

山东师范大学

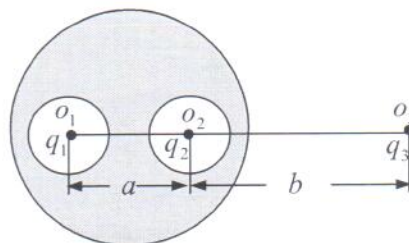
硕士研究生入学考试试题

考试科目名称：普通物理 A

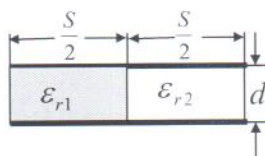
试题编号：719

- 注意事项：1. 本试卷共 8 道大题（共计 8 个小题），满分 150 分；
 2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
 3. 必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔答题，其它均无效。
 4. 是否允许使用普通计算器_____是_____。

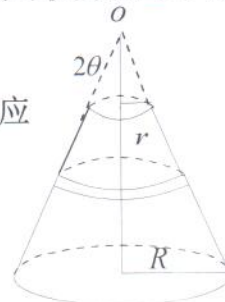
1、(20 分)在不带电的金属球内有两个球形空腔，两个空腔球心 O_1 与 O_2 相距为 a ，在 O_1 与 O_2 处分别放置点电荷 q_1 与 q_2 ，在两个空腔球心 O_1 与 O_2 连线的延长线上一点 O_3 有一点电荷 q_3 ，设 O_3 与 O_2 相距为 b ，达到静电平衡后，计算金属球对点电荷 q_1 的作用力。



2、(20 分)一平行板电容器（极板面积为 S ，间距为 d ），充满两种介电常数分别为 ϵ_{r1} 和 ϵ_{r2} 的均匀电介质。设极板上带电量为 Q ，求两种介质中的电场强度；两极板间的电势差；电容器的电容。



3、(15 分)在顶角为 2θ 的圆锥台面上密绕 N 匝线圈，相邻线圈可视为相互平行，以单层盖住圆锥台面。线圈中通有电流 I ，圆锥台的上下底半径分别为 r 和 R ，求圆锥台顶点 O 处的磁感应强度。



4、(20分)、半径为 r_0 的圆形长直导线，单位长度的电阻为 R 。求下列情况下导线表面的玻印亭矢量。(1) 直导线内流有稳恒电流 I ；(2) 直导线内有电流 $I = I_0 \exp(-\alpha t)$ 。

5、(20分) 以波长为 600nm 的单色光照射，在垂直方向的反射光中观察牛顿环，设平凸透镜和平玻璃板接触处的空气层间隙为 150nm 。

问：(1) 牛顿环中心是亮斑还是暗斑？

(2) 第六个亮环所对应的空气层厚度是多少？

(3) 若用白光照射，则可见光中哪些波长的极大值恰好落在上述厚度的位置上？

6、(15分) 设波带片第5环半径为 1.5 毫米，求波带片对于 500 纳米的单色光：

(1) 波带片的焦距； (2) 第1环的半径；

(3) 若波带片与屏幕之间充以折射率为 n 的介质，将发生什么变化？

7、(20分) 一光栅宽度为 5 厘米，每毫米内有 400 条刻线，当波长为 500 纳米的平行光垂直入射时，第4级衍射光谱在单缝衍射的第一极小位置。试求：

(1) 每缝（透光部分）的宽度；

(2) 第2级衍射光谱的半角宽度；

(3) 第2级可分辨的最小波长差；

(4) 若入射光改为光与光栅平面法线成 30 度方向斜入射时，光栅能分辨的谱线的最小波长差又为多少？

8、(20分) 将一石英尖劈置于两正交偏振片 P_1 和 P_2 之间，劈角为 0.5 度，光轴与劈棱平行，其主截面与任一偏振片的透振方向成 45 度，平行单色光入射到 P_1 上。求：(1) 在 P_2 后的屏上观察到的干涉图样是何形状？

(2) 计算相邻两暗条纹的间距（设波长为 600 纳米， $n_o=1.5442$ ， $n_e=1.5533$ ）。若将劈棱绕入射光方向转过 90 度， P_2 后屏上的干涉条纹有什么变化？