

ΦΥΣΙΚΗ Β' ΕΠΑΛ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

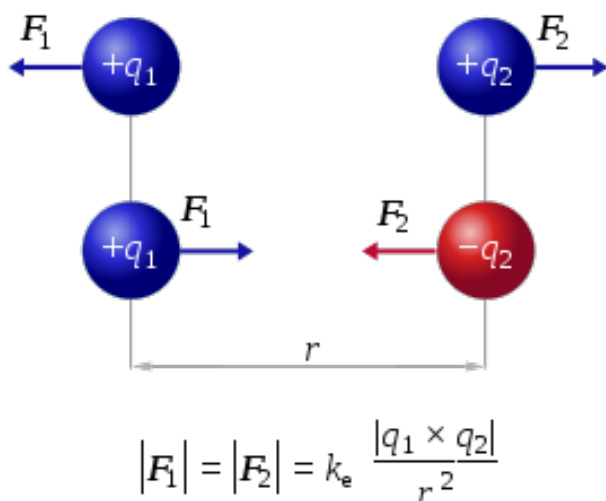


ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1.1) ΝΟΜΟΣ COULOMB
- 1.2) ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ
- 1.3) ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
- 1.4) ΔΥΝΑΜΙΚΟ – ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

1.1) ΝΟΜΟΣ COULOMB

Περιγράφει τις δυνάμεις οι οποίες αναπτύσσονται μεταξύ ηλεκτρικών φορτίων. Η μαθηματική έκφραση του νόμου είναι :



- Η διεύθυνση της δύναμης είναι η ευθεία που ενώνει τα δύο φορτία (κεντρική δύναμη)
- Η φορά της δύναμης είναι ελκτική όταν τα φορτία είναι ετερόνυμα ενώ αν τα φορτία είναι ομώνυμα είναι απωστική

Όπου :

- q_1 και q_2 : Οι τιμές των φορτίων που αλληλεπιδρούν
- r : Η απόσταση μεταξύ των φορτίων
- K_e ή K ή K_c : Ηλεκτρική σταθερά.

Η τιμή της ηλεκτρικής σταθεράς εξαρτάται από το σύστημα μονάδων και από το μέσο που βρίσκεται ανάμεσα στα φορτία. Αν το μέσο είναι κενό ή ο αέρας : $K = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$. Είναι προφανές ότι η τιμή αυτή για το K ισχύει όταν :

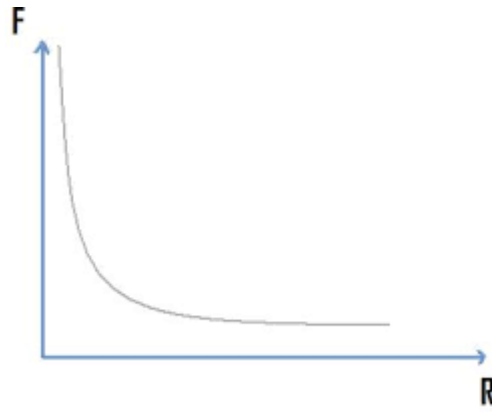
- Τα φορτία μετρώνται σε Coulomb (C)
- Η απόσταση r μετράται σε μέτρα (m)
- Η δύναμη μετράται σε Newton (N)

Για τα πιο συνηθισμένα υποπολλαπλάσια των παραπάνω μεγεθών υπάρχουν οι αντιστοιχίες :

$$\rightarrow 1mC = 10^{-3} C , 1\mu C = 10^{-6} C , 1nC = 10^{-9} C , 1cm = 10^{-2} m$$

Ο νόμος του Coulomb εφαρμόζεται σε σημειακά φορτία, δηλαδή για φορτισμένα σώματα στα οποία οι διαστάσεις τους είναι πολύ μικρότερες από την μεταξύ τους απόσταση.

