

応用電磁気学課題レポート

電位分布の計算

1st. 2018/05/07

Lst. 2018/05/16

課題

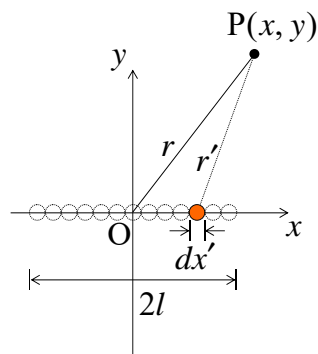
- 1 演習教科書応用問題2.5において、線電荷周囲の電位分布を $-2 < x < 2$, $-2 < y < 2$ の範囲で描画せよ。ただし、線電荷密度は $\lambda = 1 \times 10^{-6}$ C/m, 線電荷の長さは $l = 1$ mとせよ。刻み幅, 等高線の間隔は各自で決めよ。
- 2 演習教科書応用問題2.8において、電位分布を $-2 < x < 2$, $-2 < y < 2$ の範囲で描画せよ。ただし、 $a = 2$ とせよ。刻み幅, 等高線の間隔は各自で決めよ。

提出期限: 次回講義5/7(月)開始時

提出方法: A4用紙2枚以内

注意: 学生同士の相談は推奨しますが、グラフには著作があります。全く同じグラフがあった場合は採点対象外となります。

計算モデル



$$V_P = \frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0} \ln \frac{x+l + \sqrt{y^2 + (x+l)^2}}{x-l + \sqrt{y^2 + (x-l)^2}}$$

$$l = 1$$

$$\lambda = 1 \mu\text{C/m}$$

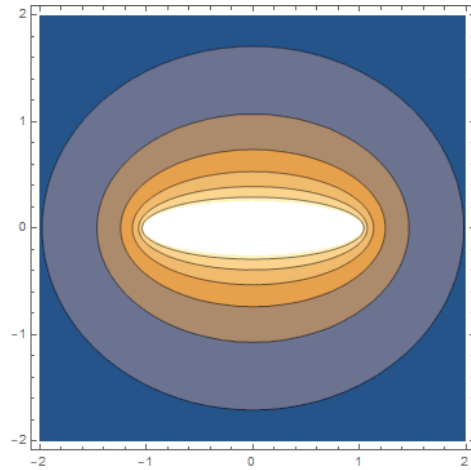
ソースコード

```

ε0=8.854*10^(-12);
λ=1*10^(-6);
l=1;
vp[x_,y_]=λ/(4Pi*ε0)*Log[(x+l+Sqrt[(x+l)^2+y^2])/(x-l+Sqrt[(x-l)^2+y^2])]
ContourPlot[vp[x,y],{x,-2,2},{y,-2,2}]

```

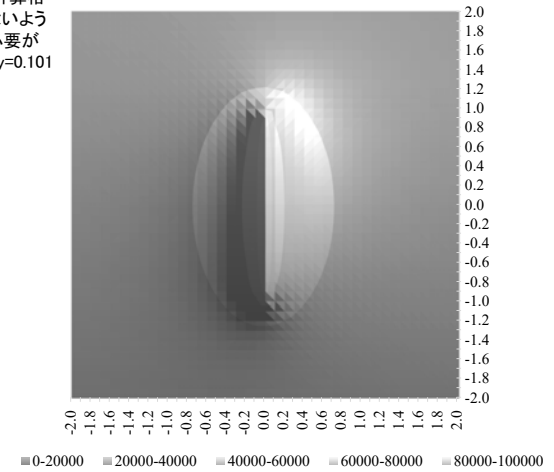
計算結果



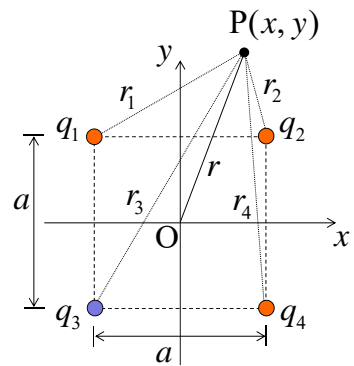
計算結果

エクセルを使う場合は、特異点(分母がゼロになって発散する点)を条件付きで計算させないようにするか、計算格子が特異点と一致しないように格子間隔をずらす必要がある。この例ではdx=dy=0.101間隔にしている。

