

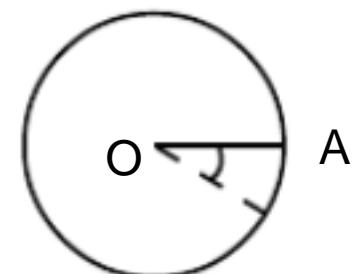
院系 \_\_\_\_\_ 年级 \_\_\_\_\_ 专业 \_\_\_\_\_

学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 成绩 \_\_\_\_\_

一、填空题：(每空2分，共40分。在每题空白处写出必要的算式)

1、一质点从  $t=0$  时刻由静止开始作圆周运动，切向加速度的大小为  $a_t$  是常数，质点的速率  $v = \dots$ ；假如在  $t$  时间内质点走过  $1/5$  圆周，则质点在  $t$  时刻的法向加速度的大小为  $a_n = \dots$ 。

2、如图所示，质量为  $M$ ，半径为  $R$  的均匀圆盘可绕垂直于盘面的光滑轴  $O$  在竖直平面内转动。盘边  $A$  点固定着质量为  $m$  的质点。若盘自静止开始下摆，当  $OA$  从水平位置下摆的角度  $\theta = 30^\circ$  时，则系统的角速度  $\omega = \dots$  质点  $m$  的切向加速度  $a_t = \dots$



3、一个沿  $x$  轴作简谐运动的弹簧振子，振幅为  $A$ ，周期为  $T$ ，其振动方程用余弦函数表达，当  $t=0$  时，振子过  $x = -A/\sqrt{2}$  处向正方向运动，则振子的振动方程为  $x = \dots$

4、一横波沿绳子传播的波动方程为  $y = 0.05 \cos(10\pi t - 4\pi x)$ ，式中各物理量单位均为国际单位制。那么绳上各质点振动时的最大速度为  $v_{max} = \dots$ ，位于  $x=0.2m$  处的质点在  $t=1s$  时的相位，它是原点处质点在  $t=0$  时刻的相位。

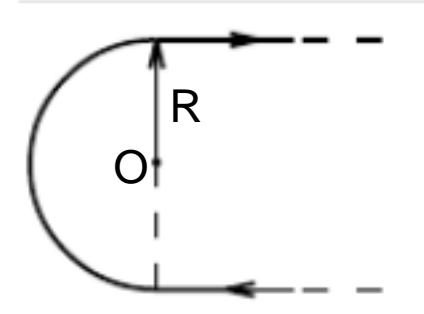
5、玻尔氢原子模型中，质量为  $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$  的电子以向心加速度  $a = 9.1 \times 10^{22} \text{ m/s}^2$ ，绕原子核作匀速圆周运动，则电子的轨道半径为  $r = \dots$ ；电子的速度大小为  $v = \dots$ 。

6、边长为  $a$  的立方形高斯面中心有一电量为  $q$  的点电荷，则通过该高斯面任一侧面上的电通量为  $\Phi_E = \dots$ 。

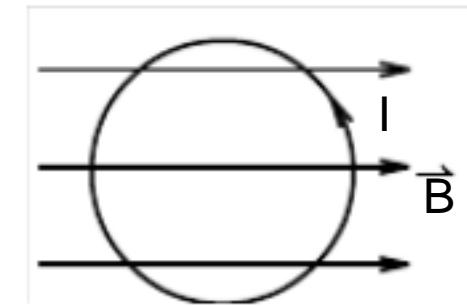
7、一平行板电容器，圆形极板的半径为 8.0cm，极板间距 1.0mm，中间充满相对介电常数  $\epsilon_r = 5.5$  的电介质。对它充电到 100V，则极板上所带的电量  $Q = \underline{\hspace{2cm}}$ ；电容器贮有的电能  $W = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（ $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{V}\cdot\text{m}$ ）

8、真空中有一均匀带电细圆环，电荷线密度为  $\underline{\hspace{2cm}}$ ，则其圆心处的电场强度  $E_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ ；电势  $U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（远无穷处电势为零）

9、若通电流为  $I$  的导线弯成如图所示的形状（直线部分伸向无限远），则 O 点的磁感强度大小为  $\underline{\hspace{2cm}}$ ，方向是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



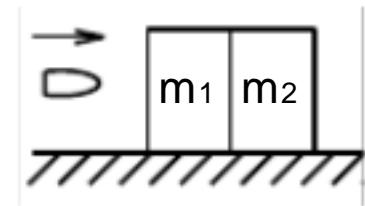
10、半径为  $R$ ，载有电流  $I$  的刚性圆形线圈，在图示均匀磁场  $B$  中，因电流的磁矩大小为  $\underline{\hspace{2cm}}$ ，它在磁场中受到的力矩大小为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



