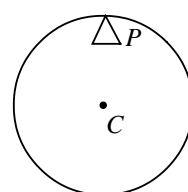


院系_____ 年级_____ 专业_____

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）

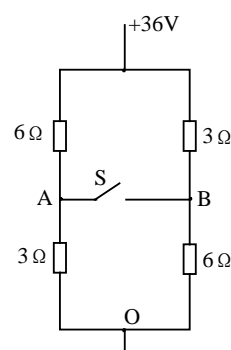
- 1、质量为 m ，半径为 R 的细圆环，悬挂于图示的支点 P 成为一复摆，圆环对质心 C 的转动惯量 I_C = _____，对支点 P 的转动惯量 I_P = _____，圆环作简谐振动的周期 T = _____。



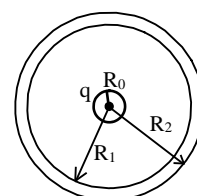
- 2、波动方程 $y=0.05\cos(10\pi t-4\pi x)$ ，式中单位采用国际单位制，则波速

v = _____，波入 λ = _____，频率 ν = _____，波的传播方向为_____。

- 3、图示电路中，开关 S 开启时， U_{AB} = _____，开关 S 闭合后， AB 中的电流 I = _____，开关 S 闭合后 A 点对地电势 U_{AO} = _____。

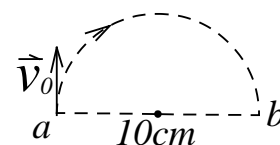


- 4、半径为 R_0 ，带电 q 的金属球，位于原不带电的金属球壳（内、外半径分别为 R_1 和 R_2 ）的中心，球壳内表面感应电荷 = _____，球壳电势 U = _____，



- 5、电流密度 j 的单位 _____，电导率 σ 的单位 _____。

6、如图所示电子在 a 点具有速率为 $v_0=10^7\text{m/s}$ ，为了使电子能沿半圆周运动到达 b 点，必须加一匀强磁场，其大小为_____，其方向为_____；电子自 a 点



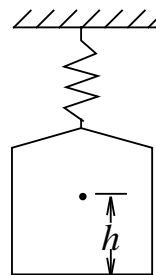
运动到 b 点所需时间为_____，在此过程中磁场对电子所作的功为_____。

（已知电子质量为 9.11×10^{-31} 千克；电子电量为 1.6×10^{-19} 库仑）。

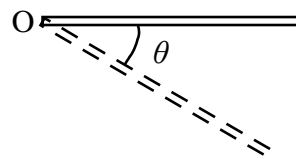
7、在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，平面线圈 L_1 面积为 A_1 通有电流 I_1 ，此线圈所受的最大力矩为_____，若另一平面线圈 L_2 也置于该磁场中，电流为 $I_2 = \frac{1}{2} I_1$ ，面积 $S_2 = \frac{1}{2} S_1$ ，则它们所受的最大磁力矩之比为 $M_1/M_2 =$ _____。

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、如图所示，质量 $M=2.0\text{kg}$ 的笼子，用轻弹簧悬挂起来，静止在平衡位置，弹簧伸长 $x_0=0.10\text{m}$ 。今有质量 $m=2.0\text{kg}$ 的油灰由距离笼底高 $h=0.30\text{m}$ 处自由落到笼子上，求笼子向下移动的最大距离。



2、长为 l ，质量为 m 均质细棒，可绕固定轴 O （棒的一个端点），在竖直平面内无摩擦转动，如图所示。棒原静止在水平位置，将其释放后当转过 θ 角时，求棒的角加速度 β 、角速度 ω 。

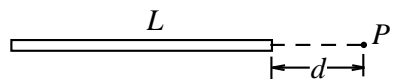


3、 $2\mu\text{F}$ 和 $4\mu\text{F}$ 的两电容器并联，接在 1000V 的直流电源上

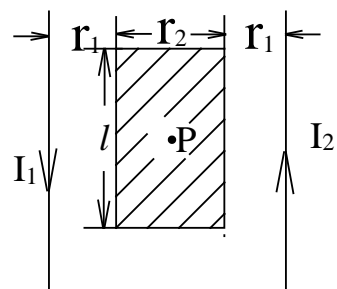
(1) 求每个电容器上的电量以及电压；

(2) 将充了电的两个电容器与电源断开，彼此之间也断开，再重新将异号的两端相连接，试求每个电容器上最终的电量和电压。

4、均匀带电直线，长为 L ，线电荷密度为 λ ，求带电直线延长线上一点 P 的电场强度。如图所示， P 点和直线一端的距离为 d 。



5、两平行长直导线相距 $d=40$ 厘米，每根导线载有电流 $I_1=I_2=20$ 安培，如图所示。求：（1）两导线所在平面内与该两导线等距的 P 点处的磁感应强度；（2）通过图中斜线所示面积的磁感应通量，已知 $r_1=10$ 厘米， $l=25$ 厘米。



