

الامتحان النهائي للمقرر 335 فيز (فيزياء الليزر وتطبيقاته) للفصل الثاني من العام

1427/1426هـ

تخير الإجابة الصحيحة لما يلي من الأسئلة وضع الإجابة في الجدول أدناه: (نموذج \*)

السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
الإجابة															
السؤال	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	---	---	---	---	---
الإجابة															

1. درجة حرارة التفرغ للضخ 400 K في انبوبة ليزر CO<sub>2</sub> (10.6 um) . إذا كانت الكتلة النسبية للكربون 12 وللاكسجين 16 فإن الاتساع

الطيفي الناتج عن تأثير دوبلر:

(أ) 10.7 MHz (ب) 15.5 KHz (ج) 23.2 MHz (د) 34.6 KHz (هـ) 51.9 MHz

2. لنظام في حالة اتزان حراري وعند T=300 K بلغت قيمة التوزيع  $\frac{N_2}{N_1}$  القيمة  $\frac{1}{e}$  لزوج من المدارات. تردد الفوتونات

(الناتجة من الانتقال

بين المدارين) بالهيرتز:

(أ)  $6.25 \times 10^6$  في المنطقة فوق البنفسجية  
(ب)  $6.25 \times 10^{12}$  في المنطقة تحت الحمراء (ج)  $6.25 \times 10^{14}$  في المنطقة المرئية

(د)  $1.25 \times 10^6$  في منطقة المايكروويف (هـ)  $1.25 \times 10^{18}$  في منطقة الأشعة السينية

3. يمثل الشكل المقابل أنماط الليزر المستعرضة ذات الرتبة :



(هـ) TEM<sub>23</sub>

(د) TEM<sub>32</sub>

(ج) TEM<sub>02</sub>

(ب) TEM<sub>21</sub>

(أ) TEM<sub>12</sub>

4. إذا ازدادت شدة شعاع ليزر بنسبة 25% بعد مروره ذهاباً وإياباً في وسط فعال طوله 30cm وبافتراض عدم وجود أي نوع من الخسارة،

فإن معامل كسب الإشارة الصغيرة k يصبح:

(أ)  $370 \text{ m}^{-1}$  (ب)  $37 \text{ m}^{-1}$  (ج)  $3.7 \text{ m}^{-1}$  (د)  $0.37 \text{ m}^{-1}$  (هـ)  $0.037 \text{ m}^{-1}$

5. لوسط ليزري معامل الفقد الحجمي فيه  $\gamma$  و طوله L بين مرأتين عاكسيتهما R<sub>1</sub> و R<sub>2</sub> ، يمكن استنتاج معامل عتبة الكسب ليصبح:

$$(أ) \quad 2\gamma + \frac{1}{L} \ln\left(\frac{1}{R_1 R_2}\right)$$

$$(ب) \quad \gamma + \frac{1}{L} \ln\left(\frac{1}{R_1 R_2}\right)$$

$$(ج) \quad \gamma + \frac{1}{L^2} \ln\left(\frac{1}{R_1 R_2}\right)$$

$$(هـ) \quad 2\gamma + \frac{2}{L} \ln\left(\frac{1}{R_1 R_2}\right)$$

$$(د) \quad \gamma + \frac{1}{2L} \ln\left(\frac{1}{R_1 R_2}\right)$$

6. في ليزر يعمل عند طول موجي  $\lambda$  ، كان طول التجويف L ونصف قطر تحذب كل من مرآتيه L<sub>1</sub> , L<sub>2</sub> . يمكن استنتاج أن مربع أقل نصف

