

苏州大学 普通物理(一) 上 课程试卷 (06) 卷 共 6 页

考试形式 闭 卷 年 月

院系_____ 年级_____ 专业_____

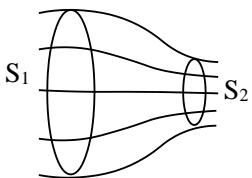
学号_____ 姓名_____ 成绩_____

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、一物块悬挂在弹簧下方作简谐振动，当这物块的位移等于振幅的一半时，其动能是总能量的_____ (设平衡位置处势能为零) 当这物块在平衡位置时，弹簧的长度比原长伸长 Δl ，这一振动系统的周期为_____。

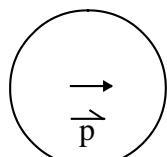
2、一平面简谐波的波动方程为 $y=0.25\cos(125t-0.37x)$ (SI)，其圆频率 $\omega = \text{_____}$ ，波速 $V = \text{_____}$ ，波长 $\lambda = \text{_____}$ 。

3、一飞轮以角速度 ω_0 绕轴旋转，飞轮对轴的转动惯量为 I ，另一个转动惯量为 $5I$ 的静止飞轮突然被啮合到同一个轴上，啮合后整个系统的角速度 $\omega = \text{_____}$ 。

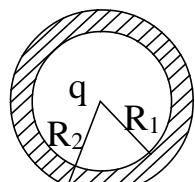


4、图示水平管子，粗的一段截面积 $S_1=1m^2$ ，水的流速为 $V_1=5m/s$ ，细的一段截面积 $S_2=0.5m^2$ ，压强 $P_2=2\times 10^5Pa$ ，则粗段中水的压强 $P_1=\text{_____}$ 。

5、电偶极矩 p 的单位为_____。闭合球面中心放置一电偶极矩为 p 的电偶极子，则通过闭合球面的电场 E 的通量 $\varphi = \text{_____}$ 。



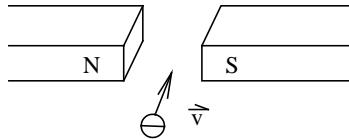
6、点电荷 q 位于导体球壳(内外半径分别为 R_1 和 R_2)的中心，



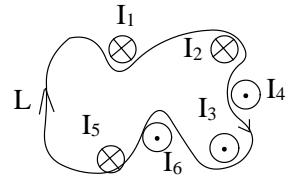
导体球壳内表面电势 $U_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。球壳外表面 $U_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，球壳外离开球心距离 r 处的电势 $U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

7、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 ，现将另一个负点电荷 $-q_0$ （质量 m ）放在 x 轴上相当远处，当把 $-q_0$ 向坐标原点稍微移动一下，当 $-q_0$ 经过坐标原点时速度 $V = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $-q_0$ 在坐标原点的电势能 $W = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

8、如图所示带负电的粒子束垂直地射入两磁铁之间
的水平磁场，则：粒子将向 运动。



9、长直电缆由一个圆柱导体和一共轴圆筒状导体组成，两导体中有等值反向均匀电流 I 通过，其间充满磁导率为 μ 的均匀磁介质。介质中离中心轴距离为 r 的某点外的磁场强度的大小 $H = \underline{\hspace{2cm}}$ ，磁感应强度的大小 $B = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



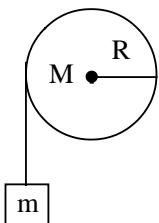
10、试求图中所示闭合回路 L 的 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

11、单匝平面闭合线圈载有电流 I 面积为 S ，它放在磁感应强度为 \vec{B} 的均匀磁场中，所受力矩为 。

12、真空中一根无限长直导线中有电流强度为 I 的电流，则距导线垂直距离为 a 的某点的磁能密度 $W_m = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

1、如图所示，一个质量为 m 的物体与绕在定滑轮上的绳子相联，绳子质量可以忽略，它与定滑轮之间无滑动，假定一滑轮质量为 M ，半径为 R ，滑轮轴光滑，试求该物体由静止开始下落的过程中，下落速度与时间的关系。



2、质量 m 为 $5.6g$ 的子弹 A, 以 $V_0=501m/s$ 的速率水平地射入一静止在水平面上的质量 M 为 $2Kg$ 的木块 B 内, A 射入 B 后, B 向前移动了 $50cm$ 后而停止,

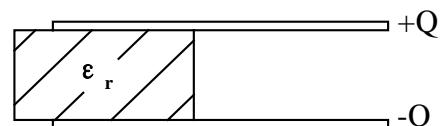
求: (1) B 与水平面间的摩擦系数;

(2) 木块对子弹所作的功 W_1 ;

(3) 子弹对木块所作的功 W_2 。

3、金属平板面积 S , 间距 d 的空气电容器带有电量 $\pm Q$, 现插入面积 $\frac{S}{2}$ 的电介质板 (相对介电常数为 ϵ_r)。

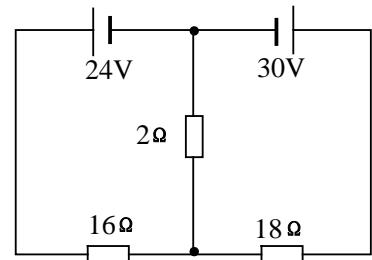
求: (1) 空气内的电场强度;



