

Νόμος Coulomb.

Δύναμη μεταξύ δύο σημειακών φορτίων.

Σχηματίζουμε την εικόνα που τους ενώνει

Εδώ απόσταση r

F_1, F_2
πάω στην εικόνα που ενώνει φορτία

Κατά μέτρο

$$F_1 = F_2 = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

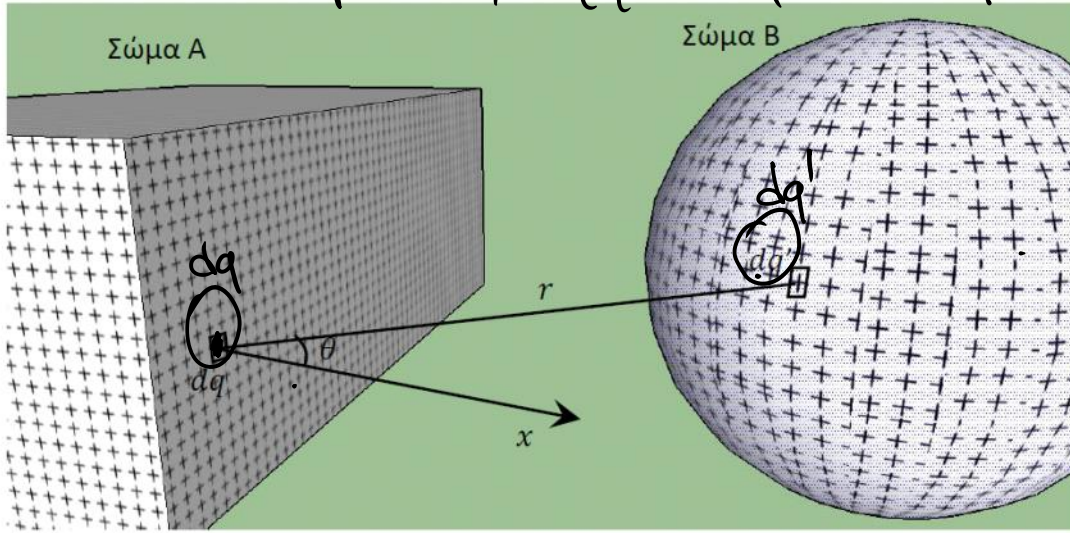
k : σταθερά S.I.

όταν q_1, q_2 είναι σε C, r σε m.

$$k \approx 9 \times 10^9$$

Χωρίζω σε στοιχ. κομμάτια,
με στοιχ. φορτίο dq και dq'

Εάν μη
συμμεταβεί το
σώμα

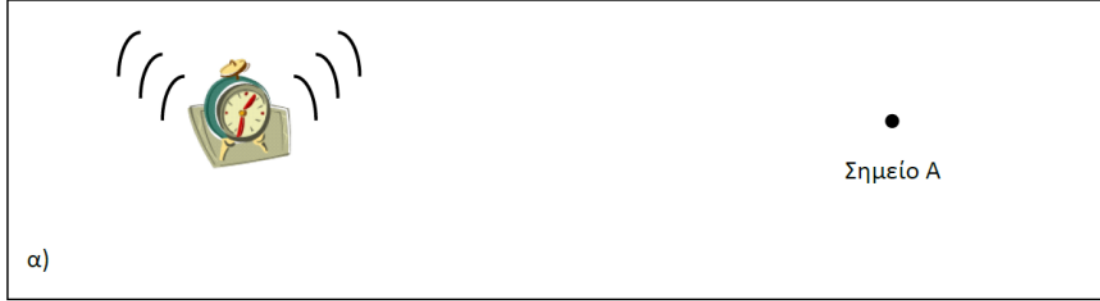


$$dF = k \frac{dq dq'}{r^2}$$

r : μεταβάλλεται

Ολοκληρώνουμε
σε όλες τις
περιπτώσεις για
να βρούμε
συνολική F

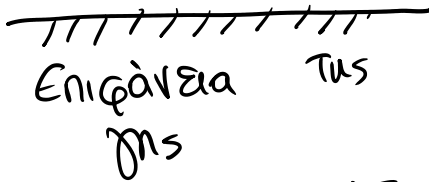
ΚΕΦ 2: ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΠΕΔΙΑ.



