فصل الخريف 2023/2022	كلية الهندسة – جامعة مصراتة	قسم الهندسة الكهربائية والالكترونية
الثلاثاء: 2023/02/14	الامتحان النهائي في مقرر هوائيات وانتشار موجات (EE453)	الزمن: ساعتان ونصف
اسم الطالب:.....		أستاذ المقرر: عبدالله أبوبكر أبوعربية
		رقم القيد:.....

أجب على جميع الأسئلة الاتية مبينا تفصيل الحل. ملاحظة: يُسمح بإدخال صفحة قوانين واحدة فقط من الجهتين حجم (A_4).

السؤال الأول (7+6+5 = 18 درجة)

أ. موجة كهرومغناطيسية لها شدة مجال كهربي كالتالي:

$$\vec{E} = E_x\vec{a_x} + E_y\vec{a_y}$$

حيث: $E_x = E_y = \sin(\omega t + kz)$

سقطت هذه الموجة على هوائي له وحدة متجه استقطاب وفقا للاتي: $\vec{\rho_a} = \frac{C\vec{a_x} + j\vec{a_y}}{\sqrt{C^2+1}}$ ، حيث: $0 \le C \le 10$. اوجد ثم ارسم العلاقة بين معامل فقد الاستقطاب $(P.L.F.)$ و(C) خلال الفترة المذكورة، وماذا تستنتج من هذه العلاقة.

ب. نظام رادار له قدرة ارسال $100\ kW$ يستخدم هوائيا واحدا للإرسال والاستقبال بكفاءة 80% عند التردد $3\ GHz$. اذا كانت مساحة المقطع الراداري $1\ m^2$ عند مدى كشف $90\ km$، فاحسب المساحة الفعالة لهوائي الرادار لتكون القدرة الراجعة من الهدف الى الرادار $8 \times 10^{-13}\ W$ مع اهمال جميع الفقودات.

ج. حدد أهم العوامل المؤثرة في كمية القدرة المتاحة عند طرفي هوائي استقبال.

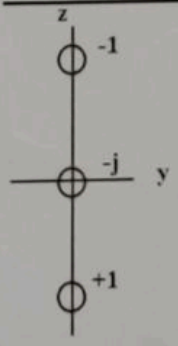
السؤال الثاني (6+6 = 12 درجة)

أ. هوائي خطي ثنائي قطب طوله الكهربي نصف الطول الموجي ويقع على محور (Z) بحيث مركزه نقطة الأصل. أوجد اقصى قيمة لجهد الدائرة المفتوحة $(V_{O.C.})$عندما تسقط على الهوائي موجة مستوية لها شدة مجال كهربي يوصف كالتالي:

$$\vec{E_\theta} = -10^{-3}\vec{a_\theta} \qquad volts/wavelength$$

ب. احسب الاتجاهية المضبوطة وزاوية عرض شعاع الارتفاع نو مستوى نصف القدرة لهوائي حلقة دائرية صغيرة كهربيا.

السؤال الثالث (6+4 = 10 درجات)



أ. حدد أهم العوامل المؤثرة في نموذج اشعاع هوائيات الصفيف.

ب. هوائي صفيف بثلاثة عناصر ايزوتروبية له علاقات المقدار والطور كما في الشكل جانبا. إذا علمت أن المسافة بين كل عنصري اشعاع هي نصف الطول الموجي، فاحسب معامل الصفيف واصفاره.

السؤال الرابع (3+4+3+5+5 = 20 درجة)

أ. حدد اهم العوامل المؤثرة في اتجاهية هوائي حلزوني (Helix antenna) يعمل على النمط المحوري.

ب. فيما تستخدم هوائيات العدسة؟ ثم ارسم مخططا للعلاقة بين تردد التشغيل وكل من كفاءة الفتحة والكسب لهوائيات الفتحة.

ج. ما تأثير الزيادة في قطر الهوائيات العاكسة ذات القطع المكافئ (الهوائيات الطبقية) على اتجاهيتها؟ وما هو العنصر العاكس في هوائي (ياغي-اودا)؟

د. احسب المساحة الفعالة لهوائي بوقي هرمي يعمل عند $(10\ GHz)$ وله زوايا عرض شعاع مستوى نصف القدرة للمستويين الافقي والعمودي $30°$ و$50°$ على الترتيب علما أن كفاءة الهوائي (75%).

ه. صمم هوائي رقعة يعمل عند $(2.4\ GHz)$ بحيث للمادة العازلة سماحية نسبية $(\varepsilon_r = 2.4)$.

انتهت الأسئلة