

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、一长为 $2L$ 的轻质细杆，两端分别固定质量为 m 和 $2m$ 的小球，此系统在竖直平面内可绕过中点 O 且与杆垂直的水平光滑固定轴转动，开始时杆与水平成 60° 角静止，释放后此刚体系统绕 O 轴转动，系统的转动惯量 $I = \underline{\hspace{2cm}}$ 。当杆转到水平位置时，刚体受到的合外力矩 $M = \underline{\hspace{2cm}}$ ；角加速度 $\beta = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

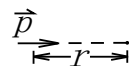
2、一飞轮以角速度 ω_0 绕轴旋转，飞轮对轴的转动惯量为 I ，另一个转动惯量为 $3I$ 的静止飞轮突然被啮合到同一个轴上，啮合后整个系统的角速度 $\omega = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3、一质点从 $t=0$ 时刻由静止开始作圆周运动，切向加速度的大小为 a_t ，是常数。在 t 时刻，质点的速率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；假如在 t 时间内质点走过 $1/5$ 圆周，则运动轨迹的半径为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，质点在 t 时刻的法向加速度的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

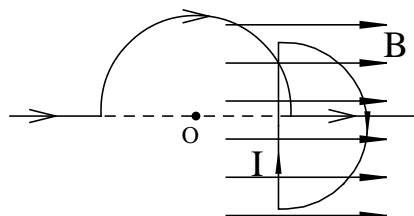
4、固定与 y 轴上两点 $y=a$ 和 $y=-a$ 的两个正点电荷，电量均为 q ，现将另一个质量为 m 的正点电荷 q_0 放在坐标原点，则 q_0 的电势能 $W = \underline{\hspace{2cm}}$ ，当把 q_0 点电荷从坐标原点沿 x 轴方向稍许移动一下，在无穷远处， q_0 点电荷的速度可以达到 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

5、半径为 R 的均匀带电球面，带电量 Q ，球面内任一点电场 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ，电势 $U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

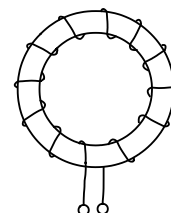
6、电偶极子的电偶极矩 P 的单位为_____。如图，离开电偶极子距离 r 处的电势 $U=$ _____；如有一包围电偶极子的闭合曲面，则该闭合曲面的电场的通量 $\varphi =$ _____。



7、如图所示，在平面内将直导线弯成半径为 R 的半圆与两射线，两射线的延长线均通过圆心 O ，如果导线中通有电流 I ，那末 O 点的磁感应强度的大小为_____。



8、半径为 R 的半圆形闭合线圈，载有电流 I ，放在图示的均匀磁场 B 中，则直线部分受的磁场力 $F=$ _____，线圈受磁场合力 $F_{\text{合}}=$ _____。



9、螺绕环中心线周长 $l=10\text{cm}$ ，总匝数 $N=200$ ，通有电流 $I=0.01\text{A}$ ，环内磁场强度 $H=$ _____，磁感强度 $B=$ _____。

二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

1、一轻弹簧在 60N 的拉力下伸长 30cm ，现把质量为 4kg 的物体悬挂在该弹簧的下端使之静止，再把物体向下拉 10cm ，然后由静止释放并开始计时。求：

(1) 物体的振动方程；(2) 物体在平衡位置上方 5cm 时弹簧时对物体的拉力；

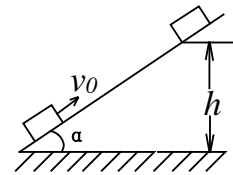
(3) 物体从第一次越过平衡位置时刻起到它运动到上方 5cm 处所需要的最短时间。

2、一物体与斜面间的摩擦系数 $\mu = 0.20$ ，斜面固定，倾角 $\alpha = 45^\circ$ ，现给予物体以初速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ ，使它沿斜面向上滑，如图所示。求：

(1) 物体能够上升的最大高度 h ；

(2) 该物体达到最高点后，沿斜面返回到原出发点时的速率

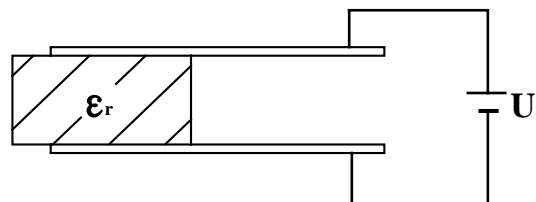
v_0 。



3、金属平板面积 S ，间距 d 的空气电容器，现插入面积为 $\frac{S}{2}$ 的电介质板，相对介电常数为 ϵ_r 。求：

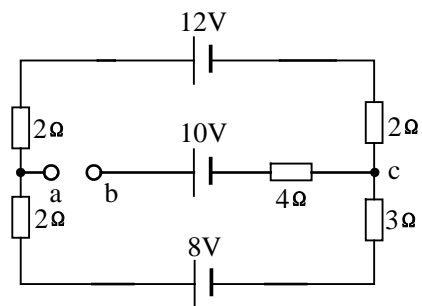
(1) 求插入介质板后电容 C ；

(2) 两极板间加上电压 U ，求介质板内以及空气中的电场强度。

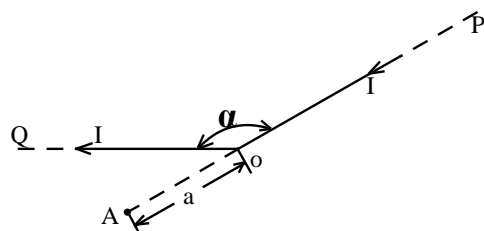


4、图示电路中各已知量已标明，求：

- (1) a、c 两点的电势差；
- (2) a、b 两点的电势差。



5、长导线 POQ 中电流为 20 安培方向如图示， $\alpha = 120^\circ$ 。A 点在 PO 延长线上， $\overline{AO} = a = 2.0$ 厘米，求 A 点的磁感应强度和方向。



