**《电磁场》复习题**

1. **填空题**
2. 在两种均匀导体的界面上，电流密度 j 的切线分量是否连续？ ；电流密度 j 的法线分量是否连续？ 。

2、某一矢量场，其旋度处处为零，则这个矢量场可以表示成某一标量函数的 形式

3、两个同性电荷之间的作用力是 。

4、根据电磁波在波导中的传播特点，波导具有 滤波器的特点。（HP，LP，BP三选一）

5、矢量的大小为 。

6、从场角度来讲，电流是电流密度矢量场的 。

7、一个微小电流环，设其半径为、电流为，则磁偶极矩矢量的大小为 。

8、电介质中的束缚电荷在外加 作用下，完全脱离分子的内部束缚力时，我们把这种现象称为击穿。

9、法拉第电磁感应定律的微分形式为

10、电场强度可表示为\_ \_\_的负梯度。

11、一个回路的自感为回路的\_ \_与回路电流之比。

12、电流连续性方程的积分形式为

13、反映电磁场中能量守恒与转换规律的定理是

14、一个微小电流环，设其半径为、电流为，则磁偶极矩矢量的大小为 。

15、电磁波从一种媒质入射到理想导体表面时，电磁波将发生 。

16、法拉第电磁感应定律的微分形式为

17、由相对于观察者静止的，且其电量不随时间变化的电荷所产生的电场称为 。

18、若电磁波的电场强度矢量的方向随时间变化所描绘的轨迹是直线，则波称为 。

19、从矢量场的整体而言，无散场的 不能处处为零。

1. **选择题**

1、静电场是 ( )

A.无散场        B.旋涡场

C.无旋场         D.既是有散场又是旋涡场

2、图中所示曲线表示球对称或轴对称静电场的某一物理量随径向距离r变化的关系，请指出该曲线可描述下面那方面内容（E为电场强度的大小，U为静电势） （ ）

∞

o

r

1. 半径为R的无限长均匀带电圆柱体电场的E-r关系

B、半径为R的无限长均匀带电圆柱面电场的E-r关系

C、半径为R的均匀带正电球体电场的U-r关系

D、半径为R的均匀带正电球面电场的U-r关系

3、导体在静电平衡下，其内部电场强度 (   )

 A.为零 B.为常数 C.不为零 D.不确定

1. 已知一高斯面所包围的体积内电量代数和，则可肯定（ ）

A、高斯面上各点场强均为零 B、穿过整个高斯面的电通量为零

C、穿过高斯面上每一面元的电通量为零 D、以上说法都不对

1. 下列说法正确的是 （ ）

A、 闭合曲面上各点场强为零时，面内必没有电荷

B、闭合曲面的电通量为零时，面上各点场强必为零

C、闭合曲面内总电量为零时，面上各点场强必为零

D、通过闭合曲面的电通量仅决定于面内电荷

6、电位移矢量与电场强度之间的关系为( )

A.**** B. C.**** D.****

7、导体在静电平衡下，其内部电场强度( )

 A.为常数 B.为零 C.不为零 D.不确定

8、矢量磁位的旋度是(   )

A.磁场强度 B.电位移矢量

C.磁感应强度 D.电场强度

9、平行板电容器极板间电介质有漏电时，则在其介质与空间分界面处(    )
 A.E连续   B. D连续  C. J的法线分量连续     D. J连续

10、如图两同心的均匀带电球面，内球面半径为，电量，外球面半径为，电量，则在内球面内距离球心为r处的P点场强大小E为（ ）

 A、  B、 

C、 D、0

三、**简述题**

1、坡印廷定理

1. 试简述唯一性定理，并说明其意义
2. 位移电流的表达式，它的提出有何意义
3. 试推导静电场的泊松方程。

5、什么是电磁波的极化？极化分为哪三种？

6、试简述磁通连续性原理，并写出其数学表达式

1. **计算题**

1两点电荷，位于轴上处，位于轴上处，求空间点处的：

1. 电位；
2. 求出该点处的电场强度矢量。

2、无限长直线电流垂直于磁导率分别为的两种磁介质的交界面，如图1所示。试

1. 写出两磁介质的交界面上磁感应强度满足的方程
2. 求两种媒质中的磁感应强度。

图1









1. 矢量函数，试求

（1）

（2）

4、方程给出一球族，求

（1）求该标量场的梯度；

（2）求出通过点处的单位法向矢量。

1. **综合题**

1、证明矢位和给出相同得磁场并证明它们有相同的电流分布,它们是否均满足矢量泊松方程?为什么?

