

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_____

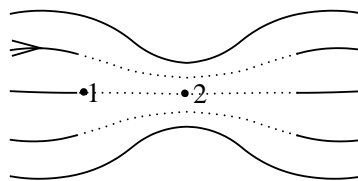
学号_____ 姓名_____ 成绩_____

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 ω 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 $P_1-P_2=$ _____。

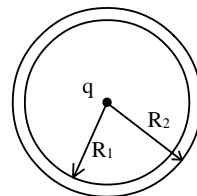


4、两劲度系数均为 k 的弹簧串联起来后，下挂一质量为 m 的重物，系统简谐振动周期为_____；若并联后再下挂重物 m , 其简谐振动周期为_____。

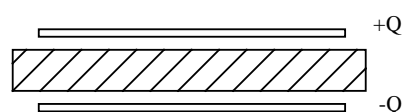
5、固定于 y 轴上两点 $y=a$ 和 $y=-a$ 的两个正点电荷，电量均为 q , 现将另一个正点电荷 q_0 放在坐标原点，则 q_0 的电势能 $W=$ _____。如果点电荷 q_0 的质量

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 $v=$ _____。

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=_____，球壳外表面感应电荷=_____，球壳电势 $U=$ _____。

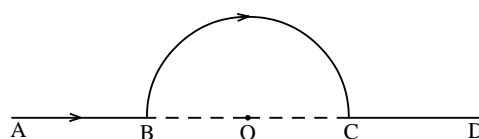


7、极板面积为 S ，极板间距为 d 的空气平板电容器带有电量 Q ，现平行插入厚度 $\frac{d}{2}$ 的金属板，则金



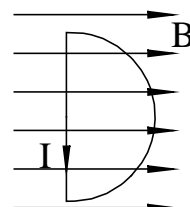
属板内电场 $E' =$ _____，插入金属板后电容器储能 $W=$ _____。

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_____，其方向为_____。



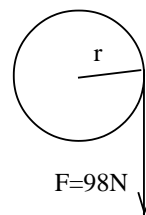
9、将磁铁插入一半径为 r 的绝缘环，使环中的磁通量的变化为 $\frac{d\phi}{dt}$ ，此时环中的感生电动势 $\mathcal{E}_i=$ _____，感生电流 $i=$ _____。

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 $M=$ _____，半圆形通电导线所受磁场力的大小为_____。



二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

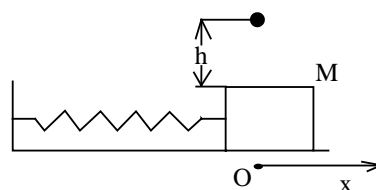
1、一轻绳绕于半径 $r=0.2\text{m}$ 的飞轮边缘，现以恒力 $F=98\text{N}$ 拉绳的一端，使飞轮由静止开始转动，已知飞轮的转动惯量 $I=0.5\text{Kg}\cdot\text{m}^2$ ，飞轮与轴承之间的摩擦不计。求：



(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？

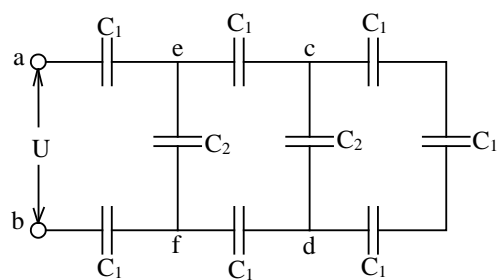
2、一个水平面上的弹簧振子（劲度系数为 k ，重物质量为 M ），当它作振幅为 A 的无阻尼自由振动时，有一块质量为 m 的粘土，从高度为 h 处自由下落，在 M 通过平衡位置时，粘土正好落在物体 M 上，求系统振动周期和振幅。



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

(1) 电容器组合的等效电容；

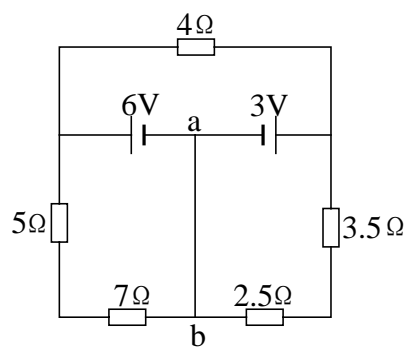
(2) c、d 间的电势差 U_{cd} 。



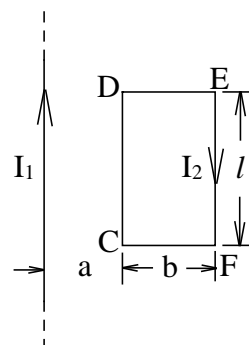
4、图示网络中各已知量已标出。求

(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）

$$1、\frac{R^2\omega^2}{2g}$$

$$2、\frac{\lambda}{2}$$

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

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

$$5、W = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \cdot \frac{qq_0}{a}, v = \sqrt{\frac{qq_0}{\pi\epsilon_0 ma}}$$

$$6、-q, +q, U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{R_2}$$

$$7、E' = 0, W = \frac{dQ^2}{4\epsilon_0 s}$$

$$8、\frac{\mu_0 I}{4R}; \otimes$$

$$9、-\frac{d\phi}{dt}, 0$$

$$10、0.079N \cdot m, 1N$$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

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

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

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

$$2、在水平方向，有：Mv_0 = (M + m)v$$

$$\text{解得：} v = \frac{M}{M + m}v_0$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

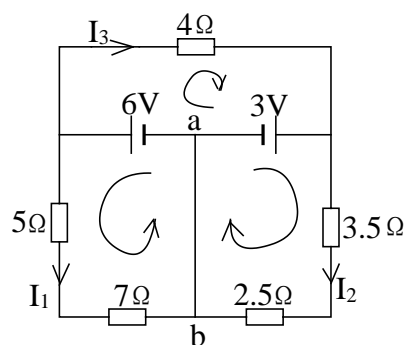
$$4、I_1 = \frac{6V}{(5+7)\Omega} = \frac{6}{12} A = 0.5A$$

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

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

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

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



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

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

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

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

6、解:

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