

复 旦 大 学

1998年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

报考专业:

考试科目: 普通物理

- | | |
|---------|------------|
| 理论物理 | 光学 |
| 原子核物理 | 电子、离子与真空物理 |
| 原子和分子物理 | 计量学 |
| 等离子体物理 | 环境化学 |
| 凝聚态物理 | 生物物理学 |
| | 材料物理 |

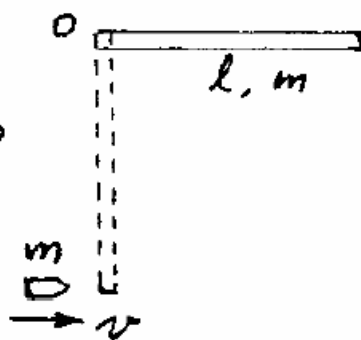
(共 4 页)

1. 已知火星的半径为 3.4×10^3 千米, 其表面重力加速度为地球表面的 0.38 倍.

- (1) 求火星上发射人造天体的第一宇宙速度.
- (2) 求火星上发射人造天体的第二宇宙速度.
- (3) 若欲使火星成为一个黑洞, 其半径应缩小为多少?

(15 分)

2. 长为 l , 质量为 m 的均匀棒可绕过其一端 O 的光滑水平轴转动. 让棒自水平方位自由释放.



- (1) 求棒转到铅垂位置时的角速度 ω .

(2) 当棒转到铅垂位置时, 其下端恰与迎面水平射来的子弹相遇, 子弹嵌入棒中后棒恰如前静止不动. 设子弹质量也是 m . 求子弹速度 v .

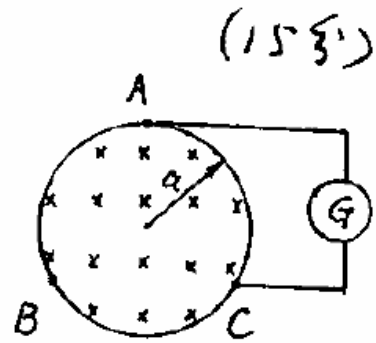
(10 分)

3. 半径各为 R_1 和 R_2 的两个金属球相距甚远, 各带电量 Q .

(1) 用细导线连结两球后, 撤去导线, 忽略导线上的电量, 求这时每个球上的电量 Q_1 和 Q_2 .

(2) 使两球互相靠近至两球心相距 r , 再用细导线连结两球, 求这时每个球上的电量 Q'_1 和 Q'_2 . 设 r 较大, 因而每个球上的电荷仍可认为均匀分布, 而在计算一球上电荷对方一球电势的影响时, 可将该球上的电荷看成集中于球心.

4. 在半径为 a 的圆柱形区域中存在均匀磁场, 方向垂直纸面向里, 并以时率 $\frac{dB}{dt} = k$ 增强, 在磁场区域的边界上套有均匀导体圆环, 圆环总电阻 R , 环上有对称三点 A、B、C, 如左所示.



- (1) 求环中电流 I , 并指明方向.
- (2) 求 A、C 两点的电势差 $\varphi_A - \varphi_C$.
- (3) 若在 A、C 间并联一电阻为 r 的电流计 G, 如左所示, 求流过电流计的电流 i , 并指明方向.

(15分)



5. 一密闭容器中贮有水及其饱和蒸汽. 水汽的温度为 100°C , 压强为 1.0 大气压. 已知在这种状态下每克水汽所占体积为 1670厘米^3 , 水的汽化热为 $2250\text{焦}\cdot\text{克}^{-1}$. 试问:

- (1) 每立方厘米水汽中含有多少个分子?
- (2) 每秒有多少个水汽分子碰到单位面积 (1厘米^2) 水面上?
- (3) 每个水分子逸出水面平均所需能量 ϵ_1 与此时水汽分子平均平动能 ϵ_2 之比 ϵ_1/ϵ_2 为多少?

(15分)

6. 波长为 5000埃 的绿光正入射在光栅常数为 $2.5 \times 10^{-4}\text{厘米}$ 、宽为 3厘米 的光栅上, 会聚透镜的焦距为 50厘米 . 试求:

- (1) 第一级光谱的线色散.
- (2) 第一级光谱中能分辨的最小波长差.
- (3) 该光谱最多能看到第几级光谱线?

(15分)

7. 电子偶素是由一个正电子和一个电子所组成的一种束缚系统. 将玻尔理论应用于电子偶素, 试求出:

(1) 基态时两电子之间的距离.

(2) 电离电势和第一激发电势.

(15分)