

ΘΕΩΡΙΑ - ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Νόμος του Coulomb	$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$ επίλυση: $q_1 = \frac{F \cdot r^2}{k \cdot q_2}$, $q_2 = \frac{F \cdot r^2}{k \cdot q_1}$, $r = \sqrt{k \frac{q_1 \cdot q_2}{F}}$ (τα ηλεκτρικά φορτία q_1 και q_2 τα αντικαθιστούμε χωρίς τα πρόσημά τους)
Ολικό (συνολικό) φορτίο	Το ολικό (συνολικό) φορτίο δυο ή περισσότερων φορτισμένων σωμάτων <u>ισούται</u> με το <u>αλγεβρικό άθροισμα</u> των φορτίων τους $q_{ολ} = q_1 + q_2 + \dots$
Αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου	Τα ηλεκτρόνια ούτε παράγονται ούτε καταστρέφονται και επειδή η φόρτιση των σωμάτων γίνεται με μετακίνηση ηλεκτρονίων, το συνολικό φορτίο στη φύση διατηρείται
Κβάντωση ηλεκτρικού φορτίου	- θετικό ηλεκτρικό φορτίο , $Q = N \cdot q_p$, $q_p = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ - αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο , $Q = N \cdot q_e$, $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ N = φυσικός αριθμός
Ηλεκτρίση	Τα υλικά σώματα μπορούν να ηλεκτριστούν με τρεις τρόπους: - με τριβή - με επαφή και - με επαγωγή
Ηλεκτρικό πεδίο	Μια περιοχή του χώρου ονομάζεται ηλεκτρικό πεδίο , αν ασκούνται ηλεκτρικές δυνάμεις σε κάθε φορτισμένο σώμα που φέρνουμε μέσα σ' αυτή
Ομογενές ηλεκτρικό πεδίο	Ομογενές ηλεκτρικό πεδίο λέγεται το πεδίο σε κάθε σημείο του οποίου η ένταση είναι χρονικά σταθερή
Δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου	Δυναμικές γραμμές του ηλεκτρικού πεδίου ονομάζονται οι γραμμές που μας δείχνουν τη διεύθυνση, τη φορά και το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης που ασκείται από το πεδίο σε φορτίο $+q$ (δοκιμαστικό φορτίο)
Ηλεκτρικό ρεύμα	Ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζουμε την προσανατολισμένη κίνηση των ηλεκτρονίων ή γενικότερα των φορτισμένων σωματιδίων
Ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος	<u>Ορίζουμε</u> την ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό ως το φορτίο (q) που διέρχεται από μια διατομή του αγωγού σε χρονικό διάστημα (t) προς το χρονικό διάστημα. Με σύμβολα η παραπάνω σχέση γράφεται ως εξής: $I = \frac{q}{t}$ Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος είναι θεμελιώδες φυσικό μέγεθος και η μονάδα του, το Ampere θεμελιώδης μονάδα στο S.I.
Ηλεκτρικό κύκλωμα	Ηλεκτρικό κύκλωμα ονομάζεται κάθε διάταξη που αποτελείται από κλειστούς αγωγίμους «δρόμους» μέσω των οποίων μπορεί να διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα
Ηλεκτρική τάση ή διαφορά δυναμικού ($V_{πηγής}$) μεταξύ των πόλων μιας ηλεκτρικής πηγής	$V_{πηγής} = \frac{E_{ηλεκτρική}}{q}$
Ηλεκτρική τάση ή διαφορά δυναμικού (V) μεταξύ των δυο άκρων ενός καταναλωτή	$V = \frac{E_{ηλεκτρική}}{q}$

Ορισμός της ηλεκτρικής αντίστασης	Ηλεκτρική αντίσταση ενός (παθητικού) ηλεκτρικού δίπολου ονομάζεται το πηλίκο της ηλεκτρικής τάσης (V) που εφαρμόζεται στους πόλους του δίπολου προς την ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που το διαρρέει, $R = \frac{V}{I}$ - Η αντίσταση ενός δίπολου μεταβάλλεται γενικά με την εφαρμοζόμενη τάση στα άκρα του. - Η αντίσταση ενός αγωγού είναι το μέτρο της δυσκολίας που προβάλλει ο αγωγός στη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από αυτόν.
