

# Νόμος Coulomb

## Νόμος Coulomb



1736-1806

«Η δύναμη με την οποία έλκονται οι απωθούνται δύο ηλεκτρικά φορτία είναι ανάλογη των φορτίων και αντιστρόφως ανάλογη της απόστασής τους».

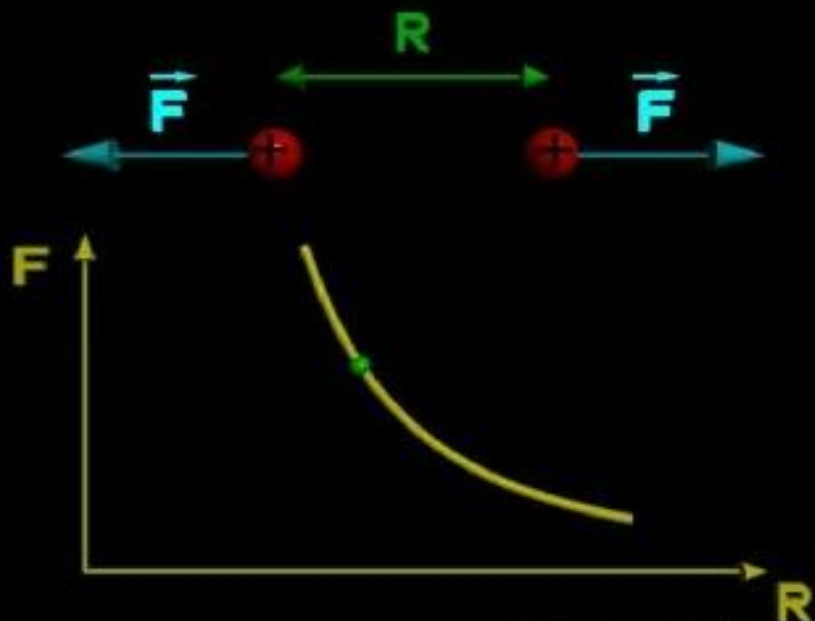
Η μαθηματική σχέση

$$F = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{R^2}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

$Q_1, Q_2$  τα ηλεκτρικά φορτία (χωρίς πρόσημα)

$R$ , η απόσταση των φορτίων

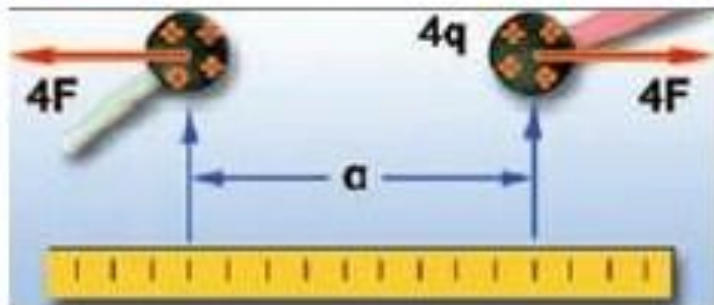
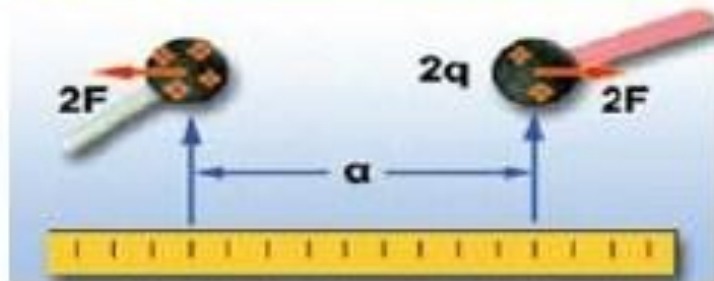
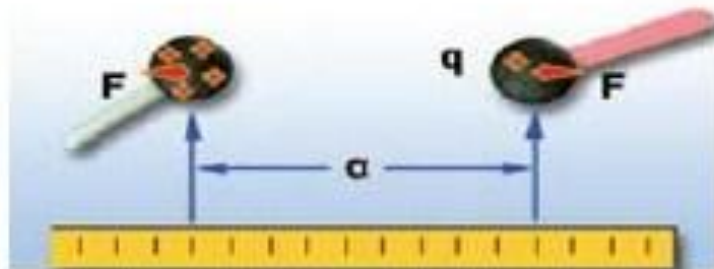




