庫倫靜電定律：

$F = K\dfrac{Q_1Q_2}{d^2}$

靜電力 F：1 牛頓(Nt)=10^5 達因(dyne)

電荷量 Q：1 庫倫(C)=3×10^9 靜庫(S.C.)

距離 d：1 公尺(m)=100 公分(cm)

比例常數：$K = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon} = \dfrac{9\times10^9}{\varepsilon_r}$ (M.K.S.)

$K = \dfrac{1}{\varepsilon}$ (C.G.S.)

介電係數：$\varepsilon = \varepsilon_r\varepsilon_o$

$\varepsilon_o = \dfrac{1}{36\pi\times10^9} = 8.85\times10^{-12}$ (M.K.S.)

$\varepsilon_o = 1$ (C.G.S.)

庫倫磁力定律：

$F = K\dfrac{M_1M_2}{r^2}$

磁力 F：1 牛頓(Nt)=10^5 達因(dyne)

磁極強度 M：1 韋伯(wb)=$10^8/4\pi$ 靜磁(S.M.)

距離 d：1 公尺(m)=100 公分(cm)

比例常數：$K = \dfrac{1}{4\pi\mu} = \dfrac{6.33\times10^4}{\mu_r}$ (M.K.S.)

$K = \dfrac{1}{\mu}$ (C.G.S.)

導磁係數：$\mu = \mu_r\mu_o$

$\mu_o = 4\pi\times10^{-7}$ (M.K.S.)

$\mu_o = 1$ (C.G.S.)

電通密度 D：

$D = \dfrac{\Psi}{A}$

電通量 Ψ：1 庫倫(C)=$12\pi\times10^9$ 線(line)

=3×10^9 靜庫(S.C.)

1 靜庫(S.C.)=4π 線(line)

面積 A：1 平方公尺(m^2)= 10^4 平方公分(cm^2)

磁通密度 B：

$B = \dfrac{\phi}{A}$

1 韋伯/平方公尺(wb/m^2)=1 特斯拉 (Tesla)

=10^4 高斯(Gauss)

磁通量 ϕ：1 韋伯(C)=10^8 線(line)

面積 A：1 平方公尺(m^2)= 10^4 平方公分(cm^2)

電場強度 E：

$E = \dfrac{F}{Q} = \dfrac{D}{\varepsilon} = \dfrac{V}{d} = K\dfrac{Q}{d^2}$

電動勢 V：1 伏特(V)=1/300 靜伏(S.V.)

=3×10^9 靜庫(S.C.)

距離 d：1 公尺(m)= 100 公分(cm)

磁通強度 H：

$H = \dfrac{F}{M} = \dfrac{B}{\mu} = \dfrac{F}{\ell} = K\dfrac{M}{r^2}$

1 安匝/公尺(A.T./m)=$0.4\pi\times10^{-2}$ 奧斯特(Oersted)

磁動勢 F：$F = NI$ 1 安匝(A.T.)=0.4π 吉柏(Gilb)

磁路長度 ℓ：1 公尺(m)= 100 公分(cm)

電容特性：電容器的電壓不可能瞬間改變

電容量：$C = \varepsilon\dfrac{A}{d} = \dfrac{Q}{V}$

電容儲存能量：$W = \dfrac{1}{2}CV^2 = \dfrac{1}{2}\dfrac{Q^2}{C} = \dfrac{1}{2}QV$

平均電流：$I_{Cav} = C\dfrac{\Delta V_C}{\Delta t}$

電感特性：電感器的電流不可能瞬間改變

電感量：$L = \mu\dfrac{AN^2}{\ell} = N\dfrac{\Delta\phi}{\Delta I}$

電感儲存能量：$W = \dfrac{1}{2}LI^2 = \dfrac{1}{2}N\phi I$

平均電壓：$V_{Lav} = L\dfrac{\Delta I_L}{\Delta t} = N\dfrac{\Delta\phi}{\Delta t}$

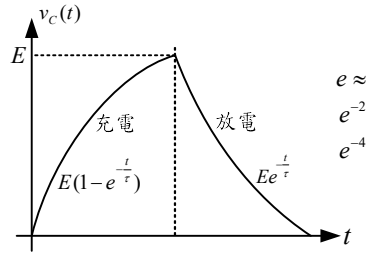
電阻：$R = \rho\dfrac{\ell}{A} = \dfrac{V}{I}$ （ρ：電阻係數）

銅的電阻係數：$1.723\times10^{-8}\Omega\cdot m$

磁阻：$R = \dfrac{\ell}{\mu A} = \dfrac{F}{\phi}$

電容的暫態現象：穩態時電容器視同開路(O.C.)

