

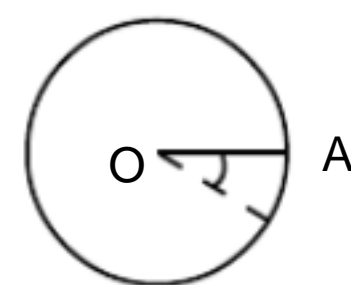
院系 _____ 年级 _____ 专业 _____

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，质点的速率为 _____；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 _____。

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 = _____ 质点 m 的切向加速度 $a_t =$ _____。



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 $x =$ _____。

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 _____，位于 $x=0.2\text{m}$ 处的质点在 $t=1\text{s}$ 时的相位，它是原点处质点在 $t =$ _____ 时刻的相位。

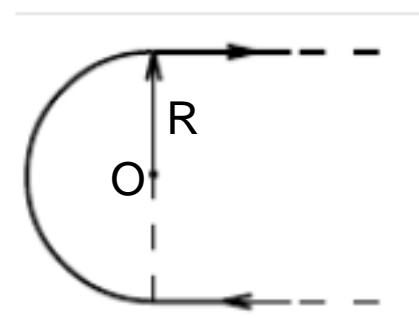
5、玻尔氢原子模型中，质量为 $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 的电子以向心加速度 $a = 9.1 \times 10^{22} \text{ m/s}^2$ ，绕原子核作匀速圆周运动，则电子的轨道半径为 _____；电子的速度大小为 _____。

6、边长为 a 的立方体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的电通量为 _____。

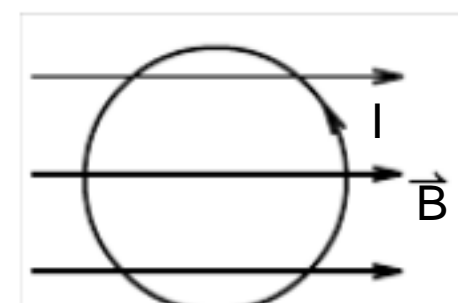
7、一平行板电容器，圆形极板的半径为 8.0cm ，极板间距 1.0mm ，中间充满相对介电常数 $\epsilon_r = 5.5$ 的电介质。对它充电到 100V ，则极板上所带的电量 $Q = \underline{\hspace{2cm}}$ ；电容器贮有的电能 $W = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（ $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{C}^2/\text{V} \cdot \text{m}$ ）

8、真空中有一均匀带电细圆环，电荷线密度为 λ ，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 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



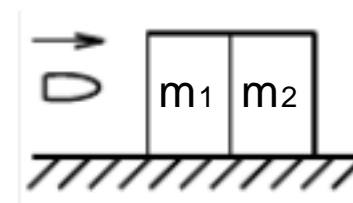
10、半径为 R ，载有电流 I 的刚性圆形线圈，在图示均匀磁场 \vec{B} 中，因电流的磁矩大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，它在磁场中受到的力矩大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



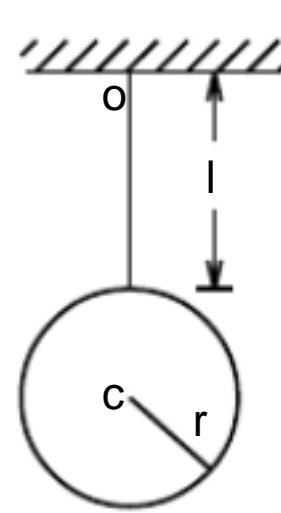
11、有两个长直密绕螺线管，长度及线圈匝数均相同，半径分别为 r_1 和 r_2 ，管内充满均匀介质，其磁导率分别为 μ_1 和 μ_2 ，设 $r_1 : r_2 = 1 : 2$ ， $\mu_1 : \mu_2 = 2 : 1$ ，当两螺线管串联在电路中通电流稳定后，其自感之比 $L_1 : L_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，磁能之比 $W_{m1} : W_{m2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

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 $\frac{2}{5}mr^2$ 。

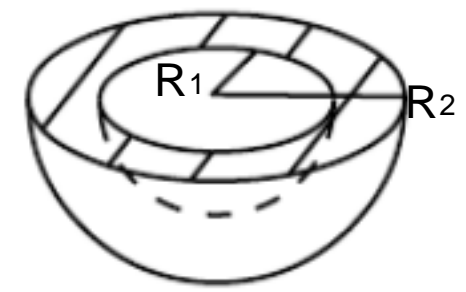


3、一均匀带电球体，电荷体密度为 ρ ，球体半径为 R 。

(1) 求球内和球外电场强度的分布；

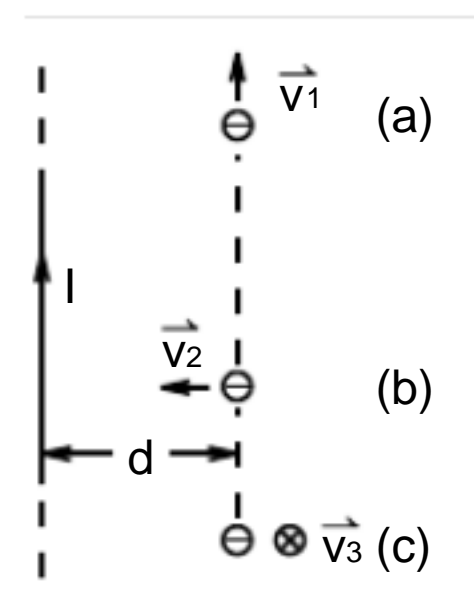
(2) 求球内距球心距离为 r 的一点的电势。

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 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 $1.0 \times 10^7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 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 $ABCD$ ($AB=l, BC=a$) 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)