Απόσπασμα οθόνης που λήφθηκε: 21/11/2022 12:36



$$\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m} \approx -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \vec{k}$$

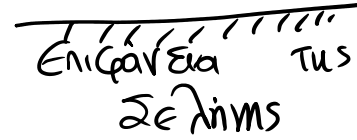


φέρω μικρή σημειακή μάζα m
υποθετική μάζα ή δοκιμαστική μάζα

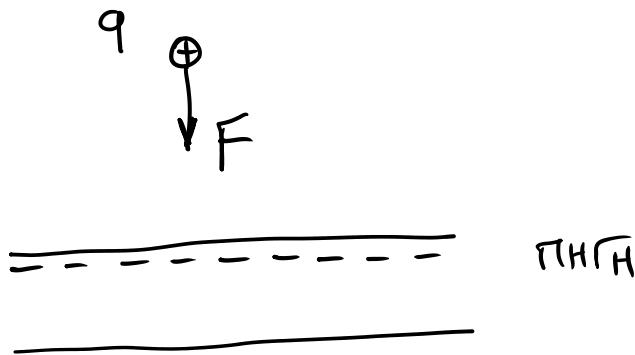
Βαρυτικό πεδίο



$$\vec{g}' = \frac{\vec{F}'}{m'} \approx -1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \vec{k}$$



Δανειζόμαστε την εμπερία των βαρυτικών πεδίων στον Ηλεκτρισμό.



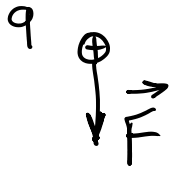
Για να "αισθανώ" το ηλεκτρικό πεδίο της επιφάνειας, φέρω σημειακό φορτίο $q \ll |Q|$. Θα εμφανιστεί μια \vec{F}

Μεγάλη επίπεδη επιφάνεια, την φορτίζω ομοιόμορφα με μεγάλο φορτίο $Q < 0$ για να εξομοιώσω την επιφάνεια της της

