

苏州大学

2011 年硕士研究生入学考试初试试题 (B 卷)

科目代码: 850 科目名称: 普通物理

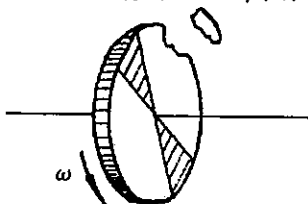
满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、一小球与一质量相等的静止小球发生非对心弹性碰撞, 试证碰后两小球运动方向互相垂直. (20 分)

二、一个质量为 M 、半径为 R 并以角速度 ω 转动着的飞轮 (可看作匀质圆盘), 在某一瞬时突然有一片质量为 m 的碎片从轮的边缘上飞出 (见图). 假定碎片脱离飞轮时的瞬时速度方向正好竖直向上. 问:

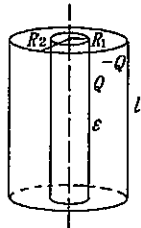
1) 问它能升高多少? 2) 求余下部分的角速度、角动量和转动动能. (20 分)



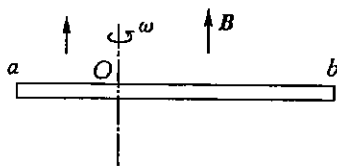
三、1 mol 单原子理想气体从 300 K 加热到 350 K, 分别求在体积保持不变过程中与压力保持不变过程中吸收了多少热量? 增加了多少内能? 对外作了多少功? (20 分)

四、两个同轴的圆柱面, 长度均为 l , 半径分别为 R_1 和 R_2 ($R_2 > R_1$), 且 $l \gg R_2 - R_1$, 两柱面之间充有介电常数 ϵ 的均匀电介质. 当两圆柱面分别带等量异号电荷 Q 和 $-Q$ 时, 求:

1) 在半径 r 处 ($R_1 < r < R_2$), 厚度为 dr , 长为 l 的圆柱薄壳中任一点的电场能量密度和整个薄壳中的电场能量; 2) 电介质中的总电场能量; 3) 圆柱形电容器的电容. (20 分)



五、导线 ab 长为 l , 绕过 O 点的垂直轴以匀角速 ω 转动, $aO = \frac{l}{3}$, 磁感应强度 B 平行于转轴, 如图所示. 试求: 1) ab 两端的电势差; 2) a, b 两端哪一点电势高? (15 分)



六、在杨氏双缝实验中, 双缝间距 $d = 0.20 \text{ mm}$, 缝屏间距 $D = 1.0 \text{ m}$, 试求:

1) 若第二级明条纹离屏中心的距离为 6.0 mm , 计算此单色光的波长; 2) 相邻两明条纹间的距离. (15 分)

七、波长为 5000 Å 的平行单色光垂直照射到每毫米有 200 条刻痕的光栅上, 光栅后的透镜焦距为 60 cm . 求: 1) 屏幕上中央明条纹与第一级明条纹的间距; 2) 当光线与光栅法线成 30° 斜入射时, 中央明条纹的位移为多少? (20 分)

八、在康普顿效应的实验中, 若散射光波长是入射光波长的 1.2 倍, 则散射光子的能量 ϵ 与反冲电子的动能 E_k 之比 ϵ / E_k 等于多少? (20 分)