فصل الربيع 2024-2025 | كلية الهندسة – جامعة مصراتة | قسم الهندسة الكهربائية والالكترونية

الامتحان النهائي في مقرر اتصالات بصرية (EE534) | الزمن: ساعتان ونصف

الأربعاء: 2025-06-25 | أستاذ المقرر: عبدالله أبوبكر أبوعربية

اسم الطالب:..... رقم القيد:.....

أجب على جميع الأسئلة الاتية مبينا تفصيل الحل.

ملاحظة: يُسمح بإدخال صفحة واحدة حجم (A_4) قوانين فقط

السؤال الأول (4×3= 12 درجة):

أ. وضح مفهوم الليف البصري العتبي (Step index) والمتدرج (Graded index).

ب. وضح مميزات تقنية (WDM).

ج. ما هي الالياف البصرية ذات التشتت المزاح (DSF)؟ ثم وضح كيفية تصميمها في حالة الالياف البصرية المتدرجة.

السؤال الثاني (6×2= 12 درجة):

أ. ارسم مخططا صندوقيا لجهاز الاستقبال في نظم اتصالات الألياف البصرية، ثم اذكر أنواع الضوضاء عند طرف الاستقبال مع ترتيبها تصاعديا حسب مقدار قدرتها.

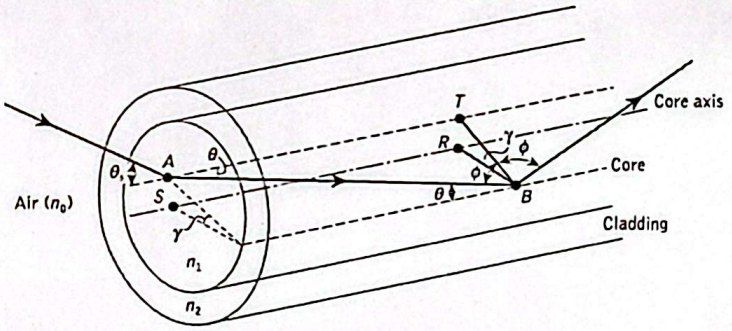
ب. مصدر ضوئي ليزري له منطقة نشطة مكونة من المادة المركبة (InGaAsP) مع المواصفات الآتية: معامل انكسار المنطقة النشطة ($n = 3.5$)، عدد أنماط الانبعاث ($q = 1867$)، الازاحة الترددية بين الأنماط ($\delta f = 107\ GHz$). احسب: طول تجويف المنطقة النشطة، الطول الموجي للانبعاث الضوئي، والفيض الضوئي المنبعث من هذا المصدر.

السؤال الثالث (5+5+8 = 18 درجة):

أ. اذكر أهم أنواع الشبكات البصرية الخاملة (PONs) ثم رتب عناصر الشبكة في الاتجاه النازل (Downstream).

ب. مقرن نجمي (Star coupler) متماثل متعدد منفذ الدخل والخرج له فقد زائد ($5.77\ dB$). تم قياس متوسط قدرة ($-22.8\ dBm$) عند أي منفذ خرج للمقرن وذلك عندما تكون قدرة التغذية لأي منفذ دخل مفرد ($-8\ dBm$). احسب حجم هذا المقرن.

ج. مستعينا بمخطط الشكل الآتي، اثبت زاوية قبول الاشعة المنحرفة (θ_{AS}) تعطى كالتالي:



$$\theta_{AS} = \sin^{-1}\left(\frac{NA}{cos\gamma}\right)$$

السؤال الرابع (8+10 = 18 درجة):

أ. عرف المضخم البصري وماهي تطبيقاته؟ وما ميزة مضخم (EDFA) على مضخم (SOA)؟ ثم ارسم شكلا مع وضع كامل البيانات عليه يوضح العلاقة بين القدرة الداخلة للمضخم وكسبه.

ب. نظام اتصال بالألياف البصرية له المعطيات الآتية:

- المصدر الضوئي: (LED) بالمواصفات ($r_s = 25\ \mu m,\ P_{emitted} = 3\ mW, \lambda = 1310\ nm$).
- الليف البصري: عتبي (SI fiber) ذو حجم (62.5/125)، معاملي انكسار (1.5, 1.48) لمادتي الكساء والقلب على الترتيب، ومعامل فقد ($0.3\ dB/km$).
- التوصيل: (2 Connectors) بفقد ($1\ dB$) للواحدة، (Splicers) بفقد ($0.1\ dB/2km$).
- الكاشف الضوئي: (PIN detector) بالمواصفات ($I_P = 25\ \mu A, R = 0.274\ A/W$).

احسب أقصى مسافة ارسال ممكنة وفقا لما ذكر أعلاه.

*** انتهت الأسئلة ***