Για την δύναμη Coulomb ισχύει ο νόμος του αντιστρόφου τετραγώνου που φαίνεται στο επόμενο σχήμα.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΚΕΝΟΥ

- E1)** Η δύναμη ανάμεσα σε δύο φορτία, λέγεται δύναμη Coulomb.
- E2)** Η δύναμη Coulomb είναι του γινομένου των φορτίων, και ανάλογη του της απόστασής τους .
- E3)** Η δύναμη Coulomb είναι απωστική για φορτία και για ετερόνυμα.
- E4)** Η σταθερά K του νόμου του Coulomb, εξαρτάται από το που βρίσκονται τα φορτία.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

E5) Η τιμή της δύναμης Coulomb ανάμεσα σε δύο φορτία που τοποθετούνται σε απόσταση τριπλάσια της αρχικής, στο ίδιο μέσο γίνεται :

- α) 1/4 της αρχικής, β) 1/9 της αρχικής,
 γ) 1/16 της αρχικής, δ) 1/2 της αρχικής

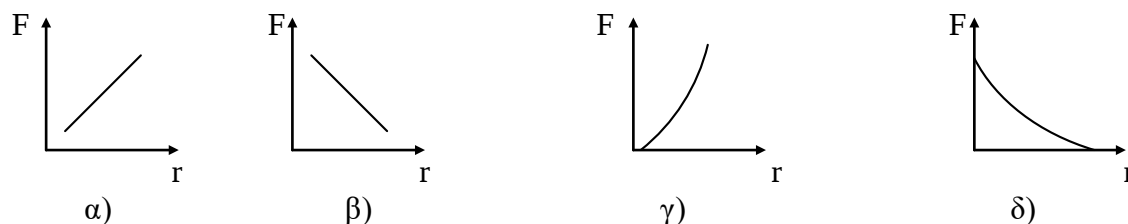
E6) Αν μειώσουμε στο μισό το φορτίο σε καθεμιά από δύο σημειακά φορτία, και μειώσουμε και την απόστασή τους στο μισό το μέτρο της δύναμης Coulomb ανάμεσά τους γίνεται:

- α) 1/2 της αρχικής, β) 1/4 της αρχικής, γ) 1/6 της αρχικής, δ) όσο η αρχική

E7) Η σταθερά K έχει στο SI διαστάσεις :

- α) $\frac{N \cdot C^2}{m^2}$, β) $\frac{N \cdot m^2}{C^2}$, γ) $\frac{C^2}{m^2}$, δ) $\frac{C^2}{N \cdot m^2}$

E8) Η έκφραση του νόμου του Coulomb σε σχέση με την απόσταση δίνεται από το σχήμα :



E9) $+Q \bullet \xrightarrow{d} \bullet \xrightarrow{s} +4Q$
 $\qquad \qquad \qquad d \qquad \qquad \qquad q \qquad \qquad \qquad s$

Με βάση το παραπάνω σχήμα, και αν το θετικό φορτίο q ισορροπεί, και τα άλλα φορτία είναι ακλόνητα ισχύει :

- α) $d = s$, β) $d = 2s$, γ) $d = s/4$, δ) $d = s/2$

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΩΣΤΟ - ΛΑΘΟΣ

Χαρακτηρίστε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες

E10) Αν δύο φορτισμένα σωμάτια ασκούν δύναμη το ένα στο άλλο τότε :

- α) Μπορεί να είναι ομώνυμα.
- β) Μπορεί να είναι ετερόνυμα.
- γ) Είναι ουδέτερα .
- δ) Ένα από τα δύο είναι ουδέτερο.

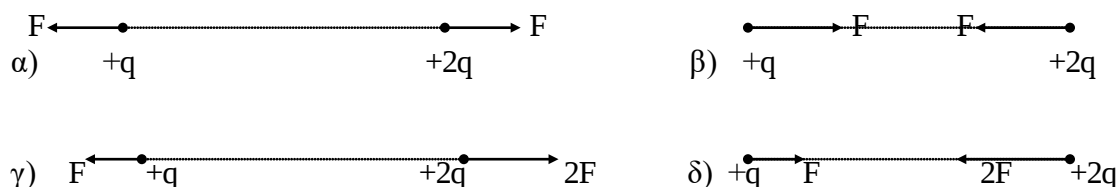
E11) Η δύναμη Coulomb

- α) Δεν εκδηλώνεται όταν τα φορτία βρίσκονται σε άπειρη απόσταση.
- β) Είναι ανάλογη της απόστασης των φορτίων.
- γ) Είναι μόνο απωστική.
- δ) Η φορά της εξαρτάται από το είδος των φορτίων.