Ορίζω το ηλεκτρ. πεδίο

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

q: δύναμη επί και φορτίου



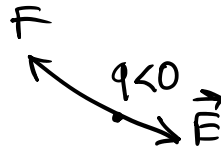
πηγή $|Q| \gg q$

Εάν $q > 0$

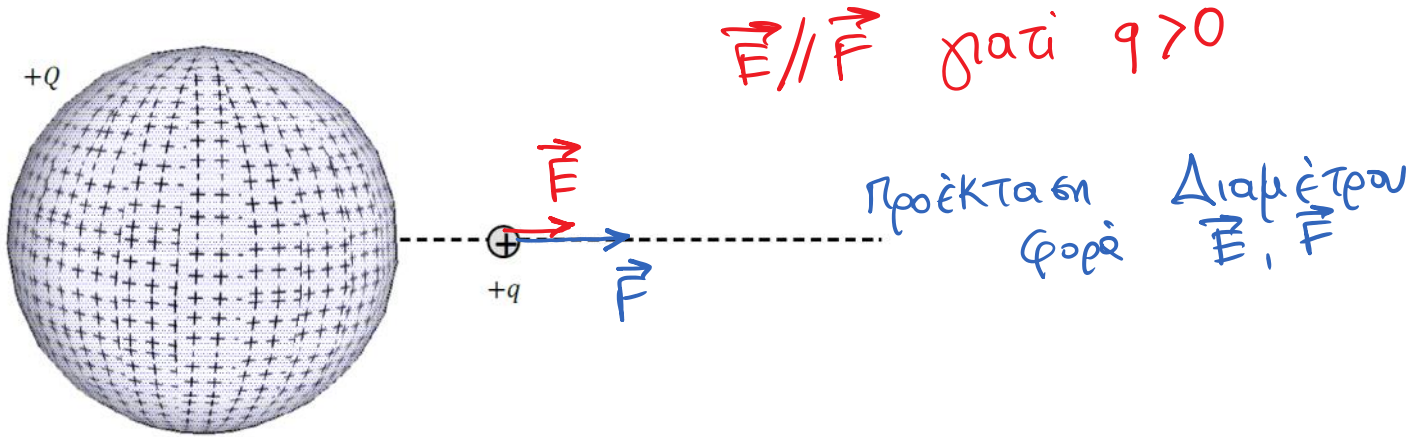
\vec{E}, \vec{F} ίδια φορά

$q < 0$

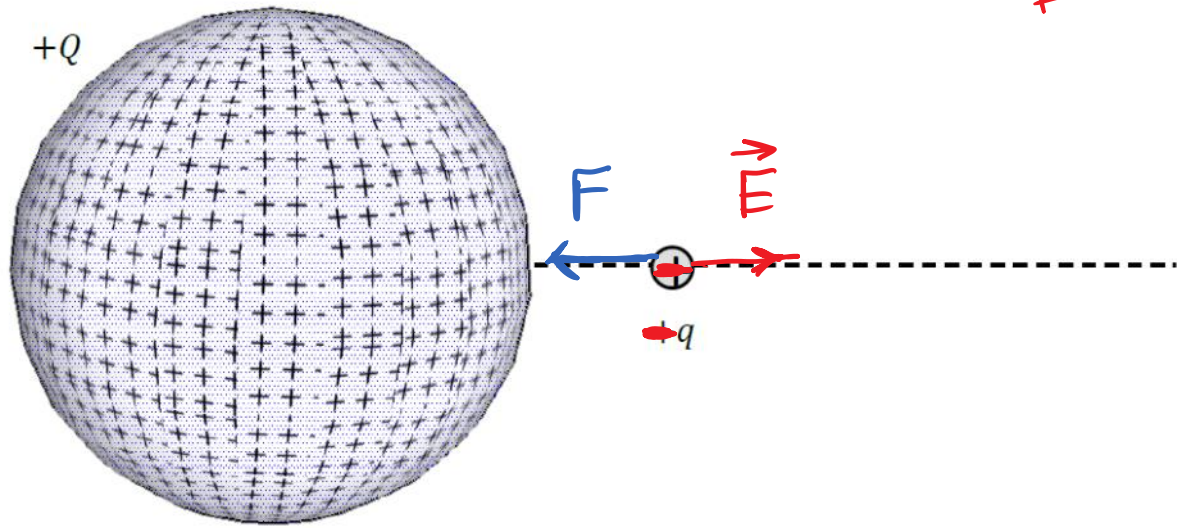
\vec{E}, \vec{F} : αντίθετα



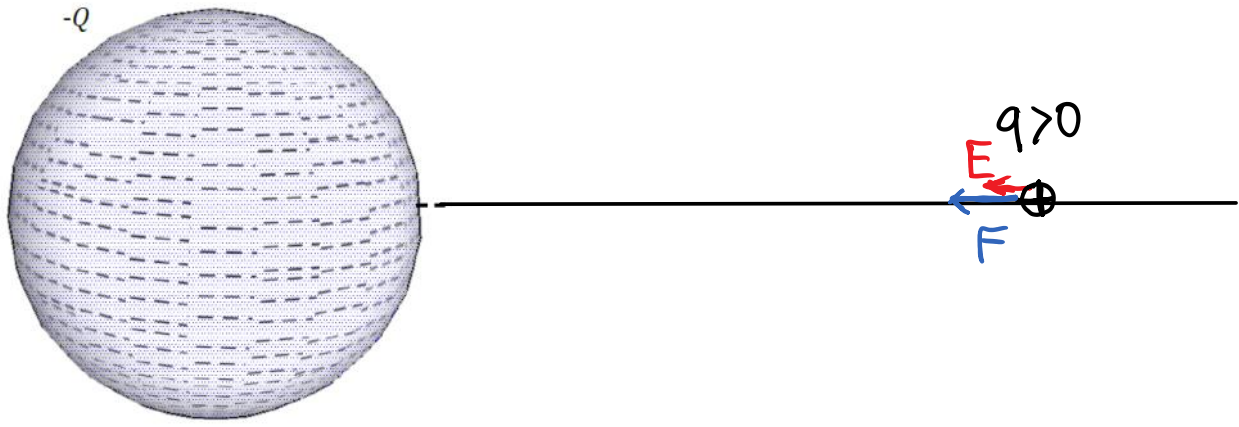
Παράδειγμα 2.1: Στο παρακάτω σχήμα η μεγάλη σφαίρα φέρει μεγάλο θετικό φορτίο $+Q$. Βρείτε την φορά του \vec{E} που δημιουργεί η σφαίρα αυτή στην περιοχή που βρίσκεται το σημειακό φορτίο $+q$. Πως θα άλλαζε η απάντησή σας εάν αντικαθιστούσαμε το θετικό σημειακό φορτίο με ένα αρνητικό σημειακό φορτίο $-q$ και σε διπλάσια απόσταση από τη σφαίρα; Πως θα άλλαζε η απάντησή σας εάν η σφαίρα ήταν αρνητικά φορτισμένη;



