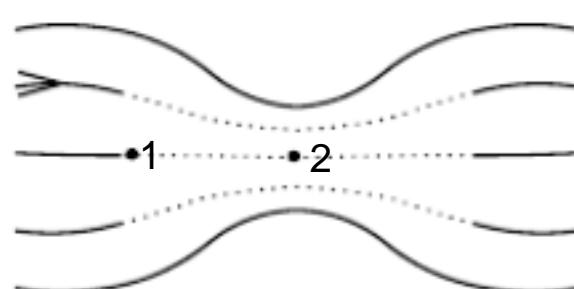


一、填空题：(每空2分，共40分。在每题空白处写出必要的算式)

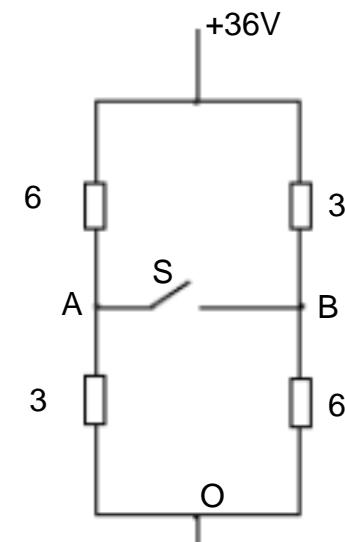
1、一飞轮以角速度 ω 绕轴旋转，飞轮对轴的转动惯量为 I ；另一个转动惯量为 $2I$ 的静止飞轮突然被啮合到同一轴上，啮合后整个系统的角速度 $= \underline{\hspace{2cm}}$ 。

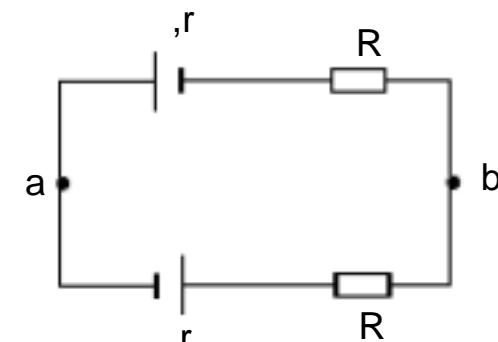
2、一飞轮以 600 转/分的转速旋转，转动惯量为 $2.5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ，现加一恒定的制动力矩使飞轮在 1s 内停止转动，则该恒定制动力矩的大小 $M = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

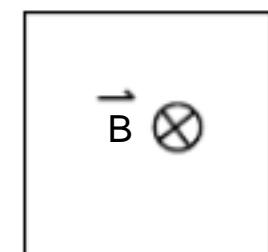
3、质量为 $m=0.1 \text{ kg}$ 的质点作半径为 $r=1 \text{ m}$ 的匀速圆周运动，速率为 $v=1 \text{ m/s}$ ，当它走过 $\frac{1}{2}$ 圆周时，动量增量 $|\Delta \vec{P}| = \underline{\hspace{2cm}}$ ，角动量增量 $|\Delta \vec{L}| = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

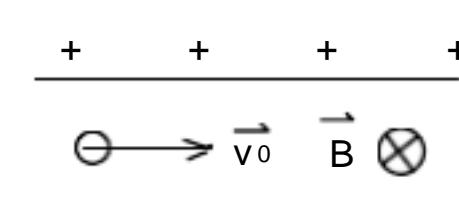
4、一水平管子的横截面积在粗处为 $S_1=50 \text{ cm}^2$ ，细处 $S_2=20 \text{ cm}^2$ ，管中水的流量 $Q=3000 \text{ cm}^3/\text{s}$ ，则粗处水的流速为 $v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，细处水的流速为 $v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。水管中心轴线上 1 处与 2 处的压强差 $P_1 - P_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。


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 $U_{ab} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。


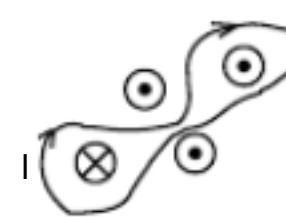
8、如图所示，磁场 B 方向与线圈平面垂直向内，如果通过该线圈的磁通量与时间的关系为： $\Phi = 6t^2 + 7t + 1$ ，的单位为 10^{-3} Wb ， t 的单位为秒。当 $t=2$ 秒时，回路的感应电动势 $= \underline{\hspace{2cm}}$ 。


9、空气平板电容器内电场强度为 E ，此电容放在磁感强度为 B 的均


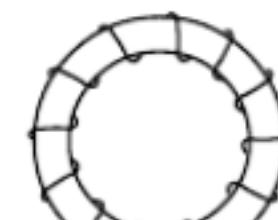
匀磁场内。如图所示，有一电子以速度 v_0 进入电容器内， v_0 的方向与平板电容器的极板平行。当磁感强度与电场强度的大小满足 _____ 关系时，电子才能保持直线运动。

10、图中各导线中电流均为 2 安培。磁导率 μ_0 已知为 4×10^{-7}

T · m/A，那么闭合平面曲线 I 上的磁感应强度的线积分为 $\oint B \cdot dl = \text{_____}$ 。

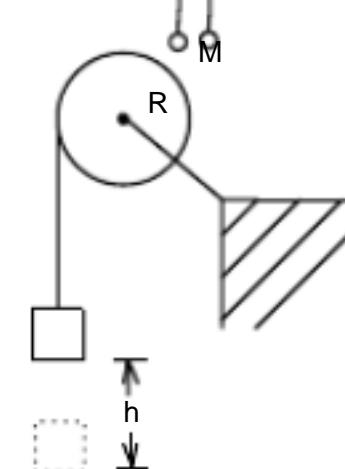


11、螺绕环中心线周长 $l=20\text{cm}$ ，总匝数 $N=200$ ，通有电流 $I=0.2\text{A}$ ，环内充满 $\mu=500$ 的磁介质，环内磁场强度 $H= \text{_____}$ ，磁感强度 $B= \text{_____}$ ，螺绕环储藏的磁场能量密度 $w= \text{_____}$ 。



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。

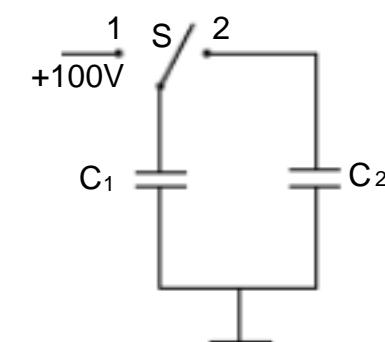


- (1) 求圆盘的角加速度；
- (2) 当物体从静止出发下降距离 h 时，物体和圆盘的动能各为多少？

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：

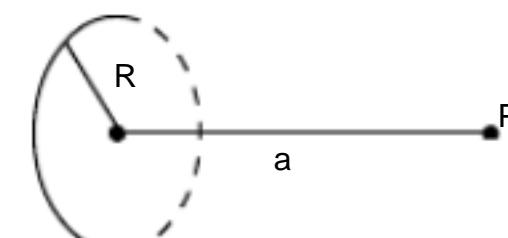
- (1) 该质点的振动方程；
- (2) 若此振动以速度 $v=2\text{m/s}$ 沿 x 轴正方向传播，求波动方程；
- (3) 该波的波长。

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 $C_1=5\text{\mu F}$ ， $C_2=1\text{\mu F}$ ，求：

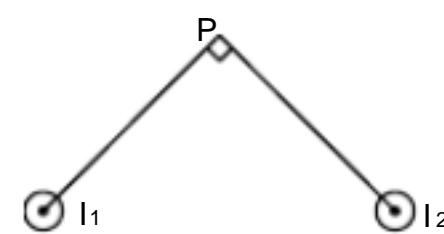


- (1) 两电容器的电压为多少？
- (2) 开关 S 从 1 倒向 2，电容器储存的电场能损失多少？

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 ，铜的电阻率为 $=1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ，求：

(1) 导线表面处的磁场能量密度 m ;

(2) 导线表面处的电场能量密度 ϵ_0

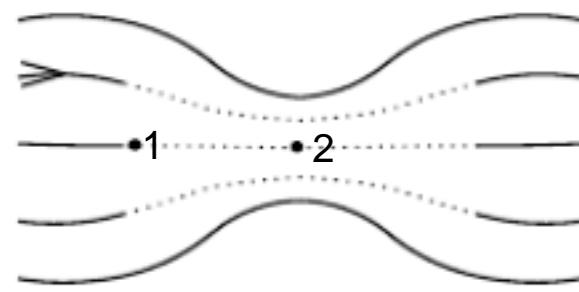
苏州大学 普通物理(一)上 课程试卷(02)卷 共6页

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 $h=$ _____。

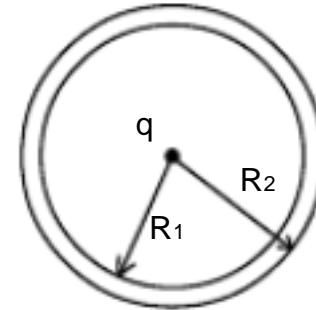
2、一驻波的表达式为 $y=2A\cos(2\pi/x)\cos(2\pi t)$ 两个相邻波腹之间的距离是 _____。

3、一水平水管的横截面积在粗处为 $A_1=40cm^2$ ，细处为 $A_2=10cm^2$ 。管中水的流量为 $Q=3000cm^3/s$ ，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 _____。

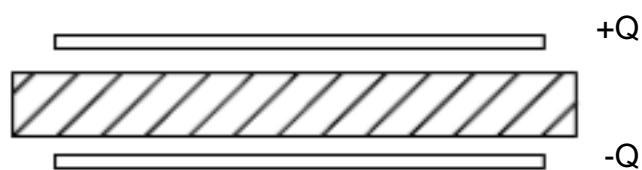
5、固定于 y 轴上两点 $y=a$ 和 $y=-a$ 的两个正点电荷，电量均为 q ，现将另一个正点电荷 q_0 放在坐标原点，则 q_0 的电势能 $W=$ _____。如果点电荷 q_0 的质量为 m ，当把 q_0 点电荷从坐标原点沿 x 轴方向稍许移动一下，在无穷远处， q_0 点电荷的速度 $v=$ _____。



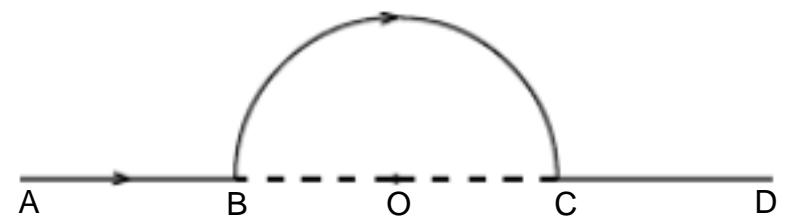
6、点电荷 q 位于原不带电的导体球壳的中心，球壳内外半径分别为 R_1 和 R_2 ，球壳内表面感应电荷 = _____，球壳外表面感应电荷 = _____，球壳电势 $U=$ _____。

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 $W=$ _____。



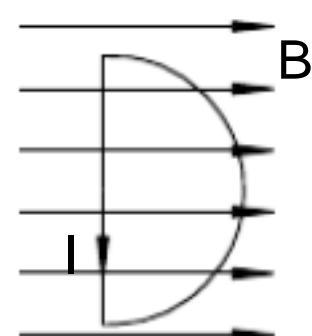
8、导线 ABCD 如图所示，载有电流 I ，其中 BC 段为半径为 R 的半圆，O 为其圆心，AB、CD 沿直径方向，载流导线在 O 点的磁感应强度为 _____，其方向为 _____。



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率为 $\frac{d\phi}{dt}$ ，此时环中的感生电动

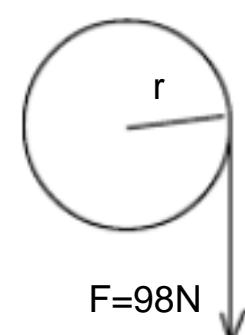
势 $\phi_i = \dots$, 感生电流 $i = \dots$ 。

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 $M = \dots$ ，半圆形通电导线所受磁场力的大小为 \dots 。



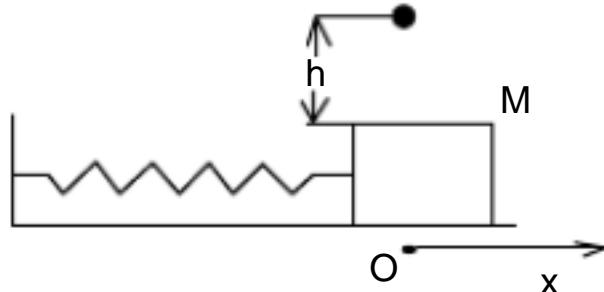
二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

1、一轻绳绕于半径 $r=0.2m$ 的飞轮边缘，现以恒力 $F=98N$ 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？

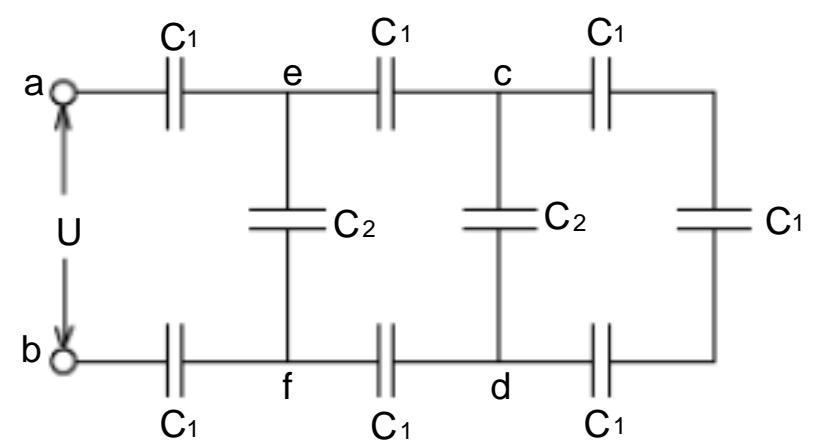
2、一个水平面上的弹簧振子 (劲度系数为 k ，重物质量为 M)，当它作振幅为 A 的无阻尼自由振动时，有一块质量为 m 的粘土，从高度为 h 处自由下落，在 M 通过平衡位置



置时，粘土正好落在物体 M 上，求系统振动周期和振幅。

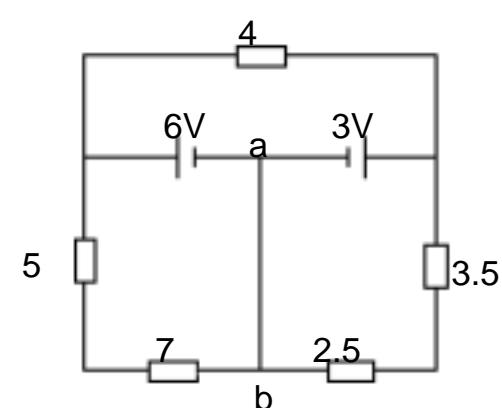
3、图示电路中，每个电容 $C_1=3\mu\text{F}$ ， $C_2=2\mu\text{F}$ ，ab 两点电压 $U=900\text{V}$ 。求：

- (1) 电容器组合的等效电容；
- (2) c、d 间的电势差 U_{cd}

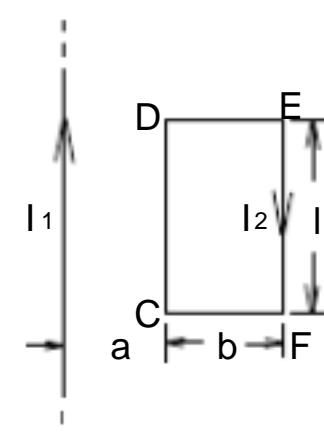


4、图示网络中各已知量已标出。求

- (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。

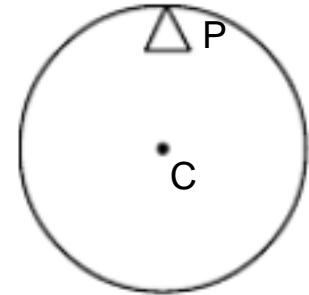


6、半径 $R=10\text{cm}$, 截面积 $S=5\text{cm}^2$ 的螺绕环均匀地绕有 $N_1=1000$ 匝线圈。另有 $N_2=500$ 匝线圈均匀地绕在第一组线圈的外面，求互感系数。

苏州大学 普通物理(一)上 课程试卷(03)卷 共 6 页

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、质量为 m , 半径为 R 的细圆环, 悬挂于图示的支点 P 成为一复摆, 圆环对质心 C 的转动惯量 $I_C=$ _____, 对支点 P 的转动惯量 $I_P=$ _____,

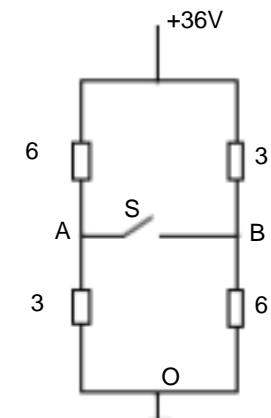


圆环作简谐振动的周期 $T=$ _____。

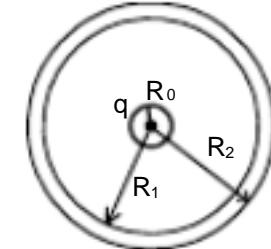
2、波动方程 $y=0.05\cos(10\pi t-4\pi x)$, 式中单位采用国际单位制, 则波速

$v=$ _____, 波长 $\lambda=$ _____, 频率 $f=$ _____, 波的传播方向为 _____。

3、图示电路中, 开关 S 开启时, $U_{AB}=$ _____, 开关 S 闭合后, AB 中的电流 $I=$ _____, 开关 S 闭合后 A 点对地电势 $U_{AO}=$ _____。

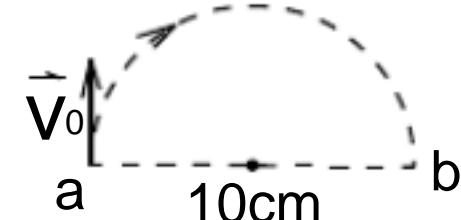


4、半径为 R_0 , 带电 q 的金属球, 位于原不带电的金属球壳(内、外半径分别为 R_1 和 R_2)的中心, 球壳内表面感应电荷 $Q=$ _____, 球壳电势 $U=$ _____,



5、电流密度 j 的单位 _____, 电导率 σ 的单位 _____。

6、如图所示电子在 a 点具有速率为 $v_0=10^7\text{m/s}$, 为了使电子能沿半圆周运动到达 b 点, 必须加一匀强磁场, 其大小为 _____, 其方



向为 _____; 电子自 a 点运动到 b 点所需时间为 _____,

在此过程中磁场对电子所作的功为 _____。

(已知电子质量为 $9.11 \times 10^{-31}\text{千克}$; 电子电量为 $1.6 \times 10^{-19}\text{库仑}$).

7、在磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 平面线圈 L_1 面积为 A_1 通有电流 I_1 , 此线圈所受的最大

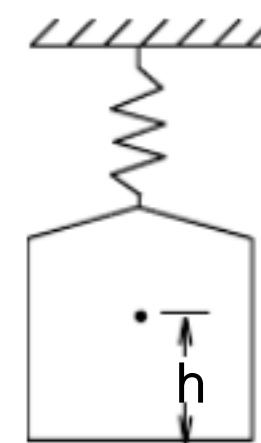
大力矩为 _____, 若另一平面线圈 L_2 也置于该磁场中, 电流为 $I_2=\frac{1}{2}I_1$, 面积

$S_2=\frac{1}{2}S_1$, 则它们所受的最大磁力矩之比为 $M_1/M_2=$ _____。

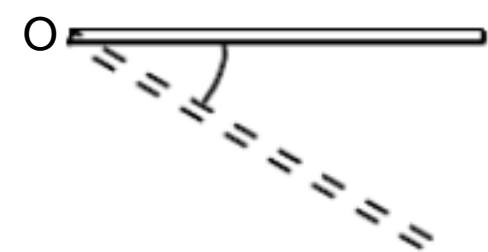
二、计算题：(每小题 10 分, 共 60 分)

1、如图所示，质量 $M=2.0\text{kg}$ 的笼子，用轻弹簧悬挂起来，静止在平衡位置，弹簧伸长 $x_0=0.10\text{m}$ 。今有质量 $m=2.0\text{kg}$ 的油灰由距离笼底高 $h=0.30\text{m}$ 处自由落到笼子上，求笼子向下移动的最大距离。

问什么不能全程考察呢？



2、长为 l ，质量为 m 均质细棒，可绕固定轴 O （棒的一个端点），在竖直平面内无摩擦转动，如图所示。棒原静止在水平位置，将其释放后当转过 θ 角时，求棒的角加速度 α 、角速度 ω 。



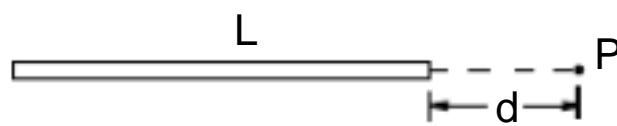
3、 $2\mu\text{F}$ 和 $4\mu\text{F}$ 的两电容器并联，接在 1000V 的直流电源上

(1) 求每个电容器上的电量以及电压；

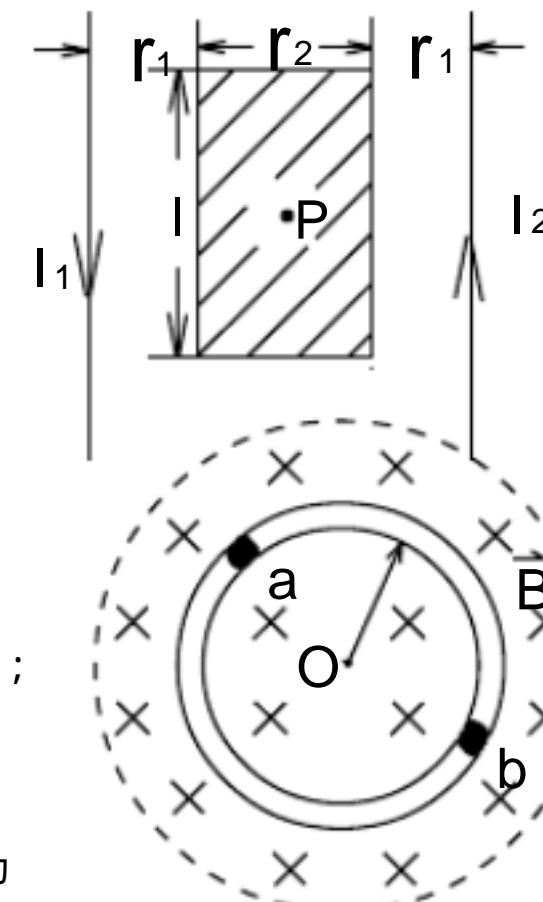
(2) 将充了电的两个电容器与电源断开，彼此之间也断开，再重新将异号的两端相连接，

试求每个电容器上最终的电量和电压。

4、均匀带电直线，长为 L ，线电荷密度为 λ ，求带电直线延长线上一点 P 的电场强度。如图所示， P 点和直线一端的距离为 d 。



5、两平行长直导线相距 $d=40$ 厘米，每根导线载有电流 $I_1=I_2=20$ 安培，如图所示。求：(1) 两导线所在平面内与该两导线等距的点处的磁感应强度；(2) 通过图中斜线所示面积的磁感应通量，已知 $r_1=10$ 厘米， $l=25$ 厘米。



6、在图示虚线圆内，有均匀磁场 B 它正以 $\frac{dB}{dt} = 0.1\text{T/S}$ 减少设

某时刻 $B=0.5\text{T}$ ，求：

(1) 在半径 $r=10\text{cm}$ 的导体圆环的任一点上涡旋电场 E 的大小和方向；

(2) 如果导体圆环的电阻为 2Ω ，求环内的电流；

(3) 如果在环上某一点切开，并把两端稍许分开，则两端间电势差为

多少？

苏州大学 普通物理(一) 上 课程试卷(04) 卷 共 6 页

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、一飞轮的角速度在 5s 内由 90 rad s^{-1} 均匀地减到 80 rad s^{-1} ，那末飞轮的角加速度

= _____，在此 5s 内的角位移 = _____，再经 _____ 秒，飞轮将停

止转动。

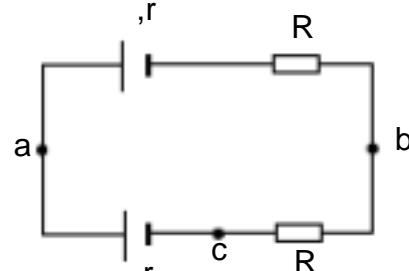
2、某弹簧振子的总能量为 $2 \times 10^{-5} \text{ J}$ ，当振动物体离开平衡位置 $\frac{1}{2}$ 振幅处，其势能

$E_P = \underline{\hspace{2cm}}$ ，动能 $E_k = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3、一质量为 10 kg 的物体沿 x 轴无摩擦地运动，设 $t = 0$ 时物体位于原点，速率为零，如果物体在作用力 $F = (5 + 4x)$ (F 的单位为 N) 的作用下运动了 2 m ，它的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ，速度 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

4、半径为 R 的均匀带电 Q 的球面，球面内电场强度 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ，球面内电势 $U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

5、两无限大的平行平面均匀带电板，电荷面密度分别为 $\pm \sigma$ ，极板间电场强度 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ，如两极板间距为 d ，则两极板电势差 $U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

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

7、在一个自感系数为 L 的线圈中有电流 I ，此线圈自感磁能为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，而二个电流分别为 I_1 ， I_2 的互感系数为 M 的线圈间的互感磁能为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

8、无限长载流圆柱体内通有电流 I ，且电流沿截面均匀分布，那末圆柱体内与轴线距离为 r 处的磁感应强度为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

9、直径为 8cm 的圆形单匝线圈载有电流 1A ，放在 $B=0.6\text{T}$ 的均匀磁场中，则此线圈所受的最大磁力矩为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，线圈平面的法线与 B 的夹角 θ 等于 $\underline{\hspace{2cm}}$ 时所受转矩刚好是最大转矩的一半。此线圈磁矩的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

1、某冲床上的飞轮的转动惯量为 $4.0 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ，当它的转速达到每分钟 30 转时，它的转动动能是多少？每冲一次，其转速降为每分钟 10 转。求每冲一次飞轮所做的功。

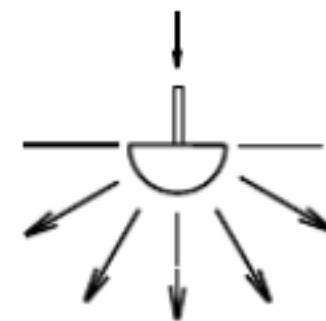
2、一平面简谐波沿 x 轴正向传播，波的振幅 $A=10\text{cm}$ ，波的圆频率 $\omega = 7 \text{ rad/s}$ ，当 $t=1.0\text{s}$ 时， $x=10\text{cm}$ 处的 a 质点正通过其平衡位置向 y 轴负方向运动，而 $x=20\text{cm}$ 处的 b 质点正通过 $y=5.0\text{cm}$ 点向 y 轴正方向运动，设该波波长 $\lambda > 10\text{cm}$ ，求该平面波的表达式。

3、 $2 \mu F$ 和 $4 \mu F$ 的两电容器串联，接在 $600V$ 的直流电源上

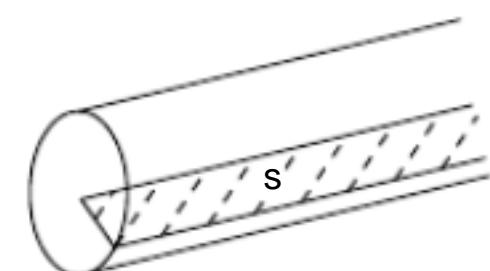
(1) 求每个电容器上的电量以及电压；

(2) 将充了电的两个电容器与电源断开，彼此之间也断开，再重新将同号的两端相连接在一起，试求每个电容器上最终的电荷和电压。

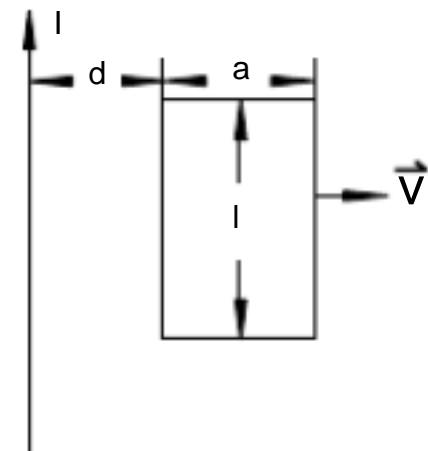
4、有半径为 a 的半球形电极与大地接触，大地的电阻率为 ρ ，假设电流通过接地电极均匀地向无穷远处流散，试求接地电阻。



5、长直导线均匀载有电流 I ，今在导线内部作一矩形平面 S ，其中一边沿长直线对称轴，另一边在导线侧面，如图所示，试计算通过 S 平面的磁通量。（沿导线长度方向取 $1m$ ）取磁导率 $\mu = \mu_0$ 。



6、长直导线通有电流 $I=5.0$ 安培，相距 $d=5.0$ 厘米处有一矩形线圈，共 1000 匝。线圈以速度 $v=3.0$ 厘米/秒沿垂直于长导线的方向向右运动，求线圈中的感生电动势。已知线圈长 $l=4.0$ 厘米宽 $a=2.0$ 厘米。



苏州大学 普通物理(一) 上 课程试卷(05) 卷 共 6 页

一、填空题：(每空 2 分，共 40 分。在每题空白处写出必要的算式)

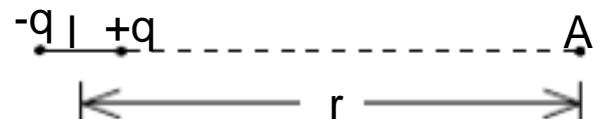
1、一飞轮作匀减速转动，在 $5S$ 内角速度由 40 rad/S 减到 10 rad/S ，则飞轮在这 $5S$ 内总共转过了 _____ 圈，飞轮再经 _____ 的时间才能停止转动。

2、一横波的波动方程为 $y=0.02\sin 2(100t-0.4x)$ (SI)，则振幅是 _____，波长是 _____，频率是 _____，波的传播速度是 _____。

3、一水平水管粗处的横截面积为 $S_1=40\text{cm}^2$ ，细处为 $S_2=10\text{cm}^2$ ，管中水的流量为 $Q=6000\text{cm}^3/\text{S}$ ，则水管中心轴线上 1 处与 2 处的压强差 $P_1-P_2=$ _____。

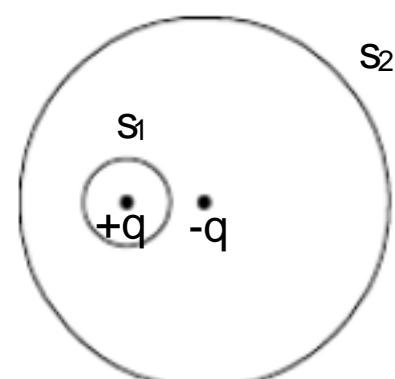
4、相距 l 的正负点电荷 $\pm q$ 组成电偶极子，电偶极矩

$p=$ _____。该电偶极子在图示的 A 点 ($r>>l$) 的电势



$U_A=$ _____。

5、点电荷 $+q$ 和 $-q$ 的静电场中，作出如图的二个球形



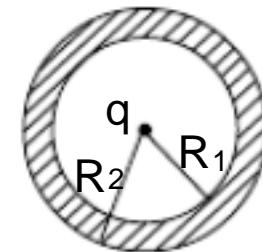
闭合面 S_1 和 S_2 、通过 S_1 的电场通量 $\Phi_1 = \underline{\hspace{2cm}}$,

通过 S_2 的电场通量 $\Phi_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

6、点电荷 q 位于原先带电 Q 的导体球壳的中心，球壳的

内外半径分别为 R_1 和 R_2 ，球壳内表面带电 $= \underline{\hspace{2cm}}$ ，

球壳外表面带电 $= \underline{\hspace{2cm}}$ ，球壳电势 $U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



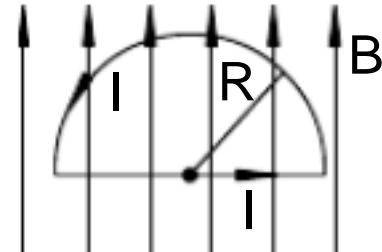
7、已知在一个面积为 S 的平面闭合线圈的范围内，有一随时间变化的均匀磁场 $\vec{B}(t)$ ，则

此闭合线圈内的感应电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

8、半圆形闭合线圈半径为 R ，载有电流 I ，它放在图示的

均匀磁场 \vec{B} 中，它的直线部份受的磁场所力大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$

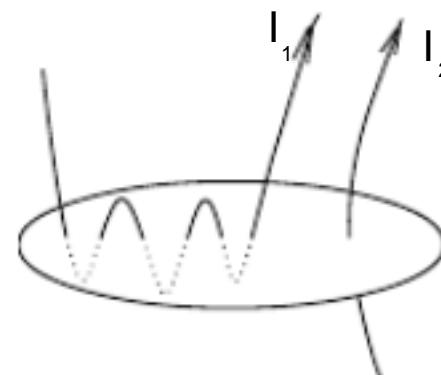
弯曲部份受的磁场所力大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，整个闭合导线



