

考试科目名称及代码 普通物理二 804

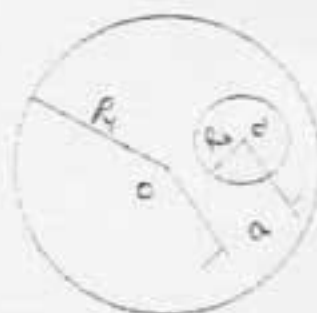
适用专业: 声学、生物医学工程

注意:

1. 所有答案必须写在“研究生入学考试答题纸”上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目允许/不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

电磁学部分

1. 半径为 R_1 的球体均匀带电, 电荷体密度为 ρ , 球内有一半径为 R_2 的小空腔, 空腔中心与球心相距为 a . 求: (1) 空腔中任一处的电场 E ; (2) 该处的电势 ϕ (15 分)



2. 真空中一带电量为 q 的点电荷以速度 v 作匀速直线运动 ($v \ll c$, c 为光速). 求: 距离电荷 r 处的磁感应强度 B . (15 分)
3. 一长直螺线管, 单位长度的匝数为 n , 管中有一长为 L , 半径为 R 的圆柱形铁芯, 其电导率为 γ , 磁导率为 μ , 若螺线管中有变化电流 I , 且 $dI/dt = C$ (为常数). (20 分)
求: (1) 螺线管中距轴线为 r 的涡旋电场强度; (2) 铁芯中的总涡流
4. 一薄金属球壳, 半径为 b , 带电量为 Q . 求: (1) 其电容 C ; (2) 距离球心 r 处的电场能量密度是多少 ($r > b$); (3) 电场的总能量是多少; (4) 从无穷远处给小球充以电量 dq 时所做的功; (5) 两半径为 a, b ($a < b$) 的同心金属球面之间的电势差为 V , 问内球面的半径多大时才能使这一表面附近的电场最小. (25 分)

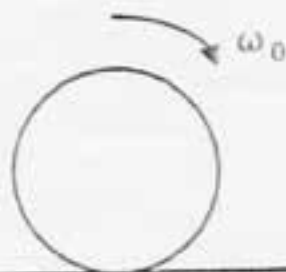
力学部分

一、填空题 (45 分) (每空格 5 分)

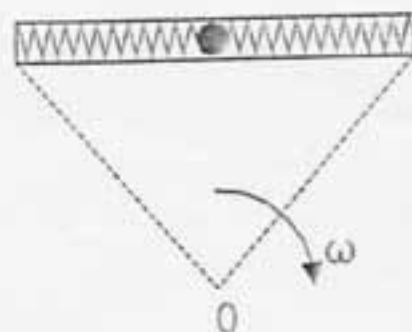
1. 在某惯性系里, 一质量为 m , 速度为 v 的物体, 与质量为 M 且静止的物体发生完全非弹性碰撞, 碰撞过程中损失的动能等于_____。
2. 一均质薄圆盘, 质量为 M , 半径为 R , 圆盘上一点 A , 距圆心 r , 则通过 A 点, 并与圆盘面垂直的轴的转动惯量为_____。
3. 火车以 15m/s 的速度离开你向一山洞开去, 其汽笛发出 1200Hz 的声音。你听到直接从汽笛传来的声波的频率为_____ Hz ? 你听到的从山洞口的壁反射回来的声波的频率为_____ Hz ? (取空气中声速为 330m/s 。)
4. 有一光滑转台, 绕过中心竖直的轴 (z 轴) 以 ω 匀角速度转动, 有一小球在转台上任一点, 都能保持与台面相对静止, 则台面形状的方程为:_____。
5. 一个波的波动方程为: $u=7.5\cos(5t+4x)(\text{cm})$, 它的振幅为_____, 频率为_____, 波速等于_____, 向 x _____ 方向传播。

二、计算题 (30 分) (第 1 题 6 分, 其余每题 8 分)

1. 有一长为 2 米的细棒, 沿 x 方向放置, 一端放在原点, 细棒的密度与棒的位置有关, 表示为: $\rho=1+x$ (10^3 千克/立方米), 求细棒质心到原点的距离。
2. 光滑水平面上有一个刚性小球 A 静止放置, 另有一完全相同的小球 B 以一定速度与 A 球发生斜碰, 假设碰撞是完全弹性碰撞, 试证明碰撞后两球的速度方向相垂直。
3. 一均质球, 直径为 4cm , 绕通过球心的水平轴有一初始角速度 700 弧度/每秒, 当 $t=0$ 时, 将其放在一平面上, 球与平面的摩擦系数为 0.2 , 求 $t=8$ 秒时质心的位移。(g 取 10)
4. 平板在水平面内绕铅垂轴 O 以匀角速度 ω 转动。质量为 m 的小球与两个相同的弹簧相连, 弹簧的弹性系数为 k , 两弹簧的另外一端均固定于平板上, 当小球位于平板中心时, 两弹簧均处于自然长度, 平板中心到 O 的距离为 r 。不计摩擦, 求小球在平衡位置附近作小振幅振动的周期。(平板两端到 O 的距离始终相等)



力学第二部分第 3 题图



力学第二部分第 4 题图