قطر للشعاع داخل التجويف يُعطى من العلاقة:

$$\frac{\lambda}{2\pi} \left[ \frac{L(r_1 - L)(r_2 - L)(r_1 + r_2 - L)}{(r_1 + r_2 - 2L)^2} \right]^{1/2} \quad (\text{ب})$$

$$\frac{2\lambda}{\pi} \left[ \frac{L(r_1 - L)(r_2 - L)(r_1 + r_2 - L)}{(r_1 + r_2 - 2L)^2} \right]^{1/2} \quad (\text{أ})$$

$$\frac{\lambda}{\pi} \left[ \frac{2L(r_1 - L)(r_2 - L)(r_1 + r_2 - L)}{(r_1 + r_2 - 2L)^2} \right]^{1/2} \quad (\text{د})$$

$$\frac{\lambda}{\pi} \left[ \frac{L(r_1 - L)(r_2 - L)(r_1 + r_2 - L)}{(r_1 + r_2 - 2L)^2} \right]^{1/2} \quad (\text{ج})$$

$$\frac{\lambda}{\pi} \left[ \frac{L(r_1 - L)(r_2 - L)(r_1 + r_2 - L)}{(r_1 + r_2 - 2L)^2} \right]^2 \quad (\text{هـ})$$

7. التجويف الذي يحقق شرط الاستقرار مما يلي :

- (أ)  $L=1.5 \text{ m}$  ,  $r_1=3 \text{ m}$  ,  $r_2=\infty \text{ m}$  (ب)  $L=1 \text{ m}$  ,  $r_1=0.5 \text{ m}$  ,  $r_2=2 \text{ m}$  (ج)  $L=1 \text{ m}$  ,  $r_1=2 \text{ m}$  ,  $r_2=0.5 \text{ m}$   
 (=)  $L=4 \text{ m}$  ,  $r_1=3 \text{ m}$  ,  $r_2=2 \text{ m}$  (هـ)  $L=2 \text{ m}$  ,  $r_1=4 \text{ m}$  ,  $r_2=1 \text{ m}$

8. إذا شحن المكثف المستعمل في مصدر القدرة في ليزر الياج ( $100 \mu\text{F}$ ) حتى  $2 \text{ kV}$  بحيث كانت نبضة الليزر الناتجة مثلثة الشكل وطولها  $1 \text{ ms}$

وبقدرة قصوى قيمتها  $1 \text{ kW}$  . فإن كفاءة الليزر :

- (أ)  $0.05\%$  (ب)  $0.5\%$  (ج)  $0.02\%$  (د)  $0.25\%$  (هـ)  $75\%$

9. لتجويف طوله  $L$  ونصف قطر تحدب كل من مرآتيه  $2L$  ، فإن تردد النمط  $\text{TEM}_{011}$  يساوي:

- (أ)  $10.12 \text{ GHz}$  (ب)  $1.12 \text{ GHz}$  (ج)  $833 \text{ MHz}$  (د)  $8.33 \text{ MHz}$  (هـ)  $55.74 \text{ KHz}$

10. إذا كان طول قضيب ليزر الياج مقبول النمط  $10 \text{ cm}$  ومعامل انكسار مادته  $1.82$  وعدد الأنماط المهتزة داخله  $133$  فإن طول نبضة الليزر الناتجة:

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

11. يمكن تجميع شعاع ليزر طوله الموجي  $\lambda$  ونصف قطره  $W_L$  في بقعة نصف قطرها  $r_s$  باستخدام عدسة نصف قطر تكورها  $f$  بحيث  $r_s$  تُعطى بالعلاقة:

- (أ)  $\frac{\lambda f}{2W_L}$  (ب)  $\frac{2\lambda}{fW_L}$  (ج)  $\frac{\lambda f}{\pi W_L}$  (د)  $\frac{\lambda f}{2\pi W_L}$  (هـ)  $\frac{\pi f}{\lambda W_L}$

12. عرض الخط الطيفي لخرج ليزر أحادي النمط  $1 \text{ MHz}$  ، يصبح طول الترابط لهذا الليزر:

- (أ)  $300 \text{ m}$  (ب)  $30 \text{ m}$  (ج)  $3 \text{ m}$  (د)  $0.3 \text{ m}$  (هـ)  $0.03 \text{ m}$

13. في ليزر الصبغات يُستحسن ضخ الصبغة باستخدام الليزر التي تعمل عند طول موجي في المنطقة :  
 (أ) فوق البنفسجية (ب) المرئية (ج) تحت الحمراء (د) (أ و ب و ج)

14. يبعث ليزر الأرجون (Argon) بعدة أطوال موجية ، إلا أن أكثرها شدة يكون عند الطول الموجي :

