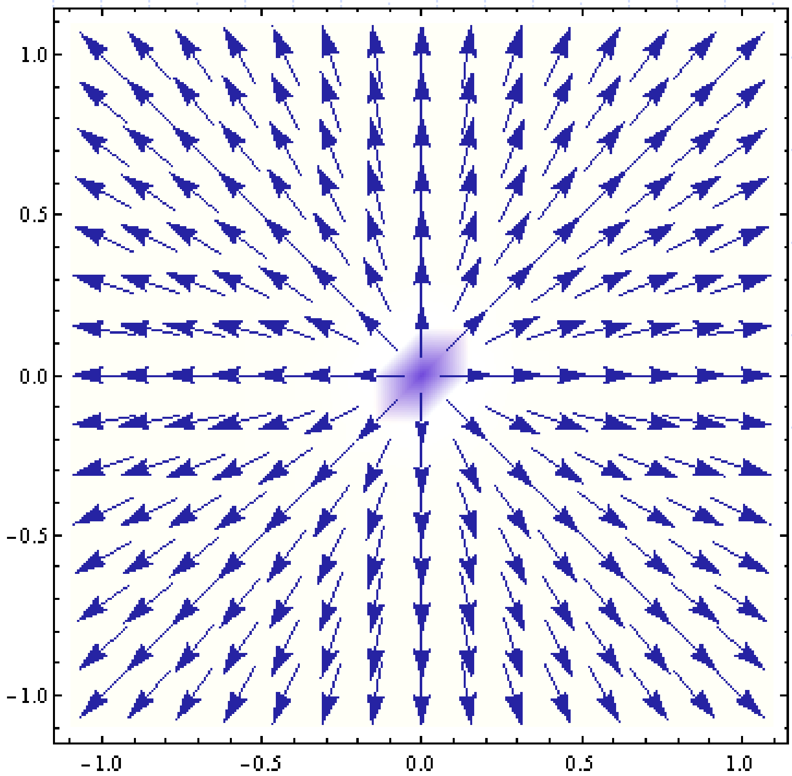
Πεδία Δυνάμεων

Ιδιότητες

Μορφές Πεδίων



Ακτινικό Πεδίο, με σταθερό μέτρο.

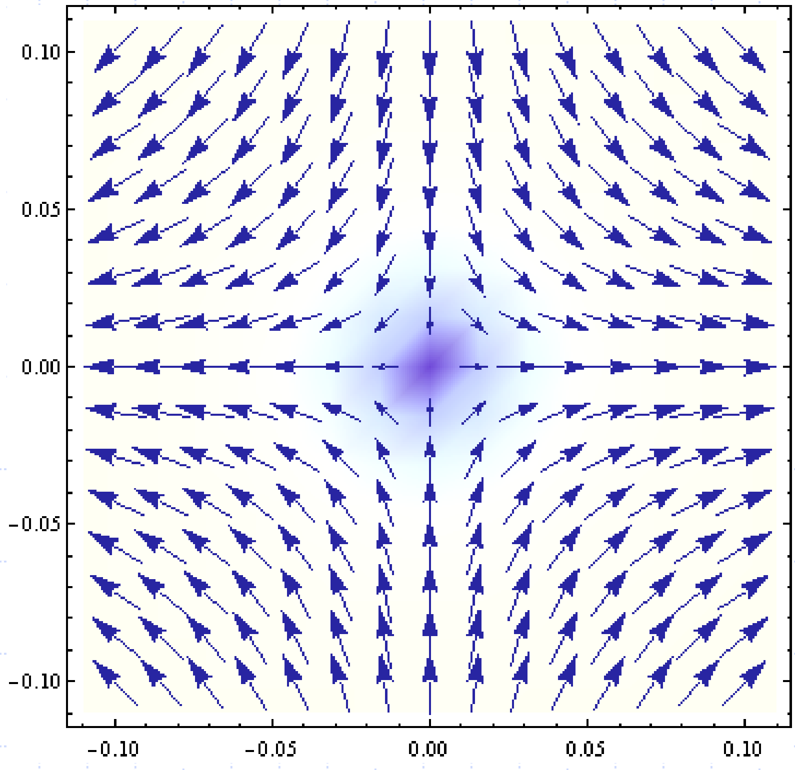
$$\vec{F} = \frac{x\hat{i} + y\hat{j}}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

