فصل الربيع 2016/2015 — كلية الهندسة – جامعة مصراتة	قسم الهندسة الكهربائية و الالكترونية
الامتحان النهائي في مقرر اتصالات بصرية (هكه 534)	الزمن: ساعتان ونصف
الثلاثاء:2016/05/24	أستاذ المقرر: عبدالله الفرجاني
اسم الطالب:.....	رقم القيد:.....

اجب عن جميع الأسئلة الآتية :

السؤال الأول (8 درجات):

ليف بصري ذو معامل متدرج (Graded Index Fiber) على صورة قطع مكافئ له المواصفات الآتية:

- الطول الموجي العامل: λ=850nm
- معامل انكسار الكساء: $n_2 = 1.430$
- الفرق النسبي: Δ=1.5%
- أقصى سعة إرسال: 60Mbps.km

اوجد ما يلي:

أ- أقصى قيمة مسموح بها لقطر القلب حتى يعمل الليف البصري كآحادي النمط؟
ب- زاوية القبول لليف البصري؟
ج- أقصى مسافة إرسال ممكنة؟
د- عند أي زاوية سينفذ الشعاع الساقط إلى الكساء؟

السؤال الثاني (15 درجة):

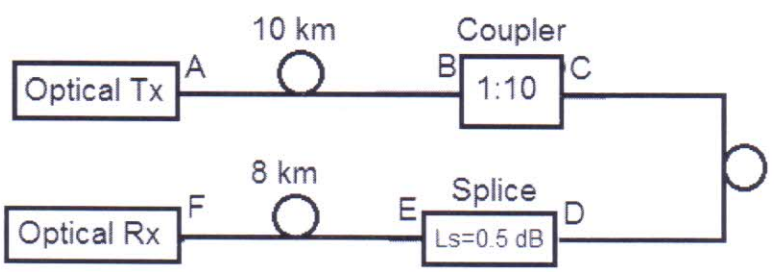
قارن في جدول بثلاث نقاط بين كل من:

أ- الدليل الموجي المستوي – الليف البصري؟
ب- كفاءة الكم للباعث الضوئي – حساسية الكاشف الضوئي؟
ج- الثنائيات الضوئية السطحية (SLED) – الثنائيات الضوئية الجانبية (ELED)؟
د- الانبعاث الحثي – الانبعاث الذاتي للضوء؟
ه- الكاشف الضوئي ذو المادة شبه الموصلة النقية (PIN) – الكاشف الضوئي الانهماري (APD)؟

السؤال الثالث (5 درجات):

نظام اتصال بصري كما هو موضح في الشكل أدناه . فإذا كانت القدرة الكلية المرسلة (2 Watt)، و قدرة الضوضاء عند المستقبل الضوئي تساوي (1μwatt)، بينما كانت نسبة الإشارة إلى الضوضاء له تساوي (20 dB).

$$P_t = 2\,Watt \qquad \alpha_{AB} = 0.5\frac{dB}{km} \qquad \alpha_{CD} = 0.3\frac{dB}{km}$$



$$P_n = 1\mu Watt\,; \quad SNR_r = 20dB; \quad \alpha_{EF} = 0.5\frac{dB}{km}$$

فصل الربيع 2016/2015	كلية الهندسة – جامعة مصراتة	قسم الهندسة الكهربائية و الالكترونية
الامتحان النهائي في مقرر اتصالات بصرية (هكه 534)		الزمن: ساعتان ونصف
الثلاثاء:2016/05/24		أستاذ المقرر: عبدالله الفرجاني
اسم الطالب:.....		رقم القيد:.....

المطلوب حساب ما يلي:

أ- قدرة الإشارة المستلمة ؟

ب- طول الكابل البصري الواصل بين النقطتين D و C ؟

السؤال الرابع (14 درجة):اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي (الإجابة في نفس ورقة الأسئلة):

1. تكون سعة الإرسال اقل ما يمكن عند استخدام الألياف البصرية (ذات المعامل المتدرج أحادية النمط - ذات المعامل المتدرج أحادية النمط – العتبية متعددة النمط).
2. يتواجد نمط الاستقطاب المغناطيسي المستعرض *TM mode* للموجات الكهرومغناطيسية في (الليف البصري العتبي – الليف البصري ذو المعامل المتدرج – الدليل الموجي المستوي).
3. الألياف البصرية ذات التشتت المزاح DSF تعمل عند (اقل فقد – اقل تشتت – كل الخيارات صحيحة)
4. تستخدم تقنية اللحام لتوصيل ليف بصري مع (ليف بصري آخر – المرسل الضوئي – المستقبل الضوئي).
5. يعتبر (المقرن الاتجاهي – المقسم – المقرن الحلقي) من العناصر الخاملة التبادلية.
6. يستخدم اللحام (الكهربي – الميكانيكي – كل الخيارات صحيحة) لتوصيل الألياف البصرية ذات الأقطار المتساوية.
7. الثنائيات المشعة للضوء *LEDs* تستخدم مع (الألياف البصرية أحادية النمط – الألياف البصرية متعددة النمط – كل الخيارات صحيحة).
8. تزداد القدرة المنبعثة من المصدر الضوئي كلما (زاد عرض النطاق الطيفي $\Delta\lambda$ – قلت درجة حرارة التشغيل – كل الخيارات صحيحة).
9. الانبعاث الذاتي للضوء ينتج عنه أشعة ذات (طول موجي واحد– طور واحد – كل الخيارات صحيحة).
10. تتم عملية التضمين الضوئي غير المباشر من خلال (الإزاحة الترددية – الإزاحة الطورية – كليهما معا) للأشعة المنبعثة من المصدر الضوئي.
11. تنتج ضوضاء تيار الظلام من الحركة العشوائية (لزوج الفجوات و الالكترونات – للالكترونات – للفوتونات) داخل الكاشف الضوئي.
12. تزداد الاستجابية *Responsivity* للمستقبل الضوئي كلما (زاد عرض النطاق الترددي – قل عرض النطاق الترددي – كل الخيارات خاطئة).
13. خاصية انتقائية الطول الموجي *Wavelength Selectivity* يجب توفرها في (المرسل الضوئي – المستقبل الضوئي - كليهما).
14. تستخدم مضخمات (رامان – الألياف البصرية المطعمة EDFA – أشباه الموصلات SOA) مع القنوات البصرية المفردة.

السؤال الخامس (8 درجات): كاشف ضوئي نوع (APD InGaAsP) عند الطول الموجي (1550 nm) له المواصفات الآتية:

- كفاءة الكم : **75%** ، تيار الظلام: **5 nA**، التيار التسريبي السطحي: **مهمل** ، عرض النطاق الترددي للمستقبل الضوئي: **150MHz** ، مقاومة الحمل:**1000 Ω** ، قدرة ضوضاء تيار الظلام: **0.050nW** ، القدرة الضوئية الداخلة للكاشف: **0.050nW** ،معامل الضوضاء: **0.56**. (ثابت بوتسمان:$k_B = 1.38 * 10^{-23}$ ، ثابت بلانك: $h = 6.625 * 10^{-34}$).
- **المطلوب إيجاد ما يلي:**

أ- حساسية الكاشف ؟

ب- التيار الضوئي الناتج من الكاشف؟

ج- معامل التكبير الداخلي للكاشف ؟

د- قدرة الإشارة إلى الضوضاء الكلية؟

انتهت الأسئلة