所受磁场所力为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

9、如图所示，磁感应强度 \vec{B} 沿闭合

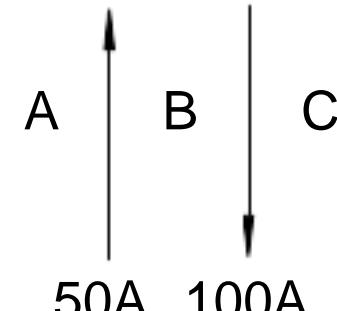
曲线 L 的环流 $\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



10、两根平行长直细导线分别载有电流 $100A$ 和 $50A$ ，

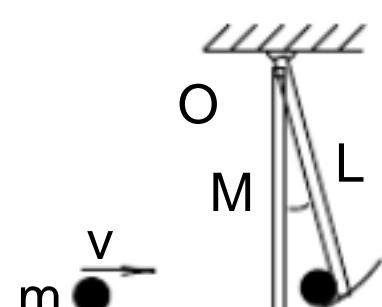
方向如图所示，在图示 A 、 B 、 C 三个空间内有可能

磁感应强度为零的点的区域为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

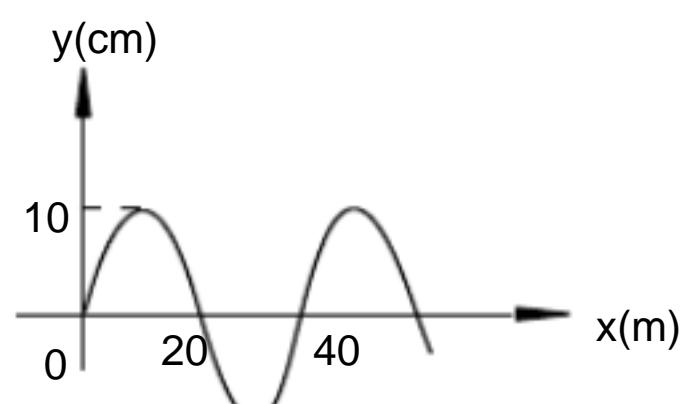


二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

1、一根质量为 M 长为 L 的均匀细棒，可以在竖直平面内绕通过其一端的水平轴 O 转动。开始时棒自由下垂，有一质量为 m 的小球沿光滑水平平面以速度 v 滚来，与棒做完全非弹性碰撞，求碰撞后棒摆过的最大角度 θ 。



2、平面简谐波沿 X 轴正向传播，其波源振动周期 $T=2s$ ，



$t=0.5\text{S}$ 时的波形如图所示，求：

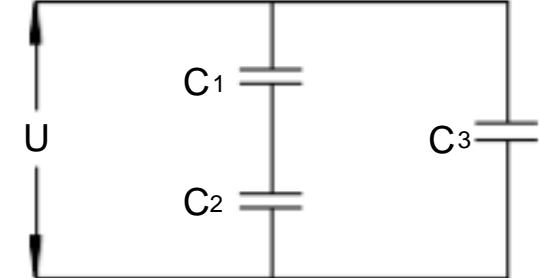
(1) 写出 O 点的振动方程；

(2) 写出该平面谐波的波动方程。

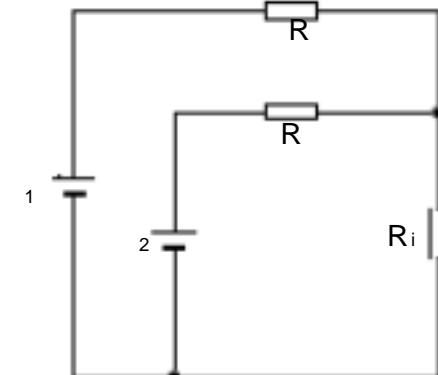
3、图示电路中， $C_1=10 \mu\text{F}$ ， $C_2=5 \mu\text{F}$ ， $C_3=4 \mu\text{F}$ ，电压 $U=100\text{V}$ ，求：

(1) 电容器组合的等效电容，

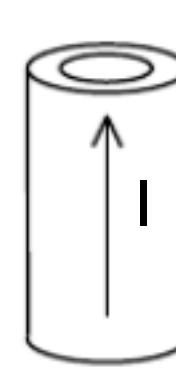
(2) 各电容器储能。



4、图示电路中各已知量已标明，求电阻 R_i 上的电压为多少？



5、内外半径分别为 a 和 b 的中空无限长导体圆柱，通有电流 I ，电流均匀分布于截面，求在 $r < a$ 和 $a < r < b$ 和 $r > b$ 区域的磁感应强度的大小。



6、圆形线圈 a 由 50 匝细线绕成，横截面积为 4.0 厘米^2 ，放在另一个半径为 20 厘米，匝数为 100 匝的另一圆形线圈 b 的中心，两线圈同轴共面。

求：(1) 两线圈的互感系数；

(2) 当线圈 b 中的电流以 50 安/秒的变化率减少时，线圈 a 内磁通量的变化率。

(3) 线圈 a 中的感生电动势的大小。

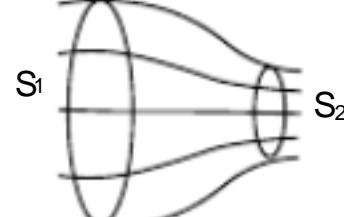
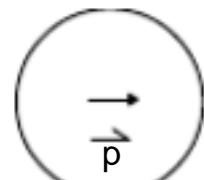
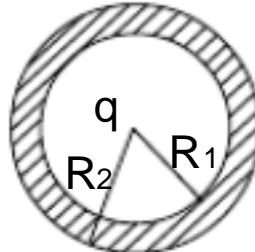
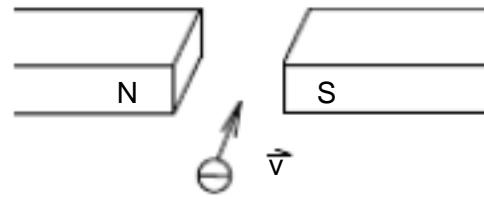
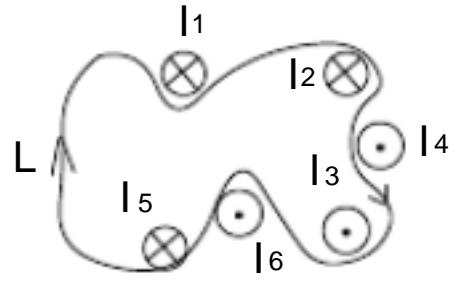
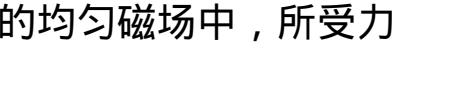
苏州大学 普通物理(一)上 课程试卷(06)卷 共 6 页

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

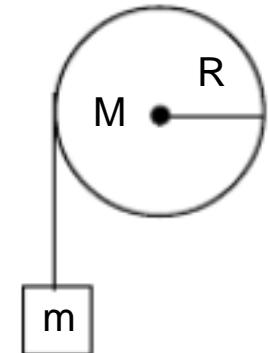
l，这一振动系统的周期为 _____。

- 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
 $= \underline{\hspace{2cm}}$, 波速 $V = \underline{\hspace{2cm}}$, 波长 $= \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 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 $= \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 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 $P_2=2\times10^5Pa$, 则粗段中水的压强 $P_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

- 5、电偶极矩 p 的单位为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。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 $= \underline{\hspace{2cm}}$ 。

- 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空心圆筒状导体组成, 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 $\int \vec{B} \cdot d\vec{l} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

- 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 $w_m = \dots$

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。



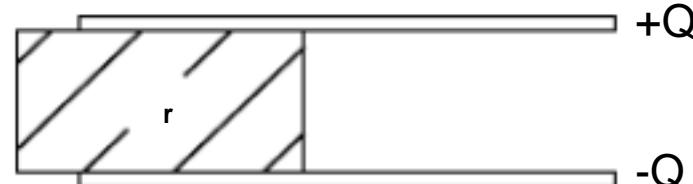
2、质量 m 为 5.6g 的子弹 A，以 $V_0=501\text{m/s}$ 的速率水平地射入一静止在水平面上的质量 M 为 2Kg 的木块 B 内，A 射入 B 后，B 向前移动了 50cm 后而停止，求：(1) B 与水平面间的摩擦系数；

(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 r ）。

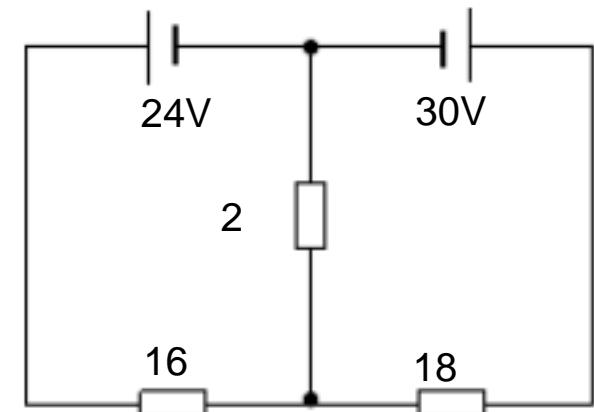
求：(1) 空气内的电场强度；



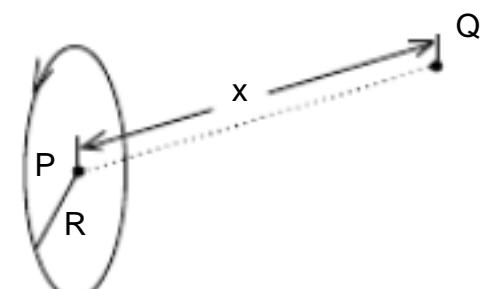
(2) 介质板内的电场强度；

(3) 两极板的电势差。

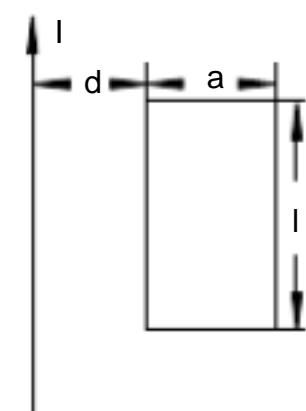
4、图示电路中各已知量已标明，求每个电阻中流过的电流。



5、半径为 R 的圆环，均匀带电，单位长度所带电量为 Q ，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 $I=5\sin 100t$ 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 课程试卷(07)卷 共 6 页

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 $I=$ _____。当杆转到水平位置时，刚体受到的合外力矩 $M=$ _____；角加速度 $=$ _____。

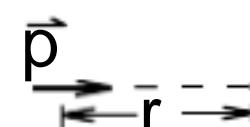
2、一飞轮以角速度 ω_0 绕轴旋转，飞轮对轴的转动惯量为 I ，另一个转动惯量为 $3I$ 的静止飞轮突然被啮合到同一个轴上，啮合后整个系统的角速度 $=$ _____。

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 _____；假如在 t 时间内质点走过 $1/5$ 圆周，则运动轨迹的半径为 _____，质点在 t 时刻的法向加速度的大小为 _____。

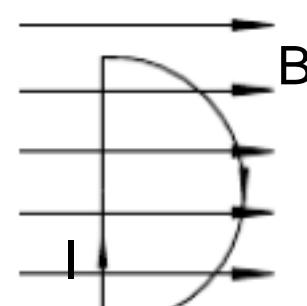
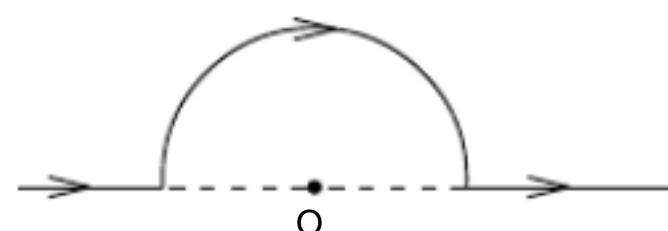
4、固定于 y 轴上两点 $y=a$ 和 $y=-a$ 的两个正点电荷，电量均为 q ，现将另一个质量为 m 的正点电荷 q_0 放在坐标原点，则 q_0 的电势能 $W=$ _____，当把 q_0 点电荷从坐标原点沿 x 轴方向稍许移动一下，在无穷远处， q_0 点电荷的速度可以达到 $v=$ _____。

5、半径为 R 的均匀带电球面，带电量 Q ，球面内任一点电场 $E=$ _____，电势 $U=$ _____。

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 $=$ _____。



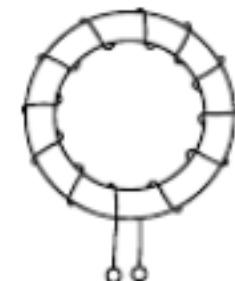
7、如图所示，在平面内将直导线弯成半径为 R 的半圆与两射线，两射线的延长线均通过圆心 O ，如果导线中



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 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ ，线圈受磁场所力 $F_{\text{合}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

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 $H = \underline{\hspace{2cm}}$ ，磁感强度 $B = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



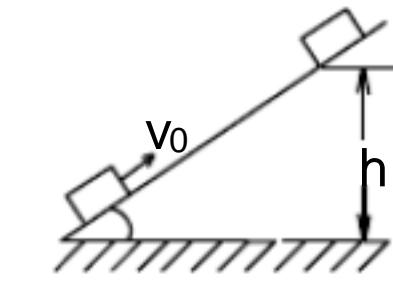
二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

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。

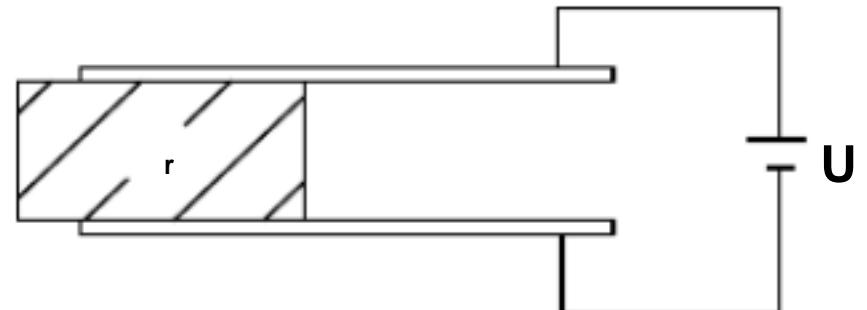
2、一物体与斜面间的磨擦系数 $\mu = 0.20$ ，斜面固定，倾角 $\theta = 45^\circ$ ，现给予物体以初速度
 $v_0 = 10\text{m/s}$ ，使它沿斜面向上滑，如图所示。求：

(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



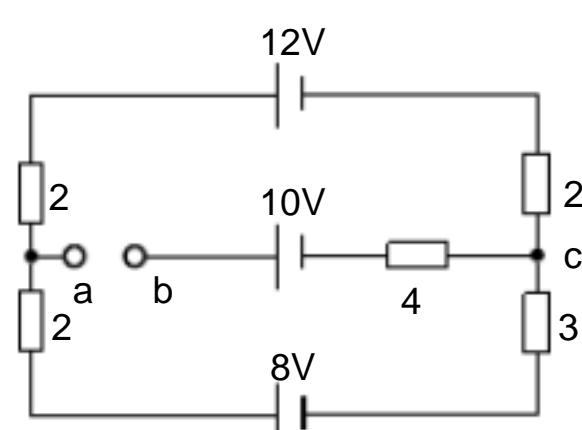
3、金属平板面积 S ，间距 d 的空气电容器，现插入面积
为 $\frac{S}{2}$ 的电介质板，相对介电常数为 ϵ_r 。求：

(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



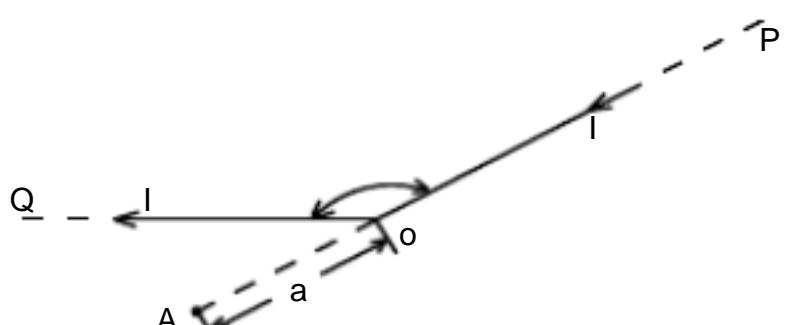
4、图示电路中各已知量已标明，求：

(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， $\theta = 120^\circ$ 。

A 点在 PO 延长线上， $\overline{AO} = a = 2.0$ 厘米，求 A 点的磁



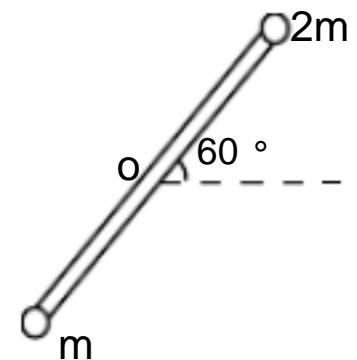
感应强度和方向。

- 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 课程试卷(08)卷 共6页

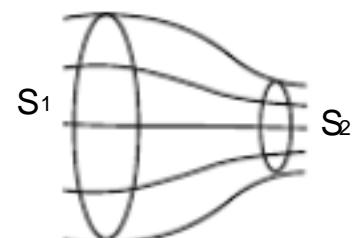
一、填空题：(每空2分，共40分。在每题空白处写出必要的算式)

- 1、一长为 l 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 $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



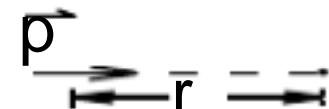
- 2、质量为 m ，长为 1 米的细棒，悬挂于离端点 $1/4$ 米处的支点 P ，成为复摆，细棒对支点的转动惯量 $I_P = \underline{\hspace{2cm}}$ ，细棒作简谐振动的周期 $T = \underline{\hspace{2cm}}$ ，相应于单摆的等值摆长是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- 3、图示水平管子，粗的一段截面积 $S_1 = 0.1\text{m}^2$ ，水的流速 $v_1 = 5\text{m/s}$ ，细的一段截面积 $S_2 = 0.05\text{m}^2$ ，压强 $P_2 = 2 \times 10^5 \text{Pa}$ ，则粗段中水的压强 $P_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



- 4、半径为 R 的均匀带电圆环，带有电量 Q ，圆环中心的电势 $U = \underline{\hspace{2cm}}$ ，圆环中心的电场强度 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

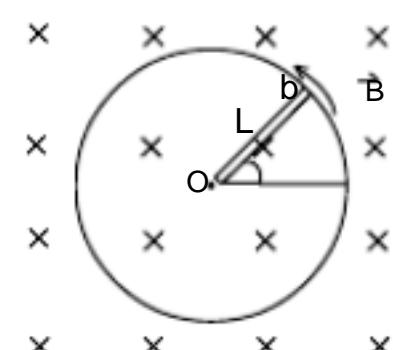
- 5、电偶极矩 P 的单位为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，如图离开电偶极子距离 r 处的电势 $U = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



- 6、点电荷 q 位于带有电量 Q 的金属球壳的中心，球壳的内外半径分别为 R_1 和 R_2 ，球壳内 ($R_1 < r < R_2$) 电场 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ ，球壳内表面电势 $U_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，球壳外表面电势 $U_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

- 7、螺线环横截面是半径为 a 的圆，中心线的平均半径为 R 且 $R \gg a$ ，其上均匀密绕两组线圈，匝数分别为 N_1 和 N_2 ，这两个线圈的自感分别为 $L_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $L_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，两线圈的互感 $M = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

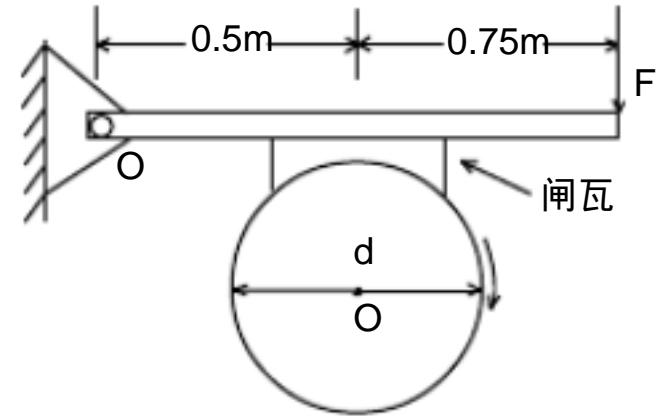
- 8、一根长度为 L 的铜棒，在均匀磁场 B 中以匀角速度 ω 旋转着， B 的方向垂直铜棒转动的平面，如图。设 $t=0$ 时，铜棒与 Ob 成 θ_0 角，则在任一时刻 t 这根铜



棒两端之间的感应电势是：_____，且____点电势比____点高。

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、飞轮的质量为 60kg，直径为 0.50m，转速为 1000 转/分，现要求在 5 秒内使其制动，求制动力 F。假定闸瓦与飞轮之间的摩擦系数 $\mu = 0.40$ ，飞轮的质量全部分布在圆周上。尺寸如图所示。

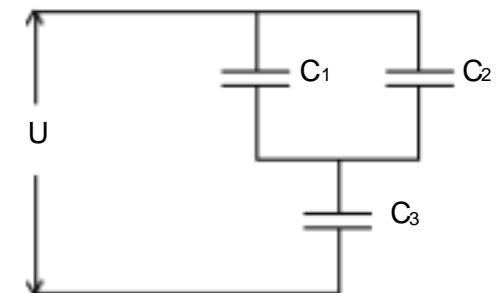


2、一物体作简谐振动，其速度最大值 $v_m = 3 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ ，其振幅 $A = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ ，若 $t=0$ 时，物体位于平衡位置且向 x 轴的负方向运动，求：

(1) 振动周期 T；(2) 加速度的最大值 a_m ；(3) 振动方程。

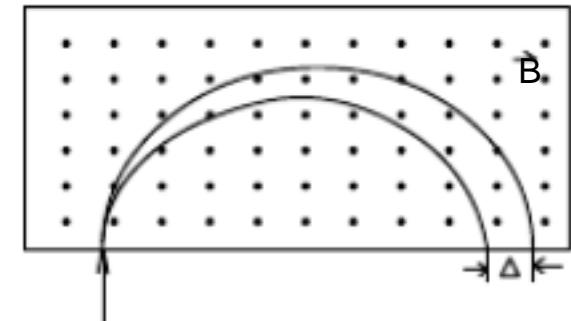
3、对于图示的电路，其中 $C_1 = 10 \mu\text{F}$, $C_2 = 5 \mu\text{F}$, $C_3 = 4 \mu\text{F}$, 电压 $U = 100\text{V}$ ，求：

(1) 各电容器两极板间电压；(2) 各电容器带电量；(3) 电容器组总的带电量；(4) 电容器组合的等效电容。

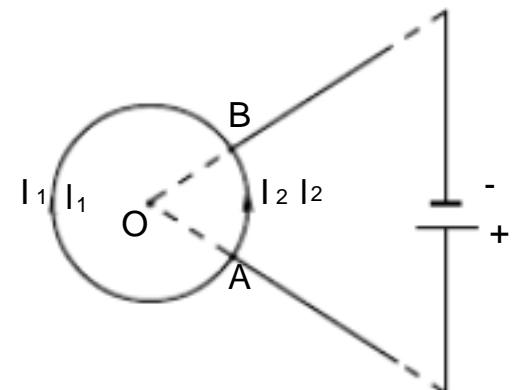


4、平行板电容器，极板间充以电介质，设其相对介电常数为 ϵ_r ，电导率为 r ，当电容器带有电量 Q 时，证明电介质中的“漏泄”电流为 $i = \frac{\sigma Q}{\epsilon_r \epsilon_0}$ 。

5、一束单价铜离子以 $1.0 \times 10^5 \text{ 米/秒}$ 的速率进入质谱仪的均匀磁场，转过 180° 后各离子打在照相底片上，如磁感应强度为 0.5 特斯拉。计算质量为 63u 和 65u 的二同位素分开的距离（已知 $1\text{u}=1.66 \times 10^{-27} \text{ 千克}$ ）

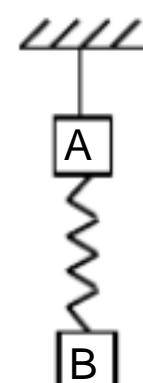


6、两根长直导线沿半径方向引到铁环上 A、B 两点，如图所示，并且与很远的电源相连。求环中心的磁感强度。



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、一弹簧两端分别固定质量为 m 的物体 A 和 B，然后用细绳把它们悬挂起来，如图所示。弹簧的质量忽略不计。当把细绳烧断的时刻，A 物的加速度等于 _____，B 物体的加速度等于 _____。



2、作简谐运动的质点，在 $t=0$ 时刻位移 $x = -0.05 \text{ m}$ ，速度 $v_0=0$ ，振动频率

$\nu=0.25$ 赫兹，则该振动的振幅 $A=$ _____，初相位 $\phi =$ _____ 弧度；用余弦函数表示的振动方程为 _____。

3、均匀地将水注入一容器中，注入的流量为 $Q=150\text{cm}^3/\text{s}$ ，容器底有面积为 $S=0.5\text{cm}^2$ 的小孔，使水不断流出，稳定状态下，容器中水的深度 $h=$ _____。

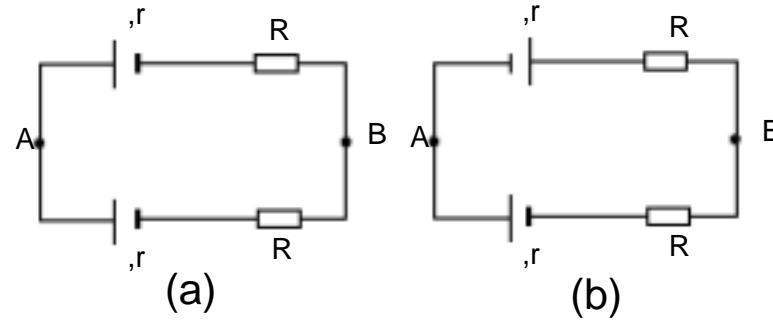
4、质量为 m 的质点以速度 v 沿一直线运动，则它对直线上任一点的角动量为 _____。

5、点电荷 q 位于原不带电的导体球壳的中心，球壳的内、外半径分别为 R_1 和 R_2 ，球壳内表面感应电荷 = _____，球壳外表面的感应电荷 = _____，球壳的电势 = _____。

6、半径为 R 的均匀带电圆环，带电量为 Q 。圆环中心的电场 $E=$ _____，该点的电势 $U=$ _____。

7、电路中已知量已标明，

(a) 图中 $U_{AB}=$ _____，

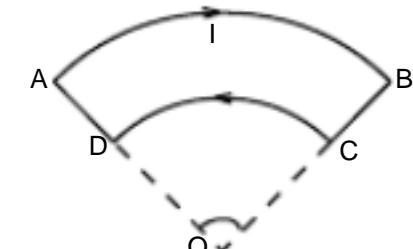


(b) 图中 $U_{AB}=$ _____。

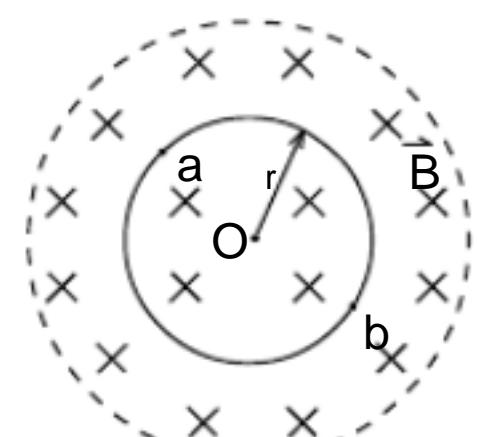
(b)

8、面积为 S 的平面线圈置于磁感应强度为 B 的均匀磁场中，若线圈以匀角速度 ω 绕位于线圈平面内且垂直于 B 方向的固定轴旋转，在时刻 $t=0$ 时 B 与线圈平面垂直。则在任意时刻 t 时通过线圈的磁通量为 _____，线圈中的感应电动势为 _____。

9、扇形闭合回路 ABCD 载有电流 I ，AD、BC 沿半径方向，AB 及 CD 弧的半径分别为 R 和 r ，圆心为 O ， $\angle = 90^\circ$ ，那么 O 点的磁感应强度大小为 _____，方向指向 _____。

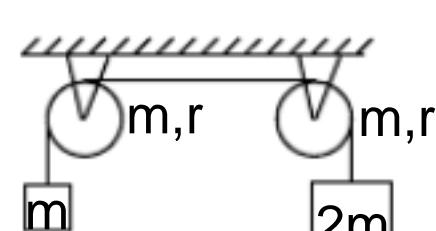


10、在图示虚线圆内有均匀磁场 B ，它正以 $\frac{dB}{dt} = 0.1\text{T}/\text{s}$ 在减小，设某时刻 $B=0.5\text{T}$ ，则在半径 $r=10\text{cm}$ 的导体圆环上任一点的涡旋电流 I 的大小为 _____。若导体圆环电阻为 2Ω ，则环内电流 $I=$ _____。



二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

1、一轻绳跨过两个质量均为 m ，半径均为 r 的均匀圆盘状定滑轮，绳的两端分别挂着质量为 m 和 $2m$ 的重物，如图所示。绳与滑轮间无



相对滑动，滑轮轴光滑，两个定滑轮的转动惯量均为 $\frac{1}{2}mr^2$ ，将由两个定滑轮以及质量为 m

和 $2m$ 的重物组成的系统从静止释放，求两滑轮之间绳内的张力。

2、A、B 为两平面简谐波的波源，振动表达式分别为

$$x_1 = 0.2 \times 10^{-2} \cos 2\pi t, \quad x_2 = 0.2 \times 10^{-2} \cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$$

它们传到 P 处时相遇，产生叠加。已知波速

$$v = 0.2 \text{ m/s}, \overline{PA} = 0.4 \text{ m}, \overline{PB} = 0.5 \text{ m}, \text{求：}$$

(1) 波传到 P 处的相位差；

(2) P 处合振动的振幅？

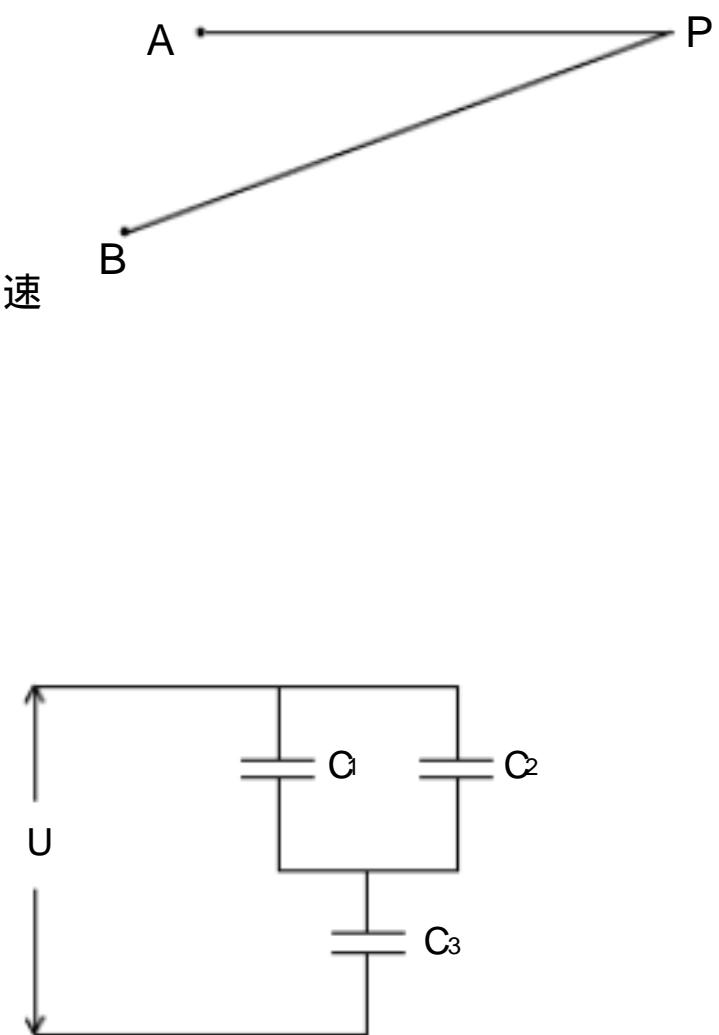
3、对于图示的电路，其中 $C_1=10 \mu F, C_2=5 \mu F, C_3=4 \mu F$ ，电压

$U=100V$ ，求：

(1) 电容器组合的等效电容；

(2) 各电容器两极板间电压；

(3) 电容器组储能。



4、有两个同心的导体球面，半径分别为 r_a 和 r_b ，共间充以电阻率为 ρ 的导电材料。试证：

$$\text{两球面间的电阻为 } R = \frac{\rho}{4\pi} \left(\frac{1}{r_a} - \frac{1}{r_b} \right)。$$