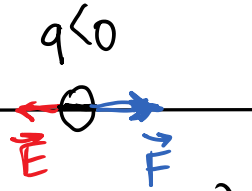
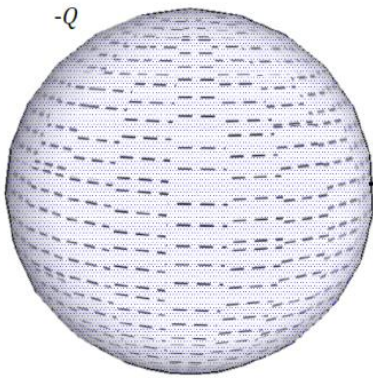
Εαν $q < 0$ \vec{E} αντίθετο \vec{F}



Τώρα $Q < 0$



Τώρα $Q < 0$



Συμπέρασμα: 1) Η φορά του \vec{E} εξαρτάται από την ηχηρή: α) θετική ηχηρή, E ηχηρή $\rightarrow \infty$
β) αρνητική ηχηρή, $E \infty \rightarrow$ ηχηρή

2) Όσο απομακρυνόμαστε από την ηχηρή $|\vec{E}|$ μικραίνει

Παράδειγμα 2.2: Το ηλεκτρικό πεδίο μεταξύ των δυο αντίθετα φορισμένων πλακών του παρακάτω σχήματος είναι σταθερό με ένταση $5 \times 10^4 \text{ N/C}$ προς τα κάτω. Ποιο είναι το μέγεθος και η φορά της ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται σε ένα ηλεκτρόνιο το οποίο εισέρχεται οριζόντια μεταξύ των πλακών;

\vec{v} : ταχύτητα

Μονάδες
 $E = \frac{F}{q}$
 N/C

ηλεκτρόνιοι: $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ $F = qE = 1.6 \times 5 \times 10^{-19} \times 10^4 =$
 $F = 8.0 \times 10^{-15} \text{ N}$

φορά δύναμης; $q < 0$
 $F \uparrow / E \downarrow$ $\vec{F} : \text{προς } \uparrow$

Απόσπασμα οθόνης που λήφθηκε: 21/11/2022 13:12

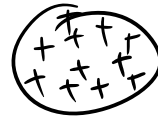
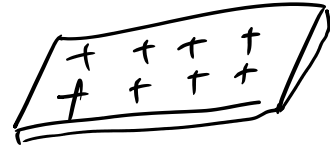
Θα εξετάσουμε το \vec{E} τεσσάρων διαφορετικών φορτισμένων σχημάτων ως ηχηές

