

苏州大学 普通物理（一）上 课程试卷（05）卷 共 6 页

考试形式 闭 卷 年 月

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）

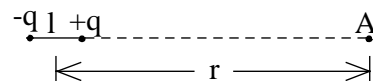
1、一飞轮作匀减速转动，在 5S 内角速度由 $40\pi \text{ rad/S}$ 减到 $10\pi \text{ rad/S}$ ，则飞轮在这 5S 内总共转过了_____圈，飞轮再经_____的时间才能停止转动。

2、一横波的波动方程为 $y=0.02\sin 2\pi (100t-0.4x)$ (SI)，则振幅是_____，波长是_____，频率是_____，波的传播速度是_____。

3、一水平水管粗处的横截面积为 $S_1=40\text{cm}^2$ ，细处为 $S_2=10\text{cm}^2$ ，管中水的流量为 $Q=6000\text{cm}^3/\text{S}$ ，则水管中心轴线上 1 处与 2 处的压强差 $P_1-P_2=_____$ 。

4、相距 l 的正负点电荷 $\pm q$ 组成电偶极子，电偶极矩 $p=_____$ 。

该电偶极子在图示的 A 点 ($r \gg l$)

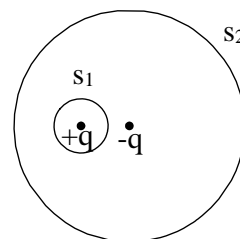


的电势 $U_A=_____$ 。

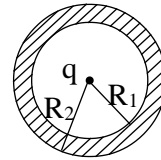
5、点电荷 $+q$ 和 $-q$ 的静电场中，作出如图的二个球形

闭合面 S_1 和 S_2 、通过 S_1 的电场通量 $\Phi_1=_____$ ，

通过 S_2 的电场通量 $\Phi_2=_____$ 。

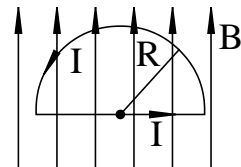


6、点电荷 q 位于原先带电 Q 的导体球壳的中心，球壳的内外半径分别为 R_1 和 R_2 ，球壳内表面带电=_____，球壳外表面带电=_____，球壳电势 U =_____。

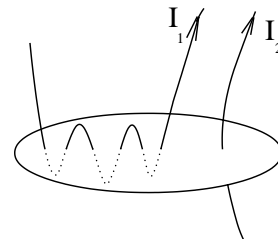


7、已知在一个面积为 S 的平面闭合线圈的范围内，有一随时间变化的均匀磁场 $\vec{B}(t)$ ，则此闭合线圈内的感应电动势 ε =_____。

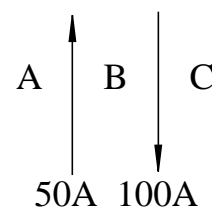
8、半圆形闭合线圈半径为 R ，载有电流 I ，它放在图示的均匀磁场 \vec{B} 中，它的直线部份受的磁场力大小为_____弯曲部份受的磁场力大小为_____，整个闭合导线所受磁场力为_____。



9、如图所示，磁感应强度 \vec{B} 沿闭合曲线 L 的环流 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l}$ =_____。

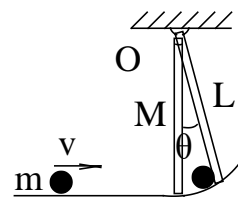


10、两根平行长直细导线分别载有电流 100A 和 50A，方向如图所示，在图示 A、B、C 三个空间内有可能磁感应强度为零的点的区域为_____。



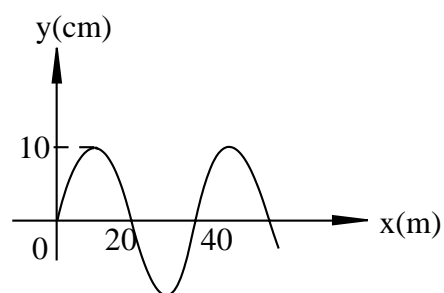
二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、一根质量为 M 长为 L 的均匀细棒，可以在竖直平面内绕通过其一端的水平轴 O 转动。开始时棒自由下垂，有一质量为 m 的小球沿光滑水平平面以速度 V 滚来，与棒做完全非弹性碰撞，求碰撞后棒摆过的最大角度 θ 。



2、平面简谐波沿 X 轴正向传播，其波源振动周期 $T=2S$ ， $t=0.5S$ 时的波形如图所示，求：

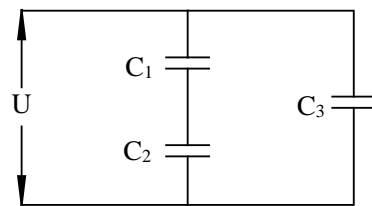
- (1) 写出 O 点的振动方程；
- (2) 写出该平面谐波的波动方程。



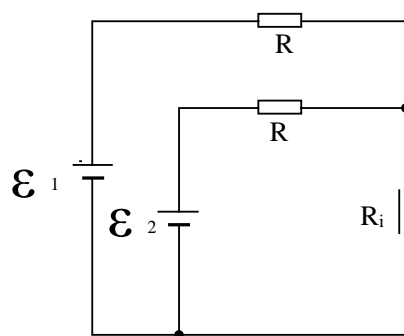
3、图示电路中， $C_1=10\ \mu\text{F}$ ， $C_2=5\ \mu\text{F}$ ， $C_3=4\ \mu\text{F}$ ，电压 $U=100\text{V}$ ，求：