5、把一个 2.0KeV 的正电子射入磁感应强度为 B 的 0.10 特斯拉的均匀磁场内，其速度方向

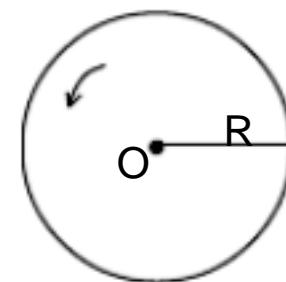
与 B 成 89° 角，路径是一个螺旋线，其轴为 B 的方向。试求此螺旋线的周期 T 和半径 r 。

6、一个塑料圆盘半径为 R ，带电量 q 均匀分布于表面，圆盘绕通过圆心垂

直盘面的轴转动，角速度为 ω ，试证明：

$$(1) \text{ 圆盘中心处的磁感应强度 } B = \frac{\mu_0 \omega q}{2\pi R};$$

$$(2) \text{ 圆盘的磁偶极矩为 } P_m = \frac{1}{4} q \omega R^2.$$



苏州大学 普通物理（一）上 课程试卷（10）卷 共 6 页

一、填空题：（每空 2 分，共 40 分。在每题空白处写出必要的算式）

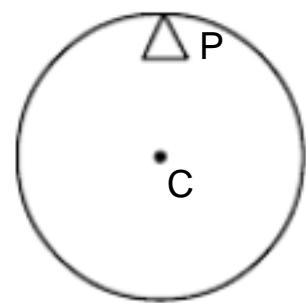
1、半径为 $r=1.5\text{m}$ 的飞轮，初始角速度 $\omega_0=10\text{rad/s}$ ，角加速度 $\alpha=-5\text{rad/s}^2$ ，则在 $t=$

时角位移为零，而此时边缘上点的线速度 $v=$ _____。

2、两个质量相同半径相同的静止飞轮，甲轮密度均匀，乙轮密度与对轮中心的距离成正比，经外力矩做相同的功后，两者的角速度满足 $\omega_{\text{甲}} \quad \omega_{\text{乙}}$ (填 <、= 或 >)。

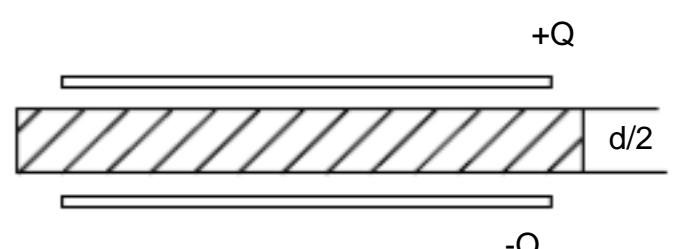
3、波动方程 $y=0.05\cos(10\pi t+4\pi x)$ ，式中单位为米、秒，则其波速 $v=$ _____，波长 $=$ _____，波的传播方向为 _____。

4、质量为 m ，半径为 R 的均匀圆盘，转轴 P 在边缘成为一复摆，若测得圆盘作简谐振动的周期为 T ，则该地的重力加速度 $g=$ _____。



5、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 ，

平行插入厚度为 $\frac{d}{2}$ 的金属板，金属板内电场 $E=$ _____，极板

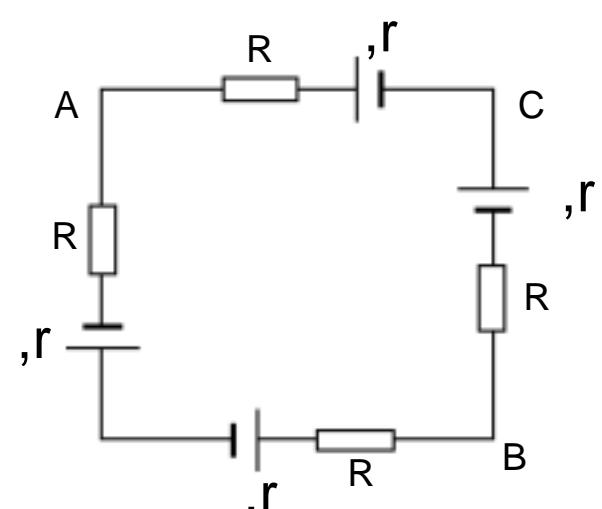


间的电势差 $U=$ _____。

6、电路中各已知量已注明，(电池的 r , r 均相同，电阻均是 R)
电路中电流 $I=$ _____，

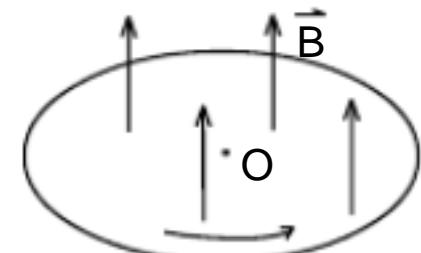
AC间电压 $U_{AC}=$ _____，

AB间电压 $U_{AB}=$ _____。



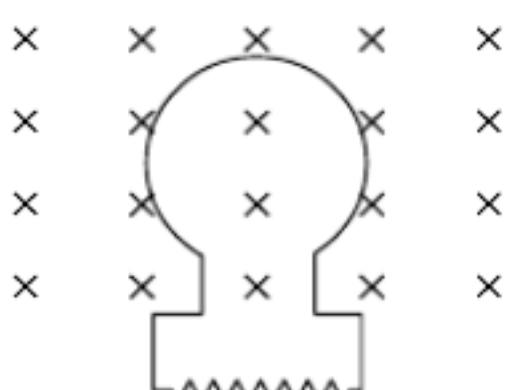
7、电流密度 j 的单位是 _____，电导率 σ 的单位是 _____。

8、圆铜盘水平放置在均匀磁场中， B 的方向垂直盘面向上，当铜盘通过盘中心垂直于盘面的轴沿图示方向转动时，铜盘上有 _____ 产生，铜盘中心处 O 点与铜盘边缘处比较，_____ 电势更高。



9、

9、图中线框内的磁通量按 $\Phi=B=6t^2+7t+1$ 的规律变化，其中 t 以秒计，
的单位为毫韦伯，当 $t=2$ 秒时回路中感生电动势的大小 $E=$ _____，
电流的方向为 _____。

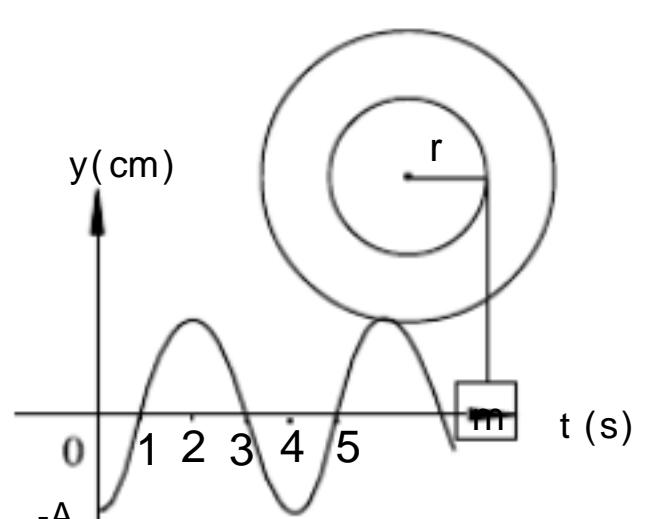


10、一长直螺线管长为 l ，半径为 R ，总匝数为 N ，其自感系数

$L=$ _____，如果螺线管通有电流 i ，那末螺线管内磁场能量 $W_m=$ _____。

二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

1、一质量为 m 的物体悬挂于一条轻绳的一端，绳另一端绕在一



轮轴的轴上，轴水平且垂直于轮轴面，其半径为 r ，整个装置架在光滑的固定轴承之上。当物体从静止释放后，在时间 t 内下降了一段距离 s ，试求整个轮轴的转动惯量（用 m, r, t 和 s 表示）

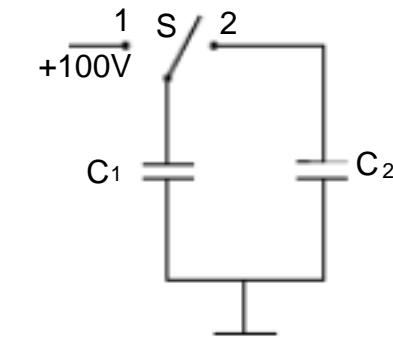
2、一平面简谐波沿 OX 轴负方向传播，波长为 λ ，位于 x 轴上正向 d 处。质点 P 的振动规律如图所示。求：

(1) P 处质点的振动方程；

(2) 若 $d=\frac{1}{2}\lambda$ ，求坐标原点 O 处质点的振动方程；

(3) 求此波的波动方程。

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，

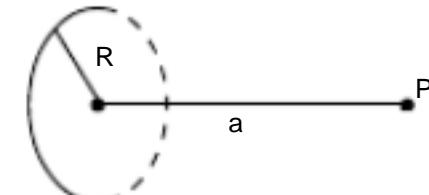


再把开关 S 拉向 2。如果 $C_1=5 \mu F$, $C_2=1 \mu F$ ，求：

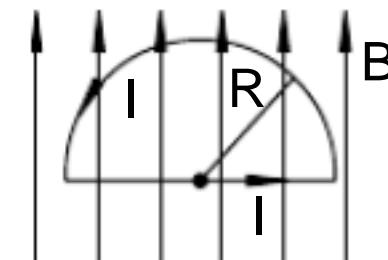
(1) 两电容器各带电多少？

(2) 第一个电容器损失的能量为多少？

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



5、半圆形闭合线圈半径 $R=0.1$ 米，通有电流 $I=10$ 安培，放在均匀磁场中，磁场方向与线圈平行，如图所示。 $B=0.5$ 特斯拉。求：

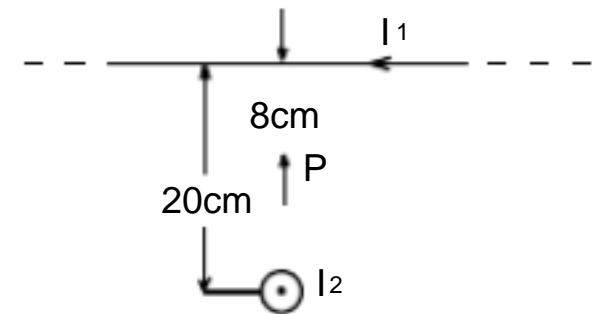


(1) 线圈受力矩的大小和方向；

(2) 求它的直线部份和弯曲部份受的磁场所力。

6、在空间相隔 20 厘米的两根无限长直导线相互垂直放置，

分别载有 $I_1=2.0$ 安培和 $I_2=3.0$ 安培的电流，如图所示。在两导线的垂线上离载有 2.0 安培电流导线距离为 8.0 厘米的 P 点处磁感应强度的大小和方向如何。



苏州大学 普通物理(一) 上 课程试卷(11)卷 共 6 页

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、质量为 1kg 的物体 A 和质量为 2 kg 的物体 B 一起向内挤压使弹簧压缩，弹簧两端与 A 、 B 不固定，把挤压后的系统放在一无摩擦的水平桌面上，静止释放。弹簧伸张后不再与 A 、 B 接触而降落在桌面上，物体 B 获得速率 $0.5m/s$ ，那么物体 A 获得的速率为 _____，压缩弹簧中储存的势能有 _____。

2、一轻绳绕于半径 $r=0.2m$ 的飞轮边缘，现以恒力 $F=98N$ 拉绳的一端，使飞轮由静止开始

转动。已知飞轮的转动惯量 $I=0.5\text{kg}\cdot\text{m}^2$, 飞轮与轴承间的摩擦不计, 绳子拉下 5m 时, 飞轮获得的动能 $E_k=$ _____, 角速度 $=$ _____。

3、均匀地将水注入一容器中, 注入的流量为 $Q=100\text{cm}^3/\text{s}$, 容积底有面积 $S=0.5\text{cm}^2$ 的小孔, 使水不断流出, 达到稳定状态时, 容器中水的深度 $h=$ _____。(g 取 10m/s^2)

4、已知波源在原点的平面简谐波的方程为 $y=A\cos(Bt-Cx)$ 式中 A, B, C 为正值恒量, 则波的频率 $v=$ _____, 波长 $=$ _____。

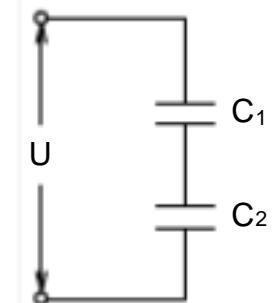
5、两根无限长均匀带电直线相互平行, 相距 a , 电荷线密度分别为 + 和 - , 则每根带电直线单位长度受到的吸引力为 _____。

6、一平行板电容器, 极板面积为 S , 两极板相距 d 。对该电容器充电, 使两极板分别带有 $\pm Q$ 的电量, 则该电容器储存的电能为 $W=$ _____。

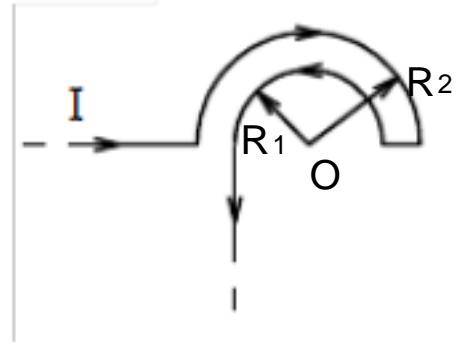
7、静止电子经 100V 电压加速所能达到的速度为 _____。(电子质量 $m_e = 9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$, 电子电量 $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$)

8、一半径为 R 的均匀带电细圆环, 带有电量 q , 则圆环中心的电场强度为 _____; 电势为 _____。(设无穷远处电势为零)

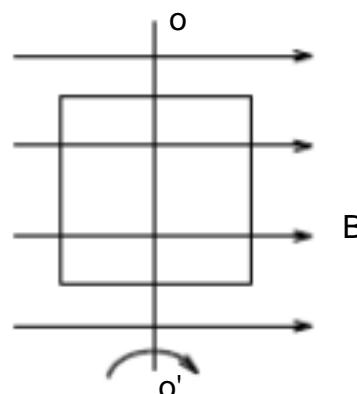
9、如图, 两个电容器 C_1 和 C_2 串联后加上电压 U , 则电容器极板带电量的大小 $q=$ _____; 电容器 C_1 两端的电压 $U_1=$ _____。



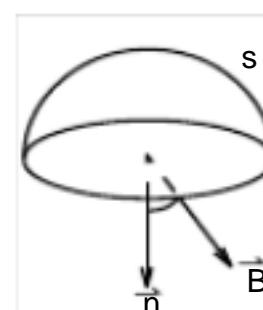
10、图示载流导线在 O 点的磁感应强度 B 的大小为 _____, 方向是 _____。



11、一闭合正方形线圈放在均匀磁场中, 绕通过其中心且与一边平行的转轴 OO' 转动, 转轴与磁场方向垂直, 转动角速度为 , 如图所示。当把线圈的角速度增大到原来的两倍时, 线圈中感应电流的幅值增加到原来的 _____ 倍。(导线的电阻不能忽略)



12、在磁感强度为 B 的均匀磁场中作一半径为 r 的半球面 S, S 边线所在平面的法线方向单位矢量 n 与 B 的夹角为 , 如图所示, 则通过半球面 S 的磁通量为 _____。



13、在均匀磁场 B 中，刚性平面载流线圈所受合力为 _____。若此线圈的磁矩为 \bar{m} ，则它受的力矩 $M = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、一飞轮的角速度在 5 秒内由 $90\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$ 均匀地减到 $80\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$ ，求：

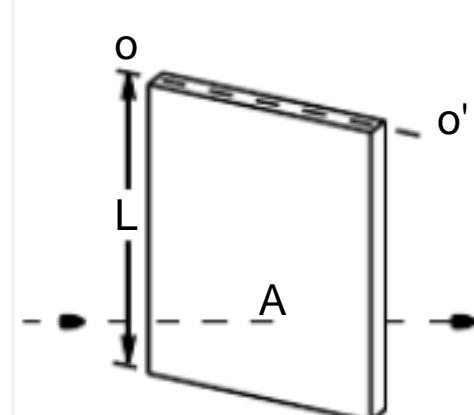
(1) 角加速度；(2) 在此 5s 内的角位移；(3) 再经几秒，轮将停止转动。

2、一块长为 $L=0.60\text{m}$ ，质量为 $M=1\text{kg}$ 的均匀薄木板，可绕水平轴 OO' 无摩擦地自由转动，

木板对转轴的 $I=\frac{1}{3}ML^2$ 。当木板静止在平衡位置时，有一质量为 $m=10\times 10^{-3}\text{kg}$ 的子弹垂直击中木板 A 点，A 离转轴 OO' 的距离 $l=0.36\text{m}$ ，子弹击中木板前的速度为 $500\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ，穿出木板后的速度为 $200\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ，求：

(1) 子弹受的冲量。

(2) 木板获得的角速度。



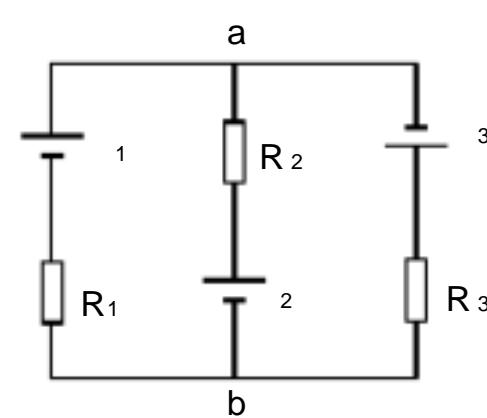
3、一均匀带电直线，长为 L ，电荷线密度为 λ ，求带电直线延长线上 P 点的电势。P 点离带电直线一端的距离为 d 。（设无穷远处电势为零）



4、如图所示， $\varepsilon_1 = 40\text{V}$, $\varepsilon_2 = 5\text{V}$, $\varepsilon_3 = 25\text{V}$, $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = R_3 = 10\Omega$ ，

求：(1) 流过每个电阻中电流的大小和方向。

(2) 电位差 U_{ab}



5、一根长直导线上载有电流 200A ，电流方向沿 x 轴正方向，把这根导线放在 $B_0=10^{-3}\text{T}$ 的均匀外磁场中，方向沿 y 轴正方向。试确定磁感应强度为零的各点的位置。

6、一长直同轴电缆中部为实心导线，其半径为 R_1 ，磁导率近似认为是 μ_0 ，外面导体薄圆筒的半径为 R_2 。

(1) 计算 $r = R_1$ 处磁感强度。

(2) 试用能量方法计算其单位长度的自感系数。

苏州大学 普通物理(一)上 课程试卷(12)卷 共 6 页

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、速率为 v_0 的子弹打穿木板后，速率恰好变为零，设木板对子弹的阻力恒定不变，那么当子弹射入木板的深度等于木板厚度一半时，子弹的速率为 _____。

2、一质量为 m 的质点原来向北运动，速率为 v ，它突然受到外力打击，变为向西运动，速率仍为 v ，则外力的冲量大小为 _____。

3、一均匀细木棒，长为 l ，质量为 M ，静止在光滑的水平桌面上，棒能绕通过中点的垂直轴转动，今有一质量为 m 的子弹，以速度 v 射入木棒的一端（陷于木棒中）其方向垂直于木棒与转轴，射击后木棒的角速度 $= \dots$ 。

4、一质点沿 x 轴作简谐振动，周期为 T 秒，当 $t=0$ 时质点在平衡位置且向 x 轴正方向运动，如果用余弦函数表示该质点的振动方程，那么初相位 $\phi_0 = \dots$ ，质点从 $t=0$ 所处的位置第一次到达 $x=A/2$ 所用的时间 $t = \dots$ 。

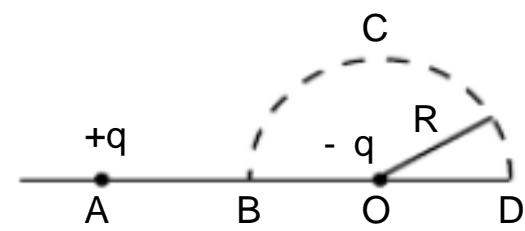
5、 P ， Q 为两个以同相位、同频率、同振幅的相干波源，它们在同一介质中，设振幅为 A ，波长为 λ ， P 与 Q 之间相距 $\frac{3}{2}\lambda$ ， R 为 PQ 连线上， PQ 外侧的任意一点，那么 P ， Q 发出的

波在 R 点的相位差 $\phi = \dots$ ， R 点的合振动的振幅为 $A_R = \dots$ 。

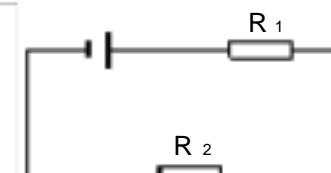
6、两个都带正电荷的小球，总电量为 $6 \times 10^{-10} C$ ，当它们相距 $1m$ 时，相互间的斥力为 $7.2 \times 10^{-10} N$ ，则每个小球所带电量分别为 q_1 和 q_2 。

7、在半径为 R 的半球面的球心处，有一电量为 q 的点电荷，则通过该半球面的电通量为 $\Phi_E = \dots$ 。

8、 BCD 是以 O 为圆心， R 为半径的半圆弧， A 点有一电量为 $+q$ 的点电荷， O 点有一电量为 $-q$ 的点电荷， $AB = R$ 。现将一单位正电荷从 B 点沿半圆弧轨道 BCD 移到 D ，则电场力所作的功为 $W = \dots$ 。

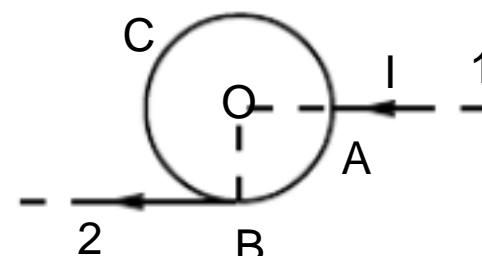


9、图示电路中的电流 $I = \dots$ ，电阻 R_1 上的电压 $U_1 = \dots$ 。



10、一边长为 l 的正方形线框，使其均匀带电，电荷线密度为 λ ，则与正方形中心处的电场强度的大小 $E = \dots$ 。

11、如图所示，用均匀细金属丝构成一半径为 R 的圆环 C ，



电流 I 由导线索流入圆环 A 点，而后由圆环 B 点流出，进入导线 2。设导线 1 和导线 2 与圆环共面，则环心 O 处的磁感强度大小为 _____，方向为 _____。

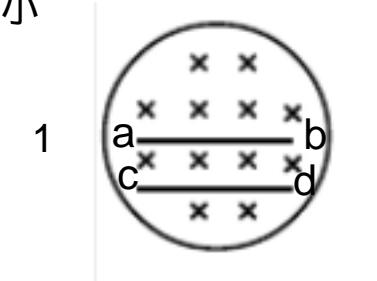
12、两个线圈 P 和 Q 并联地接到一电动势恒定的电源上。线圈 P 的自感和电阻分别是线圈 Q 的 2 倍。当达到稳定状态后，线圈 P 的磁场能量与 Q 的磁场能量的比值是 _____。

13、在圆柱形空间内有一磁感强度为 B 的均匀磁场，如图所示， B 的大小

以速率 $\frac{dB}{dt}$ 变化。有一长度为 l_0 的金属棒先后放在磁场的两个不同位置

(ab) 和 (cd)，则金属棒在这两个位置时，棒内的感应电动势的大小关系

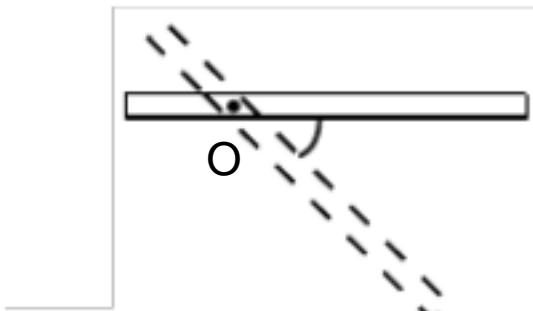
为 e_1 ____ e_2 。(填 > , = , <)



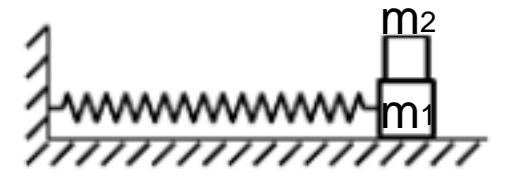
14、一个单位长度上绕有 n 匝线圈的长直螺线管，每匝线圈中通有强度为 I 的电流，管内充满相对磁导率为 μ_r 的磁介质，则管内中部附近的磁感强度 $B=$ _____，磁场强度 $H=$ _____。

二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

1、有一质量为 m ，长为 l 的均匀细杆，可绕一水平转轴 O 在竖直平面内无摩擦地转动，O 离杆的一端距离 $\frac{l}{3}$ ，如图。设杆在水平位置自由转下，当转过角度 θ 时，求棒的角加速度 α ，角速度 ω 。



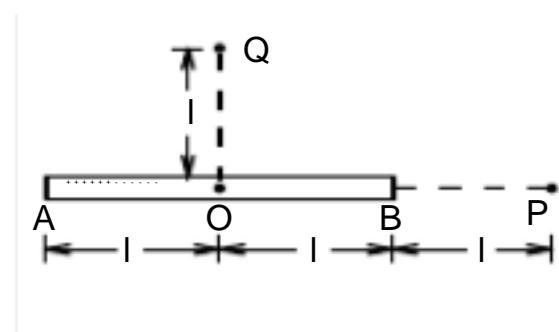
2、如图所示，已知弹簧的劲度系数为 k ，两物体的质量分别是 m_1 和 m_2 。 m_1 和 m_2 之间的静摩擦系数为 μ_0 。 m_1 和水平桌之间是光滑的，试求在保持 m_1 、 m_2 发生相对滑动之前，系统具有的最大振动能量。



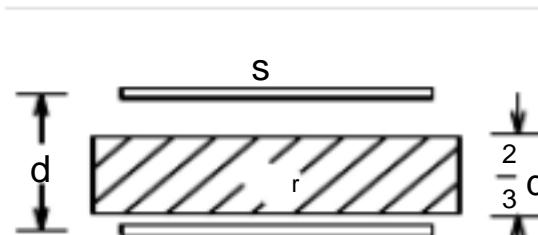
3、长为 $2l$ 的带电细棒，左半部均匀带有正电荷，右半部均匀带有负电荷。电荷线密度分别为 + 和 -，如图所示。P 点在棒的延长线上，距 B 端 l ，Q 点在棒的垂直平分线上，到棒的垂直距离为 l 。

(1) 求 P 点的电势 U_P ；

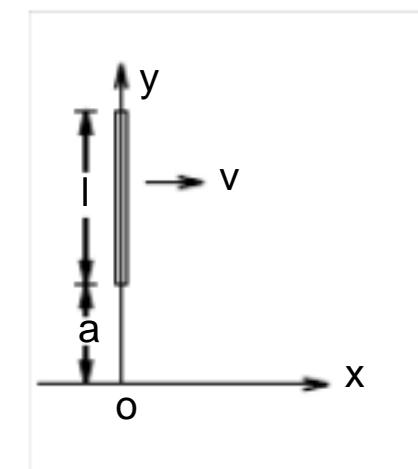
(2) 求 Q 点的电势 U_Q 。



4、一平行板电容器，极板面积为 S ，两极板相距 d ，现在两极板间平行插入一块相对介电常数为 ϵ_r 的电介质板，介质板厚度为 $\frac{2}{3}d$ ，求该电容器的电容 C 。

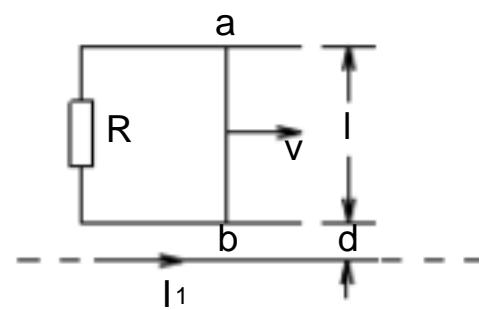


5、长为 $L=0.10\text{m}$ ，带电量 $q=1.0 \times 10^{-10}\text{C}$ 的均匀带电细棒，以速率 $v=1.0\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 沿 x 轴正方向运动。当细棒运动到与 y 轴重合的位置时，细棒的下端点与坐标原点 O 的距离为 $a=0.10\text{m}$ ，如图所示。求此时 O 点的磁感强度的大小和方向。



6、如图所示，线框中 ab 段能无摩擦地滑动，线框宽为 $l=9\text{cm}$ ，设总电阻近似不变为 $R=2.3 \times 10^{-2} \Omega$ ，旁边有一条无限长载流直导线与线框共面且平行于框的长边，距离为 $d=1\text{cm}$ ，忽略框的其它各边对 ab 段的作用，若长直导线上的电流 $I_1=20\text{A}$ ，导线 ab 以 $v=50 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的速度沿图示方向作匀速运动，试求：

- (1) ab 导线段上的感应电动势的大小和方向。
- (2) ab 导线段上的电流。
- (3) 作用于 ab 段上的外力。

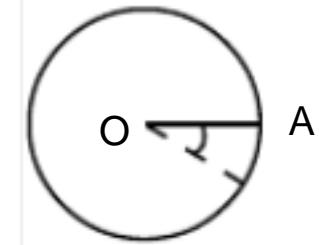


苏州大学 普通物理(一)上 课程试卷(13)卷 共 6 页

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，质点的速率 $v = \dots$ ；假如在 t 时间内质点走过 $1/5$ 圆周，则质点在 t 时刻的法向加速度的大小为 $a_n = \dots$ 。

2、如图所示，质量为 M ，半径为 R 的均匀圆盘可绕垂直于盘面的光滑轴 O 在竖直平面内转动。盘边 A 点固定着质量为 m 的质点。若盘自静止开始下摆，当 OA 从水平位置下摆的角度 $\theta = 30^\circ$ 时，则系统的角速度 $\omega = \dots$ ，质点 m 的切向加速度 $a_t = \dots$ 。



3、一个沿 x 轴作简谐运动的弹簧振子，振幅为 A ，周期为 T ，其振动方程用余弦函数表达，当 $t=0$ 时，振子过 $x = -A/\sqrt{2}$ 处向正方向运动，则振子的振动方程为 $x = \dots$ 。

4、一横波沿绳子传播的波动方程为 $y = 0.05 \cos(10\pi t - 4\pi x)$ ，式中各物理量单位均为国际单位制。那么绳上各质点振动时的最大速度为 $v = \dots$ ，位于 $x=0.2\text{m}$ 处的质点在 $t=1\text{s}$ 时的相位，它是原点处质点在 $t= \dots$ 时刻的相位。

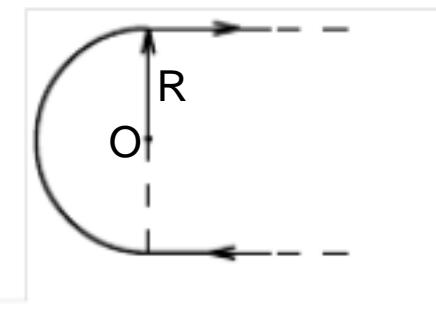
5、玻尔氢原子模型中，质量为 $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 的电子以向心加速度 $a = 9.1 \times 10^{22} \text{ m/s}^2$ ，绕原子核作匀速圆周运动，则电子的轨道半径为 $r = \dots$ ；电子的速度大小为 $v = \dots$ 。

6、边长为 a 的立方形高斯面中心有一电量为 q 的点电荷，则通过该高斯面任一侧面上的电通量为 $\Phi_E = \dots$ 。

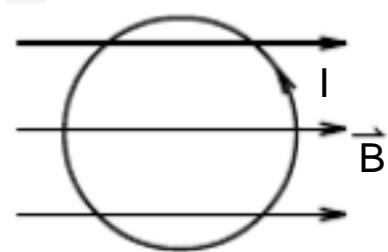
7、一平行板电容器，圆形极板的半径为 8.0cm ，极板间距 1.0mm ，中间充满相对介电常数 $\epsilon_r = 5.5$ 的电介质。对它充电到 100V ，则极板上所带的电量 $Q = \dots$ ；电容器贮有的电能 $W = \dots$ 。 $(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N}\cdot\text{m})$

8、真空中有一均匀带电细圆环，电荷线密度为 λ ，则其圆心处的电场强度 $E_0 = \dots$ ；电势 $U_0 = \dots$ 。(远无穷处电势为零)

9、若通电流为 I 的导线弯成如图所示的形状（直线部分伸向无限远），则 O 点的磁感强度大小为 _____，方向是 _____。



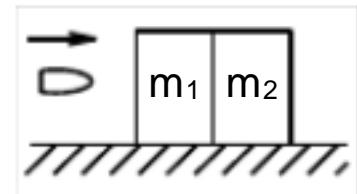
10、半径为 R ，载有电流 I 的刚性圆形线圈，在图示均匀磁场 B 中，因电流的磁矩大小为 _____，它在磁场中受到的力矩大小为 _____。



