## 中山大学本科生期末考试

考试科目:《天线与电波传播》(A卷)

学年学期: 2019 学年第 2 学期 姓 名: \_\_\_\_\_

	学	院/系:	电子与信息工程	呈学院	学	号:_		
	考证	考试方式: 开卷			年级专业:			
	考证	式时长:	120 分钟		班	别: _		
	巷言						试作弊者,不授予学士学位。"	
			以下为试题区5	域,共3道大题,总分	<b>7</b> 100	分,考生;	清在答题纸上作答	
	一、选择题(每小题 2 分, 共 30 分)							
	$\int$ 1、均匀无耗传输线单位长度的电感为 $L$ ,电容为 $C$ ,其特性阻抗为 A. $\sqrt{LC}$ B. $\sqrt{C/L}$ C. $\sqrt{L/C}$							
		A. $\sqrt{L}$	$\overline{C}$	B. $\sqrt{C/L}$		C. $\sqrt{L/}$	$\overline{C}$	
13	2,	下面可 A. 多支	实现宽带阻抗四 元节调配器	配的是 B. 单支节调配器		C. 1/4 没	<b>支长匹配器</b>	
C	3、	下面几 A. 八目	种天线中,带宽 目天线	是最好的是 B. 缝隙天线		C. 平面	I等角螺旋天线	
B	4、	下面那 <b>A</b> . 对数	种天线是窄带天 女周期天线	E线? B. 微带天线		C. 行波	· 天线	
A	5、	一个标 A、0.2	准的偶极天线, 5	其长度的电尺寸プ B、0.5	大约是	C \ 1.0		
C	6、 •	一个弹 A、垂〕		地面放置时,其箱 B、平行极化		J电磁波 C、圆机		
B	1	目前 G A、0.1		上使用的对地螺旋 B、0.35 波长				
B	8,	下面几 A. 偶板	种天线中,增益 及天线	i最低的是 B. 行波天线		C. 抛物	J面天线	



一个天线阵,其元因子有 2 个零点,阵因子有 4 个零点,且各不重合,该天线阵的方向图有几个零点? A、4 个 B、6 个 C、8 个



10、设收发天线均无方向性,频率为 1GHz 的电波在自由空间中传输 1km 后的基本损耗

A. 90dB

- B. 70dB
- C. 50dB



11、在移动通信的电波传播两路模型中,地面的存在导致接收信号的变化情况是 A、慢衰落 B、快衰落 C、没有影响



12、一般来说,下面那种通信方式的能耗最低(信道衰减最小)? A、天波通信 B、地波通信 C、散射通信



下面那个频率是目前中国移动通信系统用到的频率 A. 500 MHz B. 1200 MHz C. 1800 MHz



全球导航卫星系统(GNSS)中使用的电波频段与下面那个频率最接近?

- B、100MHz C、1000MHz



15、一个屏蔽失效的微波炉工作时,除了对人体的伤害外,还对下面那种无线通信系统

A, WiFi

- B, GPS
- C、UHF RFID

## 二、计算题(每小题 10 分, 共 40 分)

- 1、设特性阻抗为  $50\Omega$ 的均匀无耗传输线的终端接有负载  $R_i = 200\Omega$ ,求负载反射系数  $\Gamma_{\rm l}$ 。在离负载  $0.25\lambda$  和  $0.5\lambda$  处的输入阻抗及反射系数各为多少?
- 2、设特性阻抗为 $Z_0$ 的均匀无耗传输线的行波系数为K,第一个电压波节点到负载的距 离为 $L_{\min}$ 。证明此时的负载阻抗为 $Z_1 = Z_0 \frac{K - j \tan \beta L_{\min}}{1 - jK \tan \beta L_{\min}}$ 。
- 3、两个平行于z轴放置且沿x轴方向排列的半波振子,在 $d=\lambda/4$ , $\zeta=-\pi/2$ 时,写出 该天线阵的 E 面和 H 面方向函数,并画出方向图。

- 4、某微波通信线路,发射机输出功率为20W,收、发天线增益均为20dB,相距30km,工作波长为3cm。假设电波是在自由空间传播,求:
  - (1) 接收天线处的场强;
  - (2) 接收天线接收到的功率。

## 三、论述题(每小题 10 分, 共 30 分)

- 1、天线的主要参数有哪些?相对于发射天线,对接收天线有哪些特殊的要求?对于深空通信来说,地面接收天线采用哪种形式的天线为宜?为什么?
- 2、卫星通信、短波通信、GNSS、超视距雷达(OTHR)等都会涉及到电磁波在电离层中的传播问题,请简略回答下述问题:
- 1) 电离层形成的基本原理是什么?
- 2) 某些频段的电磁波可以被电离层反射回来的原理是什么?
- 3) 电离层对 GNSS 定位精度有否影响? 为什么?
- 3、 可以实现对雷达电磁波隐身的隐身飞机是现代战争的利器。试问:
- 1) 实现隐身的基本原理及主要手段是什么?
- 2) 目前的导弹无法稳定锁定及攻击隐身飞机的原理是什么?

1、设特性阻抗为  $50\Omega$ 的均匀无耗传输线的终端接有负载  $R_{\rm l}=200\Omega$ ,求负载反射系数  $\Gamma_{\rm l}$  。在离负载  $0.25\lambda$  和  $0.5\lambda$  处的输入阻抗及反射系数各为多少?

$$\begin{aligned}
T_{1} &= \frac{2 \cdot - 2 \cdot - 1}{2 \cdot + 2 \cdot 0} = \frac{2 \cdot 0 - 1 \cdot 0}{2 \cdot 0 + 1 \cdot 0} = 0.6 \\
T_{1}(2) &= \frac{2 \cdot - 2 \cdot 0}{2 \cdot 0 + 1 \cdot 0} = 0.6 \\
T_{1}(2) &= \frac{2 \cdot 0 \cdot 0}{2 \cdot 0 \cdot 0} = \frac{2 \cdot 0}{2 \cdot 0} = 0.6 \\
T_{2}(2) &= \frac{2 \cdot 0 \cdot 0}{2 \cdot 0} = 0.6 \\
T_{2}(2) &= \frac{2 \cdot 0 \cdot 0}{2 \cdot 0} = 0.6
\end{aligned}$$

$$\frac{2}{2} \times T_{1}(2) &= \frac{2 \cdot 0 \cdot 0}{2 \cdot 0} = \frac{2}{2 \cdot 0} = 2005$$

2、设特性阻抗为  $Z_0$  的均匀无耗传输线的行波系数为 K,第一个电压波节点到负载的距离为  $L_{\min}$ 。证明此时的负载阻抗为  $Z_1=Z_0$   $\frac{K-j\tan\beta L_{\min}}{1-iK\tan\beta L_{\min}}$ 。

- 4、 某微波通信线路,发射机输出功率为 20W,收、发天线增益均为 20dB,相距 30km, 工作波长为 3cm。假设电波是在自由空间传播,求:
  - (1) 接收天线处的场强;
  - (2) 接收天线接收到的功率。

$$|Z| = \frac{\sqrt{6 \circ GP_{2}}}{r} = \frac{\sqrt{6 \circ x / 20 \times 20}}{30 \times 10^{3}} = 0.01150$$

$$P_{re} = \frac{P_{i} G_{2} G_{re} \chi^{2}}{(92r)^{2}} = 1.266 \times 10^{7} N$$