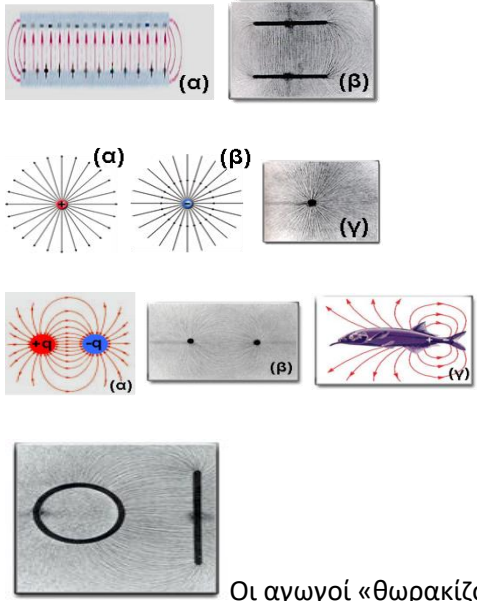
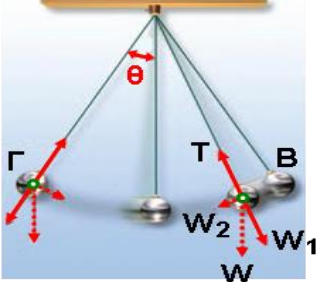


Φορτισμένο σώμα	Το ηλεκτρικό φορτίο εμφανίζεται σε κβάντα «πακετάκια» (κβάντωση) $Q=N \cdot q_e$ Το ολικό φορτίο σε οποιαδήποτε διαδικασία διατηρείται σταθερό (αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου)	Το ηλεκτρικό φορτίο κάθε σώματος είναι ακέραιο πολ/σιο του στοιχειώδους φορτίου του ηλεκτρονίου (ή του αντίθετου φορτίου του πρωτονίου)
Ηλέκτριση με τριβή (πίνακας 1.2 σελ17)	Γυάλινη ράβδος – μεταξωτό ύφασμα+	Ράβδος (+) ύφασμα (-) Τα δύο σώματα αποκτούν ίσα και αντίθετα φορτία
Ηλέκτριση με επαφή	Το άθροισμα των φορτίων που αποκτούν τα δύο σώματα τελικά είναι ίσο με το φορτίο που αρχικά είχε το ένα	Όταν αγγίξουμε με ένα φορτισμένο σώμα ένα άλλο ηλεκτρικά ουδέτερο , το δεύτερο σώμα αποκτά φορτίο ίδιου είδους με το φορτισμένο
Αγωγός	Σώμα που επιτρέπει το διασκορπισμό του ηλεκτρικού φορτίου σε όλη την έκτασή του	Π.χ. μεταλλικός αγωγός , νερό , υγρός αέρας
Μονωτής	Το φορτίο δεν διασκορπίζεται , μένει εντοπισμένο στην περιοχή του σώματος που φορτίσαμε	Π.χ. πλαστικό , γυαλί , καουτσούκ , εβονίτης, πορσελάνη , κερί, ξύλο , καθαρό νερό , ξηρός αέρας
Ημιαγωγός	Ορισμένα υλικά που κάτω από ορισμένες συνθήκες συμπεριφέρονται άλλοτε ως αγωγοί και άλλοτε ως μονωτές	Π.χ. πυρίτιο (Si) γερμάνιο (Ge)
Ηλέκτριση με επαγωγή Με επαγωγή ηλεκτρίζονται τόσο οι αγωγοί όσο και οι μονωτές	Προκαλείται διαχωρισμός των θετικών από τα αρνητικά φορτία. Το σώμα δεν έχει συνολικά ηλεκτρικό φορτίο	Το σώμα που ηλεκτρίζεται με επαγωγή δεν είναι φορτισμένο ενώ είναι ηλεκτρισμένο
Ηλεκτρική δύναμη Κουλόμπ Το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης με την οποία αλληλεπιδρούν δύο φορτία είναι ανάλογο του γινομένου των φορτίων και αντιστρόφως ανάλογο με το τετράγωνο της μεταξύ τους απόστασης	$F=k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$ F= ηλεκτρική δύναμη (N) Q= ηλεκτρικό φορτίο (C) r= απόσταση (m)	Η ηλεκτρική δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος Η δύναμη είναι ελκτική όταν τα φορτία είναι αντίθετα και απωστική όταν τα φορτία είναι όμοια

Ηλεκτρικό πεδίο Μια περιοχή του χώρου στην οποία ασκούνται ηλεκτρικές δυνάμεις σε κάθε φορτισμένο σώμα που φέρνουμε μέσα σε αυτή Στο εσωτερικό ενός μεταλλικού αγωγού δεν υπάρχει ηλεκτρικό πεδίο	Ένα πεδίο που έχει σταθερή ένταση λέγεται ομογενές Οι γραμμές που δείχνουν τη διεύθυνση και το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης λέγονται δυναμικές γραμμές Για παράδειγμα όταν ένας κεραυνός πέσει πάνω σε ένα αυτοκίνητο ενώ στον εξωτερικό χώρο υπάρχει ένα ισχυρότατο ηλεκτρικό πεδίο, οι επιβάτες στο εσωτερικό του αυτοκινήτου δεν κινδυνεύουν (το ηλεκτρικό πεδίο στο εσωτερικό είναι μηδέν)	 Οι αγωγοί «θωρακίζουν» τον εσωτερικό τους χώρο από τα ηλεκτρικά πεδία που υπάρχουν στον εξωτερικό χώρο
Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος Ορίζεται ως ένταση ηλ. ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό το πηλίκο του φορτίου που περνά από μία διατομή του αγωγού σε κάποιο χρονικό διάστημα προς το χρονικό διάστημα	$I = \frac{Q}{t}$ I=ένταση ηλ.ρεύματος (A) Q=φορτίο (C) t= χρόνος(s) $Q=N \cdot q_e$ $1mA=10^{-3}A$ $1\mu A=10^{-6}A$ $1kA=10^3A$ Η μέτρηση της έντασης του ηλ. Ρεύματος γίνεται με τα αμπερόμετρα, τα οποία συνδέονται σε σειρά	Ηλεκτρικό ρεύμα είναι η προσανατολισμένη κίνηση ηλεκτρονίων ή γενικότερα φορτισμένων σωματιδίων Στους μεταλλικούς αγωγούς η προσανατολισμένη κίνηση γίνεται από τα ελεύθερα ηλεκτρόνια Οσο μεγαλύτερη είναι η ένταση του ρεύματος τόσο εντονότερα φαινόμενα προκαλεί. Ο κεραυνός είναι ένα παράδειγμα ισχυρού ηλ. Ρεύματος μικρής όμως χρονικής διάρκειας
Φορά του ηλεκτρικού ρεύματος	Για ιστορικούς λόγους η φορά του ηλ. Ρεύματος ταυτίζεται με τη φορά κίνησης θετικών φορτίων – συμβατική φορά	Τα αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος μπορεί να είναι • Θερμικά • Ηλεκτρομαγνητικά • Χημικά • Φωτεινά
Ηλεκτρικό κύκλωμα Κάθε διάταξη που αποτελείται από κλειστούς αγωγίμους «δρόμους» μέσω των οποίων μπορεί να διέλθει το ηλ. Ρεύμα	Τα ηλεκτρόνια κινούνται με την επίδραση της δύναμης του ηλ πεδίου που δημιουργείται από την πηγή. Η δύναμη αυτή παράγει έργο και εκφράζει την ενέργεια που μεταφέρεται από την πηγή στα κινούμενα φορτία (ενέργεια ηλεκτρικού ρεύματος)	Πηγή ηλεκτρικής ενέργειας –ηλεκτρική πηγή Κάθε συσκευή στην οποία μια μορφή ενέργειας μετατρέπεται σε ηλεκτρική

Διαφορά δυναμικού – ηλεκτρική τάση των δύο πόλων μιας ηλεκτρικής πηγής	Ονομάζεται το πηλίκο της ενέργειας που προσφέρεται από την πηγή σε ηλεκτρόνια συνολικού φορτίου q όταν διέρχονται από αυτήν προς το φορτίο q $V = \frac{E}{q} \rightarrow E = V \cdot q$ V= τάση πηγής (Volt,V) E=ηλεκτρική ενέργεια (J) q=ηλ φορτίο (C)	Καταναλωτής ονομάζεται κάθε συσκευή που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε ενέργεια άλλης μορφής Η διαφορά δυναμικού – τάση μετρείται με όργανα που λέγονται βολτόμετρα και συνδέονται παράλληλα με το στοιχείο στα άκρα του οποίου θέλουμε να μετρήσουμε Οι ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούμε διαθέτουν δύο άκρα (πόλους) με τα οποία συνδέονται στο ηλεκτρικό κύκλωμα γι' αυτό το λόγο ονομάζονται ηλεκτρικά δίπολα