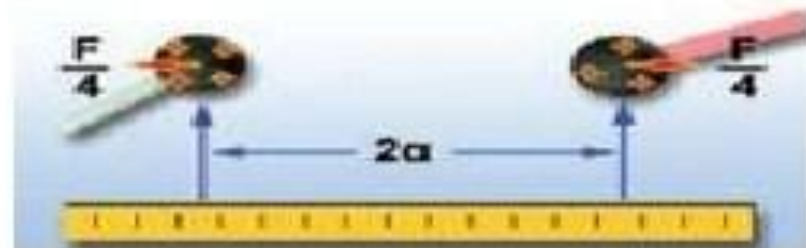
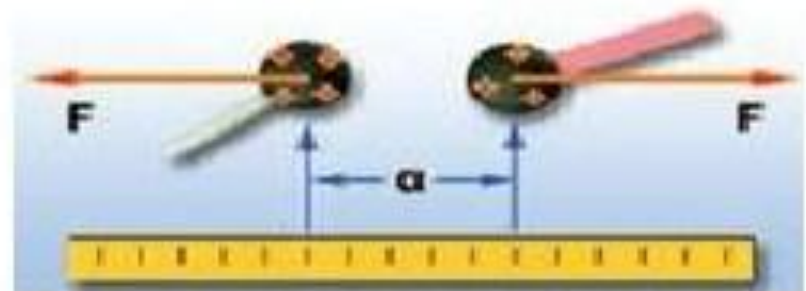
# Επεξήγηση



1. Τι σημαίνει ότι η δύναμη είναι ανάλογη των φορτίων;

