

# ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## Β' ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ ΓΟΥΜΕΝΙΣΣΑΣ

- ▣ ΕΦΕΥΡΕΣΕΙΣ
  - ▣ ΠΟΥ ΑΛΛΑΞΑΝ
  - ▣ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ
- 
- ▣ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2016-2017

# ΤΡΟΧΟΣ

Ο τροχός είναι κυκλικού σχήματος κατασκευή που περιστρέφεται γύρω από άξονα. Ο νοητός άξονας περιστροφής θεωρείται ακίνητος, περνά από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του τροχού. Ο πραγματικός άξονας θα έχει μία από τις ακόλουθες δύο διαρρυθμίσεις: (i) ο τροχός θα είναι ελεύθερος να περιστραφεί γύρω από αυτόν, (ii) ο τροχός θα είναι στέρα συνδεδεμένος με αυτόν.

Ο τροχός ως γνωστόν χρησιμοποιείται σε μεγάλη ποικιλία εφαρμογών, για παράδειγμα στα τροχοφόρα οχήματα.



# Ιστορία και Προϊστορία

- ▣ Ο τροχός, ως γνωστόν, θεωρείται μια από τις σημαντικότερες και αρχαιότερες εφευρέσεις. Η αρχαιότερη χρήση τροχών είναι πιθανά αυτή των ομώνυμων συσκευών της αγγειοπλαστικής την 5η χιλιετία π.Χ. στη Μεσοποταμία. Κάρα με τροχούς έχουν βρεθεί σε προϊστορικούς τάφους στην περιοχή του Καυκάσου οι οποίοι χρονολογούνται γύρω στο 3700 π.Χ..



# Λειτουργία και χρήσεις

- ▣ Σε εφαρμογές μεταφοράς ο τροχός επιτρέπει τη εκμηδένιση των τριβών, διευκολύνοντας έτσι τη μετακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους. Ακριβέστερα, επιτρέπει τη μετατροπή των τριβών ολίσθησης σε τριβές κύλισης οι οποίες είναι πολύ μικρότερες.



- ▣ Ο τροχός του αγγειοπλάστη περιστρεφόμενος γύρω από τον άξονα του χρησιμοποιείται για να προσδίδει και να διατηρεί σε περιστροφική κίνηση το προς επεξεργασία πήλινο αντικείμενο.



- Ο τροχός σε διάφορες μηχανικές εφαρμογές και μηχανήματα μπορεί να χρησιμοποιείται για τη μετατροπή περιστροφικής κίνησης σε γραμμική ή αντίστροφα. Για παράδειγμα, σε ένα αυτοκίνητο η παλινδρομική κίνηση του εμβόλου του κινητήρα μετατρέπεται σε περιστροφική κίνηση του στροφάλοφου άξονα μέσω του διωστήρα (μπιέλα), περιστροφική κίνηση του διαφορικού η οποία τελικά μετατρέπεται σε γραμμική κίνηση ολόκληρου του οχήματος μέσω των τροχών. Άλλο γνωστό παράδειγμα είναι το βαρούλκο: καθώς το συρματόσχοινο τυλίγεται γύρω από το τύμπανο, που δεν είναι παρά ένας τροχός, η περιστροφική κίνηση του τυμπάνου μετατρέπεται σε γραμμική κίνηση του φορτίου που βρίσκεται στο άκρο του συρματόσχοινου.



- ▣ Ένα ζευγάρι τροχών διαφορετικής διαμέτρου σε διάφορες μηχανικές εφαρμογές και μηχανήματα μπορεί να χρησιμοποιείται ως μειωτήρας ροπής. Γνωστό παράδειγμα είναι η μετάδοση κίνησης ή/και ισχύος μέσω ιμάντα. Επίσης γνωστό παράδειγμα είναι ο οδοντωτός τροχός (γρανάζι).





FOUND THING NUTTY!

I'LL CALL IT "WHEEL"



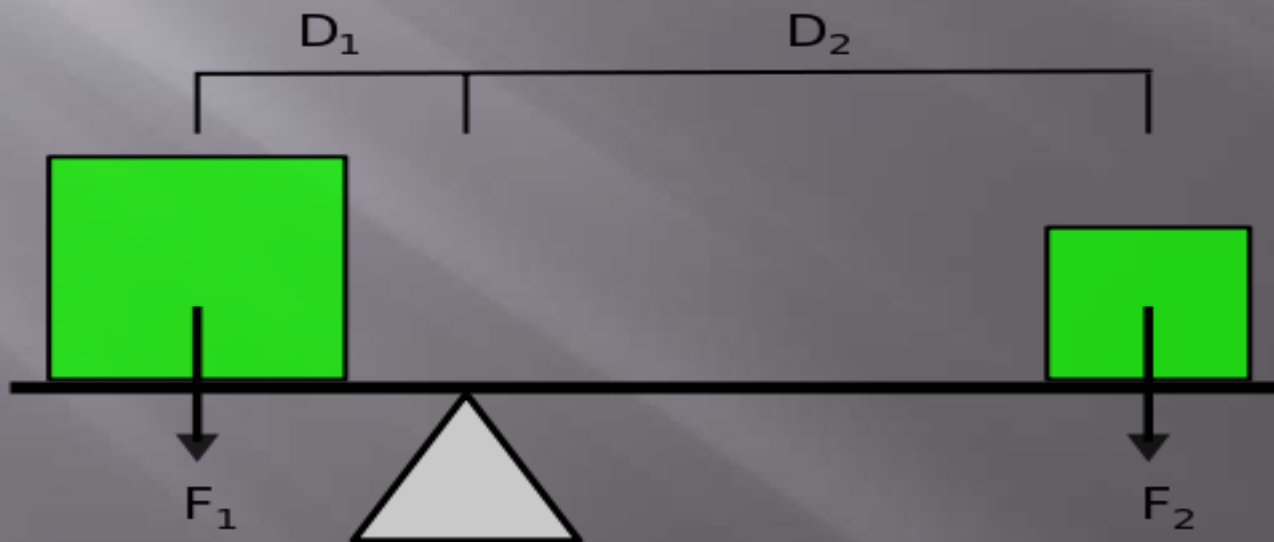
# ΜΟΧΛΟΣ

Ο μοχλός είναι προϊστορικό εργαλείο που εφευρέθηκε από τους αρχαίους Έλληνες, οι οποίοι τον χρησιμοποιούσαν για να σηκώνουν βαριά αντικείμενα με ελάχιστη προσπάθεια. Ο μοχλός χρησιμοποιήθηκε κατά κόρον από τους αρχαίους Έλληνες. Το 260 π.Χ., ο μαθηματικός Αρχιμήδης είπε: “Δώσε μου ένα μέρος να σταθώ κι ένα αρκετά μακρύ μοχλό και θα κινήσω τη Γη”.



# ΟΡΙΣΜΟΣ & ΤΡΟΠΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ

- ▣ **Ορισμός:** Στη φυσική, μοχλός είναι ένα άκαμπτο αντικείμενο που σε συνδυασμό με ένα υπομόχλιο μπορεί να πολλαπλασιάσει τη μηχανική δύναμη που ασκείται σε ένα άλλο αντικείμενο. Η μόχλευση αυτή, που λέγεται επίσης και μηχανικό πλεονέκτημα, είναι ένα παράδειγμα εφαρμογής του θεωρήματος των ροπών που είναι αλλιώς γνωστό και ως "Θεώρημα Varignon". Ο μοχλός είναι μια από τις έξι απλές μηχανές...
- ▣ **Τρόπος λειτουργιάς:** με εικόνα
  - ▣ Η αρχή του μοχλού μας λέει ότι το παραπάνω σύστημα βρίσκεται σε στατική ισορροπία, και όλες οι δυνάμεις ισορροπούν



# Οι τρεις τύποι μοχλών

- ▣ **Μοχλοί πρώτου τύπου:** Σε έναν μοχλό πρώτου τύπου το υπομόχλιο βρίσκεται ανάμεσα στο σημείο εφαρμογής της δύναμης και το φορτίο. Κατά τη λειτουργία, μια δύναμη ασκείται σε ένα τμήμα της ράβδου, με αποτέλεσμα ο μοχλός να περιστραφεί γύρω από το υπομόχλιο, υπερνικώντας την αντίσταση του φορτίου που βρίσκεται στην άλλη πλευρά. Το υπομόχλιο μπορεί να βρίσκεται στο κέντρο του μοχλού, όπως σε μια τραμπάλα, ή σε οποιοδήποτε σημείο ανάμεσα. Υποστηρίζει το βραχίονα και το φορτίο.

## Παραδείγματα:

- ▣ Η τραμπάλα
- ▣ Ο τρικέφαλος βραχιόνιος μυς (δρώντας πάνω στον πήχυ).
- ▣ Ο μοχλός για τα φρένα του ποδηλάτου
- ▣ Η βαλλίστρα
- ▣ Ο λοστός (στο κυρτό του μέρος)
- ▣ Το σκεπάρνι, στο τμήμα που βγάζει τα καρφιά
- ▣ Το καροτσάκι μεταφοράς δεμάτων
- ▣ Η πένσα (διπλός μοχλός)
- ▣ Το ψαλίδι (διπλός μοχλός)
- ▣ Το κουτάλι παπουτσιών
- ▣ Το μαγγάνι



▣ **Μοχλοί δεύτερου τύπου:** Σε ένα μοχλό δεύτερου τύπου το σημείο εφαρμογής της δύναμης βρίσκεται στο ένα άκρο του βραχίονα και το υπομόχλιο στο άλλο άκρο, ενώ το φορτίο βρίσκεται κάπου στη μέση.

▣ **Παραδείγματα:**

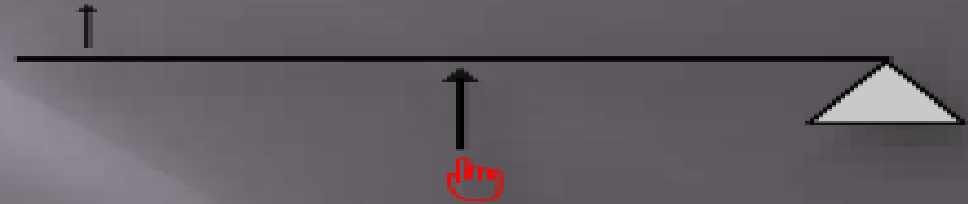
- ▣ Ο καρνοθραύστης.
- ▣ Το κουπί ενός κανό.
- ▣ Ο χαλινός ενός αλόγου.
- ▣ Το καροτσάκι μεταφοράς χώματος.
- ▣ Το γερμανικό κλειδί.
- ▣ Το ανοιχτήρι για μπουκάλια με καπάκι.
- ▣ Η σανίδα καταδύσεων.
- ▣ Ο λοστός (στο ευθύ του μέρος).
- ▣ Οι κάμψεις με τα χέρια.
- ▣ Το πόμολο σε μια πόρτα.



▣ **Μοχλοί τρίτου τύπου:** Σε αυτό τον τύπο η δύναμη που ασκείται είναι μεγαλύτερη από το φορτίο, αντίθετα με τους μοχλούς πρώτου και δεύτερου τύπου. Όμως, η μετατόπιση του σημείου εφαρμογής είναι μεγαλύτερη από τη μετατόπιση του φορτίου. Από τη στιγμή που αυτές οι κινήσεις γίνονται ακριβώς στον ίδιο χρόνο, το φορτίο μετακινείται ταχύτερα από το σημείο εφαρμογής. Έτσι, ο μοχλός τρίτου τύπου χρησιμεύει για ανάλογες εργασίες. Σε αυτούς τους μοχλούς η δύναμη ασκείται ανάμεσα στο φορτίο και το υπομόχλιο.

▣ **Παραδείγματα:**

- ▣ Το ρόπαλο του μπέιζμπλ.
- ▣ Ο δικέφαλος βραχιόνιος μυς.
- ▣ Το κουπί της βάρκας.
- ▣ Οι αυτόματες πύλες.
- ▣ Το καλάμι ψαρέματος.
- ▣ Το μπαστούνι του χόκεϊ.
- ▣ Η κάτω σιαγόνα.
- ▣ Η φάκα για τα ποντίκια.
- ▣ Ο νυχοκόπτης (το σώμα, όχι ο μοχλός για τον αντίχειρα).
- ▣ Το τσιμπιδάκι.
- ▣ Το σφυρί.



