورانها 2000 دورة في الثانية. تتم عملية تبديل  $Q$  في هذه الحال لهذا الليزر خلال:

(أ) 23ps (ب) 46 ns (ج) 69  $\mu$ s (د) 92 ns (هـ) 11.5 ms

(13) إذا كان طول قضيب ليزر الياج مقفول النمط 10 cm ومعامل انكسار مادته 1.82 وعدد الأنماط المهتزة داخله 133 فإن طول نبضة الليزر الناتجة:

(أ) 10 fs (ب) 10 ps (ج) 10 ns (د) 10  $\mu$ s (هـ) 10 ms

(14) يُعتبر الإنفراج الكبير نسبياً في الشعاع أحد المشاكل المصاحبة لإنبعاث ليزر :  
(أ) الهيليوم نيون (ب) أشباه الموصلات (ج) ثاني أكسيد الكربون (د) الإكسايمر (هـ) كلها خطأ.

(15) يمكن الحصول من ليزر الياج على الطول الموجي 532 nm إضافة الى الخط الأصلي بتطبيق مبدأ :  
(أ) مضاعفة التردد (ب) قفل النمط (ج) تبديل معامل الجودة (د) مزوجة الطور (هـ) تشبع الامتصاص .

السؤال 2 من خلال فهمك لآلية تبديل المعامل  $Q$  الكهروضوئي المبين بالشكل وضّحي عمل البلورة الكهروضوئية وضعي المسميات على الرسم مع ذكر دور كلٍ منها

