

ベクトル場のイメージ 1

v1.0 May.2014

科 _____ 年 _____ 番 氏名: _____

1. 静止電荷が作る電界ベクトル \vec{E} のイメージ

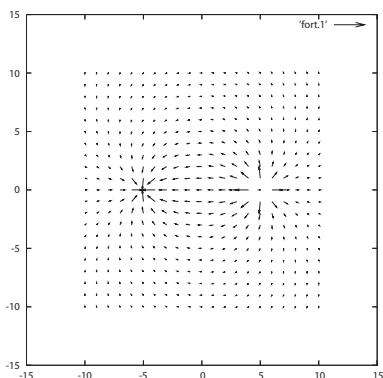
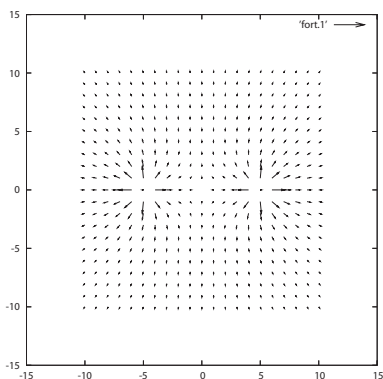
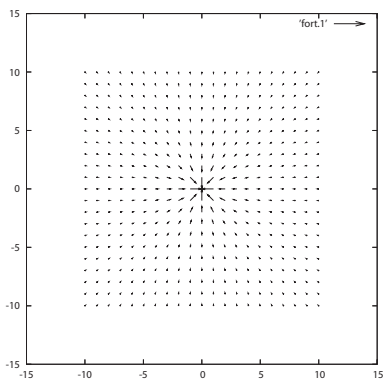
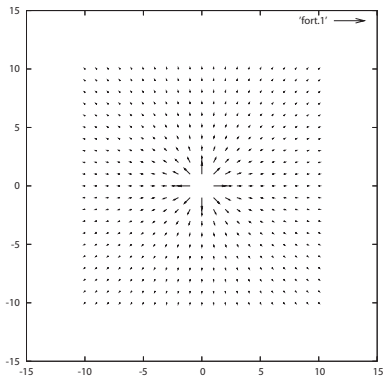
z 軸上の 2 次元一様電荷が作る電場を円筒座標 r, ϕ, z で表すと

$$\vec{E} = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{r} \quad (1)$$

これを直角座標 x, y, z で表すと

$$\vec{E} = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 \sqrt{x^2 + y^2}} (\cos \phi(\hat{x}) + \sin \phi(\hat{y})) \quad (2)$$

下の例は、上から正電荷 $+Q$ 、負電荷 $-Q$ 、二つの正電荷 $+Q$ と $+Q$ 、正負の電荷 $+Q$ と $-Q$ が作る \vec{E} を表す。敢えて電流と比較しやすいように 2 次元の円筒電荷としている。



2. 電流（動く電荷）が作る磁場ベクトル \vec{B} のイメージ

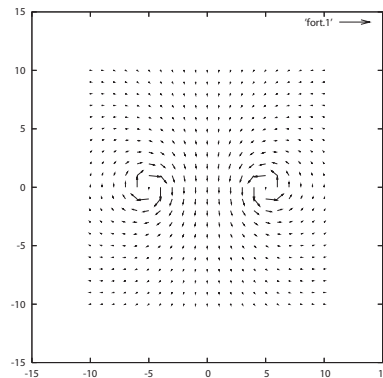
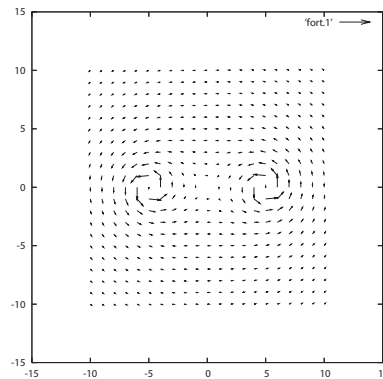
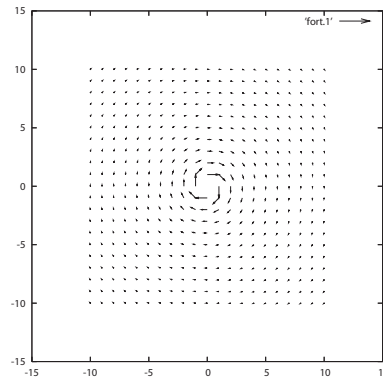
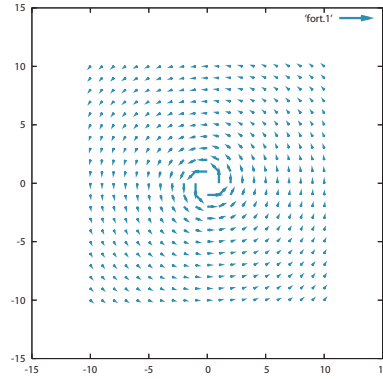
z 軸上の無限長直線電流が作る磁場を円筒座標 r, ϕ, z で表すと

