

# 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  $\theta$  (以弧度表示) 可用下式表示：

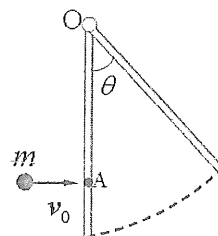
$$\theta = 2 + 5t^3, \text{ 式中 } t \text{ 以秒计, 问:}$$

- (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：

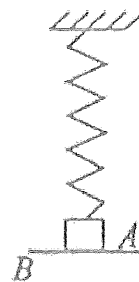
- (1) 棒开始运动时的角速度；
- (2) 棒的最大偏转角。



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。

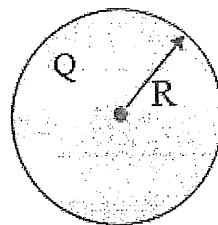
五、(20分) 如右图所示，地面上竖直放着一个劲度系数为  $k$  的弹簧，其顶端连接一静止的质量  $M$  的物块  $A$ 。有个质量为  $m$  的物体  $B$ ，从距离弹簧顶端为  $h$  处自由落下并与  $A$  作完全非弹性碰撞。求弹簧对地面的最大压力。



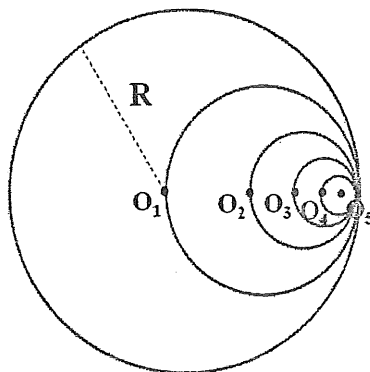
6. (20 分) 如图所示, 真空中有电量为  $Q$  的正电荷均匀分布在半径为  $R$  的球体内, 试求:

(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。

