

2 - ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

2_1. Ορισμός και ένταση ηλεκτρικού πεδίου.

Ηλεκτρικό πεδίο ονομάζεται ο χώρος, όπου ασκούνται δυνάμεις σε κάθε ηλεκτρικό φορτίο που τοποθετείται σε αυτόν.

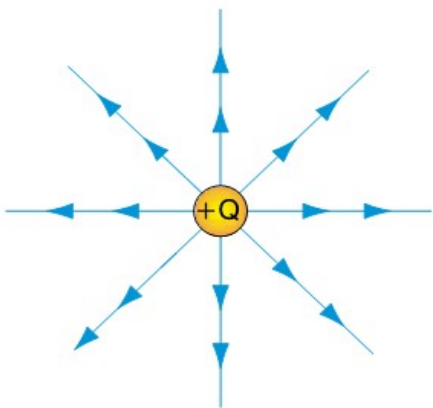
Χαρακτηριστικό μέγεθος του ηλεκτρικού πεδίου είναι η ένταση του E . Σε κάθε σημείο του πεδίου η ένταση ορίζεται ως ο σταθερός λόγος της δύναμης F που ασκείται σε σημειακό φορτίο q τοποθετημένο στο σημείο, δια του φορτίου και μετριέται σε N/C ή V/m .

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

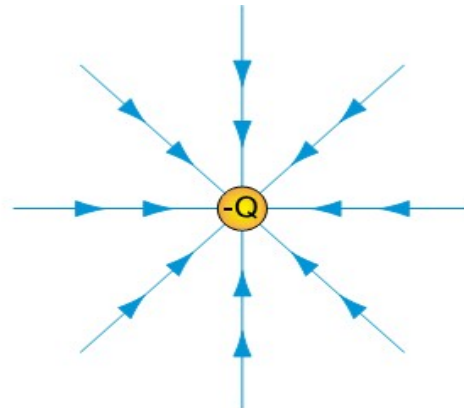
$$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$$

2_2. Ένταση πεδίου σημειακού φορτίου.

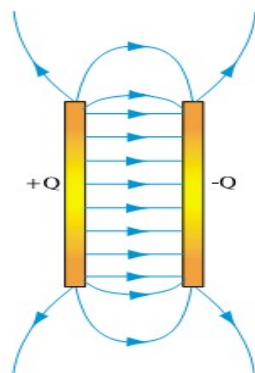
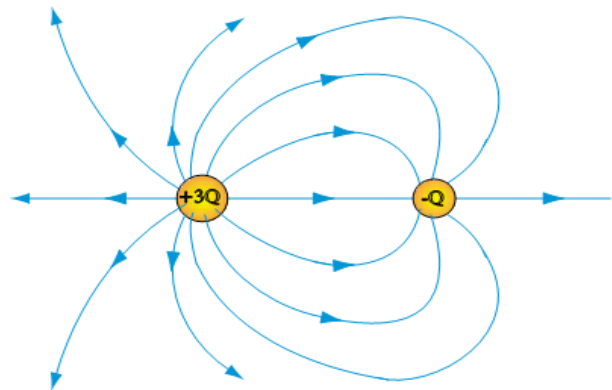
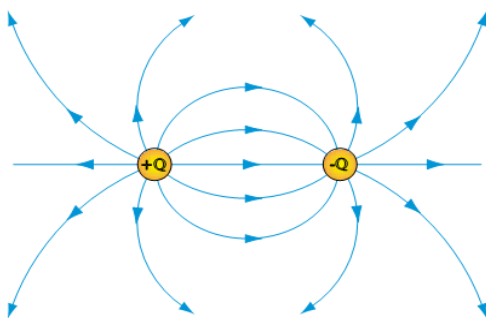
Το ηλεκτρικό πεδίο περιγράφεται με δυναμικές ηλεκτρικές γραμμές. Οι δυναμικές γραμμές ξεκινούν από τα θετικά φορτία και καταλήγουν στα αρνητικά. Σε κάθε σημείο της δυναμικής γραμμής το διάνυσμα της έντασης E , που αντιστοιχεί στο σημείο αυτό, εφάπτεται της δυναμικής γραμμής. Η πυκνότητα των δυναμικών γραμμών είναι ανάλογη προς το μέτρο της έντασης E του πεδίου.



Δυναμικές γραμμές του πεδίου γύρω από μια θετικά φορτισμένη σφαίρα



Δυναμικές γραμμές του πεδίου γύρω από μια αρνητικά φορτισμένη σφαίρα



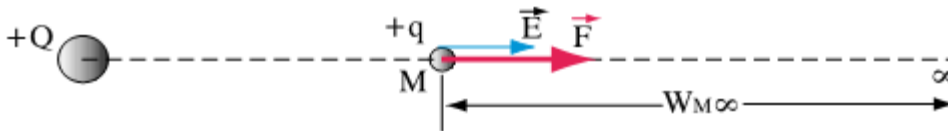
: Δυναμικές γραμμές ανάμεσα σε δύο πλάκες φορτισμένες με ίσα και αντίθετα ηλεκτρικά φορτία

Ομογενές ηλεκτρικό πεδίο ονομάζεται το πεδίο του οποίου η ένταση E είναι σταθερή κατά μέτρο, διεύθυνση και φορά. Στο εσωτερικό των αγωγίμων σωμάτων δεν υπάρχει ηλεκτρικό πεδίο.