$$\nabla \times \vec{F} = 0$$

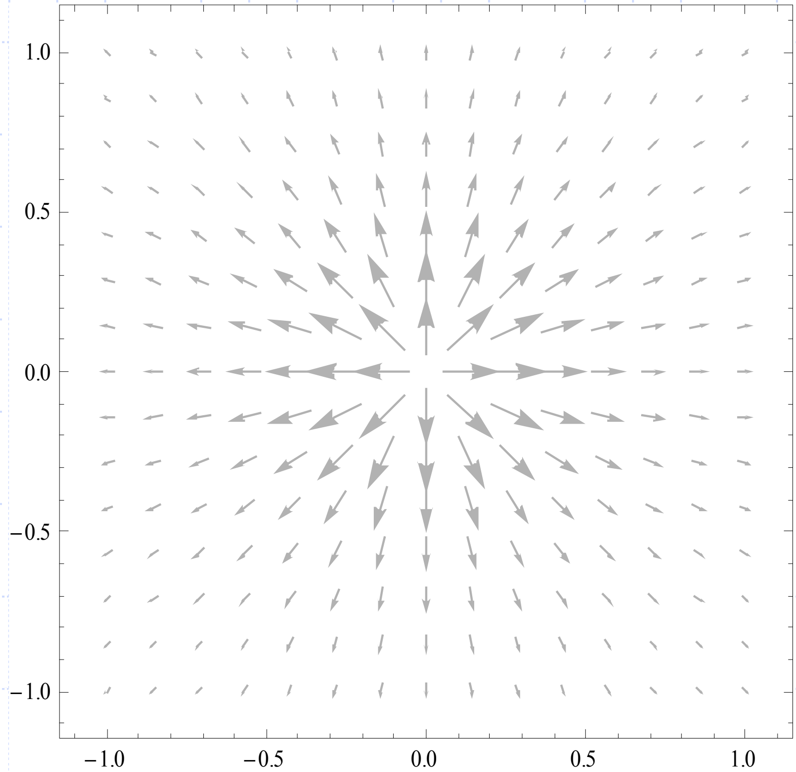
Τετραπολικό Πεδίο.

$$\vec{F} = \frac{x\hat{i} - y\hat{j}}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

