

苏州大学 普通物理(一)上 课程试卷(01) 卷 共6页

考试形式 闭 卷 年 月

院系_____ 年级_____ 专业_____

学号_____ 姓名_____ 成绩_____

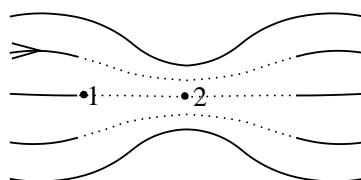
一、填空题：（每空 2 分，共 40 分。在每题空白处写出必要的算式）

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 $2I$ 的静止飞轮突然被啮合到同一轴上，啮合后整个系统的角速度 $\omega = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2、一飞轮以 600 转/分的转速旋转，转动惯量为 $2.5\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ，现加一恒定的制动力矩使飞轮在 1s 内停止转动，则该恒定制动力矩的大小 $M = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

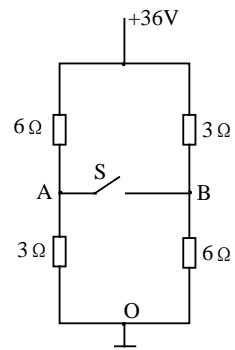
3、质量为 $m=0.1\text{kg}$ 的质点作半径为 $r=1\text{m}$ 的匀速圆周运动，速率为 $v=1\text{m/s}$ ，当它走过 $\frac{1}{2}$ 圆周时，动量增量 $|\Delta \vec{P}| = \underline{\hspace{2cm}}$ ，角动量增量 $|\Delta \vec{L}| = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

4、一水平管子的横截面积在粗处为 $S_1=50\text{cm}^2$ ，细处 $S_2=20\text{cm}^2$ ，管中水的流量 $Q=3000\text{cm}^3/\text{s}$ ，则粗处水的流速为 $v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，细处水的流速为 $v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。水管中心轴线上 1 处与 2 处的压强差 $P_1 - P_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

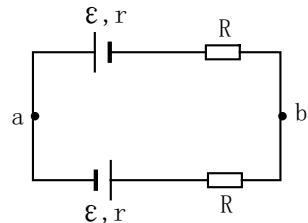


5、半径为 R 的均匀带电球面，带有电量 Q ，球心处的电场强度 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ，电势 $U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

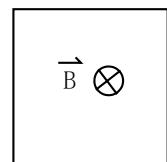
6、图示电路中，开关 S 开启时， $U_{AB}= \underline{\hspace{2cm}}$ ，开关 S 闭合后 AB 中的电流 $I= \underline{\hspace{2cm}}$ ，开关 S 闭合后 A 点对地电位 $U_{AO}= \underline{\hspace{2cm}}$ 。



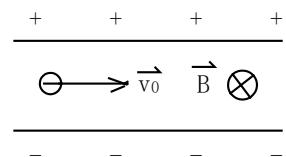
7、电路中各已知量已注明，电路中电流 $I= \underline{\hspace{2cm}}$ ，
ab 间电压 $U_{ab}= \underline{\hspace{2cm}}$ 。



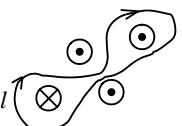
8、如图所示，磁场 \vec{B} 方向与线圈平面垂直向内，如果通过该线圈的磁通量与时间的关系为： $\Phi=6t^2+7t+1$ ， Φ 的单位为 $10^{-3}Wb$ ， t 的单位为秒。当 $t=2$ 秒时，回路的感应电动势 $\epsilon = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



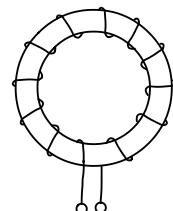
9、空气平板电容器内电场强度为 \vec{E} ，此电容放在磁感应强度为 \vec{B} 的均匀磁场内。如图所示，有一电子以速度 \vec{v}_0 进入电容器内， \vec{v}_0 的方向与平板电容器的极板平行。当磁感应强度与电场强度的大小满足 _____ 关系时，电子才能保持直线运动。



10、图中各导线中电流均为 2 安培。磁导率 μ_0 已知为 $4\pi \times 10^{-7} T \cdot m/A$ ，那么闭合平面曲线 l 上的磁感应强度的线积分为 $\oint_l \vec{B} \cdot d\vec{l} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

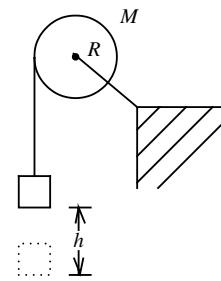


11、螺绕环中心线周长 $l=20cm$ ，总匝数 $N=200$ ，通有电流 $I=0.2A$ ，环内充满 $\mu_r=500$ 的磁介质，环内磁场强度 $H= \underline{\hspace{2cm}}$ ，磁感应强度 $B= \underline{\hspace{2cm}}$ ，螺绕环储藏的磁场能量密度 $w= \underline{\hspace{2cm}}$ 。



二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、半径为 R ，质量为 M 的均匀圆盘能绕其水平轴转动，一细绳绕在圆盘的边缘，绳上挂质量为 m 的重物，使圆盘得以转动。