時間常數：$\tau = RC$ $\quad i_C(t) = \dfrac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}}$



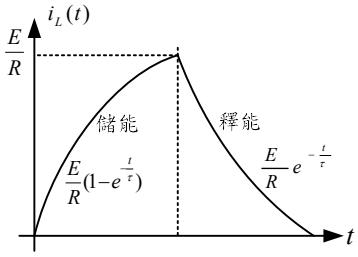
$e \approx 2.71828$ $\quad e^{-1} = 0.368$

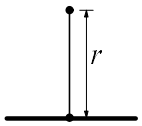
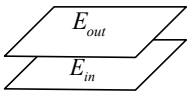
$e^{-2} = 0.135$ $\quad e^{-3} = 0.05$

$e^{-4} = 0.018$ $\quad e^{-5} = 0.007$

電感的暫態現象：穩態時電感器視同短路(S.C.)

時間常數：$\tau = L/R$ $\quad v_L(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$



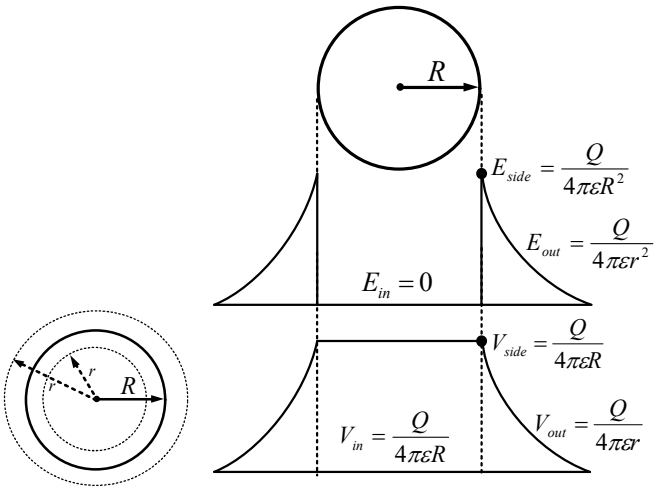
電的高斯定律： 　　封閉曲面內所發出的電通量等於該曲面內所包含的電荷數 Q。 $\sum\Psi=\sum Q$ 庫倫($\sum\Psi=\sum 4\pi Q$ 線)	磁的高斯定律： 　　一個磁極的極面所發出或進入的磁通量等於該磁極的磁極強度 M。 $\sum\phi=\sum M$ 韋伯($\sum\phi=\sum 4\pi M$ 線)
● 電力線的特性： ● 電力線為一連續曲線 ● 電力線始於正電荷終止於負電荷 ● 電力線絕不相交，任一點只有一根 ● 電力線上任一點切線方向即為電場方向 ● 電力線的疏密表示電場強度相對的大小 ● 電力線出發與進入皆與電荷垂直 ● 電力線行經的路線為介質阻力最小之路徑 ● 電力線彼此排斥不會吸引 ● 電力線會盡量使其長度為最小 ● 電力線的起點與終點不能在同一導體上	● 磁力線的特性： ● 磁力線沒有起點與終點，為一封閉曲線 ● 磁力線於磁鐵外由 N 往 S，磁鐵內由 S 往 N ● 磁力線絕不相交，任一點只有一根 ● 磁力線上任一點切線方向即為磁場方向 ● 磁力線的疏密表示磁場強度相對的大小 ● 磁力線出發與進入皆與磁極垂直 ● 磁力線行經的路線為介質阻力最小之路徑 ● 磁力線彼此排斥不會吸引 ● 磁力線會盡量使其長度為最小
電容串聯： $\frac{1}{C_S}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}+\ldots+\frac{1}{C_n}$ 電容並聯： $C_P=C_1+C_2+C_3+\ldots+C_n$	電感串聯：(無互感 M) $L_S=L_1+L_2+L_3+\ldots+L_n$ 電感並聯： $\frac{1}{L_P}=\frac{1}{L_1}+\frac{1}{L_2}+\frac{1}{L_3}+\ldots+\frac{1}{L_n}$
電容串聯電荷量： $Q_T=Q_1=Q_2=Q_3=\ldots=Q_n$ 電容並聯電荷量： $Q_T=Q_1+Q_2+Q_3+\ldots+Q_n$ 無限導線電場強度：$E=\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon r}$ 單位長度電通量 λ：庫倫/公尺(C/m)  平行金屬板電場強度：$E_{in}=0$　$E_{out}=\frac{\sigma}{\varepsilon}=\frac{V}{d}$ 電荷密度 σ：庫倫/公尺 ^{2}(C/m^2)  無限大平板電場強度：$E=\frac{\sigma}{2\varepsilon}$ 	電感串聯：(有互感 M) $L_S'=L_1'+L_2'+L_3'+\ldots+L_n'$ 電感並聯：(有互感 M) $\frac{1}{L_P'}=\frac{1}{L_1'}+\frac{1}{L_2'}+\frac{1}{L_3'}+\ldots+\frac{1}{L_n'}$ (近似解) $L_1'=L_1\pm M_{21}\pm M_{31}\pm\ldots\pm M_{n1}$ $L_2'=L_2\pm M_{12}\pm M_{32}\pm\ldots\pm M_{n2}$ $L_3'=L_3\pm M_{13}\pm M_{23}\pm\ldots\pm M_{n3}$ (±號：＋號表互助，－號表互消) 兩個電感並聯： $L_P=\frac{L_1L_2-M^2}{L_1+L_2\mp 2M}$ (∓號：－號表互助，＋號表互消) 兩個電感互相感應之儲存能量： $W_P=\frac{1}{2}L_1I_1^2+\frac{1}{2}L_2I_2^2\pm MI_1I_2$ (±號：＋號表互助，－號表互消) 互感 $M=K\sqrt{L_1L_2}$　耦合係數：$K=\frac{\phi_{12}}{\phi_1}=\frac{\phi_{21}}{\phi_2}$ 互感 $M_{12}=N_2\frac{\phi_{12}}{I_1}=M_{21}=N_1\frac{\phi_{21}}{I_2}$ 磁通量：$\phi_1=\phi_{11}+\phi_{12}$　$\phi_2=\phi_{22}+\phi_{21}$

