

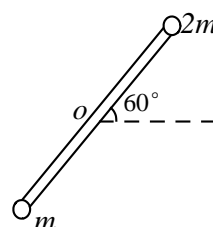
院系_____ 年级_____ 专业_____

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、一长为 l 的轻质细杆，两端分别固定质量为 m 和 $2m$ 的小球，此系统在竖直平面内可绕过中点 O 且与杆垂直的水平光滑



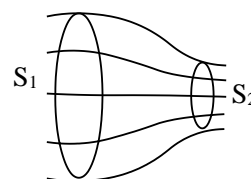
固定轴转动。开始时杆与水平成 60° 角静止，释放后，此刚体系统绕 O 轴转动。

系统的转动惯量 $I =$ _____。当杆转到水平位置时，刚体受到的合外力矩

$M =$ _____；角加速度 $\beta =$ _____。

2、质量为 m ，长为 1 米的细棒，悬挂于离端点 $1/4$ 米处

的支点 P ，成为复摆，细棒对支点的转动惯量 $I_P =$ _____，



细棒作简谐振动的周期 $T =$ _____，相应于单摆的等

值摆长是_____。

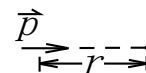
3、图示水平管子，粗的一段截面积 $S_1 = 0.1 \text{ m}^2$ ，水的流速 $v_1 = 5 \text{ m/s}$ ，细的一段截面积 $S_2 = 0.05 \text{ m}^2$ ，压强 $P_2 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，则粗段中水的压强 $P_1 =$ _____。

4、半径为 R 的均匀带细圆环，带有电量 Q ，圆环中心的电势 $U =$ _____，

圆环中心的电场强度 $E =$ _____。

5、电偶极矩 P 的单位为 _____, 如图离开电偶极子距离 r

处的电势 $U =$ _____。



6、点电荷 q 位于带有电量 Q 的金属球壳的中心, 球壳的内外半径分别为 R_1 和

R_2 , 球壳内 ($R_1 < r < R_2$) 电场 $E =$ _____, 球壳内表面电势 $U_1 =$ _____,

球壳外表面电势 $U_2 =$ _____。

7、螺线环横截面是半径为 a 的圆, 中心线的平均半径为 R 且 $R \gg a$, 其上均匀

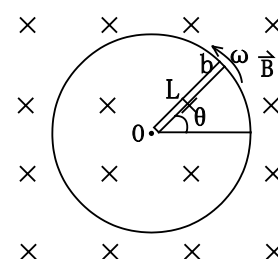
密绕两组线圈, 匝数分别为 N_1 和 N_2 , 这两个线圈的自感分别为 $L_1 =$ _____,

$L_2 =$ _____, 两线圈的互感 $M =$ _____。

8、一根长度为 L 的铜棒, 在均匀磁场 \vec{B} 中以匀角速度 ω 旋

转着, \vec{B} 的方向垂直铜棒转动的平面, 如图。设 $t=0$ 时,

铜棒与 Ob 成 θ 角, 则在任一时刻 t 这根铜棒两端之间的感



应电势是: _____, 且 _____ 点电势比 _____ 点高。

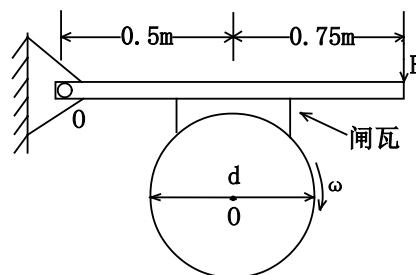
二、计算题: (每小题 10 分, 共 60 分)

1、飞轮的质量为 60kg , 直径为 0.50m , 转速

为 1000 转/分, 现要求在 5 秒内使其制动, 求制

动力 F 。假定闸瓦与飞轮之间的磨擦系数 μ

$= 0.40$, 飞轮的质量全部分布在圆周上。尺寸如图所示。



2、一物体作简谐振动，其速度最大值 $v_m=3\times 10^{-2}\text{m/s}$ ，其振幅 $A=2\times 10^{-2}\text{m}$ ，

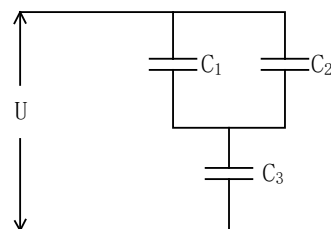
若 $t=0$ 时，物体位于平衡位置且向 x 轴的负方向运动，求：

- (1) 振动周期 T ；
- (2) 加速度的最大值 a_m ；
- (3) 振动方程。

3、对于图示的电路，其中 $C_1=10\mu\text{F}$ ， $C_2=5\mu\text{F}$ ， $C_3=4\mu\text{F}$ ，

电压 $U=100\text{V}$ ，求：

- (1) 各电容器两极板间电压；
- (2) 各电容器带电量；
- (3) 电容器组总的带电量；

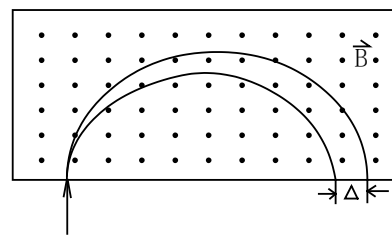


(4) 电容器组合的等效电容。

4、平行板电容器，极板间充以电介质，设其相对介电常数为 ϵ_r ，电导率为 σ ，

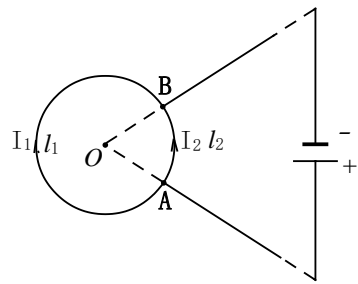
当电容器带有电量 Q 时，证明电介质中的“漏泄”电流为 $i = \frac{\sigma Q}{\epsilon_r \epsilon_0}$ 。