\* Για να δουλέψει σωστά ο μοχλός του διαγράμματος, το υπομόχλιο θα πρέπει να είναι συσσωματωμένο με το βραχίονα.



# ΦΩΤΙΑ

Φωτιά ή πυρ ή και πυρά είναι η καύση που συνοδεύεται από φλόγα. Πρόκειται για χημική αντίδραση κατά την οποία εκλύεται έντονα θερμότητα και κατά το φαινόμενο συντηρείται φλόγα, ως ορατό αποτέλεσμα της εξώθερμης αντίδρασης.



- Το υλικό που αντιδρά κατά την καύση ονομάζεται καύσιμο. Όταν αυτό είναι εύφλεκτο (αναφλέγεται, «αρπάζει» εύκολα) συνήθως έχουμε φλόγα και άρα φωτιά. Μια φωτιά ξεκινά όταν ένα εύφλεκτο καύσιμο υλικό, υπό την παρουσία οξυγόνου ή κάποιου άλλου οξειδωτικού παράγοντα, βρεθεί σε κατάλληλη θερμοκρασία. Αυτό το κατώφλι θερμοκρασίας ονομάζεται «θερμοκρασία ανάφλεξης» ή σημείο ανάφλεξης, και είναι διαφορετικό για κάθε υλικό. Μια φωτιά μπορεί να ξεκινήσει από μια σπίθα, άλλη φωτιά (φούρνου, τζακιού κλπ), μια έκρηξη, ένα αναμμένο σπίρτο ή τσιγάρο, πηγές έντονης θερμικής ακτινοβολίας όπως ο ήλιος, ένα αναμμένο ηλεκτρικό σίδερο, ένας λαμπτήρας πυράκτωσης, κλπ..



- ▣ Οι προϊστορικοί άνθρωποι δεν είχαν θέσει υπό τον έλεγχο τους τη φωτιά προτού να εγκατασταθούν στην Ευρώπη αλλά απλώς την εκμεταλλεύονταν...τυχαία από φυσικά φαινόμενα, σύμφωνα με νέα έρευνα που υποδεικνύει ότι η φωτιά τέθηκε υπό έλεγχο στην Ευρώπη και όχι στην Αφρική, πριν από μόλις 400.000 χρόνια.
- ▣ - Περιπλανώμενος: Η ανακάλυψη της φωτιάς



- Σύμφωνα με δημοσίευμα από την Ελευθεροτυπία μέχρι τώρα, οι περισσότεροι ανθρωπολόγοι δέχονταν ότι οι πρόγονοί μας "κατέκτησαν" τη φωτιά πριν ξεκινήσουν τις μεταναστεύσεις τους προς την Ευρώπη και αλλού.
- Ίχνη φωτιάς που βρέθηκαν σε προϊστορικές τοποθεσίες στη Βρετανία και τη Γερμανία δεν συνεπάγονται κατ' ανάγκη ότι οι άνθρωποι ήλεγχαν πραγματικά τη φωτιά, καθώς μπορεί απλώς να εκμεταλλεύονταν τις φωτιές που άναβαν τυχαία από φυσικές αιτίες, π.χ. κεραυνούς.
- - Περιπλανώμενος: Η ανακάλυψη της φωτιάς



# Τρίγωνο της φωτιάς

- ▣ Έτσι χαρακτηρίζονται μαζί τα τρία στοιχεία που πρέπει να συνυπάρχουν ώστε να διατηρείται η φωτιά. Αυτά είναι:
- ▣ καύσιμο
- ▣ οξυγόνο (ή άλλος έντονα οξειδωτικός παράγοντας)
- ▣ φλόγα (ή άλλη πηγή θερμότητας)



# Σβήσιμο της φωτιάς

- ▣ Η φωτιά σβήνει όταν και ένα μόνο, οποιοδήποτε, από τα στοιχεία του τριγώνου της φωτιάς εκλείψει ή χάσει επαρκώς την επαφή του με τα άλλα δύο. Μια έκρηξη μπορεί και να σβήσει μια φωτιά, καταναλώνοντας απότομα και «φτωχαίνοντας» έτσι το διαθέσιμο οξυγόνο που θα ήταν απαραίτητο για τη συντήρηση της φλόγας. Αυτός μάλιστα είναι και ο μόνος τρόπος να σβήνουν φωτιές σε πετρελαιοπηγές, όπου το καύσιμο είναι υγρό.



# Λοιπή ορολογία

- ▣ Τα άκαυστα στερεά υπολείμματα της φωτιάς καλούνται στάχτη. Εκτεταμένη φωτιά κατά την οποία καταστρέφονται αγαθά χαρακτηρίζεται πυρκαγιά. Η τέχνη καταστολής της φωτιάς ονομάζεται πυρόσβεση ή πυροσβεστική, το δε αποτέλεσμα αυτής κατάσβεση. Τα μέσα της καταστολής της φωτιάς ονομάζονται πυροσβεστικά μέσα ή μέσα πυρόσβεσης. Αντίθετα, η προστασία από φωτιά ονομάζεται πυροπροστασία και τα υλικά που χρησιμοποιούνται γι' αυτή πυρίμαχα υλικά.



# Ιδιότητες

- ▣ Οι φλόγες μιας φωτιάς ενδέχεται να άγουν τον ηλεκτρισμό, καθώς μικρό μέρος σε κάθε φωτιά είναι ιονισμένο (βρίσκεται σε κατάσταση πλάσματος).





# ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

- ▣ Ο ηλεκτρισμός είναι ένας «γενικός» όρος. Περιλαμβάνει τα «ηλεκτρικά φαινόμενα», δηλαδή ένα σύνολο από φυσικά φαινόμενα που σχετίζονται με την παρουσία και τη ροή ηλεκτρικού φορτίου. Ο ηλεκτρισμός δίνει με μια ευρεία ποικιλία από πολύ γνωστά φαινόμενα, όπως οι αστραπές, ο στατικός ηλεκτρισμός, η ηλεκτρομαγνητική επαγωγή και το ηλεκτρικό ρεύμα. Επιπρόσθετα, ο ηλεκτρισμός μαζί με τον μαγνητισμό αποτελούν την ενιαία έκφραση του ηλεκτρομαγνητισμού, μιας από τις τέσσερις θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις, και μαζί επιτρέπουν τη δημιουργία και τη μετάδοση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, όπως για παράδειγμα τα ραδιοκύματα.



# ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

## ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ

Πολύ πριν γίνει (τεκμηριωμένα) γνωστή στην ανθρωπότητα οποιαδήποτε γνώση περί ηλεκτρισμού, υπήρξαν στην αρχαιότητα άνθρωποι που ήταν ενήμεροι για το ηλεκτροσόκ που προκαλεί η επαφή με κάποιο ηλεκτροφόρο ψάρι. Βρέθηκαν αρχαία αιγυπτιακά κείμενα, χρονολογημένα από το 2750 π.Χ., που αναφέρουν την ύπαρξη ηλεκτροφόρων ψαριών στον ποταμό Νείλο. Τα ψάρια αυτά αναφέρθηκαν (στα προαναφερόμενα κείμενα) ως «κεραυνοί του Νείλου» και περιγράφηκαν ως οι «προστάτες» όλων των άλλων ψαριών. Η παρουσία ηλεκτροφόρων ψαριών αναφέρθηκε ξανά, μερικές χιλιετίες αργότερα, από αρχαίους Έλληνες, Ρωμαίους και Άραβες φυσιολόγους και γιατρούς. Αρκετοί αρχαίοι συγγραφείς, όπως ο Πλίνιος ο Πρεσβύτερος και ο Σκριβόνιος Λάργκος (Scribonius Largus), ανέφεραν την πρόκληση αναισθησίας από γατόψαρο και ηλεκτροφόρο σαλάχι, καθώς επίσης και τη γνώση ότι τέτοια ηλεκτροσόκ μπορούσαν να μεταδοθούν μέσω διαφόρων αγωγίμων αντικειμένων. Ασθενείς που έπασχαν από ασθένειες όπως αρθρίτιδα ή πονοκέφαλο έλαβαν την εντολή (από γιατρούς της εποχής) να αγγίξουν ηλεκτρικά ψάρια, με την ελπίδα ότι το ισχυρό τράνταγμα από το ηλεκτροσόκ θα μπορούσε να τους θεραπεύσει. Πιθανώς η παλαιότερη και πλησιέστερη προσέγγιση στην ανακάλυψη της ταυτότητας της αστραπής, αλλά και του ηλεκτρισμού γενικά από κάθε άλλη πηγή, μπορεί να αποδοθεί στους Άραβες, οι οποίοι πριν από το 15ο αιώνα είχαν την αραβική λέξη raad για την αστραπή να χρησιμοποιείται (επίσης) για την ηλεκτρική εκκένωση.

Οι αρχαίοι πολιτισμοί γύρω από τη Μεσόγειο ήξεραν ότι κάποια αντικείμενα, όπως ράβδοι από κεχριμπάρι, όταν τριφτούν με κάποιο κατάλληλο υλικό όπως, για παράδειγμα, το τρίχωμα της γάτας, έλκουν ελαφρά αντικείμενα, όπως τα πούπουλα. Ο Θαλής ο Μιλήσιος έκανε μια σειρά από παρατηρήσεις πάνω στο στατικό ηλεκτρισμό, γύρω στο 600 π.Χ., από τις οποίες πίστευε ότι η τριβή μετατρέπει (προσωρινά) το κεχριμπάρι σε ένα είδος μαγνήτη, σε αντιδιαστολή με κάποια ορυκτά, όπως ο μαγνητίτης, που είναι μόνιμοι μαγνήτες, χωρίς να χρειάζονται τριβή. Ο Θαλής είχε άδικο όσον αφορά στο ότι η έλξη των πούπουλων από το κεχριμπάρι γινόταν χάρη σε ένα μαγνητικό φαινόμενο, αλλά αργότερα η επιστήμη απέδειξε ότι πράγματι υπάρχει σύνδεση μεταξύ του μαγνητισμού και του ηλεκτρισμού. Σύμφωνα με μια αμφισβητούμενη θεωρία, οι Πάρθοι μπορεί να είχαν γνώση της ηλεκτρόλυσης, με βάση την ανακάλυψη, το 1936, της μπαταρίας της Βαγδάτης, η οποία μοιάζει με ένα γαλβανικό στοιχείο, αν και είναι αβέβαιο ότι το τεχνούργημα αυτό ήταν ηλεκτρικό στη φύση του.



## 17ος ΑΙΩΝΑΣ

Ο ηλεκτρισμός θα παρέμενε σαν κάτι περισσότερο από μια διανοητική περιέργεια για πολλούς αιώνες, μέχρι το 1600, οπότε ο Άγγλος επιστήμονας Γουίλιαμ Γκίλμπερτ (William Gilbert) έκανε μια προσεκτική μελέτη πάνω στον ηλεκτρισμό και στον μαγνητισμό, διακρίνοντας τον στατικό ηλεκτρισμό που παράγεται από το τρίψιμο κεχριμπαριού από τον μαγνητισμό. Αυτός επινόησε τη νεολατινική λέξη «electricus», από την ελληνική λέξη «ἤλεκτρον», που ήταν η αρχαία ελληνική λέξη για το κεχριμπάρι, για να αναφερθεί στην ιδιότητα έλξης μικρών ελαφρών αντικειμένων από άλλα, μετά από τριβή. Ο συσχετισμός αυτός «γέννησε» τις αγγλικές λέξεις «electric» και «electricity» [που μεταφέρθηκαν αργότερα, ως αντιδάνειο, και στην ελληνική με τις λέξεις «ηλεκτρικός» (επίθετο) και «ηλεκτρισμός» (ουσιαστικό)]. Αυτές οι (νέες τότε) αγγλικές λέξεις εμφανίστηκαν για πρώτη φορά σε έντυπη μορφή στο σύγγραμμα «Pseudodoxia Epidemica», του 1646, από τον Τόμας Μπράουν (Thomas Browne).