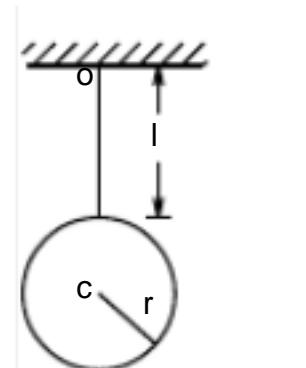
11、有两个长直密绕螺线管，长度及线圈匝数均相同，半径分别为 r_1 和 r_2 ，管内充满均匀介质，其磁导率分别为 μ_1 和 μ_2 ，设 $r_1 : r_2 = 1 : 2$, $\mu_1 : \mu_2 = 2 : 1$ ，当两螺线管串联在电路中通电后，其自感之比 $L_1 : L_2 =$ _____，磁能之比 $W_{m1} : W_{m2} =$ _____。

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、一子弹水平地穿过两个静止的前后并排放在光滑水平上的木块，木块的质量分别是 m_1 和 m_2 ，设子弹穿过木块所用的时间分别为 t_1 和 t_2 ，求子弹穿过两木块后，两木块的运动速度（设木块对子弹的阻力为恒力 F ）。



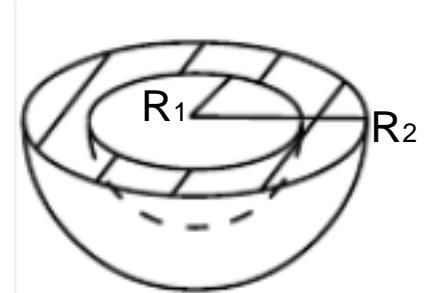
2、一半径 $r=5$ 厘米的球，悬于长为 $l=10$ 厘米的细线上成为复摆，如图所示。若把它视为摆长为 $L=l+r=15$ 厘米的单摆，试问它的周期会产生多大误差？已知球体绕沿直径的转轴的转动惯量为 $\frac{2}{5}mr^2$ 。



3、一均匀带电球体，电荷体密度为 _____，球体半径为 R 。

- (1) 求球内和球外电场强度的分布；
- (2) 求球内距球心距离为 r 的一点的电势。

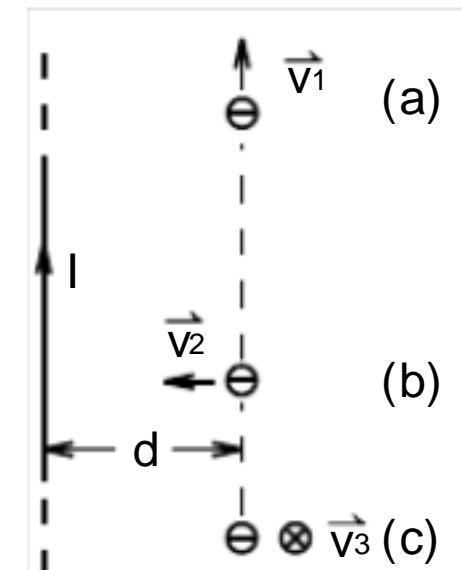
4、两个同心导体半球面如图所示，半径分别为 R_1 和 R_2 ，其间充满电阻率为 ρ 的均匀电介质，求两半球面间的电阻。



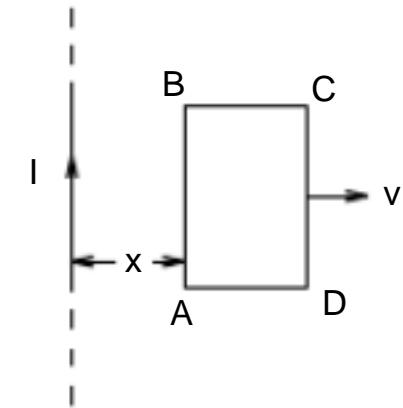
5、一长直导线载有电流 $50A$ ，离导线 $5.0cm$ 处有一电子以速率 $1.0 \times 10^7 m \cdot s^{-1}$ 运

动。求下列情况下作用在电子上的洛伦兹力的大小和方向。(请在图上标出)

- (1) 电子的速率 \vec{v} 平行于导线。(图中(a))
- (2) 设 \vec{v} 垂直于导线并指向导线(图中(b))
- (3) 设 \vec{v} 垂直于导线和电子所构成的平面(图中(c))



6、如图所示，一直长导线通有电流 I ，旁边有一与它共面的长方形线圈 ABCD
($AB = l, BC = a$)以垂直于长导线方向的速度 v 向右运动，求线圈中感应电动势的表示式。(作为 AB 边到长直导线的距离 x 的函数)

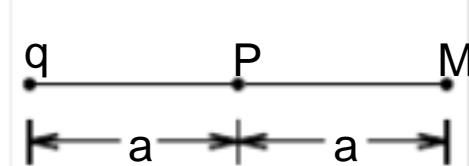


苏州大学 普通物理(一) 上 课程试卷(14)卷 共 6 页

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、一个步兵，他和枪的质量共为 100kg ，穿着带轮的溜冰鞋站着。现在他用自动步枪在水平方向上射出 10 发子弹，每颗子弹的质量为 10g ，而出口速度为 750m/s ，如果步兵可以无摩擦地向后运动，那么在第 10 次发射后他的速度是 _____，如果发射了 10s ，对他的平均作用力是 _____。
- 2、今有劲度系数为 k 的弹簧(质量忽略不计)，竖直放置，下端悬一小球，球的质量为 m ，使弹簧为原长而小球恰好与地面接触。今将弹簧上端缓慢地提起，直到小球刚能脱离地面为止，在此过程中外力作的功为 _____。
- 3、弹簧振子的总能量为 $2 \times 10^{-5}\text{J}$ ，振子物体离开平衡位置 $1/2$ 振幅处的势能 $E_P =$ _____，动能 $E_k =$ _____。
- 4、在实验室做驻波实验时，将一根长 1m 的弦线的一端系于电动音叉的一臂上，这音叉在垂直于弦线长度的方向上以 60 赫兹的频率作振动，且使弦线产生有四个波腹的振动，那么在弦线上波动的波长 $=$ _____，波速 $v =$ _____。

- 5、如图，若取 P 点的电势为零，则 M 点的电势为 $U_M =$ _____。

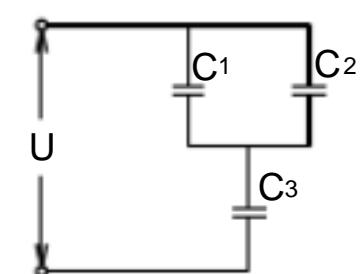


6、一平行板电容器的电容为 10pF ，充电到极板带电量为 $1.0 \times 10^{-8}\text{C}$ 后，断开电源，则电容器储存的电能为 $W= \underline{\hspace{2cm}}$ ；若把两极板拉到原距离的两倍，则拉开前后电场能量的改变量 $W= \underline{\hspace{2cm}}$ 。

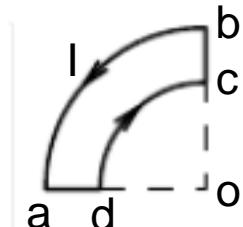
7、玻尔的氢原子模型中，质量 $9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$ 的电子沿半径为 $5.3 \times 10^{-11}\text{m}$ 的圆形轨道绕核（一个质子）运动，则电子加速度的大小 $a_n= \underline{\hspace{2cm}}$ 。

8、若高斯面上场强处处不为零，则能否说高斯面内无电荷？ $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“能”或“不能”）

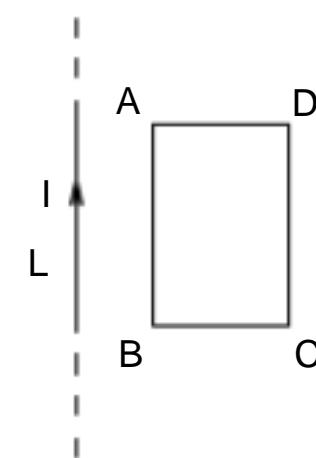
9、图示电路中各已知量已标明，则等值电容 $C= \underline{\hspace{2cm}}$ ；电容器 C_3 上的电压 $U_3= \underline{\hspace{2cm}}$ 。



10、图示载流细线框 $abcda$ ， ab 弧的半径为 R ， dc 弧的半径为 r ，圆心角为 $\pi/2$ ，电流 I 方向如图中所示，圆心 O 点的磁感强度大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，方向为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



11、如图所示，在一长直导线 L 中通有电流 I ， $ABCD$ 为一矩形线圈，它与 L 皆在纸面内，且 AB 边与 L 平行。当矩形线圈在纸面内向右移动时，线圈中感应电动势的方向为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。若矩形线圈绕 AD 边旋转，当 BC 边已离开纸面正向外运动时，线圈中的感应电动势的方向为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

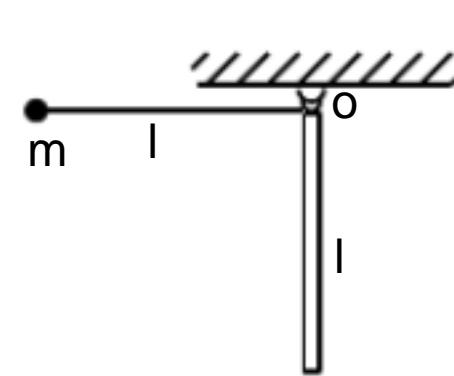


12、发电厂的汇流条是两条 3 米长的平行铜棒，相距 0.5m；当向外输电时，每条棒中的电流都是 10000A。作为近似，把两棒当作无穷长的细线，则它们之间的相互作用力为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

13、将一多面体放入非均匀磁场中，已知穿过其中一个面的磁通量为 Φ ，则穿过其它面的磁通量是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、如图所示，长为 l 的匀质细杆，一端悬于 O 点，自由下垂。在 O 点同时悬一单摆，摆长也是 l ，摆的质量为 m ，单摆从水平位置由静止开始自由下摆，与自由下垂的细杆作完全弹性碰撞，碰撞后单摆恰好静止。求：



(1) 细棒的质量 M ；(2) 细棒摆动的最大角度 θ 。

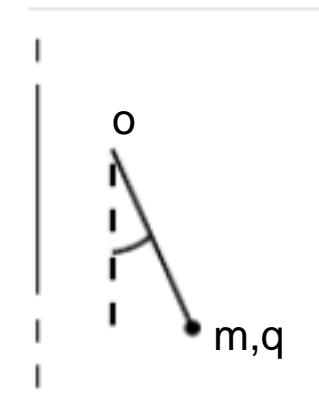
2、质量为 10 克的子弹，以 1000 米/秒的速度射入置于光滑平面上的木块并嵌入木块中，致使弹簧压缩而作简谐振动，若木块的质量为 4.99 千克，弹簧的劲度系数为 8000



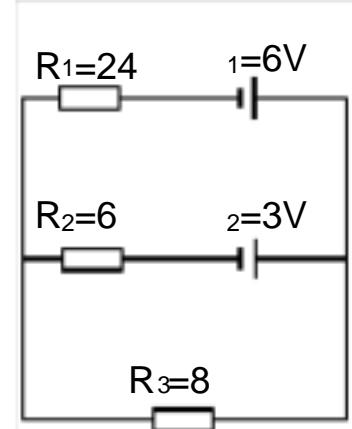
牛顿 /米。试求：

(1) 振动的振幅。 (2) 写出振动的运动学方程。

3、一竖直的无限大均匀带电平板附近有一固定点 O , 一质量 $m = 2.0 \times 10^{-6}$ kg , 带电量 $q = 4.0 \times 10^{-8}$ C 的小球被用细线悬挂于 O 点 , 悬线与竖直方向成 $\theta = 30^\circ$ 角 , 求带电平板的电荷面密度 σ 。

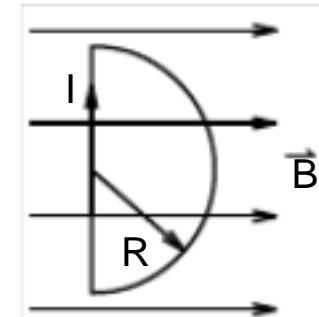


4、求图示电路中各条支路中的电流。



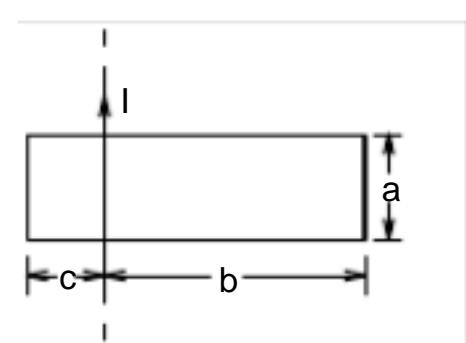
5、如图所示 , 一半径为 $R=0.10m$ 的半圆形闭合线圈 , 载有电流 $I=10A$, 放在均匀外磁场中 , 磁场方向与线圈平面平行 , 磁感强度 $B=0.5T$ 。试求 :

(1) 线圈的磁矩 m ;
(2) 线圈所受的磁力矩的大小 , 在此力矩作用下线圈将转到何位置。



6、一无限长直导线通以电流 $I = I_0 \sin \omega t$, 和直导线在同一平面内有一矩形线框 , 其短边与直导线平行 , 线框的尺寸及位置如图所示 , 且 $b/c = 3$ 。试求 :

(1) 直导线和线框的互感系数。
(2) 线框中的互感电动势。

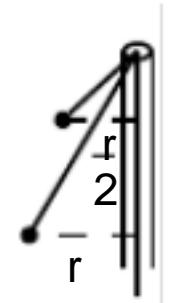


苏州大学 普通物理(一)上 课程试卷(15)卷 共 6 页

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、一质量为 10kg 的物体沿 x 轴无摩擦地运动 , 设 $t=0$, 物体位于原点 , 速度为零 , 如果物体在力 $F=(3+6x)$ 牛顿的作用下移动了 3m(x 以米为单位) 它的加速度 $a=$ _____ , 速度 $v=$ _____。

2、如图所示 , 小球系在不可伸长的细线一端 , 线的另一端穿过一竖直小管 , 小球绕管轴沿半径为 r 的圆周作匀速圆周运动 , 每分钟转 120 转。今将管中的线向下拉一段 , 使小球作圆



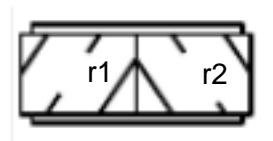
周运动的半径变为 $\frac{r}{2}$, 此时小球每分钟转 _____ 转。

3、一水平管子 , 其中一段的横截面积为 $0.1m^2$, 另一段的横截面积为 $0.05m^2$, 第一段中水的流速为 $5m/s$, 第二段中的压强为 $2 \times 10^5 Pa$, 那么第二段中水的流速为 _____ , 第一段中水的压强为 _____ 。

4、一横波表达式为 $y=0.2\cos(5x-200t)$, 其中物理量的单位均属国际单位制 , 则此波的频率 $v =$ _____ , 波长 $=$ _____ 。

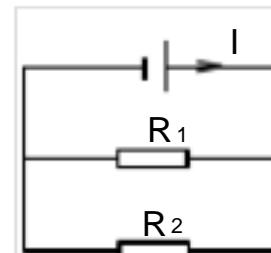
5、带电量均为 $+q$ 的两个点电荷分别固定在 $x=-a$ 和 $x=a$ 两点 , 另一电量为 Q 的点电荷放在 y 轴上某点 , 则电荷 Q 所受作用力大小为 _____ , 当 $y=$ _____ 时 , Q 所受作用力最大。

6、如图 , 一平板电容器充以两种介质 , 每种介质各占一半体积 , 则该电容器的电容 $C =$ _____ 。

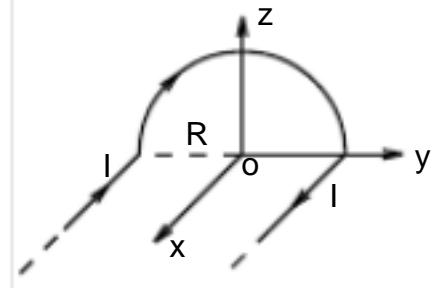


7、一半径为 R 的均匀带电球面 , 总电量为 Q , 设无穷远处的电势为零 , 则在球内距球心为 r 的一点的电场强度 $E =$ _____ ; 电势 $U =$ _____ 。

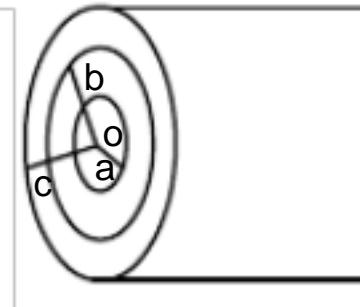
8、图示电路中 , 已知通过电源的电流为 I , 则电源的电动势 $E =$ _____ ; 通过电阻 R_1 的电流 $I_1 =$ _____ 。



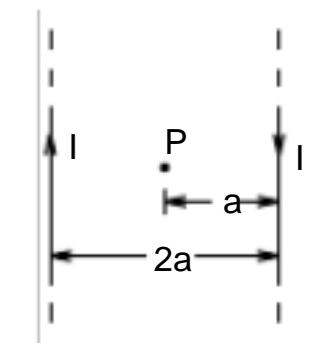
9、载流长直导线弯成如图所示的形状 , 则 O 点的磁感强度 $B_x =$ _____ , $B_y =$ _____ , $B_z =$ _____ 。



10、有一根很长的同轴电缆是由同轴的圆柱形导体组成 (如图所示) , 在这两个导体中有大小相等、方向相反的电流 I 流过。同轴电缆外的磁感强度将随径向 r 变化。当 $b > r > a$ 时 , $B =$ _____ , 当 $r > c$ 时 , $B =$ _____ 。

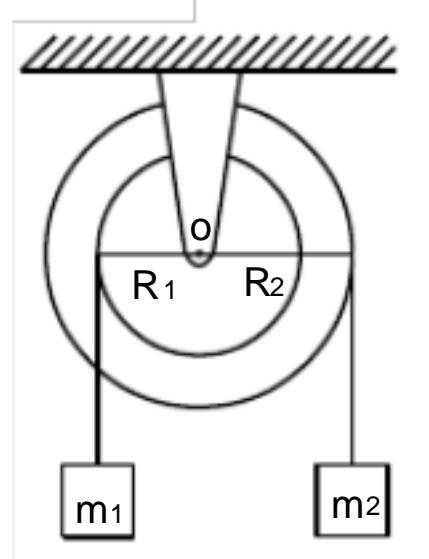


11、如图所示 , 真空中两条相距 $2a$ 的平行长直导线 , 通以方向相反 , 大小相等的电流 I , 则两条导线距离的中点 P 处的磁场能量密度 $\omega_{mp} =$ _____ 。



二、计算题 : (每小题 10 分 , 共 60 分)

1、如图所示 , 两个圆轮的半径分别为 R_1 和 R_2 , 质量分别为 M_1 和 M_2 。二者都



可视为均匀圆盘而且同轴 (通过两个圆轮的中心) 固结在一起，可以绕一水平固定轴自由转动，今在两轮上各绕以细绳，绳端分别挂上质量 m_1 和 m_2 的两个物体。求在重力作用下， m_2 下落时轮的角加速度。

2、质量为 4kg 的物体悬于劲度系数 400N/m 的弹簧的下端并使之静止，再把物体向下拉 20 厘米，然后释放。(1)当物体在平衡位置上方 10 厘米处并向上运动时，物体的加速度多大？方向如何？

(2) 物体从平衡位置运动到上方 10 厘米处所需的最短时间是多少？

(3) 如果在振动物体上再放一小物体，按上述初始条件开始振动，那末放在振动物体上的小物体在何处与振动物体分离？

3、两条相互平行的无限长均匀带有异号电荷的导线，相距为 a ，电荷线密度为 λ 。

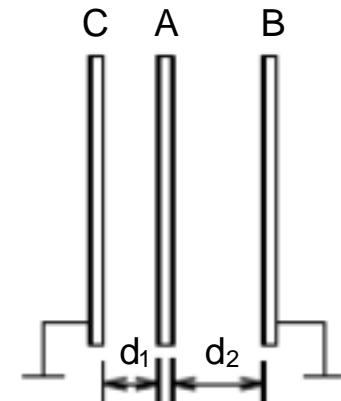
(1) 求两导线构成的平面上任一点的场强(设这点到其中一线的垂直距离为 x)；

(2) 求每一根导线上单位长度受到另一根导线上电荷作用的电场力。

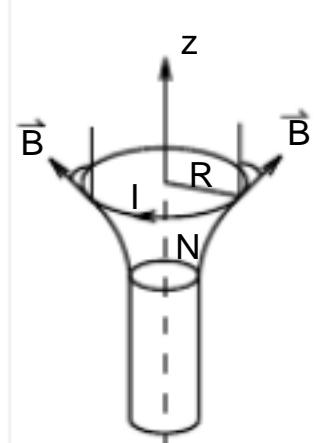
4、面积均为 $S = 400\text{cm}^2$ 的三块平行金属板，分别相距 $d_1 = 3\text{mm}$, $d_2 = 6\text{mm}$ ，其中 A 板带电 $q_A = 9 \times 10^{-7}\text{C}$ ，B、C 两板接地，不计边缘效应。

(1) 求 B 板和 C 板上的感应电荷。

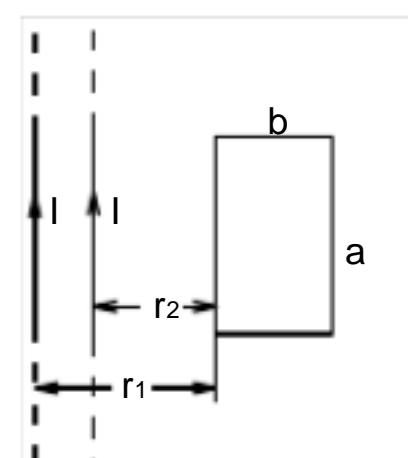
(2) 求 A 板的电势(以地为电势零点)。



5、如图在一个圆柱形磁铁 N 极的正方向，水平放置一半径为 R 的导线环，其中通有顺时针方向(俯视)的电流 I。在导线所在处磁场 B 的方向都与竖直方向成 θ 角。求导线环受的磁力的大小和方向。



6、如图所示，两条平行的长直载流导线和一矩形导线框共面。已知两导线中电流同为 $I = I_0 \sin \omega t$ ，导线框长为 a，宽为 b，试求导线框内的感应电动势。



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、两小球在光滑的桌面上运动，质量分别为 $m_1 = 10\text{ g}$, $m_2 = 50\text{ g}$, 速度分别为

$v_1 = 0.30\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $v_2 = 0.10\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 相向而行，发生碰撞，如果碰撞后， m_2 恰好静止，此时 m_1 的速度 $v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，碰撞的恢复系数 $e = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2、一质量为 $m = 1.2\text{ kg}$, 长为 $l = 1.0\text{ 米}$ 的均匀细棒，支点在棒的上端点。开始时棒自由悬挂处于静止状态。当 $F = 100\text{ 牛顿}$ 的水平力垂直打击棒的下端，且打击时间为 $t = 0.02\text{ 秒}$ ，则棒受到的冲量矩为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，打击后棒的角速度 $= \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3、均匀地将水注入一容器中，注入的流量为 $Q = 150\text{ cm}^3/\text{s}$ ，容积底有面积 $S = 0.5\text{ cm}^2$ 的小孔，使水不断流出，达到稳定状态时，容器中水的深度 $h = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(g 取 10 m/s^2)

4、两个同方向的谐振动如下： $x_1 = 0.05 \cos(10t + \frac{3}{4}\pi)$, $x_2 = 0.06 \cos(10t + \frac{1}{4}\pi)$ (SI 单位制)，它们的合成振动的振幅 $A = \underline{\hspace{2cm}}$ ；若另一振动 $x_3 = 0.07 \cos(10t + \Phi_3)$ ，那么 $\Phi_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ 时， $x_2 + x_3$ 的振幅为最小。

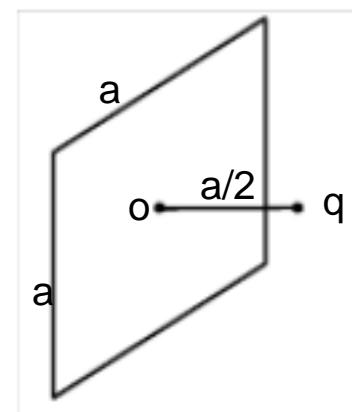
5、离带电量 $Q = 1.0 \times 10^{-8}\text{ C}$ 的点电荷 1 米远处有一试探点电荷 q_0 。已知该试探电荷的电势能 $W = 9.0 \times 10^{-8}\text{ J}$ ，则 $q_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(设无穷远处的电势为零)

6、一平行板电容器的电容为 10 pF ，充电到极板带电量为 $1.0 \times 10^{-8}\text{ C}$ 后，断开电源，则极板间的电势差 $U = \underline{\hspace{2cm}}$ ；电容器储存的电场能量 $W = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

7、一用电阻率为 ρ 的物质制成的空心球壳，其内半径为 R_1 ，外半径为 R_2 ，则该球壳内外表面间的电阻 $R = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

8、两个中性小金属球相距 1 m ，为使它们间的静电引力为 $5 \times 10^{-3}\text{ N}$ ，则必须从一球移向另一球的电量为 $Q = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

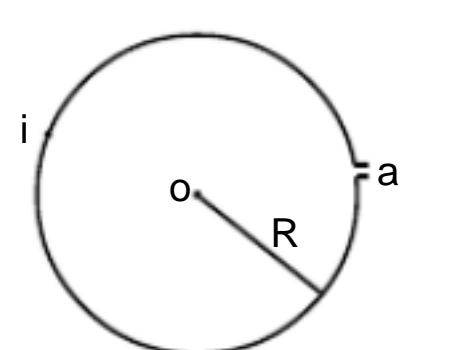
9、如图，边长为 a 的正方形平面的中垂线上，距中心 O 点 $\frac{a}{2}$ 处，有一电量为 q 的正电荷，则通过该平面的电场强度通量为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



10、

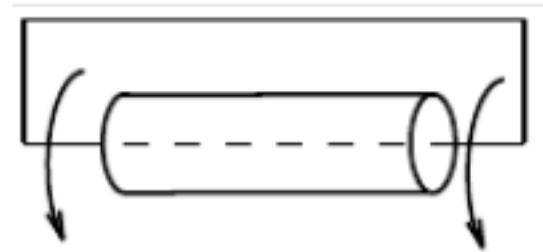
10、电子的质量为 m_e ，电量为 $-e$ ，绕静止的氢原子核(即质子)作半径为 r 的匀速圆周运动，则电子的速率 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

11、一半径为 R 的无限长薄壁圆管。平行于轴向有一宽为 a ($a \ll R$) 的无限长细缝，如图所示，管壁上均匀地通有稳恒电流，设管壁圆周上单位长度电流为 i ，其方向垂直纸面向外，则圆柱中心 O 点的磁感强度 B_0 的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，方向(画在图



上) _____。

12、如图所示，电量 Q 均匀分布在一半径为 R ，长为 L ($L \gg R$) 的绝缘圆筒上。一单匝矩形线圈的一边与圆筒的轴线重合。若筒以角速度 $\omega = \omega_0(1 - t/t_0)$ 线性减速旋转，则线圈中的感应电流为 _____。



13、下面的说法是否正确（填正确、不正确）

- (1) 若闭合曲线内没有包围传导电流，则曲线上各点的 \vec{H} 处为零；(_____)
- (2) 若闭合曲线上各点 \vec{H} 为零，则该曲线包围的传导电流代数和为零；(_____)
- (3) \vec{H} 仅与传导电流有关系。(_____)

二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

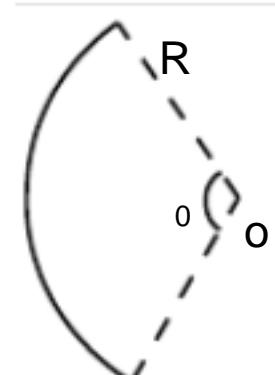
1、一质点从静止出发沿半径为 $R=3m$ 的圆周运动，切向加速度为 $a_t = 3m \cdot s^{-1}$ 。

- (1) 经过多长时间它的总加速度 a 恰好与半径成 45° 角。
(2) 在上述时间内，质点所经过的路程和角位移各为多少？

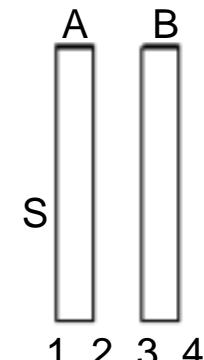
2、振幅为 $0.10m$ ，波长为 $2m$ 的平面简谐横波，以 $1m/s$ 的速率，沿一拉紧的弦从左向右传播，坐标原点取在弦的左端，质点位移向上为正。 $t=0$ 时，弦的左端经平衡位置向下运动。求：

- (1) 用余弦函数表示弦左端的振动方程。
(2) 波动方程。
(3) 弦上质点的最大振动速度。

3、总电量为 Q 的均匀带电细棒，弯成半径为 R 的圆弧，设圆弧对圆心所张的角为 θ_0 ，求圆心处的电场强度。



4、两块充分大的带电导体平板面积均为 $S = 0.02m^2$ ，A 板总电量 $q_A = 6 \times 10^{-8} C$ ，B 板总电量 $q_B = 14 \times 10^{-8} C$ 。现将它们平行，靠近放置，求静电平衡时，两导体板四个表面上的电荷面密度为多少？



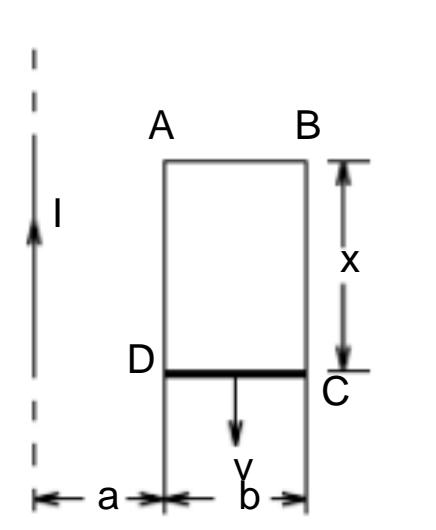
5、如图所示，矩形导体框架置于通有电流 I 的长直载流导线旁，且两者共面，AD 边与直导线平行，DC 段可沿框架平动，设导体框架的总电阻 R 始终不变。

现 DC 段以速度 v 沿框架向下作匀速运动，试求：

(1) 当 DC 运动到图示位置 (与 AB 相距 x) 时，穿过 ABCD 回路的磁通量 ϕ_m ；

(2) 回路中的感应电流 I_i ；

(3) CD 段所受长直载流导线的作用力 F 。



6、一个铁制的密绕细型圆弧，其平均周长为 30cm ，截面积为 1cm^2 ，在环上均匀地绕有 300 匝线圈，当导线中的电流为 0.032A 时，环内的磁通量为 $2.0 \times 10^{-6}\text{Wb}$ 。试计算：

(1) 环内磁感强度。

(2) 环内磁场强度。

(3) 磁性材料的磁导率 μ 和相对磁导率 μ_r 。

苏州大学 普通物理(一)上 课程试卷(17)卷 共 6 页

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、一质量为 10kg 的物体沿 x 轴无摩擦地运动，设 $t=0$ 时，物体位于原点速度为零，如果物体在作用力 $F=(3+6t)$ 牛顿的作用下运动了 3s ，它的加速度 $a=$

_____，速度 $v=$ _____。

2、一轻绳绕半径 $r=0.2\text{m}$ 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 $I=0.5\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ，飞轮与轴承的摩擦不计，绳子拉下 5m 时，飞轮获得的动能 $E_k=$ _____，角速度 $=$ _____。

3、一个水平面上的弹簧振子 (轻弹簧劲度系数为 k ，所系物体质量为 M)，当它作振幅为 A 的无阻尼自由振动，在 M 到达最大位移时有一块粘土 (质量为 m ，从高度 h 处自由下落) 正好落在物体 M 上，那么弹簧振子的振幅变为 _____。

4、P、Q 为两个同相位，同频率，同振幅的相干波源，它们在同一介质中，设振幅为 A ，波长为 λ ，P 与 Q 之间相距 d ，R 为 PQ 连线上 PQ 外侧的任意一点，那么 P、Q 发出的波在 R 点的相位差 $\Delta\phi =$ _____，R 点的合振动的振幅为 _____。

5、一平行板电容器两极板相距 1cm ，极板间电场强度为 1137V/m ，一静止的电子从负极板上被释放，则该电子到达正极板需时 $t=$ _____，到达正极板时的速度为 $v=$ _____。(电子质量为 $9.11 \times 10^{-31}\text{kg}$)

6、两个同心均匀带电球面，半径分别为 R_a 和 R_b ($R_a < R_b$)，所带电量分别为 Q_a 和 Q_b ，设某点与球心相距 r ，当 $R_a < r < R_b$ 时，该点电场强度的大小为 $E=$ _____。