Νόμος του Ωμ	Η ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει ένα μεταλλικό αγωγό σταθερής θερμοκρασίας είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού (V) που εφαρμόζεται στα άκρα του, $I = \frac{1}{R} \cdot V$
Αντιστάτης	<u>Δίπολο</u> για το οποίο η αντίσταση είναι σταθερή (για σταθερή θερμοκρασία), δηλαδή ανεξάρτητη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του και της έντασης του ρεύματος που το διαρρέει
Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντίσταση ενός μεταλλικού αγωγού	Μαθηματική σχέση: $R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$
Ειδική αντίσταση	Σε μια μικρή περιοχή θερμοκρασιών (μέχρι 100° C περίπου) η ειδική αντίσταση αυξάνεται σύμφωνα με τη σχέση $\rho = \rho_0 (1 + \alpha \cdot \theta)$
Θερμικός συντελεστής ειδικής αντίστασης (α)	- Για μεταλλικούς αγωγούς: $\alpha > 0$ - Για ημιαγωγούς: $\alpha < 0$ - Για ειδικά κράματα: $\alpha = 0$
Αντίσταση μεταλλικού αγωγού και θερμοκρασία	Η αντίσταση ενός μεταλλικού αγωγού (σύρματος) αυξάνεται με τη θερμοκρασία σύμφωνα με τη σχέση $R = R_0 (1 + \alpha \cdot \theta)$
Ροοστάτης	Χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που περνά μέσα από μια συσκευή
Ποτενσιόμετρο	Χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση της τάσης στα άκρα μιας συσκευής
Σύνδεση δυο αντιστατών σε σειρά	$R_{\text{ισοδ}} = R_1 + R_2$
Σύνδεση δυο αντιστατών παράλληλα	$\frac{1}{R_{\text{ισοδ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ ή $R_{\text{ισοδ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$
Φαινόμενο Joule	Λέγεται το φαινόμενο της αύξησης της θερμοκρασίας ενός αντιστάτη, όταν μέσα από αυτόν διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα
Εξίσωση της θερμιδομετρίας	$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$
Νόμος του Joule	$Q = I^2 \cdot R \cdot t$
Βραχυκύκλωμα	Ονομάζεται η σύνδεση δυο σημείων ενός κυκλώματος με αγωγό αμελητέας αντίστασης
Ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρεται σε μια ηλεκτρική συσκευή	$E_{\eta\lambda} = V \cdot I \cdot t$

Ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρεται σε αντιστάτη	$E_{\eta\lambda} = I^2 \cdot R \cdot t$ και $E_{\eta\lambda} = \frac{V^2}{R} \cdot t$
Ισχύς που «καταναλώνει» μια ηλεκτρική συσκευή	$P_{\eta\lambda} = V \cdot I$
Ισχύς που προσφέρεται σε αντιστάτη	$P_{\eta\lambda} = I^2 \cdot R$ και $P_{\eta\lambda} = \frac{V^2}{R}$
Χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας ηλεκτρικής συσκευής	- Τάση κανονικής λειτουργίας της συσκευής (V_{κ}) - Κανονική ηλεκτρική ισχύς της συσκευής (P_{κ})
Περιοδική κίνηση	Περιοδική ονομάζουμε την κίνηση που επαναλαμβάνεται κατά τον ίδιο τρόπο σε ίσα χρονικά διαστήματα
Ταλάντωση	Ταλάντωση είναι η περιοδική κίνηση που γίνεται ανάμεσα σε δυο ακραία σημεία της τροχιάς
Μεγέθη που χαρακτηρίζουν μια ταλάντωση	- περίοδος - συχνότητα και - το πλάτος
Συχνότητα	$f = \frac{N}{\Delta t}$
Περίοδος	$T = \frac{\Delta t}{N}$
Σχέση περιόδου – συχνότητας	$f = \frac{1}{T}$
Βαρυτική δυναμική ενέργεια	$U_{\beta\alpha\rho} = m \cdot g \cdot h$
Κινητική ενέργεια	$K = \frac{1}{2} m \cdot v^2$
Μηχανική ενέργεια	$E_{\mu\eta\chi} = U + K$
Αρχή διατήρησης μηχανικής ενέργειας (ΑΔΜΕ)	$E_{\mu\eta\chi} = \text{σταθερή}$ ή αναλυτικά $U_1 + K_1 = U_2 + K_2$ (1 αρχική θέση και 2 τελική θέση)
Ισχύς	$P = \frac{W}{t}$ ή $P = \frac{E}{t}$
Κύμα	Κύμα ονομάζουμε τη διάδοση μιας διαταραχής στο χώρο με ορισμένη ταχύτητα. Κατά τη διάδοση του κύματος μεταφέρεται ενέργεια χωρίς να μεταφέρεται ύλη.
Ταξινόμηση κυμάτων	Μηχανικά και ηλεκτρομαγνητικά
Μηχανικά κύματα	Έχουν δυο βασικά χαρακτηριστικά: - Διαδίδονται μέσα στα υλικά μέσα - Μεταφέρουν μηχανική ενέργεια
Ηλεκτρομαγνητικά κύματα	Ηλεκτρομαγνητικό κύμα είναι η ταυτόχρονη διάδοση ενός ηλεκτρικού και ενός μαγνητικού πεδίου στο χώρο.

