**السؤال الأول : 10**

1 – ما هو حل المعادلة الموجية للإشارة المنتشرة ضمن الدليل اذا علمنا ان الدليل محمل بممانعته المميزة .

2– وضح اهم خواص الفيريت و استخداماته

3– اكتب العلاقات المعبرة عن عامل جودة الرنانة المكروية

$$Q = \frac{\omega_0 \text{ (energy stored in the resonant circuit)}}{\text{(time-averaged power loss)}}$$

**السؤال الثاني :15**

دليل موجة مستطيل المقطع أبعاده $a = 2.29$ cm , $b = 1.02$ cm و تردد التشغيل 18 GHz **والمطلوب:**

1. $z_{TE}$ , $\lambda_g$ , , $v_g$

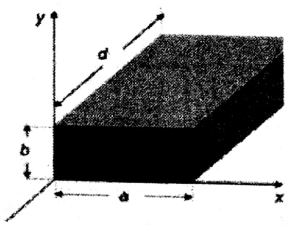
2. ما مجال الترددات التي يعمل عنده الدليل على النمط الاساسي فقط

3. يحول الدليل إلى فجوة رنانة بوضع صفيحة قاصرة على بعد $z = 3a$ cm .والمطلوب تحديد تردد الرنين $f_{111}$ .

$$f_{mnl} = \frac{c}{2\pi\sqrt{\mu_r\epsilon_r}} \cdot k_{mnl}$$

$$= \frac{c}{2\pi\sqrt{\mu_r\epsilon_r}} \sqrt{\left(\frac{m\pi}{a}\right)^2 + \left(\frac{n\pi}{b}\right)^2 + \left(\frac{l\pi}{d}\right)^2}$$

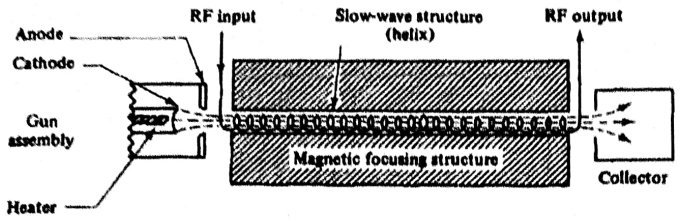
$$= \frac{c}{2\sqrt{\mu_r\epsilon_r}} \sqrt{\left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2 + \left(\frac{l}{d}\right)^2}$$



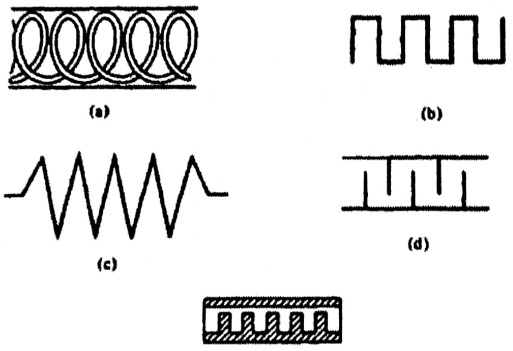
4. اوجد السرعة الطورية لنمط معين من اجل تردد يكافئ **1.6** تردد القطع .

**السؤال الثالث : 10**

1. بين مع الرسم الية عمل صمام **TWT** كمضخم و كيفية تحويله لمهتز .




2. اذكر الطرق الممكنة لتنطي سرعة الاشارة الكهرطيسية




**السؤال الرابع (12 درجة):**

**إذا كان لدينا شبكة رباعية المآخذ لها مصفوفة محددات S التالية:**

$$\begin{bmatrix} 0 & 0.6\angle 90 & 0 & 0.8\angle 60 \\ 0.6\angle 90 & 0.7\angle 45 & 0.1\angle -45 & 0 \\ 0 & 0.1\angle -45 & 0.7\angle 60 & 0.5\angle 90 \\ 0.8\angle -60 & 0 & 0.5\angle 90 & 0 \end{bmatrix}$$

**1) هل هذه الشبكة عديمة الفقد ولماذا؟**

2) هل هذه الشبكة قابلة للعكس ولماذا؟

3) أوجد فقد العودة عند المأخذ 3 عندما تكون بقية المآخذ موفقة؟

4) أوجد عامل الانعكاس عند المأخذ 2 إذا تم وصل دارة قصر إلى المآخذ 1 و بقية المآخذ موفقة؟

5) وفقاً للطلب السابق أوجد الموجة المنعكسة عن المأخذ 2 إذا كانت الموجة الواردة على المأخذ 1 هي $1.8e^{60j}$؟

**السؤال الخامس( 10 درجات):**

عرف الرابط الهجين 180 وارسمه واكتب مصفوفة S له واستنتج مصفوفة S الجديدة لثلاثي المآخذ الناتج في حال تم تأريض المأخذ 4 ؟

**السؤال السادس( 13 درجة):**

إذا كان لدينا خط نقل عديم الضياع ممانعته المميزة $50\Omega$ يعمل بسرعة $\frac{3}{4}C[m/s]$ ولدينا حمل $Z_L = 60 + j30$ باستخدام مخطط شميث أوجد مايلي: *1) VSWR*

*2)* المسافة (بواحدة المتر) من الحمل إلى أقرب موقع للجهد الأصغري إذا كان التردد $f = 300MHz$.

*3)* ممانعة الدخل إذا كان التردد $f = 200MHz$ و طول الخط *110cm*.

*4)* اذا تم استخدام خط نقل عرضي لموافقة الخط إلى الحمل ، أوجد طول هذا الخط $l_2$ و بعده عن الحمل $l_1$ منسوباً لطول الموجة $\lambda$.

*7 - 8 - 2024* *د. ريم العجي* *د. عبد الكريم السالم*