2、电磁波在真空中传播，其电场强度矢量的复数表达式为



试求： 

(1) 工作频率*f*;

(2) 磁场强度矢量的复数表达式； 

(3) 坡印廷矢量的瞬时值和时间平均值；

**参考答案**

1. **填空题**

1、在两种均匀导体的界面上，电流密度 j 的切线分量是否连续？ 连续 ；电流密度 j 的法线分量是否连续？ 不连续 。

2、某一矢量场，其旋度处处为零，则这个矢量场可以表示成某一标量函数的 梯度 形式。

3、两个同性电荷之间的作用力是 相互排斥的 。

4、根据电磁波在波导中的传播特点，波导具有 HP 滤波器的特点。（HP，LP，BP三选一）

5、矢量的大小为  。

6．从场角度来讲，电流是电流密度矢量场的 通量 。

7．一个微小电流环，设其半径为、电流为，则磁偶极矩矢量的大小为  。

8．电介质中的束缚电荷在外加 电场 作用下，完全脱离分子的内部束缚力时，我们把这种现象称为击穿。

1. 法拉第电磁感应定律的微分形式为 
2. 电场强度可表示为\_标量函数\_\_的负梯度。
3. 一个回路的自感为回路的\_自感磁链\_与回路电流之比。
4. 电流连续性方程的积分形式为 =-
5. 反映电磁场中能量守恒与转换规律的定理是 坡印廷定理

14、一个微小电流环，设其半径为、电流为，则磁偶极矩矢量的大小为  。

1. 电磁波从一种媒质入射到理想导体表面时，电磁波将发生 全反射 。
2. 法拉第电磁感应定律的微分形式为 
3. 由相对于观察者静止的，且其电量不随时间变化的电荷所产生的电场称为 静电场 。
4. 若电磁波的电场强度矢量的方向随时间变化所描绘的轨迹是直线，则波称为 线极化 。
5. 从矢量场的整体而言，无散场的 旋度 不能处处为零。

**二、选择题**

1、静电场是 ( C )

A.无散场        B.旋涡场

C.无旋场         D.既是有散场又是旋涡场

2、图中所示曲线表示球对称或轴对称静电场的某一物理量随径向距离r变化的关系，请指出该曲线可描述下面那方面内容（E为电场强度的大小，U为静电势） （ B ）

∞

o

r

1. 半径为R的无限长均匀带电圆柱体电场的E-r关系

B、半径为R的无限长均匀带电圆柱面电场的E-r关系

C、半径为R的均匀带正电球体电场的U-r关系

D、半径为R的均匀带正电球面电场的U-r关系

3、导体在静电平衡下，其内部电场强度( A )

 A.为零 B.为常数 C.不为零 D.不确定

4、已知一高斯面所包围的体积内电量代数和，则可肯定（ B ）

A、高斯面上各点场强均为零 B、穿过整个高斯面的电通量为零

1. 穿过高斯面上每一面元的电通量为零 D、以上说法都不对

5、下列说法正确的是 （ D ）

1. 闭合曲面上各点场强为零时，面内必没有电荷

B、闭合曲面的电通量为零时，面上各点场强必为零

C、闭合曲面内总电量为零时，面上各点场强必为零

D、通过闭合曲面的电通量仅决定于面内电荷

6、电位移矢量与电场强度之间的关系为( A )

A.**** B. C.**** D.****

7、导体在静电平衡下，其内部电场强度( B )

 A.为常数 B.为零 C.不为零 D.不确定

8、矢量磁位的旋度是( C  )

A.磁场强度 B.电位移矢量

C.磁感应强度 D.电场强度

9、平行板电容器极板间电介质有漏电时，则在其介质与空间分界面处( C  )
 A.E连续   B. D连续  C. J的法线分量连续     D. J连续

10、如图两同心的均匀带电球面，内球面半径为，电量，外球面半径为，电量，则在内球面内距离球心为r处的P点场强大小E为（ D ）

 A、  B、 

C、 D、0

1. **简述题**

略

**四、计算题**

1

解：（1）空间任意一点处的电位为：



将，，代入上式得空间点处的电位为：

 

（2）空间任意一点处的电场强度为



其中，， 

将，，代入上式



 

空间点处的电场强度



2、

解：（1）磁感应强度的法向分量连续

 

根据磁场强度的切向分量连续，即

 

因而，有

 

（2）由电流在区域1和区域2中所产生的磁场均为，也即是分界面的切向分量，再根据磁场强度的切向分量连续，可知区域1和区域2中的磁场强度相等。

 由安培定律



得 

因而区域1和区域2中的磁感应强度分别为

 

 

3、

答案：（1）

1. 

4、

答案： （1）

（2）

所以

**五、综合题**

1、

证明：

与给定矢位相应的磁场为





所以,两者的磁场相同.与其相应的电流分布为





可以验证,矢位满足矢量泊松方程,即



但是 矢位不满足矢量泊松方程.即



这是由于的散度不为0,当矢位不满足库仑规范时,矢位与电流的关系为



可以验证,对于矢位,上式成立,即





2、







