

Μαθηματικά και Φυσική

Εστίαση στη διδασκαλία της Φυσικής στο
Γυμνάσιο

Στέλιος Ορφανός



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΙΣ Α', Β', Γ' ΤΑΞΕΙΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Α' Μέρος

Α. ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το γνωστικό αντικείμενο της Φυσικής του Γυμνασίου αφορά την εκπαιδευτική διάσταση της επιστήμης της Φυσικής, όπως αυτή μετασχηματίζεται για το ηλικιακό επίπεδο και τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών και των μαθητριών των τριών τάξεων του Γυμνασίου, με στόχο την κατανόηση και εμπέδωση των εννοιών και των φαινομένων.

Σημεία Εστίασης

Συζήτηση

Ύλη-χρονικοί περιορισμοί

Διαχείρισης της ύλης ώστε:

- Αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών
- Μεγαλύτερο μαθησιακό όφελος
- Επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών



Παραδείγματα

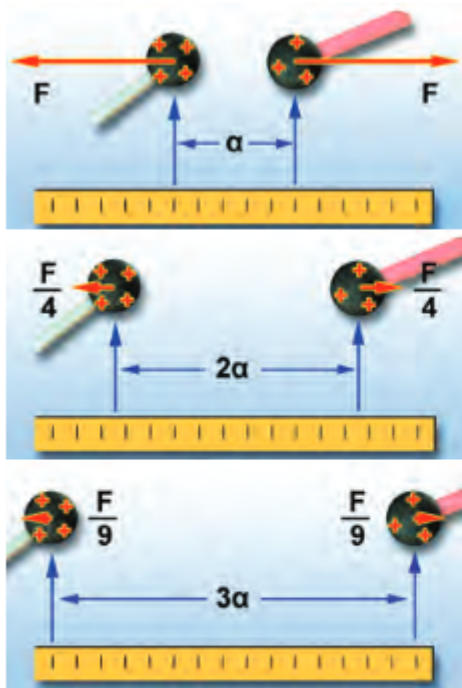
- Πως θα πρέπει να διδαχθεί ο νόμος του Coulomb στον ηλεκτρισμό;
- Ποιούς στόχους θα θέσω σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών;
- Πόσο χρόνο θα διαθέσω;



Οδηγίες διδασκαλίας

Οι εκπαιδευτικοί επιλέγουν ερωτήσεις και ασκήσεις, όσες κρίνουν σκόπιμο, ανάλογα με τις ανάγκες του μαθήματος. Η χρήση των ΤΠΕ, όπου είναι αναγκαία, ας χρησιμοποιείται για την υποβοήθηση της διδασκαλίας. Η εργαστηριακή άσκηση όμως είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Τα οικεία ΕΚΦΕ συνδράμουν προς την κατεύθυνση





Εικόνα 1.30

Δύναμη Κουλόμπ και απόσταση

Το μέτρο της δύναμης σε απόσταση a είναι F , σε απόσταση $2a$ είναι $F/4=F/2^2$ και σε απόσταση $3a$ είναι $F/9=F/3^2$.

κτηριστικά της ηλεκτρικής δύναμης και κατάφερε να απαντήσει στο ερώτημα:

Από ποια μεγέθη και πώς εξαρτάται το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται από ένα φορτισμένο σώμα σε ένα άλλο;

Ηλεκτρική δύναμη και απόσταση

Μπορεί κανείς να διαπιστώσει κάνοντας απλές παρατηρήσεις ότι, όταν αυξάνεται η απόσταση μεταξύ δύο φορτισμένων σωμάτων, η ηλεκτρική δύναμη εξασθενεί. Ωστόσο ο Κουλόμπ δεν περιορίστηκε σε απλές παρατηρήσεις. Κατάφερε να κάνει ακριβείς μετρήσεις και να διατυπώσει τη σχέση ανάμεσα στην ηλεκτρική δύναμη με την οποία αλληλεπιδρούν δύο μικρές φορτισμένες σφαίρες και στην απόσταση μεταξύ των κέντρων τους.

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 τριπλασιαζόταν, η ηλεκτρική δύναμη γινόταν εννέα φορές μικρότερη κ.ο.κ. (εικόνα 1.30).

