

中国海洋大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

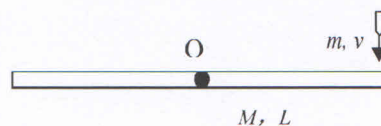
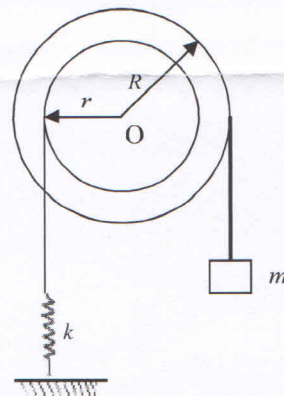
科目代码: 806 科目名称: 普通物理

一、简述题 (共 40 分, 每题 8 分, 共 5 题)

1. 质点作变速圆周运动, 下述物理量的方向之间有何关系? (1) 位置矢量和速度; (2) 位置矢量和加速度; (3) 速度和加速度。
2. 平面简谐波的波动方程 $y = A \cos \omega(t - \frac{x}{u})$ 中的 $\frac{x}{u}$ 表示什么? 如果把它写成 $y = A \cos(\omega t - \frac{\omega x}{u})$, 式中的 $\frac{\omega x}{u}$ 又表示什么?
3. 简述温度的统计意义。温度的微观本质是什么?
4. 简述位移电流与传导电流之间的区别。
5. 玻尔理论是氢原子构造的早期量子理论, 请简述玻尔理论的两条假设, 并定性解释氢原子光谱规律。

二、计算题 (共 110 分, 共 7 题)

1. (15 分) 如图所示, 两个固定在一起的定滑轮, 可绕水平轴 O 无摩擦的转动, 大轮半径 R , 转动惯量为 J_1 , 小轮半径为 r , 转动惯量为 J_2 , 小轮上绕一轻绳, 绳的下端连一劲度系数为 k 的弹簧, 弹簧下端固定。大轮上另绕一根绳, 绳的下端挂一质量为 m 的物体。开始时, 弹簧处于自然长度, 然后释放 m 物体, 求物体下落 h 时的速度。
(绳都为轻质不可伸长的绳)
2. (15 分) 一均匀棒长为 L , 质量为 M , 棒的中心 O 固定, 并可在光滑的水平面上绕过中心 O 的竖直轴转动, 初始棒静止; 今有一子弹, 质量为 m , 以速度 v 在水平内, 垂直于棒的方向射入棒的一端并与棒一起转动。求:



特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。

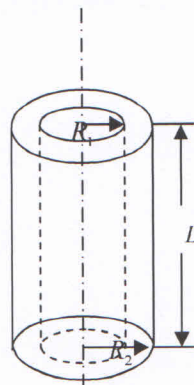
- (1) 棒的角速度;
 (2) 当子弹射入棒中时, 子弹受到的冲量的大小和方向。

3. (20分) 一定量的单原子理想气体, 原来体积为 V_0 , 温度为 T_0 , 其状态经历如下的可逆循环过程, ①等容加热温度变为 $2T_0$; ②等温膨胀到 $2V_0$; ③等容冷却到 T_0 ; ④等温压缩到原状态。试:

- (1) 在 $P-V$ 图上绘出此循环过程;
 (2) 求循环过程的效率。

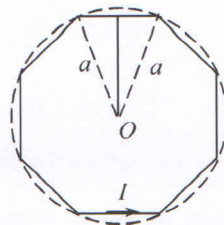
4. (15分) 如图所示, 一圆柱形电容器, 内外半径分别为 R_1 和 R_2 , 长为 L 。已知电容器内部电介质的相对介电常数为 ϵ_r , 其击穿场强为 E_k , 忽略边缘效应, 试计算:

- (1) 圆柱形电容器的电容值;
 (2) 此电容器能储存最大多少电荷? 最大储能是多少?



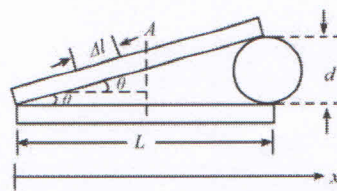
5. (15分) 将一根导线折成正 n 边形, 其外接圆半径为 a , 设导线载有电流 I , 如图所示。试求:

- (1) 外接圆中心处磁感应强度 B_0 ;
 (2) 当 $n \rightarrow \infty$ 时, 上述结果又如何?



6. (15分) 二块长 4cm 的玻璃平板, 一边接触, 另一边夹住一根金属丝。现以波长 589nm 的钠光垂直入射, 玻璃板上用显微镜观察干涉条纹。

- (1) 说明干涉条纹的形状;
 (2) 测得干涉条纹间隔为 0.1mm , 求金属丝的直径为多大?
 (3) 当温度变化时, 从该装置中央固定点 A 处观察到干涉条纹向右移动了 4 条, 试求金属丝直径的变化值, 金属丝是膨胀还是收缩?



7. (15分) 用每毫米内有 400 条刻痕的平面透射光栅观察波长为 589nm 的钠光谱。试问:

- (1) 光垂直入射时, 最多能观察到几级光谱?
 (2) 光以 30° 角入射时, 最多能观察到几级光谱?

特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。