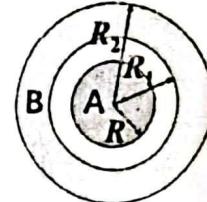
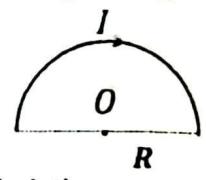
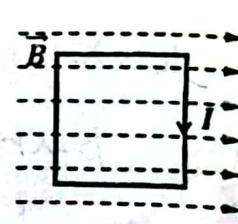


题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
分数											
阅卷人											

若题中没有注明单位，则所有数值的单位均为国际单位。此外，没有特殊说明，电介质和磁介质均默认为真空，且真空的介电常数用 $\epsilon_0$ 表示，真空的磁导率用 $\mu_0$ 表示。

### 一、填空题（20分，每小题2分）

- 闭合曲面S内有一个电量为 $Q$ 的带电体，曲面外有一个电量为 $q$ 的带电体，则闭合曲面S的电通量为\_\_\_\_\_。
- 一根无限长均匀带电圆柱面（半径为 $R$ ），单位长度电量为 $\lambda$ ，距其轴线为 $r$  ( $r < R$ ) 处的电场强度大小为\_\_\_\_\_。
- 半径为 $R$ 的金属球，电量为 $q$ ，放置在一个电量为 $Q$ 的金属球壳B内，二者同心。B内径为 $R_1$ ，外径为 $R_2$  ( $R < R_1$ )。P点到球心O的距离为 $r$  ( $r < R$ )，P处的场强大小为\_\_\_\_\_。  

- 半径分别为 $5R$ 和 $R$ 的两个金属球，相距很远。现用一根细长导线将两球连接在一起并使它们带电。在忽略导线的影响下，两球表面的电荷面密度之比 $\sigma_R/\sigma_r$ 为\_\_\_\_\_。
- 如右图所示，把一块原来不带电的金属板B，移近一块已带有正电荷 $Q$ 的金属板A。二者平行放置。两板面积都是 $S$ ，板间距离是 $d$ ，忽略边缘效应。B板接地时，B板左侧面（接近A的那一侧）的电荷面密度为\_\_\_\_\_。  

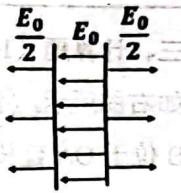
- 如右图所示，半圆形电流的电流强度为 $I$ ，半径为 $R$ ，其在圆心O处产生的磁感强度大小为\_\_\_\_\_。  

- 穿过某闭合环路L的电流为 $I_1$ 和 $I_2$  ( $I_1$ 和 $I_2$ 同向)，则磁感强度沿L的积分大小为\_\_\_\_\_。
- 如右图所示，边长为 $l$ 的正方形载流线圈，电流为 $I$ ，放置在一个水平向右、磁感应强度大小为 $B$ 的均匀磁场中，线圈所围平面与 $B$ 平行，则该线圈所受到的磁力矩大小为\_\_\_\_\_。  

- 自感系数为 $10\text{H}$  (H表示亨利) 的线圈，电流强度在2秒钟内从 $5\text{A}$ 变为 $2\text{A}$ ，则线圈中的自感电动势大小为\_\_\_\_\_。
- 一个中空的载流长直螺线管（管内为真空），沿轴线单位长度绕有 $n$ 匝导线，当通以电流 $I$ 时（ $I$ 为电流强度），管内磁场的能量密度 $w_m$ 为\_\_\_\_\_。



二、填空题 (20分, 每小题2分; 请将答案抄写到答题册上, 否则不得分。)

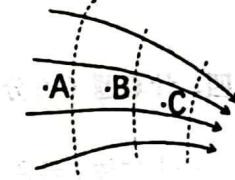
1. A、B 为真空中两个平行的“无限大”均匀带电平面, 已知两平面间的电场强度大小为  $E_0$ , 两平面外侧电场强度大小都为  $E_0/2$ , 方向如图。则 A 的电荷面密度为  $\sigma_A = \underline{\hspace{2cm}}$

- $3\epsilon_0 E_0/2$       $-3\epsilon_0 E_0/2$       $\epsilon_0 E_0/2$       $-\epsilon_0 E_0/2$



2. 右图中实线为某电场中的电场线, 虚线表示等势(位)面, 由图可看出 A、B、C 三点的电场强度(大小)和电势的关系为  $\underline{\hspace{2cm}}$

- $E_A > E_B > E_C, U_A > U_B > U_C.$       $E_A < E_B < E_C, U_A < U_B < U_C.$   
  $E_A > E_B > E_C, U_A < U_B < U_C.$       $E_A < E_B < E_C, U_A > U_B > U_C$



3. 半径为 R 的金属球离地面很远, 并用导线与地相联, 在与球心相距为  $d=5R$  处有一点电荷  $+q$ , 则金属球上的感应电荷的电量为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- $q$       $-q$       $q/5$       $-q/5$

4. 如右图所示, 圆环均匀带电, 半径为 R, 电量为 q。以无穷远处为零势能点, 圆心 O 处电势为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- 0      $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}$       $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 R}$       $\frac{q}{2\epsilon_0 R}$