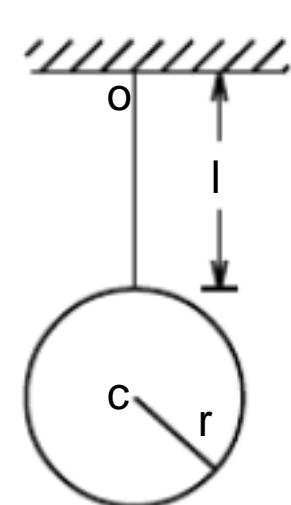
11、有两个长直密绕螺线管，长度及线圈匝数均相同，半径分别为  $r_1$  和  $r_2$ ，管内充满均匀介质，其磁导率分别为  $\mu_1$  和  $\mu_2$ ，设  $r_1 : r_2 = 1 : 2$ ,  $\mu_1 : \mu_2 = 2 : 1$ ，当两螺丝管串联在电路中通电流稳定后，其自感之比  $L_1 : L_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，磁能之比  $W_{m1} : W_{m2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、一子弹水平地穿过两个静止的前后并排放在光滑水平上的木块，木块的质量分别是  $m_1$  和  $m_2$ ，设子弹穿过木块所用的时间分别为  $t_1$  和  $t_2$ ，求子弹穿过两木块后，两木块的运动速度（设木块对子弹的阻力为恒力  $F$ ）。



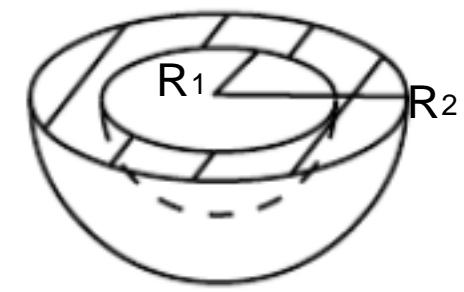
2、一半径  $r=5$  厘米的球，悬于长为  $l=10$  厘米的细线上成为复摆，如图所示。若把它视为摆长为  $L=l+r=15$  厘米的单摆，试问它的周期会产生多大误差？已知球体绕沿直径的转轴的转动惯量为  $\frac{2}{5}mr^2$ 。



3、一均匀带电球体，电荷体密度为  $\rho$ ，球体半径为  $R$ 。

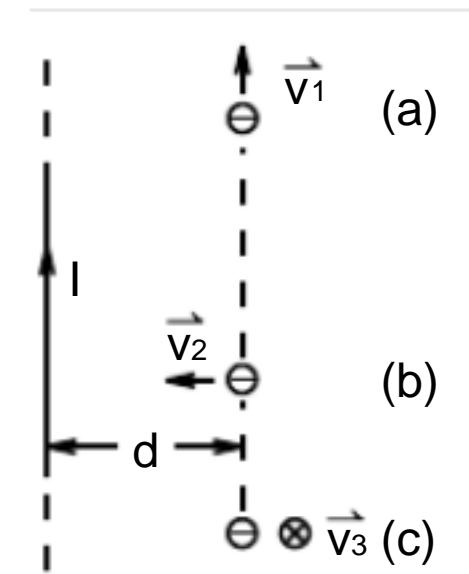
- (1) 求球内和球外电场强度的分布；
- (2) 求球内距球心距离为  $r$  的一点的电势。

4、两个同心导体半球面如图所示，半径分别为  $R_1$  和  $R_2$ ，其间充满电阻率为  $\rho$  的均匀电介质，求两半球面间的电阻。



5、一长直导线载有电流  $50A$ ，离导线  $5.0cm$  处有一电子以速率  $1.0 \times 10^7 m \cdot s^{-1}$  运动。求下列情况下作用在电子上的洛伦兹力的大小和方向。（请在图上标出）

- (1) 电子的速率  $\vec{v}$  平行于导线。（图中 (a) )
- (2) 设  $\vec{v}$  垂直于导线并指向导线（图中 ( b ) )
- (3) 设  $\vec{v}$  垂直于导线和电子所构成的平面（图中 ( c ) )



6、如图所示，一直长导线通有电流  $I$ ，旁边有一与它共面的长方形线圈 ABCD  
( $AB=I, BC=a$ )以垂直于长导线方向的速度  $v$  向右运动，求线圈中感应电动势的表示式。  
(作为 AB 边到长直导线的距离  $x$  的函数)