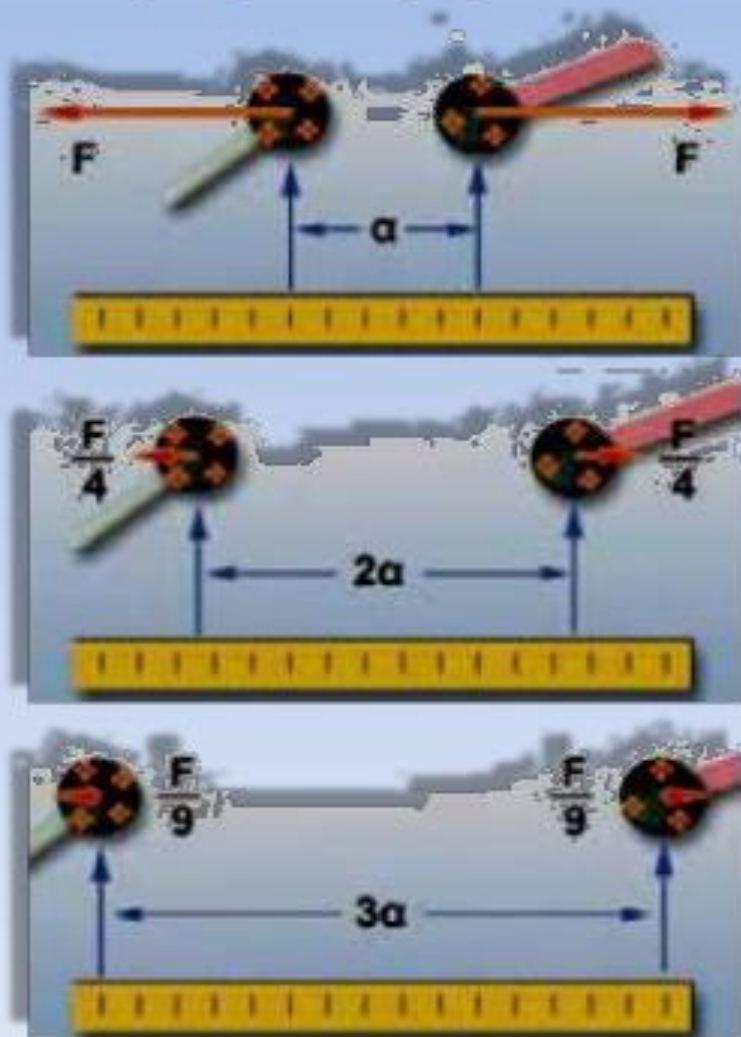


2. Τι σημαίνει ότι η δύναμη είναι αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης;



## 1.5 Νόμος του Κουλόμπ

### Ηλεκτρική δύναμη και απόσταση

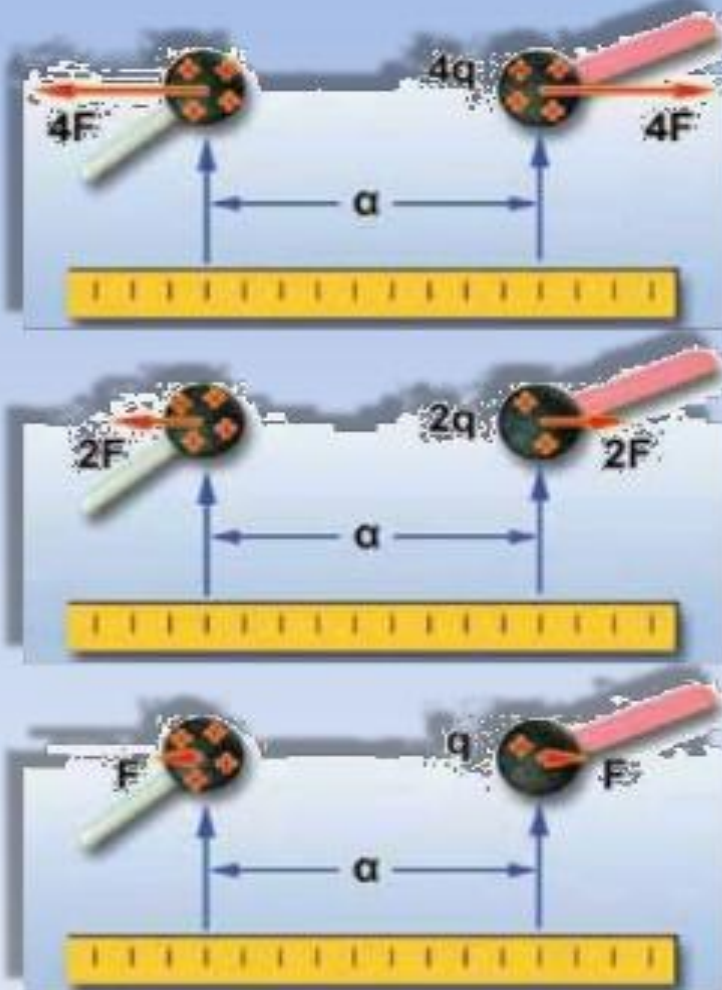


Ο Κουλόμπ, διατηρώντας το φορτίο των μικρών σφαιρών σταθερό, διαπίστωσε ότι, όταν διπλασίαζε τη μεταξύ τους απόσταση, η ηλεκτρική δύναμη υποτετραπλασιαζόταν. Όταν η απόσταση των σφαιρών τριπλασιάζονται, η ηλεκτρική δύναμη γινόταν εννέα φορές μικρότερη κ.ο.κ.

Δηλαδή η ηλεκτρική δύναμη είναι αντιστρόφως ανάλογη με το τετράγωνο της απόστασης μεταξύ των μικρών σφαιρών.

