

苏州大学 普通物理(一)上 课程试卷(02) 卷 共6页

考试形式 闭 卷 年 月

院系\_\_\_\_\_ 年级\_\_\_\_\_ 专业\_\_\_\_\_

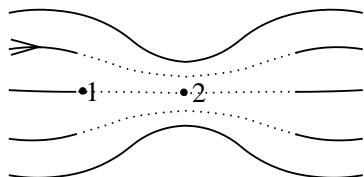
学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

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  $R$  的圆盘绕通过其中心且与盘面垂直的水平轴以角速度  $\omega$  转动，若一质量为  $m$  的小碎块从盘的边缘裂开，恰好沿铅直方向上抛，小碎块所能达到的最大高度  $h=$ \_\_\_\_\_。

2、一驻波的表达式为  $y=2A\cos(2\pi x/\lambda)\cos(2\pi vt)$ , 两个相邻波腹之间的距离是\_\_\_\_\_。

3、一水平水管的横截面积在粗处为  $A_1=40\text{cm}^2$ , 细处为  $A_2=10\text{cm}^2$ 。管中水的流量为  $Q=3000\text{cm}^3/\text{s}$ , 则粗处水的流速为  $v_1=$ \_\_\_\_\_, 细处水的流速为  $v_2=$ \_\_\_\_\_. 水管中心轴线上1处与2处的压强差  $P_1-P_2=$ \_\_\_\_\_。

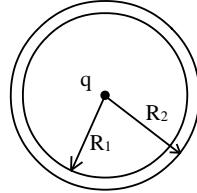


4、两劲度系数均为  $k$  的弹簧串联起来后，下挂一质量为  $m$  的重物，系统简谐振动周期为\_\_\_\_\_；若并联后再下挂重物  $m$ ，其简谐振动周期为\_\_\_\_\_。

5、固定于  $y$  轴上两点  $y=a$  和  $y=-a$  的两个正点电荷，电量均为  $q$ ，现将另一个正点电荷  $q_0$  放在坐标原点，则  $q_0$  的电势能  $W=$ \_\_\_\_\_。如果点电荷  $q_0$  的质量

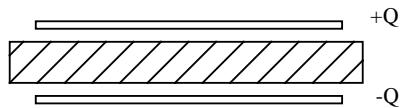
为  $m$ , 当把  $q_0$  点电荷从坐标原点沿  $x$  轴方向稍许移动一下, 在无穷远处,  $q_0$  点电荷的速度  $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

6、点电荷  $q$  位于原不带电的导体球壳的中心, 球壳内外半径分别为  $R_1$  和  $R_2$ , 球壳内表面感应电荷 =  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 球壳外表面上感应电荷 =  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 球壳电势  $U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



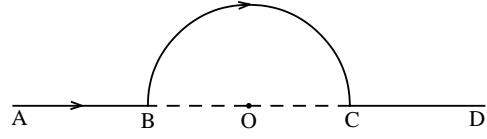
7、极板面积为  $S$ , 极板间距为  $d$  的空气平板电容

器带有电量  $Q$ , 现平行插入厚度  $\frac{d}{2}$  的金属板, 则金



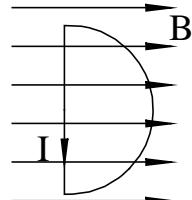
属板内电场  $E' = \underline{\hspace{2cm}}$ , 插入金属板后电容器储能  $W = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

8、导线 ABCD 如图所示, 载有电流  $I$ , 其中 BC 段为半径为  $R$  的半圆,  $O$  为其圆心, AB、CD 沿直径方向, 载流导线在 O 点的磁感应强度为  $\underline{\hspace{2cm}}$ , 其方向为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



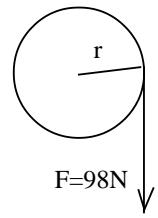
9、将磁铁插入一半径为  $r$  的绝缘环, 使环中的磁通量的变化为  $\frac{d\phi}{dt}$ , 此时环中的感生电动势  $\varepsilon_i = \underline{\hspace{2cm}}$ , 感生电流  $i = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