7、一空气平行板电容器，极板间距为 d ，电容为 C ，若在两极板间平行地插入一块厚度为 $d/3$ 的金属板，则其电容值变为 _____。

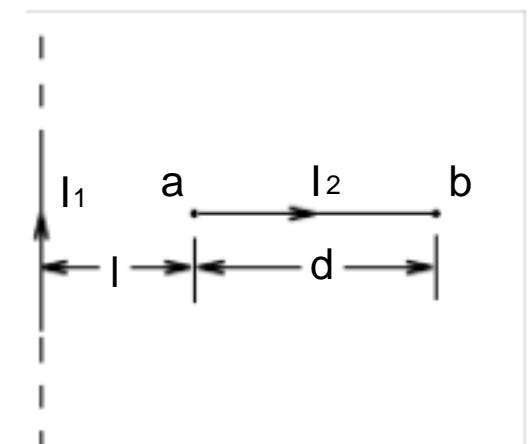
8、边长为 0.3m 的正三角形 abc ，顶点 a 处有一电量为 10^{-8}C 的正点电荷，顶点 b 处有一电量为 10^{-8}C 的负点电荷。则顶点 C 处电场强度的大小为 _____；

电势为 _____。 $(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9.00 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2)$

9、一平行板电容器，圆形极板的半径为 8.0cm ，极板间距为 1.00mm ，中间充满相对介电常数 $\epsilon_r = 5.0$ 的电介质。若对其充电至 200V ，则该电容器储有的电能为 $W = \underline{\hspace{2cm}}$

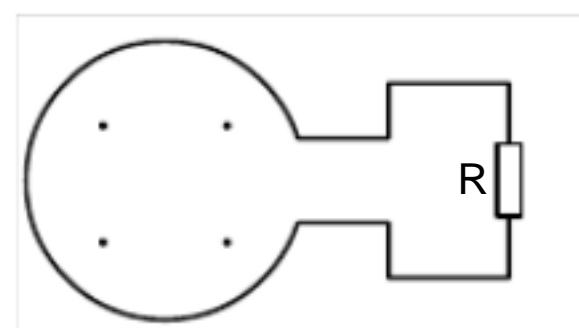
10、一长直载流导线，沿 OY 轴正方向放置，在原点处取一电流元 Idl ，该电流元在点 $(a, a, 0)$ 处磁感强度大小为 _____，方向为 _____。

11、长直载流导线 I_1 的旁边，在同一平面上有垂直的载流导线 ab ，其中电流为 I_2 ，则 ab 所受力为 _____。



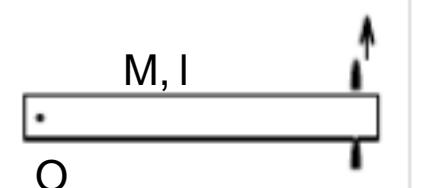
12、某点的地磁场为 $0.7 \times 10^{-4}\text{T}$ ，这一地磁场被半径为 5.0cm 的圆形电流线圈中心产生的磁场所抵消，则线圈通过的电流为 _____。

13、如图所示为通过垂直于线圈平面的磁通量，它随时间变化的规律为 $\Phi = 6t^2 + 7t + 1$ ，单位为韦伯，当 $t=2\text{s}$ 时，线圈中的感应电动势为 _____；若线圈电阻 $r = 1\Omega$ ，负载电阻 $R = 30\Omega$ ，当 $t=2\text{s}$ 时，线圈中的电流强度为 _____。



二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

1、一静止的均匀细棒，长为 l ，质量为 M ，可绕 O 轴（棒的一端）在水平面内无摩擦转动。一质量为 m ，速度为 v 的子弹在水平面内沿棒垂直的方向射入一端，设击穿后子弹的速度为 $v/2$ 如图。

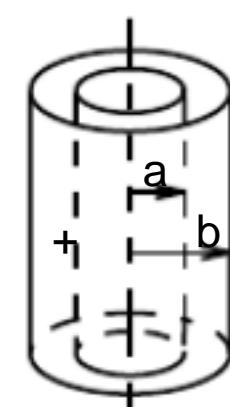


求：(1) 棒的角速度。(2) 子弹给棒的冲量矩。

2、一个沿 x 轴作简谐振动的弹簧振子、振幅为 0.1米 ，周期为 0.2秒 ，在 $t=0$ 时，质点在 $x_0=-0.05\text{米}$ 处，且向正方向运动。求：

(1) 初相位之值；(2) 用余弦函数写出振动方程；(3) 如果弹簧的劲度系数为 $100\text{牛顿}/\text{米}$ ，在初始状态，振子的弹性势能和动能。

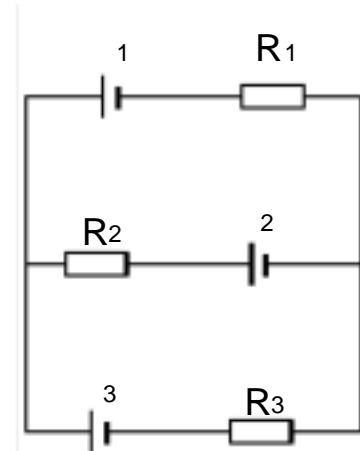
3、两无限长带异号电荷的同轴圆柱面，单位长度上的电量为 $3.0 \times 10^{-8}\text{C/m}$ ，内圆柱面半径为 $2 \times 10^{-2}\text{m}$ ，外圆柱面半径为 $4 \times 10^{-2}\text{m}$ ，(1) 用高斯定理求内圆柱面



内、两圆柱面间和外圆柱面外的电场强度；(2)若一电子在两圆柱面之间垂直于轴线的平面

内沿半径 $3 \times 10^{-2} \text{ m}$ 的圆周匀速旋转，问此电子的动能为多少？

4、图示电路中，已知 $\epsilon_1 = 20V$, $\epsilon_2 = 18V$, $\epsilon_3 = 10V$, $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 2\Omega$ ，求通过每个电阻的电流和方向。

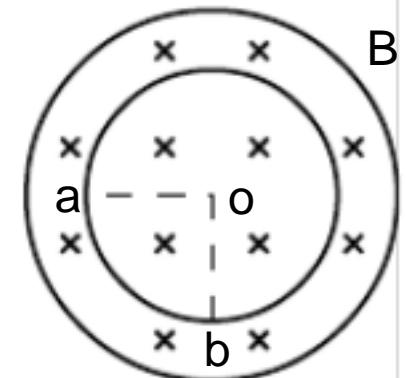


5、一半径为 a 的长直圆柱形导体，被一同样长度的同轴圆筒形导体所包围，圆筒半径为 b ，圆柱导体和圆筒载有相反方向的电流 I 。求圆筒内外的磁感强度（导体和圆筒内外的磁导率均为 μ_0 ）

6、均匀磁场局限于一个长圆柱形空间内，方向如图所示， $\frac{dB}{dt} = 0.1T \cdot s^{-1}$ 。有一半径 $r=10\text{cm}$

的均匀金属圆环同心放置在圆柱内，试求：

- (1) 环上 a、b 两点处的涡旋电场强度的大小和方向。
- (2) 整个圆环的感应电动势。
- (3) 求 a、b 两点间的电势差。
- (4) 若在环上 a 点处被切断，两端分开很小一段距离，求两端点 a,c(c 在 a 点的上方)的电势差。



苏州大学 普通物理(一)上 课程试卷(18)卷 共 6 页

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、一飞轮的角速度在 5s 内由 $90\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$ 均匀地减到 $80\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$ ，那么飞轮的角加速度

$\beta = \dots$ ，在此 5s 内的角位移 $\Delta\theta = \dots$ 。

2、两个相互作用的物体 A 和 B 无摩擦地在一条水平直线上运动，A 的动量为 $p_A = p_0 - bt$ ，式中 p_0 和 b 都是常数， t 是时间。如果 $t=0$ 时 B 静止，那末 B 的动量为 \dots ；如果 $t=0$ 时 B 的初始动量是 $-p_0$ ，那末 B 的动量为 \dots 。

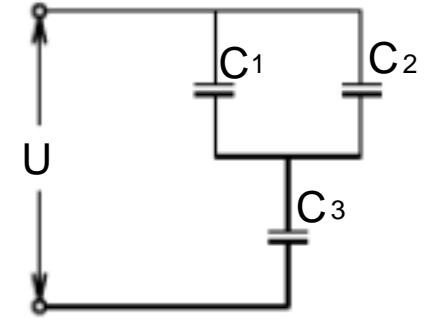
3、光滑的水平桌面上有一长 $2l$ ，质量为 m 的均质细杆，可绕通过其中点，垂直于杆的竖直轴自由转动，开始杆静止在桌面上，有一质量为 m 的小球沿桌面以速度 v 垂直射向杆一端，与杆发生完全非弹性碰撞后，粘在杆端与杆一起转动，那末碰撞后系统的角速度 $= \dots$ 。

4、振幅为 0.1m ，波长为 2m 的一简谐余弦横波，以 1m/s 的速率，沿一拉紧的弦从左向右传播，坐标原点在弦的左端， $t=0$ 时，弦的左端经平衡位置向正方向运动，那末弦左端质点的

振动方程为 _____，弦上的波动方程为 _____。

5、在边长为 a 的等边三角形的三个顶点上分别放置一个电量为 $-q$ 和两个电量为 $+q$ 的点电荷，则该三角形中心点处的电势为 _____。

6、如图，若 $C_1 = 10 \mu F$, $C_2 = 5 \mu F$, $C_3 = 4 \mu F$, $U = 100V$ ，则电容器组的等效电容 $C = \underline{\hspace{2cm}}$ ，电容器 C_3 上的电压 $U_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

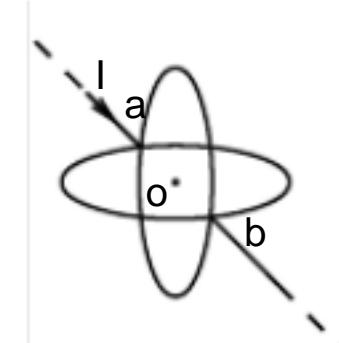


7、两个点电荷 $+q$ 和 $+4q$ 相距为 l ，现在它们的连线上放上第三个点电荷 $-Q$ ，使整个系统受力平衡，则第三个点电荷离点电荷 $+q$ 的距离为 _____；其电量大小为 _____。

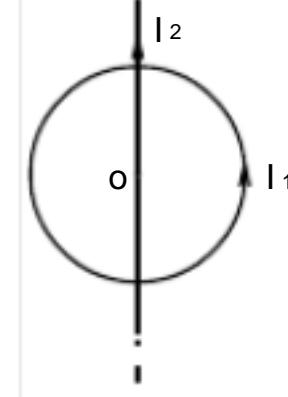
8、若一球形高斯面内的净电量为零，能否说该高斯面上的场强处处为零？
_____（填“能”或“不能”）

9、真空中均匀带电的球面和球体，如果两者的半径和总电量都相等，设带电球面的电场能量为 W_1 ，带电球体的电场能量为 W_2 ，则 $W_1 \underline{\hspace{2cm}} W_2$ （填 <、=、>）

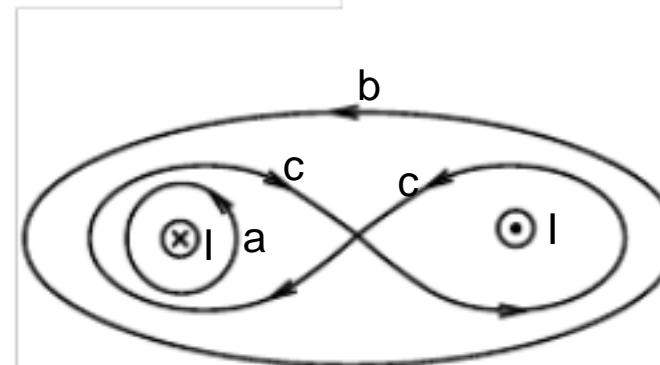
10、如图所示，两个半径为 R 的相同的金属环在 a 、 b 两点接触（ ab 连线为环直径），并相互垂直放置，电流 I 由 a 端流入， b 端流出，则环中心 O 点的磁感强度的大小为 _____。



11、长直载流 I_2 与圆形电流 I_1 共面，并与其一直径相重合，如图所示（但两者间绝缘），设长直导线不动，则圆形电流将 _____。（填“运动”或“不动”）



12、两长直导线通有电流 I ，图中有三个环路，在每种情况下， $\oint L B \cdot dL$ 等于 _____（环路 a）；
_____（环路 b）； _____（环路 c）



13、一电子射入 $B = (0.2i + 0.5j) T$ 的磁场中，当电子速度为 $v = 5 \times 10^6 j \text{ m/s}$ 时，则电子所受到的磁力 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、一根均匀米尺，在 60cm 刻度处被钉到墙上，且可以在竖直平面内自由转动，先用手使米尺保持水平，然后释放。求刚释放时米尺的角加速度，和米尺到竖直位置时的角速度

各是多少？

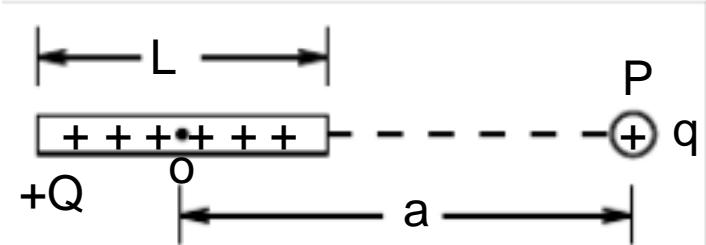
2、如图所示，A、B两点相距20米，为同一介质中的二波源，作同频率($v = 100$ 赫兹)，同方向的振动，它们激起的波设为



平面波，振幅均为5厘米，波速均为200米/秒，设A处波的 $\phi_{AO} = 0$ ，B处波的 $\phi_{BO} = \pi$ 。

求AB连线上因干涉而静止的各点的位置。

3、电量 Q ($Q > 0$)均匀分布在长为 L 的细棒上，在细棒的延长线上距细棒中心O距离为 a 的P点处放一带电量为 q ($q > 0$)的点电荷，求带电细棒对该点电荷的静电力。

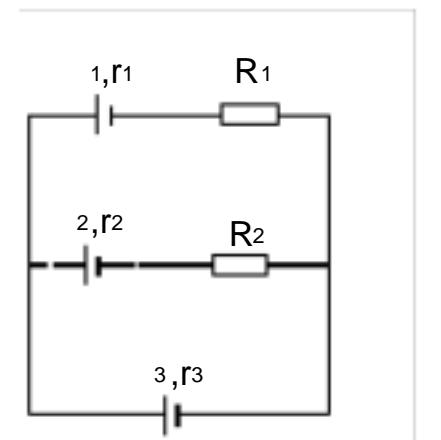


4、一电路如图，已知 $e_1 = 1.0V$, $e_2 = 3.0V$, $e_3 = 2.0V$, $r_1 = r_2 = r_3 = 1.0\Omega$,

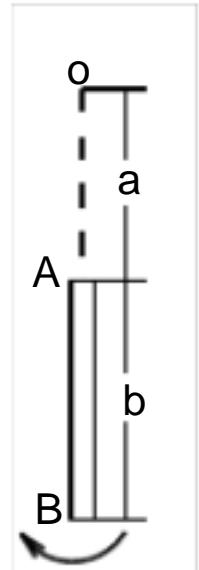
$$R_1 = 1.0\Omega, R_2 = 3.0\Omega,$$

(1) 求通过 R_2 的电流。

(2) R_2 消耗的功率。



5、如图所示，有一均匀带电细直导线AB，长为 b ，线电荷密度为 λ 。此线段绕垂直于纸面的轴O以匀角速度 ω 转动，转动过程中线段A端与轴O的距离 a 保持不变。



(1) O点磁感强度 B_0 的大小和方向。

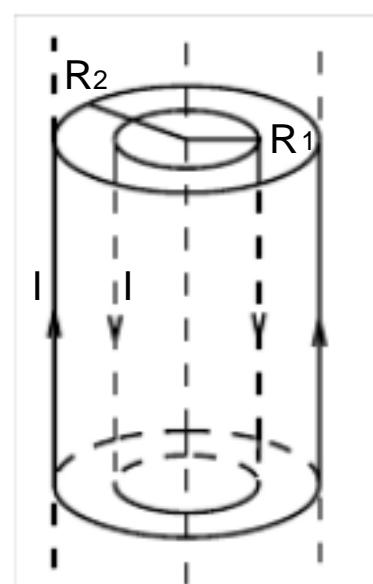
(2) 求转动线段的磁矩 p_m 。

6、如图，一对同轴无限长直空心薄壁圆筒，电流I沿内筒流去，沿外筒流回，已知同轴空

心圆简单位长度的自感系数为 $L = \frac{\mu_0}{2\pi}$ 。

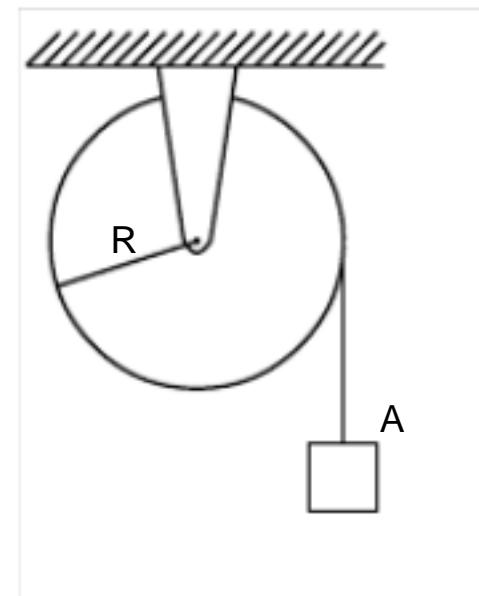
(3) 求同轴空心圆筒内外半径之比 $\frac{R_1}{R_2}$ ；

(4) 若电流随时间变化，即 $I = I_0 \cos \omega t$ ，求圆简单位长度产生的感应电动势。



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、一个半径 $R=1.0\text{m}$ 的圆盘，可以绕一水平轴自由转动。一根轻绳绕在盘子的边缘，其自由端拴一物体 A (如图)，在重力作用下，物体 A 从静止开始匀加速地下降，在 $t=2.0\text{s}$ 内下降距离 $h=0.4\text{m}$ 。物体开始下降后 $t'=3\text{s}$ 末，轮边缘上任一点的切向加速度 $a_t = \underline{\hspace{2cm}}$ ，法向加速度 $a_n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



2、一质量 $m=50\text{g}$ ，以速率 $v=20\text{m/s}$ 作匀速圆周运动的小球，在 $1/4$ 周期内向心力加给它的冲量的大小是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

3、一个沿 x 轴作简谐运动的弹簧振子，劲度系数为 k ，振幅为 A ，周期为 T ，其振动方程用余弦函数表示，当 $t=0$ 时，振子过 $x = \frac{A}{2}$ 处向正方向运动，则振子的振动方程为

$x = \underline{\hspace{2cm}}$ ，其初始动能 $E_k = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

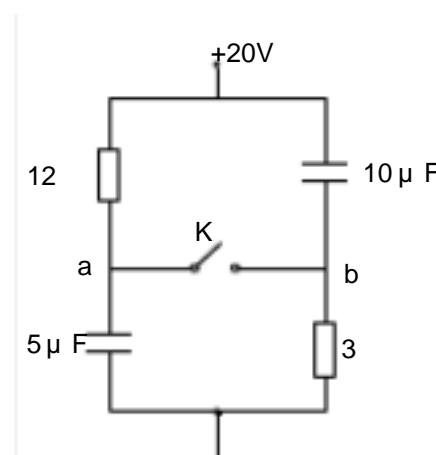
4、一横波沿绳子传播的波动方程为 $y = 0.05 \cos(10\pi t - 4\pi x)$ ，式中各物理量单位均为国际单位制。那么绳上各质点振动时的最大速度为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，位于 $x=0.2\text{m}$ 处的质点，在 $t=1\text{s}$ 时的相位，它是原点处质点在 $t_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ 时刻的相位。

5、一空气平行板电容器两极板面积均为 S ，电荷在极板上的分布可认为是均匀的。设两极板带电量分别为 $\pm Q$ ，则两极板间相互吸引的力为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

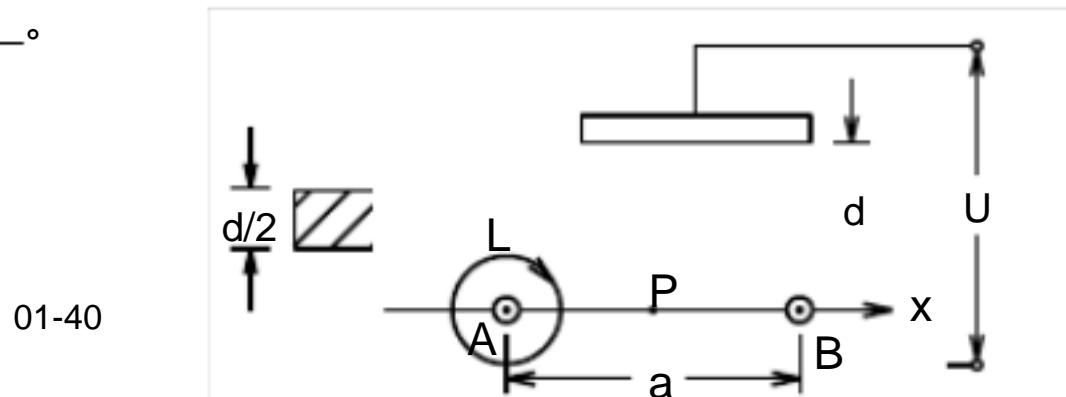
6、一同轴电缆，长 $l = 10\text{m}$ ，内导体半径 $R_1 = 1\text{mm}$ ，外导体内半径 $R_2 = 8\text{mm}$ ，中间充以电阻率 $\rho = 10^{12} \Omega \cdot \text{m}$ 的物质，则内、外导体间的电阻 $R = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

7、真空中半径分别为 R 和 $2R$ 的两个均匀带电同心球面，分别带有电量 $+q$ 和 $-3q$ 。现将一电量为 $+Q$ 的带电粒子从内球面处由静止释放，则该粒子到达外球面时的动能为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

8、图示电路中，当开关 K 断开时，a、b 两点间的电势差 $U_{ab} = \underline{\hspace{2cm}}$ ；K 闭合时，图中 $10\mu\text{F}$ 电容器上的电量变化为 $q = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



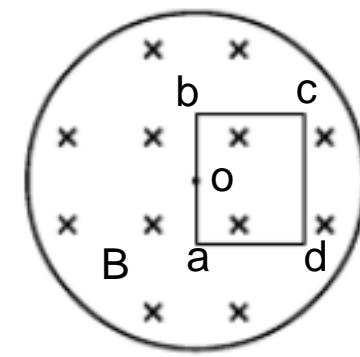
9、一空气平行板电容器，极板面积为 S ，两极板相距为 d ，电容器两端电压为 U ，则电容器极板上的电量 $q = \underline{\hspace{2cm}}$ 。若将厚度为 $d/2$ 的金属板平行插入电容器内，保持电压 U 不变，则极板上电量增加 $q = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



10、如图所示，平行的“无限长”直载流导线 A 和 B，电流均为 I，垂直纸面向外；两根载流导线相距为 a，则（1）在两直导线 A 和 B 的中点 P 的磁感强度的大小为 _____；（2）磁感强度 \vec{B} 沿图中环路 L 的积分 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = _____$ 。

11、有一半径为 4cm 的圆形线圈，共 12 匝，载有电流 5A，在磁感强度 $B=0.6T$ 的均匀磁场中，线圈受的最大力矩为 _____；当线圈平面法线 \vec{n} 和 \vec{B} 成 _____ 时，它受的力矩为最大力矩的二分之一。

12、圆柱形区域内存在一均匀磁场 \vec{B} ，且以 $\frac{dB}{dt}$ 为恒定的变化率减小。一边长为 1m 的正方形导体框 abcd 置于该磁场中，框平面与磁场垂直（如图所示），回路的总感应电动势 ϵ_i 的大小 _____，方向 _____。



二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、水平放置的弹簧，劲度系数 $k=20$ 牛/米，其一端固定，另一端系住一质量 $m=5$ 千克的物体，物体起初静止，弹簧也没有伸长，假设一个水平恒力 $F=10$ 牛顿作用于物体上（不考虑摩擦）。试求：（1）该物体移动 0.5 米时物体的速率；（2）如果移到 0.5 m 时撤去外力，物体静止前尚可移动多远。

2、一质量为 m_0 均质方形薄板，其边长为 L，铅直放置着，它可以自由地绕其一固定边转动。

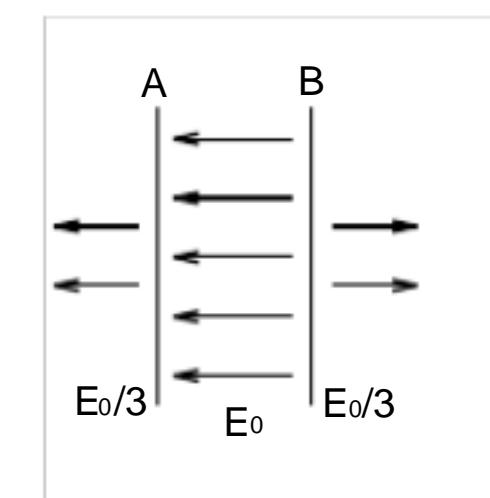
若有一质量为 m，速度为 v 的小球垂直于板面撞在板的边缘上。设碰撞是弹性的，问碰

撞结束瞬间，板的角速度和小球的速度各是多少。板对转轴的转动惯量为 $\frac{1}{3} m_0 L^2$ 。

3、A、B 为两个平行的无限大均匀带电平面，两平面间电场强度

大小为 E_0 ，两平面外侧电场强度大小都为 $\frac{E_0}{3}$ ，方向如图所示。

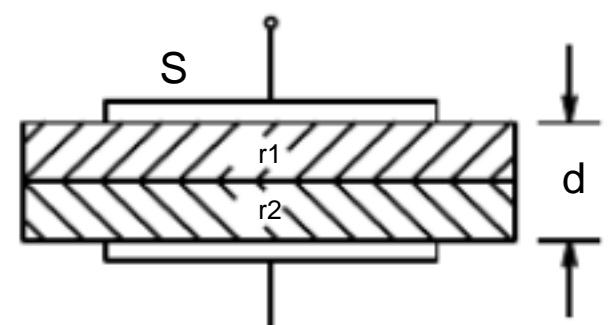
求两面上电荷面密度 σ_A, σ_B 。



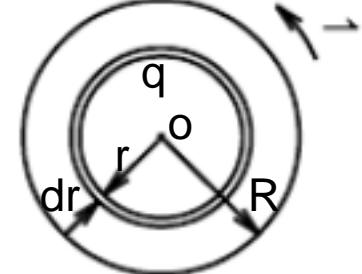
4、一平行板电容器，极板面积 $S = 10 cm^2$ ，极板间相距 $d = 1 mm$ ，在两极板间充以厚度相同，相对介电常数分别为 $\epsilon_{r1} = 5, \epsilon_{r2} = 7$ 的电介质。求：

（1）该电容器的电容 C；

（2）对该电容器充电，使极板间电势差为 $U=100V$ ，该电容器储存的电能 W。



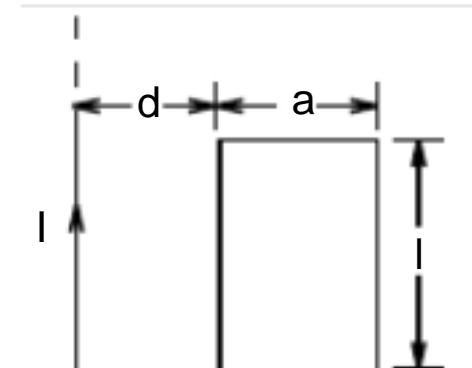
5、一塑料薄圆盘，半径为 R，电荷 q 均匀分布于表面，圆盘绕通过圆心垂直面的轴转动，角速度为 ω ，求：



(1) 在圆盘中心处的磁感强度。

(2) 圆盘的磁矩。

6、如图，一长直导线通以交变电流 $I = I_0 \sin \omega t$ ，在此导线平行地放一长为 l ，宽为 a 的长方形线圈，靠近导线的一边与导线相距为 d 。周围介质的相对磁导率为 μ_r 。求任一时刻线圈中的感应电动势。



苏州大学 普通物理(一)上 课程试卷(20)卷 共 6 页

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、一质量为 10kg 的物体沿 x 轴无摩擦地运动，设 $t=0$ 时，物体位于原点，速度为零。如果物体在作用力 $F=(3+4t)$ 牛顿的作用下运动了 3m ，它的加速度 $a=$ _____，速度 $v=$ _____。

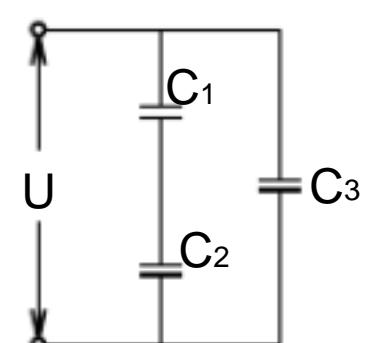
2、坐在转椅上的人手握哑铃。两臂伸直时，人、哑铃和椅系统对竖直轴的转动惯量为 $I_1 = 2\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 。在外力推动后，此系统开始以 $n_1 = 15$ 转/分转动，转动中摩擦力矩忽略不计。当人的两臂收回，使系统的转动惯量就为 $I_2 = 0.80\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 时，它的转速 $n_2 =$ _____。

3、一水平管子，其中一段的横截面积为 0.1m^2 ，另一段的横截面积为 0.05m^2 ，第一段中水的流速为 5m/s ，第二段中的压强为 $2 \times 10^5 \text{Pa}$ ，那么第二段中水的流速为 _____，第一段中水的压强为 _____。

4、设 S_1, S_2 为两个相干波源，相距 $\frac{1}{4}$ 波长， S_1 比 S_2 的相位超前 $\frac{\pi}{2}$ ，若两波在 S_1, S_2 相连方向上的强度相同且不随距离变化， R 为 S_1, S_2 连线上 S_1 外侧的任一点，那么 S_1, S_2 发出的波在 R 点的相位差 $\Delta\Phi =$ _____，合成波的强度 $I =$ _____。

5、相距 10cm 的两点电荷， $q_1 = 4.0 \times 10^{-9}\text{C}$, $q_2 = -3.0 \times 10^{-9}\text{C}$ ， A 点离 q_1 为 8cm ，离 q_2 为 6cm ，则 A 点的电势 $U_A =$ _____。

6、如图，若 $C_1 = 10\text{nF}$, $C_2 = 5\text{nF}$, $C_3 = 4\text{nF}$, $U = 100\text{V}$ ，则电容器组的等效电容 $C =$ _____；电容器 C_1 上的电压 $U_1 =$ _____。

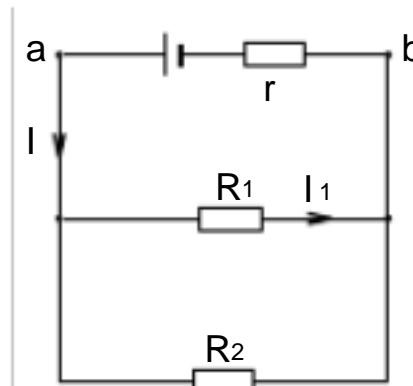


7、在静电场中，电势不变的区域，场强必定为 _____。

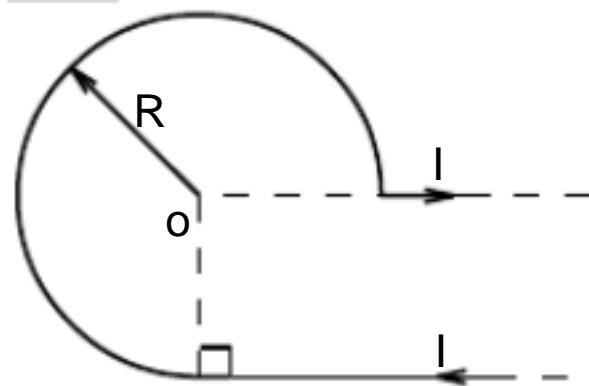
8、在边长为 0.5m 的等边三角形的三个顶点上分别放置两个电量 $2 \times 10^{-8}\text{C}$ 和一个电量为 $-1 \times 10^{-8}\text{C}$ 的点电荷，则带负电的点电荷受到的电场力的大小为 _____。

9、一导体球外有一同心的导体球壳，设导体球带电量 $+q$ ，导体球壳带电量 $-2q$ ，则静电平衡时，外球壳的外表面带电量为 _____。

10、图中， $\epsilon = 6\text{V}$, $r = 1\Omega$, $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$ ，则流过电源 ϵ