(1) 求圆盘的角加速度；

(2) 当物体从静止出发下降距离 h 时，物体和圆盘的动能各为多少？

2、某质点作简谐振动，周期为 $2s$ ，振幅为 $0.06m$ ，计时开始时 ($t=0$)，质点恰好在负向最大位移处，求：

(1) 该质点的振动方程；

(2) 若此振动以速度 $v=2m/s$ 沿 x 轴正方向传播，求波动方程；

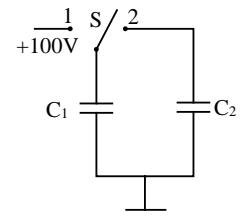
(3) 该波的波长。

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

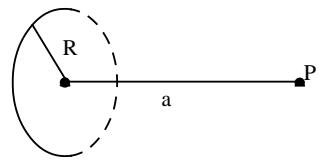
充电后，再把开关 S 拉向 2，如果 $C_1=5\mu F$, $C_2=1\mu F$, 求：

(1) 两电容器的电压为多少？

(2) 开关 S 从 1 倒向 2，电容器储存的电场能损失多少？

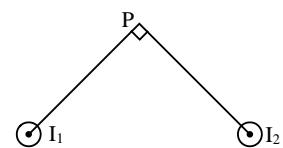


4、求均匀带电圆环轴线上离圆心距离 a 处的电势，设圆环半径为 R ，带有电量 Q 。



5、两根长直导线互相平行地放置在真空中，如图所示，导线中通有同向电流 $I_1=I_2=10$ 安培，求 P 点的磁感应强度。

已知 $PI_1 = PI_2 = 0.50$ 米， PI_1 垂直 PI_2 。



6、直径为 0.254cm 的长直铜导线载有电流 10A，铜的电阻率 $\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$,

求：

(1) 导线表面处的磁场能量密度 ω_m ；

(2) 导线表面处的电场能量密度 ω_e 。

苏州大学 普通物理（一）上课程（01）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、 $\omega = \frac{1}{3}\omega_0$

2、 $M = 50\pi = 157 N \cdot m$

3、 $|\Delta \vec{p}| = |2m\vec{v}| = 0.2 kg \cdot m/s, |\Delta \vec{L}| = 0$

4、 $v_1 = 60 cm/s = 0.6 m/s, v_2 = 150 cm/s = 1.5 m/s, p_1 - p_2 = 945 Pa$

5、 $E = 0, U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{R}$

6、 $U_{AB} = -12V, I = 3A, U_{AO} = 18V$

7、 $I = \frac{\epsilon}{R+r}, U_{ab} = 0$

8、 $3.1 \times 10^{-2} V$

9、 $E = V_0 B$

10、0

11、 $200 A/m \quad 0.126 T \quad 12.6 J/m^3$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

$$\left. \begin{aligned} mg - T &= ma \\ ① \quad TR &= I\beta = \frac{1}{2}MR^2\beta \\ a &= R\beta \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = \frac{2m}{2m+M}g, \quad \beta = \frac{2mg}{(2m+M)R}$$

$$\left. \begin{aligned} ② \quad v^2 &= 2ah, \text{ 物体动能 } E_{km} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{2m^2}{2m+M}gh; \\ \text{圆盘动能 } E_{km} &= \frac{1}{2}Iw^2 = \frac{1}{2}I \frac{v^2}{R^2} = \frac{mM}{2m+M}gh \end{aligned} \right.$$

$$2、 W = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ rad/s}, A = 0.06m$$

(1) $x_0 = -A$, 知 $\varphi_0 = \pi$, 于是振动方程: $y = 0.06 \cos(\pi t + \pi)m$,

$$(2) \text{波动方程: } y = 0.06 \cos[\pi(t - \frac{x}{2}) + \pi]m,$$

(3) 波长: $\lambda = vT = 4m$

3、

$$(1) \text{等效电容 } C = C_1 + C_2 = 5 + 1 = 6\mu F, \text{ 带电 } Q = 5 \times 100\mu C = 500\mu C, V' = \frac{Q}{C} = \frac{500}{6} = 83.3V$$

$$(2) \Delta W = \frac{1}{2}(C_1 U^2 - C U'^2) = \frac{1}{2}(5 \times 100^2 - 6 \times 83.3^2) \times 10^{-6} = 4.168 \times 10^{-3} J$$

$$4、 dU = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{dq}{\sqrt{R^2 + a^2}}, \quad U = \int dU = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{\sqrt{R^2 + a^2}}$$

$$5、 \text{解: } B_{1p} = B_{2p} = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi P I_1} \quad B_p = (B_{1p}^2 + B_{2p}^2)^{1/2} = \sqrt{2} B_{1p} = 5.66 \times 10^{-6} \text{ 特斯拉}$$

$$6、 (1) B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$W_B = \frac{B^2}{2\mu_0} = \frac{1}{2\mu_0} \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \right)^2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10^2}{8\pi^2 \times (\frac{0.254}{2})^2 \times 10^2} = 0.987 J/m^3$$

$$(2) E = \frac{u}{l} = \frac{IR}{l} = \frac{I\rho \frac{l}{s}}{l} = \frac{I\rho}{\pi r^2} = \frac{10 \times 1.7 \times 10^{-8}}{\pi (\frac{0.254}{2} \times 10^{-2})^2} = 3.33 \times 10^{-2} V/m$$

$$\varpi_e = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 = \frac{1}{2} \times 8.85 \times 10^{-12} \times (3.33 \times 10^{-2})^2 = 4.98 \times 10^{-15} J/m^3$$