## 1.5 Νόμος του Κουλόμπ

### Ηλεκτρική δύναμη και φορτίο



Αφήνοντας λοιπόν κάθε φορά το μισό φορτίο σε μια φορτισμένη σφαίρα την τοποθετούσε στην ίδια απόσταση από μια άλλη φορτισμένη σφαίρα και μετρούσε την ηλεκτρική δύναμη.

Βρήκε έτσι ότι, όταν υποδιπλασίαζε το φορτίο της μιας σφαίρας, η δύναμη επίσης υποδιπλασιαζόταν. Όταν υποτριπλασίαζε το φορτίο, η δύναμη υποτριπλασιαζόταν κ.ο.κ.

Συμπέρανε λοιπόν ότι η ηλεκτρική δύναμη είναι ανάλογη με το ηλεκτρικό φορτίο κάθε σφαίρας και επομένως με το γινόμενο τους όταν η απόσταση των σφαιρών είναι σταθερή.

Τα συμπεράσματα του Κουλόμπ ισχύουν για φορτισμένα σώματα των οποίων οι διαστάσεις είναι πολύ μικρές σε σχέση με τη μεταξύ τους απόσταση ή για φορτισμένες σφαίρες. Τα σώματα αυτά ονομάζονται και σημειακά φορτία.

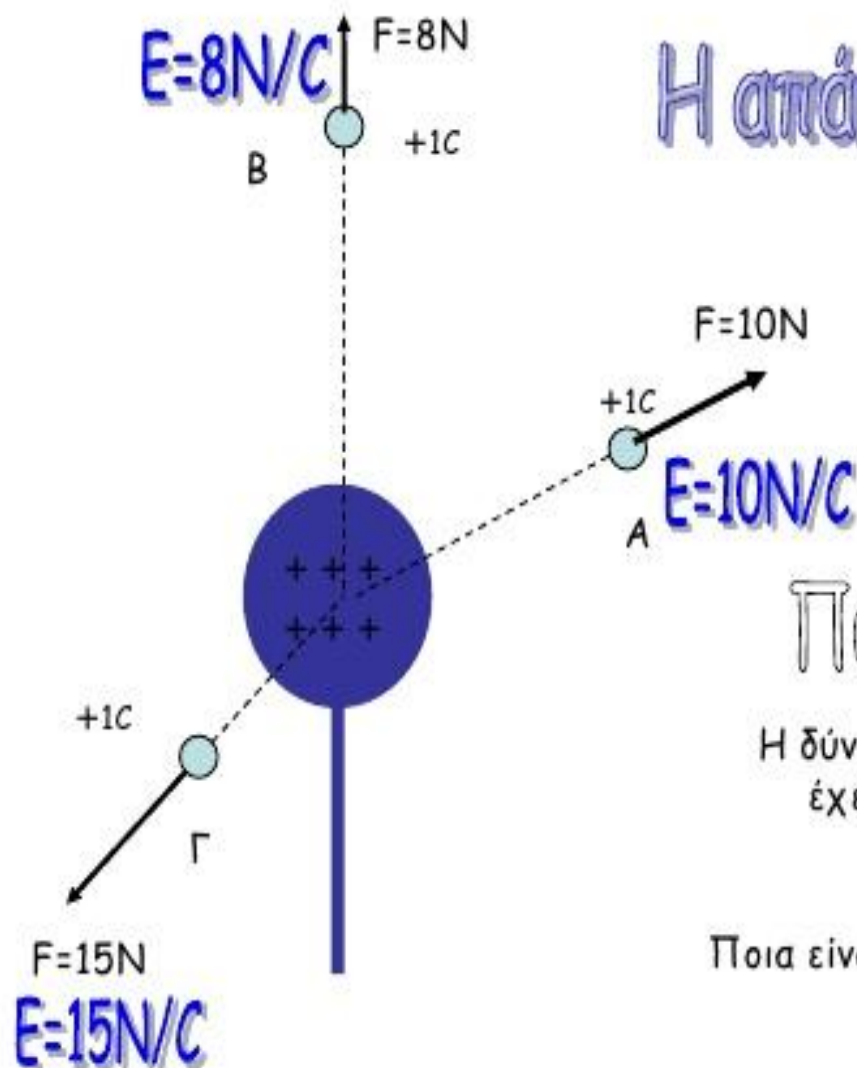
- [Νόμος Coulomb \(I\)](#)
- [Νόμος Coulomb \(II\)](#)
  