# 18ος & 19ος ΑΙΩΝΑΣ

Περαιτέρω εργασία διενεργήθηκε από τον Ότο φον Γκέρικε, από τον Ρόμπερτ Μπόιλ, από τον Στήβεν Γκρέυ και τον Σαρλ Φρανσουά ντε Σίστερνυ ντε Φε (Charles François de Cisternay du Fay). Τον 18ο αιώνα, ο Βενιαμίν Φραγκλίνος έκανε εκτεταμένη έρευνα στον ηλεκτρισμό, πουλώντας τα υπάρχοντά του, για να χρηματοδοτήσει το έργο του. Τον Ιούνιο του 1752 πραγματοποίησε ένα πολύ φημισμένο πείραμα, δένοντας ένα μεταλλικό κλειδί στην ουρά ενός χαρταετού, που πέταξε σε ένα θυελλώδη ουρανό. Η δημιουργία μιας αλληλουχίας σπινθήρων από το κλειδί ως το χέρι του, που κρατούσε το σκοινί του χαρταετού, απέδειξε ότι η αστραπή είναι όντως φυσικός (στατικός) ηλεκτρισμός. Επίσης εξήγησε τη φαινομενικά παράδοξη συμπεριφορά του δοχείου Λέιντεν (Leyden jar) μιας συσκευής που αποθήκευε σχετικά μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικού φορτίου.



Το 1791, ο Λουίτζι Γκαλβάνι δημοσίευσε την ανακάλυψή του για τον βιοηλεκτρισμό, επιδεικνύοντας ότι διαμέσου των νευρώνων μεταδίδονται ηλεκτρικά σήματα προς τους μύες. Η μπαταρία ή ηλεκτρική στήλη (voltaic pile) του Αλεσάντρο Βόλτα, το 1800, που κατασκευάστηκε από εναλλασσόμενα ελάσματα ψευδαργύρου και χαλκού, προμήθευσε στους επιστήμονες μια πιο αξιόπιστη πηγή ηλεκτρικής ενέργειας σε σχέση με τις ηλεκτροστατικές γεννήτριες (electrostatic generator) που χρησιμοποιούνταν προηγουμένως. Η αναγνώριση του ηλεκτρομαγνητισμού ως μιας ενότητας των ηλεκτρικών και μαγνητικών φαινομένων, άρχισε από τους Χανς Κρίστιαν Έρστεντ και Αντρέ Μαρί Αμπέρ το 1819-1820. Ο Μάικλ Φαραντέι εφηύρε τον ηλεκτρικό κινητήρα, το 1821, και ο Γκέοργκ Ωμ ανέλυσε μαθηματικά το ηλεκτρικό κύκλωμα το 1827. Ο ηλεκτρισμός, ο μαγνητισμός (και το φως συνδέθηκαν (πλέον) ανεπιφύλακτα από τον Τζέιμς Κλερκ Μάξγουελ, ιδίως με την εργασία του «Περί των φυσικών δυναμικών γραμμών» (On Physical Lines of Force) το 1862 και το 1862. Ενώ στις αρχές του 19ου αιώνα παρατηρήθηκε ταχεία πρόοδος στην ηλεκτρική επιστήμη, στα τέλη του 19ου αιώνα παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη πρόοδος στην ηλεκτρική μηχανική. Άνθρωποι όπως ο Αλεξάντερ Γκράχαμ Μπελ, ο Οττό Μπλάθυ (Ottó Bláthy), ο Τόμας Έντισον, ο Γαλιλαίος Φερράρις (Galileo Ferraris), ο Όλιβερ Χέβισαϊντ (Oliver Heaviside), ο Άννος Τζέντλαϊκ (Ányos Jedlik), ο Ουίλιαμ Τόμσον, ο Τσαρλς Άλγκερον Πάρσονς (Sir Charles Algernon Parsons), ο Βέρνερ φον Ζίμενς, ο Τζόζεφ Σουάν (Joseph Swan), ο Νικόλα Τέσλα και ο Τζωρτζ Γουέστινγκχαουζ (George Westinghouse), μερέτρεψαν τον ηλεκτρισμό από θέμα απλής επιστημονικής περιέργειας σε νευραλγικής σημασίας εργαλείο της σύγχρονης ζωής και την κινητήρια δύναμη της Δεύτερης Βιομηχανικής Επανάστασης. Το 1887, ο Χάινριχ Χερτς ανακάλυψαν ότι τα ηλεκτρόδια που φωτίζονται με υπεριώδες φως παράγουν ευκολότερα ηλεκτρικούς σπινθήρες.

## 20ος ΑΙΩΝΑΣ

- Το 1905, ο Άλμπερτ Αϊνστάιν δημοσίευσε ένα φυλλάδιο που εξηγούσε πειραματικά δεδομένα από το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο ως αποτέλεσμα της επίδρασης της ενέργειας του φωτός που μεταφέρεται σε διακριτά κβαντισμένα πακέτα, ενεργοποιώντας ηλεκτρόνια. Αυτή η ανακάλυψη οδήγησε την «κβαντική επανάσταση». Ο Αϊνστάϊν βραβεύθηκε με το Βραβείο Νόμπελ Φυσικής του 1921 για αυτήν την ανακάλυψη. Το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο επίσης εμπλέκεται στα φωτοκύτταρα και στα φωτοβολταϊκά και με αυτές τις μορφές χρησιμοποιήθηκε συχνά σε εμπορικά αξιοποιήσιμες εφαρμογές.



Η πρώτη ηλεκτρονική συσκευή στερεάς κατάστασης ήταν ο «ανιχνευτής σύρμα γάτας», που χρησιμοποιήθηκε τη δεκαετία του 1900 σε δέκτες ραδιοσημάτων. Ένα μυστακοειδές σύρμα τοποθετούνταν σε ελαφρά επαφή με ένα στερεό κρύσταλλο (όπως ένας κρύσταλλος γερμανίου) με σκοπό να ανιχνευθεί ένα σήμα ραδιοκυμάτων με το φαινόμενο διασταύρωσης. Σε συστατικά στερεής κατάστασης το φαινόμενο επιβεβαιώνεται τόσο στερεά χημικά στοιχεία και ενώσεις που διαμορφώνονται ειδικά στο να εφαρμόζουν και να διακόπτουν την παροχή του έτσι παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος. Το ηλεκτρικό ρεύμα διαδίδεται με δυο κατανοητές μορφές: α) Με αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια και β) με θετικά φορτισμένα ηλεκτρονιακά κενά, που ονομάζονται «τρύπες». Αυτά τα φορτία και οι τρύπες είναι κατανοητά σε όρους κβαντικής φυσικής. Το δομικό υλικό αυτών είναι συχνά ένας κρυσταλλικός ημιαγωγός. Η ηλεκτρονική συσκευή στερεάς κατάστασης οδήγησε από μόνη της στην εφεύρεση της κρυσταλλοτριόδου το 1947. Οι συνηθισμένες ηλεκτρονικές συσκευές στερεάς κατάστασης συμπεριλαμβάνουν τις κρυσταλλοτριόδους, τους μικροεπεξεργαστές, και τις μονάδες μνήμης τυχαίας προσπέλασης. Ένας εξειδικευμένος τύπος μνήμης τυχαίας προσπέλασης περιλαμβάνει τις μνήμες φλας που χρησιμοποιούνται στις μνήμες USB και (πιο πρόσφατα) σε οδηγούς στερεής κατάστασης (solid state drives), που χρησιμοποιούνται για να αντικαταστήσουν τους μηχανικά περιστρεφόμενους μαγνητικούς σκληρούς δίσκους. Οι ηλεκτρονικές συσκευές στερεής κατάστασης επικράτησαν τις δεκαετίες του 1950 και του 1960, κατά τη διάρκεια της μετάβασης από τις ηλεκτρονικές λυχνίες στις ημιαγωγικές διόδους, στις κρυσταλλοτριόδους, στα ολοκληρωμένα κυκλώματα (IC) και στις διόδους εκπομπής φωτός (LED).



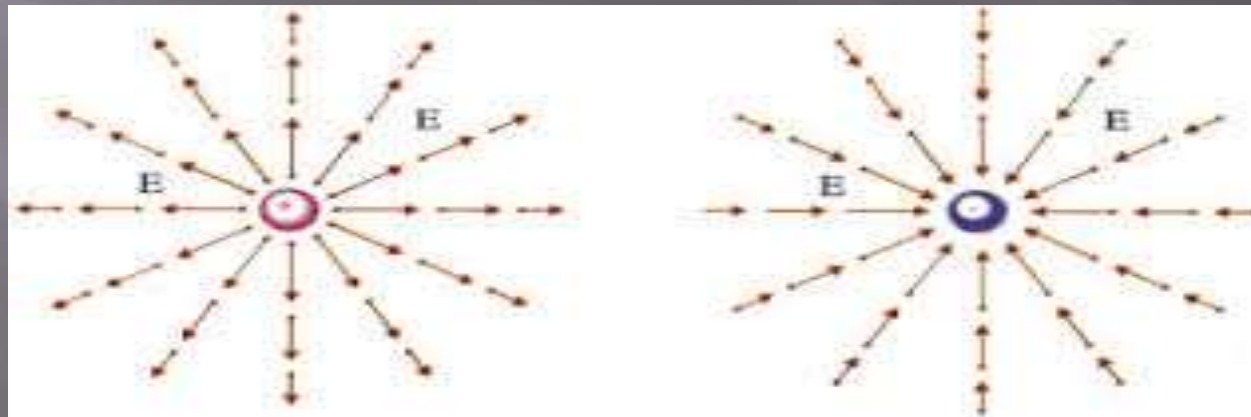
# ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΘΕΜΑΤΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

## ▣ Ηλεκτρικό δυναμικό

Είναι η δυνατότητα ενός ηλεκτρικού πεδίου να δημιουργήσει δυνάμεις αλληλεπίδρασης σε άλλα ηλεκτρικά φορτία. Μετριέται τυπικά σε Βολτ (V). Η διαφορά ηλεκτρικού δυναμικού μεταξύ δύο σημείων ορίζεται ως το έργο προς τη μονάδα του φορτίου που χρειάζεται να καταναλωθεί (ενάντια στις ηλεκτρικές δυνάμεις), ώστε να μετακινηθεί ένα θετικό σημειακό φορτίο αργά ανάμεσα στα δύο σημεία. Εάν το ένα από τα σημεία θεωρείται ως σημείο αναφοράς με δυναμικό ίσο με το μηδέν, τότε το ηλεκτρικό δυναμικό σε οποιοδήποτε σημείο ορίζεται ως το έργο που χρειάζεται προς τη μονάδα φορτίου για να μετακινηθεί ένα θετικό σημειακό φορτίο από το σημείο αναφοράς στο σημείο προσδιορισμού του δυναμικού. Για απομονωμένα φορτία, το σημείο αναφοράς είναι συνήθως το άπειρο. Το δυναμικό μετριέται σε Βολτ ( $1 \text{ Βολτ} = 1 \text{ Τζάουλ/Κουλόμπ}$ ). Το ηλεκτρικό δυναμικό είναι ανάλογο της θερμοκρασίας: υπάρχει διαφορετική θερμοκρασία για κάθε σημείο στο χώρο, και η κλίση της θερμοκρασίας δείχνει τη διεύθυνση και το μέτρο της δύναμης σε κάθε αλλαγή της θερμοκρασίας. Αντίστοιχα, υπάρχει ένα ηλεκτρικό δυναμικό σε κάθε σημείο στο χώρο, και η κλίση του δείχνει τη διεύθυνση και το μέτρο της δύναμης σε κάθε κίνηση φορτίου.

## ▣ Ηλεκτρικό πεδίο

Ένας εξαιρετικά απλός τύπος ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, που παράγεται από ένα ηλεκτρικό φορτίο ακόμη κι αν είναι ακίνητο. Το ηλεκτρικό πεδίο παράγει ζεύγη δυνάμεων αλληλεπίδρασης με κάθε άλλο ηλεκτρικό φορτίο που βρίσκεται μέσα στην περιοχή του. Η κίνηση ενός ηλεκτρικού φορτίου παράγει επιπλέον ένα μαγνητικό πεδίο. Η έννοια των ηλεκτρικών πεδίων εισήχθηκε από τον Μάικλ Φαραντέι. Η δύναμη του ηλεκτρικού πεδίου δρα ανάμεσα σε δύο φορτία, με τον ίδιο τρόπο με τον οποίο η βαρυτική δύναμη δρα ανάμεσα σε δύο μάζες. Το ηλεκτρικό πεδίο, όμως, είναι λίγο διαφορετικό. Η βαρυτική δύναμη εξαρτάται από τη μάζα δύο σωμάτων, ενώ η ηλεκτρική δύναμη από τα ηλεκτρικά φορτία αυτών. Ενώ η βαρύτητα μπορεί μόνο να έλξει δύο μάζες, η ηλεκτρική δύναμη μπορεί να είναι είτε ελκτική, είτε απωστική. Εάν και τα δύο φορτία είναι ίδιου προσήμου (π.χ. θετικά), τότε θα υπάρξει μια απωστική δύναμη μεταξύ τους. Εάν τα φορτία είναι αντίθετα, τότε η δύναμη θα είναι ελκτική ανάμεσα στα δύο αντικείμενα. Το μέτρο της δύναμης είναι αντιστρόφως ανάλογο του τετραγώνου της απόστασης των δύο σωμάτων και ανάλογο του γινομένου των μέτρων των φορτίων τους.