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{\phi} \quad (3)$$

これを直角座標 x, y, z で表すと

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi \sqrt{x^2 + y^2}} (\sin \phi(-\hat{x}) + \cos \phi(\hat{y})) \quad (4)$$

下の例は、上から順に上向き電流 $+I$ 、下向き電流 $-I$ 、二つの上向き電流 $+I$ と $+I$ （同方向電流）、上向きと下向き電流 $+I$ と $-I$ （逆方向電流）が作る \vec{B} を表す。



ベクトル場のイメージ 2

v1.0 May.2014

科 _____ 年 _____ 番 氏名: _____

1. 静止電荷が作る電界ベクトル \vec{E} のイメージ

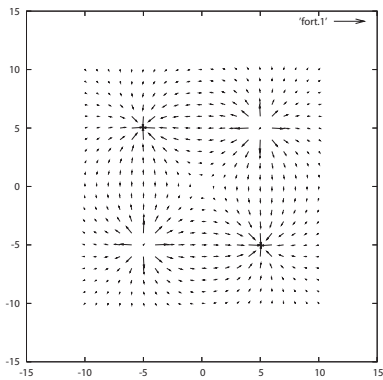
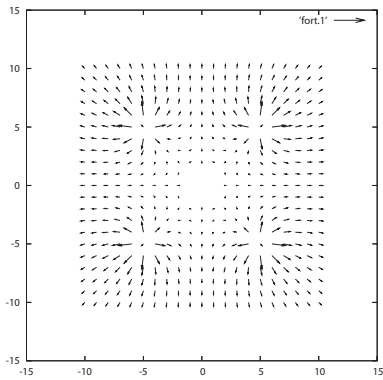
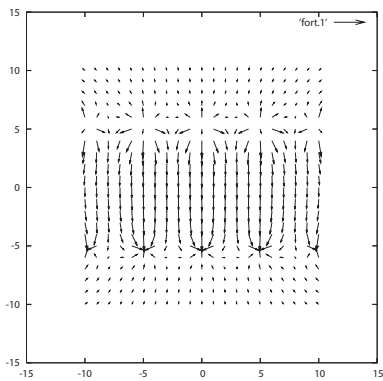
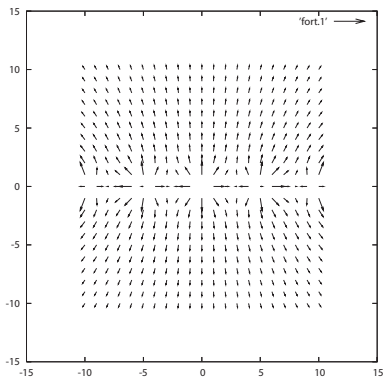
z 軸上の 2 次元一様電荷が作る電場を円筒座標 r, ϕ, z で表すと

$$\vec{E} = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r} \hat{r} \quad (1)$$

これを直角座標 x, y, z で表すと

$$\vec{E} = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 \sqrt{x^2 + y^2}} (\cos \phi(\hat{x}) + \sin \phi(\hat{y})) \quad (2)$$

下の例は上から正電荷列 $+Q$ (電荷列が増えると面電荷になる)、正電荷列 $+Q$ と負電荷列 $-Q$ (コンデンサの電界分布に近い)、4 つの正電荷 $+Q$ 、対角方向が等しい電荷 $+Q$ と $-Q$ が作る \vec{E} を表す。敢えて電流と比較しやすいように 2 次元の円筒電荷としている。



2. 電流 (動く電荷) が作る磁場ベクトル \vec{B} のイメージ

z 軸上の無限長直線電流が作る磁場を円筒座標 r, ϕ, z で表すと

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \hat{\phi} \quad (3)$$

これを直角座標 x, y, z で表すと

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi \sqrt{x^2 + y^2}} (\sin \phi(-\hat{x}) + \cos \phi(\hat{y})) \quad (4)$$

下の例は上から順に上向き電流列 $+I$ (電流列が増えるほど面電流に近くなる)、上向き電流列 $+I$ と下向き電流列 $-I$ (ソレノイドの磁場分布に近い)、4 つの上向き電流 $+I$ 、対角方向が等しい電流 $+I$ と $-I$ が作る \vec{B} を表す。

