

院系_____ 年级_____ 专业_____

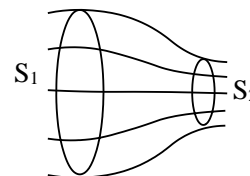
学号_____ 姓名_____ 成绩_____

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_____。

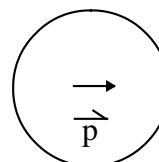
2、一平面简谐波的波动方程为 $y=0.25\cos(125t-0.37x)$ (SI)，其圆频率 $\omega =$ _____，波速 $V =$ _____，波长 $\lambda =$ _____。

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 $\omega =$ _____。

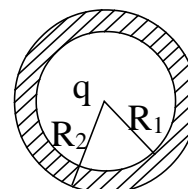


4、图示水平管子，粗的一段截面积 $S_1=1\text{m}^2$ ，水的流速为 $V_1=5\text{m/s}$ ，细的一段截面积 $S_2=0.5\text{m}^2$ ，压强 $P_2=2\times 10^5\text{Pa}$ ，则粗段中水的压强 $P_1 =$ _____。

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 $\varphi =$ _____。



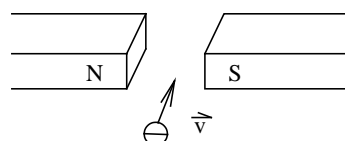
6、点电荷 q 位于导体球壳（内外半径分别为 R_1 和 R_2 ）的中心，



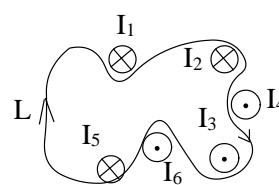
导体球壳内表面电势 $U_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。球壳外表面 $U_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，球壳外离开球心距离 r 处的电势 $U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

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 $\underline{\hspace{2cm}}$ 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 $B = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



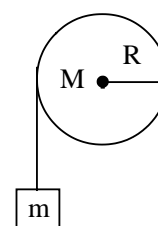
10、试求图中所示闭合回路 L 的 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

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 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

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)

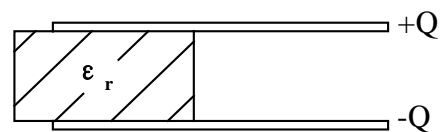
1、如图所示，一个质量为 m 的物体与绕在定滑轮上的绳子相联，绳子质量可以忽略，它与定滑轮之间无滑动，假定一滑轮质量为 M ，半径为 R ，滑轮轴光滑，试求该物体由静止开始下落的过程中，下落速度与时间的关系。



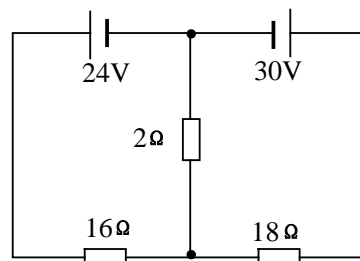
- 2、质量 m 为 5.6g 的子弹 A, 以 $V_0=501\text{m/s}$ 的速率水平地射入一静止在水平面上的质量 M 为 2Kg 的木块 B 内, A 射入 B 后, B 向前移动了 50cm 后而停止, 求: (1) B 与水平面间的摩擦系数;
- (2) 木块对子弹所作的功 W_1 ;
- (3) 子弹对木块所作的功 W_2 。

- 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。

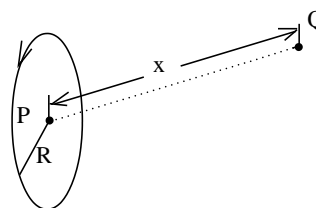


4、图示电路中各已知量已标明，求每个电阻中流过的电流。



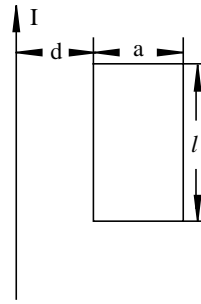
5、半径为 R 的圆环，均匀带电，单位长度所带电量为 λ ，以每秒 n 转绕通过环心并与环面垂直的转轴作匀角速度转动。

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）

$$(1) \frac{3}{4}, \quad 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}}, \quad (2) 125\text{rad/s}, \quad V=338\text{m/s}, \quad 17.0\text{m}$$

$$(3) \omega_0/6 \quad (4) 2.375 \times 10^5 \text{pa} \quad (5) \text{库伦} \cdot \text{米}, \quad 0$$

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

$$(8) \text{上} \quad (9) \frac{I}{2\pi r}, \quad \frac{\mu I}{2\pi r} \quad (10) \mu_0 (I_2 + I_5 - I_3)$$

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

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 $C = \frac{1}{2} \frac{\epsilon_0 s}{d} + \frac{\epsilon_r \epsilon_0 s}{2d} = \frac{\epsilon_0 s}{2d} (1 + \epsilon_r)$

$$(3) U = \frac{Q}{C} = \frac{2dQ}{\varepsilon_0(1+\varepsilon_r)s}$$

$$(2) E = \frac{U}{d} = \frac{2Q}{\varepsilon_0(1+\varepsilon_r)s}$$

$$(1) E_0 = \frac{U}{d} = \frac{2Q}{\varepsilon_0(1+\varepsilon_r)s}$$

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 $18I_1 + 2I_3 = 30$

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： $I = qn = 2\pi R\lambda n$

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

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

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

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

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