

南京信息工程大学试卷

2023—2024 学年 第 1 学期 大学物理 II(2) 月考 1 试卷

本试卷共 5 页；考试时间 90 分钟；出卷时间 23 年 9 月

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							
评阅人							

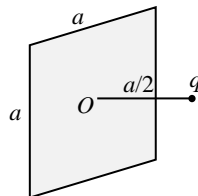
一、选择题（每小题 3 分，共 30 分）

（注：请将选择题答案填入下表）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

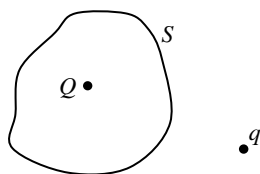
- 关于库仑定律，下列说法正确的是（ ）。
 - 库仑定律适用于点电荷，点电荷其实就是体积很小的球体
 - 根据 $F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ，当两电荷间的距离趋近于零时，电场力将趋向无穷大
 - 若点电荷 q_1 的电荷量大于 q_2 的电荷量，则 q_1 对 q_2 的电场力大于 q_2 对 q_1 的电场力
 - 库仑定律和万有引力定律的表达式相似，都是平方反比定律
- 关于电场强度定义式 $\vec{E} = \vec{F} / q_0$ ，下列说法中正确的是（ ）。
 - 场强 \vec{E} 的大小与试探电荷 q_0 的大小成反比
 - 对场中某点，试探电荷受力 \vec{F} 与 q_0 的比值不因 q_0 而变
 - 试探电荷受力 \vec{F} 的方向就是场强 \vec{E} 的方向
 - 若场中某点不放试探电荷 q_0 ，则 $\vec{F} = 0$ ，从而 $\vec{E} = 0$

3. 如图所示，有一边长为 a 的正方形平面，在其中垂线上离中心 O 点 $a/2$ 距离处置有一电量为 q 的正点电荷，则通过该平面的电场强度通量为（ ）。



- $\frac{q}{3\epsilon_0}$
- $\frac{q}{6\epsilon_0}$
- $\frac{q}{3\pi\epsilon_0}$
- $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}$

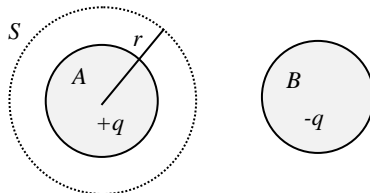
4. 如图所示，点电荷 Q 被曲面 S 所包围，从无穷远处引入另一点电荷 q 至曲面外一点，则引入前后，下列说法正确的是（ ）。



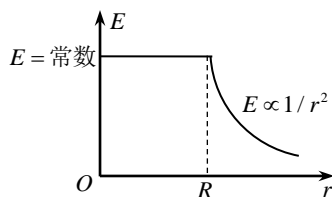
- A. 曲面 S 的电场强度通量不变, 曲面上各点场强变化
 B. 曲面 S 的电场强度通量变化, 曲面上各点场强不变
 C. 曲面 S 的电场强度通量变化, 曲面上各点场强变化
 D. 曲面 S 的电场强度通量不变, 曲面上各点场强不变
5. 关于高斯定理的理解有下面几种说法, 其中正确的是 ()。

- A. 如果高斯面上 \vec{E} 处处为零, 则该面内必无电荷
 B. 如果高斯面内无电荷, 则高斯面上 \vec{E} 处处为零
 C. 如果高斯面上 \vec{E} 处处不为零, 则高斯面内必有电荷
 D. 如果高斯面内净电荷不为零, 则通过高斯面的电场强度通量必不为零

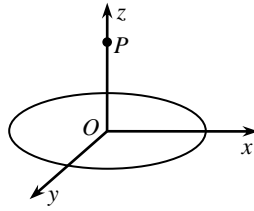
6. 如图所示, A 和 B 为两个均匀带电球体, A 带电荷 $+q$, B 带电荷 $-q$, 作一个与 A 同心的球面 S 为高斯面, 则下列说法正确的是 ()。



- A. 通过 S 面的电场强度通量为零, S 面上各点的场强为零
 B. 通过 S 面的电场强度通量为 q/ϵ_0 , S 面上场强的大小为 $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
 C. 通过 S 面的电场强度通量为 $-q/\epsilon_0$, S 面上场强的大小为 $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
 D. 通过 S 面的电场强度通量为 q/ϵ_0 , 但 S 面上各点的场强不能直接由高斯定理求出
7. 如图所示是一球对称分布的静电场的 $E \sim r$ 关系曲线, 指出该静电场是由哪种带电体产生的 ()。