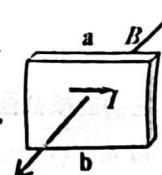


5. 一个平行板电容器, 板间距为 d, 充好电后断电(忽略边缘效应), 此时电容器储能为  $W_0$ 。用绝缘手柄, 将极板间距由 d 改变为  $2d$ , 此时电容器储存的电能为 W。则  $W/W_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

- 1/2     1/4     2     4

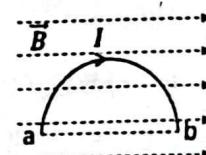
6. 半导体薄片置于如右图所示的磁场中(磁感强度垂直于薄片向外), 薄片电流的方向向右。已知该半导体薄片为 P 型半导体(内部能够定向移动的自由电荷带正电), a 和 b 电势较高的那一侧为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- a     b



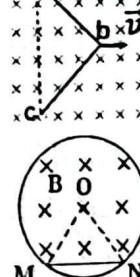
7. 如右图所示, 一根电流强度为 I 的载流导线, 被弯成半径为 R 的半圆环, 然后放在磁感强度大小为 B 的均匀磁场中。导线两端点连线 ab 和磁场方向平行, 则它所受安培力大小为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- $\pi IBR$       $2IBR$       $IBR$      0



8. 如图所示, 导线弯成的直角形 abc, 两侧 ab、bc 长均为 l, 位于磁感强度大小为 B 的均匀磁场中。导线在垂直于磁场的平面内, 沿着垂直于 ac 连线的方向以速率 v 运动, ac 间的动生电动势为  $\underline{\hspace{2cm}}$

- $2Blv$       $\sqrt{2}Blv$       $Blv$      0



9. 如右图所示, 磁场均匀分布在半径为 R 的圆柱形空间, 磁场方向平行于轴线, 磁感应强度 B 随时间的变化率为 k, 即  $dB/dt = k$  ( $k > 0$ )。OMN 位于圆柱形磁场的截面, O 点位于圆柱形磁场的轴线上, MN 相距 R, MN 之间的感应电动势大小为  $\underline{\hspace{2cm}}$

- $k\pi R^2/6$       $\sqrt{3}kR^2/4$       $k\pi R^2/4$      0



10. 一平行板电容器的两极板都是半径为 R 的圆形导体片。板间电场强度的大小 E 随时间 t 变化的关系为  $dE/dt = k$  ( $k$  为常数)。略去边缘效应, 两板间某圆环 L 半径为 r ( $r < R$ ), L 与极板共轴, 则穿过 L 的位移电流大小为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

- $\pi r^2 k$       $\pi R^2 k$       $\epsilon_0 R^2 k t$       $\epsilon_0 \pi r^2 k$



### 三、计算题 (10 分)

如右图所示，不均匀带电细直棒 OA 长为  $l$ ，线电荷密度为  $\lambda = \lambda_0 x$ 。

B 位于 OA 延长线上，到 A 的距离为  $d$ ，求 B 点的电场强度。

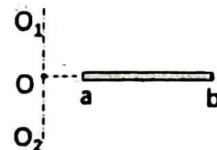


### 四、计算题 (10 分)

一带电球体，半径  $R$ ，电荷体密度为  $\rho = \frac{A}{r}$ ，A 为常量。以无穷远处为零势能点，求球内外的电场分布和球内任一点的电势。

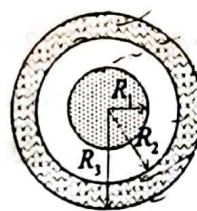
### 五、计算题 (10 分)

如右图所示，一根长为  $l$  的细杆 ab 绕竖直轴  $O_1O_2$  以角速度  $\omega$  在水平面内旋转 (ab 连线和转轴垂直，交点为 O)。若 a 到轴线的距离为  $l/3$ ，且该细直棒的电荷线密度为  $\lambda = \lambda_0 r$  ( $\lambda_0$  为常量， $r$  为到轴线的距离)，求圆心 O 处的磁感应强度大小。



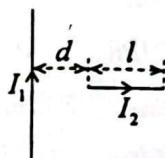
### 六、计算题 (10 分)

如图所示，无限长同轴电缆由圆柱和与它同轴圆筒所构成。电流  $I$  从内圆柱体流出，从圆筒流回，设内圆柱和外面的圆筒中的电流都是均匀分布在它们的横截面上。内部的导体圆柱半径为  $R_1$ ，圆筒的内外半径分别为  $R_2$  和  $R_3$ ，试求空间各处的磁感应强度。



### 七、计算题 (10 分)

如右图所示，电流为  $I_1$  的无限长直线电流的磁场中，放置一根长为  $l$  的直线电流  $I_2$ ，后者的延长线与前者垂直，左端到无限长直线电流的距离为  $d$ 。求直线电流  $I_2$  受到长直线电流  $I_1$  的磁力的大小和方向。



### 八、计算题 (10 分)

如图所示，有一根无限长直导线，其右侧放置一个单匝矩形线圈。矩形线圈长为  $l$ ，高为  $h$ ；它的厚度忽略不计，可近似认为与长直导线共面，位置如图所示，其高为  $h$  的边和长直导线平行，且靠近直导线的边与直导线的距离为  $d$ 。若给矩形线圈通电流  $I$ ，电流强度  $I$  与时间  $t$  的关系为  $I = I_0 \sin \omega t$  ( $\omega$  和  $I_0$  为常数)。求：长直导线上感应电动势的大小。