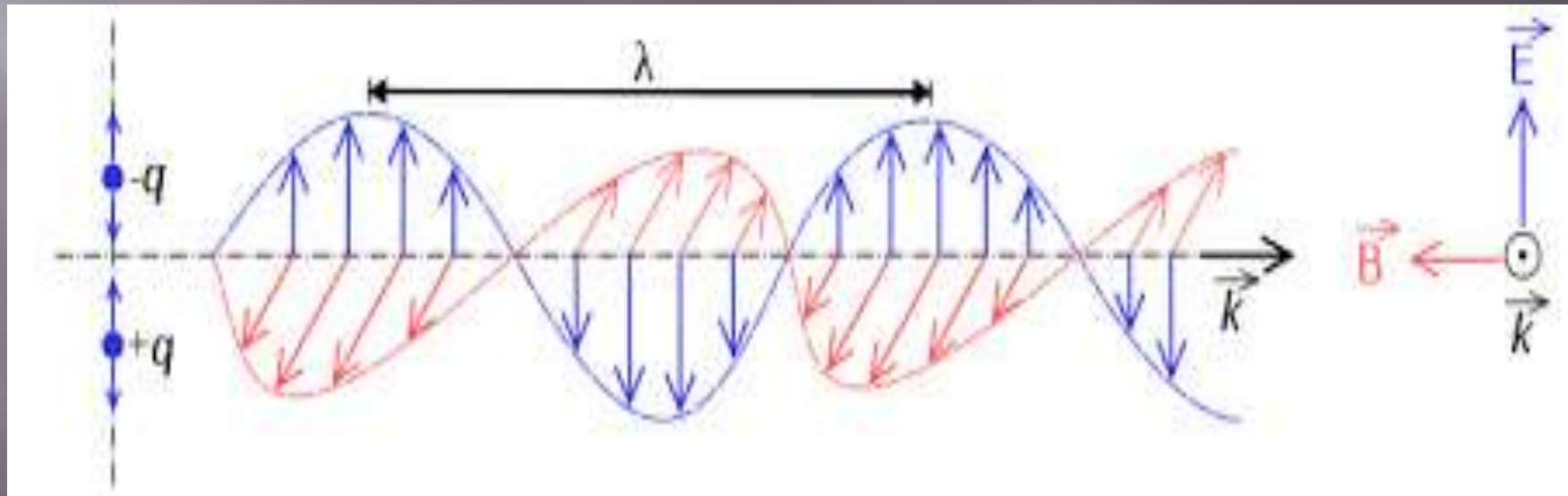


## ▣ Ηλεκτρικό ρεύμα

Η κίνηση ή η ροή ηλεκτρικά φορτισμένων σωματιδίων. Μετριέται σε αμπέρ (A). Το ηλεκτρικό ρεύμα είναι μια ροή ηλεκτρικού φορτίου, και η έντασή του μετριέται σε Αμπέρ. Παραδείγματα ηλεκτρικού ρεύματος περιλαμβάνουν την αγωγιμότητα των μετάλλων, όπου τα ηλεκτρόνια ρέουν μέσω ενός αγωγού, όπως για παράδειγμα μέσω ενός μεταλλικού καλωδίου, και την ηλεκτρόλυση, όπου τα ιόντα (φορτισμένα άτομα) ρέουν μέσω ενός υγρού. Τα ίδια τα σωματίδια κινούνται συχνά αρκετά αργά, ενώ το ηλεκτρικό πεδίο που ευθύνεται για την κίνησή τους διαδίδεται με ταχύτητα κοντά σε αυτή του φωτός. Δείτε επίσης και ηλεκτρική αγωγιμότητα για περισσότερες πληροφορίες. Οι συσκευές που χρησιμοποιούν της αρχές της ροής ηλεκτρικού φορτίου σε υλικά, ονομάζονται ηλεκτρονικές συσκευές. Το συνεχές ρεύμα (DC) έχει σταθερή κατεύθυνση ροής, ενώ το εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) αλλάζει διαρκώς κατεύθυνση. Η μέση χρονική τιμή ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι μηδενική, αλλά όχι και η ικανότητα να δώσει ενέργεια (τιμή RMS). Ο Νόμος του Ωμ είναι μια σημαντική σχέση, η οποία περιγράφει την συμπεριφορά των ηλεκτρικών ρευμάτων σε σχέση με την πηγή. Για ιστορικούς λόγους θεωρούμε πως το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει από το πιο θετικό μέρος ενός κυκλώματος στο πιο αρνητικό. Η φορά του ηλεκτρικού ρεύματος που ορίζεται έτσι ονομάζεται συμβατική φορά.

## ▣ Ηλεκτρομαγνητικά κύματα

Η εργασία των Φάραντεϊ και Αμπέρ έδειξε πως ένα μαγνητικό πεδίο μπορούσε να συμπεριφερθεί ως η πηγή ενός ηλεκτρικού πεδίου, ενώ αντίστοιχα ένα ηλεκτρικό πεδίο μπορούσε να είναι η πηγή ενός μαγνητικού πεδίου. Έτσι όποτε δημιουργείται ένα από τα 2 πεδία, παράλληλα συνεπάγεται και το άλλο.[16]:696–700 Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζει τις ιδιότητες κύματος, και αναφέρεται ως ηλεκτρομαγνητικό κύμα. Η θεωρητική φύση των κυμάτων αυτών μελετήθηκε αναλυτικά από τον Τζέιμς Κλερκ Μάξγουελ το 1864, με τον Μάξγουελ να δημιουργεί μια ομάδα από εξισώσεις οι οποίες περιέγραφαν τους συσχετισμούς μεταξύ των ηλεκτρικών πεδίων, μαγνητικών πεδίων, ηλεκτρικών φορτίων, και ηλεκτρικού δυναμικού. Απέδειξε επίσης πως ένα τέτοιο κύμα μπορεί να ταξιδέψει με την ταχύτητα του φωτός και επομένως πως και το ίδιο το φως είναι μια μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Οι εξισώσεις του Μάξγουελ, βάσει των οποίων συσχετίζονται το φως, ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, και το φορτίο, αποτελούν μια από τις μεγαλύτερες ανακαλύψεις της θεωρητικής φυσικής.[16]:696–700 Με την εξέλιξη αυτή, και την μετέπειτα εργασία άλλων ερευνητών, στάθηκε δυνατή και η χρήση των ηλεκτρονικών τεχνολογιών για την παραγωγή ραδιοσυχνοτήτων οι οποίες φεύγοντας από τον ραδιοπομπό μπορούν να ανιχνευθούν από τους ραδιοδέκτες σε πολύ μακρινές αποστάσεις.



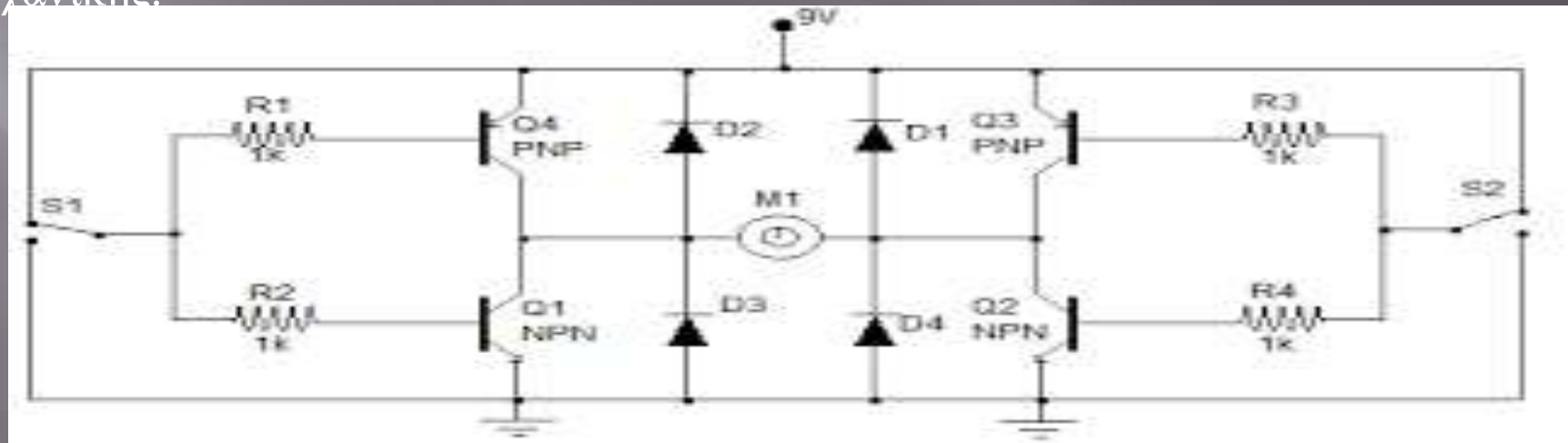
## ▣ Ηλεκτρική ενέργεια

Η ηλεκτρική δύναμη είναι ο βαθμός κατά τον οποίο η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται μέσω ενός ηλεκτρικού κυκλώματος. Κατά το Διεθνές Σύστημα Μονάδων και Σταθμών η μονάδα μέτρησης της ηλεκτρικής ενέργειας είναι το βατ, το οποίο ισοδυναμεί με ένα τζάουλ ανά δευτερόλεπτο. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας συνήθως γίνεται με ηλεκτρογεννήτριες, και μπορεί επίσης να αποθηκευτεί χημικώς σε μπαταρίες ή άλλα παρόμοια μέσα. Η παροχή της σε ευρεία κλίματα γίνεται μέσω της βιομηχανίας παραγωγής και διάθεσης ηλεκτρισμού, όπου η πώληση της στους καταναλωτές γίνεται συνήθως λογίζοντας την κιλοβατώρα (1000 βατ) ανά ώρα. Για την παρακολούθηση της κατανάλωσης χρησιμοποιούνται ηλεκτρικοί μετρητές, όπου καταγράφονται το σύνολο της κατανάλωσης και το χρονικό διάστημα της.



## ▣ Ηλεκτρονικά κυκλώματα

Η ηλεκτρονική ασχολείται με τα ηλεκτρικά κυκλώματα τα οποία διαθέτουν ενεργά ηλεκτρικά εξαρτήματα όπως λυχνίες κενού, κρυσταλλολυχνίες / τρανζίστορ, διόδους, και ενσωματωμένα κυκλώματα τα οποία είναι διασυνδεδεμένα μεταξύ τους. Η μη γραμμική λειτουργία των ενεργών εξαρτημάτων και η ικανότητα τους να ελέγχουν την ροή, συχνότητα και ένταση της ηλεκτρικής ενέργειας που τα διαπερνά, σε συνδυασμό με την ψηφιοποίηση των πληροφοριών σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές, χρησιμοποιείται για τους τομείς της επεξεργασίας πληροφοριών, τηλεπικοινωνίες, και επεξεργασία σημάτων. Η διασύνδεση των εξαρτημάτων γίνεται επί των ηλεκτρονικών πλακετών, και άλλων μορφών διασύνδεσης οι οποίες βοηθούν στον σχηματισμό των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων τα οποία μπορούν να γίνουν αρκετά σύνθετα και να αποτελούσαν ολοκληρωμένα συστήματα. Οι περισσότερες ηλεκτρονικές συσκευές χρησιμοποιούν ημιαγωγούς για τον έλεγχο των ηλεκτρονίων. Η μελέτη της τεχνολογίας ημιαγωγών θεωρείται κλάδος της φυσικής στερεών σωμάτων, ενώ ο σχεδιασμός και κατασκευή των κυκλωμάτων είναι τμήμα της ηλεκτρονικής μηχανικής.