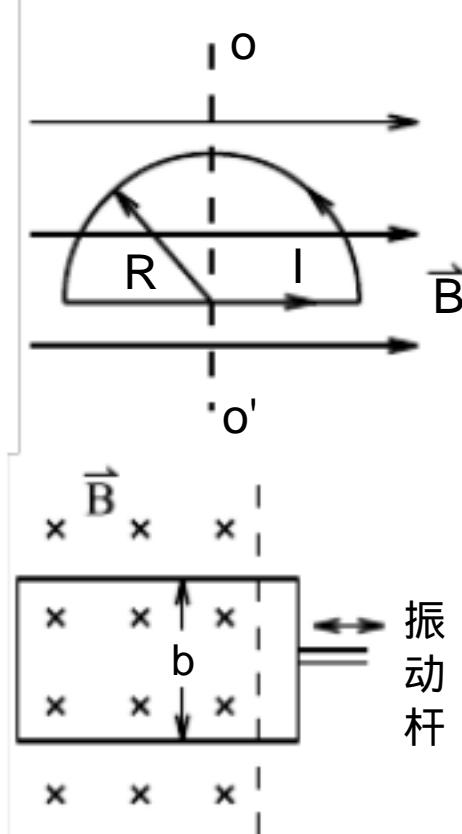


的电流 $I = \text{_____}$ 。



11、若通电流为 I 的导线弯曲成如图所示的形状（直线部分伸向无限远），则 O 点的磁感强度的大小为 _____，方向是 _____。

12、如图所示，半径为 R 的半圆形线圈，通有电流 I ，线圈处在与线圈平面平行向右的均匀磁场 B 中，线圈所受磁力矩大小为 _____，方向为 _____；线圈绕 OO' 轴转过 _____ 度时，磁力矩恰为零。

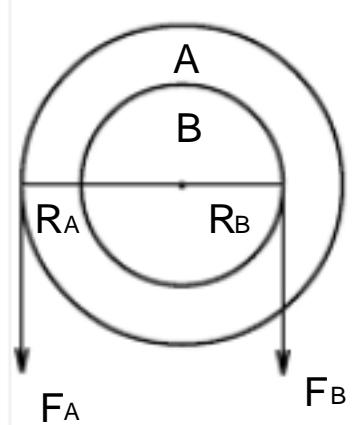


13、磁换能器常用来检测微小的振动，如图所示，在振动杆的一端固接一个 N 匝的矩阵线圈，线圈的一部分在匀强磁场 B 中，设杆的微小振动规律为 $x = A \cos \omega t$ ，则线圈中感应电动势为 _____。

二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

1、如图所示，A、B 两圆盘钉在一起，可绕过中心并与盘面垂直的水平轴转动，圆盘 A 的质量为 6kg ，B 的质量为 4kg 。A 盘的半径 10cm ，B 盘的半径 5cm ，力 F_A 与 F_B 均为 19.6牛顿 ，求：

- (1) 圆盘的角加速度；
- (2) 力 F_A 的作用点竖直向下移动 5m ，圆盘的角速度和动能。

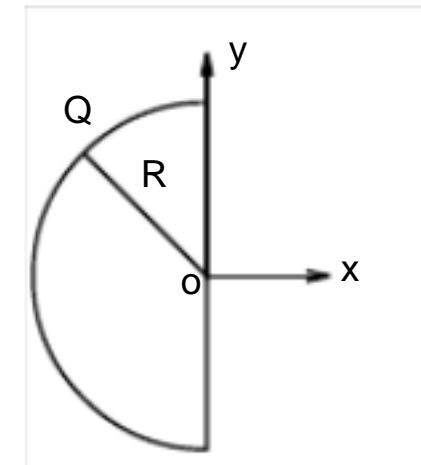


2、一质点沿 x 轴作简谐振动，振幅为 0.10m ，周期为 秒 ；当 $t=0$ 时，质点在平衡位置，且向 x 轴正方向运动。求：

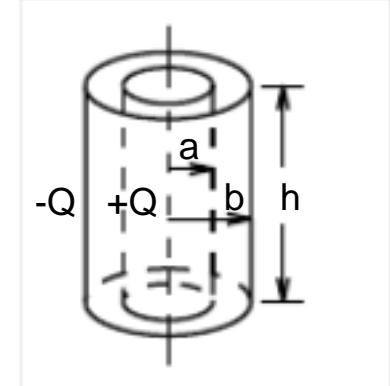
- (1) 用余弦函数表示该质点的振动方程。

(2) 质点从 $t=0$ 所处的位置第一次到达 $\frac{A}{2}$ 处所用的时间。

3、用绝缘细线弯成半径为 R 的半圆环，其上均匀地带有正电荷 Q ，求圆心处电场强度的大小和方向。



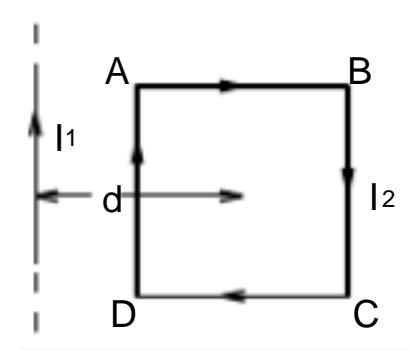
4、一圆柱形电容器两极板半径分别为 a 和 b ，高为 h ，极板带电量为 $\pm Q$ ，求该电容器储存的电场能量。



5、一长直导线与正方形线圈在同一平面内，分别载有电流 I_1 和 I_2 。正方形的边长为 a ，它的中心到直导线的垂直距离为 d ，如图所示。求：

(1) 正方形载流线圈所受 I_1 的磁场力的合力大小和方向；

(2) 当 $I_1 = 3\text{ A}$, $I_2 = 2\text{ A}$, $a = 4\text{ cm}$, $d = 4\text{ cm}$ 时，合力的值。



6、无限长且半径为 R 的直导线，通有电流 I ，电流均匀分布在整个截面上，求：

(1) 距导线中心轴 r 处的磁感强度 B 。 $(r < R)$

(2) 单位长度导线内部所储存的磁能与其相应的自感系数(设 $\mu_r = 1$)。

苏州大学普通物理(一)上课程(01)卷参考答案 共 2 页

一、填空：(每空 2 分，共 40 分)

$$1. \omega = \frac{1}{3} \omega_0$$

$$2. M = 50\pi = 157\text{ N} \cdot \text{m}$$

$$3. |\Delta p| = |2mv| = 0.2\text{ kg} \cdot \text{m/s}, |\Delta L| = 0$$

$$4. v_1 = 60\text{ cm/s} = 0.6\text{ m/s}, v_2 = 150\text{ cm/s} = 1.5\text{ m/s}, p_1 - p_2 = 945\text{ Pa}$$

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

6、 $U_{AB} = -12V$, $I = 3A$, $U_{AO} = 18V$ (1) 用的是 B 处减去 A (2)(3)

7、 $I = \frac{e}{R+r}$, $U_{ab} = 0$

8、 $3.1 \times 10^{-2}V$

9、 $E = V_0 B$

10、0

11、 $200A/m$ $0.126T$ $12.6J/m^3$

二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

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

$$a = R\beta$$

$$v^2 = 2ah, \text{ 物体动能 } E_{km} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{2m^2}{2m+M}gh;$$

$$\text{圆盘动能 } E_{km} = \frac{1}{2}Iw^2 = \frac{1}{2}I\frac{v^2}{R^2} = \frac{mM}{2m+M}gh$$

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

(1) $x_0 = -A$, 知 $\phi_0 = \pi$, 于是振动方程 : $y = 0.06 \cos(\pi t + \pi) m$,

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

(3) 波长 : $\lambda = vT = 4m$

此处波动方程，对比振动方程与波动方程。

3、

(1) 等效电容 $C = C_1 + C_2 = 5 + 1 = 6 \mu F$, 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、 $dU = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{dq}{\sqrt{R^2 + a^2}}$, $U = \int dU = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{\sqrt{R^2 + a^2}}$

5、解 : $B_{1p} = B_{2p} = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1}$ $B_p = (B_{1p}^2 + B_{2p}^2)^{1/2} = \sqrt{2}B_{1p} = 5.66 \times 10^{-6} \text{ 特斯拉}$

6、(1) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

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

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

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

苏州大学普通物理（一）上课程（02）卷参考答案 共 2 页

一、填空：（每空 2 分，共 40 分）

$$1. \frac{R^2 \omega^2}{2g}$$

$$2. \frac{\lambda}{2}$$

$$3. 0.75 \text{ m/s}, 3 \text{ m/s}, 4.22 \times 10^3 \text{ Pa}$$

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

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

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

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

$$8. \frac{\mu_0 I}{4R}; \otimes$$

$$9. -\frac{d\phi}{dt}, 0$$

$$10. 0.079 \text{ N}\cdot\text{m}, 1 \text{ N}$$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

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

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

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

$$2. 在水平方向，有： Mv_0 = (M+m)v$$

$$\text{解得： } v = \frac{M}{M+m} v_0$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$f_{EF} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \cdot \frac{1}{a+b} = 8 \times 10^{-5} N, \text{方向向右}$$

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

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

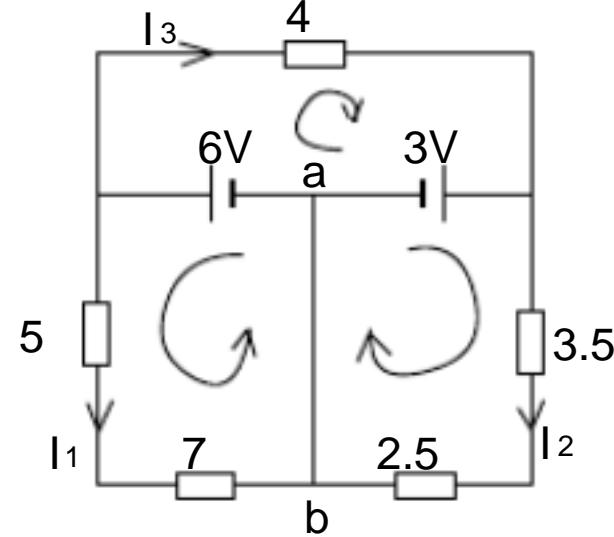
6、解：

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

苏州大学普通物理（一）上课程（03）卷参考答案 共 2 页

一、填空：（每空 2 分，共 40 分）

$$1、I_c = mR^2, I_p = 2mR^2, T = 2\pi \sqrt{\frac{2R}{g}} \quad 2、2.5m/s, 0.5m, 5Hz, x 轴正向传播$$



$$3、U_{AB} = -12V, I = 3A, U_{AO} = 18V \quad 4、-\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{R^2}$$

5、安/米²(A/m), 西/米(S/m)

$$6、B = \frac{mv_0}{Rq} = 1.14 \times 10^{-3} T, \text{ } \otimes; \frac{\pi R}{v_0} = 1.57 \times 10^{-8}, 0$$

7、I₁A₁B; 4/1

二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

$$1、k = \frac{Mg}{x_0}, \text{油灰碰撞前的速度 } v = \sqrt{2gh}, \text{碰撞后共同运动为 } V, mv = (M + m)V$$

机械能守恒，下移最大距离 Δx，则

$$\frac{1}{2}k(x_0 + \Delta x)^2 = \frac{1}{2}(M + m)V^2 + \frac{1}{2}k\Delta x^2 + (M + m)g\Delta x$$

$$\text{得: } \Delta x = \frac{m}{M}x_0 + \sqrt{\frac{m^2x_0^2}{M^2} + \frac{2m^2x_0h}{M(M+m)}} = 0.3m$$

$$2、M = \frac{1}{2}mgl \cos\theta$$

$$I = \frac{1}{3}ml^2$$

$$\therefore \beta = \frac{3g}{2l} \cos\theta$$

$$\frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}mgl \sin\theta$$

$$\therefore \omega = \sqrt{\frac{3g}{l} \sin\theta}$$

$$3、(1)U = 1000V; Q_1 = 2 \times 1000 \mu C; Q_2 = 4 \times 1000 \mu C = 4000 \mu C$$

$$(2) \text{等效 } C = 2 + 4 = 6 \mu F$$

$$Q = Q_2 - Q_1 = 2000 \mu C$$

$$U' = \frac{Q}{C} = \frac{2000}{6} = 333.3V$$

$$Q_1' = 2 \times 333.3 \mu C = 666.6 \mu C$$

$$Q_2' = 4 \times 333.3 \mu C = 1333.4 \mu C$$

4、距左端 x 处取线元 dx: dq = λdx

$$dE = \frac{\lambda dx}{4\pi\epsilon_0(L + d - x)^2}$$

$$E = \int_0^L dE = \frac{\lambda \cdot L}{4\pi\epsilon_0(L + d)d}$$

5、(1)解：按右手定则 I₁, I₂ 在 P 点的磁感应强度方向相同

$$B_P = B_{1P} + B_{2P} = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi x} + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi(d-x)} = \frac{2\mu_0 I}{\pi d} = 4.0 \times 10^{-5} T$$

$$(2) \text{解: } \Phi = \int B \cdot dS = \int_{r_1}^{r_2} \left[\frac{\mu_0 I_1}{2\pi x} + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi(d-x)} \right] dx \\ = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi} \ln \frac{r_1 + r_2}{r_1} + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi} \ln \frac{d - r_1 - r_2}{d - r_1} \\ = \frac{\mu_0 I_1}{\pi} \ln \frac{d - r_1}{r_1} = 2.2 \times 10^{-6} \text{ 韦伯}$$

6、解: (1) $\varepsilon = \oint E_r \cdot dS = -\frac{d\Phi}{dt}$, $2\pi r \cdot E = \left| \frac{d\Phi}{dt} \right|$

$$E = \frac{1}{2\pi r} \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| = \frac{S}{2\pi r} \cdot \frac{dB}{dt} = \frac{\pi r^2}{2\pi r} \cdot \frac{dB}{dt} = \frac{r}{2} \cdot \frac{dB}{dt} = \frac{0.1 \times 0.1}{2} = 5 \times 10^{-3} V/m$$

顺时针沿圆周的切向

$$(2) I = \frac{\varepsilon}{R} = -\frac{1}{R} \cdot \frac{d\Phi}{dr} = \frac{S}{R} \cdot \frac{dB}{dt} = 1.57 mA$$

$$(3) U = 2\pi r E = 3.14 \times 10^{-3} V$$

苏州大学普通物理(一)上课程(04)卷参考答案 共2页

一、填空: (每空 2分, 共 40分)

$$1、-2 \text{ rad/s}^2, 425 \text{ rad}, 40 \text{ s}$$

$$2、E_p = \frac{1}{4} E = 0.5 \times 10^{-5} J, E_k = E - E_p = 1.5 \times 10^{-5} J$$

$$3、1.3 \text{ m/s}^2, 1.9 \text{ m/s}$$

$$4、E = 0, U = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{R}$$

$$5、E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}, \Delta U = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} d$$

$$6、I = 0, U_{ac} = \varepsilon, U_{ab} = \varepsilon$$

$$7、\frac{1}{2} LI, MI_1 I_2$$

$$8、B = \frac{\mu_0 r I}{2\pi R^2}$$

$$9、M = ISB = 0.003 N \cdot m, 30^\circ (\text{或} 150^\circ), m = IS = 5 \times 10^{-3} A \cdot m^2$$

二、计算题: (每小题 10分, 共 60分)

$$1、E_{k1} = \frac{1}{2} I \omega_1^2 = 1.97 \times 10^4 J, E_{k2} = \frac{1}{2} I \omega_2^2 = 2.19 \times 10^3 J$$

$$\text{每冲一次飞轮所做的功 } A = E_{k1} - E_{k2} = 1.75 \times 10^4 J$$

2、设平面简谐波的波长为 λ , 坐标原点处的质点振动初相位为 ϕ_0 , 则该列平面简谐波的表达式可写成:

$$y = 0.1 \cos(7\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \Phi_0)$$

$$t = 1.0 \text{ s} \text{ 时}, y_a = 0.1 \cos[7\pi - 2\pi \cdot \frac{0.1}{\lambda} + \Phi_0] = 0$$

$$\text{此时 } a \text{ 质点向 } y \text{ 轴负方向运动, 于是 } 7\pi - \frac{0.2\pi}{\lambda} + \Phi_0 = \frac{\pi}{2}$$

而此时 b 质点正通过 $y = 0.05 \text{ m}$ 处向 y 轴正方向运动

$$y_b = 0.1 \cos[7\pi - 2\pi \frac{0.2}{\lambda} + \Phi_0] = 0.05$$

$$7\pi - 2\pi \frac{0.2}{\lambda} + \Phi_0 = -\frac{\pi}{3}$$

$$\text{联立, 式得: } \lambda = 0.24 \text{ m}, \Phi_0 = -\frac{17}{3}\pi \quad (\Phi_0 = \frac{\pi}{3})$$

该平面波的表达为

$$y = 0.1 \cos[7\pi t - \frac{\pi x}{0.12} - \frac{17}{3}\pi]$$

$$\text{或 } y = 0.1 \cos[7\pi t - \frac{\pi x}{0.12} + \frac{\pi}{3}]$$

$$3、(1) C = \frac{2 \times 4}{2 + 4} = \frac{4}{3} \mu F$$

$$Q = CU = \frac{4}{3} \times 600 \mu C = 800 \mu C$$

$$U_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{800 \mu C}{2 \mu F} = 400 V$$

$$U_2 = \frac{Q}{C_2} = \frac{800 \mu C}{4 \mu F} = 200 V$$

$$(2) C' = C_1 + C_2 = 2 \mu F + 4 \mu F = 6 \mu F$$

$$Q' = 2 \times 800 \mu C = 1600 \mu C$$

$$U' = \frac{Q'}{C'} = \frac{1600}{6} = 266.7 V$$

$$Q'_1 = 2 \times 266.7 \times 10^{-6} = 533.3 \mu C$$

$$Q'_2 = 4 \times 266.7 \times 10^{-6} = 1066.7 \mu C$$

$$4、dR = \rho \frac{dr}{2\pi r^2} \quad R = \int_a^\infty \rho \frac{dr}{2\pi r^2} = \frac{\rho}{2\pi a}$$

5、解: 在平面 S 上取面元 dS , 长为 l 宽为 dr

$$d\phi_B = Bd\theta r \quad B = \frac{\mu_0 ir}{2\pi R^2}$$

$$\phi_B = \int_0^R d\phi_B = \int_0^R Bd\theta r = \frac{\mu_0 i l}{2\pi R^2} \int_0^R r dr = \frac{\mu_0 i l}{4\pi} = \frac{\mu_0 i}{4\pi}$$

$$6、解: \varepsilon_i = \varepsilon_2 - \varepsilon_1 = B_1 lv - B_2 lv = \frac{\mu_0 NI}{2\pi} lv \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{d+a} \right)$$

$$= \frac{1000 \times 4\pi \times 10^{-7} \times 5.0 \times 4.0 \times 10^{-2} \times 3.0 \times 10^{-2} \times \left(\frac{1}{5.0 \times 10^{-2}} - \frac{1}{7.0 \times 10^{-2}} \right)}{2\pi}$$

$$= 6.86 \times 10^{-6} \text{ 特}$$

苏州大学普通物理(一)上课程(05)卷参考答案 共2页

一、填空:(每空2分,共40分)

$$(1) 62.5, \quad 1.67S \quad (2) 0.02m, \quad 2.5m, \quad 100Hz, \quad 250m/s$$

$$(3) 1.69 \times 10^4 \text{ Pa} \quad (4) ql, \quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{ql}{r^3} \quad (5) q/\epsilon_0, \quad 0$$

$$(6) -q, \quad Q+q, \quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q+Q}{R_2} \quad (7) -\frac{d\vec{B}}{dt} \cdot \vec{S}$$

$$(8) 2IRB, \quad 2IRB, \quad 0 \quad (9) \mu_0 I_2 \quad (10) A$$

二、计算题:(每小题10分,共60分)

$$1、Imv = \left(ml^2 + \frac{1}{3} MI^2 \right),$$

$$\frac{1}{2} \left(ml^2 + \frac{1}{3} MI^2 \right)^2 = mgl(1-\cos\theta) + \frac{1}{2} Mgl(1-\cos\theta)$$

$$= \arccos \left(1 - \frac{3m^2 v^2}{(M+3m)(M+2m)g} \right)$$

$$2、(1) A=0.1m \quad = \frac{2\pi}{T} = \text{rad/s}$$

由x=0处,t=0.5s时 y=0 V<0 =0

故原点振动方程为 y=0.1 cos(θt)

$$(2) = 40m$$

$$y=0.1 \cos \left(t - \frac{2\pi x}{40} \right) = 0.1 \cos \left(t - \frac{x}{20} \right)$$

$$3、(1) C' = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 3.33 \mu F, \quad C = C' + C_3 = 7.33 \mu F$$

$$(2) U_1 + U_2 = 100, \quad 10U_1 = 5U_2$$

$$U_1 = 100/3 \text{ 伏} \quad U_2 = 200/3 \text{ 伏}$$

$$W_1 = \frac{1}{2} C_1 U_1^2 = \frac{1}{180} J = 5.56 \times 10^{-3} J$$

$$W_2 = \frac{1}{2} C_1 U_2^2 = \frac{1}{90} J = 1.11 \times 10^{-2} J$$

$$W_3 = \frac{1}{2} C_3 U^2 = 2 \times 10^{-2} J$$

4、 $I_1 R + I_3 R_i = I_1$

$I_2 R + I_3 R_i = I_2$

又 $I_3 = I_1 + I_2$

$$U_i = I_3 R_i = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R + 2R_i} R_i$$

5、解：由安培环路定律 $\oint B \cdot dl = B \cdot 2\pi r = \mu_0 \sum I$

当 $r < a$ 时 $\sum I = 0, \therefore B = 0$

当 $a < r < b$ 时 $\sum I = \frac{I(r^2 - a^2)}{b^2 - a^2}, \therefore B = \frac{\mu_0 I(r^2 - a^2)}{2\pi r(b^2 - a^2)}$

当 $r > b$ 时 $\sum I = I, B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

6、解：(1) $B_0 = N_b \frac{\mu_0 I_b}{2R}$ $a = N_a B_0 S_a = N_a N_b \mu_0 \frac{I_b}{2R} \cdot S_a$ S_a 是线圈 a 的截面积

$$M = \frac{\phi_a}{I_b} = N_a N_b \mu_0 \frac{S_a}{2R} = 50 \times 100 \times 4 \times 10^{-7} \times \frac{4.0 \times 10^{-4}}{2 \times 0.20} = 6.28 \times 10^{-6} \text{ 亨利}$$

$$(2) \frac{d\phi_a}{dt} = N_a N_b \mu_0 \frac{S_a}{2R} \frac{di_b}{dt} = -3.14 \times 10^{-4} \text{ 韦伯/秒}$$

$$(3) a = 3.14 \times 10^{-4} \text{ 伏特}$$

苏州大学普通物理（一）上课程（06）卷参考答案 共 2 页

一、填空：（每空 2 分，共 40 分）

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

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

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

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

$$(11) |S \times B|, (12) \mu_0 l^2 / 8 \pi^2 a^2$$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、由 $mg-T=ma$, $TR=I$, $a=R$

$$\text{可解出: } a=mg/(m+\frac{1}{2}M)$$

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

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

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

$$\mu = 0.196$$

$$(2) W_1 = \frac{1}{2} m \bar{V}_0^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = -703 \text{ J}$$

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

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

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

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

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

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 16 的电流， $I_1 = 1.18 \text{ A}$ (方向向右)

通过 18 的电流， $I_2 = 1.38 \text{ A}$ (方向向左)

通过 2 的电流， $I_3 = 2.56 \text{ A}$ (方向向上)

5、解： $I = qn = 2 R n$

$$B_p = \frac{\mu_0 I R^2}{IR^3} = \mu_0 n$$

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

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

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

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

苏州大学普通物理(一)上课程(07)卷参考答案 共2页

一、填空：(每空2分，共40分)

$$1、I = 3mL^2, M = mgL, \beta = \frac{g}{3L}$$

$$2、\omega = \frac{1}{4}\omega_0$$

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

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

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

$$6、库仑力 F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{p}{r^2}, \Phi = 0$$

$$7、\frac{\mu_0 I}{4R}, \otimes$$

$$8、2BIR, 0$$

$$9、20A/m, 2.5 \times 10^{-5} T$$

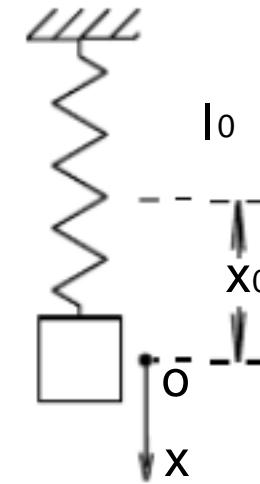
二、计算题：(每小题10分，共60分)

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

由题意 $\Phi_0 = 0, A = 0.1 \text{ m}$, 得 $x = 0.1 \cos 7.07t \text{ (m)}$

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

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



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

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

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 0.074 \text{ s}$$

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

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

$$\text{解出 } h = \frac{v_0^2}{2g(\mu \operatorname{ctg} \alpha)} = 4.25 \text{ m}$$

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

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

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

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

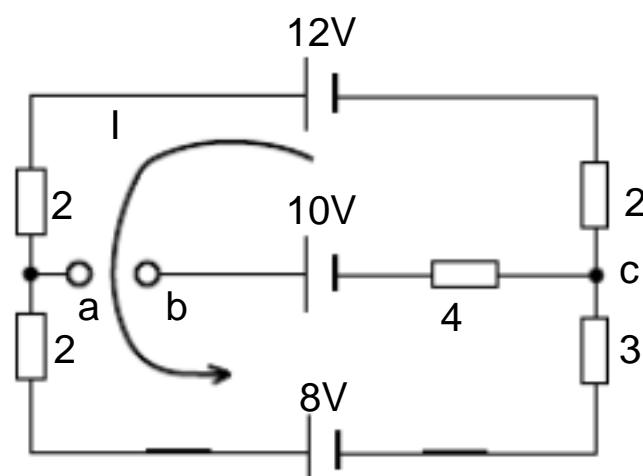
$$(2) E = E_0 = \frac{U}{d}$$

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

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

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

$$5、解：B_{Bp} = 0$$



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

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

方向垂直纸面向外

$$6、解：当 x < a 时，B_1 = 0$$

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

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

苏州大学普通物理（一）上课程（08）卷参考答案 共 2 页

一、填空：（每空 2 分，共 40 分）

$$1、I = \frac{3}{4}ml^2, M = \frac{1}{2}mgl, \beta = \frac{2g}{3l}$$

$$2、I_p = \frac{7}{48}ml^2, T = 2\pi \sqrt{\frac{7l}{12g}} = 1.533s, l_0 = \frac{7}{12}m = 0.583m$$

$$3、\frac{1}{2}\rho V_1^2 + p_1 = \frac{1}{2}\rho V_2^2 + p_2, p_1 = 2.375 \times 10^5 \text{ Pa}$$

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

$$5、\text{库仑 定律}(c?m), U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2}$$

$$6、E = 0, U_1 = U_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q+Q}{R_2}$$

$$7、\frac{\mu_0 N_1^2 A^2}{2R}, \frac{\mu_0 N_2^2 A^2}{2R}, \frac{\mu_0 N_1 N_2 A^2}{2R}$$

$$8、\frac{1}{2} B_0 L^2, 0, b$$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

$$1、I = mR^2 = \frac{1}{4} md^2, \beta = \frac{\omega - \omega_0}{t} = -20.9 \text{ rad/s}^2$$

$$F(0.5 + 0.75) - N' \cdot 0.5 = 0$$

$$F_r \cdot R = \mu N \cdot R = I \cdot \beta, N' = N, F = 314N$$

$$2、v_m = \omega A, \text{故 } \omega = \frac{v_m}{A} = 1.5 \text{ s}^{-1}, T = \frac{2\pi}{\omega} = 4.19 \text{ s}$$

$$a_m = \omega^2 A = v_m \omega = 4.5 \times 10^{-2} \text{ m/s}^2$$

$$\phi = \frac{\pi}{2}, \text{故 } x = 0.02 \cos(1.5t + \frac{\pi}{2})$$

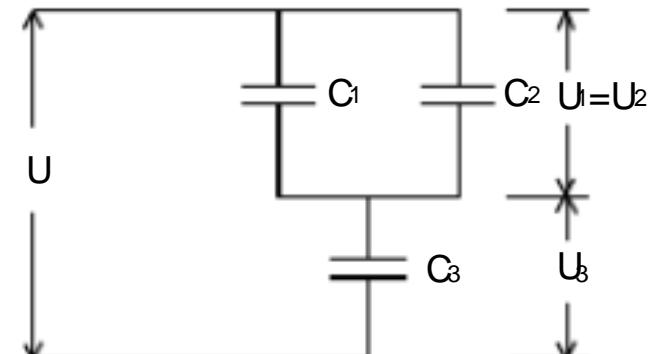
$$3、(1)U_1 + U_3 = 100V, 15U_1 = 4U_3 \Rightarrow U_1 = U_2 = \frac{400}{19} = 21.05V, U_3 = \frac{1500}{19} = 78.94V$$

$$(2)Q_1 = C_1 U_1 = 10 \times 21.05 \mu C = 210.05 \mu C$$

$$Q_2 = C_2 U_2 = 5 \times 21.05 \mu C = 105.25 \mu C$$

$$Q_3 = C_3 U_3 = 4 \times 78.94 \mu C = 315.76 \mu C$$

$$(3)Q = 315.76 \mu C$$



$$(4)C = \frac{Q}{U} = \frac{315.76}{100} = 3.1576 \mu F$$

4、设平行板面积为 S, 板间距 d

$$\text{板间电场 } E = \frac{Q}{\epsilon_r \epsilon_0 S}, \text{板间电压 } U = Ed = \frac{Qd}{\epsilon_r \epsilon_0 S}$$

$$\text{板间电阻 } R = \frac{d}{\sigma S}, \text{漏泄电流 } i = \frac{U}{R} = \frac{Qd}{\epsilon_r \epsilon_0 S} \times \frac{\sigma S}{d} = \frac{\sigma Q}{\epsilon_r \epsilon_0}$$

5、解：

$$\Delta = D_1 - D_2 = 2(R_1 - R_2) = 2\left(\frac{m_1 v}{qB} - \frac{m_2 v}{qB}\right) = \frac{2 \times 1.0 \times 10^5 \times (65 - 63) \times 1.66 \times 10^{-27}}{1.6 \times 10^{-49} \times 0.50} = 8.4 \times 10^{-3} \text{ 米}$$

6、解：长直导线的电流对 O 点的磁感应强度无贡献

$$B_{I_1} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_0^{l_1} \frac{|I_1| dl}{r^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{|I_1| l_1}{r^2}$$

$$B_{I_2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{|I_2| l_2}{r^2}$$

$$\frac{|I_1|}{|I_2|} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{\cancel{A} \frac{|I_2|}{s}}{\cancel{A} \frac{|I_1|}{s}} = \frac{|I_2|}{|I_1|}, \therefore B_{I_1} = B_{I_2}$$

又 B_{I_1} 与 B_{I_2} 方向相反, $\therefore B_{\text{总}} = 0$

苏州大学普通物理（一）上课程（09）卷参考答案 共 2 页

一、填空：（每空 2 分，共 40 分）

1、 $2g, 0$

2、 $0.05m, \pi, x = 0.05 \cos(\frac{\pi}{2} t + \pi)$

3、 $h = 46cm$

4、 0

5、 $-q, +q, \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{R_2}$

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

7、(a) $U_{AB} = 0$, (b) $U_{AB} = 0$

8、 $BS \cos \omega t; BS \sin \omega t$

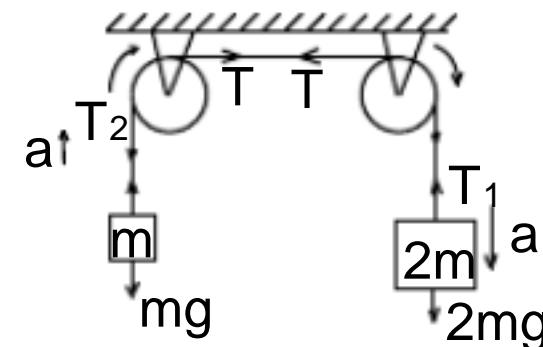
9、 $\frac{\mu_0 I}{8} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right); \text{外}$

10、 $0.005V/m; 1.57mA$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、受力分析如图所示：

$$\begin{cases} 2mg - T_1 = 2ma \\ T_2 - mg = ma \\ T_1 r - Tr = \frac{1}{2} mr^2 \beta \\ Tr - T_2 r = \frac{1}{2} mr^2 \beta \\ a = r\beta \end{cases}$$

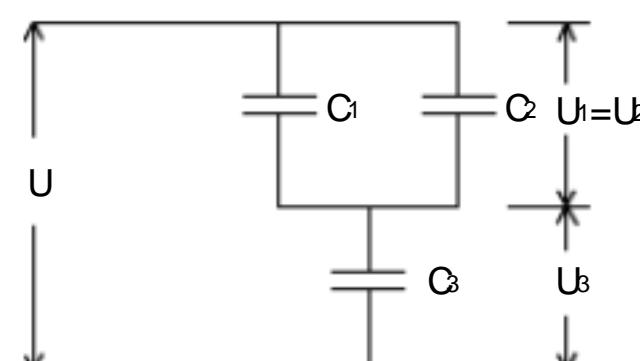


联立解得 : $T = \frac{11}{8}mg$

2、(1) $\Delta\Phi = \Phi_1 - \Phi_2 - 2\pi \frac{r_2 - r_1}{\lambda} = -\frac{\pi}{2}$

(2) $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos \Delta\Phi} = 0.28 \times 10^{-2} m$

