

中南大学期中考试试卷

大学物理 (2018年11月11日) 时间: 100分钟

学 院							
专业班级							
学 号							
姓 名							
任课教师							
座位号							

评卷密封线内不要答题，密封线外不准填写考生信息，违者考试成绩按0分处理……

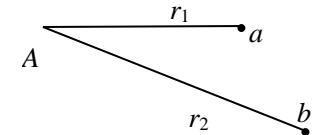
题 号	一 (1)	二 (2)	二 (3)	三 (4)	三 (5)	三 (6)	合 计
得 分							
评卷人							
复查人							

得 分	
评 卷	

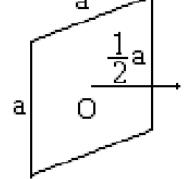
一、填空题 (共 40 分)

1. (3 分) 在电荷为 $-Q$ 的点电荷 A 的静电场中,

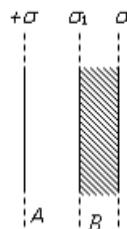
将另一电荷为 q 的点电荷 B 从 a 点移到 b 点。 a 、 b 两点距离点电荷 A 的距离分别为 r_1 和 r_2 , 如图所示。则移动过程中电场力做的功为_____。



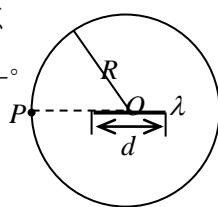
2. (3 分) 如图, 有一边长 a 为的正方形平面, 在其中垂线上距中心 O 点 $\frac{1}{2}a$ 处, 有一电量为 q 的正点电荷, 则通过该平面的电场强度通量为_____。



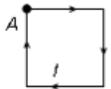
3. (4 分) 一“无限大”均匀带电平面 A , 其附近放一与它平行的有一定厚度的“无限大”平面导体板 B , 如图所示。已知 A 上的电荷面密度为 $+σ$, 则在导体板 B 的两个表面 1 和 2 上的感生电荷面密度为_____, _____。

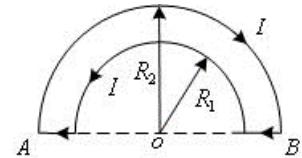


4. (4 分) 一均匀带电直线长为 d , 电荷线密度为 $+λ$, 以导线中点 O 为球心, R 为半径($R > d$)作一球面, 如图所示, 则带电直线的延长线与球面交点 P 处的电场强度的大小为_____, 方向_____。

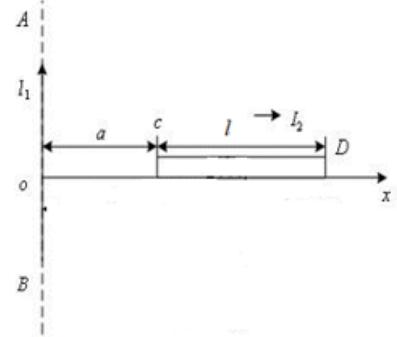


5. (4分)一半径为 R 的均匀带电圆盘, 电荷面密度为 σ , 设无穷远处为电势零点, 则圆盘中心 O 点的电势 $U=$ _____。

6. (4分) 边长为 l 的正方形线圈中通有电流 I , 此线圈在 A 点(见图)产生的磁感强度 B 为 _____。


7. (3分) 如图所示, 在纸面上有一闭合回路, 它由半径为 R_1 、 R_2 的半圆及在直径上的二直线段组成, 电流为 I 。则圆心 O 处磁感应强度的大小为 _____。


8. (4分) α 粒子与质子以同一速率垂直于磁场方向入射到均匀磁场中, 它们各自作圆周运动的半径比 R_α / R_p 和周期比 T_α / T_p 分别为 _____, _____。

9. (4分) 如图所示, 一无限长载流直导线 AB , 载电流为 I_1 , 在它的一侧有一长为 l 的有限长载流导线 CD , 其电流为 I_2 , AB 与 CD 共面, 且 $CD \perp AB$, C 端距 AB 为 a 。则 CD 受到的安培力的大小为 _____ 方向为 _____。


10. (4分) 在间距为 d 的平行板电容器中, 平行地插入一块厚度为 $d/2$ 的金属大平板, 则电容变为原来的 _____ 倍。如果插入的是一块厚为 $d/2$, 相对介电常数为 $\epsilon_r = 4$ 的大介质平板, 则电容变为原来的 _____ 倍。

11. (3分) 一无限长均匀带电直线沿 Z 轴放置, 线外某区域的电势表达式为 $u = A \ln(x^2 + y^2)$, 式中 A 为常量, 则该区域场强的三个分量应为 _____, _____, _____。
 _____, _____, _____。
 _____, _____, _____。
 _____, _____, _____。

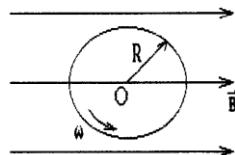
三、计算题（共60分）

得分	
评卷	

1. (10 分) 一均匀带电球体，其球半径为 R ，带电量 q ，试计算 (1) 空间的电场分布，(2) 空间的电势分布。

得 分	
评 卷 人	

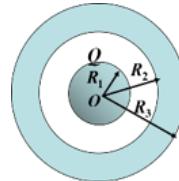
2. (10 分) 半径为 R 的圆盘，带有正电荷，其电荷面密度 $\sigma = kr$ ， k 是常数， r 为圆盘上一点到圆心的距离，圆盘放在一均匀磁场 \vec{B} 中，其法线方向与 \vec{B} 垂直，当圆盘以角速度 ω 绕过圆心 O 点，且垂直于圆盘平面的轴作逆时针旋转时，求圆盘所受磁力矩的大小和方向。



得 分	
评 卷 人	

3. (10分) 如图所示, 半径为 R_1 、带有电荷为 Q 的导体球外套一内半径为 R_2 、外半径为 R_3 的原来没有带电荷的金属球壳, 求

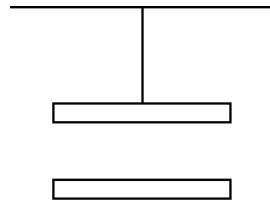
- (1) 金属球壳的电荷分布;
- (2) 整个空间的电能;
- (3) 整个电容器的电容。



得 分	
评 卷	

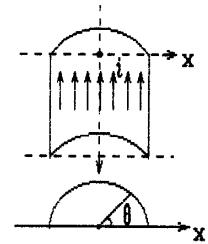
4. (10分) 图示为一空气平行板电容器，上极板固定，下极板悬空。极板面积为 S ，板间距

为 d ，每一板质量为 m 。求当下极板保持平衡时，电容器两极板间所加的电压时（忽略边缘效应）。



得 分	
评 卷	

5. (10 分) 在一无限长的半圆筒形的金属薄片中, 沿轴向流有电流, 在垂直电流方向单位长度的电流为 $i = k \sin\theta$, 其中 k 为常量, θ 如图所示。求半圆筒轴线上的磁感应强度。



得 分	
评 卷	

6. (10 分) 一无限长圆柱形铜导体 (磁导率 μ_0),
 半径为 R , 通有均匀分布的电流 I 。铜导体周围
 充满了磁导率 μ 的磁介质, 今取一矩形平面
 S (长为 1m, 宽为 $2R$), 位置如图所示, 求 (1) 空间的磁感
 应强度分布; (2) 通过该矩形平面的磁通量。

。