2_3. Έργο δυνάμεων ηλεκτρικού πεδίου.

Κάθε θετικό φορτίο το οποίο μπορεί να κινηθεί ελεύθερα με'οα στο ηλεκτρικό πεδίο, κινείται από το υψηλότερο προς τα χαμηλότερο δυναμικό. Προς την αντίθετη κατεύθυνση κινούνται τα αρνητικά φορτία. Το έργο που παράγεται κατά την κίνηση ηλεκτρικού φορτίου q από το σημείο A προς το σημείο B , μεταξύ των οποίων επικρατεί διαφορά δυναμικού $U_A - U_B$ δίνεται από τη σχέση:

$$W_{AB} = q \cdot (U_A - U_B)$$



Η κίνηση του φορτίου από το σημείο M μέχρι το ∞ παράγει έργο $W_{M\infty}$.

2_4. Δυναμικό και διαφορά δυναμικού (ηλεκτρική τάση).

Δυναμικό U του ηλεκτρικού πεδίου σε ένα σημείο του ονομάζεται ο λόγος του έργου (W) που παράγεται από το πεδίο κατά την κίνηση ενός φορτίου $+q$ από το θεωρούμενο σημείο ως το άπειρο, δια του φορτίου $+q$.

$$U = \frac{W}{+q}$$

Σε κάθε σημείο ενός ηλεκτρικού πεδίου αντιστοιχεί μια τιμή του δυναμικού, που μετριέται σε V (βολτ).

Στις πρακτικές Εφαρμογές δεν χρησιμοποιούνται οι απόλυτες τιμές του δυναμικού, αλλά οι διαφορές δυναμικού.

Η **διαφορά δυναμικού** μεταξύ 2 σημείων ενός πεδίου ισούται με το σταθερό λόγο του έργου που παράγεται κατά τη μετακίνηση ενός φορτίου από το ένα σημείο στο άλλο, δια του φορτίου.

$$U_{AB} = U_A - U_B = \frac{W_{AB}}{+q}$$

2_5. Δυναμικό φορτισμένου αγωγού – χωρητικότητα.

2_6. Δυναμικό της γης – προσγείωση.

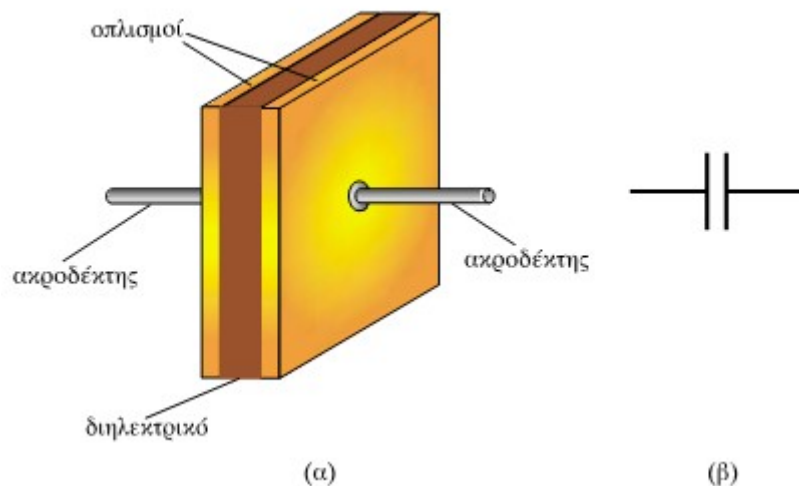
Όπως στη χαρτογραφία, ορίζεται αυθαίρετα ότι η στάθμη της θάλασσας έχει υψόμετρο 0 (μηδέν), έτσι και στις ηλεκτρολογικές εφαρμογές ορίζεται το δυναμικό της γης ως 0 (μηδέν). Αν ένα σημείο ή ένας αγωγός έχει δυναμικό μεγαλύτερο από αυτό της γης, τότε το δυναμικό του είναι θετικό. Αν έχει μικρότερο, το δυναμικό του είναι αρνητικό.

2_7. Διαφορά δυναμικού μεταξύ φορτισμένων αγωγών – αμοιβαία χωρητικότητα.

Τα σημεία ενός πεδίου που έχουν το ίδιο δυναμικό σχηματίζουν ισοδυναμικές επιφάνειες.

Οι επιφάνειες των αγωγίμων σωμάτων που βρίσκονται στο ηλεκτρικό πεδίο είναι ισοδυναμικές επιφάνειες.

2_8. Οι πυκνωτές και οι συνδεσμολογίες τους.



