

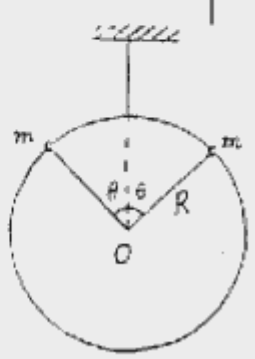
1999 年复旦大学普通物理试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

1999 年复旦大学普通物理试题

说明：
报考材料物理与化学专业的考生做第2、3、4、5、7、8、9题；其余考生做第1至7题。

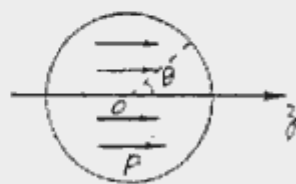
1. 一轻质光滑圆环，半径为 R ，用细线悬挂在皮点上，环上串有质量都是 m 的两个珠子。让两珠从环的顶部同时静止释放，向两边下滑，问滑到何处（用 θ 表示）时环将上升？（15分）



2. 轻绳跨过一个质量为 M 的均质圆盘状定滑轮, 其一端悬挂一质量为 m 的物体, 另一端施加一竖直向下的拉力 F , 使定滑轮按逆时针方向转动, 如图示, 滑轮半径为 r , 求物体上升加速度 a 和物体与滑轮间绳子的张力 T . (10分)



3. 一半径为 R 的电介质球均匀极化, 极化强度为 P . 取球坐标系, 原点在球心 O , 极轴 z 与 P 平行, 如图.



(1) 求球面上极角为 θ 处的极化电荷面密度 $\sigma'(\theta)$.

(2) 极化电荷在球心处产生的退极化场的场强 E . (15分)

4. 有一很长圆柱形导体, 半径为 a , 电阻率为 ρ , 载有均匀分布的电流 I_0 , 试求:

(1) 在导体内与轴线相距 r 的某点的电场 E 的大小与方向.

(2) 该点磁场强度 H 的大小与方向.

(3) 该点坡印廷矢量 S 的大小与方向.

(4) 把 (3) 中结果与长为 L , 半径为 r 的导体内消耗的焦耳热作比较.

(15分)

5. 设质量为 m 的空气经历一可逆多方过程从初态 (p_0, T_0) 到末态 (p_1) , 多方指数为 n . 已知空气的平均分子量为 μ , 定压摩尔热容为 C_p , 试求空气的熵变. (设空气可看作理想气体)

(15分)

6. 试计算物镜直径分别为 $D_1 = 5.0 \text{ cm}$ 和 $D_2 = 50 \text{ cm}$ 的望远镜, 对可见光平均波长 $\lambda = 5500 \text{ \AA}$ 的最小分辨角. 并问这两个望远镜的放大率各以多少为宜? 已知人眼的最小分辨角为 $1'$.
(15分)

7. 波长为 $\lambda_0 = 2.00 \text{ \AA}$ 的 X 射线在晶体中发生康普顿散射, 在散射角为 $\theta = 90^\circ$ 的方向上观察到散射 X 射线. 求:

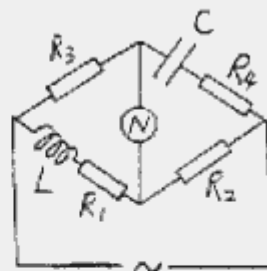
(1) 散射 X 射线相对于入射线的波长改变量 $\Delta\lambda$.

(2) 引起这种散射的反冲电子所获得的动能 E_k .

已知普朗克常数 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$,
电子静质量 $m_0 = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

(15分)

8. 如图惠斯登电桥, 已知在电源角频率为 ω 时电桥处于平衡状态, 试求电感 L 和电容 C .



(15分)

9. 试比较氮原子在弱磁场中的跃迁:

$(1s3s)^1S_0 \rightarrow (1s2p)^1P_1$ 和

$(1s3s)^3S_1 \rightarrow (1s2p)^3P_1$

画出右谱项在弱场中的裂距和能级跃迁图, 定性说明它们的主要特点.

(15分)