E12) Δύο σημειακά φορτία αλληλεπιδρούν. Οι δυνάμεις Coulomb ανάμεσά τους:

- α) Έχουν σχέση δράσης - αντίδρασης.
- β) Είναι ελκτικές αν τα φορτία είναι ομώνυμα
- γ) Δεν απομακρύνουν τα φορτία μεταξύ τους αν αυτά είναι ετερόνυμα
- δ) Το μέτρο τους είναι ανάλογο του φορτίου στο οποίο ασκούνται.

E13) Βρείτε ποιο σχήμα είναι το σωστό.



E14) Για να διπλασιάσουμε τη δύναμη ανάμεσα σε δύο σημειακά φορτία θα πρέπει:

- α) Να διπλασιάσουμε τα φορτία και των δύο σφαιρών.
- β) Να διπλασιάσουμε το φορτίο του ενός από τα δύο.
- γ) Να μειώσουμε στο μισό την απόστασή τους.
- δ) Να διπλασιάσουμε την απόστασή τους

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

A1) Δύο σημειακά φορτία $Q = -4 \mu\text{C}$ και $q = +1 \mu\text{C}$ αντίστοιχα απέχουν μεταξύ τους απόσταση $r = 6 \text{ cm}$.

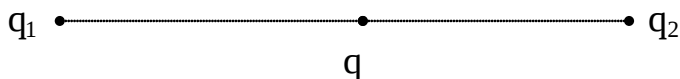
- α) Σχεδιάστε για κάθε φορτίο την δύναμη Coulomb και βρείτε το μέτρο της
- β) Βρείτε το μέτρο της δύναμης, αν η απόσταση των φορτίων μειωθεί κατά 2 cm .

A2) Δύο σημειακά φορτία βρίσκονται σε απόσταση $r = 1 \text{ cm}$ και έλκονται μεταξύ τους με δύναμη μέτρου $F = 9 \cdot 10^{-3} \text{ N}$. Το φορτία έχουν την ίδια τιμή.

- α) Βρείτε τις τιμές των φορτίων.
- β) Πόση θα πρέπει να γίνει η τιμή του κάθε σημειακού φορτίου ώστε η δύναμη μεταξύ τους να μην αλλάξει όταν η απόσταση των δύο φορτίων γίνει ίση με $r = 9 \text{ cm}$.

A3) Δύο σημειακά φορτία $q_1 = +1 \mu\text{C}$ και $q_2 = +3 \mu\text{C}$ απωθούνται μεταξύ τους με δύναμη $F = 2,7 \text{ N}$. Να βρεθεί η απόσταση r μεταξύ των φορτίων.

A4) Ένα φορτίο $q = -1 \mu\text{C}$ τοποθετείται ακριβώς στη μέση της ευθείας η οποία ενώνει δύο άλλα φορτία q_1 και q_2 , όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα :



Αν η απόσταση ανάμεσα στα q_1 και q_2 , είναι $0,2 \text{ m}$ να βρείτε την συνολική δύναμη που δέχεται το q όταν :

- α) $q_1 = -8 \mu\text{C}$ και $q_2 = +3 \mu\text{C}$
- β) $q_1 = -8 \mu\text{C}$ και $q_2 = -3 \mu\text{C}$

1.2) ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

- Ηλεκτρικό πεδίο είναι ο χώρος που ασκεί δύναμη σε κάθε ηλεκτρικό φορτίο που τοποθετείται μέσα σε αυτόν
- Το ηλεκτρικό πεδίο δημιουργείται από ένα ή περισσότερα φορτία. Τα φορτία αυτά λέγονται **πηγές** του ηλεκτρικού πεδίου.
- Το ηλεκτρικό πεδίο διαπιστώνεται πειραματικά αν σε κάποιο σημείο του φέρουμε ένα δεύτερο φορτίο δοκιμαστικό οπότε και αυτό θα δεχθεί δύναμη από το πεδίο. Το πεδίο υπάρχει ανεξάρτητα από την ύπαρξη του δοκιμαστικού φορτίου. Απλά το δοκιμαστικό φορτίο μας βοηθά στην ανίχνευσή του.

