

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、半径为  $r=1.5\text{m}$  的飞轮，初始角速度  $\omega_0=10\text{rad/s}$ ，角加速度  $\beta = -5\text{rad/s}$ ，

则在  $t=$

\_\_\_\_\_ 时角位移为零，而此时边缘上点的线速度  $v=$ \_\_\_\_\_。

2、两个质量相同半径相同的静止飞轮，甲轮密度均匀，乙轮密度与到轮中心的距离成正比，经外力矩做相同的功后，两者的角速度  $\omega$  满足  $\omega_{\text{甲}}$  \_\_\_\_\_  $\omega_{\text{乙}}$ （填  $<$ 、 $=$  或  $>$ ）。

3、波动方程  $y=0.05\cos(10\pi t+4\pi x)$ ，式中单位为米、秒，则其波速  $v=$ \_\_\_\_\_，

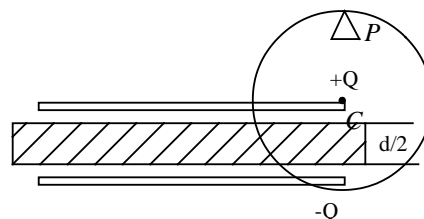
波长  $\lambda =$ \_\_\_\_\_，波的传播方向为\_\_\_\_\_。

4、质量为  $m$ ，半径为  $R$  的均匀圆盘，转轴  $P$

在边缘成为一复摆，若测得圆盘作简谐振动的

周期为  $T$ ，则该地的重力加速度

$g=$ \_\_\_\_\_。



5、极板面积为  $S$ ，极板间距为  $d$  的空气平板电容器带有电量  $Q$ ，平行插入厚度

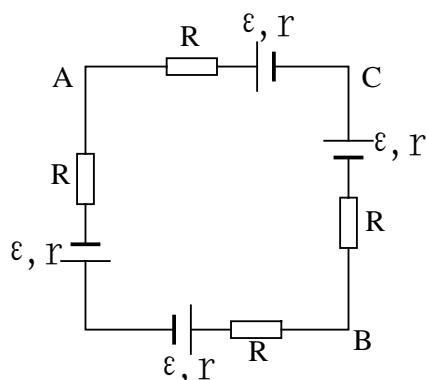
为  $\frac{d}{2}$  的金属板, 金属板内电场  $E = \underline{\hspace{2cm}}$ , 极板间的电势差  $\Delta U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

6、电路中各已知量已注明, (电池的  $\varepsilon, r$  均相同, 电阻均是  $R$ )

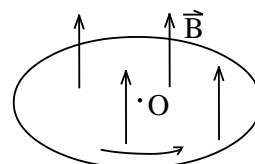
电路中电流  $I = \underline{\hspace{2cm}}$ ,

AC 间电压  $U_{AC} = \underline{\hspace{2cm}}$ ,

AB 间电压  $U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

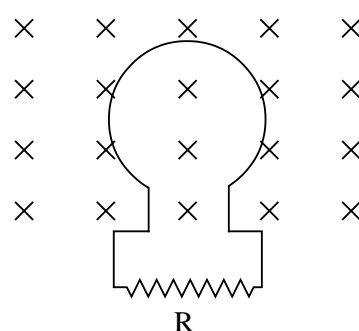


7、电流密度  $j$  的单位是  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 电导率  $\sigma$  的单位是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



8、圆铜盘水平放置在均匀磁场中,  $\vec{B}$  的方向垂直盘面向上, 当铜盘通过盘中心垂直于盘面的轴沿图示方向转动时, 铜盘上有  $\underline{\hspace{2cm}}$  产生, 铜盘中心处 O

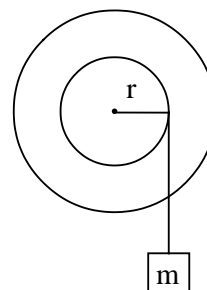
点与铜盘边缘处比较,  $\underline{\hspace{2cm}}$  电势更高。