(1) 电容器组合的等效电容，

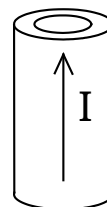
(2) 各电容器储能。



4、图示电路中各已知量已标明，求电阻 R_i 上的电压为多少？



5、内外半径分别为 a 和 b 的中空无限长导体圆柱，通有电流 I ，电流均匀分布于截面，求在 $r < a$ 和 $a < r < b$ 和 $r > b$ 区域的磁感应强度的大小。



6、圆形线圈 a 由 50 匝细线绕成，横截面积为 4.0 厘米^2 ，放在另一个半径为 20 厘米，匝数为 100 匝的另一圆形线圈 b 的中心，两线圈同轴共面。

求：（1）两线圈的互感系数；

（2）当线圈 b 中的电流以 50 安/秒的变化率减少时，线圈 a 内磁通量的变化率。

（3）线圈 a 中的感生电动势的大小。

苏州大学普通物理（一）上课程（05）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) 62.5, 1.67S (2) 0.02m, 2.5m , 100Hz,

250m/s

(3) $1.69 \times 10^4 \text{pa}$ (4) ql , $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{ql}{r^3}$ (5) q/ϵ_0 , 0

(6) $-q$, $Q+q$, $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q+Q}{R_2}$ (7) $-\frac{d\vec{B}}{dt} \cdot \vec{S}$

(8) $2IR_B$, $2IR_B$, 0 (9) $\mu_0 I_2$ (10) A

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、 $Imv = (ml^2 + \frac{1}{3} Ml^2) \omega$,

$$\frac{1}{2} (ml^2 + \frac{1}{3} Ml^2) \omega^2 = mgl (1 - \cos\theta) + \frac{1}{2} Mgl (1 - \cos\theta)$$

$$\therefore \theta = \arccos \left(1 - \frac{3m^2 v^2}{(M + 3m)(M + 2m)lg} \right)$$

2、(1) $A=0.1\text{m}$ $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ rad/s}$

由 $x=0$ 处, $t=0.5\text{s}$ 时 $y=0$ $V<0$ $\varphi=0$

故原点振动方程为 $y=0.1 \cos \pi t$

(2) $\therefore \lambda = 40\text{m}$

$$\therefore y = 0.1 \cos \left(\pi t - \frac{2\pi x}{40} \right) = 0.1 \cos \pi \left(t - \frac{x}{20} \right)$$

3、(1) $C' = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 3.33 \mu \text{F}$, $C = C' + C_3 = 7.33 \mu \text{F}$

$$(2) U_1 + U_2 = 100, 10U_1 = 5U_2$$

$$\therefore U_1 = 100/3 \text{ 伏} \quad U_2 = 200/3 \text{ 伏}$$

$$W_1 = \frac{1}{2} C_1 U_1^2 = \frac{1}{180} J = 5.56 \times 10^{-3} J$$

$$W_2 = \frac{1}{2} C_1 U_2^2 = \frac{1}{90} J = 1.11 \times 10^{-2} J$$

$$W_3 = \frac{1}{2} C_3 U^2 = 2 \times 10^{-2} J$$

$$4、\varepsilon_1 R R_i \text{ 回路} \quad I_1 R + I_3 R_i = \varepsilon_1$$

$$\varepsilon_2 R R_i \text{ 回路} \quad I_2 R + I_3 R_i = \varepsilon_2$$

$$\text{又} \quad I_3 = I_1 + I_2$$

$$\therefore U_i = I_3 R_i = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R + 2R_i} R_i$$

$$5、\text{解：由安培环路定律} \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = B \cdot 2\pi r = \mu_0 \sum I$$

$$\text{当 } r < a \text{ 时 } \sum I = 0, \therefore B = 0$$

$$\text{当 } a < r < b \text{ 时 } \sum I = \frac{I(r^2 - a^2)}{b^2 - a^2}, \therefore B = \frac{\mu_0 I(r^2 - a^2)}{2\pi r(b^2 - a^2)}$$

$$\text{当 } r > b \text{ 时 } \sum I = I, B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$6、\text{解：(1) } B_0 = N_b \frac{\mu_0 I_b}{2R} \quad \varphi_a = N_a B_0 S_a = N_a N_b \mu_0 \frac{I_b}{2R} \cdot S_a \quad S_a \text{ 是线圈 } a$$

的截面积

$$M = \frac{\phi_a}{I_b} = N_a N_b \mu_0 \frac{S_a}{2R} = 50 \times 100 \times 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{4.0 \times 10^{-4}}{2 \times 0.20} = 6.28 \times 10^{-6} \text{ 亨利}$$

$$(2) \frac{d\phi_a}{dt} = N_a N_b \mu_0 \frac{S}{2R} \frac{dI_b}{dt} = -3.14 \times 10^{-4} \text{ 韦伯/秒}$$

$$(3) \varepsilon_a = 3.14 \times 10^{-4} \text{ 伏特}$$