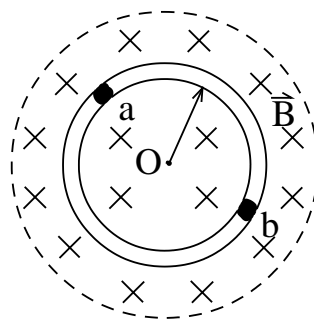
6、在图示虚线圆内，有均匀磁场 \vec{B} 它正以 $\frac{dB}{dt} = 0.1 T/s$

减少设某时刻 $B=0.5T$ ，求：

(1) 在半径 $r=10cm$ 的导体圆环的任一点上涡旋电场 E 的大小和方向；

(2) 如果导体圆环的电阻为 2Ω 求环内的电流；

(3) 如果在环上某一点切开，并把两端稍许分开，则两端间电势差为多少？



苏州大学 普通物理（一）上 课程（03）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）

$$1、I_c = mR^2, I_p = 2mR^2, T = 2\pi\sqrt{\frac{2R}{g}} \quad 2、2.5m/s, 0.5m, 5Hz, x \text{ 轴正向传播}$$

$$3、U_{AB} = -12V, I = 3A, U_{AO} = 18V \quad 4、-q, U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{R^2}$$

$$5、\text{安/米}^2 (A/m), \text{西/米} (S/m)$$

$$6、B = \frac{mv_0}{Rq} = 1.14 \times 10^{-3} T, \quad \otimes; \frac{\pi R}{v_0} = 1.57 \times 10^{-8}, 0$$

$$7、I_1 A_1 B; 4/1$$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

$$1、k = \frac{Mg}{x_0}, \text{油灰碰撞前的速度 } v = \sqrt{2gh}, \text{碰撞后共同运动为 } V, mv = (M + m)V$$

机械能守恒, 下移最大距离 Δx , 则

$$\frac{1}{2}k(x_0 + \Delta x)^2 = \frac{1}{2}(M + m)V^2 + \frac{1}{2}k\Delta x^2 + (M + m)g\Delta x$$

$$\text{得: } \Delta x = \frac{m}{M}x_0 + \sqrt{\frac{m^2 x_0^2}{M^2} + \frac{2m^2 x_0 h}{M(M + m)}} = 0.3m$$

$$2、M = \frac{1}{2}mgl \cos \theta$$

$$I = \frac{1}{3}ml^2$$

$$\therefore \beta = \frac{3g}{2l} \cos \theta$$

$$\frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}mgl \sin \theta$$

$$\therefore \omega = \sqrt{\frac{3g}{l} \sin \theta}$$

$$3、(1)U = 1000V; Q_1 = 2 \times 1000 \mu C; Q_2 = 4 \times 1000 \mu C = 4000 \mu C$$

$$(2)\text{等效} C = 2 + 4 = 6 \mu F$$

$$Q = Q_2 - Q_1 = 2000 \mu C$$

$$U' = \frac{Q}{C} = \frac{2000}{6} = 333.3V$$

$$Q_1^1 = 2 \times 333.3 \mu C = 666.6 \mu C$$

$$Q_2^1 = 4 \times 333.3 \mu C = 1333.4 \mu C$$

$$4、\text{距左端} x \text{处取线元} dx: dq = \lambda dx$$

$$dE = \frac{\lambda dx}{4\pi\epsilon_0(L+d-x)^2}$$

$$E = \int_0^L dE = \frac{\lambda \cdot L}{4\pi\epsilon_0(L+d)d}$$

$$5、(1)\text{解: 按右手定则} I_1, I_2 \text{在} P \text{点的磁感应强度方向相同}$$

$$B_P = B_{1P} + B_{21P} = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi x} + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi(d-x)} = \frac{2\mu_0 I}{\pi d} = 4.0 \times 10^{-5} T$$

$$(2)\text{解: } \varphi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = \int_{r_1}^{r_1+r_2} \left[\frac{\mu_0 I_1}{2\pi x} + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi(d-x)} \right] l dx$$

$$= \frac{\mu_0 I_1 l}{2\pi} \ln \frac{r_1 + r_2}{r_1} + \frac{\mu_0 I_2 l}{2\pi} \ln \frac{d-r}{d-r_1-r_2}$$

$$= \frac{\mu_0 I_1 l}{\pi} \ln \frac{d-r_1}{r_1} = 2.2 \times 10^{-6} \text{ 韦伯}$$

$$6、\text{解: } (1)\epsilon = \oint \vec{E}_r \cdot d\vec{S} = -\frac{d\varphi}{dt}, \quad 2\pi r \cdot E = \left| \frac{d\phi}{dt} \right|$$

$$E = \frac{1}{2\pi r} \left| \frac{d\phi}{dt} \right| = \frac{S}{2\pi r} \cdot \frac{dB}{dt} = \frac{\pi r^2}{2\pi r} \cdot \frac{dB}{dt} = \frac{r}{2} \cdot \frac{dB}{dt} = \frac{0.1 \times 0.1}{2} = 5 \times 10^{-3} V/m$$

顺时针沿圆周的切向

$$(2)I = \frac{\epsilon}{R} = -\frac{1}{R} \cdot \frac{d\varphi}{dr} = \frac{S}{R} \cdot \frac{dB}{dt} = 1.57 mA$$

$$(3)U = 2\pi r E = 3.14 \times 10^{-3} V$$