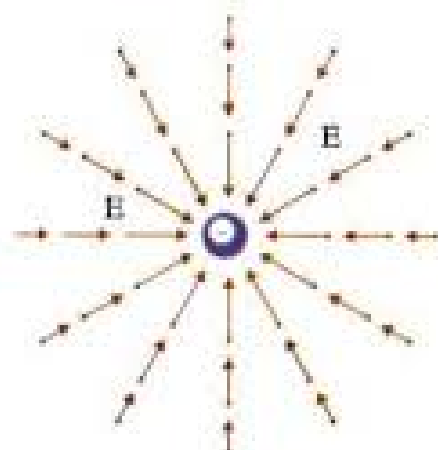
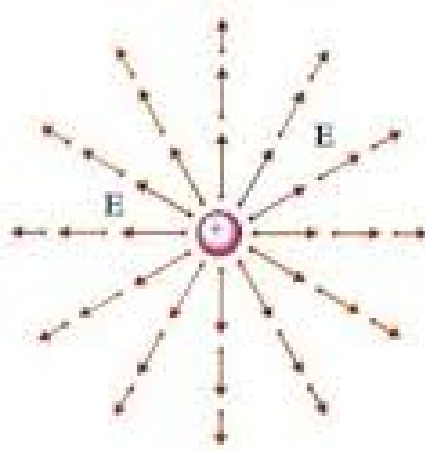
Ένταση ηλεκτρικού πεδίου

- **Ένταση** σε σημείο (Γ) ηλεκτρικού πεδίου, ονομάζουμε το φυσικό διανυσματικό μέγεθος που έχει μέτρο ίσο με το πηλίκο του μέτρου της δύναμης που ασκείται σε φορτίο q που βρίσκεται σ' αυτό το σημείο προς το φορτίο αυτό και κατεύθυνση την κατεύθυνση της δύναμης, αν αυτή ασκείται σε θετικό φορτίο.

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

Μονάδα μέτρησης της έντασης στο S.I. : 1 N/C

- Η ένταση του πεδίου είναι το χαρακτηριστικότερο μέγεθος του. Το μέτρο της έντασης σε κάθε σημείο του μας δείχνει το πόσο ισχυρό είναι το πεδίο στο σημείο αυτό.
- Αν το φορτίο πηγή του πεδίου είναι θετικό τότε η ένταση του πεδίου σε κάθε σημείο του έχει φορά από το φορτίο πηγή και προς το σημείο (ακτινικά και προς τα έξω). Εάν όμως το φορτίο πηγή του πεδίου είναι αρνητικό τότε η ένταση του πεδίου σε κάθε σημείο του έχει αντίθετη φορά (ακτινικά και προς τα μέσα).

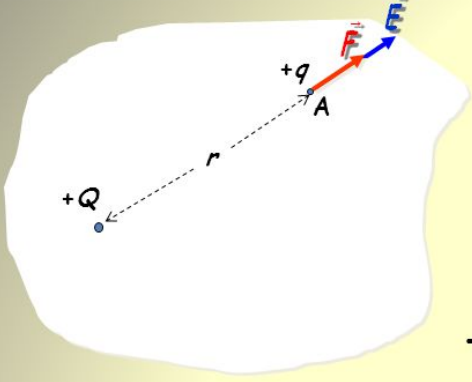


Διανύσματα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται γύρω από:
(α) θετικό σημειακό φορτίο,
(β) αρνητικό σημειακό φορτίο.

→ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ COULOMB

Είναι το πεδίο που δημιουργείται γύρω από ένα ακίνητο σημειακό φορτίο.