- A. 半径为 R 的均匀带电球面
 B. 半径为 R 的均匀带电球体
 C. 半径为 R 、电荷体密度为 $\rho = Ar$ (其中 A 为常量) 的非均匀带电球体
 D. 半径为 R 、电荷体密度为 $\rho = A/r$ (其中 A 为常量) 的非均匀带电球体
8. 如图所示, 有 N 个电量为 q 的点电荷, 以两种方式分布在相同半径的圆周上, 一种是无规则地分布, 另一种是均匀分布, 比较在这两种情况下在通过圆心 O 并垂直于圆环面的 z 轴上任意点 P 的场强与电势, 则下列说法正确的是 ()。

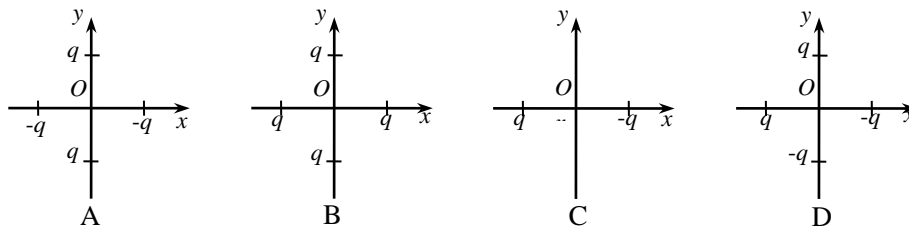


- A. 场强相等, 电势相等 B. 场强不相等, 电势不相等
C. 场强分量 E_z 相等, 电势相等 D. 场强分量 E_z 相等, 电势不相等

9. 一个半径为 R 的均匀带电球面, 带有电荷 Q 。若规定该球面上的电势值为零, 则无限远处的电势将等于 ()。

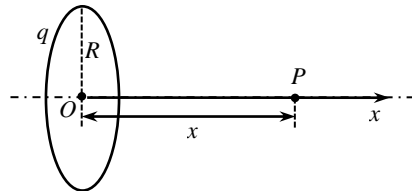
- A. $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ B. 0 C. $\frac{-Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ D. ∞

10. 如图所示, 下面四个图中有两个或四个大小相等的点电荷 q 与原点等距离分布在 xOy 平面上, 设无限远处为电势零点, 则原点 O 处场强和电势均为零的是 ()。



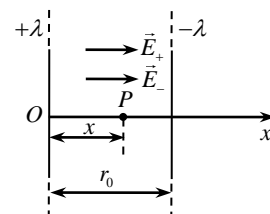
二、计算题 (14 分)

如图所示, 电荷 q 均匀地分布在一个半径为 R 的圆环上。计算在圆环的轴线上任一给定点 P 的场强。(假设圆环轴线位于 x 轴上, 且 P 点到原点 O 的距离为 x)



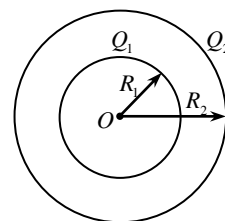
三、计算题（14 分）

如图所示，两条无限长平行直导线相距为 r_0 ，均匀带有等量异号电荷，电荷线密度分别为 $\pm\lambda$ 。求：（1）两导线构成的平面上点 P 的电场强度（设该点到其中一根导线的垂直距离为 x ）；（2）每一根导线上单位长度导线受到另一根导线上电荷作用的电场力。



四、计算题（14 分）

如图所示，两个同心球面的半径分别为 R_1 和 R_2 ，各自带有电量 Q_1 和 Q_2 。设无穷远处为电势零点，求（1）各区域电势分布；（2）两球面间的电势差为多少？



五、计算题（14 分）

一根半径为 R 均匀带电的无限长直圆柱体，其电荷密度为 ρ ，若取圆柱体表面电势为零，求（1）空间的电场强度分布；（2）空间的电势分布。

六、计算题（14 分）

半径为 R 的带电球体，其电荷体密度为 $\rho = \frac{A}{r}$ ，其中 A 为常量， r 为带电球体上电荷元距球心的距离，求球体内外电场强度的分布。