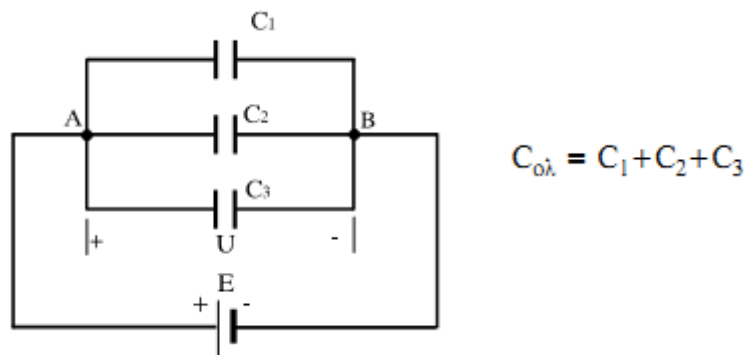
(α) Επίπεδος πυκνωτής (β) Συμβολική παράσταση πυκνωτή στα ηλεκτρικά κυκλώματα

Ένας πυκνωτής αποτελείται από δύο αγωγικά σώματα τοποθετημένα το ένα κοντά στο άλλο, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται μονωτικό υλικό.

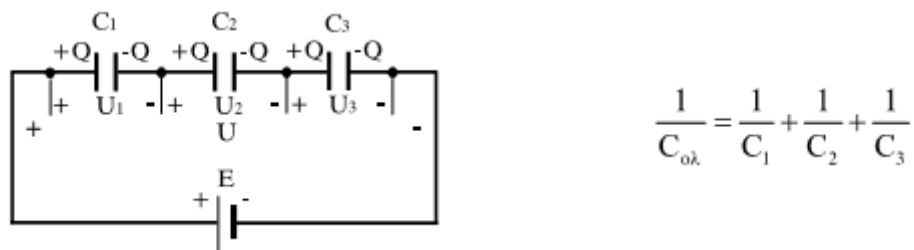
- **Χωρητικότητα** C ενός πυκνωτή ονομάζεται ο σταθερός λόγος του φορτίου Q που είναι αποθηκευμένο στον πυκνωτή, δια της τάσης U που επικρατεί στα άκρα του.

$$C = \frac{Q}{U_c}$$

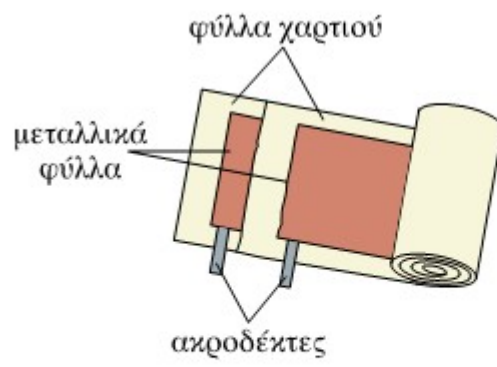
- Κατά την παράλληλη συνδεσμολογία πυκνωτών ισχύει:



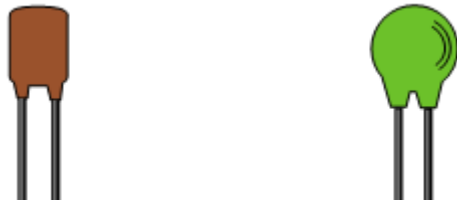
- Κατά τη συνδεσμολογία σειράς ισχύει:



- Οι πυκνωτές διακρίνονται σε σταθερούς πυκνωτές και μεταβλητούς πυκνωτές. Οι κυριότεροι τύποι σταθερών είναι οι πυκνωτές χαρτιού, οι πυκνωτές πλαστικών φύλλων, οι πυκνωτές μίκας, οι κεραμικοί πυκνωτές και οι ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές. Στους μεταβλητούς πυκνωτές ανήκουν οι μεταβλητοί πυκνωτές αέρος και τα τρίμερα.



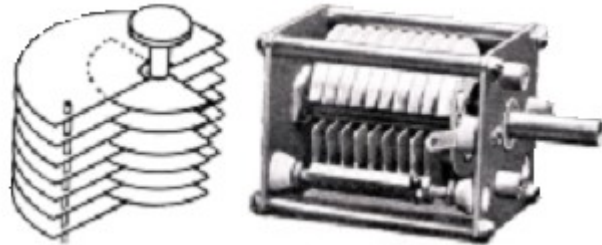
Πυκνωτής με μεταλλικά φύλλα τυλιγμένα σε ρολό μεταξύ των οποίων υπάρχει χαρτί ως
διηλεκτρικό



Πυκνωτής μίκας - κεραμικός πυκνωτής



Ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές



Μεταβλητός πυκνωτής αέρος

2_9. Ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου.

Η μεγάλη χρησιμότητα του ηλεκτρικού ρεύματος οφείλεται στο ότι με αυτό είναι πολύ εύκολη η μεταφορά ενέργειας από τον τόπο παραγωγής της στην κατανάλωση.

Ο ρυθμός με τον οποίο παράγεται ή καταναλίσκεται η ενέργεια εκφράζεται από την Ισχύ .

Όταν η ισχύς είναι σταθερή ορίζεται ως το πηλίκο της ενεργείας W , που παράγεται ή καταναλώνεται σε χρόνο t , προς τον χρόνο t .

$$P = \frac{W}{t}$$