

中国地质大学网络（成人）教育2017年春季课程考试试卷

考试科目名称： 大学物理(1)

[2017年春季] 层次： 高起专 考试方式： 考查

姓名

学号

学习中心

专业

年级

考试时间

一、基础题

1. 一质量为 m 的木块，放在木板上，当木板与水平面间的夹角 θ 由 0° 变化到 90° 的过程中，画出木块与木板之间摩擦力 f 随 θ 变化的曲线（设 θ 角变化过程中，摩擦系数 μ 不变）。在图上标出木块开始滑动时，木板与水平面间的夹角 θ_0 ，并指出 θ_0 与摩擦系数 μ 的关系。（10分）

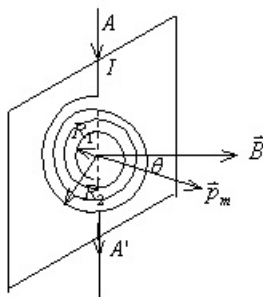
2. 计算一个刚体对某转轴的转动惯量时，一般能不能认为它的质量集中于其质心，成为一质点，然后计算这个质点对该轴的转动惯量？为什么？举例说明你的结论（10分）

3. 判断下列说法是否正确？说明理由。

(1) 质点作圆周运动时受到的作用力中，指向圆心的力便是向心力，不指向圆心的力不是向心力。

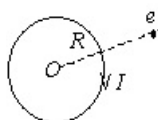
(2) 质点作圆周运动时，所受的合外力一定指向圆心。（10分）

4. N 匝导线，密绕成内外半径为 R_1 和 R_2 的平面薄圆环，如图所示。通有电流 I ，放在磁感强度为的匀强磁场中。



设此环绕圆环平面内通过中心的 AA' 轴的转动惯量为 J 。试证：当其偏离平衡位置一小角度 θ 时，此系统的振动是一简谐振动。写出关于 θ 的振动方程。（10分）

5. 一长直螺线管，横截面如图，管半径为 R ，通以电流 I 。管外有一静止电子 e ，



当通过螺线管的电流 I 减小时，电子 e 是否运动？如果你认为电子会运动，请在图中画出它开始运动的方向，并作简要说明。（10分）

二、证明题

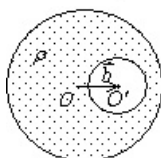
1. 两个等值、平行、反向且其作用线不在同一直线上的力称为力偶。一力偶作用在刚体上，两力所在的平面与刚体的转轴垂直。试证明力偶对于转轴的力矩等于力和两力间垂直距离的乘积，而与轴的位置无关。（10分）

2. 质量为 m 的小球，在水中受的浮力为常力 F ，当它从静止开始沉降时，受到水的粘滞阻力大小为 $f = kv$ （ k 为常数）。证明小球在水中竖直沉降的速度 v 与时间 t 的关系为

$$v = (mg - F)(1 - e^{-kt/m}) / k$$

式中 t 为从沉降开始计算的时间。（10分）

3. 如图，在一电荷体密度为 ρ 的均匀带电球体中，挖出一个以 O' 为球心的球状小空腔，空腔的球心相对带电球体中心 O 的位置矢量用 $\vec{b}$ 表示。



试证球形空腔内的电场是均匀电场，其表达式为 $\vec{E} = \frac{\rho}{3\epsilon_0} \vec{b}$. (10分)

4. 半径分别为R和r的两个导体球，相距甚远. 用细导线连接两球并使它带电，电荷面密度分别为 σ_1 和 σ_2 . 忽略两个导体球的静电相互作用和细导线上电荷对导体球上电荷分布的影响. 试证明

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{r}{R} \text{ (10分)}$$

5. 证明两个质量相等的小球作非对心弹性碰撞时，若其中之一原先静止，则碰后两个小球的速度相互垂直. (10分)