- (أ)  $233 \text{ nm}$  (ب)  $488 \text{ nm}$  (ج)  $650 \text{ nm}$  (د)  $740 \text{ nm}$  (هـ) كلها خطأ

15. يتميز ليزر ثاني أكسيد الكربون :

- (أ) بتزده العالي (ب) بطاقته المنخفضه (ج) بالرخص (د) بكفاءته العالية (هـ) كلها صحيحة

16. يُعتبر ليزر الاكسايمر ( Excimer Laser ) مثلاً لليزر الحالة :

- (أ) الصلبة (ب) السائلة (ج) الغازية الذرية (د) الغازية الجزيئية (هـ) كلها خطأ

17. الفرق بين ليزر HeNe وليزر  $\text{Ar}^+$  مايلي:

- (أ) الأول يعطي أطوالاً موجية أكبر من الثاني (ب) الأول خليط من الغازات والثاني أحادي الغاز

د) الأول ذري والثاني ايوني

ج) الثاني يعطي قدرة اكبر من الأول  
هـ) كلها صحيحة

18. يمكن زيادة استقرارية تردد الليزر :

أ) بتغيير طول التجويف دورياً (ب) بالمرآة الدوارة (ج) بالطريقة الكهروضوئية (د) بمزاوجة الطور  
هـ) كلها خطأ

19. يُفضل شعاع الليزر في التطبيقات الصناعية بسبب انه يتميز بالتالي :

أ) لانتاج لمامسة قطعة الشغل فلا يحدث تلويث للأيدي (ب) يُركز في نقطة بحيث لا يؤثر على المحيط

ج) لسهولة توجيهه (د) يمكن التحكم بشدته بسهولة (هـ) جميع

مأذكر

20. إذا رُكز شعاع ليزر CO<sub>2</sub> طاقته 10 W في بقعة مساحتها 5 mm<sup>2</sup> من لوح معدني مصنوع من البيرسبكس (Perspex) فإن الزمن اللازم ليبدأ

السطح في الانصهار : (يمكنك استخدام الجدول المرفق )

أ) 7.8x10<sup>-6</sup> s (ب) 7.8x10<sup>-3</sup> s (ج) 7.8 s (د) 78 s  
هـ) 780 s

21. يعتمد التطبيق الطبي لليزر على تأثيره :

أ) الحراري (ب) الفوتوكيميائي (ج) الفوتوميكانيكي (د) (أ و ب و ج) (هـ) (ب و ج)

جـ)

22. يُفضل ليزر ثاني اكسيد الكربون في عمليات الاستئصال الجراحي بسبب :

أ) نفاذية الاشعة تحت الحمراء خلال الجلد (ب) امتصاص الماء الموجود في الدم للاشعة تحت

الحمراء

ج) سهولة توجيهه (د) طاقته العالية (هـ) لأنه غير مرئي

23. لموجة الليزر الناقلة للمعلومة في التضمين الضوئي يمكن تغيير التالي:

أ) السعة (ب) التردد (ج) الطور (د) الاستقطاب  
هـ) كلها صحيحة

24. يسقط شعاع ليزر ذو قدرة 100 W على ليف بصري طوله 200 m فكان الشعاع الخارج من الليف بقدرة 50 w ، عند إهمال انعكاسات

النهايات فإن تضعيف الليف البصري بوحدة ( dB/Km ) تساوي:

أ) 3.47 (ب) -3.47 (ج) 34.66 (د) -3.47 (هـ) 0.03

25. معامل طبقة اللب (core) في ليف ذي معامل درجي 1.53 ومعامل طبقة القشرة (cladding) 1.50 . عندما يكون الليف في الهواء فإن أكبر

زاوية يمكن للضوء أن يُقذف عندها داخل الليف كيف يسير عبر هذا الليف:

أ) 57.5° (ب) 47.5° (ج) 37.5° (د) 27.5° (هـ)

17.5°

ثوابت فيزيائية:  $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  ,  $k = 1.381 \times 10^{-23} \text{ Jk}^{-1}$  ,  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$  ,  $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

مع تمنياتي بالتوفيق ،،،،،

د. عبدالله الضويان 1427/5/1 هـ