Ένταση Ηλεκτροστατικού πεδίου Coulomb



$$F = k \frac{|Q| \cdot |q|}{r^2} \quad (1)$$

$$E_A = \frac{F}{|q|} \xrightarrow{(1)} E_A = \frac{k \frac{|Q| \cdot |q|}{r^2}}{|q|}$$

Τελικά **$E_A = k \frac{|Q|}{r^2}$**

Η ένταση σ' ένα σημείο πεδίου Coulomb εξαρτάται από

- ✓ το φορτίο-πηγή
- ✓ την απόσταση του σημείου από το φορτίο-πηγή.

Μερκ. Παναγιωτόπουλος - Φυσικός
www.merkoranas.blogspot.gr

12

→ Ο τύπος $E = \frac{F}{q}$ είναι ο γενικός ορισμός της έντασης και ισχύει για κάθε ηλεκτρικό πεδίο ενώ ο τύπος $E = \frac{K \cdot Q}{r^2}$ ισχύει μόνο για το πεδίο Coulomb.

→ ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ

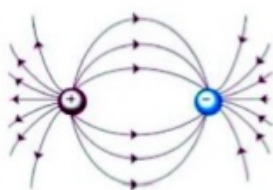
Είναι ένας τρόπος να δώσουμε μορφή - να αισθητοποιήσουμε το « αόρατο » ηλεκτρικό πεδίο. Είναι μια διαδικασία πιο απλή από το να χρησιμοποιήσουμε την ένταση γιατί δεν χρειάζεται να σχεδιάσουμε τόσα πολλά διανύσματα όπως στην ένταση. Είναι μια ευφυέστατη επινόηση του Faraday. Δεν αποτελούν πραγματικές γραμμές όπως αναφέρθηκε και πιο πριν αλλά ένα ωραίο τρόπο να δώσουμε μορφή – σχήμα στο αόρατο ηλεκτρικό πεδίο. Σχεδιάζονται έτσι ώστε **σε κάθε σημείο τους η ένταση (διάνυσμα) να είναι εφαπτόμενη σε αυτές και με την φορά τους.**

Οι δυναμικές γραμμές έχουν κάποιες ιδιότητες – χαρακτηριστικά :

- Είναι ανοικτές. Ξεκινούν από θετικά φορτία (+) και καταλήγουν στα αρνητικά (-).
- Η πυκνότητά τους είναι ανάλογη της έντασης του πεδίου στον χώρο αυτό.
- Δεν τέμνονται και δεν εφάπτονται. Άρα από κάθε σημείο του χώρου διέρχεται το πολύ μια δυναμική γραμμή.

Διάφορες μορφές ηλεκτρικών πεδίων εμφανίζονται στα επόμενα σχήματα. Αν το πεδίο έχει παντού την ίδια ένταση αυτό λέγεται ομογενές και απεικονίζεται από παράλληλες και ισαπέχουσες δυναμικές γραμμές. Αν η ένταση δεν είναι η ίδια σε κάθε σημείο του, λέγεται ανομοιογενές.