3、(1) $C_1 + C_2 = 10 + 5 = 15 \mu F$



$$C = \frac{15 \times 4}{15 + 4} = \frac{60}{19} \mu F = 3.1579 \mu F$$

$$(2) U_1 + U_3 = 100V, 15 \times U_1 = 4U_3, U_1 - U_2 = \frac{400}{19}V = 21.05V, U_3 = \frac{1500}{19}V = 78.94V$$

$$(3) W = \frac{1}{2} C U^2 = \frac{1}{2} \times \frac{60}{19} \times 100^2 \times 10^{-6} = 1.58 \times 10^{-2} J$$

$$4. dR = \rho \frac{dr}{4\pi r^2} \quad R = \int_{r_a}^{r_b} \rho \frac{dr}{4\pi r^2} = \frac{\rho}{4\pi} \left(\frac{1}{r_a} - \frac{1}{r_b} \right)$$

$$5. \text{解: 不考虑相对论效应} \quad \frac{1}{2} mv^2 = E_k$$

$$\therefore V = \sqrt{\frac{2E_k}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 2.0 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}}{9.1 \times 10^{-31}}} = 2.65 \times 10^7 \text{ 米/秒}$$

$$V_{\parallel} = V \cos 89^\circ = 4.7 \times 10^5 \text{ 米/秒}, V_{\perp} = V \sin 89^\circ = 2.65 \times 10^7 \text{ 米/秒}$$

$$T = 2\pi \left(\frac{m}{e} \right) \frac{1}{B} = 3.56 \times 10^{-10} \text{ 秒}, r = \frac{V}{(\frac{e}{m}) B} = 1.52 \times 10^{-3} \text{ 米}$$

$$6. \text{证明: 电荷面密度 } \sigma = \frac{q}{\pi R^2}$$

$$\text{每秒转过圈数为 } n = \frac{\omega}{2\pi}$$

取积分元 $dq = \sigma 2\pi r dr$, 相应电流 $dl = ndq = n \sigma 2\pi r dr$

$$dB = \frac{\mu_0 dl}{2r} = \mu_0 n \pi r dr, \text{且方向沿轴线向外 (当 } q > 0 \text{ 时)}$$

$$\therefore B = \int dB = \int_0^R \mu_0 n \pi \sigma r dr = \mu_0 n \sigma \pi R = \frac{\mu_0 \omega q}{2\pi R}$$

$$dP_m = S dl = \pi r^2 dl = 2\pi^2 n \sigma r^3 dr$$

$$P_m = \int dP_m = \int_0^R 2\pi^2 n \sigma r^3 dr = 2\pi^2 n \sigma \frac{R^4}{4} = \frac{1}{4} q \omega R^2$$

苏州大学普通物理(一)上课程(10)卷参考答案 共 2 页

一、填空: (每空 2 分, 共 40 分)

$$1. t = 4s, v = -15m/s$$

$$2. >$$

$$3. 2.5m/s, \lambda = 0.5m, x \text{ 轴负向}$$

$$4. g = \frac{6\pi^2 R}{T^2}$$

$$5. E = 0, \Delta U = \frac{Qd}{2\epsilon_0 s}$$

$$6. I = \frac{\epsilon}{R+r}, U_{AC} = U_{AB} = 0$$

7、安/米²(A/m²), 西门子/米(S/m)

8、感应电动势 ; 铜盘边缘处

9、 3.1×10^{-2} 伏特 ; 从左向右通过 R

$$10. \frac{\mu_0 \pi R^2 N^2}{l}; \frac{\mu_0 \pi R^2 N^2 l^2}{2l}$$

二、计算题：(每小题 10 分，共 60 分)

$$1. \begin{cases} mg - T = ma \\ Tr = I\beta \\ a = r\beta \end{cases} \text{ 联立解得 } : I = mr^2 \left(\frac{gt^2}{2s} - 1 \right) \\ S = \frac{1}{2} at^2$$

2、由振动曲线可知，P 处质点振动方程为

$$y_P = A \cos\left(\frac{2\pi t}{4} + \pi\right) = A \cos\left(\frac{\pi}{2}t + \pi\right)$$

O 处质点的振动方程

$$y_0 = A \cos\left(\frac{1}{2}\pi t\right)$$

$$y = A \cos\left[\frac{\pi t}{2} + \frac{2\pi x}{\lambda}\right]$$

3、(1) 等效电容 $C = C_1 + C_2 = 5 + 1 = 6 \mu F$

带电 $Q = 5 \times 100 \mu C = 500 \mu C$

$$U' = \frac{Q}{C} = \frac{500}{6} = 83.3 V$$

$$Q_1 = 5 \times 83.3 \mu C = 416.65 \mu C$$

$$Q_2 = 1 \times 83.3 \mu C = 83.3 \mu C$$

$$(2) \Delta W_1 = \frac{1}{2C_1} (Q^2 - Q_1^2) = \frac{1}{2 \times 5 \times 10^{-6}} (500^2 - 416.65^2) \times 10^{-42} = 7.640 \times 10^{-3} J$$

$$4. dE = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{dq}{R^2 + a^2}$$

$$\cos\theta = \frac{a}{\sqrt{R^2 + a^2}}$$

$$E = \int dE \cos\theta = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{a}{(R^2 + a^2)^{3/2}} \cdot \int dq = \frac{Qa}{4\pi\epsilon_0 (R^2 + a^2)^{3/2}}$$

5、解：(1) $M = m \cdot B \cdot \sin\theta = BIS \sin\theta = \frac{1}{2} BI\pi R^2 = 7.85 \times 10^{-2}$ 牛米

M的方向 : m向外, B向上, M向左

$$(2) \text{ 直线部分: } F_1 = IB \cdot 2R = \frac{10 \times 5 \times 10^3}{10^4} \times 2 \times 0.1 = 1N$$

方向垂直纸面向外

$$\text{圆弧部分: } F_2 = IRB \int_0^\pi \sin \theta dQ = 2IRB = 1N$$

方向垂直纸面向里

6、解:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2.0}{2\pi \times 8 \times 10^{-2}} = 5.0 \times 10^{-6} T, \text{ 方向垂直纸面向外}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} = 5.0 \times 10^{-6} T, \text{ 方向向右}$$

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{2} B_1 = 7.1 \times 10^{-6} T$$

合磁感强度 B 在垂直纸面且与 I₁ 平行的平面内与 I₁, I₂ 指向的夹角均为 45°

苏州大学普通物理(一)上课程(11)卷参考答案 共 2 页

一、填空: (每空 2 分, 共 40 分)

1、1m/s, 0.75J

2、490J, 44.3rad·s⁻¹

3、20cm

4、B / 2π, 2π / C

5、 $\frac{\lambda^2}{2\pi\epsilon_0 a}$

6、 $\frac{Q^2 d}{2\epsilon_0 S}$

7、 5.9×10^6 m/s

8、0, $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}$

9、 $\frac{C_1 C_2 U}{C_1 + C_2}, \frac{C_2 U}{C_1 + C_2}$

10、 $B_0 = \frac{\mu_0 I}{4\pi R_1} + \frac{\mu_0 I}{4R_1} - \frac{\mu_0 I}{4R_2}$, 方向垂直纸面向外。

11、两倍

12、 $-\pi r^2 B \cos \alpha$

13、零, m×B

二、计算题: (每小题 10 分, 共 60 分)

1、(1) $\beta = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\Delta t} = -2 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-2}$

(2) $\theta = \omega_1 t + \frac{1}{2} \beta t^2 = 425 \text{ rad}$

(3) $0 = \omega_2 + \beta t' \therefore t' = -\frac{\omega_2}{\beta} = 40 \text{ s}$

2、解：(1) 子弹受的冲量 $\int \bar{F} dt = m(\bar{v} - \bar{v}_0)$ ，

其量值为 $\int F dt = m(v - v_0) = -3N \cdot S$, 方向与 v_0 相反

$$(2) \text{由角动量守恒 } mlv_0 = mlv + I\omega, \therefore \omega = \frac{mlv_0 - mlv}{I} = 9 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-2}$$

3、解：带电直线上取电荷元 $dq = \lambda dx$, 其在 P 点产生的电势 $dU = \frac{\lambda dx}{4\pi\epsilon_0(L+d-x)}$

$$\therefore U = \int_0^L dU = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln \frac{L+d}{d}$$

4、解：设 I_1, I_2, I_3 方向如图，则 $I_1 = I_2 + I_3$

$$\begin{cases} I_1 R_1 + I_2 R_2 = \epsilon_1 - \epsilon_2 \\ -I_2 R_2 + I_3 R_3 = \epsilon_2 + \epsilon_3 \end{cases}$$

得 $I_1 = 5A, I_2 = 1A, I_3 = 4A$

$$U_{ab} = U_a - U_b = I_2 R_2 + \epsilon_2 = 10 + 5 = 15V$$

5、解：距 x 轴为 r 处的

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = B_0, \therefore r = \frac{\mu_0 I}{2\pi B_0} = \frac{4\pi \times 10^{-2} \times 200}{2\pi \times 10^{-3}} = 0.04m$$

$\because B_0$ 方向为 y 轴方向，

$\therefore B$ 的方向为 y 轴负方向，即 xz 平面上， $z = 4cm$ 上的各点磁感应强度为零

6、解：(1) $\int B dl = \mu_0 I'$

$$r = R_1 \text{ 时}, \therefore I' = \frac{I}{\pi R_1^2} \pi r^2 = \frac{Ir^2}{R_1^2}, \therefore B 2\pi r = \mu_0 \frac{Ir^2}{R_1^2}, B = \frac{\mu_0 I r}{2\pi R_1^2}$$

(2) 该同轴电缆单位长度贮磁能为

$$\begin{aligned} W_m &= \int_{V_1} \frac{B_1^2}{2\mu_0} dN + \int_{V_2} \frac{B_2^2}{2\mu_0} dV = \int_0^{R_1} \frac{1}{2\mu_0} \left(\frac{\mu_0 I r}{2\pi R_1^2} \right)^2 2\pi r dr + \int_{R_1}^{R_2} \frac{1}{2\mu_0} \left(\frac{\mu_0 I r}{2\pi r} \right)^2 2\pi r dr \\ &= \frac{\mu_0 I^2}{16\pi} + \frac{\mu_0 I^2}{4\pi} \ln \frac{R_2}{R_1} \end{aligned}$$

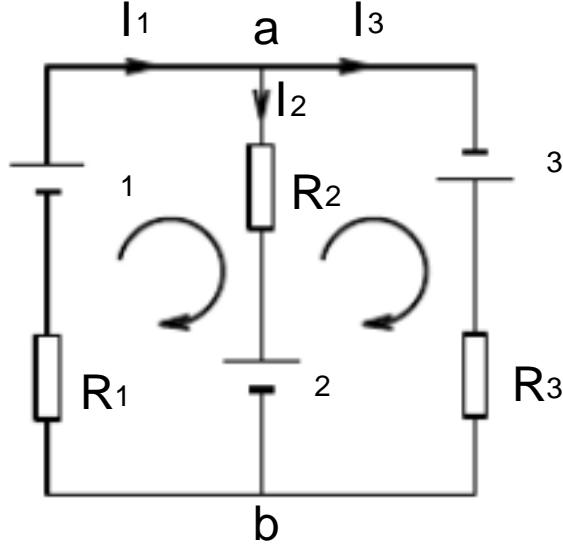
$$\text{又 } W_m = \frac{1}{2} LI^2, \therefore L = \frac{\mu_0}{8\pi} + \frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{R_2}{R_1}$$

苏州大学普通物理（一）上课程（12）卷参考答案 共 2 页

一、填空：(每空 2 分, 共 40 分)

$$1、\frac{\sqrt{2}}{2}v_0$$

$$2、\sqrt{2}mv$$



$$3、6mv/(M+3m)l$$

$$4、-\frac{\pi}{2}, 0.262 \text{ 秒}$$

$$5、3\pi, 0$$

$$6、2 \times 10^{-10} C, 4 \times 10^{-10} C$$

$$7、\frac{q}{2\epsilon_0}$$

$$8、\frac{q}{6\pi\epsilon_0 R}$$

$$9、\frac{\epsilon}{R_1+R_2}, \frac{R_1\epsilon}{R_1+R_2}$$

$$10、0$$

$$11、\mu_0 l / (4\pi R), \otimes \text{垂直纸面向里}$$

$$12、1/2$$

$$13、$$

$$14、\mu_0 \mu_r nl, nl$$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

$$1、解：I_0 = \frac{1}{12} ml^2 + m\left(\frac{1}{6}l\right)^2 = \frac{1}{9} ml^2, M = \frac{1}{6} mg \cos\theta$$

$$\therefore \beta = \frac{M}{l} = \frac{3g}{2l} \cos\theta$$

$$\text{又 } \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{6} mgl \sin\theta, \therefore \omega = \sqrt{\frac{3g \sin\theta}{l}}$$

$$2、解：a_{max} = \frac{f}{m_2} = \frac{m_2 g \mu_0}{m_2} = g \mu_0, A_{max} = \frac{a_{max}}{\omega^2} = g \mu_0 \cdot \frac{m_1 + m_2}{k},$$

$$\therefore E_{max} = \frac{1}{2} k A_{max}^2 = \frac{1}{2} k \cdot g^2 \mu_0^2 \frac{(m_1 + m_2)^2}{k^2} = \frac{(m_1 + m_2)^2}{2k^2} g^2 \mu_0^2$$

$$3、解：(1)dU = \frac{\lambda dx}{4\pi\epsilon_0 x}, U_P = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \int_{2l}^{3l} \frac{dx}{x} - \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \int_l^{2l} \frac{dx}{x} = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln \frac{3}{4}$$

$$(2) \text{由对称法 } U_Q = 0$$

4、解：设极板带电量为 $\pm Q$ ，则极板间电势差：

$$U = \frac{Q}{\epsilon_0 S} \frac{1}{3} d + \frac{Q}{\epsilon_0 \epsilon_r S} \frac{2}{3} d = \frac{Qd}{3\epsilon_0 S} \left(\frac{2 + \epsilon_r}{\epsilon_r} \right)$$

$$\text{由电容的定义： } C = \frac{Q}{U}, \text{ 得 } C = \frac{3\epsilon_0 \epsilon_r S}{(2 + \epsilon_r)d}$$

$$5、解：B = \frac{\mu_0}{4\pi r} \frac{qv \times r}{r^3},$$

$$\text{在细棒上取元段 } dy, dq = \frac{q}{l} dy$$

$$B = \int_a^d dB = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{dqv \sin 90^\circ}{y^2} = \frac{\mu_0 q v}{4\pi l} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a+l} \right) = 5.0 \times 10^{-10} T$$

B方向：垂直纸面向内 \otimes

$$\text{6、解：(1)} \quad \mathcal{E}_{ab} = \int_{ab} (v \times B) \cdot dl = \int_{ab} v B dl = \int_d^{d+I} \frac{\mu_0 I}{2\pi r} v dr = \frac{\mu_0 I}{2\pi} I_1 v \ln \frac{d+I}{d} = 4.6 \times 10^{-4} V, \text{ 方向 } a \rightarrow b$$

$$(2) I_i = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = 2 \times 10^{-2} A, \text{ 方向 } a \rightarrow b$$

$$(3) F_{外} = F_m = \int_{ab} B I_i dl = \int_d^{d+I} \frac{\mu_0 I_1 I_i}{2\pi r} dr = \frac{\mu_0 I_1 I_i}{2\pi} \ln \frac{d+I}{d} = 1.8 \times 10^{-7} N,$$

$F_{外}$ 的方向垂直于 \overline{ab} 向右

苏州大学普通物理（一）上课程（13）卷参考答案 共 2 页

一、填空：（每空 2 分，共 40 分）

$$1、a_t = t, \frac{4\pi}{5} a_t$$

$$7、9.79 \times 10^{-8} C, 4.90 \times 10^{-6} J$$

$$2、\sqrt{2mg/(M+2m)R}, \sqrt{3mg/(M+2m)}$$

$$8、0, \frac{\lambda}{2\varepsilon_0}$$

$$3、A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \frac{5\pi}{4}\right)$$

$$9、\frac{\mu_0 I}{4R} + \frac{\mu_0 I}{2\pi R}, \otimes$$

$$4、0.5\pi = 1.57 m/s, 0.92 s$$

$$10、\pi R^2 I, \pi R^2 I B$$

$$5、5.28 \times 10^{-11} m, 2.19 \times 10^6 m/s$$

$$11、1:2, 1:2$$

$$6、\frac{q}{6\varepsilon_0}$$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

$$1、\text{解：子弹穿过第一块木块后，} F \Delta t_1 = (m_1 + m_2) V_1, \therefore V_1 = \frac{F \Delta t_1}{m_1 + m_2}$$

$$\text{再穿过第二块木板后，} F \Delta t_2 = m_2 V_2 - m_2 V_1, \therefore V_2 = V_1 + \frac{F \Delta t_2}{m_2} = \frac{F \Delta t_1}{m_1 + m_2} + \frac{F \Delta t_2}{m_2}$$

$$2、\text{解：振动系统为复摆模式} \quad \therefore T = 2\pi \sqrt{\frac{I_0}{mg \cdot L}},$$

$$I_0 = I_c + mL^2 = \frac{2}{5} mr^2 + mL^2, \therefore T = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{2}{5} mr^2 + mL^2}{mgL}} = 2\pi \sqrt{\frac{2r^2 + L}{5gL}} = 0.26 \pi \text{ 秒}$$

系统按单摆模式振动 $T' = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = 0.24\pi$ 秒 , ∴ 相对误差 $\delta = \frac{T - T'}{T} = 7.7\%$

3、解：以球心为圆心作半径为 r 的高斯面，则： $\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = E \cdot 4\pi r^2 = \frac{1}{\epsilon_0} \sum q$,

当 $r < R$ 时, $\sum q = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi r^3$, 得 $E = \frac{\rho r}{3\epsilon_0}$; 当 $r > R$ 时, $\sum q = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$, 得 $E = \frac{\rho R^3}{3\epsilon_0 r^2}$

$$(2) U = \int_r^\infty E \cdot dl = \int_r^R \frac{\rho r}{3\epsilon_0} dr + \int_R^\infty \frac{\rho R^3}{3\epsilon_0 r^2} dr = \frac{\rho}{6\epsilon_0} (R^2 - r^2)$$

4、解：在电介质内取厚度为 dr ，半径为 r 的薄半球壳，其电阻 $dR = \rho \frac{dr}{2\pi r^2}$

$$\text{则总电阻 } R = \int_{R_1}^{R_2} dR = \int_{R_1}^{R_2} \rho \frac{dr}{2\pi r^2} = \frac{\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

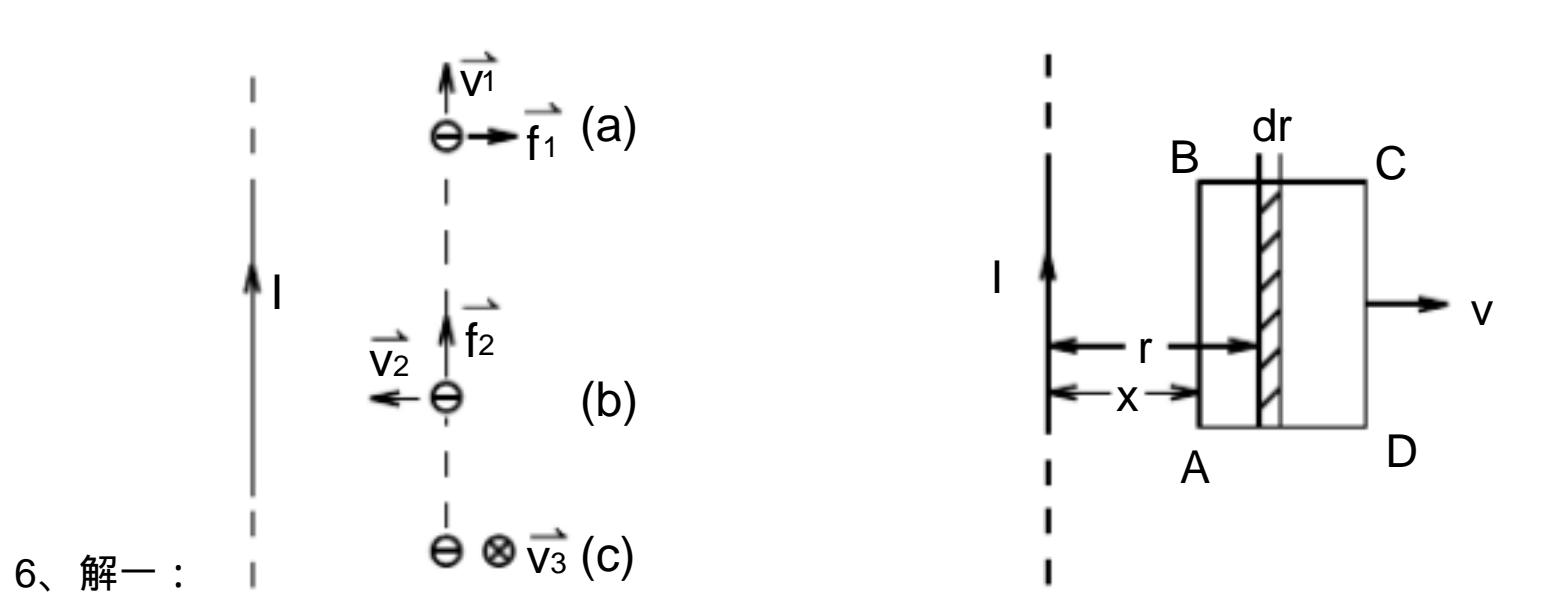
5、解：电子所在处的磁感强度 $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = \frac{2 \times 10^{-7} \times 50}{0.050} = 2.0 \times 10^{-4} T$ ，方向垂直于纸面

向里。

(1) $f_{L1} = ev_1 B = 1.6 \times 10^{-19} \times 1.0 \times 10^7 \times 2.0 \times 10^{-4} = 3.2 \times 10^{-16} N$ ，方向垂直于导线背向导线。

(2) $f_{L2} = ev_2 B = 3.2 \times 10^{-16} N$ ，方向平行于导线，并与电流同方向。

(3) $v_3 // B$, ∴ $f_3 = 0$ 。



6、解一：

用 $\varepsilon_i = \frac{d\phi}{dt}$ ，取顺时针方向为线框回路的正方向。通过线框的磁通量为

$$\begin{aligned} \Phi(x) &= \int B ds = \int_x^{x+a} \frac{\mu_0 I}{2\pi r} l dr = \frac{\mu_0 I l}{2\pi} \ln \frac{x+a}{x}, \\ \therefore \varepsilon_i &= -\frac{d\Phi}{dt} = \frac{\mu_0 I l}{2\pi x} \frac{a}{x+a} \frac{dx}{dt} = \frac{\mu_0 I l a v}{2\pi x(x+a)} > 0, \text{ 方向为 ABCDA} \end{aligned}$$

解二：(用动能电动势求解)

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \int_A^B (\vec{v} \times \vec{B}) d\vec{l} + \int_C^D (\vec{v} \times \vec{B}) d\vec{l} = \int_A^B v \frac{\mu_0 I}{2\pi x} d\vec{l} + \int_C^D -v \frac{\mu_0 I}{2\pi(x+a)} d\vec{l} \\ &= \frac{\mu_0 I l a v}{2\pi x(x+a)} > 0, \text{ 方向 ABCDA}\end{aligned}$$

苏州大学普通物理(一)上课程(14)卷参考答案 共2页

一、填空：(每空2分，共40分)

1、 $-0.75 \text{m/s}, -7.5 \text{N}$

2、 $m^2 g^2 / 2k$

3、 $5 \times 10^{-6} \text{J}, 1.5 \times 10^{-6} \text{J}$

4、 $0.5 \text{m}, 30 \text{m/s}$

5、 $-\frac{q}{8\pi\epsilon_0 a}$

6、 $5 \times 10^{-6} \text{J}, 5 \times 10^{-6} \text{J}$

7、 $9.0 \times 10^{22} \text{m/s}^2$

8、不能

9、 $\frac{(C_1 + C_2)C_3}{C_1 + C_2 + C_3}, \frac{(C_1 + C_2)U}{C_1 + C_2 + C_3}$

10、 $\frac{\mu_0 I}{8} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$, 垂直纸面向里

11、ADCBA 绕向，ADCBA 绕向(顺时针)

12、 $1.2 \times 10^2 \text{N}$

13、 $-\Phi$

二、计算题：(每小题10分，共60分)

1、解：(1) 质点 m 碰撞前速度 $v = \sqrt{2gl}$

$$\text{碰撞过程动能守恒 } \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}Iw^2 \quad (1)$$

$$\text{碰撞过程角动量守恒 } mvl = Iw \quad (2)$$

由(1)(2)得： $I = ml^2$, \therefore 杆的转动惯量应为 $I = \frac{1}{3}Ml^2$, $\therefore M = 3m$

$$(2) \text{ 细杆摆动的最大角度 } , \text{ 则 } Mg \frac{l}{2}(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2}Iw^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{以 } M = 3m, v^2 = 2gl \text{ 代入得 } \cos\theta = \frac{1}{3}, \therefore \theta = \cos^{-1} \frac{1}{3}$$

$$2、(1) \text{ 子弹射入木块后共同速度为 } u, \text{ 则 } mv = (m+M)u, \therefore u = \frac{m}{m+M}v = 2m \cdot s^{-1}, \text{ 振动}$$

$$\text{的振幅为 } A, \text{ 则 } \frac{1}{2}(m+M)u^2 = \frac{1}{2}kA^2, A = \sqrt{\frac{m+M}{k}}u = 0.05 \text{米}$$

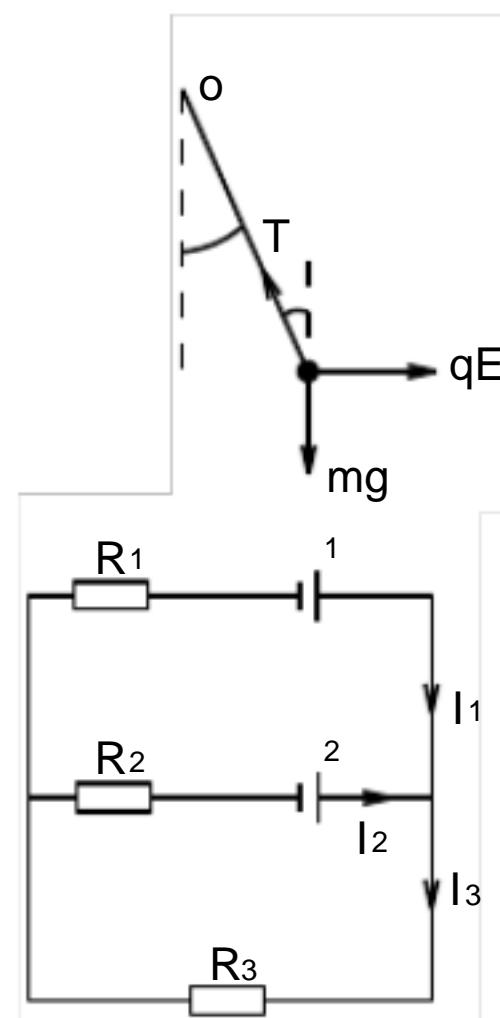
$$(2) \omega = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = 40 \text{ rad/s}, \text{ at } t=0, x=0, v_0=u=2 \text{ m/s},$$

$$\therefore \theta = 0.05 \cos \varphi_0, \dot{\theta} = -0.05 \times 40 \sin \varphi_0, \therefore \varphi = -\frac{\pi}{2}, x = 0.05 \cos(40t - \frac{\pi}{2})$$

3、解：如图：

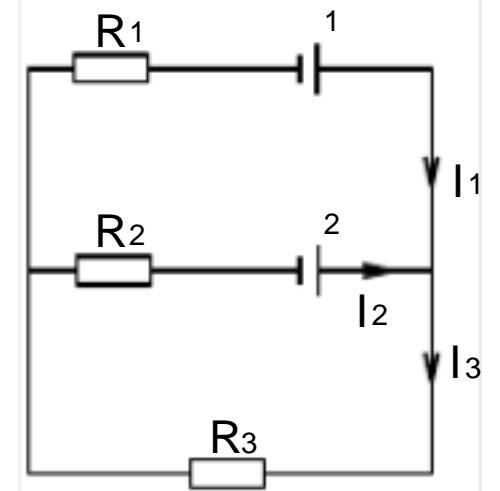
$$\begin{cases} T \sin \theta = qE \\ T \cos \theta = mg \end{cases}$$
 得 $E = \frac{mg \tan \theta}{q}$,

$$\text{又: } E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}, \therefore \sigma = q \frac{2\varepsilon_0 mg \tan \theta}{q} = 5.0 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$$



4、解：

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = I_3 \\ I_1 R_1 + I_3 R_3 = \varepsilon_1 \\ I_2 R_2 + I_3 R_3 = \varepsilon_2 \end{cases}$$
 得



$$I_3 = \frac{\varepsilon_1 R_2 + \varepsilon_2 R_1}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1} = 0.281 \text{ A}, \quad I_1 = \frac{\varepsilon_1 - I_3 R_3}{R_1} = 0.156 \text{ A}, \quad I_2 = \frac{\varepsilon_2 - I_3 R_3}{R_2} = 0.125 \text{ A}$$

5、解：(1) $m = ISn, m = IS = 0.314 \text{ A} \cdot \text{m}^2$, 方向垂直纸面向里

(2) $M = m \times B, m \perp B, M = 1.57(\text{m} \cdot \text{N}),$

在此力矩作用下线圈转 90° , $m \parallel B$, 即转到线圈平面与 B 垂直

6、解(1): $\Phi_m = \int B \cdot dS = \int_a^b \frac{\mu_0 I}{2\pi r} adr = \frac{\mu_0 I a \ln 3}{2\pi}, M = \frac{\Phi_m}{I} = \frac{\mu_0 a \ln 3}{2\pi},$

(2) $\varepsilon_i = -M \frac{dI}{dt} = -\frac{\mu_0 a I \ln 3}{2\pi} \cos \omega t, \text{ 方向顺时针为正}$

苏州大学普通物理(一)上课程(15)卷参考答案 共2页

一、填空：(每空 2 分，共 40 分)

1、 $2.1 \text{ m/s}^2, 2.68 \text{ m/s}$

7、 $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}, 0$

2、480

8、 $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} I, \frac{R_2 I}{R_1 + R_2}$

3、 $10 \text{ m/s}, 2.375 \times 10^5 \text{ Pa}$

9、 $B_x = -\frac{\mu_0 I}{4R}, B_y = 0, B_z = -\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$

4、100 赫兹，0.4 米

$$10、\frac{\mu_0 I}{2\pi r}, 0$$

$$5、\frac{qQy}{2\pi\epsilon_0(a^2+y^2)^{3/2}}, \pm\frac{\sqrt{2}}{2}a$$

$$11、\frac{\mu_0 I^2}{2\pi^2 a^2}$$

$$6、\frac{\epsilon_0 S}{2d}(\epsilon_{r_1} + \epsilon_{r_2})$$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、解：对 $m_1, T_1 - m_1 g = m_1 a$

对 $m_2, T_2 - m_2 g = m_2 a$

$$\text{对整个轮，由转动定律： } T_2 R_2 - T_1 R_1 = (\frac{1}{2} M_1 R_1^2 + \frac{1}{2} M_2 R_2^2) \beta$$

$$\text{由运动学关系： } \beta = a_1 / R_1 = a_2 / R_2,$$

$$\text{可解得： } \beta = \frac{(m_2 R_2 - m_1 R_1)g}{(M_1/2 + m_1)R_1^2 + (M_2/2 + m_2)R_2^2}$$

$$2、\text{解： } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{5} \text{ 秒, } \omega = \frac{2\pi}{T} = 10/\text{秒},$$

(1) 在 $x = -10\text{cm}$ 处， $a = -\omega^2 x = -100 \times 0.1 = -10\text{m/s}^2$, 方向向下

$$(2) \text{由旋转矢量方法可知，角位移 } \Delta\theta = \frac{\pi}{6}, \therefore t = \frac{\Delta\theta}{\omega} = 0.0524 \text{ 秒}$$

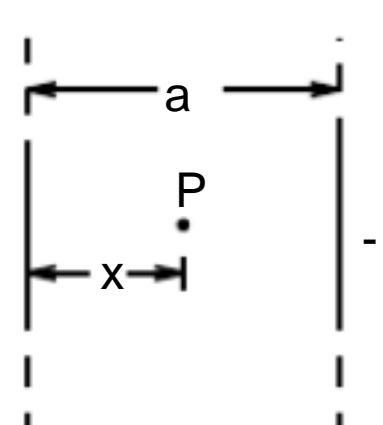
(3) 设向下为正，对小物体受力分析得 $mg - N = ma, \therefore N = m(g - a)$

$$\text{当 } N = 0 \text{ 时，即 } a = g \text{ 时，小物体脱离振动物体 } x = -\frac{g}{\omega^2} = -\frac{9.8}{100} = -0.098 \text{ 米}$$