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

Πως θα δουλέψουμε την Άσκηση 2

Ασκήσεις

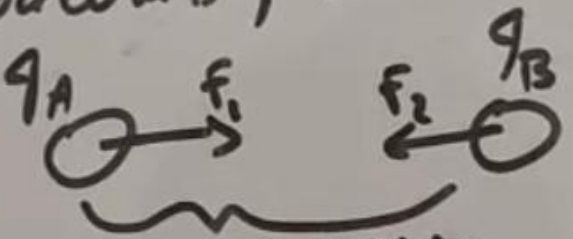
Ο Νόμος του Κουλόμπ και το ηλεκτρικό πεδίο

1. Δύο μεταλλικές σφαίρες Α και Β είναι φορτισμένες με φορτία $-1 \mu\text{C}$ και $+4 \mu\text{C}$ αντίστοιχα. Τα κέντρα τους βρίσκονται σε απόσταση 2 m . Να υπολογίσεις και να σχεδιάσεις (σε κοινό σχήμα) τη δύναμη που ασκεί η μία σφαίρα στην άλλη. Μπορείς να συνδέσεις αυτό που σχεδίασες με τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα που διδάχτηκες στην προηγούμενη τάξη;
2. Τα κέντρα δύο μικρών φορτισμένων σφαιρών απέχουν 24 cm . Οι σφαίρες έλκονται με δύναμη της οποίας το μέτρο είναι $0,036 \text{ N}$. Σε πόση απόσταση πρέπει να τοποθετηθούν οι σφαίρες ώστε η δύναμη με την οποία έλκονται να γίνει $0,004 \text{ N}$;
3. Μικρή χάλκινη σφαίρα έχει φορτίο $+3,2 \mu\text{C}$. Η χάλκινη σφαίρα απωθεί μια επίσης φορτισμένη σιδηρένια σφαίρα με δύναμη μέτρου $6,4 \text{ N}$. Πόσα ηλεκτρόνια πρέπει να μεταφερθούν από τη χάλκινη σφαίρα ώστε η δύναμη να γίνει $3,2 \text{ N}$;



Μια τέτοια επιλογή είναι σύμφωνη με τις οδηγίες διδασκαλίας

Φυσικά γ' γυμνασίου
Νόμος Coulomb, Άσκηση 2



$r = 0,24 \text{ m}$

$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 0,036 \text{ N}$

$\vec{F}'_1 = -\vec{F}'_2$ $|\vec{F}'_1| = |\vec{F}'_2| = 0,004 \text{ N}$

$F_1 = k \cdot \frac{q_A q_B}{r^2} \text{ (D)}$ $\frac{F_1}{F'_1} = \frac{k \frac{q_A q_B}{r^2}}{k \cdot \frac{q_A q_B}{r'^2}}$

$F'_1 = k \cdot \frac{q_A q_B}{r'^2} \text{ (D)}$

$f = 0,036 \text{ N}$
 $r' = ;$
 $f'_1 = 0,004 \text{ N}$

Μπορούμε να δώσουμε ερωτήσεις που θα έχουν αντίστοιχο μαθησιακό όφελος με την άσκηση 2 χωρίς να χρειάζονται απαιτητικά μαθηματικά;

Ασκήσεις

Ο Νόμος του Κουλόμπ και το ηλεκτρικό πεδίο

1. Δύο μεταλλικές σφαίρες Α και Β είναι φορτισμένες με φορτία $-1 \mu\text{C}$ και $+4 \mu\text{C}$ αντίστοιχα. Τα κέντρα τους βρίσκονται σε απόσταση 2 m. Να υπολογίσεις και να σχεδιάσεις (σε κοινό σχήμα) τη δύναμη που ασκεί η μία σφαίρα στην άλλη. Μπορείς να συνδέσεις αυτό που σχεδίασες με τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα που διδάχτηκες στην προηγούμενη τάξη;
2. Τα κέντρα δύο μικρών φορτισμένων σφαιρών απέχουν 24 cm. Οι σφαίρες έλκονται με δύναμη της οποίας το μέτρο είναι 0,036 N. Σε πόση απόσταση πρέπει να τοποθετηθούν οι σφαίρες ώστε η δύναμη με την οποία έλκονται να γίνει 0,004 N;
3. Μικρή χάλκινη σφαίρα έχει φορτίο $+3,2 \mu\text{C}$. Η χάλκινη σφαίρα απωθεί μια επίσης φορτισμένη σιδηρένια σφαίρα με δύναμη μέτρου 6,4 N. Πόσα ηλεκτρόνια πρέπει να μεταφερθούν από τη χάλκινη σφαίρα ώστε η δύναμη να γίνει 3,2 N;



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

$$\frac{F}{1} = \cancel{K} \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{K \cancel{q_1} \cancel{q_2}}{\cancel{q_1} \cancel{q_2}} = \frac{F \cdot r^2}{q_1 \cdot q_2} \Rightarrow K = \frac{F \cdot r^2}{q_1 \cdot q_2}$$
$$\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$q_1 = 1 \text{ C} \quad q_2 = 1 \text{ C} \quad r = 1 \text{ m}$$

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F = 9 \cdot 10^9 \frac{1 \cdot 1}{1^2} \Rightarrow F = 9 \cdot 10^9 \text{ N}$$

Συζήτηση-Προτάσεις



Δώρο

Οδηγός διδασκαλίας Φυσικής Αρονς

https://drive.google.com/file/d/1muC5L-HZ_xn29WzI56g7AHw-LVCiTk0r/view