9、图中线框内的磁通量按  $\Phi_B = 6t^2 + 7t + 1$  的规律变化, 其中  $t$  以秒计,  $\Phi_B$  的单位为毫韦伯, 当  $t = 2$  秒时回路中感生电动势的大小  $\varepsilon = \underline{\hspace{2cm}}$ , 电流的方向为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

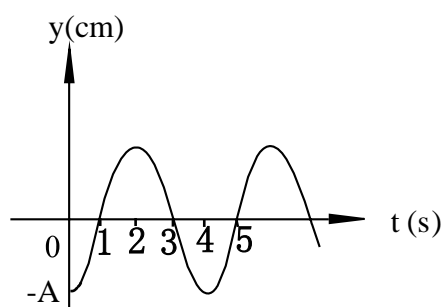
10、一长直螺线管长为  $l$ , 半径为  $R$ , 总匝数为  $N$ , 其自感系数  $L = \underline{\hspace{2cm}}$ , 如果螺线管通有电流  $i$ , 那末螺线管内磁场能量  $W_m = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、计算题: (每小题 10 分, 共 60 分)



1、一质量为  $m$  的物体悬挂于一条轻绳的一端，绳另一端绕在一轮轴的轴上，轴水平且垂直于轮轴面，其半径为  $r$ ，整个装置架在光滑的固定轴承之上。当物体从静止释放后，在时间  $t$  内下降了一段距离  $s$ ，试求整个轮轴的转动惯量（用  $m, r, t$  和  $s$  表示）

2、一平面简谐波沿  $OX$  轴负方向传播，波长为  $\lambda$ ，位于  $x$  轴上正向  $d$  处。质点  $P$  的振动规律如图所示。求：

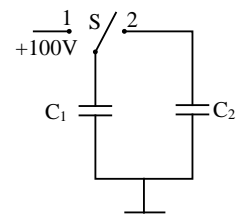


(1)  $P$  处质点的振动方程；

(2) 若  $d = \frac{1}{2}\lambda$ ，求坐标原点  $O$  处质点的振动方程；

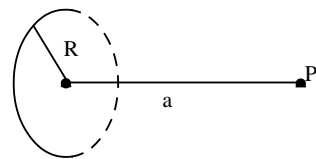
(3) 求此波的波动方程。

3、图示电路，开始时  $C_1$  和  $C_2$  均未带电，开关  $S$  倒向 1 对  $C_1$  充电后，再把开关  $S$  拉向 2。如果  $C_1=5\mu\text{F}$ ， $C_2=1\mu\text{F}$ ，求：

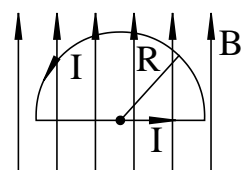


- (1) 两电容器各带电多少？
- (2) 第一个电容器损失的能量为多少？

4、求均匀带电圆环轴线上离圆心距离  $a$  处的电场强度，  
设圆环半径为  $R$ ，带有电量  $Q$ 。



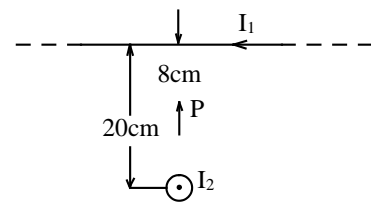
5、半圆形闭合线圈半径  $R=0.1$  米，通有电流  $I=10$  安培，  
放在均匀磁场中，磁场方向与线圈平行，如图所示。 $B=0.5$



特斯拉。求：

- (1) 线圈受力矩的大小和方向；
- (2) 求它的直线部份和弯曲部份受的磁场力。

6、在空间相隔 20 厘米的两根无限长直导线相互垂直放置,分别载有  $I_1=2.0$  安培和  $I_2=3.0$  安培的电流,如图所示。在两导线的垂线上离载有 2.0 安培电流导线距离为 8.0 厘米的 P 点处磁感应强度的大小和方向如何。



