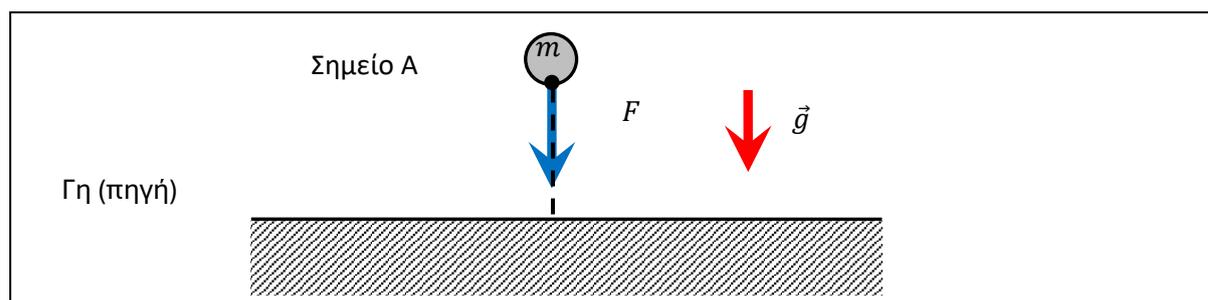


Βαρυτικό πεδίο

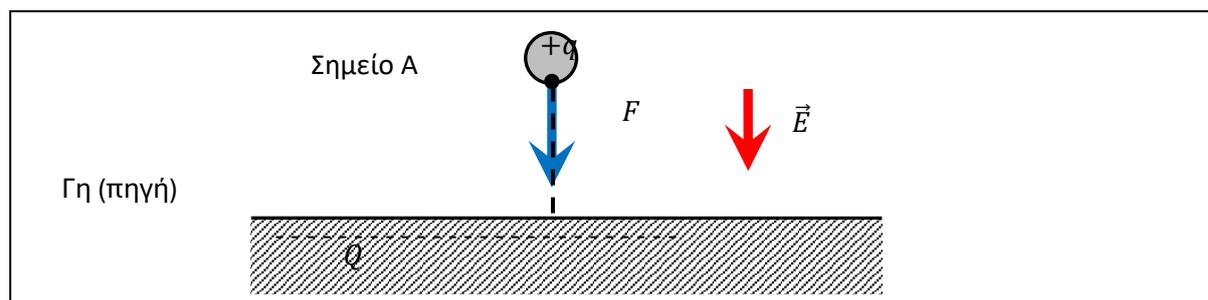


Πεδίο

$$\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Το \vec{g} Εξαρτάται μόνο από την πηγή η οποία εδώ είναι η γη

Επειδή εμείς μελετάμε τον ηλεκτρομαγνητισμό θέλουμε να κάνουμε ένα πείραμα να αυξομειώσουμε το γήινο βαρυτικό πεδίο με ηλεκτρικό πεδίο επομένως θα κάνω το εξής πείραμα



q : μικρό θετικό σημειακό δοκιμαστικό φορτίο

Q : μεγάλο αρνητικό κατανεμημένο ομοιόμορφο φορτίο

Κατ αναλογία με το πείραμα της βαρύτητας, ορίζουμε το ηλεκτρικό πεδίο ως

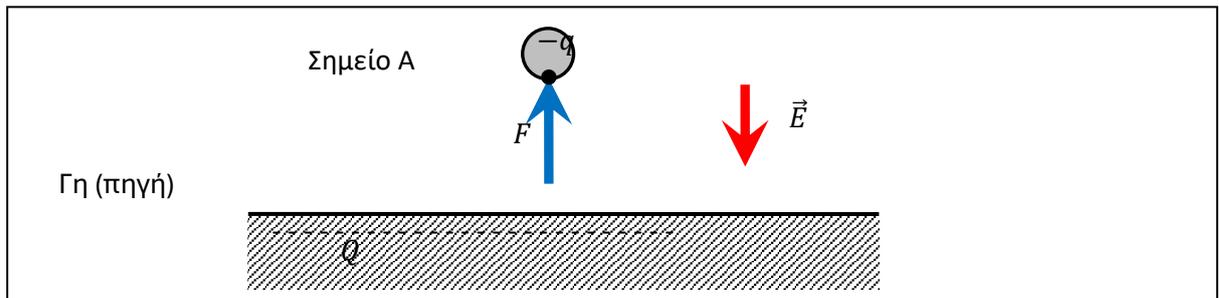
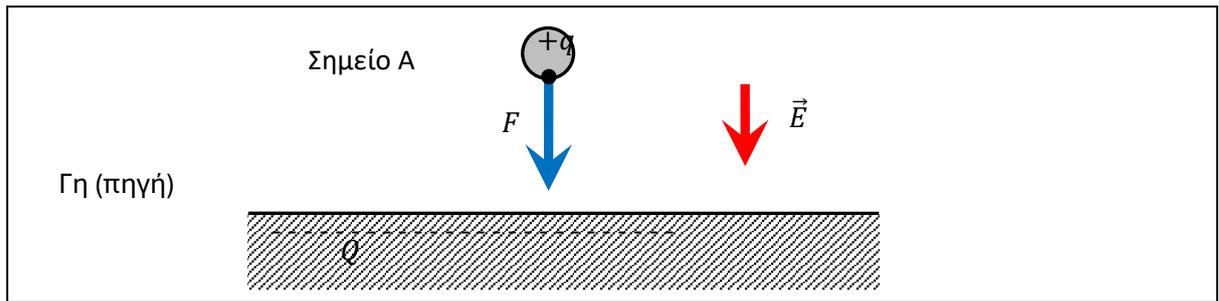
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

