

姓名

学号

级

专业

学院

密

封

线

题号	一	二	三	总分	阅卷人
得分					

得分	阅卷人

一、选择题。(每题 3 分, 共 30 分)

选择题答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

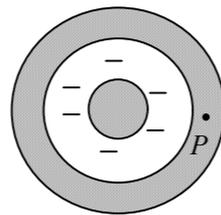
1. 关于静电场中某点电势值的正负, 下列说法中正确的是:

- (A) 电势值的正负取决于置于该点的试验电荷的正负
- (B) 电势值的正负取决于电场力对试验电荷做功的正负
- (C) 电势值的正负取决于电势零点的选取
- (D) 电势值的正负取决于产生电场的电荷的正负

2. 半径为 R 的均匀带电球面, 若其电荷面密度为 σ , 则在距离球面 R 处的电场强度大小为:

- (A) $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$
- (B) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
- (C) $\frac{\sigma}{4\epsilon_0}$
- (D) $\frac{\sigma}{8\epsilon_0}$

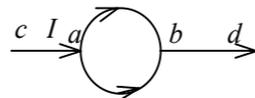
3. 如图所示, 一带负电荷的金属球, 外面同心地罩一不带电的金属球壳, 则在球壳中一点 P 处的场强大小与电势



(设无穷远处为电势零点)分别为:

- (A) $E=0, U>0$
- (B) $E=0, U<0$
- (C) $E=0, U=0$
- (D) $E>0, U<0$

4. 如图所示, 电流从 a 点分两路通过对称的圆环形分路, 汇合于 b 点。若 ca 、 bd 都沿环的径向, 则在环形分路的环心处的磁感强度



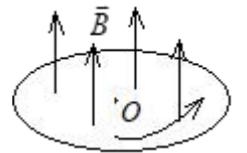
- (A) 方向垂直环形分路所在平面且指向纸内
- (B) 方向垂直环形分路所在平面且指向纸外

- (C) 方向在环形分路所在平面, 且指向 b
- (D) 方向在环形分路所在平面内, 且指向 a
- (E) 为零

5. 一电荷为 q 的粒子在均匀磁场中运动, 下列哪种说法是正确的?

- (A) 只要速度大小相同, 粒子所受的洛伦兹力就相同
- (B) 在速度不变的前提下, 若电荷 q 变为 $-q$, 则粒子受力反向, 数值不变
- (C) 粒子进入磁场后, 其动能和动量都不变
- (D) 洛伦兹力与速度方向垂直, 所以带电粒子运动的轨迹必定是圆

6. 如图所示, 圆铜盘水平放置在均匀磁场中, \vec{B} 的方向垂直盘面向上。当铜盘绕通过中心垂直于盘面的轴沿图示方向转动时,



- (A) 铜盘上有感应电流产生, 沿着铜盘转动的相反方向流动
- (B) 铜盘上有感应电流产生, 沿着铜盘转动的方向流动
- (C) 铜盘上产生涡流
- (D) 铜盘上有感应电动势产生, 铜盘边缘处电势最高

7. 对位移电流, 有下述四种说法, 请指出哪一种说法正确

- (A) 位移电流与变化电场相关
- (B) 位移电流是由线性变化磁场产生的
- (C) 位移电流的热效应服从焦耳—楞次定律
- (D) 位移电流的磁效应不服从安培环路定理

8. 在双缝干涉实验中, 入射光的波长为 λ , 用玻璃纸遮住双缝中的一个缝, 若玻璃纸中光程比相同厚度的空气的光程大 2.5λ , 则屏上原来的明纹处

- (A) 仍为明条纹
- (B) 变为暗条纹
- (C) 既非明纹也非暗纹;
- (D) 无法确定是明纹, 还是暗纹

9. 一束波长为 λ 的单色光由空气垂直入射到折射率为 n 的透明薄膜上, 透明薄膜放在空气中, 要使反射光得到干涉加强, 则薄膜最小的厚度为

- (A) $\lambda/4$
- (B) $\lambda/(4n)$
- (C) $\lambda/2$
- (D) $\lambda/(2n)$

姓名
学号
级
专业
学院

10. 自然光以布儒斯特角由空气入射到一玻璃表面上, 反射光是
- (A) 在入射面内振动的完全线偏振光
 - (B) 平行于入射面的振动占优势的部分偏振光
 - (C) 垂直于入射面振动的完全线偏振光
 - (D) 垂直于入射面的振动占优势的部分偏振光