# 苏州大学普通物理（一）上课程（10）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、  $t = 4s, v = -15m/s$

2、  $>$

3、  $2.5m/s, \lambda = 0.5m, x$  轴负向

4、  $g = \frac{6\pi^2 R}{T^2}$

5、  $E = 0, \Delta U = \frac{Qd}{2\varepsilon_0 s}$

6、  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}, U_{AC} = U_{AB} = 0$

7、 安/米<sup>2</sup> ( $A/m^2$ ), 西门子/米 ( $S/m$ )

8、 感应电动势; 铜盘边缘处

9、  $3.1 \times 10^{-2}$  伏特; 从左向右通过 R

10、  $\frac{\mu_0 \pi R^2 N^2}{l}; \frac{\mu_0 \pi R^2 N^2 I^2}{2l}$

## 二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、 
$$\begin{cases} mg - T = ma \\ Tr = I\beta \\ a = r\beta \\ S = \frac{1}{2}at^2 \end{cases} \quad \text{联立解得: } I = mr^2 \left( \frac{gt^2}{2s} - 1 \right)$$

2、 ①由振动曲线可知，P 处质点振动方程为

$$y_P = A \cos\left(\frac{2\pi t}{4} + \pi\right) = A \cos\left(\frac{\pi}{2}t + \pi\right)$$

②  $O$  处质点的振动方程

$$y_0 = A \cos\left(\frac{1}{2}\pi t\right)$$

③  $y = A \cos\left[\frac{\pi t}{2} + \frac{2\pi x}{\lambda}\right]$

3、(1) 等效电容  $C = C_1 + C_2 = 5 + 1 = 6\mu F$

带电  $Q = 5 \times 100\mu C = 500\mu C$

$$U' = \frac{Q}{C} = \frac{500}{6} = 83.3V$$

$$Q_1 = 5 \times 83.3\mu C = 416.65\mu C$$

$$Q_2 = 1 \times 83.3\mu C = 83.3\mu C$$

$$(2) \Delta W_1 = \frac{1}{2C_1} (Q^2 - Q_1^2) = \frac{1}{2 \times 5 \times 10^{-6}} (500^2 - 416.65^2) \times 10^{-12} = 7.640 \times 10^{-3} J$$

4、  $dE = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{dq}{R^2 + a^2}$

$$\cos \alpha = \frac{a}{\sqrt{R^2 + a^2}}$$

$$E = \int dE \cos \alpha = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{a}{(R^2 + a^2)^{3/2}} \cdot \int dq = \frac{Qa}{4\pi\epsilon_0 (R^2 + a^2)^{3/2}}$$

5、解：(1)  $M = m \cdot B \cdot \sin \theta = BIS \sin \theta = \frac{1}{2} BI \pi R^2 = 7.85 \times 10^{-2} \text{ 牛米}$

$M$  的方向:  $\vec{m}$  向外,  $\vec{B}$  向上,  $\vec{M}$  向左

(2) 直线部分:  $F_1 = IB \cdot 2R = \frac{10 \times 5 \times 10^3}{10^4} \times 2 \times 0.1 = 1N$

方向垂直纸面向外

圆弧部分:  $F_2 = IRB \int_0^\pi \sin \theta dQ = 2IRB = 1N$

方向垂直纸面向里

6、解:

$$B_1 = \frac{\mu_1 I_1}{2\pi r_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2.0}{2\pi \times 8 \times 10^{-2}} = 5.0 \times 10^{-6} T, \text{方向垂直纸面向外}$$

$$: B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} = 5.0 \times 10^{-6} T, \text{方向向右}$$

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{2} B_1 = 7.1 \times 10^{-6} T$$

合磁感强度  $\vec{B}$  在垂直纸面且与  $I_1$  平行的平面内与  $I_1, I_2$  指向的夹角均为  $45^\circ$