το \vec{E} χαρακτηρίζει πάντα την πηγή

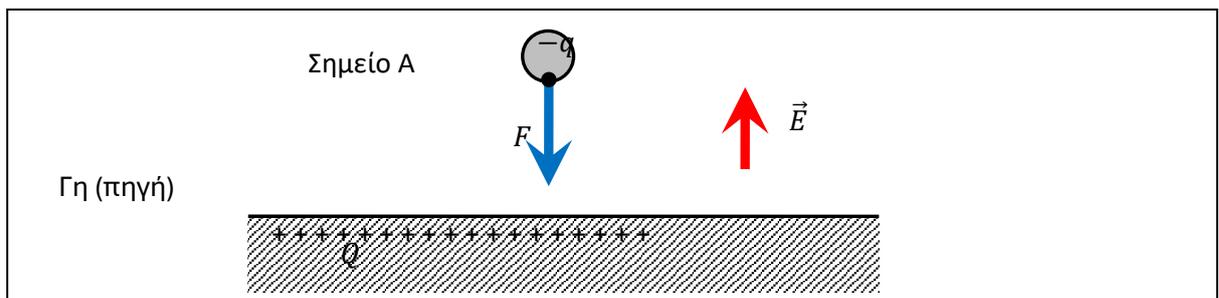
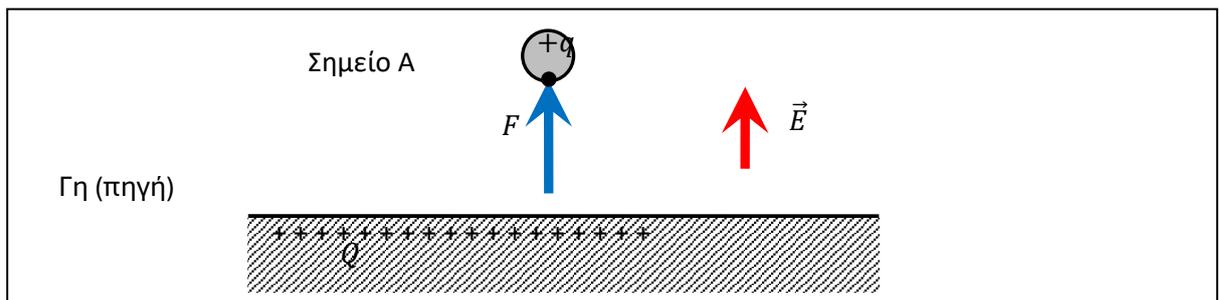
Σε αντίθεση με το βαρυτικό πεδίο που οι μάζες πάντα είναι θετικές, στον ηλεκτρισμό το σημειακό φορτίο μπορεί να είναι είτε θετικό είτε αρνητικό και έτσι έχουμε 2 περιπτώσεις

$$q > 0 \Rightarrow E // F$$

$$q < 0 \Rightarrow E // -F$$



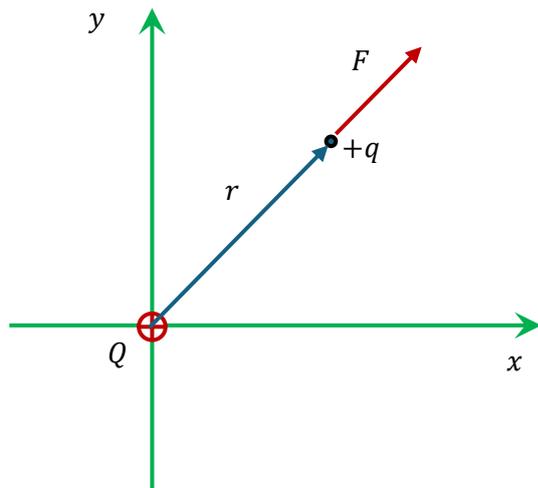
Εάν το Q είναι αρνητικό, το πεδίο κοιτάζει πάντα προς την πηγή



