

2024 年硕士研究生招生考试题签

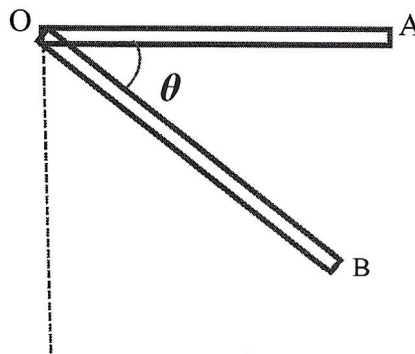
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 普通物理

第 1 页共 3 页

一、(20 分) 质量为  $m$  长为  $l$  的均匀细棒可绕垂直于棒的一端水平轴  $O$  无摩擦地转动, 原来静止在水平位置  $OA$ , 在此位置由静止状态释放。(细棒的转动惯量为  $\frac{1}{3}ml^2$ ),

- 求: (1) 棒在水平位置时的角加速度; (5 分)  
 (2) 棒转过  $\theta$  角至  $OB$  处时的角速度大小; (5 分)  
 (3) 棒从水平位置  $OA$  摆到  $OB$  的过程中  
 合外力矩的功; (5 分)  
 (4) 棒从水平位置  $OA$  摆到  $OB$  的过程中,  
 合外力矩对棒的的冲量矩大小。(5 分)

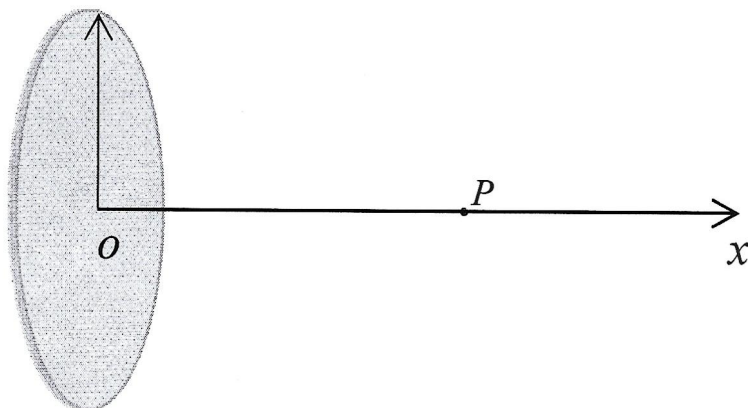


二、(20 分) 一平面简谐波沿  $x$  轴正向传播, 波的振幅为  $20\text{cm}$ , 波的角频率为  $5\pi\text{ rad/s}$ , 当  $t=1\text{ s}$  时,  $x=10\text{ cm}$  处的质点  $a$  正通过其平衡位置向  $y$  轴负方向运动, 而  $x=20\text{cm}$  处的质点  $b$  正通过  $y=10\text{cm}$  点向  $y$  轴正方向运动。设该波波长  $\lambda>10\text{cm}$ ,

- 求: (1) 该平面简谐波的波动方程; (5 分)  
 (2) 两质点  $a, b$  间的相位差; (5 分)  
 (3) 当  $t=1\text{ s}$  时的波形方程; (5 分)  
 (4) 当  $t=1\text{ s}$  时质点  $b$  的振动速度大小。(5 分)

三、(15 分) 真空中, 一半径为  $R$ , 电荷面密度为  $\sigma$  的均匀带正电薄圆盘,  $P$  点为轴线上任一点, 与盘心相距为  $x$ ,

- 求: (1)  $P$  点的电场强度; (5 分)  
 (2)  $P$  点的电势; (5 分)  
 (3) 若将一试验电荷  $q$  从  $P$  点移动到无穷远处, 静电场力对它做的功。(5 分)



2024 年硕士研究生招生考试题签

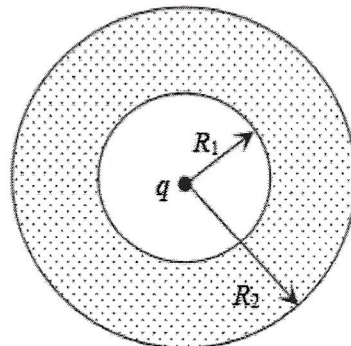
(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 普通物理