- <http://ekfe.reth.sch.gr/images/stories/FYSIKH/prosomoiwseis/Seilias/physics.html>

# ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ



# Το ερώτημα

Πως η σφαίρα ασκεί δύναμη από απόσταση στο φορτισμένο σωματίδιο;



## Η απάντηση

Η φορτισμένη σφαίρα αλλάζει τις ιδιότητες του χώρου γύρω από αυτήν με αποτέλεσμα ο χώρος να ασκεί δύναμη σε κάθε φορτισμένο σωματίδιο που θα βρεθεί μέσα σε αυτό.

**ΤΕΛΙΚΑ ΤΗΝ ΔΥΝΑΜΗ ΤΗΝ ΑΣΚΕΙ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΦΟΡΤΙΟ ΤΗΣ ΣΦΑΙΡΑΣ**

## Πως μετράμε το ηλεκτρικό πεδίο;

Η δύναμη που ασκεί το πεδίο σε ένα φορτισμένο σωματίδιο που έχει φορτίο 1C λέγεται ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στο αντίστοιχο σημείο

Ποια είναι η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στα σημεία Β, Γ;

Μέσα στη σχολική τάξη η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου της Γς είναι 150N/C

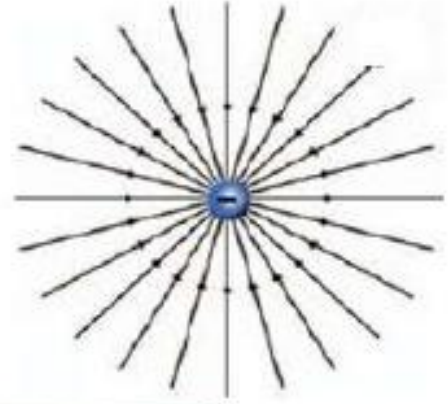
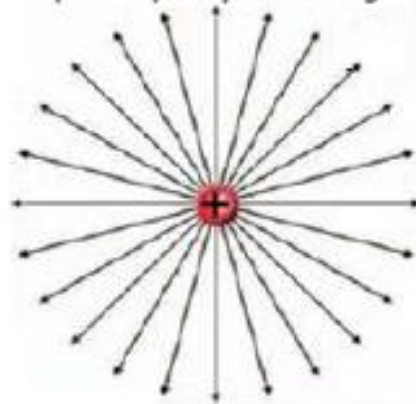


Michael Faraday (1791 -1867)

# Απεικόνιση Ηλεκτρικών Πεδίων

Ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε τις δυναμικές γραμμές για να αισθητοποιήσει ένα ηλεκτρικό πεδίο.

Ας δούμε μερικές...



Ο Faraday κατασκεύασε ένα πρότυπο δυναμό.

Σε μια επίσκεψη στο Βασιλικό Ίδρυμα, ο Υπουργός των Οικονομικών τον ρώτησε:

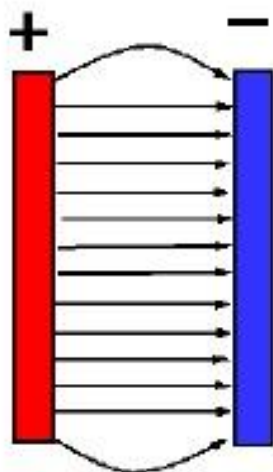
- Ποια είναι η χρησιμότητά του;

Απάντησε: «Ο Faraday είναι ο πρώτος που εισήγαγε την ιδέα της απεικόνισης των ηλεκτρικών πεδίων με δυναμικές γραμμές».