5、一束单价铜离子以 1.0×10^5 米/秒的速率进入质谱仪的均匀磁场，转过 180° 后各离子打在照相底片上，如磁感应强度为 0.5 特斯拉。计算质量为



63u 和 65u 的二同位素分开的距离 (已知 $1\text{u}=1.66\times 10^{-27}$ 千克)

6、两根长直导线沿半径方向引到铁环上 A、B 两点, 如图所示, 并且与很远的电源相连。求环中心的磁感强度。



苏州大学普通物理（一）上课程（08）卷参考答案 共 2 页

院系 理、工、材料 专业

一、填空：（每空 2 分，共 40 分）

$$1、I = \frac{3}{4}ml^2, M = \frac{1}{2}mgl, \beta = \frac{2g}{3l}$$

$$2、I_p = \frac{7}{48}ml^2, T = 2\pi\sqrt{\frac{7l}{12g}} = 1.533s, l_0 = \frac{7}{12}m = 0.583m$$

$$3、\frac{1}{2}\rho v_1^2 + p_1 = \frac{1}{2}\rho v_2^2 + p_2, p_1 = 2.375 \times 10^5 Pa$$

$$4、U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{R}, E = 0$$

$$5、\text{库仑} \cdot \text{米} (C \cdot m), U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{p}{r^2}$$

$$6、E = 0, U_1 = U_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q+Q}{R_2}$$

$$7、\frac{\mu_0 N_1^2 a^2}{2R}, \frac{\mu_0 N_2^2 a^2}{2R}, \frac{\mu_0 N_1 N_2 a^2}{2R}$$

$$8、\frac{1}{2}B\omega L^2, 0, b$$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

$$1、I = mR^2 = \frac{1}{4}md^2, \beta = \frac{\omega - \omega_0}{t} = -20.9 \text{ rad/s}^2$$

$$F(0.5 + 0.75) - N' \cdot 0.5 = 0$$

$$F_r \cdot R = \mu N \cdot R = I \cdot \beta, N' = N, F = 314 N$$

$$2、① v_m = \omega A, \text{故 } \omega = \frac{v_m}{A} = 1.5 s^{-1}, T = \frac{2\pi}{\omega} = 4.19 s$$

$$② a_m = \omega^2 A = v_m \omega = 4.5 \times 10^{-2} m/s^2$$

$$\textcircled{3} \phi = \frac{\pi}{2}, \text{故 } x = 0.02 \cos(1.5t + \frac{\pi}{2})$$

$$3、(1) U_1 + U_3 = 100V, 15U_1 = 4U_3 \Rightarrow U_1 = U_2 = \frac{400}{19} = 21.05V, U_3 = \frac{1500}{19} = 78.94V$$

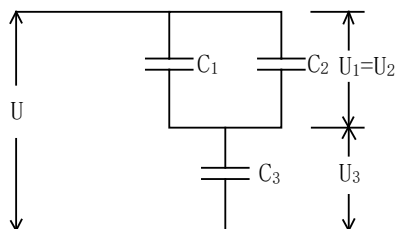
$$(2) Q_1 = C_1 U_1 = 10 \times 21.05 \mu C = 210.05 \mu C$$

$$Q_2 = C_2 U_2 = 5 \times 21.05 \mu C = 105.25 \mu C$$

$$Q_3 = C_3 U_3 = 4 \times 78.94 \mu C = 315.76 \mu C$$

$$(3) Q = 315.76 \mu C$$

$$(4) C = \frac{Q}{U} = \frac{315.76}{100} = 3.1576 \mu F$$



4、设平行板面积为 S , 板间距 d

$$\text{板间电场 } E = \frac{Q}{\epsilon_r \epsilon_0 S}, \text{板间电压 } U = Ed = \frac{Qd}{\epsilon_r \epsilon_0 S}$$

$$\text{板间电阻 } R = \frac{d}{\sigma S}, \text{漏泄电流 } i = \frac{U}{R} = \frac{Qd}{\epsilon_r \epsilon_0 S} \times \frac{\sigma S}{d} = \frac{\sigma Q}{\epsilon_r \epsilon_0}$$

5、解:

$$\Delta = D_1 - D_2 = 2(R_1 - R_2) = 2\left(\frac{m_1 v}{qB} - \frac{m_2 v}{qB}\right) = \frac{2 \times 1.0 \times 10^5 \times (65 - 63) \times 1.66 \times 10^{-27}}{1.6 \times 10^{-19} \times 0.50} = 8.4 \times 10^{-3} \text{ 米}$$

6、解: 长直导线的电流对 O 点的磁感应强度无贡献

$$B_{I_1} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_0^{l_1} \frac{I_1 dl}{r^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I_1 l_1}{r^2}$$

$$B_{I_2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I_2 l_2}{r^2}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho l \frac{l_2}{s}}{\rho l \frac{l_1}{s}} = \frac{l_2}{l_1}, \therefore B_{I_1} = B_{I_2}$$

又 B_{I_1} 与 B_{I_2} 方向相反, $\therefore B_{\text{总}} = 0$