10、一半径为  $R=0.1$  米的半圆形闭合线圈载有电流 10 安培, 放在均匀外磁场中, 磁场方向与线圈平面平行,  $B=0.5$  特斯拉, 线圈所受磁力距  $M = \underline{\hspace{2cm}}$ , 半圆形通电导线所受磁场力的大小为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



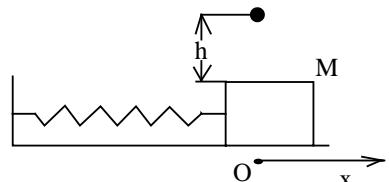
二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、一轻绳绕于半径  $r=0.2\text{m}$  的飞轮边缘，现以恒力  $F=98\text{N}$  拉绳的一端，使飞轮由静止开始转动，已知飞轮的转动惯量  $I=0.5\text{Kg}\cdot \text{m}^2$ ，飞轮与轴承之间的摩擦不计。求：



- (1) 飞轮的角加速度；
- (2) 绳子下拉 5m 时，飞轮的角速度和飞轮获得的动能？

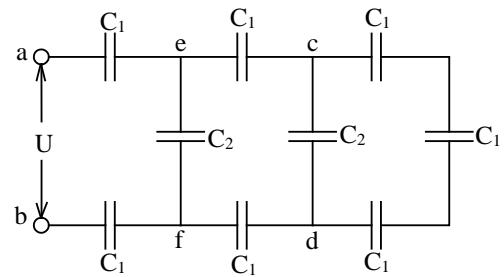
2、一个水平面上的弹簧振子（劲度系数为  $k$ ，重物质量为  $M$ ），当它作振幅为  $A$  的无阻尼自由振动时，有一块质量为  $m$  的粘土，从高度为  $h$  处自由下落，在  $M$  通过平衡位置时，粘土正好落在物体  $M$  上，求系统振动周期和振幅。



3、图示电路中，每个电容  $C_1=3\mu F$ ,  $C_2=2\mu F$ , ab 两点电压  $U=900V$ 。求：

(1) 电容器组合的等效电容；

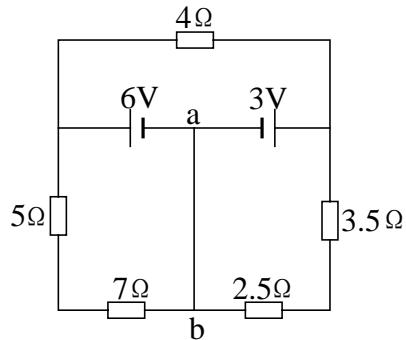
(2) c、d 间的电势差  $U_{cd}$ 。



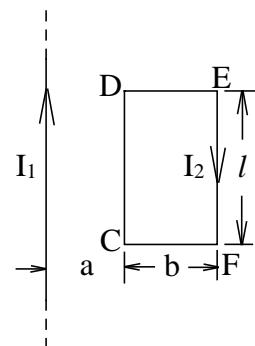
4、图示网络中各已知量已标出。求

(1) 通过两个电池中的电流各为多少;

(2) 连线 ab 中的电流。



5、如图所示长直导线旁有一矩形线圈且 CD 与长直导线平行，导线中通有电流  $I_1=20$  安培，线圈中通有电流  $I_2=10$  安培。已知  $a=1.0$  厘米， $b=9.0$  厘米， $l=20$  厘米。求线圈每边所受的力。



6、半径  $R=10\text{cm}$ , 截面积  $S=5\text{cm}^2$ 的螺绕环均匀地绕有  $N_1=1000$  匝线圈。另有  $N_2=500$  匝线圈均匀地绕在第一组线圈的外面，求互感系数。

苏州大学 普通物理（一）上课程（02）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、  $\frac{R^2 \omega^2}{2g}$

2、  $\frac{\lambda}{2}$

3、  $0.75m/s, 3m/s, 4.22 \times 10^3 Pa$

4、  $2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}, 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$

5、  $W = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{qq_0}{a}, v = \sqrt{\frac{qq_0}{\pi\varepsilon_0 ma}}$