第 2 页共 3 页

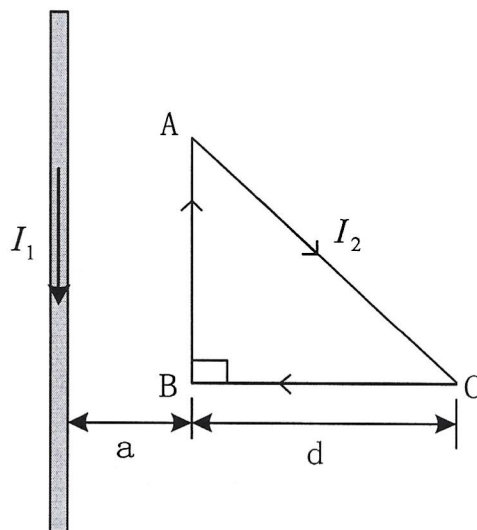
四、(20 分) 如图所示, 真空中有一金属球壳, 内、外半径分别为  $R_1, R_2$ , 带电荷为  $Q$ , 若球心处有一电荷为  $q$  的点电荷。

- 求: (1) 金属球壳内、外表面的电荷面密度; (5 分)  
 (2) 电场强度的空间分布; (5 分)  
 (3) 金属球壳内外表面间的电势差; (5 分)  
 (4) 此带电系统球壳外的电场能量。(5 分)



五、(20 分) 如图所示, 一无限长直载流导线通有电流  $I_1$ , 其附近有一等腰直角三角形线框, 通有电流  $I_2$ , 二者共面。AB 边到导线的垂直距离为  $a$ ,  $AB = BC = d$ ,

- 求: (1) AB 边所受的安培力; (5 分)  
 (2) BC 边所受的安培力; (5 分)  
 (3) AC 边所受的安培力; (5 分)  
 (4) 三角形线框的磁矩。(5 分)



2024 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 普通物理

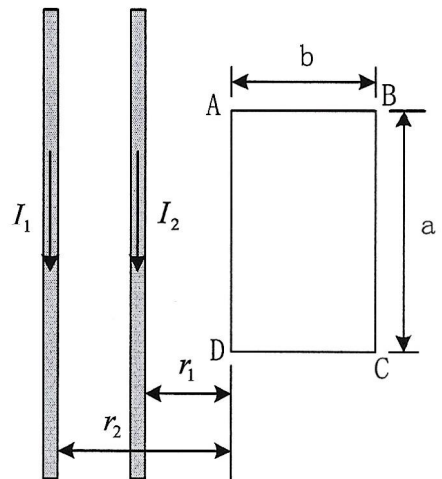
第 3 页共 3 页

六、(20 分) 如图所示, 有两条平行无限长直载流导线和一个矩形导线框 ABCD 共面, 导线框的一个边长与长直载流导线平行。  $t = 0$  时, AD 到两长直载流导线的距离分别为  $r_1$  和  $r_2$ , 导线框长为  $a$ , 宽为  $b$ , 已知两导线中电流分别为  $I_1$  和  $I_2$ ,

求: (1) 若  $I_1 = 0$ ,  $I_2 = I_0$ , 且导线框 ABCD 以匀速率  $v$  沿垂直于导线的方向离开导线, 求  $t$  时刻通过导线框 ABCD 的磁通量; (5 分)

(2) 求 (1) 中  $t = 0$  时导线框 ABCD 中的感应电动势的大小; (5 分)

(3) 若  $I_1 = I_2 = I_0 \sin \omega t$ , 其中,  $I_0$  和  $\omega$  均为常数。求导线框中的感应电动势。(10 分)



七、(15 分) 1、在双缝干涉实验中, 两缝的间距为  $0.6\text{mm}$ , 照亮狭缝的光源是汞弧灯加上绿色滤光片, 在  $2.5\text{m}$  远的屏幕上出现干涉条纹, 测得相邻两条明纹中心的距离为  $2.27\text{mm}$ ,

求: (1) 入射光的波长; (5 分)

(2) 如果所用仪器只能测量大于  $5\text{mm}$  的距离, 则对此双缝的间距有何要求? (5 分)

2、在折射率为  $1.52$  的照相机镜头表面涂有一层折射率为  $1.38$  的  $\text{MgF}_2$  增透膜, 若此膜仅适用于波长为  $550\text{nm}$  的光, 则此膜的最小厚度为多少? (5 分)

八、(20 分) 1、用一个每毫米有  $500$  条刻痕的平面透射光栅观察钠光谱 (波长为  $589\text{nm}$ ), 设透镜的焦距为  $1\text{m}$ ,

求: (1) 光线垂直入射时, 最多能看到第几级光谱; (6 分)

(2) 若用白光 (波长范围  $400\text{-}760\text{nm}$ ) 垂直照射光栅, 求第一级光谱的线宽度。(6 分)

2、如果起偏器和检偏器的偏振化方向之间的夹角为  $60^\circ$ , 假设偏振器是理想的, 则非偏振光通过起偏器和检偏器后, 其出射光强与原来光强之比为多少? (8 分)