6、有一根长直的载流导线直圆管，内半径为 a ，外半径为 b ，电流强度为 I ，电流沿轴线方向流动，并且均匀分布在管的圆环形横截面上。空间 P 点到轴线的距

离为 x 。计算：

(1) $x < a$; (2) $a < x < b$; (3) $x > b$ 等处 P 点的磁感应强度的大小。

苏州大学普通物理（一）上课程（07）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、 $I = 3mL^2, M = mgL, \beta = \frac{g}{3L}$

2、 $\omega = \frac{1}{4}\varpi_0$

3、 $a_t t, 5a_t \cdot t^2/4\pi, 4\pi a_t/5$

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

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

6、 库仑·米($C \cdot m$), $U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{p}{r^2}, \Phi = 0$

7、 $\frac{\mu_0 I}{4R}, \otimes$

8、 $2BIR, 0$

9、 $20A/m, 2.5 \times 10^{-5} T$

二、计算题：（每小题10分，共60分）

1、 $k = \frac{f}{\Delta l} = \frac{60}{0.3} = 200 N/m, \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 7.07 rad/s$

①由题意 $\varphi_0 = 0, A = 0.1m$, 得 $x = 0.1 \cos 7.07t(m)$

② $x_0 = \frac{mg}{k} = \frac{4 \times 9.8}{200} = 0.196m$

$x = -5cm$ 时, $F = -k(x_0 + x) = -200(0.196 - 0.05) = 29.2N$

③ t_1 时刻: $x = 0, v < 0, \omega t_1 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t_1 = \frac{\pi}{2\omega} = 0.222(s)$

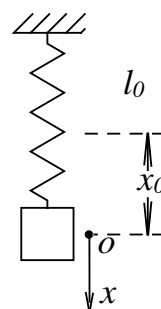
t_2 时刻: $x = -0.05m, v < 0, \omega t_2 = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{2\pi}{3\omega} = 0.296(s)$

$\Delta t = t_2 - t_1 = 0.074s$

2、①根据动能原理有: $f \cdot s = \frac{1}{2}mv_0^2 - mgh$

$f \cdot s = \mu mg \cos \alpha \cdot \frac{h}{\sin \alpha} = \mu mgh \cot \alpha = \frac{1}{2}mv_0^2 - mgh$

解出 $h = \frac{v_0^2}{2g(H\mu \cot \alpha)} = 4.25m$



②根据动能原理有: $mgh - \frac{1}{2}mv^2 = f \cdot s$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh - \mu mgh \cot \alpha$$

$$v = [2gh(1 - \mu \cot \alpha)]^{1/2} = 8.16 \text{ m/s}$$

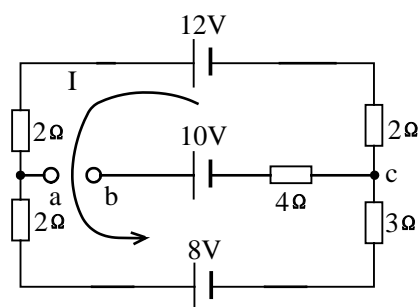
3、(1)等效电容 $C = \frac{\epsilon_0 S}{2d} + \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{2d} = \frac{\epsilon_0 S}{2d} (1 + \epsilon_r)$

$$(2) E = E_0 = \frac{U}{d}$$

4、 $I = \frac{12-8}{2+2+3+2} = \frac{4}{9} \text{ A}$

$$(1) U_{ac} = I(2+3) + 8V = \frac{4}{9} \times 5 + 8 = 10\frac{2}{9} \text{ V}$$

$$(2) U_{ab} = U_{ac} - U_{bc} = 10\frac{2}{9} \text{ V} - 10 \text{ V} = \frac{2}{9} \text{ V}$$



5、解: $B_{Bp} = 0$

$$B_{OQ} = \frac{\mu_0 I}{4\pi r_0} (\cos \theta_1 - \cos \theta_2) = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{4\pi \times 2.0 \times 10^{-2} \times 0.866} \cdot \left(\frac{1}{2} + 1\right) = 1.73 \times 10^{-4} \text{ 特斯拉}$$

$$B = B_{OQ} + B_{OP} = 1.73 \times 10^{-4} \text{ 特}$$

方向垂直纸面向外

6、解: 当 $x < a$ 时, $B_1 = 0$

$$a < x < b \text{ 时, } B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi x} \cdot \frac{x^2 - a^2}{b^2 - a^2}$$

$$x > b \text{ 时, } B_3 = \frac{\mu_0 I}{2\pi x}$$