

安徽师范大学

2018 年硕士研究生招生考试初试试题

科目代码： 903

科目名称： 普通物理学

一、(15分) 一质点沿半径为 0.2m 的圆做圆周运动，其角位置 θ (以弧度表示) 可用下式表示：

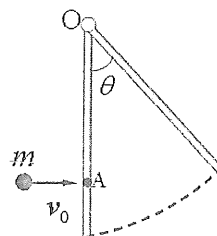
$$\theta = 2 + 5t^3, \text{ 式中 } t \text{ 以秒计, 问:}$$

- (1) 在 $t=1s$ 时，它的法向加速度和切向加速度各是多少？
- (2) 在哪一时刻，切向加速度和法向加速度的值恰好相等？

二、(15分) 如右图所示，一长 $l=0.40m$ 的均匀木棒，质量 $M=1.00kg$ ，可绕水平轴 O 在竖直平面内转动，开始时棒自然地竖直悬垂。现有质量 $m=8g$ 的子弹以 $v=200m/s$ 的速

率从 A 点射入棒中并一道转动，已知 A 点与 O 点的距离为 $\frac{3}{4}l$ 。求：

- (1) 棒开始运动时的角速度；
- (2) 棒的最大偏转角。



三、(20分) 如图所示，一劲度系数为 k 的弹簧，上端固定，下端连一质

量为 m 的物块 A ， A 放在托盘 B 上，以 N 表示 B 对 A 的作用力， x 表示弹簧的伸长量。初始时全部静止，弹簧处于自然状态， $x=0$ 。现设法控制 B 的运动，使 A 匀加速下降，以 a 表示其加速度，考察能保持 A 匀加速下降的整个过程。

- (1) 试求 N 随 x 的变化关系式；
- (2) 求各种能量在所考察的整个过程中的增量。



四、(20分) 质量为 m 的质点在流体中作直线运动，受与速度成正比的阻力 $F = -kv$ (k 为常数) 作用，已知 $t=0$ 时质点的速度为 v_0 ，求：

- (1) 任意时刻质点的速度表达式；
- (2) 由 0 到 t 的时间内质点经过的位移；
- (3) 质点停止运动前经过的距离；
- (4) 质点速度减为 v_0/e 所需要的时间。

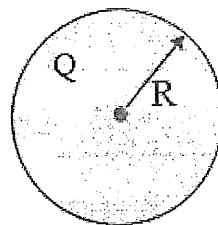
五、(20分) 如右图所示，地面上竖直放着一个劲度系数为 k 的弹簧，其顶端连接一静止的质量 M 的物块 A 。有个质量为 m 的物体 B ，从距离弹簧顶端为 h 处自由落下并与 A 作完全非弹性碰撞。求弹簧对地面的最大压力。



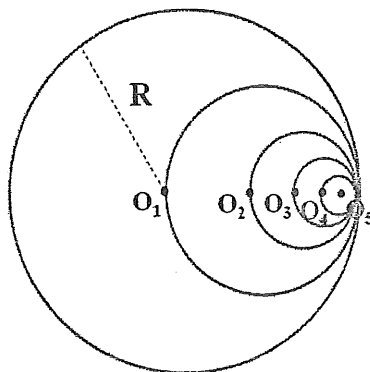
6. (20 分) 如图所示, 真空中有电量为 Q 的正电荷均匀分布在半径为 R 的球体内, 试求:

(1) 球内、外的电场分布表达式;

(2) 球内、外的电势分布表达式。



7. (20 分) 如图所示, 真空中有五个电量均为 q 的均匀带电薄球壳, 它们的半径分别为 R 、 $R/2$ 、 $R/4$ 、 $R/8$ 、 $R/16$, 彼此内切。球心分别为 O_1 、 O_2 、 O_3 、 O_4 、 O_5 , 求 O_1 与 O_5 间的电势差。



8. (20 分) 在如图所示的电路中, 已知 $\varepsilon_1 = 12V$ 、 $\varepsilon_2 = 8V$ 、 $\varepsilon_3 = 10V$, $r_1 = r_2 = r_3 = 1\Omega$,

$R_1 = R_2 = R_3 = 2\Omega$, $R_4 = 1\Omega$, $R_5 = 3\Omega$ 。求各支路中的电流强度。

