

2023 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)

第 1 页共 2 页

科目名称: 普通物理

一、(20 分) 如图 1 所示, 长为 l 的匀质细杆, 一端悬于 O 点, 自由下垂, 紧挨 O 点悬挂一单摆, 轻质摆线的长度也是 l , 摆球质量为 m , 杆、摆组成的平面与 O 处的光滑转轴垂直. 单摆从水平位置由静止开始自由下摆, 与细杆做完全弹性碰撞. 碰撞后, 单摆正好静止.

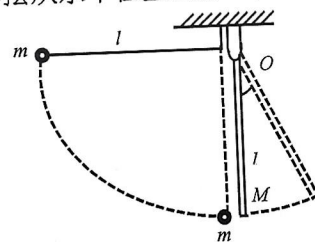


图 1

- 求: (1) 细杆的质量 M ;
(2) 碰撞后, 细杆获得的转动动能;
(3) 细杆摆动的最大角度 θ .

二、(20 分) 一平面简谐波沿 Ox 轴的负方向传播, 波长为 $\lambda = 4\text{m}$, P 点处质点的振动规律如图 2 所示,,

- 求: (1) P 点处质点的振动方程;
(2) 此波的波动方程;
(3) 若 O 点距 P 点为 1m , 求 O 点处质点的振动方程;
(4) 当 $t = 2\text{s}$ 时, O 点处质点的振动速度.

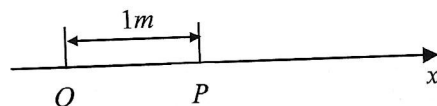
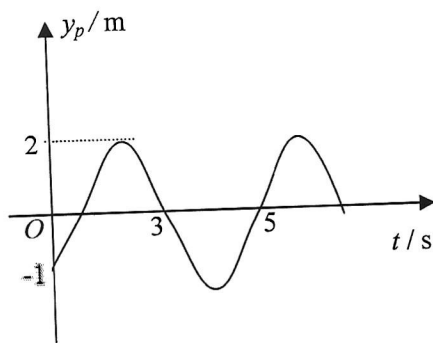


图 2

三、(15 分) 如图 3 所示, 半径为 R , 带电荷量为 $+q$ 的均匀带正电细圆环,

- 求: (1) 垂直于圆环平面的中心轴上任一点的场强;
(2) 环心处的场强大小;
(3) 轴线上场强极大处的位置.

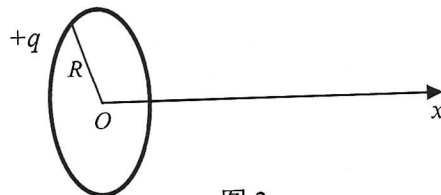


图 3

四、(20 分) 如图 4 所示, 真空中两个半径分别为 R_1 和 R_2 ($R_1 < R_2$) 的同心金属球壳, 每一球壳有内外表面, 且两个球壳所带电量分别为 q_1, q_2 ,

- 求: (1) 两球壳的电荷分布;
(2) 两球壳的电势;
(3) 若把外球壳接地, 则两球壳的电荷分布及电势.

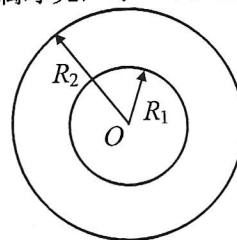


图 4

2023 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)

第 2 页共 2 页

科目名称: 普通物理

五、(20 分) 如图 5 所示, 两互相平行的无限长直导线载有大小相等, 方向相反的电流 I_1 , 它们中间有一等腰直角三角形线框, 线框中通以电流 I_2 , 方向如图所示, 三者共面,

- 求: (1) AB 边所受的磁力;
(2) CA 边所受的磁力;
(3) BC 边所受的磁力。

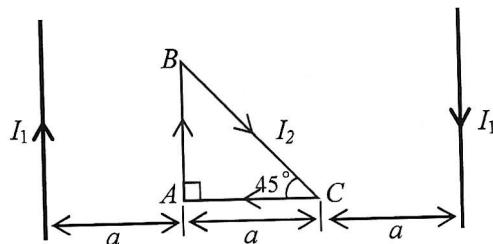


图 5

六、(20 分) 如图 6 所示, 无限长直载流导线通有均匀电流为 I , 附近有一长度为 a 的等边三角形金属线框, 两者垂直共面, 三角形以速度 \vec{v} 竖直向上做匀速运动,

- 求: (1) 框内的感应电动势大小;
(2) CD 边的感应电动势大小;
(3) CD 边感应电动势的非静电力为何;
(4) 指出 A, C, D 三点的电势的高低。

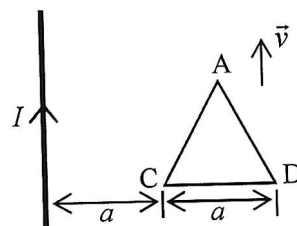


图 6

七、(15 分) 如图 7 所示, 波长为 $\lambda = 500 \text{ nm}$ 的单色光垂直照射到折射率为 n_2 的劈形膜上, 已知 $n_1 = 1.0, n_2 = 1.38, n_3 = 1.6$, 观察劈形膜的干涉条纹,

- 求: (1) 膜上表面 O 处是明纹还是暗纹;
(2) 从劈形膜顶部 O 开始向右数, 第 3 条暗纹中心所对应的薄膜厚度是多少(以纳米为单位);
(3) 当膜厚为 905.797 nm 时, 膜的上下表面分别呈现明纹还是暗纹。

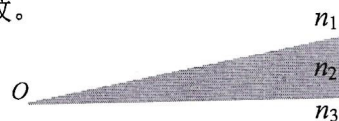


图 7

八、1、(10 分) 波长 600 nm 的单色平行光垂直入射在一光栅上, 相邻的两条明条纹分别出现在 $\sin\varphi = 0.20$

与 $\sin\varphi = 0.30$ 处, 第 3 级缺级,

- 求: (1) 光栅常数为多少;
(2) 光栅上透光缝的宽度有多大;
(3) 在所有衍射方向上, 观察屏上可能观察到的全部主级大条纹数量。

2、(10 分) 将三个偏振片叠放在一起, 第二个与第三个的偏振化方向分别与第一个的偏振化方向成 45° 和 90° , 求: (1) 强度为 I_0 的自然光垂直入射到这一堆偏振片上, 试求经每一个偏振片后的光强和偏振状态;

- (2) 如果将第二个偏振片抽走, 情况又如何。