Εάν το Q είναι θετικό, το πεδίο κοιτάζει πάντα μακριά από την πηγή

Υπολογισμός του Ηλεκτρικού Πεδίου για πηγές με απλή γεωμετρία

α) Πηγή: Σημειακό φορτίο $+Q$ στην αρχή των αξόνων, τι πεδίο δημιουργεί; Για να το απαντήσω αυτό φέρω ένα δεύτερο μικρότερο θετικό σημειακό $q \ll Q$ σε απόσταση r από το πρώτο, και εφόσον το $+Q$ βρίσκεται στην αρχή των αξόνων \Rightarrow το r είναι το διάνυσμα θέσης του q



Επειδή και τα 2 είναι σημειακά φορτία ισχύει ο νόμος του Coulomb και έτσι

$$F = k \frac{Qq}{r^2}$$

Διανυσματικώς η δύναμη γράφεται

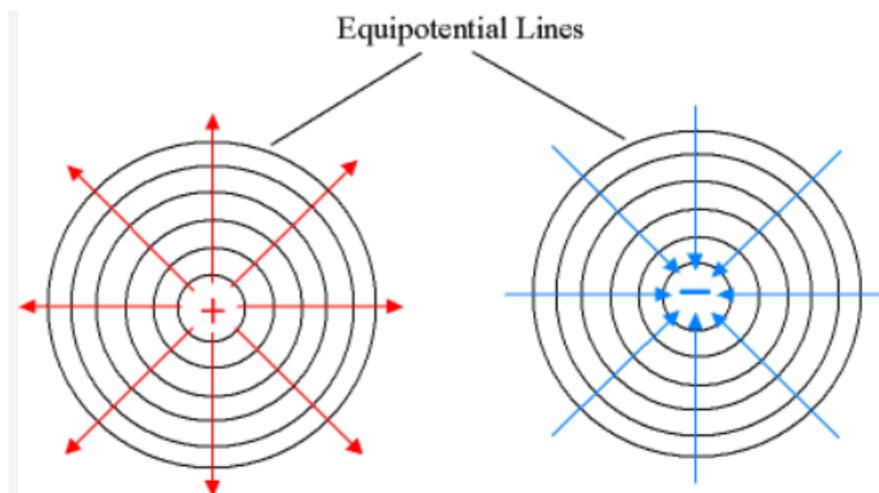
$$\vec{F} = F \vec{e}_r = F \frac{\vec{r}}{r}$$

$$\vec{F} = k \frac{Qq}{r^2} \vec{e}_r$$

από τον ορισμό του πεδίου

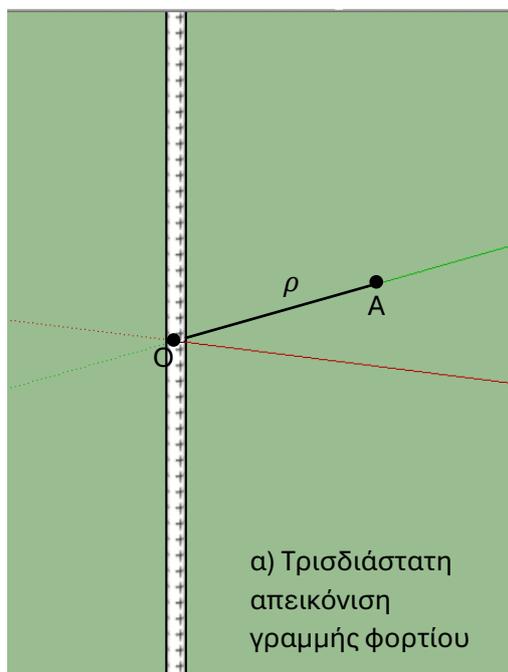
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = k \frac{Q}{r^2} \vec{e}_r$$

Έχει ακτινική φορά



Ο τύπος του σημειακού φορτίου είναι πολύ χρήσιμος και τον ξέρουμε και από το Λύκειο αλλά είναι μια καλή έναρξη για πιο πολύπλοκες γεωμετρίες γιατί μπορούμε να τεμαχίσουμε την γεωμετρία σε ένα πλήθος άπειρων σημειακών φορτίων και να ολοκληρώσουμε.

β) Άπειρη γραμμή φορτίου



Εισαγάγουμε μια νέα έννοια τη γραμμική πυκνότητα φορτίου η οποία είναι ίση με φορτίο ανά μήκος

$$\lambda = \frac{Q}{L}$$

για πεπερασμένες γραμμές, ή

$$\lambda = \frac{dQ}{dx}$$

για άπειρες γραμμές. Αποδεικνύεται με ολοκλήρωση ότι το πεδίο δίνεται από τον τύπο

$$\vec{E} = 2k \frac{\lambda}{\rho} \vec{e}_\rho$$

όπου ρ η απόσταση του σημείου παρατήρησης από τον αγωγό (πολική ακτίνα).