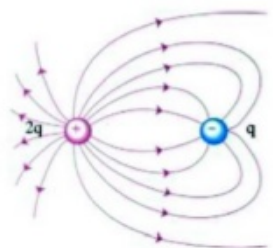
Διάφορες μορφές πεδίων



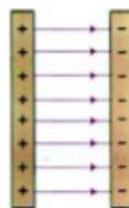
ανομοιογενές πεδίο



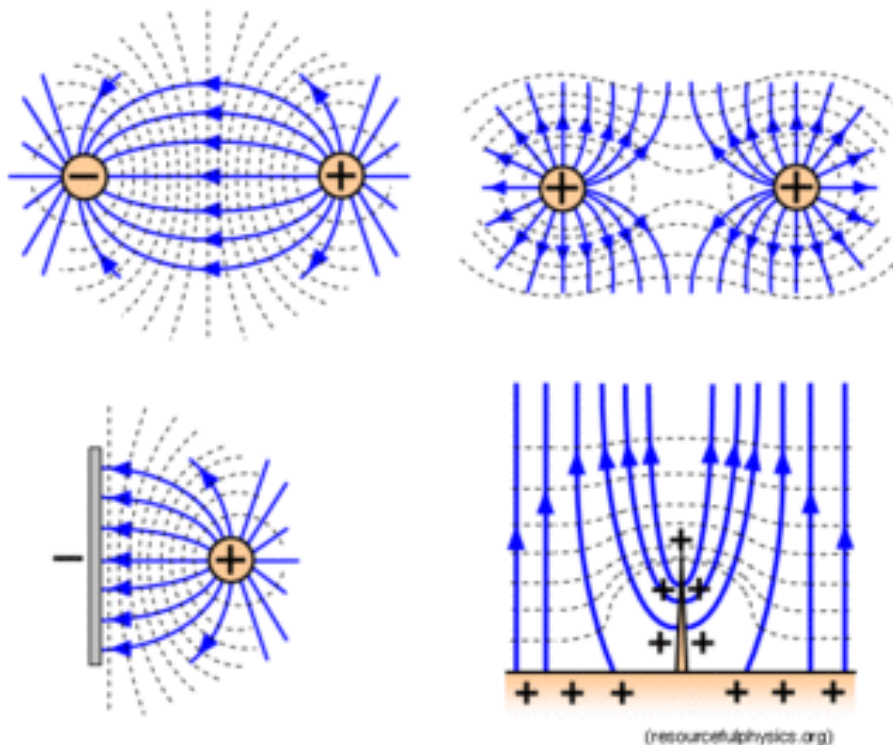
ανομοιογενές πεδίο



ανομοιογενές πεδίο



ομογενές πεδίο



ΑΣΚΗΣΕΙΣ

A1) Ένα σημειακό φορτίο $Q = -4 \mu\text{C}$ δημιουργεί στον χώρο γύρω του ηλεκτρικό πεδίο.

- α) Να υπολογιστεί η ένταση E του πεδίου σε απόσταση $r = 3 \text{ cm}$ από το σημειακό φορτίο Q (μέτρο και κατεύθυνση)
- β) Να βρεθεί το μέτρο της δύναμης που θα δεχθεί ένα δοκιμαστικό φορτίο $q = -1 \mu\text{C}$ σε απόσταση $r = 3 \text{ cm}$ από το φορτίο Q .

A2) Ένα σημειακό φορτίο Q δημιουργεί στον χώρο γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Αν η ένταση E που δημιουργείται σε απόσταση $r = 1 \text{ cm}$ από το Q έχει τιμή $E = 3,6 \cdot 10^3 \text{ N/C}$ να βρείτε την τιμή του Q .

A3) Ένα σημειακό φορτίο $Q = +1 \mu\text{C}$ δημιουργεί στον χώρο γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Να βρεθεί σε πόση απόσταση r από το φορτίο Q η τιμή της έντασης είναι $E = 4 \cdot 10^3 \text{ N/C}$

A4) Ένα δοκιμαστικό σημειακό φορτίο $q = -2 \mu\text{C}$ τοποθετείται σε ένα σημείο Σ χώρου όπου υπάρχει ηλεκτρικό πεδίο.

- α) Αν η δύναμη που δέχεται το q στο σημείο Σ έχει τιμή $F = 10^{-3} \text{ N}$ να βρεθεί η τιμή της έντασης E του πεδίου στο σημείο Σ .
- β) Αν στο σημείο Σ τοποθετηθεί ένα άλλο δοκιμαστικό φορτίο με τιμή $q' = +6 \mu\text{C}$ να υπολογιστεί η δύναμη που θα δεχθεί το q' από το πεδίο.

1.3) ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ηλεκτρική δυναμική ενέργεια

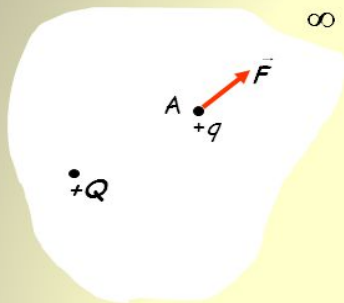


Όταν δύο **ηλεκτρικά φορτία αλληλεπιδρούν**, τότε στο σύστημά τους **περιέχεται (αποθηκεύεται) ηλεκτρική δυναμική ενέργεια**.

