

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ – ΒΑΡΥΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

Ηλεκτρικό πεδίο.

Νόμος Coulomb :

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

Ορισμός έντασης Ηλεκτρικού Πεδίου :

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

Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου σ' απόσταση r από φορτίο Q :

$$E = K \frac{Q}{r^2}$$

Δυναμική ενέργεια δύο φορτίων Q , q που βρίσκονται σ' απόσταση r :

$$U = K \frac{Qq}{r}$$

Δυναμικό σε σημείο A Ηλεκτρικού Πεδίου:

$$V_A = \frac{U_A}{q} = \frac{W_{A \rightarrow \infty}}{q}$$

Δυναμικό σ' απόσταση r από φορτίο Q :

$$V = K \frac{Q}{r}$$

Διαφορά δυναμικού δύο σημείων A, B Ηλεκτρικού Πεδίου:

$$V_A - V_B = \frac{U_A - U_B}{q} = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}$$

Βαρυτικό πεδίο.

Νόμος Παγκόσμιας Έλξης:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Ορισμός έντασης Βαρυτικού Πεδίου :

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

Ένταση Βαρυτικού Πεδίου σ' απόσταση r από μάζα M :

$$g = G \frac{M}{r^2}$$

Δυναμική ενέργεια δύο μαζών M , m που βρίσκονται σ' απόσταση r :

$$U = -G \frac{Mm}{r}$$

Δυναμικό σε σημείο A Βαρυτικού Πεδίου:

$$V_A = \frac{U_A}{m} = \frac{W_{A \rightarrow \infty}}{m}$$

Δυναμικό σ' απόσταση r από μάζα M :

$$V = -G \frac{M}{r}$$

Διαφορά δυναμικού δύο σημείων A, B Βαρυτικού Πεδίου :

$$V_A - V_B = \frac{U_A - U_B}{m} = \frac{W_{A \rightarrow B}}{m}$$

Ομοιότητες ηλεκτρικού βαρυτικού πεδίου.

- α) Και τα δύο πεδία είναι συντηρητικά
- β) Και στα δύο πεδία οι δυνάμεις είναι κεντρικές, είναι ανάλογες με το γινόμενο των φορτίων ή των μαζών και αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της μεταξύ των απόστασης.
- γ) Και στα δύο πεδία η ένταση είναι αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της μεταξύ των απόστασης, ενώ το δυναμικό είναι αντιστρόφως ανάλογο της μεταξύ των απόστασης.

Διαφορές ηλεκτρικού βαρυτικού πεδίου.

- α) Οι βαρυτικές δυνάμεις είναι πάντα ελκτικές σε αντίθεση με τις ηλεκτρικές που μπορεί να είναι και απωστικές.
- β) Στο μικρόκοσμο επικρατούν οι ηλεκτρικές δυνάμεις ενώ στο μακρόκοσμο οι βαρυτικές.
- γ) Υπάρχουν δύο είδη φορτίων ενώ υπάρχει μόνο ένα είδος μάζας.
- δ) Οι ηλεκτρικές δυνάμεις εξαρτώνται από το υλικό που υπάρχει ανάμεσα στα φορτία, σε αντίθεση με τις βαρυτικές που δεν εξαρτώνται.

Αρχή διατήρησης της ενέργειας και της ορμής.

Σε σύστημα σωμάτων όπου οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των σωμάτων είναι βαρυτικές ή ηλεκτρικές, ισχύει η αρχή διατήρησης της ενέργειας και η αρχή διατήρησης της ορμής.

Ασκήσεις.

- 1) Στις κορυφές B, Γ ισόπλευρου τριγώνου $AB\Gamma$ πλευράς a , έχουν τοποθετηθεί φορτία Q και $-2Q$. Να υπολογιστούν :
- α) Το δυναμικό στην κορυφή A

- β) Το δυναμικό στο σημείο M, στο μέσον της ΒΓ
γ) Το έργο της δύναμης του πεδίου κατά την μετακίνηση ενός ηλεκτρονίου από το Α στο Μ.
- 2) Πρωτόνιο βάλλεται από μεγάλη απόσταση, με ταχύτητα v , προς ακίνητο πυρήνα άνθρακα. Να υπολογιστεί η ελάχιστη απόσταση που θα φτάσει το πρωτόνιο τον πυρήνα.
Δίνονται : Ο ατομικός αριθμός του άνθρακα είναι 6.
Υποθέστε ότι ο πυρήνας παραμένει ακίνητος σε όλη την διάρκεια του φαινομένου.
- 3) Σωματίδιο μάζας m_1 και φορτίου q_1 βάλλεται από μεγάλη απόσταση με ταχύτητα v , προς ακίνητο σωματίδιο μάζας m_2 και φορτίου q_2 . Υπολογίστε την ελάχιστη απόσταση στην οποία θα πλησιάσουν τα σωματίδια. Θεωρήστε ότι η βαρυτική αλληλεπίδραση είναι αμελητέα σε σχέση με την ηλεκτρική.
- 4) Δύο μάζες m_1, m_2 ηρεμούν σε άπειρη απόσταση. Αρχίζουν να κινούνται εξαιτίας της βαρυτικής δύναμης και πλησιάζουν η μία την άλλη. Βρείτε την ταχύτητα των δύο μαζών την στιγμή που βρίσκονται σε απόσταση L μεταξύ τους .
- 5) Να υπολογιστεί η ταχύτητα, η περίοδος και η μηχανική ενέργεια ενός δορυφόρου της γης, που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε ύψος h από την επιφάνεια της γης.
- 6) Αφήνουμε ένα σώμα να πέσει από ύψος h πάνω από την επιφάνεια της γης. Να βρεθεί η ταχύτητα με την οποία φτάνει το σώμα στην επιφάνεια της γης. Η αντίσταση του αέρα αμελείται
Δίνονται : Η επιτάχυνση της βαρύτητας g_0 στην επιφάνεια της γης, η ακτίνα της γης R_Γ .