$$\nabla \times \vec{F} \neq 0$$



Ακτινικό Πεδίο



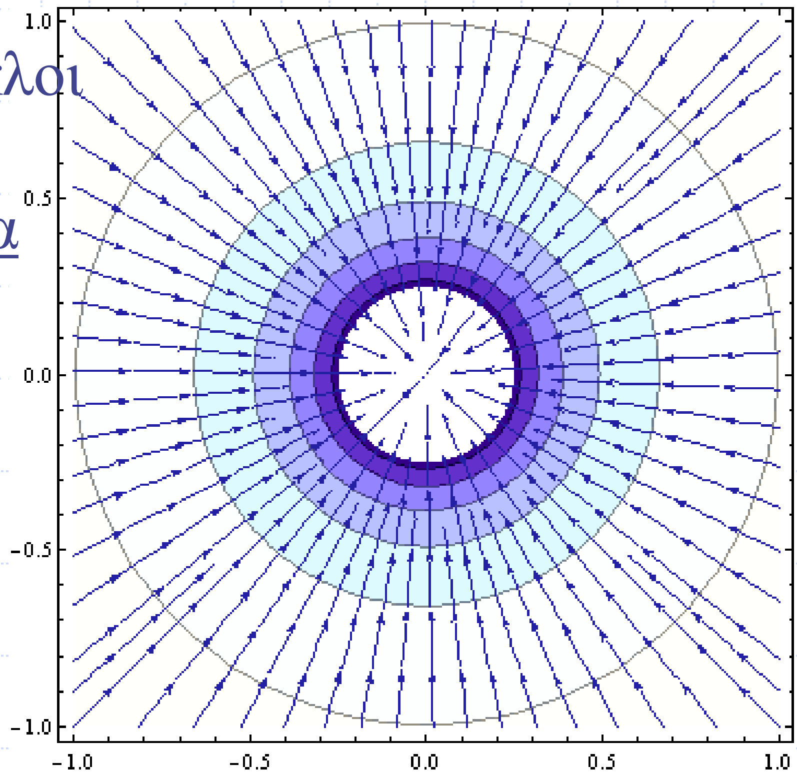
Ακτινικό Πεδίο
με μέτρο

$$\prec \; {}^{1}\!/_{r^{2}}$$

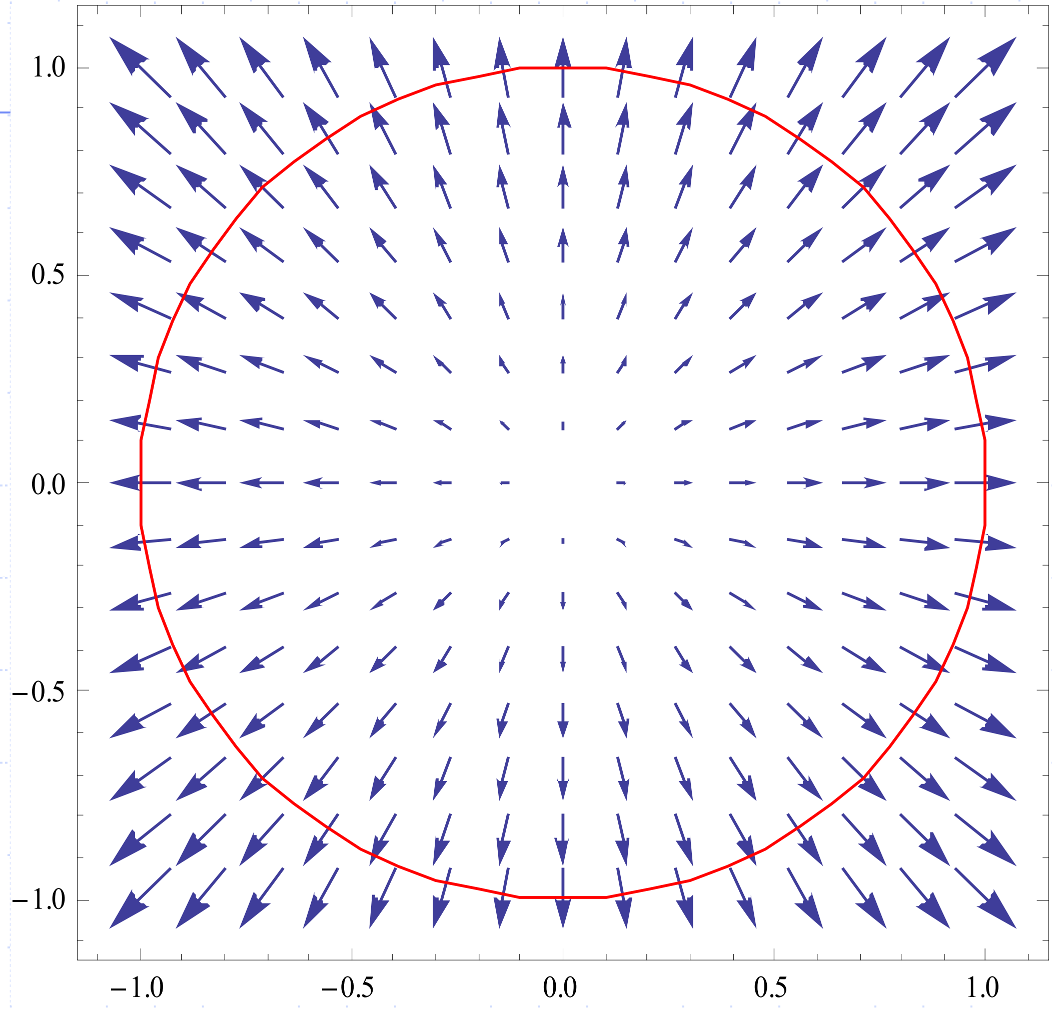
$$\vec{F} = \frac{x\hat{i} + y\hat{j}}{\sqrt[3/2]{x^2 + y^2}}$$

Οι ομόκεντροι κύκλοι αντιστοιχούν στη Δυναμική Ενέργεια και τα βέλη ,στις «Γραμμές Ροής»,

«Δυναμικές Γραμμές»

