

苏州大学 普通物理(一) 上 课程试卷 (10) 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、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 $\beta=-5\text{rad/s}^2$ ，

则在 $t=$

_____ 时角位移为零，而此时边缘上点的线速度 $v=$ _____.

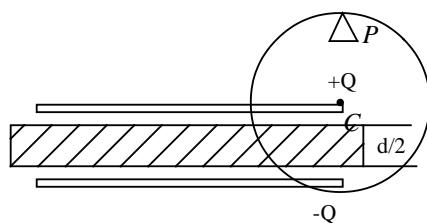
2、两个质量相同半径相同的静止飞轮，甲轮密度均匀，乙轮密度与对轮中心的距离成正比，经外力矩做相同的功后，两者的角速度 ω 满足 $\omega_{\text{甲}} \quad \omega_{\text{乙}}$ (填 $<$ 、 $=$ 或 $>$)。

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

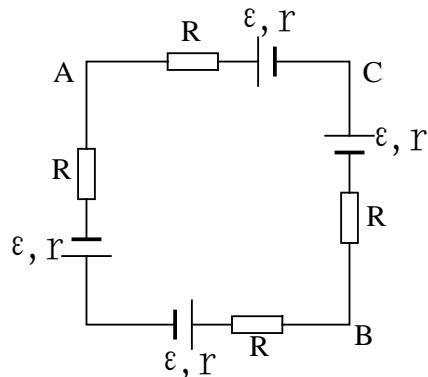
为 $\frac{d}{2}$ 的金属板，金属板内电场 $E = \dots$ ，极板间的电势差 $\Delta U = \dots$ 。

6、电路中各已知量已注明，(电池的 ϵ, r 均相同，电阻均是 R)

电路中电流 $I = \dots$ ，

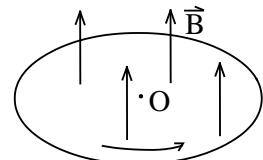
AC 间电压 $U_{AC} = \dots$ ，

AB 间电压 $U_{AB} = \dots$ 。



7、电流密度 j 的单位是 \dots ，电导率 σ 的单位

是 \dots 。

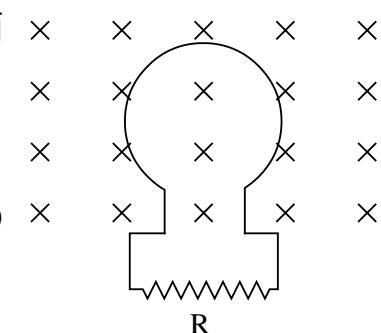


8、圆铜盘水平放置在均匀磁场中， \vec{B} 的方向垂直盘面

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 \dots 产生，铜盘中心处 O

点与铜盘边缘处比较， \dots 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， Φ_B 的

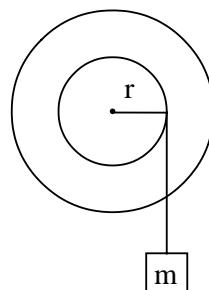
单位为毫韦伯，当 $t=2$ 秒时回路中感生电动势的大小 $\epsilon = \dots$ ，电流的

方向为 \dots 。

10、一长直螺线管长为 l ，半径为 R ，总匝数为 N ，其自感系数 $L = \dots$ ，

如果螺线管通有电流 i ，那末螺线管内磁场能量 $W_m = \dots$ 。

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

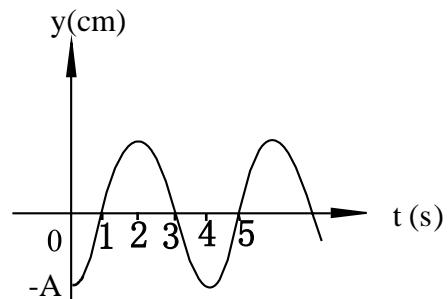
为 λ ，位于 x 轴上正向 d 处。质点 P 的振动

规律如图所示。求：

(1) P 处质点的振动方程；

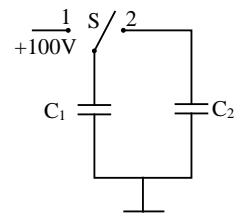
(2) 若 $d = \frac{1}{2}\lambda$ ，求坐标原点 O 处质点的振动方程；

(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 $C_1=5\mu F$, $C_2=1\mu F$, 求：

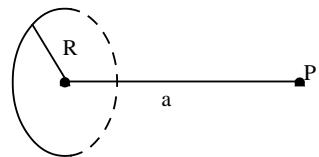
(1) 两电容器各带电多少？



(2) 第一个电容器损失的能量为多少？

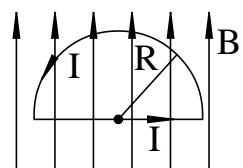
4、求均匀带电圆环轴线上离圆心距离 a 处的电场强度，

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，

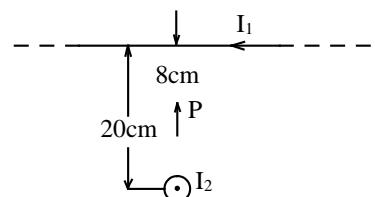
放在均匀磁场中，磁场方向与线圈平行，如图所示。 $B=0.5$



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²(A/m²), 西门子/米(S/m)

8、 感应电动势; 铜盘边缘处

9、 3.1×10^{-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、 $\begin{cases} mg - T = ma \\ Tr = I\beta \\ a = r\beta \\ S = \frac{1}{2}at^2 \end{cases}$ 联立解得: $I = mr^2(\frac{8t^2}{2s} - 1)$

2、 ①由振动曲线可知, P 处质点振动方程为

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

②O处质点的振动方程

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

方向垂直纸面向外

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

方向垂直纸面向里

6、解:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2.0}{2\pi \times 8 \times 10^{-2}} = 5.0 \times 10^{-6} T, \text{ 方向垂直纸面向外}$$

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

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

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°