Εγκάρσια και διαμήκη μηχανικά κύματα	<u>Εγκάρσια κύματα</u>. Τα υλικά σημεία του μέσου ταλαντώνονται κάθετα στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος. Διαδίδονται μόνο στα στερεά. Σχηματίζονται όρη και κοιλάδες <u>Διαμήκη κύματα</u>. Τα υλικά σημεία του μέσου ταλαντώνονται στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος. Διαδίδονται στα στερεά, υγρά και αέρια. Σχηματίζονται πυκνώματα και αραιώματα
Χαρακτηριστικά μεγέθη του κύματος	Τα χαρακτηριστικά μεγέθη ενός κύματος είναι: - η συχνότητα (f) - η περίοδος (T). Ισχύει: $f=1/T$ - το πλάτος ταλάντωσης των υλικών σημείων του μέσου (A) - η ταχύτητα διάδοσης (v) - το μήκος κύματος (λ)
Θεμελιώδης εξίσωση των κυμάτων	Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος σε ένα μέσο ισούται με το γινόμενο της συχνότητας επί το μήκος κύματος, $v = \lambda \cdot f$ Η ταχύτητα: - Δεν εξαρτάται από το πλάτος του κύματος. - Εξαρτάται από τις ιδιότητες του μέσου διάδοσης. Στο ίδιο μέσο διάδοσης τα εγκάρσια κύματα διαδίδονται με μικρότερη ταχύτητα από ό,τι τα διαμήκη
Ενέργεια κύματος	<u>Ενέργεια κύματος</u> είναι η ενέργεια που μεταφέρεται από το κύμα και προσφέρεται από την πηγή του κύματος
Ηχητικά κύματα	<u>Ηχητικά κύματα</u> είναι τα διαμήκη μηχανικά κύματα που δημιουργούνται από τις δονήσεις των σωμάτων στον αέρα
Κατηγορίες ηχητικών κυμάτων	- ήχοι, με συχνότητα μεταξύ 20 Hz και 20.000 Hz - υπόηχοι, με συχνότητα μικρότερη των 20 Hz - υπέρηχοι, με συχνότητα μεγαλύτερη των 20.000 Hz
Υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου	<u>Υποκειμενικά</u> ονομάζουμε τα χαρακτηριστικά του ήχου που συνδέονται με τον τρόπο που τον αντιλαμβανόμαστε και είναι τρία: - το ύψος - η ακουστότητα και - η χροιά
Ύψος του ήχου	Με το ύψος διακρίνουμε πόσο οξύς ή βαρύς είναι ένας ήχος. Το ύψος καθορίζεται από την συχνότητα του ηχητικού κύματος
Ακουστότητα	Με την ακουστότητα διακρίνουμε πόσο ισχυρός ή ασθενής είναι ένας ήχος. Η ακουστότητα καθορίζεται από την ένταση του ηχητικού κύματος, δηλαδή από την ηχητική ενέργεια που φτάνει στο αφτί μας κάθε δευτερόλεπτο
Χροιά	Με τη χροιά διακρίνουμε τις πηγές των ήχων. Η χροιά καθορίζεται από τη μορφή της κυματομορφής του ήχου
Κλίμακα ντεσιμπέλ (db)	Χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της στάθμης της έντασης ενός ήχου

Το φως	<u>Το φως</u> είναι το μέρος εκείνο της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που ανιχνεύει το ανθρώπινο μάτι.
Φωτεινή πηγή	<u>Φωτεινή πηγή</u> ονομάζεται ένα σώμα ή μια συσκευή που εκπέμπει φως. Υπάρχουν φυσικές φωτεινές πηγές, τεχνητές φωτεινές πηγές, θερμές φωτεινές πηγές και ψυχρές φωτεινές πηγές.
Ακτίνα φωτός	Μια πολύ λεπτή δέσμη φωτός την παριστάνουμε με μια ευθεία γραμμή και την ονομάζουμε <u>ακτίνα φωτός</u> .
Αυτόφωτα - ετερόφωτα	Τα σώματα τα διακρίνουμε σε <u>αυτόφωτα</u> και σε <u>ετερόφωτα</u>
Φωτεινή ενέργεια	Η ενέργεια που μεταφέρει το φως ονομάζεται <u>φωτεινή ενέργεια</u> και μεταφέρεται από τα φωτόνια.
Διάδοση του φωτός	Σε κάθε ομογενές υλικό μέσο το φως διαδίδεται <u>ευθύγραμμα</u> .
Διάδοση του φωτός στα υλικά	Τα σώματα ανάλογα αν διαδίδεται σε αυτά το φως ή όχι τα διακρίνουμε σε <u>διαφανή</u> , <u>ημιδιαφανή</u> και <u>αδιαφανή</u> .