6、  $-q, +q, U = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q}{R_2}$

7、  $E' = 0, W = \frac{dQ^2}{4\varepsilon_0 s}$

8、  $\frac{\mu_0 I}{4R}; \otimes$

9、  $-\frac{d\phi}{dt}, 0$

10、  $0.079 N \cdot m, 1N$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、 (1)  $F \cdot R = I\beta, \beta = \frac{F \cdot R}{I} = \frac{98 \times 0.2}{0.5} = 39.2 rad/s^2$

(2)  $W = F \cdot S = 98 \times 5 = 490 J$

$W = \Delta E_k = \frac{1}{2} I w^2, W = \sqrt{\frac{2W}{I}} = \sqrt{\frac{2 \times 490}{0.5}} = 44.27 rad/s$

2、 在水平方向，有： $Mv_0 = (M+m)v$

解得： $v = \frac{M}{M+m} v_0$

碰撞前总能量  $\frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} Mv_0^2$

碰撞后总能量  $\frac{1}{2} kA'^2 = \frac{1}{2} (M+m)v^2$

$$\text{所以 } \frac{A'^2}{A^2} = \frac{M+m}{M} \times \frac{v^2}{v_0^2} = \frac{M+m}{M} \times \left(\frac{M}{M+m}\right)^2, A' = \sqrt{\frac{M}{M+m}} A$$

$$\text{振动周期 } T' = 2\pi \sqrt{\frac{M+m}{k}}$$

$$3、(1) \text{最右面3个} C_1 \text{串联而得} C' = \frac{1}{3} \times C_1 = 1\mu F$$

$$C_{cd} = 2\mu F + 1\mu F = 3\mu F$$

$$\text{同理 } C_{ef} = 2\mu F + 1\mu F = 3\mu F \quad C_{ab} = \frac{1}{3} \times 3\mu F = 1\mu F$$

$$(2) U_{ef} = \frac{1}{3} U = \frac{100}{3} V$$

$$U_{cd} = \frac{1}{3} U_{ef} = \frac{100}{9} V$$

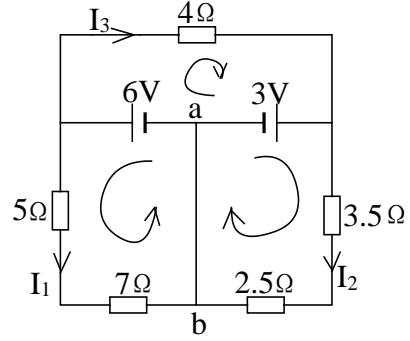
$$4、I_1 = \frac{6V}{(5+7)\Omega} = \frac{6}{12} A = 0.5A$$

$$I_2 = \frac{3V}{(3.5+2.5)\Omega} = \frac{3}{6} A = 0.5A$$

$$I_3 = \frac{6V - 3V}{4\Omega} = \frac{3}{4} A = 0.75A$$

$$(1) \begin{aligned} 6V \text{中电流: } & I_1 + I_3 = 0.5A + 0.75A = 1.25A \\ 3V \text{中电流: } & I_3 - I_2 = 0.75A - 0.5A = 0.25A \end{aligned}$$

$$(2) ba \text{中电流: } I_1 + I_2 = 0.5A + 0.5A = 1.0A$$



$$5、解: f = f_{CD} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \cdot \frac{CD}{a} = 8 \times 10^{-4} N, \text{方向向左}$$

$$f_{EF} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \cdot \frac{l}{a+b} = 8 \times 10^{-5} N, \text{方向向右}$$

$$f_{DE} = \int_a^{a+b} \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r} \cdot I_2 dr = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a} = 9.2 \times 10^{-5} N, \text{向上}$$

$$f_{EC} = 9.2 \times 10^{-5} N, \text{方向向下}$$

6、解:

$$M = \mu_0 \frac{N_1 N_2 s}{2\pi R} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{1000 \times 50 \times 5 \times 10^{-4}}{2 \times \pi \times 0.1} = 0.05 mH$$