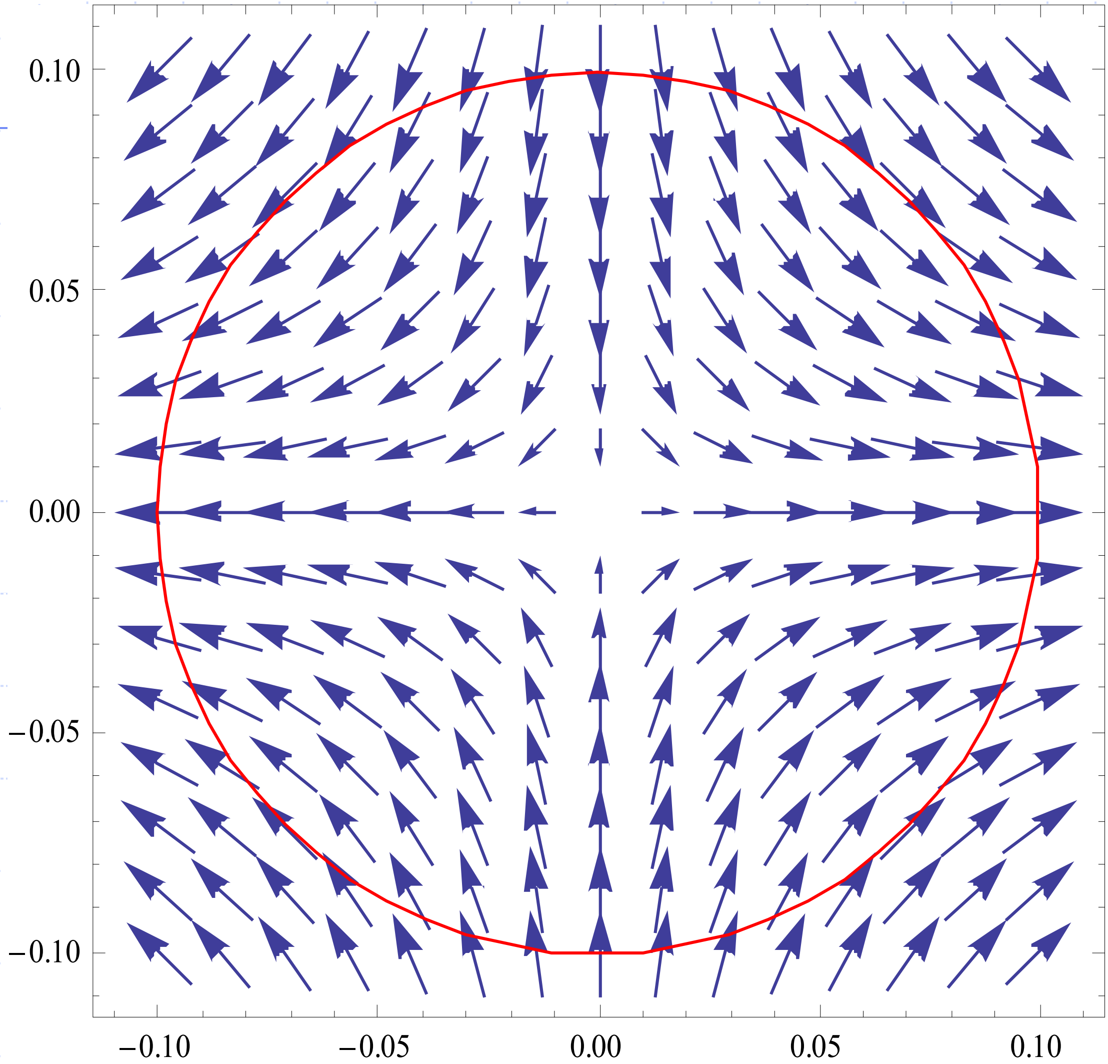


Έργο για κλειστή διαδρομή I



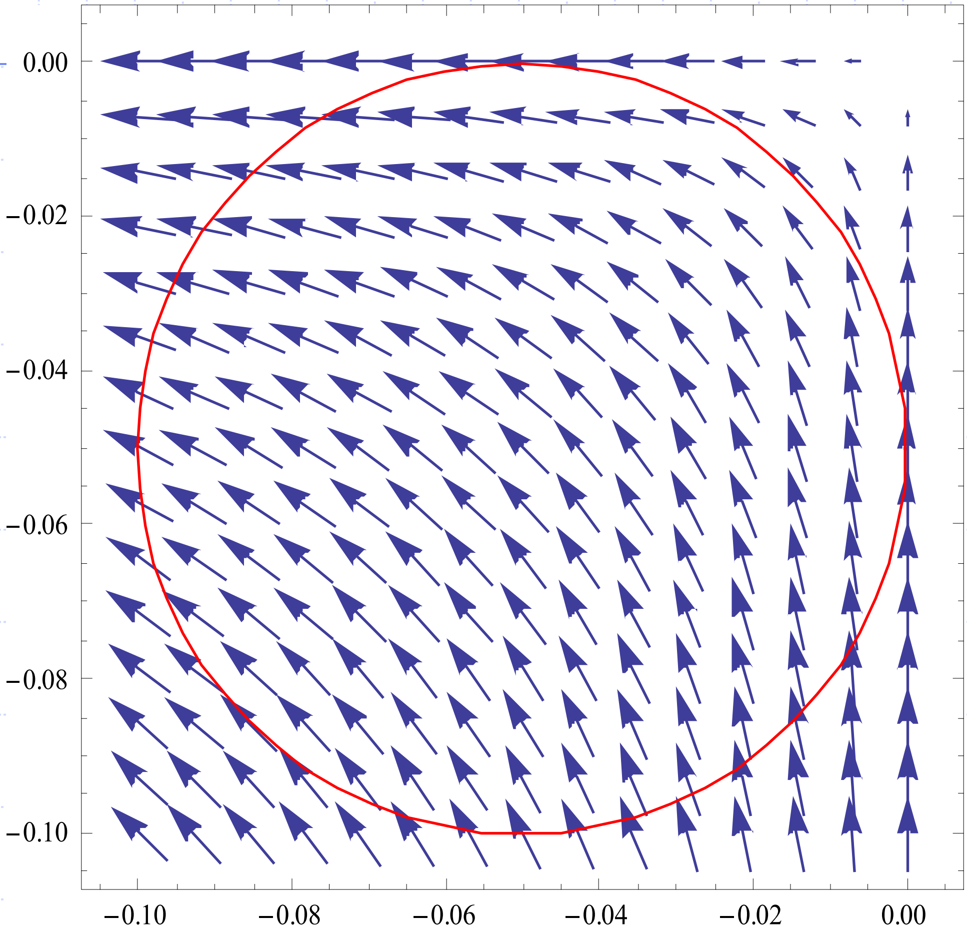
$$\oint_C \vec{F}\, d\vec{r} = 0$$