# Ο ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ



Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι μια μηχανή κατασκευασμένη κυρίως από ψηφιακά ηλεκτρονικά κυκλώματα και δευτερευόντως από ηλεκτρικά και μηχανικά συστήματα, και έχει ως σκοπό να επεξεργάζεται πληροφορίες. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι ένα αυτοματοποιημένο, ηλεκτρονικό, ψηφιακό επαναπρογραμματιζόμενο σύστημα γενικής χρήσης το οποίο μπορεί να επεξεργάζεται δεδομένα βάσει ενός συνόλου προκαθορισμένων οδηγιών, των εντολών που συνολικά ονομάζονται πρόγραμμα.



# ΤΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Κάθε υπολογιστικό σύστημα, όσο μεγάλο ή μικρό κι αν είναι, αποτελείται από :

- ▣ το **υλικό** μέρος (hardware)
- ▣ Τα βασικά στοιχεία του υλικού μέρους του υπολογιστή είναι η κεντρική μονάδα επεξεργασίας, η κεντρική μνήμη (RAM & ROM-BIOS), οι μονάδες εισόδου - εξόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι, οθόνη κ.α.), οι περιφερειακές συσκευές (σκληρός δίσκος, δισκέτα, DVD, εκτυπωτής, σαρωτής, μόντεμ κ.α.).
- ▣ **λογισμικό** (software).

# ΟΙ ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΥΠΟΙ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

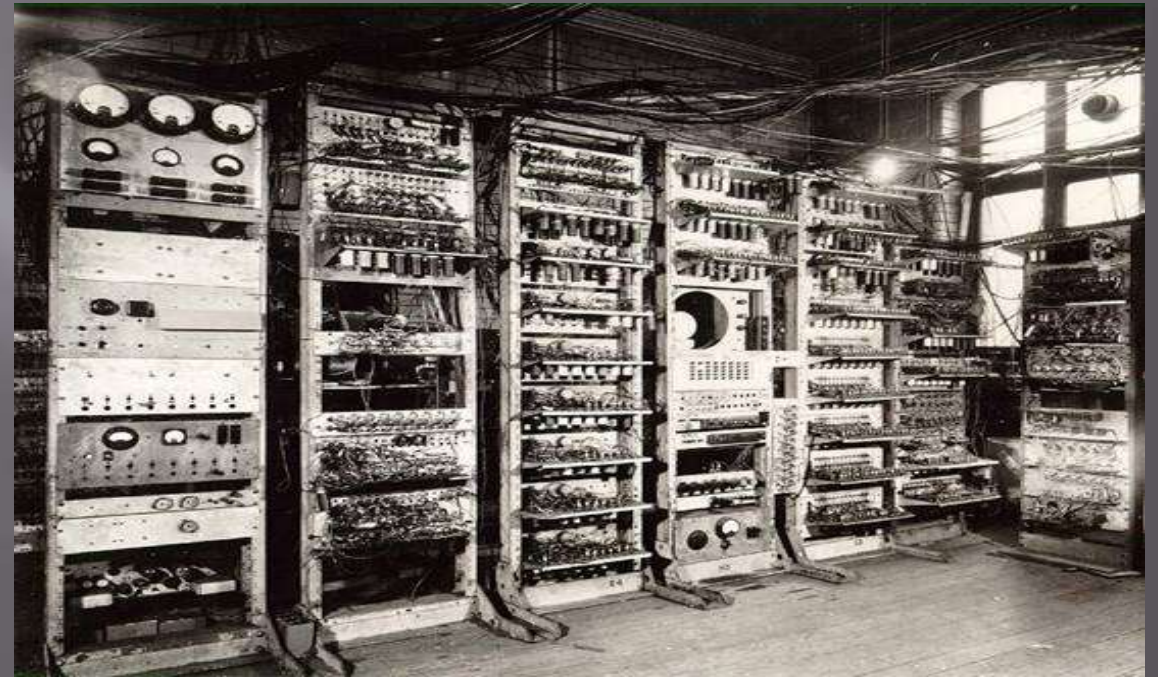
Υπάρχουν διάφοροι τύποι υπολογιστών οι οποίοι διαφέρουν κατά το μέγεθος, τις δυνατότητες (επεξεργαστική ισχύς) και την αρχιτεκτονική τους, δηλαδή τον τρόπο που τα βασικά τους μέρη συνδέονται και συνεργάζονται μεταξύ τους. Στην πιο διαδεδομένη κατηγορία υπολογιστών ανήκουν οι μικροϋπολογιστές. Στους μικροϋπολογιστές τα βασικά εξαρτήματα, όπως ο επεξεργαστής, η μνήμη κ.ά., βρίσκονται τοποθετημένα σ' ένα τυπωμένο κύκλωμα που ονομάζεται μητρική κάρτα. Εκτός από τον επεξεργαστή και τη μνήμη, πάνω στη μητρική βρίσκονται οι θέσεις επέκτασης στις οποίες τοποθετούνται οι διάφορες κάρτες, γραφικών, ήχου κ.λπ.). Στη μητρική επίσης βρίσκονται υποδοχές για τη σύνδεση διαφόρων άλλων συσκευών.

# ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Το λογισμικό του υπολογιστή αποτελείται από τα απαραίτητα προγράμματα που δίνουν τις κατάλληλες εντολές, για να λειτουργεί το υλικό μέρος. Συνίσταται δε από το λειτουργικό σύστημα (το βασικό πρόγραμμα για τη λειτουργία του Η/Υ καθώς και για την επικοινωνία του με τον άνθρωπο) και το λογισμικό εφαρμογών (πακέτα εφαρμογών, γλώσσες προγραμματισμού, εκπαιδευτικό λογισμικό, προγράμματα – εργαλεία κ.α.).

# ΜΕΡΙΚΑ ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ▣ Οι άνθρωποι επινόησαν κατά την αρχαιότητα και τον Μεσαίωνα διάφορες συσκευές για να μετρούν τον χρόνο ή για να μετρούν τις φαινόμενες μετακινήσεις των αστεριών ως βοήθημα στα θαλάσσια ταξίδια τους. Πολλές από αυτές τις εφευρέσεις χάθηκαν.



# ΟΙ ΠΡΩΤΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

- Ο Τζον Νάπιερ το 1614 επινόησε μηχανή για υπολογισμό λογαρίθμων.
- Ο Γουίλλιαμ Ότρεντ το 1625 επινόησε τον *λογαριθμικό κανόνα*.
- Ο Μπλεζ Πασκάλ το 1642 κατασκεύασε μηχανή για προσθαιρέσεις.
- Ο Ζοζέφ Μαρί Ζακάρ , Γάλλος μηχανικός, επινόησε το 1801 μια *υφαντική μηχανή* με *διάτρητες μεταλλικές κάρτες*, που καθοδηγούσαν την μηχανή να πλέκει διάφορα σχέδια, και τα υφάσματα που γίνονται με αυτό τον τρόπο ύφανσης φέρουν μέχρι σήμερα το όνομά του. Με αλλαγή των μεταλλικών καρτών άλλαζε το σχέδιο της πλέξης.
- Το 1848 ο Τζωρτζ Μπουλ επινόησε την *άλγεβρα* που φέρει το όνομά του: *Άλγεβρα Μπουλ*. Εφαρμογές της βρίσκουμε στα ψηφιακά κυκλώματα, στους λογικούς συλλογισμούς και πρακτικά σε κάθε πρόγραμμα **H/Y**.
- Ο Βρετανός μαθηματικός Τσαρλς Μπάμπατζ το 1871 σχεδίασε την *Αναλυτική μηχανή* του. Η μηχανή δεν μπορούσε να κατασκευαστεί με την τεχνολογία εκείνης της εποχής επειδή απαιτούσε πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια αλλά, όπως εξήγησε η κόρη του Λόρδου Βύρωνα, η προικισμένη μαθηματικός και πρώτη προγραμματίστρια υπολογιστών Άντα Λάβλεϊς , ήταν τόσο πολυδύναμη που θα είχε ανυπολόγιστη αξία αργότερα.
- Το 1890 ο Αμερικανός μηχανικός Χέρμαν Χόλεριθ σκέφθηκε να χρησιμοποιήσει χάρτινες διάτρητες κάρτες, χρησιμοποιώντας την ιδέα του Ζακάρ, με διατρήσεις που να συμβολίζουν γράμματα και αριθμούς, για να επιτύχει μικρότερους χρόνους επεξεργασίας της κρατικής απογραφής των *H.Π.Α.*, με μεγάλη επιτυχία.
- Ο Βάνεβαρ Μπους το 1930 έφτιαξε τον *διαφορικό αναλυτή* που χρησιμοποιήθηκε κατά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο.
- Η μηχανή *Z3*, που έφτιαξε ο Γερμανός μηχανικός Κόνραντ Τσούζε το 1941, ήταν η πρώτη που χρησιμοποιούσε το *δυαδικό σύστημα αρίθμησης*.

αποθήκευε στην μνήμη της το πρόγραμμά της. Μετά από αυτή την εργασία οι σημερινοί υπολογιστές λέγονται και *μηχανές αρχιτεκτονικής φον Νόιμαν*. Περιγράφοντας με αδρές γραμμές μια μηχανή φον Νόιμαν, λέμε ότι έχει

- ▣ μια (τουλάχιστον) Μονάδα Εισόδου, από την οποία πληροφορείται η *KME* (CPU) ποιο είναι το πρόγραμμα και τα δεδομένα του,
- ▣ μια Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (*KME*) του προγράμματος και των δεδομένων, η οποία ρυθμίζει και την γενικότερη λειτουργία το Το επόμενο βήμα ήταν η επινόηση μιας **μηχανής γενικού σκοπού** που θα μπορούσε να λύνει προβλήματα διαφόρων ειδών. Εδώ εμφανίστηκε ο Ούγγρος μαθηματικός Τζον φον Νόιμαν, μια εργασία του οποίου δημοσιεύτηκε τον Ιούνιο του 1945 με τίτλο *Προσχέδιο έκθεσης για τον EDVAC*, όπου περιέγραφε τη λογική λειτουργία μιας υπολογιστικής μηχανής που χρησιμοποιούσε το δυαδικό σύστημα και υ Η/Υ,
- ▣ μια Κεντρική Μνήμη, όπου αποθηκεύει η *KME* τα εισαγόμενα, τα ενδιάμεσα στοιχεία και τα δημιουργούμενα αποτελέσματα,
- ▣ μια (τουλάχιστον) Μονάδα Εξόδου στην οποία εξάγονται τα αποτελέσματα που η *KME* σχημάτισε στην Κεντρική Μνήμη.

Πολύ σημαντική ιστορική στιγμή ήταν η ανακάλυψη του τρανζίστορ το 1947, καθώς κατέργησε τις λυχνίες κενού που χρησιμοποιούνταν μέχρι τότε για την υλοποίηση λογικών πυλών και κυκλωμάτων, και οδήγησε έτσι στη δραματική μείωση του μεγέθους των κυκλωμάτων και κατά συνέπεια των υπολογιστών. Παρόμοια στιγμή ήταν η παρουσίαση, στις 12 Σεπτεμβρίου 1958, του πρώτου ολοκληρωμένου κυκλώματος σε μορφή μικροτσίπ (microchip) από τους Ρόμπερτ Νόις και Τζακ Κίλμπι. Με τα νέα υλικά οι Η/Υ έγιναν μικρότεροι, οικονομικότεροι και ταχύτεροι. Χρησιμοποιήθηκαν για μετεωρολογικές μελέτες και πρόβλεψη καιρού, για επιχειρησιακές εργασίες, για έρευνα φυσικής υψηλών ενεργειών, για αναζήτηση κοιτασμάτων πετρελαίου, για ιατρικές εφαρμογές και για πάμπολλες άλλες χρήσεις.

# ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ

- ▣ Υπερυπολογιστής (supercomputer)
- ▣ *Μικρός υπερυπολογιστής*
- ▣ Κεντρικός υπολογιστής (mainframe)
- ▣ Εξυπηρετητής (server)
- ▣ *Σταθμός εργασίας (Workstation)*
- ▣ Προσωπικός υπολογιστής (PC)
- ▣ *Επιτραπέζιος υπολογιστής (desktop PC)*
- ▣ Φορητός υπολογιστής (Laptop)



# ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

## ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

- ▣ Ένας λιγότερο διαφορούμενος τρόπος ταξινόμησης των υπολογιστών είναι ως προς την τεχνολογία υλοποίησης.
- ▣ Οι πρώτοι υπολογιστές ήταν καθαρά μηχανικοί. Τη δεκαετία του 1930 ηλεκτρομηχανικά μέρη χρησιμοποιήθηκαν στις τηλεπικοινωνίες και το 1940 ο πρώτος καθαρά ηλεκτρονικός υπολογιστής κατασκευάστηκε με λυχνίες. Από την δεκαετία του 1950 οι λυχνίες σταδιακά αντικαταστάθηκαν με τρανζίστορ και στα τέλη της δεκαετίας του 1960 και στις αρχές της δεκαετίας του 1970 άρχισαν να χρησιμοποιούνται τα ολοκληρωμένα κυκλώματα από ημιαγωγούς με τα οποία έγιναν και οι μικροϋπολογιστές που αποτελούν μέχρι σήμερα την κυρίαρχη τεχνολογία δημιουργίας υπολογιστών.
- ▣ Στις μέρες μας γίνονται έρευνες προς άλλες τεχνολογίες υλοποίησης που στοχεύουν στην δημιουργία οπτικών υπολογιστών και κβαντικών υπολογιστών.

# ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

## ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

- ▣ Μηχανικός ενάντι Ηλεκτρονικού
- ▣ Ψηφιακός ενάντι Αναλογικού
- ▣ Δυαδικός ενάντι Δεκαδικού

# ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

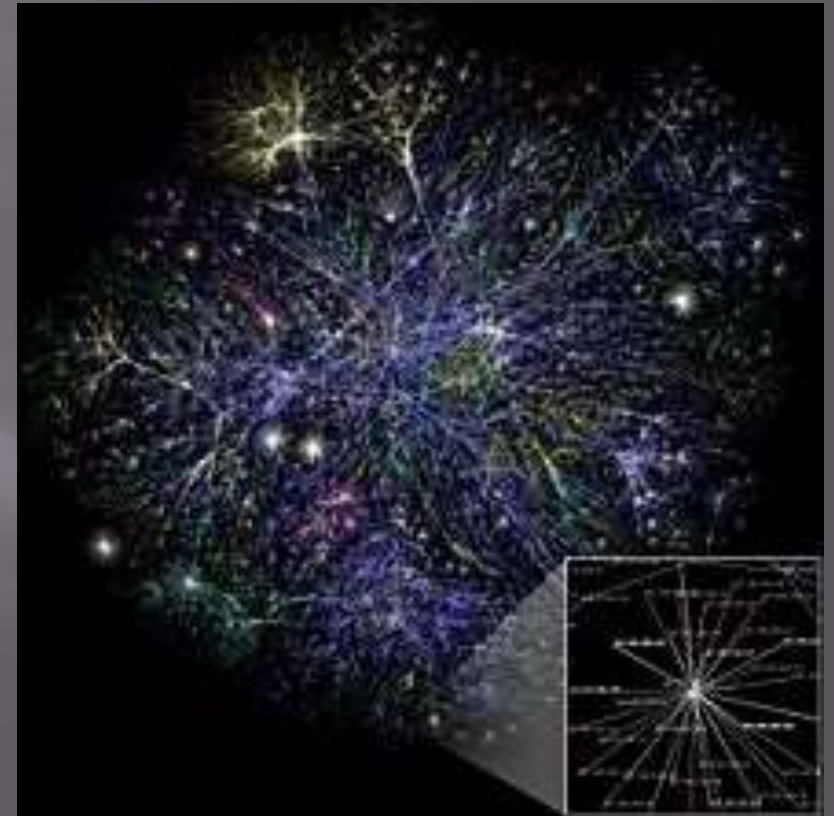
- Η ικανότητα να προγραμματιστεί ένας υπολογιστής προμηθεύοντάς τον με ένα σύνολο εντολών προς εκτέλεση, χωρίς να χρειαστεί να αναδιαμορφωθεί η φυσική διάταξή του (όπως γινόταν με τις καλωδιώσεις και τους χιλιάδες διακόπτες των πρώτων υπολογιστών), είναι ένα θεμελιώδες σχεδιαστικό στοιχείο των σύγχρονων υπολογιστών. Αυτό το χαρακτηριστικό επεκτάθηκε όταν οι υπολογιστές μπόρεσαν να ελέγξουν δυναμικά την ροή της εκτέλεσης των εντολών ενός προγράμματος βασιζόμενοι σε ενδιάμεσα αποτελέσματα του υπολογισμού.

# ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

- ▣ Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός υπολογισμού, είναι συχνά χρήσιμο να αποθηκεύσουμε ενδιάμεσα αποτελέσματα για να τα χρησιμοποιήσουμε μετά σε άλλους υπολογισμούς. Η απόδοση πολλών υπολογιστών καθορίζεται σημαντικά από την ταχύτητα με την οποία μπορούν να διαβάσουν τιμές από τη μνήμη και να γράψουν τιμές σ' αυτήν, καθώς και από τη συνολική της χωρητικότητα. Αρχικά η μνήμη χρησιμοποιούνταν μόνο για την αποθήκευση ενδιάμεσων τιμών κατά την εκτέλεση ενός υπολογισμού αλλά κατά την δεκαετία του 1940 εφαρμόσθηκε η ιδέα ότι και το ίδιο το πρόγραμμα θα μπορούσε να αποθηκευτεί στην μνήμη. Αυτή η εξέλιξη οδήγησε στην ανάπτυξη του πρώτου υπολογιστή με αποθηκευμένο πρόγραμμα, που είναι και ο τύπος του σύγχρονου υπολογιστή.

# ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Το Διαδίκτυο (αγγλ. Internet) είναι παγκόσμιο σύστημα διασυνδεδεμένων δικτύων υπολογιστών, οι οποίοι χρησιμοποιούν καθιερωμένη ομάδα πρωτοκόλλων, η οποία συχνά αποκαλείται "TCP/IP" (αν και αυτή δεν χρησιμοποιείται από όλες τις υπηρεσίες του Διαδικτύου) για να εξυπηρετεί εκατομμύρια χρήστες καθημερινά σε ολόκληρο τον κόσμο. Οι διασυνδεδεμένοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές ανά τον κόσμο, οι οποίοι βρίσκονται σε ένα κοινό δίκτυο επικοινωνίας, ανταλλάσσουν μηνύματα (πακέτα) με τη χρήση διαφόρων πρωτοκόλλων (τυποποιημένοι κανόνες επικοινωνίας), τα οποία υλοποιούνται σε επίπεδο υλικού και λογισμικού. Το κοινό αυτό δίκτυο καλείται Διαδίκτυο.



# Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

- Οι πρώτες απόπειρες για την δημιουργία ενός διαδικτύου ξεκίνησαν στις ΗΠΑ κατά την διάρκεια του ψυχρού πολέμου. Η Ρωσία είχε ήδη στείλει στο διάστημα τον δορυφόρο Σπούτνικ I κάνοντας τους Αμερικανούς να φοβούνται όλο και περισσότερο για την ασφάλεια της χώρας τους. Θέλοντας λοιπόν να προστατευτούν από μια πιθανή πυρηνική επίθεση των Ρώσων δημιούργησαν την υπηρεσία προηγμένων αμυντικών ερευνών ARPA (Advanced Research Project Agency) γνωστή ως DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) στις μέρες μας. Αποστολή της συγκεκριμένης υπηρεσίας ήταν να βοηθήσει τις στρατιωτικές δυνάμεις των ΗΠΑ να αναπτυχθούν τεχνολογικά και να δημιουργηθεί ένα δίκτυο επικοινωνίας το οποίο θα μπορούσε να επιβιώσει σε μια ενδεχόμενη πυρηνική επίθεση.
- Το αρχικό θεωρητικό υπόβαθρο δόθηκε από τον Τζ. Λικλάιντερ (J.C.R. Licklider) που ανέφερε σε συγγράμματά του το "γαλαξιακό δίκτυο". Η θεωρία αυτή υποστήριζε την ύπαρξη ενός δικτύου υπολογιστών που θα ήταν συνδεδεμένοι μεταξύ τους και θα μπορούσαν να ανταλλάσσουν γρήγορα πληροφορίες και προγράμματα. Το επόμενο θέμα που προέκυπτε ήταν ότι το δίκτυο αυτό θα έπρεπε να ήταν αποκεντρωμένο έτσι ώστε ακόμα κι αν κάποιος κόμβος του δεχόταν επίθεση να υπήρχε δίοδος επικοινωνίας για τους υπόλοιπους υπολογιστές. Τη λύση σε αυτό έδωσε ο Πολ Μπάραν (Paul Baran) με τον σχεδιασμό ενός κατακεντρωμένου δικτύου επικοινωνίας που χρησιμοποιούσε την ψηφιακή τεχνολογία. Πολύ σημαντικό ρόλο έπαιξε και η θεωρία ανταλλαγής πακέτων του Λέοναρντ Κλάινροκ (Leonard Kleinrock), που υποστήριζε ότι πακέτα πληροφοριών που θα περιείχαν την προέλευση και τον προορισμό τους μπορούσαν να σταλούν από έναν υπολογιστή σε έναν άλλο.

- Στηριζόμενο λοιπόν σε αυτές τις τρεις θεωρίες δημιουργήθηκε το πρώτο είδος διαδικτύου γνωστο ως ARPANET. Εγκαταστάθηκε και λειτούργησε για πρώτη φορά το 1969 με 4 κόμβους μέσω των οποίων συνδέονται 4 μίνι υπολογιστές (mini computers 12k): του πανεπιστημίου της Καλιφόρνια στην Σάντα Μπάρμπαρα του πανεπιστημίου της Καλιφόρνια στο Λος Άντζελες, το SRI στο Στάνφορντ και το πανεπιστήμιο της Γιούτα. Η ταχύτητα του δικτύου έφθανε τα 50 kbps και έτσι επιτεύχθηκε η πρώτη dial up σύνδεση μέσω γραμμών τηλεφώνου. Μέχρι το 1972 οι συνδεδεμένοι στο ARPANET υπολογιστές έχουν φτάσει τους 23, οπότε και εφαρμόζεται για πρώτη φορά το σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail).
- Παράλληλα δημιουργήθηκαν και άλλα δίκτυα, τα οποία χρησιμοποιούσαν διαφορετικά πρωτόκολλα(όπως το x.25 και το UUCP) τα οποία συνδέονταν με το ARPANET. Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιούσε το ARPANET ήταν το NCP (Network Control Protocol), το οποίο, όμως, είχε το μειονέκτημα ότι λειτουργούσε μόνο με συγκεκριμένους τύπους υπολογιστών. Έτσι, δημιουργήθηκε η ανάγκη στις αρχές του 1970 για ένα πρωτόκολλο που θα ένωνε όλα τα δίκτυα που είχαν δημιουργηθεί μέχρι τότε. Το 1974 λοιπόν, δημοσιεύεται η μελέτη των Βιντ Σερφ (Vint Cerf) και Μπομπ Κάαν (Bob Kahn) από την οποία προέκυψε το πρωτόκολλο TCP (Transmission Control Protocol) που αργότερα το 1978 έγινε TCP/IP, προσετέθη δηλαδή το Internet Protocol (IP), ώσπου το 1983 έγινε το μοναδικό πρωτόκολλο που ακολουθούσε το ARPANET.

- Ο όρος Διαδίκτυο/Ίντερνετ ξεκίνησε να χρησιμοποιείται ευρέως την εποχή που συνδέθηκε το ARPANET με το NSFNet και Internet σήμαινε οποιοδήποτε δίκτυο χρησιμοποιούσε TCP/IP. Η μεγάλη άνθιση του Διαδικτύου όμως, ξεκίνησε με την εφαρμογή της υπηρεσίας του Παγκόσμιου Ιστού από τον Τιμ Μπέρνερς-Λι στο ερευνητικό ίδρυμα CERN το 1989, ο οποίος είναι στην ουσία, η "πλατφόρμα", η οποία κάνει εύκολη την πρόσβαση στο Ίντερνετ, ακόμα και στη μορφή που είναι γνωστό σήμερα.





# ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

- ▣ Η πρόσβαση στο Διαδίκτυο σήμερα δεν είναι ακίνδυνη, ανεξάρτητα από τον τρόπο χρήσης των υπηρεσιών του. Υπάρχουν κακόβουλοι χρήστες και αρκετές δυνατότητες πρόκλησης ζημιών, τόσο στο επίπεδο του χρησιμοποιούμενου λογισμικού και υλικού, όσο και σε προσωπικό επίπεδο. Για παράδειγμα:
- ▣ Πρόκληση ζημιών στο υπολογιστικό σύστημα
- ▣ Πρόκληση ζημιών σε προσωπικά δεδομένα
- ▣ Παραπλάνηση



# ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Υπάρχουν τρεις τρόποι προστασίας, οι οποίοι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό:

- ▣ Χρήση τείχους προστασίας (firewall)
- ▣ Χρήση λογισμικού προστασίας ενάντια σε ιούς και προγράμματα κατασκοπείας (spyware).
- ▣ Συνεχής ενημέρωση των χρηστών.

Οι πλέον συνηθισμένοι τρόποι εξαπάτησης των χρηστών είναι το Phishing και το Pharming



# Ναυσιπλοΐα

- ▣ Ο όρος Ναυσιπλοΐα (αγγλ. Navigation) (ναυς+πλους) χρησιμοποιείται στον ναυτικό και ναυτιλιακό χώρο συνήθως με τρεις έννοιες:
- ▣ • Ως Επιστήμη - Τεχνική: Υπό την έννοια αυτή η Ναυσιπλοΐα είναι η επιστήμη και εκείνη η τεχνική με τις οποίες επιτυγχάνεται η ασφαλής διακυβέρνηση του πλοίου. Περιλαμβάνει ένα σύνολο κανόνων και επαγγελματικών γνώσεων απαραίτητων για το σκοπό αυτής. Αυτή η έννοια συμπίπτει με την πρώτη αντίστοιχη του όρου Ναυτιλία που είναι όμως και επικρατέστερος.
- ▣ • Ως Πραγματοποίηση πλόων: Υπό την έννοια αυτή η Ναυσιπλοΐα είναι ταυτόσημη με την θαλασσοπλοΐα ή θαλασσοπορεία.
- ▣ • Ως Κατηγορία πλόων: Τέλος υπό την έννοια αυτή η Ναυσιπλοΐα αφορά κάποια κατηγορία πλόων που συνδέονται με κοινά γνωρίσματα κυρίως του θαλάσσιου χώρου που πραγματοποιείται, π.χ. παράκτιος ναυσιπλοΐα (coasting) αντί του όρου ακτοπλοΐα, ή ναυσιπλοΐα εσωτερικών υδάτων (inland navigation). Στη τελευταία αυτή περίπτωση ο όρος λαμβάνει επίσημο χαρακτήρα ιδιαίτερα όταν εκδίδονται ειδικοί Κανονισμοί ναυσιπλοΐας (Regulations of Navigation) που αποτελούν κοινές υποχρεωτικές ρυθμίσεις, όπως για παράδειγμα η κυκλοφορία στα στενά της Μάγχης, στα Στενά του Ορμούζ, του Βοσπόρου αλλά και προ του λιμένα Πειραιώς.

# ΚΑΝΟΝΕΣ ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑΣ

- Το 1960, έγινε στο Λονδίνο, μια Διεθνής Διάσκεψη, με θέμα, << την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στην θάλασσα >>. Εκεί, συζητήθηκε, αποφασίστηκε και θεσπίστηκε ένας κανονισμός, που λέγεται << Διεθνής Κανονισμός αποφυγής συγκρούσεων στην θάλασσα.>> Βεβαίως υπήρχαν κανόνες και πριν το 1960, αλλά η ημερομηνία αυτή θεωρείται σημαντική, γιατί ο Κανονισμός επικυρώθηκε και εφαρμόστηκε από τις μεγαλύτερες ναυτικές-εμπορικές δυνάμεις στον κόσμο, μεταξύ αυτών και η Ελλάδα. Από τότε, η ραγδαία ανάπτυξη στα μέσα ναυσιπλοΐας και η τελειοποίηση των τεχνικών και επιστημονικών οργάνων, ανάγκασε πολλές φορές τους ειδικούς, να τροποποιήσουν αυτόν τον Κανονισμό. Όμως, η χρονιά αυτή, παραμένει μέχρι και σήμερα ιστορικά ορόσημο, στις θαλάσσιες μεταφορές και συγκοινωνίες.



- ▣ Ο Διεθνής αυτός Κανονισμός, που ισχύει και στην χώρα μας, αποτελείται από άρθρα, που αφορούν κυρίως τα πλοία και περιέχει διατάξεις, που αναλύουν σε βάθος τα παρακάτω:
- ▣ 1. Κανόνες χειρισμού πλεύσεως
- ▣ 2. Σήματα κινδύνου
- ▣ 3. Ηχητικά σήματα μεταξύ πλοίων, που βρίσκονται το ένα κοντά στο άλλο.
- ▣ 4. Φώτα και χρωματισμούς φώτων, που πρέπει να χρησιμοποιούν τα πλοία την νύχτα
- ▣ 5. Σχήματα, που πρέπει να χρησιμοποιούν τα πλοία τη μέρα.
- ▣ 6. Ηχητικά σήματα πλοίων, σε καιρό ομίχλης. κ.α



- ▣ Και αρχίζουμε με έναν πολύ γενικό κανόνα, ότι δηλαδή, κάθε πλοίο, ανάλογα με το μέγεθός του, πρέπει να έχει συγκεκριμένο φωτισμό, από την δύση μέχρι την ανατολή του ήλιου. Ο φωτισμός αυτός δηλώνει, το είδος, την κατάσταση και πολλές φορές την εργασία που εκτελεί ένα πλοίο. Στην κρίση του καπετάνιου αφήνετε, αν αυτά τα φώτα, θα συνεχίζουν να ανάβουν και την ημέρα. Σε πολλές περιπτώσεις αυτό είναι αναγκαίο, όταν π.χ η ορατότητα είναι μειωμένη, η έχει ομίχλη.



# Εφίστιος φανός

- ▣ Κάθε πλεύμενο ανεξάρτητα από το μέγεθός του, πρέπει να φέρει έναν λευκό φανό που να διακρίνεται από μεγάλη απόσταση. [μέχρι και 5 μίλια] Τοποθετείτε εφίστια πάνω από την διαμήκη κεντρική γραμμή του σκάφους και φωτίζει σε τόξο 225 μοιρών, δηλαδή 112,5 μοίρες από κάθε πλευρά. Αν το μήκος του πλοίου είναι μεγαλύτερο των 50 μέτρων, οι φανοί γίνονται δύο, και τοποθετούνται εφίστια, ένας προς την πλώρη και ένας προς την πρύμνη. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, το ύψος του εφίστιου φανού της πλώρης είναι χαμηλότερο του άλλου, υποδηλώνοντας έτσι και την κατεύθυνση του πλοίου. Υπάρχουν και άλλες λεπτομέρειες, που αφορούν, τα ακριβή σημεία, αποστάσεις, ύψος, διαφορά ύψους, αλλά καλό είναι να μην μπλέξουμε μ' αυτά γιατί θα χάσουμε το μυαλό μας.

# Πλευρικοί φανοί

- ▣ Εκτός από τους λευκούς εφίστιους φανούς, τα πλοία πρέπει να έχουν και τους λεγόμενους πλευρικούς. Αυτοί είναι ένας πράσινος φανός, τοποθετημένος στην δεξιά πλευρά του πλοίου, και ένας κόκκινος στην αριστερή. Ο καθ'ένας τους πρέπει να φωτίζει, τόξο 112,5 μοιρών, από κάθε πλευρά του πλοίου.
- ▣ Αν λοιπόν πλέοντας την νύχτα βρεθούμε μέσα σ' αυτό το τόξο των 112,5 μοιρών της πορείας άλλου πλοίου θα πρέπει να διακρίνουμε τον αντίστοιχο φανό και να γνωρίζουμε αυτομάτως την πλευρά του. [Κόκκινος φανός αριστερή πλευρά, πράσινος δεξιά.] Είναι δηλαδή τοποθετημένοι με τέτοιο τρόπο, ώστε το πράσινο φως να μην φαίνεται από την αριστερή πλευρά, ούτε το κόκκινο από την δεξιά. Αν τα διακρίνουμε και τα δύο, σημαίνει ότι βλέπουμε το επίμαχο πλοίο, από την πλώρη του, η, από την πρύμνη του.



# Φανός της κορώνης

- ▣ Τέλος κάθε πλοίο πρέπει να έχει στην πρύμνη του έναν λευκό φανό που λέγεται φανός κορώνης. Αυτός φωτίζει τόξο 135 μοιρών, δηλαδή 67,5 μοίρες σε κάθε μεριά του πλοίου. Σε αυτή την περίπτωση, υπάρχει μια ελαστικότητα σε ότι αφορά τα πολύ μικρά σκάφη, αλλά και εδώ ο χειριστής τους είναι υποχρεωμένος να δείχνει έναν ηλεκτρικό φακό, σε πλεούμενο που πλησιάζει, προκειμένου να αποφύγει την σύγκρουση.

# Φώτα πορείας

- ▣ Ο εφίστιος φανός [φανοί], οι πλευρικοί φανοί, και ο φανός της κορώνης, αποτελούν τα φώτα πορείας του πλοίου.



- ▣ Στα σχέδια που προηγήθηκαν και σε αυτά που θα ακολουθήσουν, δείχνουμε λανθασμένα και τους δύο πλευρικούς φανούς [κόκκινος-πράσινος ], ενώ αυτοί είναι τοποθετημένοι με τέτοιο τρόπο, ώστε το πράσινο φως να μην φαίνεται από την αριστερή πλευρά, ούτε το κόκκινο από την δεξιά. Το κάνω όμως για να έχουμε πάντα συνολική εικόνα, των φανών που έχει ένα πλοίο την νύχτα.
- ▣ Τα φώτα πορείας λοιπόν, είναι τα βασικά φώτα που πρέπει να έχει ένα μηχανοκίνητο σκάφος. Υπάρχουν όμως κι' άλλα, που όπως ήδη έχουμε αναφέρει, δηλώνουν το είδος, την κατάσταση και την εργασία που μπορεί να κάνει ένα πλοίο κατά την διάρκεια της νύχτας.

- ▣ **Φανός περίβλεπτος**

- ▣ Φανός, πράσινος, η κόκκινος, η λευκός, που φωτίζει όλο τον ορίζοντα [360 μοίρες ]

- ▣ **Φανός ρυμούλκησης**

- ▣ Κίτρινος φανός με τα χαρακτηριστικά του φανού της κορώνης. Φωτίζει τόξο 135 μοιρών και τοποθετείτε πάνω από τον φανό της κορώνης.

- ▣ **Φανός αναλάμπων**

- ▣ Φανός που αναλάμπει περιοδικά, 120, ίσως και περισσότερες φορές το λεπτό.
- ▣ Στα σχέδια λοιπόν που ακολουθούν, θα δώσουμε όσο μπορούμε πιο παραστατικά, ότι ορίζει ο κανονισμός για τον φωτισμό, κάθε κατηγορίας σκαφών κατά την νύχτα π.χ. των αλιευτικών, των ρυμουλκών, των ακυβέρνητων, των αγκυροβολημένων, των προσαραγμένων, των ιστιοφόρων και άλλων.

# Τηλέφωνο

- ▣ Το τηλέφωνο είναι μία συσκευή συνδιάλεξης η οποία μεταφέρει τον ήχο μέσω ηλεκτρικών σημάτων. Συγκεκριμένα πρόκειται για συσκευή που μετασχηματίζει τις ηλεκτρικές ταλαντώσεις σε ηχητικές. Η συσκευή αυτή αποτελείται από πομπό και δέκτη και συνδέεται με καλώδιο με το τηλεφωνικό κέντρο. Ο πομπός έχει μέσα σ' ένα σωλήνα μια μετάλλινη πλάκα μπροστά σε ηλεκτρομαγνήτη. Μόλις ακουστεί η φωνή μας επάνω στην πλάκα, αυτή αρχίζει να κάνει παλμικές κινήσεις ισχυρές ή αδύνατες, ανάλογα με τον τόνο που έχει η φωνή μας, που επηρεάζουν τον ηλεκτρομαγνήτη. Με τη βοήθεια του ηλεκτρικού ρεύματος, τα ηχητικά κύματα περνούν από το καλώδιο και φτάνουν στον δέκτη που έχει κι αυτός έναν ηλεκτρομαγνήτη μ' ένα διάφραγμα μπροστά του. Το διάφραγμα του δέκτη με τη σειρά του αρχίζει να έχει παλμικές κινήσεις από τα ηχητικά κύματα του πομπού που μεταδίδει ο ηλεκτρομαγνήτης. Μ' αυτόν τον τρόπο η ανθρώπινη ομιλία ξανακούγεται στο ακουστικό με την αναπαραγωγή των ήχων. Ο πομπός και ο δέκτης ενός τηλεφώνου είναι τοποθετημένοι σ' ένα όργανο που λέγεται ακουστικό.