得分	阅卷人

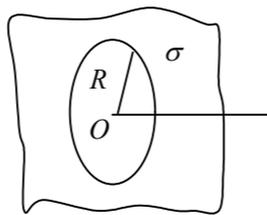
二、简答题。(每题 6 分, 共 30 分)

1. 电场中, 有两点的电势差为零, 如在两点间选一路径, 在这路径上, 电场强度也处处为零吗? 试说明。
2. 带电粒子在磁场中运动会受到洛伦兹力作用。请举出两个相关实例(科技应用或自然现象均可), 并做出简要分析。
3. 简述自感和互感现象的异同。
4. 若用两根细灯丝代替杨氏实验中的两个狭缝, 能否观察到干涉条纹? 为什么?
5. 19 世纪末, 经典物理学的理论体系已经建立起来, 人们对自然界的认识进入了微观世界。这时相继发现了一些用经典物理理论无法解释的实验现象, 对这些现象的解释为量子力学的建立奠定了基础。请列举其中一个实验, 简单描述其实验现象和物理解释。

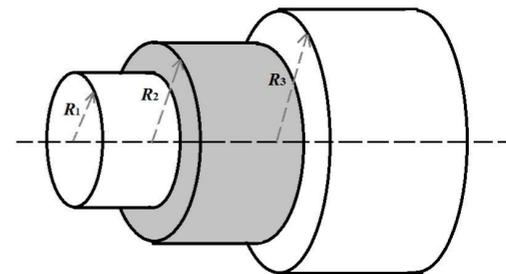
得分	阅卷人

三、计算题。(每题 10 分, 共 40 分)

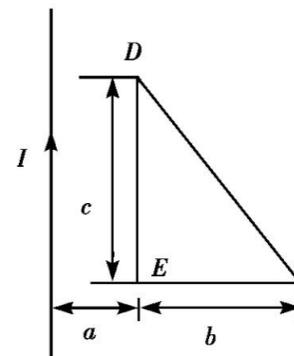
1. 一“无限大”平面, 中部有一半径为 R 的圆孔, 设平面上均匀带电, 电荷面密度为 σ 。如图所示, 试求通过小孔中心 O 并与平面垂直的直线上各点的场强和电势(选 O 点的电势为零)。



2. 如图所示, 一根无限长直同轴电缆。内、外导体同心放置, 其中内导体半径为 R_1 , 外导体的内径和外径分别为 R_2 和 R_3 , $R_3 > R_2 > R_1$, 在它们之间充满了相对磁导率为 μ_r 的磁介质。电缆沿轴向通有恒定电流 I , 内外导体上电流的方向相反, 导体的磁化可以忽略不计。求: 空间各区域内的磁感应强度和磁化强度。



3. 一长直导线通有电流 $I = I_0 \sin(\omega t)$, 在导线同一平面内有一个三角形回路, 其尺寸及位置如图所示, 试求三角形回路中的感应电动势。



4. 一衍射光栅, 每厘米 200 条透光缝, 每条透光缝宽为 $a = 2 \times 10^{-3} \text{ cm}$, 在光栅后放一焦距 $f = 1 \text{ m}$ 的凸透镜, 现以 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的单色平行光垂直照射光栅, 求: (1) 透光缝 a 的单缝衍射中央明条纹宽度为多少? (2) 在该宽度内, 有几个光栅衍射主极大?