Έργο για κλειστή διαδρομή II



$$\oint_C \vec{F}\,d\vec{r} = 0$$

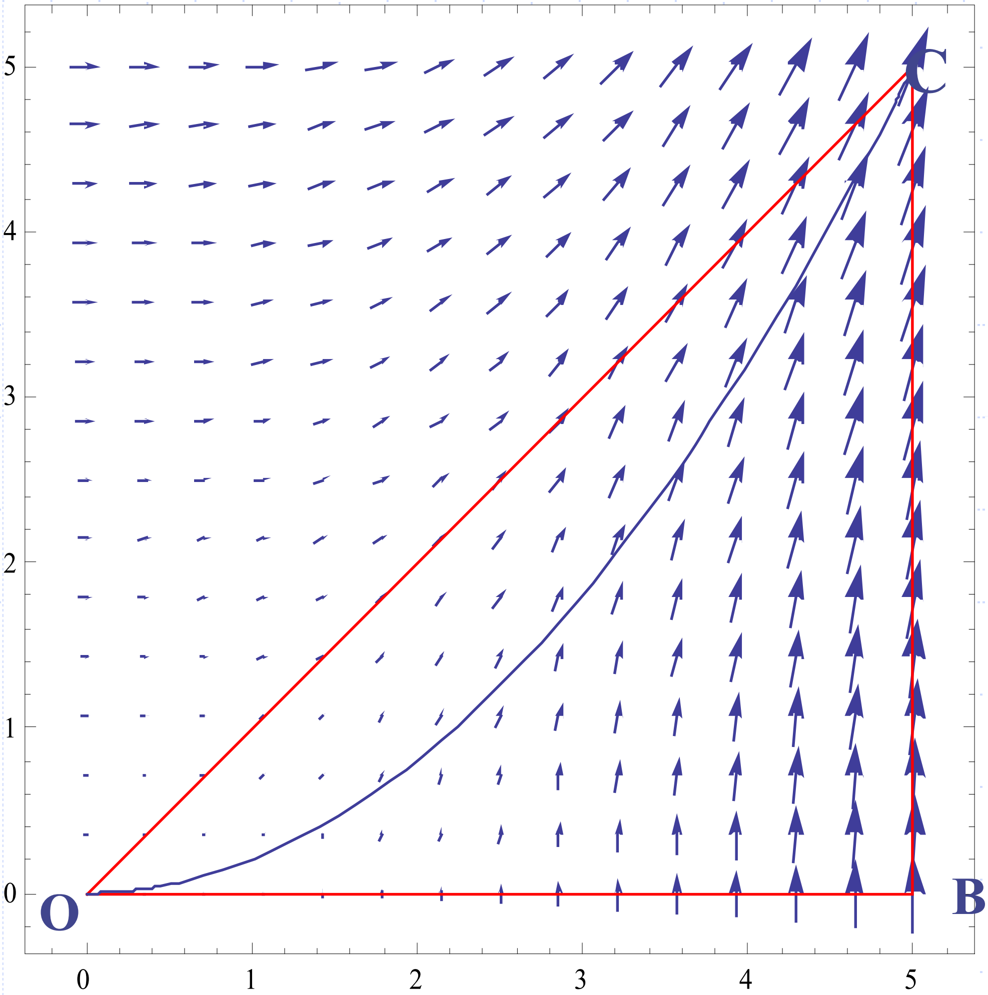
Έργο για κλειστή διαδρομή ΙΙ κάτω αριστερό τέταρτο