金屬導體球電場強度：

(1)$r < R \qquad E = 0$

(2)$r = R \qquad E = \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon R^2}$

(3)$r > R \qquad E = \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon r^2}$

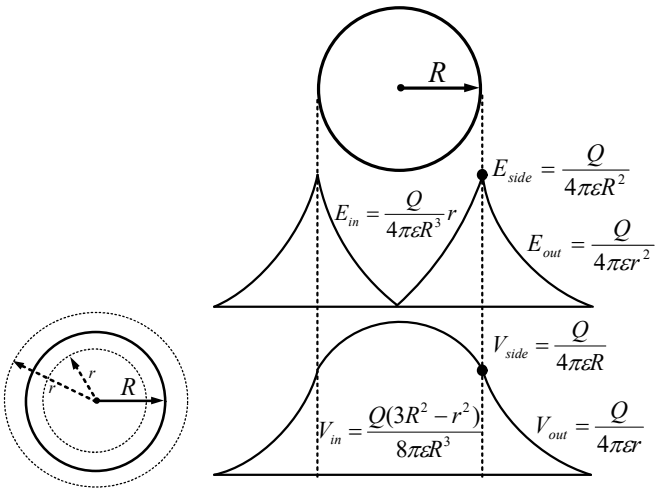


絕緣帶電球電場強度：

(1)$r < R \qquad E = \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon R^3} r$

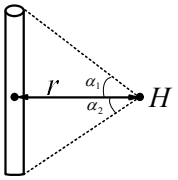
(2)$r = R \qquad E = \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon R^2}$

(3)$r > R \qquad E = \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon r^2}$



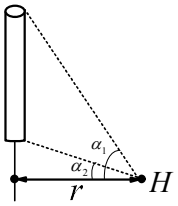
有長導線磁場強度：(導線內)

$$H = \frac{I}{4\pi r}(\sin\alpha_1 + \sin\alpha_2)$$

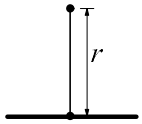


有長導線磁場強度：(導線外)

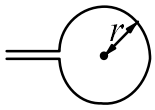
$$H = \frac{I}{4\pi r}(\sin\alpha_1 - \sin\alpha_2)$$



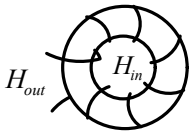
無限長導線磁場強度：$H = \dfrac{I}{2\pi r}$



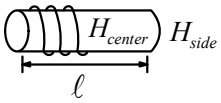
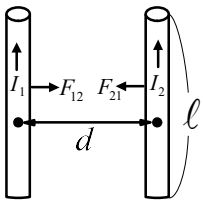
圓形導線磁場強度：$H = \dfrac{I}{2r}$



環狀螺線管磁場強度：$H_{in} = \dfrac{NI}{\ell} = \dfrac{NI}{2\pi r} \qquad H_{out} = 0$



螺線管磁場強度：$H_{center} = \dfrac{NI}{\ell} \qquad H_{side} = \dfrac{NI}{2\ell}$



兩平行導線間作用力：$F_{12} = F_{21} = \dfrac{\mu\ell I_1 I_2}{2\pi d}$