Η σκιά	<u>Η σκιά</u> ενός σώματος σχηματίζεται στις περιοχές εκείνες όπου δεν φτάνουν οι ακτίνες που προέρχονται από τη φωτεινή πηγή, γιατί στην πορεία τους παρεμβάλλεται ένα αδιαφανές σώμα. Η δημιουργία της σκιάς είναι αποτέλεσμα της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός.
Εικόνα	Η εικόνα που σχηματίζεται από έναν καθρέπτη (κάτοπτρο) ονομάζεται <u>είδωλο</u> . Το είδωλο μπορεί να είναι <u>φανταστικό</u> ή <u>πραγματικό</u>
Κατηγορίες καθρεπτών	Τους καθρέπτες τους διακρίνουμε σε <u>επίπεδους</u> , <u>καμπύλους</u> , <u>σφαιρικούς</u> και <u>κυρτούς</u> .
Οπτικό πεδίο	<u>Οπτικό πεδίο</u> μιας συσκευής ονομάζεται το τμήμα του χώρου που μπορούμε να δούμε με τη βοήθεια της συσκευής.
Οπτικός φακός	<u>Οπτικός φακός</u> ονομάζεται ένα διαφανές σώμα, συνήθως από γυαλί, το οποίο έχει καμπύλες επιφάνειες. Τους οπτικούς φακούς τους διακρίνουμε σε <u>συγκλίνοντες</u> και <u>αποκλίνοντες</u> . Οι φακοί σχηματίζουν <u>είδωλα</u>
Ανάκλαση	Όταν το φως που διαδίδεται σε ένα διαφανές υλικό μέσο (ή το κενό) συναντήσει τη διαχωριστική επιφάνεια ανάμεσα στο αρχικό μέσο διάδοσης και σε ένα άλλο, ένα μέρος του επιστρέφει στο αρχικό μέσο. Το φαινόμενο αυτό λέγεται <u>ανάκλαση</u> του φωτός. - Η ανάκλαση στην οποία οι ανακλώμενες ακτίνες είναι παράλληλες, ονομάζεται <u>κατοπτρική ανάκλαση</u> . - Η ανάκλαση στην οποία οι ανακλώμενες ακτίνες δεν είναι παράλληλες, ονομάζεται <u>διάχυση</u> .

Νόμοι της ανάκλασης	1. Η προσπίπτουσα ακτίνα, η ανακλώμενη και η κάθετη στην επιφάνεια στο σημείο πρόσπτωσης, βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. 2. Η γωνία ανάκλασης θ_α, είναι ίση με τη γωνία πρόσπτωσης θ_π $\theta_\alpha = \theta_\pi$
Διάθλαση	Όταν το φως συναντήσει την επιφάνεια που διαχωρίζει το μέσον στο οποίο διαδίδεται από ένα άλλο διαφανές μέσο, στο οποίο διαδίδεται με διαφορετική ταχύτητα, ένα μέρος του ανακλάται και το υπόλοιπο μέρος του <u>διαθλάται</u>, δηλαδή περνάει στο δεύτερο μέσο, αλλάζοντας πορεία (όταν προσπίπτει μη κάθετα). Η γωνία που σχηματίζει η διαθλώμενη ακτίνα με την κάθετη στην επιφάνεια στο σημείο πρόσπτωσης λέγεται γωνία διάθλασης.
Δείκτης διάθλασης	Ο λόγος της ταχύτητας του (μονοχρωματικού) φωτός στο κενό (c), προς την ταχύτητά του (v) στο υλικό $n = \frac{c}{v}$ ονομάζεται δείκτης διάθλασης (n) του οπτικού υλικού. Ο δείκτης διάθλασης είναι καθαρός αριθμός και για οποιοδήποτε υλικό είναι μεγαλύτερος της μονάδας.
Νόμοι της διάθλασης	1. Η προσπίπτουσα ακτίνα, η διαθλώμενη και η κάθετη στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο μέσων με δείκτες διάθλασης n_1 και n_2 αντίστοιχα, στο σημείο πρόσπτωσης της ακτίνας βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. 2. Όταν το φως είναι μονοχρωματικό, ο λόγος του ημίτονου της γωνίας πρόσπτωσης (θ_π) προς το ημίτονο της γωνίας διάθλασης (θ_δ) είναι ίσος με τον αντίστροφο λόγο των δεικτών διάθλασης των δύο μέσων. $\frac{\eta\mu\theta_\pi}{\eta\mu\theta_\delta} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{ή} \quad n_1 \cdot \eta\mu\theta_\pi = n_2 \cdot \eta\mu\theta_\delta$ Η σχέση αυτή ονομάζεται και νόμος του Snell (Σνέλ).