$$\oint_C \vec{F}\, d\vec{r} \neq 0$$

Έργο που παράγει η δύναμη F

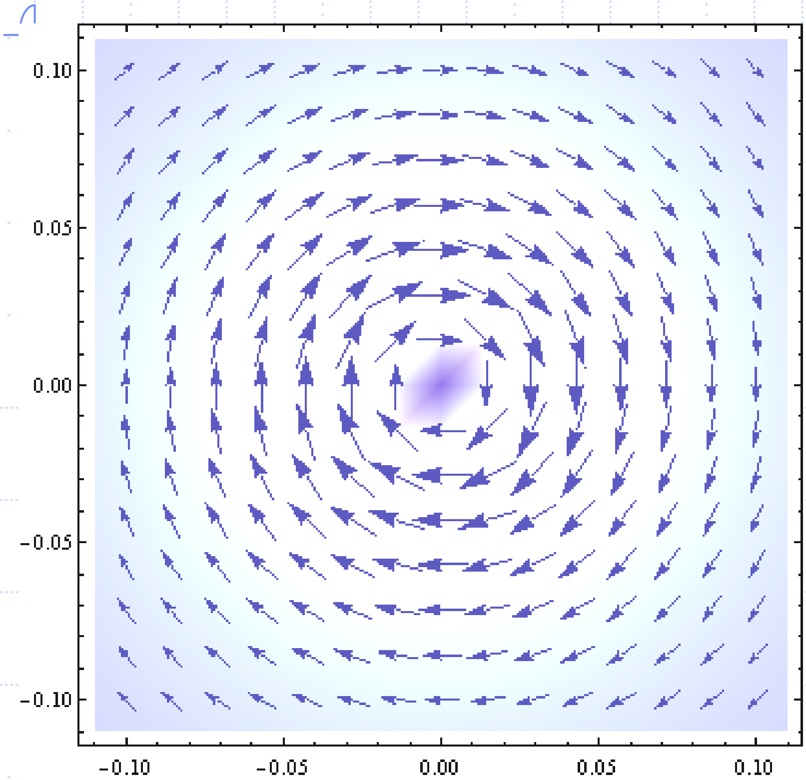
$$\vec{F} = 2y\hat{i} + x^2\hat{j}$$



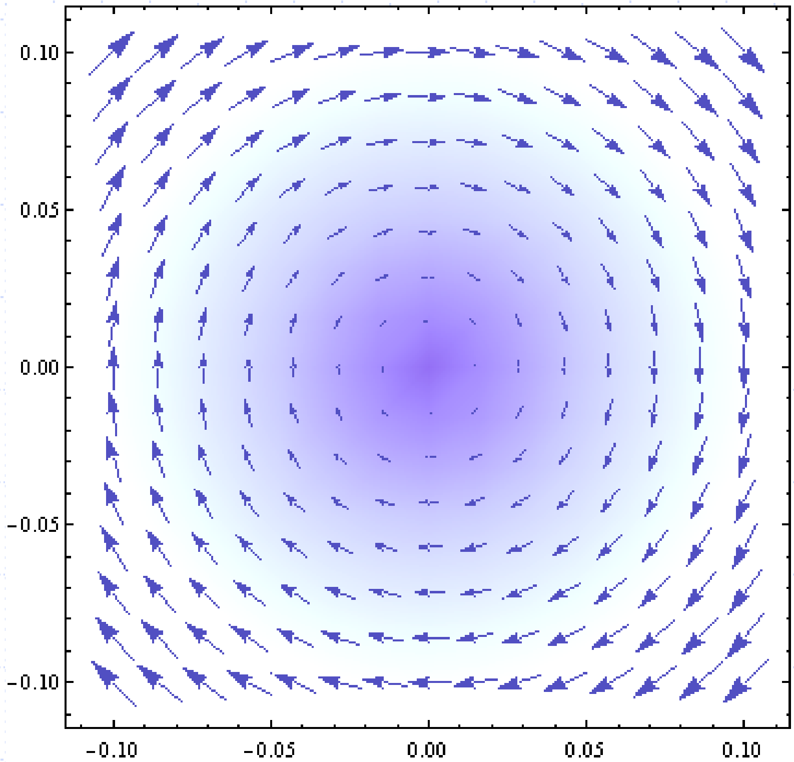
Οι συνεχείς γραμμές αντιστοιχούν στις διαδρομές ολοκλήρωσης.

Στροβιλά Πεδία

Πεδία με «Στροβιλισμό»



Μαγνητικό Πεδίο Ευθύγραμμου αγωγού.



«Φυγοκεντρικό»

Πεδίο.

Διατηρητικές Δυνάμεις

Όταν η δύναμη είναι διατηρητική, ορίζουμε μία συνάρτηση U(x,y,z), τέτοια ώστε το παραγόμενο έργο, να δίνεται από την σχέση:

$$\mathbf{W_c=U_i-U_f}$$

$$\mathbf{W_c=-\Delta U}$$

$$\exists U(x,y,z): \quad F_x dx + F_y dy + F_z dz = dU$$

$$\Rightarrow \int_{x_1,y_1,z_1}^{x_2,y_2,z_2} \vec{F}\,d\vec{r} = -\int_{x_1,y_1,z_1}^{x_2,y_2,z_2} dU = U(x_1,y_1,z_1) - U(x_2,y_2,z_2)$$

$$\Rightarrow \vec{F} = -\left(\frac{\partial U}{\partial x}\hat{i} + \frac{\partial U}{\partial y}\hat{j} + \frac{\partial U}{\partial z}\hat{k}\right)$$

$$\boxed{\vec{F} = -\vec{\nabla} U}$$

Διατηρητικές Δυνάμεις

Συνθήκη Cauchy

$$\oint \vec{F}\,d\vec{r} = 0 \quad \Rightarrow \quad \oint_c F_x dx + F_y dy + F_z dz = 0$$

Ισχύει όταν :

$$\frac{\partial F_x}{\partial y} = \frac{\partial F_y}{\partial x}$$

$$\frac{\partial F_z}{\partial x} = \frac{\partial F_x}{\partial z}$$

$$\frac{\partial F_y}{\partial z} = \frac{\partial F_z}{\partial y}$$

Θεώρημα Stokes

$$\boxed{\oint \vec{F}\,d\vec{r} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \nabla \times \vec{F} = 0}$$

$$\nabla \times \vec{F} = \begin{bmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \dfrac{\partial}{\partial x} & \dfrac{\partial}{\partial y} & \dfrac{\partial}{\partial z} \\ F_x & F_y & F_z \end{bmatrix}$$

Ακτινικό Πεδίο, Καταβόθρα.

Στροβιλό Πεδίο, Ανεμοστρόβιλος, Ρουφήχτρα.