グラフタイトル



計算モデル



$$q_1 = 12 \text{ nC}$$

$$q_2 = 21 \text{ nC}$$

$$q_3 = -23 \text{ nC}$$

$$q_4 = 17 \text{ nC}$$

$$V_P = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} + \frac{q_3}{r_3} + \frac{q_4}{r_4} \right)$$

$$r_1 = \sqrt{(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2},$$

$$r_2 = \sqrt{(x-x_2)^2 + (y-y_2)^2},$$

$$r_3 = \sqrt{(x-x_3)^2 + (y-y_3)^2},$$

$$r_4 = \sqrt{(x-x_4)^2 + (y-y_4)^2},$$

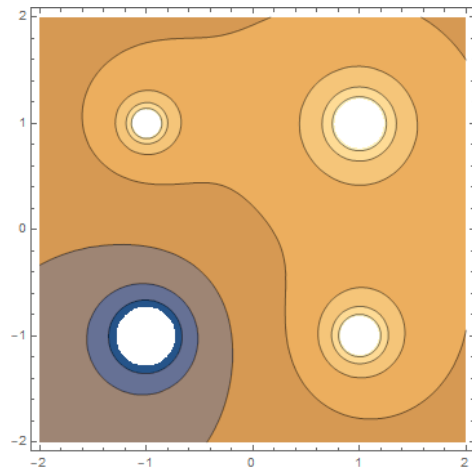
ソースコード

```

q1=12*10^(-9);
q2=21*10^(-9);
q3=-23*10^(-9);
q4=17*10^(-9);
a=2;
x1=-a/2;
y1=a/2;
x2=a/2;
y2=a/2;
x3=-a/2;
y3=-a/2;
x4=a/2;
y4=-a/2;
r1[x_,y_]:=Sqrt[(x-x1)^2+(y-y1)^2]
r2[x_,y_]:=Sqrt[(x-x2)^2+(y-y2)^2]
r3[x_,y_]:=Sqrt[(x-x3)^2+(y-y3)^2]
r4[x_,y_]:=Sqrt[(x-x4)^2+(y-y4)^2]
vpp[x_,y_]:=1/(4Pi*ε0)*(q1/r1[x,y]+q2/r2[x,y]+q3/r3[x,y]+q4/r4[x,y])
ContourPlot[vpp[x,y],{x,-2,2},{y,-2,2}]

```

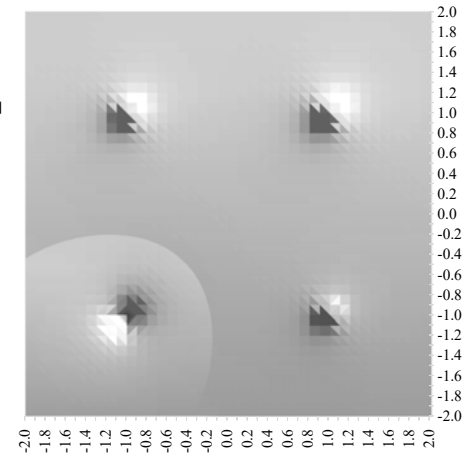
計算結果



計算結果

エクセルを使う場合は、特異点(分母がゼロになって発散する点)を条件付きで計算させないようにするか、計算格子が特異点と一致しないように格子間隔をずらす必要がある。この例ではdx=dy=0.101間隔にしている。

グラフタイトル



■ -1.500E+04--1.000E+04 ■ -1.000E+04--5.000E+03 ■ -5.000E+03-0.000E+00 ■ 0.000E+00-5.000E+03

エクセル複合参照 (2次元配列)

演習 13. 斜入射の平面波を動画にせよ。 <http://www.kusamab.org/lecture/excelmacro/excelmacro.html>

1	周波数 [Hz]	freq	1.00E+10
2	角周波数 [rad/s]	ω	6.28E+10
3	波長 [m]	λ	0.03
4	位相定数 [rad/m]	β	104.7198
5	入射角度 [degree]	θ	50
6	x方向位相定数 [rad/m]	β_x	67.31256
7	y方向位相定数 [rad/m]	β_y	80.21999
8	時刻 [s]	t	1.46E-08
9	微小距離 [m]	dx, dy	0.0015

斜め入射平面波の式

$$\sin(\omega t - \beta_x x - \beta_y y)$$

ただし、

$$\beta_x = \beta \cos \theta$$

$$\beta_y = \beta \sin \theta$$

”G14”の数式

”G14”=SIN(\$C\$2*\$C\$8-\$C\$6*G\$13-\$C\$7*\$F14)