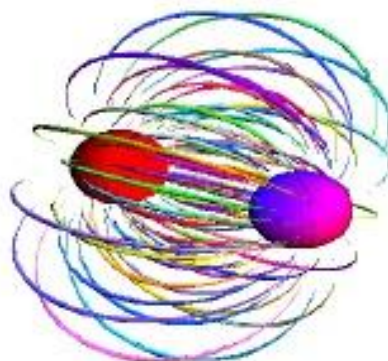
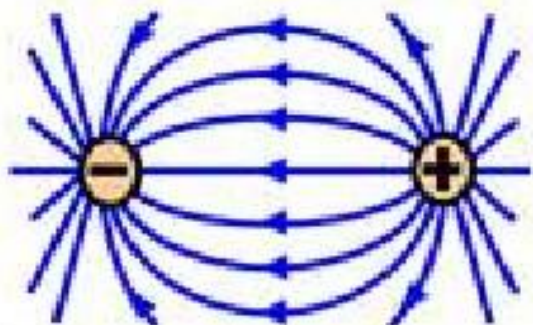
Μέσα σε μια γενιά οι «απόγονοι» του δυναμό του Faraday είχαν αρχίσει να φωτίζουν τον κόσμο.



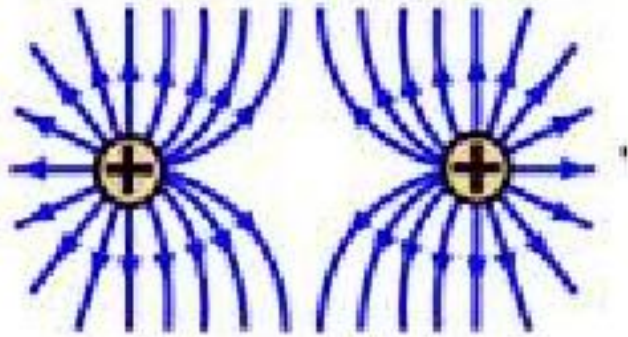




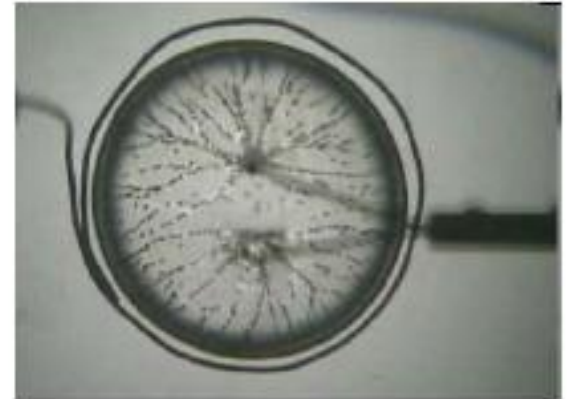
Ομογενές πεδίο (έχει τις δυναμικές του γραμμές παράλληλες και ισαπέχουσες)



Ηλεκτρικό πεδίο ετερόνυμων φορτίων



Ηλεκτρικό πεδίο ομώνυμων φορτίων



## Πως μπορώ να «κρυφτώ» από το ηλεκτρικό πεδίο;



Το ηλεκτρικό πεδίο δεν μπορεί να εισχωρήσει μέσα σε μεταλλική κοιλότητα.