Η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των φορτίων Q και q υπολογίζεται από τη σχέση

$$U_A = k \frac{Q \cdot q}{r}$$

!!! Τα φορτία Q και q εμφανίζονται με τα πρόσημά τους.



Μερκ. Παναγιωτόπουλος - Φυσικός
www.merkopanas.blogspot.gr

3

3.3. Ηλεκτρική δυναμική ενέργεια

Ηλεκτρικό πεδίο και δυναμική ενέργεια

Το πρόσημο της δυναμικής ενέργειας του ηλεκτρικού φορτίου q στη θέση (Γ) μπορεί να είναι θετικό ή αρνητικό, αν τα φορτία Q , q είναι ομώνυμα ή ετερόνυμα αντίστοιχα. Ποιο είναι όμως το φυσικό περιεχόμενο της θετικής ή αρνητικής δυναμικής ενέργειας;

$$U_{(\Gamma)} = k \cdot Q \cdot q / r$$

Όταν έχουμε ομώνυμα ηλεκτρικά φορτία, οι δυνάμεις που ασκούνται είναι απωθητικές.



Επομένως, το έργο της δύναμης του πεδίου είναι παραγόμενο (θετικό) κατά τη μετακίνηση του φορτίου q από τη θέση (Γ) στο άπειρο και η δυναμική ενέργεια του φορτίου q στη θέση (Γ) είναι θετική.

Αυτό σημαίνει ότι, το φορτίο q μπορεί να μετακινείται αυθόρμητα προς το άπειρο και η δυναμική του ενέργεια να ελαττώνεται.

3.3. Ηλεκτρική δυναμική ενέργεια

Ηλεκτρικό πεδίο και δυναμική ενέργεια

$$U_{(r)} = k \cdot Q \cdot q / r$$

Όταν έχουμε ετερόνυμα ηλεκτρικά φορτία, οι δυνάμεις που ασκούνται είναι ελκτικές.

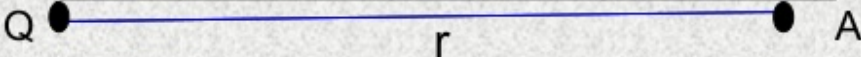


Επομένως, το έργο της δύναμης του πεδίου είναι καταναλισκόμενο (αρνητικό) κατά τη μετακίνηση του φορτίου q από τη θέση (Γ) στο άπειρο και η δυναμική ενέργεια του φορτίου q στη θέση (Γ) είναι αρνητική.

Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να προσφερθεί ενέργεια στο φορτίο q για να μετακινηθεί προς το άπειρο με αποτέλεσμα η δυναμική του ενέργεια να αυξάνεται.

1.4) ΔΥΝΑΜΙΚΟ – ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

ΔΥΝΑΜΙΚΟ V
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ



Δυναμικό V_A σ' ένα σημείο A ηλεκτρικού πεδίου, ονομάζεται το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που ισούται με το πηλίκο, της ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας U_A , που θα έχει ένα φορτίο q που θα βρεθεί στο σημείο A, προς το φορτίο αυτό. Δηλαδή:

$$V_A = \frac{U_A}{q}$$

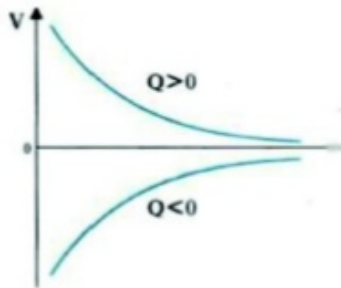
ΜΟΝΑΔΕΣ: $1V = \frac{1J}{C}$

19/01/15 ΚΟΚΚΙΝΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ 22

Δυναμικό ηλεκτροστατικού πεδίου Coulomb

Σύμφωνα με τα προηγούμενα,

$$V_{\Gamma} = \frac{U_{\Gamma}}{q} = \frac{k \frac{Q \times q}{r_{\Gamma}}}{q} \Rightarrow \boxed{V_{\Gamma} = k \frac{Q}{r_{\Gamma}}}$$