Αντίσταση διπόλου $1K\Omega = 10^3\Omega$ $1M\Omega = 10^6\Omega$	Ονομάζεται το πηλίκο της ηλεκτρικής τάσης V που εφαρμόζεται στους πόλους του διπόλου προς την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος I που το διαρρέει $R = \frac{V}{I}$ R= αντίσταση (Ω) V= ηλ τάση (V) I=ένταση ηλ ρεύματος (A)	Αντιστάτες : μια κατηγορία διπόλων για τους οποίους η αντίσταση παραμένει σταθερή , δηλ. ανεξάρτητη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα τους και την ένταση του ηλ ρεύματος που τους διαρρέει Η μέτρηση της αντίστασης γίνεται με όργανα που ονομάζονται ωμόμετρα
Νόμος του Ωμ Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού που εφαρμόζεται στα άκρα του	$V = I \cdot R \rightarrow I = \frac{V}{R}$ $R = \frac{V}{I}$	Ο νόμος του Ωμ δεν ισχύει για κάθε ηλεκτρικό δίπολο Ισχύει μόνο για τους αντιστάτες
Σύνδεση αντιστατών σε σειρά	• Ισοδύναμη αντίσταση $R_{\text{ισ}} = R_1 + R_2$ • Και από τους δύο αντιστάτες διέρχεται το ίδιο ρεύμα I ($I_1 = I_2 = I$) • Για να βρω την τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη χρησιμοποιώ τον τύπο $V = I \cdot R$	Όσο περισσότεροι αντιστάτες προστίθενται σε ένα κύκλωμα σειράς τόσο η ισοδύναμη αντίσταση αυξάνεται και είναι μεγαλύτερη από την μεγαλύτερη αντίσταση των αντιστατών που έχουν συνδεθεί σε σειρά

Παράλληλη σύνδεση αντιστατών	• Ισοδύναμη αντίσταση $\frac{1}{R_{\text{ισ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \text{ή} \quad R_{\text{ισ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ • Στα άκρα κάθε αντιστάτη εφαρμόζεται η ίδια διαφορά δυναμικού $V_1 = V_2 = V$ • Για να βρω την ένταση του ηλ ρεύματος που διαρρέει τον κάθε αντιστάτη χρησιμοποιώ τον τύπο $I = V/R$. • Για το ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα ισχύει $I = I_1 + I_2$	Όσο ο αριθμός των αντιστατών αυξάνεται η ισοδύναμη αντίσταση μειώνεται και είναι μικρότερη και από την μικρότερη αντίσταση των αντιστατών που έχουν συνδεθεί παράλληλα
Φαινόμενο Τζάουλ Κάθε συσκευή από την οποία διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα θερμαίνεται. Άρα η θερμότητα που μεταφέρεται από τον αντιστάτη στο περιβάλλον προέρχεται από την ηλεκτρική ενέργεια	$Q = I^2 \cdot R \cdot t$ Η ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρεται από έναν αντιστάτη που διαρρέεται από ρεύμα προς το περιβάλλον σε χρονικό διάστημα t είναι ○ Ανάλογη του τετραγώνου του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη ○ Ανάλογη της αντίστασης του αντιστάτη ○ Ανάλογη του χρόνου διέλευσης του ηλεκτρικού ρεύματος από τον αντιστάτη	$Q = I^2 \cdot R \cdot t$ Αν αντικαταστήσω το $I = \frac{V}{R}$ τότε $Q = \frac{V^2}{R} \cdot t$ Αν αντικαταστήσω το $R = \frac{V}{I}$ τότε $Q = V \cdot I \cdot t$