## πείραμα

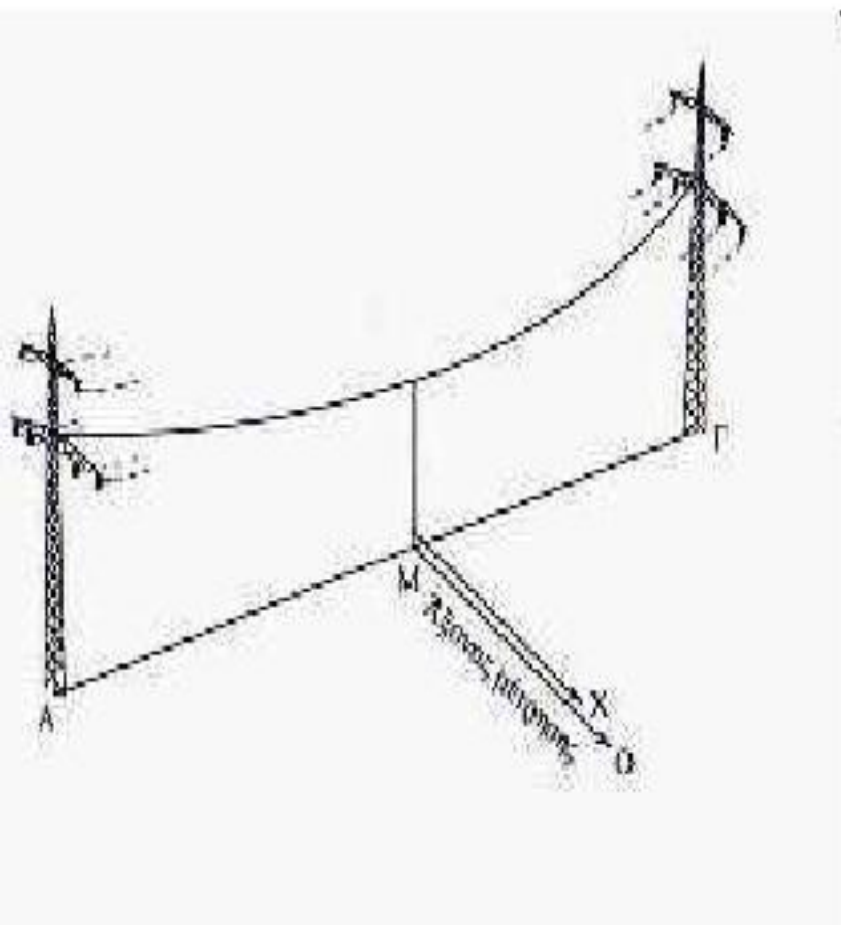
Βάλε ένα ραδιοφωνάκι μέσα σε μια κατσαρόλα.  
Μπορεί να «πιάσει» σταθμό;

Κλωβός Faraday



# Το ηλεκτρικό πεδίο δεν είναι «αθώο»

Το ηλεκτρικό πεδίο (E) στο μέσο της απόστασης δύο διαδοχικών πυλώνων παίρνει τιμές ίσες ή και μεγαλύτερες από το όριο επικινδυνότητας και κατά συνέπεια πολύ μεγαλύτερες από το όριο ασφαλείας



**Ασφαλής απόσταση θεωρούνται τα 200 μέτρα**



Μετά τον νόμο του Coulomb οι φυσικοί βρήκαν τρόπους να μετρούν το ηλεκτρικό φορτίο. Το ηλεκτρικό φορτίο έγινε ΠΟΣΟΤΗΤΑ με σύμβολο το γράμμα  $q$ . Πολλά χρόνια αργότερα ορίστηκε και η μονάδα ηλεκτρικού φορτίου στην οποία δόθηκε το όνομα του Coulomb. Το ένα Coulomb συμβολίζεται με  $1C$ . Το  $1C$  είναι πολύ μεγάλη ποσότητα φορτίου σε σχέση με αυτό που εμφανίζεται τρίβοντας ένα κομμάτι γυαλί.

Πώς μπορούμε να δημιουργήσουμε ΜΕΓΑΛΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ηλεκτρικού φορτίου ;



Ήταν ένα ερώτημα με το οποίο απασχολήθηκαν οι ερευνητές από τον 17ο αιώνα και επινόησαν αλλά και άρχισαν να κατασκευάζουν

**ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ.**

Τις οποίες με τα χρόνια βελτίωναν

Το 1880 ο Άγγλος εφευρέτης James Wimshurst έφτιαξε μια εξαιρετική μηχανή η οποία έχει και το όνόμα του – μηχανή Βίμσχουρστ – και «μπορείς να συναντηθείς μαζί της» στο σχολικό εργαστήριο