γραφική παράσταση $V - r$
για θετικό και αρνητικό φορτίο

ΕΡΓΟ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΟ : ΒΑΣΙΚΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

- $W_{A \rightarrow B} = U_A - U_B$
- $W_{A \rightarrow B} = qV_A - qV_B$
- $W_{A \rightarrow B} = q(V_A - V_B)$
- $W_{A \rightarrow B} = qV_{AB}$
- $V = \frac{K \cdot Q}{r}$
(Δυναμικό πεδίου Coulomb)
- $K = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$

- $W_{A \rightarrow B}$ = Το έργο της δύναμης του πεδίου για την μετακίνηση ενός δοκιμαστικού φορτίου q από το σημείο A στο σημείο B
- U_A, U_B = Η δυναμική ενέργεια του δοκιμαστικού φορτίου q στα σημεία A και B.
- V_A, V_B = Το δυναμικό του πεδίου στα σημεία A και B
- $V_{AB} = V_A - V_B$: η διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων A και B

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

A1) Να υπολογιστεί η τιμή V του δυναμικού σε απόσταση $r = 9 \text{ cm}$ από ακίνητο σημειακό φορτίο $Q = +5 \mu\text{C}$.

A2) Σε πόση απόσταση r από ακίνητο σημειακό φορτίο $Q = +6 \mu\text{C}$, η τιμή του δυναμικού είναι $V = 27 \cdot 10^4 \text{ Volt}$.

A3) Ακίνητο σημειακό φορτίο Q δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο στο χώρο γύρω του. Σε απόσταση $r = 3 \text{ cm}$ από το φορτίο η τιμή του δυναμικού είναι $V = -6 \cdot 10^4 \text{ Volt}$. Πόση είναι η τιμή του φορτίου Q .

A4) Ένα ακίνητο σημειακό φορτίο Q δημιουργεί στο χώρο γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Σε σημείο Σ που απέχει απόσταση r από το φορτίο Q τοποθετείται δοκιμαστικό φορτίο $q = -2 \mu\text{C}$. Η δυναμική ενέργεια του q είναι $U = -2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.

α) Πόση είναι η τιμή του δυναμικού στο σημείο Σ .

β) Τι πρόσημο έχει το φορτίο Q ?

A5) Δύο σημεία A και B ενός ηλεκτροστατικού πεδίου έχουν δυναμικό $V_A = 20 \text{ Volt}$ και $V_B = 5 \text{ Volt}$ αντίστοιχα. Να υπολογιστεί :

α) Η διαφορά δυναμικού V_{AB}

β) Το έργο της δύναμης του πεδίου W_{AB} για την μετακίνηση ενός δοκιμαστικού φορτίου $q = +2 \mu\text{C}$.

A6) Ένα ακίνητο σημειακό φορτίο $Q = +4 \mu\text{C}$ δημιουργεί στο χώρο γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Να υπολογισθεί :

α) Το δυναμικό σε δύο σημεία A και B που απέχουν από φορτίο Q απόσταση $r_A = 0,4 \text{ m}$ και $r_B = 0,6 \text{ m}$ αντίστοιχα.

β) Η διαφορά δυναμικού V_{AB}

γ) Το έργο της δύναμης του πεδίου W_{AB} για την μετακίνηση ενός δοκιμαστικού φορτίου $q = +2 \mu\text{C}$ από το A στο B .

A7) Ένα ακίνητο σημειακό φορτίο $Q = +2 \mu\text{C}$ δημιουργεί στο χώρο γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Να υπολογισθεί :

α) Το δυναμικό σε δύο σημεία A και B που απέχουν από φορτίο Q απόσταση $r_A = 2 \text{ m}$ και $r_B = 4 \text{ m}$ αντίστοιχα.

β) Η δυναμική ενέργεια που αποκτά ένα σημειακό δοκιμαστικό φορτίο $q = +1 \mu\text{C}$ όταν αυτό τοποθετηθεί στα σημεία A και B .

γ) Το έργο της δύναμης του πεδίου W_{AB} για την μετακίνηση ενός δοκιμαστικού φορτίου $q = +1 \mu\text{C}$ από το A στο B .