(2) 介质板内的电场强度;

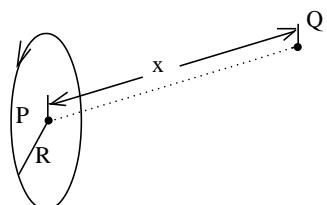
(3) 两极板的电势差。

4、图示电路中各已知量已标明，求每个电阻中流过的电流。



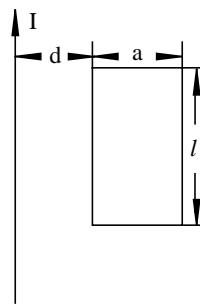
5、半径为 R 的圆环，均匀带电，单位长度所带电量为 λ ，以每秒 n 转绕通过环心并与环面垂直的转轴作匀角速度转动。

求：(1) 环心 P 点的磁感应强度；(2) 轴线上任一点 Q 的磁感应强度。



6、长直导线通有交变电流 $I=5\sin 100\pi t$ 安培，在与其距离 $d=5.0$ 厘米处有一矩形线圈。如图所示，矩形线圈与导线共面，线圈的长边与导线平行。线圈共有

1000 匝，长 $l=4.0$ 厘米宽 $a=2.0$ 厘米，求矩形线圈中的感生电动势的大小。



苏州大学普通物理(一)上课程(06)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) $\frac{3}{4}$, $2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$, (2) 125rad/s , $V=338\text{m/s}$, 17.0m

(3) $\omega_0/6$ (4) $2.375 \times 10^5 \text{Pa}$ (5) 库仑·米, 0

(6) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 \cdot R_2}$, $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 \cdot R_2}$, $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 \cdot r}$ (7) $\sqrt{\frac{qq_0}{\pi\epsilon_0 ma}}$, $\frac{-qq_0}{2\pi\epsilon_0 a}$

(8) 上 (9) $\frac{I}{2\pi r}$, $\frac{\mu I}{2\pi r}$ (10) $\mu_0 (l_2 + l_5 - l_3)$

(11) $I\vec{S} \times \vec{B}$ (12) $\mu_0 l^2 / 8\pi^2 a^2$

二、计算题: (每小题10分, 共60分)

1、由 $mg-T=ma$, $TR=I\beta$, $a=R\beta$

可解出: $a=mg/(m+\frac{1}{2}M)$

$$\because v_0=0 \quad \therefore v=at=\frac{2mgt}{2m+M}$$

2、(1) $mv_0 = (M+m) \bar{V}_0 \quad \therefore \bar{V}_0 = 1.4\text{m/s}$

由动能定理 $f \cdot s = \frac{1}{2} (M+m) \bar{V}_0^2$, $f = (m+M) g \cdot \mu$

$$\therefore \mu = 0.196$$

(2) $W_1 = \frac{1}{2} m \bar{V}_0^2 - \frac{1}{2} mv_0^2 = -703\text{J}$

(3) $W_2 = \frac{1}{2} M \bar{V}_0^2 = 1.96\text{J}$

3、等效电容 $C = \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 s}{d} + \frac{\epsilon_r \epsilon_0 s}{2d} = \frac{\epsilon_0 s}{2d} (1 + \epsilon_r)$

$$(3) \quad U = \frac{Q}{C} = \frac{2dQ}{\epsilon_0(1+\epsilon_r)s}$$

$$(2) \quad E = \frac{U}{d} = \frac{2Q}{\epsilon_0(1+\epsilon_r)s}$$

$$(1) \quad E_0 = \frac{U}{d} = \frac{2Q}{\epsilon_0(1+\epsilon_r)s}$$

4、左边小回路，逆时针方向 $16I_1 + 2I_3 = 24$

右边小回路，顺时针方向 $18I_1 + 2I_3 = 30$

$$\text{又 } I_1 + I_2 = I_3$$

解得：通过 16Ω 的电流， $I_1 = 1.18A$ (方向向右)

通过 18Ω 的电流， $I_2 = 1.38A$ (方向向左)

通过 2Ω 的电流， $I_3 = 2.56A$ (方向向上)

5、解： $I = qn = 2\pi R \lambda n$

$$B_p = \frac{\mu_0 IR^2}{IR^3} = \mu_0 \pi n \lambda$$

$$\text{在 Q 点 } B_Q = \frac{\mu_0 IR^2}{2(R^2 + x^2)^{3/2}} = \frac{\mu_0 \pi n \lambda R^3}{(R^2 + x^2)^{3/2}}$$

$$6、\text{解: } \varphi = \int d\phi = \int_a^{d+a} \frac{\mu_0 Il}{2\pi} \frac{dr}{r} = \frac{\mu_0 Il}{2\pi} \ln \frac{d+a}{d}$$

$$|\varepsilon_i| = -N \frac{d\phi}{dt} = 1000 \times \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4 \times 10^{-2} \times 5 \times 100 \times 3.14 \cos 100\pi t \times \ln \frac{7 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-2}}}{2\pi}$$

$$= 4.23 \times 10^{-3} \cos 100\pi t \text{ 伏}$$