即在平衡位置上方 9.8 厘米处小物体将脱离振动体。

$$3、\text{解： (1)} E_P = E_1 + E_2 = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 x} + \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0(a-x)} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{a-x} \right) = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \frac{a}{x(a-x)}$$

$$(2) f_1 = \lambda E = \frac{\lambda^2}{2\pi\epsilon_0 a}$$



4、(1)

$$\begin{cases} \sigma_A + \sigma_B + \sigma_C = 0 \\ \frac{\sigma_B}{\epsilon_0} d_2 = \frac{\sigma_C}{\epsilon_0} d_1 \end{cases} \text{ 得：} \begin{cases} \sigma_B + \sigma_C = -\sigma_A \\ \sigma_C = 2\sigma_B \end{cases} \text{ 求得：} \begin{cases} \sigma_B = -\frac{1}{3}\sigma_A \\ \sigma_C = -\frac{2}{3}\sigma_A \end{cases}$$

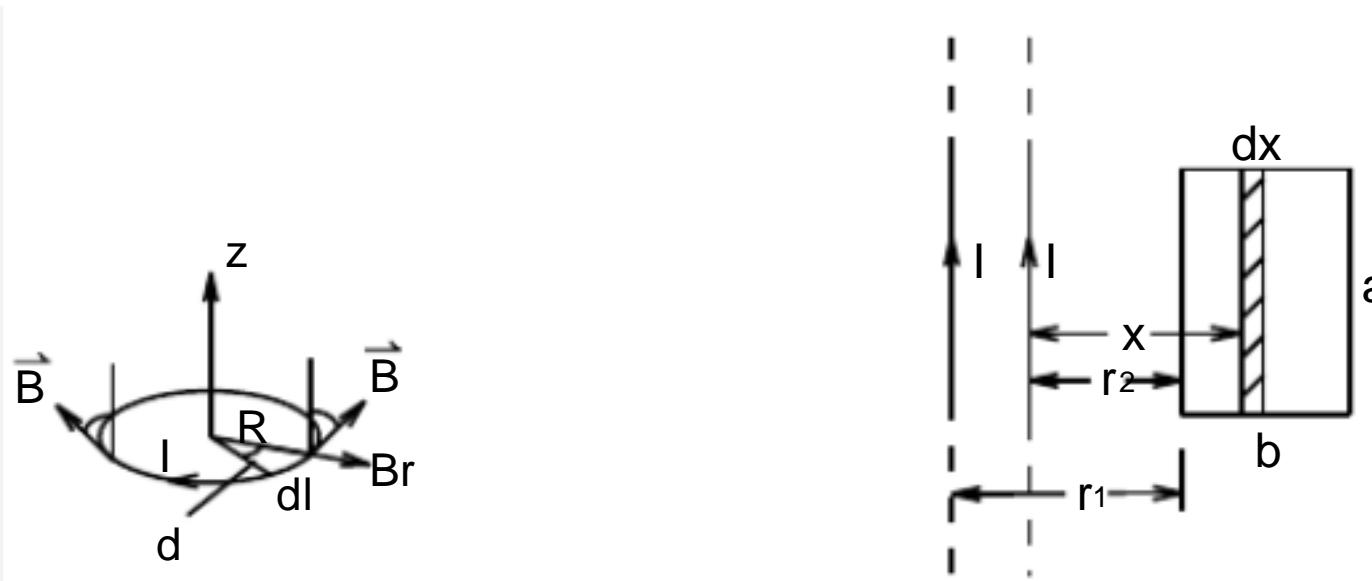
$$\text{即} \begin{cases} q_B = -\frac{1}{3}q_A = -3 \times 10^{-7} \text{C} \\ q_C = -\frac{2}{3}q_A = -6 \times 10^{-7} \text{C} \end{cases}$$

$$(2) U_A = -\frac{\sigma_c}{\epsilon_0} d_1 = -\frac{q_c}{\epsilon_0 S} d_1 = 5.08 \times 10^3 \text{V}$$

5、解：将 \vec{B} 分解成 B_z 和 B_r (沿经向) 对导线环受磁力起作用的是 $B_r = B \sin \alpha$

$$\text{取电流 } Idl = IRd\theta, dF_z = B_r IRd\theta = IRB \sin \alpha d\theta, F_z = \int_0^{2\pi} IRB \cos \alpha d\theta = 2\pi IRB \sin \alpha$$

方向竖直向上。



6、解：

$$\phi = \int BdS = \int_{r_1}^{r_1+b} \frac{\mu_0 I}{2\pi} \left[\frac{1}{x} + \frac{1}{x-(r_1-r_2)} \right] dx = \frac{\mu_0 I a}{2\pi} \ln \left[\frac{(r_1+b)(r_2+b)}{r_1 r_2} \right]$$

$$\therefore \epsilon = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{\mu_0 I a \omega}{2\pi} \ln \left[\frac{(r_1+b)(r_2+b)}{r_1 r_2} \right] \cos \omega t$$

苏州大学普通物理(一)上课程(16)卷参考答案 共2页

一、填空：(每空 2分，共 40分)

1、 $-0.20 \text{m} \cdot \text{s}^{-4}, 0.5$

9、 $\frac{q}{6\epsilon_0}$

2、 $2 \text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^5 \text{rad}^{-4}$

10、 $e \sqrt{\frac{1}{4\pi\epsilon_0 m_e r}}$

3、45cm

11、 $\frac{\mu_0 a i}{2\pi R}$

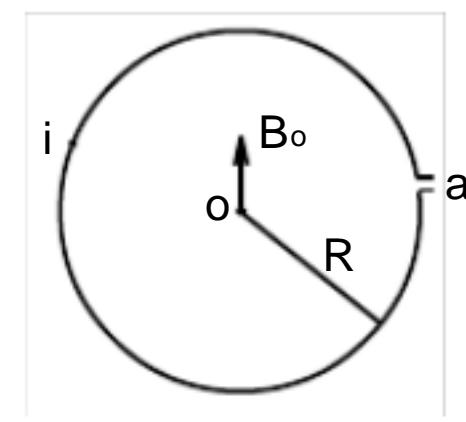
4、 $0.078 \text{m}, \frac{5}{4}\pi$ (或 $-\frac{3}{4}\pi$)

12、零

5、 $1.0 \times 10^{-9} \text{C}$

13、不正确(不一定), 正确, 不正确,

6、 $1000 \text{V}, 5 \times 10^{-6} \text{J}$



$$7. \frac{\rho}{4\pi} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

$$8. 7.5 \times 10^{-4} C$$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

$$1. \text{解：} \beta = \frac{a_t}{R} = 1 \text{ rad/s}^2$$

(1) 当 $a_n = a_t$ 时， a 恰好与半径成对 45° , $a_n = R\omega^2 = R(\beta t)^2 = 3$, $\therefore t = 1s$

$$(2) \theta = \frac{1}{2} \beta t^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 1^2 = 0.5 \text{ rad}, S = R\theta = 1.5m$$

$$2. \text{解：(1)} \omega = 2\pi \frac{v}{\lambda} = 2\pi \frac{1}{2} = \pi,$$

$$x=0 \text{ 处, } t=0 \text{ 时, } y=0, \text{ 且 } v < 0, \therefore \phi_0 = \frac{\pi}{2}, y = 0.10 \cos(\rho t + \frac{\pi}{2})$$

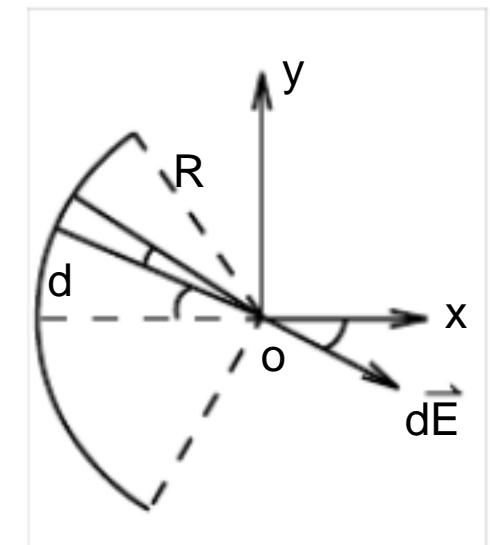
$$(2) y = 0.10 \cos[\pi(t - \frac{x}{1}) + \frac{\pi}{2}]$$

$$(3) v_{\max} = \omega A = 0.1\pi = 0.314 \text{ m/s}$$

$$3. \text{解：由对称性 } E_y = 0, \therefore dE_x = \frac{dq}{4\pi\epsilon_0 R^2} \cos\theta = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 Q_0 R^2} \cos\theta d\theta,$$

$$\therefore E = E_x = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 \theta_0 R^2} \int_{-\theta_0}^{\theta_0} \cos\theta d\theta$$

$$= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 \theta_0 R^2} [\sin \frac{\theta_0}{2} - \sin(-\frac{\theta_0}{2})] = \frac{Q \sin \frac{\theta_0}{2}}{2\pi\epsilon_0 \theta_0 R^2}$$



$$4. \text{解：设 } \sigma_A = \frac{q_A}{S}, \sigma_B = \frac{q_B}{S},$$

$$\begin{cases} \sigma_1 + \sigma_2 = \sigma_A \\ \sigma_2 + \sigma_3 = 0 \\ \sigma_3 + \sigma_4 = \sigma_B \\ \sigma_1 = \sigma_4 \end{cases} \quad \text{求得：}$$

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_A + \sigma_B}{2} = 5 \times 10^{-6} C/m^2, \sigma_2 = \frac{\sigma_A - \sigma_B}{2} = -2 \times 10^{-6} C/m^2,$$

$$\sigma_3 = \frac{\sigma_B - \sigma_A}{2} = 2 \times 10^{-6} C/m^2, \sigma_4 = \frac{\sigma_A + \sigma_B}{2} = 5 \times 10^{-6} C/m^2$$

$$5. \text{解：(1)} \phi_m = \int_a^b \frac{\mu_0 I}{2\pi r} x dV = \frac{\mu_0 I x}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a}$$

$$(2) I_i = \frac{\varepsilon_i}{R} = -\frac{1}{R} \frac{d\phi_m}{dt} = \frac{\mu_0 I v}{2\pi R} \ln \frac{a+b}{a}, \text{ 方向: D-C.}$$

$$(3) F_m = \int_{DC} BI_i dl \int_a^{a+b} \frac{\mu_0 I l_i}{2\pi r} dr = \frac{\mu_0 I l_i}{2\pi r} \ln \frac{a+b}{a} = \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a} \right)^2 \frac{v}{R},$$

F_m 方向垂直于 DC 向上

$$6、解: (1) B = \frac{\mu}{S} = 2 \times 10^{-2} T$$

$$(2) H = I = 32 A/m$$

$$(3) \mu = \frac{B}{H} = 6.25 \times 10^{-4} N/A^2, \mu_r = \frac{\mu}{\mu_0} = 497$$

苏州大学普通物理(一)上课程(17)卷参考答案 共 2 页

一、填空: (每空 2 分, 共 40 分)

$$1、2.1 m/s^2, 3.6 m/s$$

$$2、490 J, 44.3 rad \cdot s^{-1}$$

$$3、A$$

$$4、2\pi, 2A$$

$$5、1.0 \times 10^{-8} s, 2 \times 10^6 m/s$$

$$6、\frac{Q_a}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$7、\frac{3C}{2}$$

$$8、1000 V/m, 0$$

$$9、1.78 \times 10^{-5} J$$

$$10、\frac{\mu_0 \sqrt{2}}{16\pi} \frac{|dl|}{a^2}, z \text{ 轴负方向}$$

$$11、\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi} \ln \frac{l+d}{d}$$

$$12、5.6A$$

$$13、31V, 1A$$

二、计算题: (每小题 10 分, 共 60 分)

$$1、解: (1) 由角动量守恒: mv \cdot l = m \cdot \frac{v}{2} + l \omega, \therefore \omega = \frac{mv \cdot l - m \frac{v}{2}}{\frac{1}{2} MI^2} = \frac{3mv}{2MI}$$

$$(2) M dt = l \omega = \frac{1}{3} MI^2 \cdot \frac{3mv}{2MI} = \frac{mv l}{2}$$

$$2、解: (1) \omega = \frac{2\pi}{T} = 10\pi \text{ rad/s}, \therefore x = 0.1 \cos(10\pi t + \phi_0),$$

$$t=0 \text{ 时}, -0.05 = 0.1 \cos \phi_0, v_0 = -0.1 \times 10\pi \sin \phi_0 > 0, \therefore \phi_0 = \frac{4\pi}{3} (\text{或 } -\frac{2\pi}{3})$$

$$(2) \text{ 即 } x = 0.10 \cos(10\pi t + \frac{4\pi}{3})$$

$$(3) E_p = \frac{1}{2} kx_0^2 = 0.125 \text{ J}, E_k = \frac{1}{2} kA^2 - E_p = 0.375 \text{ J}$$

3、解：以半径为 r , 高为 h 作同轴高斯面，则：

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = E \cdot 2\pi rh = \frac{1}{\epsilon_0} \sum q$$

当 $r < a$ 时, $\sum q = 0, \therefore E = 0$

$$\text{当 } a < r < b \text{ 时}, \sum q = \lambda h, \therefore E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} = 540 \frac{1}{r}$$

当 $r > b$ 时, $\sum q = 0, \therefore E = 0$

(2) 设电子轨道半径为 r , 则：

$$f = m \frac{v^2}{r} = e \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \text{ 得: } E_k = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{e\lambda}{4\pi\epsilon_0} = 4.33 \times 10^{-17} \text{ J} = 270 \text{ eV}$$

4、解：回路及方向如图

$$\begin{cases} I_1 + I_3 = I_2 \\ -I_1 R_1 - I_2 R_2 = \epsilon_2 - \epsilon_1 \\ I_2 R_2 + I_3 R_3 = \epsilon_3 - \epsilon_2 \end{cases} \text{ 解得: } \begin{cases} I_1 = 1 \text{ A} \\ I_2 = -1 \text{ A} \\ I_3 = -2 \text{ A} \end{cases}$$

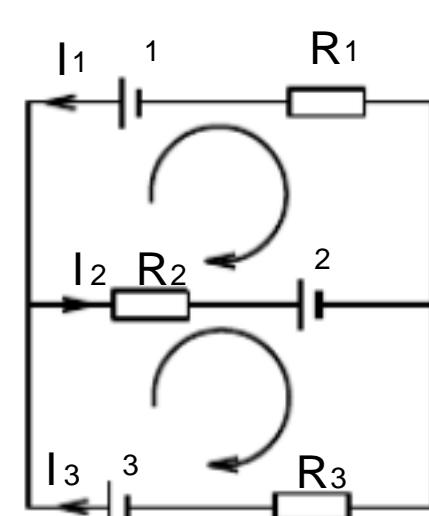
5、解：由对称性分析，电流产生的磁场是轴对称的磁场，选择轴线

中心的圆形回路作为安培环路，则 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I'$

$$0 \leq r \leq a \text{ 时}, I' = \frac{I}{\pi a^2} \pi r^2 = \frac{r^2}{a^2} I, \therefore 2\pi r B = \frac{\mu_0 r^2}{a^2} I, \text{ 即 } B = \frac{\mu_0 I r}{2\pi a^2}$$

$$a \leq r \leq b \text{ 时}, \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I, B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$b \leq r \text{ 时}, \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0, B = 0$$



$$6、解：(1) E_{ar} = E_{br} = -\frac{r}{2} \frac{dB}{dt} = -5 \times 10^{-3} V \cdot m^{-4}, E_{ar} \text{ 方向向下}, E_{br} \text{ 方向向右}$$

$$(2) \epsilon_i = \oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = 2\pi r E_r = -3.14 \times 10^{-3} V, \text{ 方向沿逆时针方向}$$

$$(3) U_a - U_b = \epsilon_{ab} - I r_{ab} = 0$$

$$(4) U_c - U_a = \epsilon_i = 3.14 \times 10^{-3} V (U_c > U_a)$$

1、 -2rad/s^2 , 425rad

2、 bt , $-p_0 + bt$

3、 $3v/4l$

4、 $y = 0.1\cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$, $y = 0.1\cos[\pi(t - x) - \frac{\pi}{2}]$

5、 $\frac{q \cos 30^\circ}{2\pi\epsilon_0 a}$

6、 $3.16 \mu\text{F}$, 79V

7、 $\frac{1}{3}, \frac{4}{9}q$

8、不能

9、<

10、0

11、运动

12、 $-\mu_0 I$, 0, $2\mu_0 I$

13、 $1.6 \times 10^{-13} \text{ kN}$

二、计算题：（每小题 10 分，共 60 分）

1、解：米尺对悬点的转动惯量为，刚释放时由转动定律： $mg \times 0.1 = I \cdot \beta$

$$\therefore \beta = \frac{m \times 9.8 \times 0.1}{0.093m} = 10.5 \text{ rad/s}^2$$

米尺转到竖直位置时，由机械能守恒： $mg \times 0.1 = \frac{1}{2} I w^2$

$$(2) \therefore \omega = \sqrt{\frac{2mg \times 0.1}{I}} = \sqrt{\frac{2m \times 9.8 \times 0.1}{0.093m}} = 4.58 \text{ rad/s}$$

2、解： $\lambda = \frac{v}{\omega} = 2m$,

两波相遇处的 $\Delta\phi = \phi_{BO} - \phi_{AO} - 2\pi \frac{r_B - r_A}{\lambda} = \pi - 0 - 2\pi \frac{(20-x) - x}{\lambda} = \pi - 2\pi(10-x)$

$\because A_1 = A_2$, 当 $\Delta\phi = (2k+1)\pi$ 时, $A = |A_1 - A_2| = 0$, $\therefore \pi - 2\pi(10-x) = (2k+1)\pi$

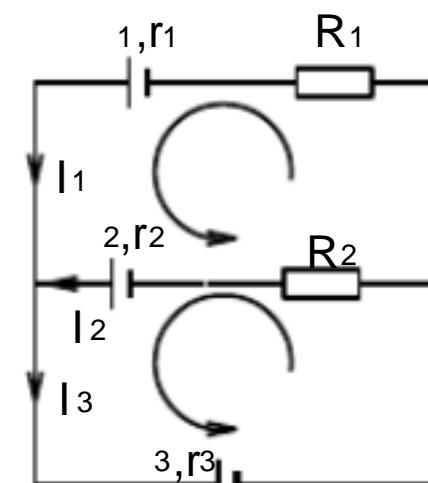
$\therefore x = 10 + k, k = 0, \pm 1, \dots, \pm 10$

3、解：棒上离 O 点 x 处取电荷元 $dq = \frac{Q}{L} dx$, 其在 P 点的电场 $dE = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\frac{Q}{L} dx}{(a-x)^2}$

$$\therefore P \text{ 点电场 } E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 L} \int_{-L/2}^{L/2} \frac{dx}{(a-x)^2} = \frac{Q}{\pi\epsilon_0 (4a^2 - L^2)}$$

电荷 q 受到的电场力 $F = qE = \frac{qQ}{\pi\epsilon_0 (4a^2 - L^2)}$

4、解：(1) 选如图的电流方向及回路绕行方向，则



$$\begin{cases} I_1 + I_3 = I_2 \\ I_1(R_1 + r_1) - I_2(R_2 + r_2) = \varepsilon_1 - \varepsilon_2 \text{ 解得 } I_2 = \frac{2}{7} = 0.29A \\ I_2(R_2 + r_2) + I_3r_3 = \varepsilon_2 - \varepsilon_3 \end{cases}$$

$$(2) P_2 = I_2^2 R_2 = 0.25W$$

5、解：(1)在AB上一线元 dr (图示), $dq = \lambda dr$

$$dq \text{ 形成的环形电流 } dl = \frac{\omega dq}{2\pi} = \frac{\lambda\omega}{2\pi} dr$$

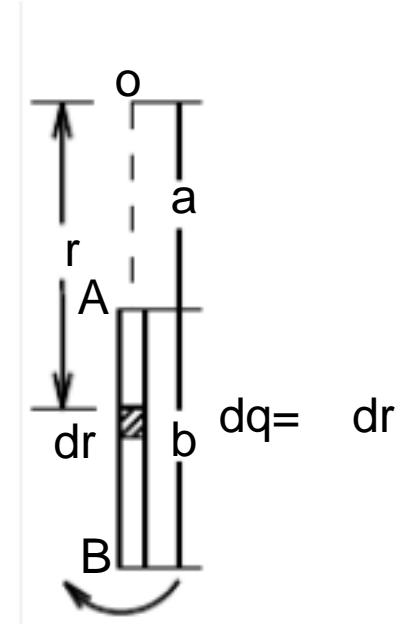
$$B_0 = \int \frac{\mu_0 dl}{2r} = \int_a^{a+b} \frac{\lambda\omega\mu_0 dr}{4\pi r} = \frac{\lambda\omega\mu_0}{4\pi} \ln \frac{a+b}{a}$$

方向为垂直纸面向里

$$(2) \text{ 旋转带电线元 } dr \text{ 的磁矩 } dp_m = \pi r^2 dl = \frac{\lambda\omega}{2} r^2 dr$$

$$\text{AB段总磁矩 } p_m = \int dp_m = \int_a^{a+b} \frac{\lambda\omega}{2} r^2 dr = \frac{1}{6} \lambda\omega [(a+b)^3 - a^3]$$

方向为垂直纸面向里



$$6、解：(1) L = \frac{\Phi}{I}, \text{ 而 } \Phi = \int_{R_1}^{R_2} \frac{\mu_0 I}{2\pi r} dr = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{R_2}{R_1}, L = \frac{\Phi}{I} = \frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{R_2}{R_1} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{R_2}{R_1} = e$$

$$(2) \varepsilon_i = -L \frac{dl}{dt} = \frac{\mu_0 I \omega}{2\pi} \sin \omega t$$

苏州大学普通物理(一)上课程(19)卷参考答案 共2页

一、填空：(每空 2 分, 共 40 分)

$$1、0.2m \cdot s^{-2}, 0.36m \cdot s^{-2}$$

$$2、\sqrt{2}mv = 1.41N \cdot s$$

$$3、A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{3}\right), \frac{3}{4}kA^2$$

$$4、0.5\pi = 1.57m/s, 0.92s$$

$$5、\frac{Q^2}{2\varepsilon_0 S}$$

$$6、3.31 \times 10^{10} \Omega$$

$$7、\frac{Qq}{8\pi\varepsilon_0 R}$$

$$8、20V, -4.0 \times 10^{-5} C$$

$$9、\frac{\varepsilon_0 S}{d} U, \frac{\varepsilon_0 S}{d} U$$

$$10、0, -\mu_0 I$$

$$11、0.18N \cdot m, 30^\circ \text{ 或 } 150^\circ$$

$$12、\frac{dB}{dt}, \text{ 顺时针}$$

二、计算题：(每小题 10 分, 共 60 分)

$$1、解：(1) \text{ 由功能原理: } Fs = \frac{1}{2} ks^2 + \frac{1}{2} mv^2 \therefore v = \sqrt{\frac{2Fs - ks^2}{m}} = 1m \cdot s^{-1}$$

$$(2) \text{撤去外力, 弹簧又伸长 } s, \text{ 则 } \frac{1}{2}ks^2 + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}k(s + \Delta s)^2 = Fs$$

$$\therefore (s + \Delta s)^2 = \frac{2Fs}{k} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore s + \Delta s = 0.707, \Delta s = 0.207m$$

2、解：由角动量守恒： $mvL = mv_1 L + Iw$ ，

$$\text{由动能守恒: } \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Iw^2$$

$$\text{可能得: } v_1 = \frac{mL^2 - I}{mL^2 + I} v = \frac{(3m - m_0)v}{(3m + m_0)}, \omega = \frac{2mLv}{mL^2 + I} = \frac{6mv}{(3m + m_0)L}$$

$$3、\text{解: 对高斯面 } S_1, -E_0 \cdot \Delta s + \frac{E_0}{3} \Delta s = \frac{1}{\epsilon_0} \sigma_A \Delta s, \text{ 即: } \sigma_A = -\frac{2\epsilon_0 E_0}{3}$$

$$\text{对高斯面 } S_2, \frac{E_0}{3} \cdot \Delta s + E_0 \Delta s = \frac{1}{\epsilon_0} \sigma_B \Delta s, \text{ 即: } \sigma_B = \frac{4\epsilon_0 E_0}{3}$$

4、解：(1) 设极板带电量为 Q , 则极板间电势差：

$$U = U_1 + U_2 = \frac{Q}{\epsilon_0 \epsilon_{r_1} S} \frac{d}{2} + \frac{Q}{\epsilon_0 \epsilon_{r_2} S} \frac{d}{2} = \frac{Qd}{2\epsilon_0 S} \left(\frac{\epsilon_{r_1} + \epsilon_{r_2}}{\epsilon_{r_1} \epsilon_{r_2}} \right)$$

$$\therefore C = \frac{Q}{U}, \therefore C = \frac{2\epsilon_0 S}{d} \frac{\epsilon_{r_1} \epsilon_{r_2}}{\epsilon_{r_1} + \epsilon_{r_2}} = 51.6 \text{ pF}$$

$$(2) W = \frac{1}{2}CU^2 = 2.58 \times 10^{-7} \text{ J}$$

5、解：(1) 图示，在圆盘上取一半径为 r , 宽为 dr 的细环所带电量

$$dq = \frac{q}{\pi R^2} 2\pi r dr$$

$$dl = \frac{dq}{T} = \frac{\lambda \omega}{2\pi} dq = \frac{q}{\pi R^2} \omega r dr$$

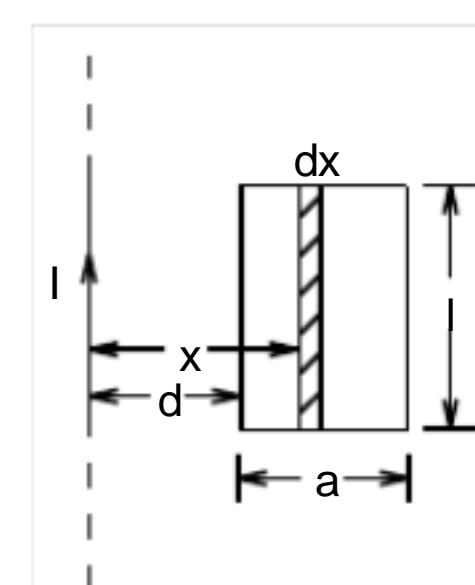
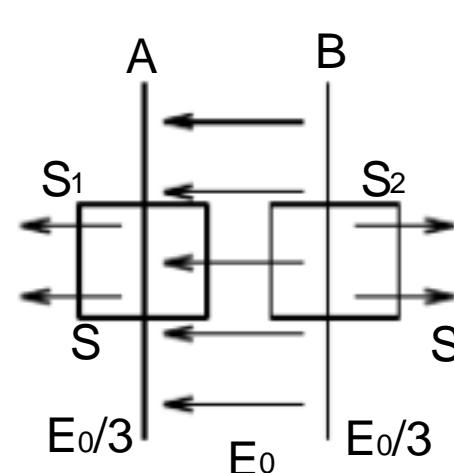
$$B_0 = \int dB = \int \frac{\mu_0}{2} \frac{dl}{r} = \int_0^R \frac{\mu_0}{2} \omega \frac{q}{\pi R^2 r} r dr = \frac{\mu_0 \omega q}{2\pi R}$$

方向为垂直纸面向外

$$(2) \text{细环电流相应的磁矩 } dp_m = sdl = \pi r^2 \frac{q}{\pi R^2} \omega r dr$$

$$p_m = \int dp_m = \int_0^R \frac{q}{R^2} r^3 dr = \frac{1}{4} q R^2$$

$$6、\text{解: } d\phi_m = \frac{\mu_0 \mu_r}{2\pi} \frac{l}{x} dx$$



$$\phi_m = \int_s^d d\phi_m = \int_d^{d+a} \frac{\mu_0 \mu_r I_0 \sin \omega t}{2\pi} \frac{dx}{x} = \frac{\mu_0 \mu_r I_0}{2\pi} \sin \omega t \cdot \ln \frac{d+a}{d}$$

$$e_0 = -\frac{d\phi_m}{dt} = -\frac{\omega \mu_0 \mu_r I_0}{2\pi} (\ln \frac{d+a}{d}) \cos \omega t$$

苏州大学普通物理(一)上课程(20)卷参考答案 共2页

一、填空：(每空2分，共40分)

1、 1.5m/s^2 , 2.3m/s

8、 $1.25 \times 10^{-5} \text{N}$

2、37.5转/分

9、 $-q$

3、 10m/s , $2.375 \times 10^5 \text{Pa}$

10、 0.78A

4、 $-\pi$ (或 π), 0

11、 $\frac{\mu_0 I}{4\pi R} (1 + \frac{3}{2}\pi)$ 或 $\frac{\mu_0 I}{4\pi R} + \frac{3\mu_0 I}{8R}$, \otimes

5、0

6、 $7.33 \mu\text{F}$, 33V

12、 $\frac{1}{2} \pi R^2 BI$, OO', 90°

7、零

二、计算题：(每小题10分，共60分)

13、 $NBbA\omega \sin \omega t$

1、解：(1) $I = \frac{1}{2} m_A R_A^2 + \frac{1}{2} m_B R_B^2 = 0.035 \text{kg} \cdot \text{m}^2$

(1) 转动力矩： $M = F_A R_A - F_B R_B$, $\therefore \beta = \frac{M}{I} = 28 \text{rad/s}^2$

(2) F_A 下移5m，则圆盘的角位移 $\Delta\theta = \frac{S}{R_A} = 50 \text{rad}$

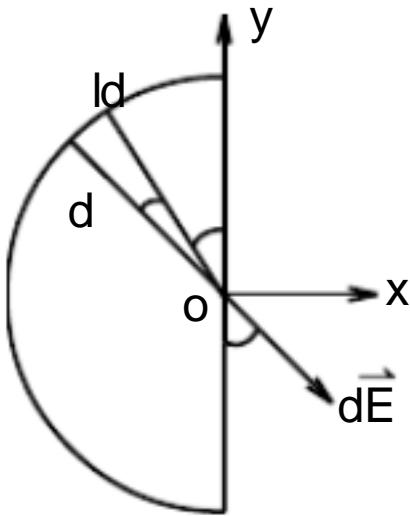
$\omega^2 = 2 \cdot \beta \cdot \Delta\theta = 2800$, $\omega = \sqrt{2800} = 52.9 \text{rad/s}$

$E_k = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \times 0.035 \times 2800 = 49 \text{J}$ 或 $E_k = M \cdot \Delta\theta = 49 \text{J}$

2、解：(1) $A = 0.10 \text{m}$, $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2 \frac{1}{\text{秒}}$,

$x = 0.10 \cos(2t + \Phi_0)$, 当 $t = 0$ 时, $x = 0$, $\frac{dx}{dt} > 0$, $\therefore \Phi_0 = -\frac{\pi}{2}$, 即 $x = 0.01 \cos(2t - \frac{\pi}{2})$

(2) 当 $x = \frac{A}{2}$ 时, $\frac{1}{2} = \cos(2t - \frac{\pi}{2})$, 且 $\frac{dx}{dt} > 0$, $\therefore 2t - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3}$ 得 $t = \frac{\pi}{12}$ 秒 = 0.262秒



3、解：由对称性： $E_y = 0$, $dE_x = \frac{\lambda R d\theta}{4\pi\epsilon_0 R^2} \sin\theta = \frac{Q}{4\pi^2 \epsilon_0 R^2} \sin\theta d\theta$

$$\therefore E_0 = E_x = \frac{Q}{4\pi^2 \epsilon_0 R^2} \int_0^\pi \sin\theta d\theta = \frac{Q}{2\pi^2 \epsilon_0 R^2}, E_0 \text{的方向指向 } x \text{轴正向}$$

4、解：极板间场强； $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 hr}$

取同轴属圆柱壳，则 $dW = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 dV = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 h} \frac{dr}{r}$, $W = \int_a^b dW = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 h} \ln \frac{b}{a}$

5、解：(1) 由 $F = IBI$, $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

$$F = F_{AD} - F_{BC} = I_2 a \left(\frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1}{d - \frac{a}{2}} - \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I_1}{d + \frac{a}{2}} \right) = \frac{2\mu_0 I_1 I_2 a^L}{\pi (4d^2 - a^2)}, \text{方向向左}$$

(2) $F = 1.6 \times 10^{-6} N$

6、解：(1) $\oint B \cdot dl = \mu_0 I$, $2\pi r B = \mu_0 \frac{I \pi r^2}{\pi R^2}$, $\therefore B = \frac{\mu_0 I r}{2\pi R^2}$

距导线中心轴 r 处的磁能密度 $\omega_m = \frac{B^2}{2\mu_0} = \frac{\mu_0 I^2 r^2}{8\pi^2 R^4}$

(2) 在导线长度为 L 的范围内，厚度 $r - r + dr$ 体元内储有磁能

$$dW_m = W_m dV = \frac{\mu_0 I^2 r^2}{8\pi^2 R^4} \times 1 \times 2\pi r dr = \frac{\mu_0 I^2}{4\pi R^4} r^3 dr$$

$$W_m = \int dW_m = \frac{\mu_0 I^2}{16\pi} \quad \text{又} \because W = \frac{1}{2} LI^2$$

$$\therefore L = \frac{\mu_0}{8\pi}$$