(α) Σημειακό φορτίο $+$

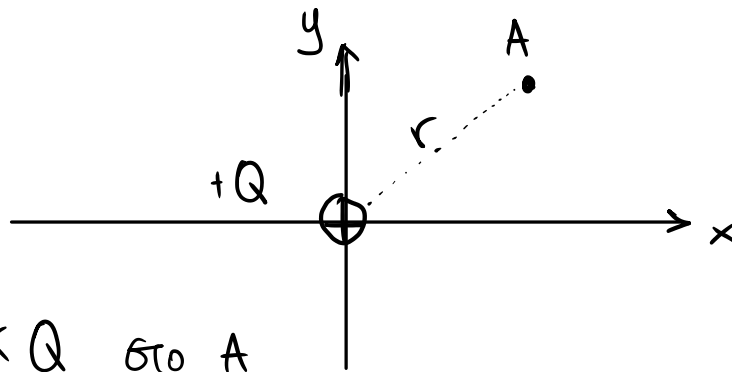
(β) Τραβηγή φορτίου

(γ) Φορτισμένη πλάκα

(δ) Φορτισμένη σφαίρα



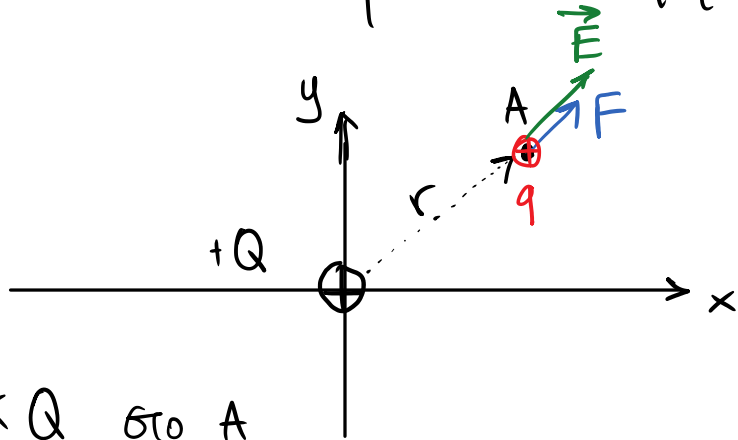
(α) Πεδίο σημειακού φορτίου



Φέρω $q \ll Q$ στο A

Έστω σημειακό φορτίο $+Q$ στην αρχή 0 τοιό το \vec{E} σε τυχαίο σημείο A που απέχει απόσταση r από το 0

(α) Πεδίο σημειακού φορτίου



Έστω σημειακό φορτίο $+Q$ στην αρχή O ποιο το \vec{E} σε τυχαίο σημείο A που απέχει απόσταση r από το O

Φέρω $q \ll Q$ στο A

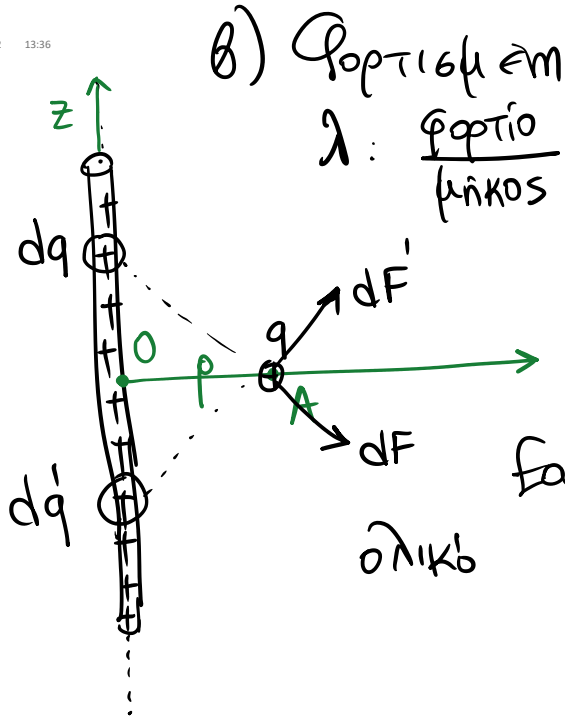
$$F = k \frac{Qq}{r^2} \Rightarrow F = \frac{F}{q} = k \frac{Q}{r^2}$$

φορά ακτινική προς το $+Q$ (θετικό Q)
 3-D

Διαφορικάως

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

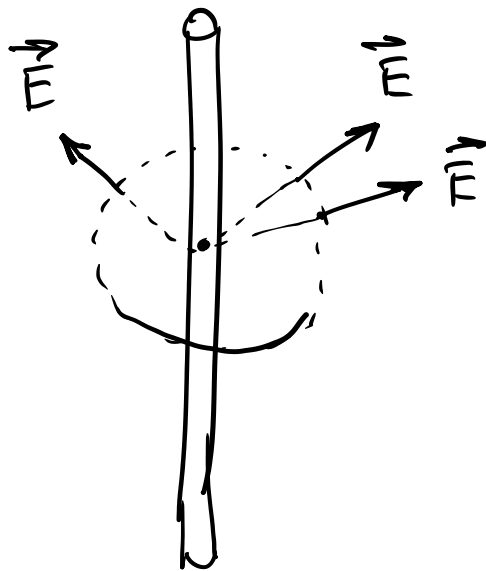
\vec{e}_r : μοναδιαίο κατά τη φορά \vec{r}



άνευ γραμμής
 γραμμική πυκνότητα φορτίου
 Ερώτηση: \vec{E} σε τυχόν Α
 απέχει ρ από την γραμμή

Συντάξεο \vec{E} προς τα δεξιά
 εαν αθροίσω όλα τα τεύχη
 ολικό \perp γραμμής

$$E = 2k \frac{\lambda}{\rho}$$



π : αυτινικό 2-D