Βραχυκύκλωμα	Δύο πόλοι μιας ηλεκτρικής πηγής συνδεθούν μεταξύ τους με αγωγό πολύ μικρής αντίστασης. Η αντίσταση είναι πολύ μικρή άρα το ρεύμα που θα περάσει είναι πολύ μεγάλο	Τηκόμενη ασφάλεια : προστατεύει από βραχυκύκλωμα. Συνδέεται σε σειρά με την συσκευή που θέλουμε να προστατέψουμε Περιέχει έναν αντιστάτη από εύτηκτο μέταλλο. Όταν η ένταση του ηλ ρεύματος που διέρχεται από αυτόν ξεπεράσει μια ορισμένη τιμή η άνοδος της θερμοκρασίας προκαλεί τήξη του μετάλλου, το κύκλωμα ανοίγει και το ρεύμα διακόπτεται
Ηλεκτρική ισχύς	Οι τύποι από το νόμο του Τζάουλ χωρίς το χρόνο $P = E/t$ $P = I^2 \cdot R \quad P = V \cdot I \quad P = V^2/R$	Ισχύς ονομάζεται ο ρυθμός μετατροπής ή μεταφοράς ενέργειας Μονάδα ισχύος : 1W(Watt) 1kW=1000W

Ταλάντωση	Περιοδική κίνηση ανάμεσα σε δύο ακραία σημεία της τροχιάς Κάθε ταλάντωση πραγματοποιείται γύρω από μία θέση που ονομάζεται θέση ισορροπίας του σώματος . Στη θέση αυτή η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα είναι μηδέν (στη Θ.Ι έχουμε $\Sigma F=0$) Πλάτος ταλάντωσης ονομάζεται η μέγιστη απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας	Δυνάμεις που μπορούν να προκαλέσουν ταλάντωση : • Βαρυτική δύναμη • Δυναμη που ασκεί μια τεντωμένη χορδή • Η συνισταμένη του βάρους • Δύναμη που ασκεί ένα παραμορφωμένο ελατήριο • Δύναμη που ασκεί το ηλεκτρικό πεδίο που δημιουργείται από μια ηλεκτρική πηγή που δημιουργεί ηλεκτρικό ρεύμα μεταβαλλόμενης έντασης (π.χ. κεραία ραδιοφωνικού σταθμού)
Περίοδος ταλάντωσης T	Ο χρόνος μιας πλήρους ταλάντωσης	T : μονάδα μέτρησης second
Συχνότητα ταλάντωσης f	$f = \frac{N}{\Delta t}$ $f = \frac{1}{T} \quad \text{ή} \quad T = \frac{1}{f}$	Ο αριθμός N των ταλαντώσεων που εκτελεί το σώμα σε χρονικό διάστημα Δt προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα f : μονάδα μέτρησης Hz(κύκλοι /s ή 1/s)
Απλό εκκρεμές Οι δυνάμεις που καθορίζουν την κίνησή του είναι το βάρος και η δύναμη που ασκεί το νήμα (τάση νήματος)		Η περίοδος της ταλάντωσης ενός εκκρεμούς • Είναι ανεξάρτητη της μάζας του • Δεν εξαρτάται από το πλάτος ταλάντωσης (για γωνίες εκτροπής μικρότερες των 10°) • Αυξάνεται όταν μεγαλώσει το μήκος του νήματος • Εξαρτάται από τον τόπο στον οποίο βρίσκεται (από την επιτάχυνση της βαρύτητας g)
Ενέργεια και ταλάντωση Σε πραγματικά συστήματα η μηχανική ενέργεια μετατρέπεται περιοδικά σε θερμική και το πλάτος σταδιακά μειώνεται .	Κατά τη διάρκεια μιας ταλάντωσης πραγματοποιείται περιοδική μετατροπή της δυναμικής ενέργειας U σε κινητική K και αντίστροφα Αν δεν υπάρχουν τριβές η μηχανική ενέργεια διατηρείται σταθερή (η μηχανική ενέργεια ισούται με το άθροισμα της δυναμικής και της κινητικής ενέργειας $E_{μηχ}=U+K$)	Θέση ισορροπίας : • μέγιστη κινητική ενέργεια $K_{μεγ}$ • δυναμική ενέργεια μηδενική $U=0$ • $\Sigma F=0$ Ακραίες θέσεις : • Μέγιστη δυναμική ενέργεια $U_{μεγ}$ • Κινητική ενέργεια μηδενική $K=0$ Τυχαιές θέσεις • Δυναμική ενέργεια $< U_{μεγ}$ • Κινητική ενέργεια $< K_{μεγ}$ • $E_{μηχ}=U+K$