# Ιστορία και Εξέλιξη

- Πολλοί ήταν εκείνοι που προσπάθησαν να κατασκευάσουν ένα μηχάνημα που θα μπορούσε να μεταβιβάσει τον ήχο διαμέσου του ηλεκτρισμού. Αυτό το κατάφερε ο Αμερικανός φυσικός Αλεξάντερ Γκράχαμ Μπελ το 1876.[1] Η συσκευή που χρησιμοποιήθηκε περιελάμβανε μια ελαστική μεμβράνη από σίδηρο, η οποία βρισκόταν μπροστά από σιδηρομαγνητικό πυρήνα, περιτυλιγμένο με μονωμένο αγωγό. Μια γραμμή από δυο καλώδια συνέδεε τη συσκευή αυτή με μια άλλη παρόμοια. Και οι δυο συσκευές χρησιμοποιήθηκαν ως δέκτες και ως πομποί. Στη συσκευή του Μπελ η φωνή έπεφτε πάνω στη μεμβράνη και την έκανε να πάλλεται. Η συσκευή αυτή χρησίμευε μόνο για ομιλίες σε κοντινή απόσταση.



- ▣ Μετά την εφεύρεση όμως του μικροφώνου από τον Αμερικανό Ντέιβιντ Χιουζ (David Edward Hughes) το 1877, το τηλέφωνο άρχισε να εξελίσσεται και να χρησιμοποιείται για τη σύνδεση μακρινών αποστάσεων. Το μικρόφωνο αυτό περιλάμβανε μικρή ράβδο από άνθρακα η οποία περιβαλλόταν από δυο στρώματα άνθρακα. Στην αρχή μικρόφωνο και ακουστικό ήταν τοποθετημένα μαζί. Το τηλέφωνο πέρασε διάφορες εξελίξεις για να φτάσει στη σημερινή του μορφή.
- ▣ Στα χειροκίνητα τηλεφωνικά κέντρα ο συνδρομητής για να καλέσει το κέντρο έστρεφε μια μαγνητοηλεκτρική μηχανή που είχε το τηλέφωνό του και η τηλεφωνήτρια ρωτούσε τον συνδρομητή με ποιον αριθμό θέλει να μιλήσει. Στα ημιαυτόματα τηλεφωνικά κέντρα ο συνδρομητής συνδέεται με το κέντρο αμέσως μόλις σηκώσει το ακουστικό.
- ▣ Τα αυτόματα τέλος τηλεφωνικά κέντρα είναι η πιο εξελιγμένη μορφή που χρησιμοποιείται σήμερα σ' όλο τον κόσμο. Ο συνδρομητής, χωρίς να έχει καμιά επαφή με το κέντρο, μπορεί να μιλήσει απευθείας με τον αριθμό που ζητάει.

# Είδη τηλεφωνικών συνδέσεων

- ▣ Η επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων που βρίσκονται στην ίδια πόλη γίνεται με τα αστικά τηλεφωνικά κέντρα. Εκτός όμως από τα αστικά τηλεφωνικά κέντρα υπάρχουν και τα υπεραστικά τηλεφωνικά κέντρα διαμέσου των οποίων ο συνδρομητής μπορεί να μιλήσει με τις άλλες πόλεις ακόμα και με άλλες χώρες του κόσμου.
- ▣ Μέχρι σήμερα η υπεραστική τηλεφωνική σύνδεση γινόταν με ασύρματο. Τα τελευταία όμως χρόνια άρχισαν να χρησιμοποιούνται και άλλοι τρόποι σύνδεσης όπως, καλώδια χαλκού, οπτικές ίνες και δορυφόροι με την συνδυασμένη χρήση ηλεκτρονικών μηχανών. Μ' αυτόν τον τρόπο η σύνδεση με άλλες πόλεις και χώρες γίνεται αυτόματα χωρίς τη μεσολάβηση του κέντρου.
- ▣ Τα τελευταία χρόνια, η τηλεφωνική επικοινωνία, έχει επεκταθεί στην κινητή τηλεφωνία και στην επικοινωνία μέσω Διαδικτύου.



# Κινητό τηλέφωνο

- Κινητό τηλέφωνο ή απλά κινητό, ονομάζεται κατά κύριο λόγο το τηλέφωνο που δεν εξαρτάται από φυσική καλωδιακή σύνδεση με δίκτυο παροχής τηλεφωνίας και δεν εξαρτάται από κάποια τοπική ασύρματη συσκευή εκπομπής ραδιοφωνικού σήματος χαμηλής συχνότητας. Τα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιούν τεχνολογία κυψελών (cells) και εκπέμπουν σε υψηλές συχνότητες. Για την εκπομπή και λήψη των σημάτων χρησιμοποιείται πλέον, αποκλειστικά ψηφιακή τεχνολογία με κωδικοποίηση.



# Είδη κινητής τηλεφωνίας

- ▣ Τα περισσότερα σύγχρονα συστήματα κινητής τηλεφωνίας έχουν δομή κυψελών (cells). Ασύρματα σήματα χρησιμοποιούνται για να επιτευχθεί επικοινωνία μεταξύ ενός κινητού τηλεφώνου και κοντινών τηλεπικοινωνιακών κυψελών. Όταν ένα τηλέφωνο απομακρύνεται πάρα πολύ από μια κυψέλη, ένα σύστημα ηλεκτρονικών σταθμών στέλνει εντολή στη κινητή μονάδα και σε μια πιο κοντινή κυψέλη για να αναλάβουν τις μεταξύ τους επικοινωνίες χωρίς διακοπή της κλήσης. Οι κλήσεις σε κάθε κυψέλη εξυπηρετούνται από διαύλους οι οποίοι μπορούν να εξυπηρετήσουν περισσότερες από μία κυψέλες, κυρίως λόγω των ευκολιών που προσφέρουν τα ψηφιακά συστήματα. Οπότε, οι κυψέλες επιτρέπουν την εκτεταμένη επαναχρησιμοποίηση συχνότητας αρκεί να μην γειτνιάζουν μεταξύ τους, για να μπορούν να χρησιμοποιούν τα κινητά τηλέφωνα ταυτόχρονα

# Ραδιοσυχνότητες

- ▣ Οι ραδιοσυχνότητες είναι ένας περιορισμένος, κοινός πόρος. Οι υψηλότερες συχνότητες που χρησιμοποιούνται στα κινητά τηλέφωνα έχουν πλεονεκτήματα στις κοντινές αποστάσεις. Η απόσταση σύνδεσης είναι κάπως προβλέψιμη και μπορεί να ελεγχθεί με τη ρύθμιση του επιπέδου έντασης. Με την χρήση αρκετής ισχύος, ώστε να συνδεθεί το κινητό με τις «πλησιέστερες» κυψέλες που καλύπτουν μια περιοχή, δεν θα προκληθεί σχεδόν καμία παρεμβολή στα τηλέφωνα, που χρησιμοποιούν τις ίδιες συχνότητες σε μια άλλη περιοχή. Οι υψηλότερες συχνότητες λειτουργούν επίσης καλά με τις διάφορες μορφές πολυπλεξίας (Multiplexing) που επιτρέπουν σε περισσότερα από ένα τηλέφωνα για να συνδεθούν με τον ίδιο πύργο στην ίδια ομάδα συχνοτήτων. Το μόνο μειονέκτημα των υψηλών συχνοτήτων λειτουργίας της κινητής τηλεφωνίας (πάνω από 1GHz) είναι η υψηλή κατευθυντικότητα του σήματος, με αποτέλεσμα την μικρή εμβέλεια

# ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ ΚΙΝΗΤΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ

- ▣ Τα κινητά τηλέφωνα είναι χαμηλής ισχύος πομποδέκτες ραδιοκυμάτων, οι οποίοι με τη βοήθεια κατάλληλης ενσωματωμένης κεραίας και ηλεκτρονικού εξοπλισμού μετατρέπουν τη φωνή και τα ψηφιακά δεδομένα σε ραδιοκύματα και το αντίστροφο. Για την αποστολή αυτών των ραδιοκυμάτων από και προς το κινητό τηλέφωνο, χρησιμοποιούνται οι σταθμοί βάσης κινητών επικοινωνιών που αποτελούνται από κεραίες και ηλεκτρονικό εξοπλισμό. Όταν κάποιος καλεί από το κινητό του τηλέφωνο, αυτό εκπέμπει ραδιοκύματα που διαδίδονται στον αέρα μέχρι να συναντήσουν κάποιο δέκτη στον πλησιέστερο σταθμό βάσης. Όταν ο σταθμός βάσης λάβει τα ραδιοκύματα που προέρχονται από το κινητό τηλέφωνο, λειτουργεί ως διακόπτης μεταγωγής και προωθεί την κλήση σε ένα άλλο σταθμό βάσης. Έτσι, η κλήση αποστέλλεται μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας στο σταθμό βάσης που βρίσκεται πλησιέστερα στον καλούμενο χρήστη. Στη συνέχεια, ο σταθμός βάσης εκπέμπει ραδιοκύματα που λαμβάνονται από το δέκτη (κινητό τηλέφωνο) του καλούμενου χρήστη, όπου τα ραδιοκύματα μετατρέπονται ξανά σε ήχο (φωνή).

# Τα πλεονεκτήματα

- ▣ • Όσο περισσότερο μιλάτε στο τηλέφωνο τόσο περισσότερο βελτιώνετε τις ικανότητες επικοινωνίας σας
- ▣ • Είναι απίστευτα χρήσιμο σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (σε κάποιο αυτοκινητιστικό ατύχημα το τηλέφωνο είναι που θα σας σώσει, ακόμη και όταν έχετε χαθεί κάπου, μέσω του κινητού θα λάβετε τις οδηγίες κατεύθυνσης)
- ▣ • Οι γονείς είναι λιγότερο ανήσυχοι για τα παιδιά τους όταν βρίσκονται σε συνεχή επαφή μαζί τους μέσω του τηλεφώνου.
- ▣ • Εάν είστε συνειδητοποιημένοι στο διαδίκτυο, μπορείτε να έχετε internet όλη την ώρα οπουδήποτε και αν βρίσκεστε.

- ▣ • Τα κομψά και trendy κινητά, καθώς είναι μέρος της μόδας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να τραβήξετε την προσοχή.
- ▣ • Από την οικονομική και βιομηχανική άποψη, οι εταιρίες κινητή τηλεφωνίας ανθίζουν σε δισεκατομμύρια με τις κεφαλαιαγορές . Αυτό είναι πολύ καλό για μία ομαλή και υγιή οικονομία.
- ▣ • Στις μέρες μας τα κινητά τηλέφωνα δεν χρησιμεύουν μόνο για τηλεφωνικές κλήσεις αλλά στέλνουν και μηνύματα, αναπαράγουν βίντεο, τραγούδια, σας δίνουν τη δυνατότητα να παίζετε μέσα από αυτά, λειτουργούν ως σημειωματάριο, ξυπνητήρι, ημερολόγιο κ.α. Έτσι με μία μόνο συσκευή αποκτάτε τόσες πολλές χρήσεις.!

# Τα μειονεκτήματα

- ▣ • Μερικοί άνθρωποι (κυρίως έφηβοι) εθίζονται τόσο πολύ στα κινητά χάρη στα παιχνίδια, μηνύματα, κοινωνικές σελίδες κ.α., που ξεχνούν τον πραγματικό σκοπό του τηλεφώνου ξοδεύοντας έτσι το χρόνο τους σε ανούσιες αλληλεπιδράσεις με τη συσκευή τους.
- ▣ • Τίποτα δεν μπορεί να εκνευρίσει περισσότερο τους καθηγητές από τον ήχο ενός κινητού που χτυπάει και δεν έχουν άδικο καθώς τα κινητά έχουν γίνει μέσο εξαπάτησης και αντιγραφών κατά την διάρκεια των εξετάσεων και άλλων δοκιμών ικανότητας.
- ▣ • Οι πύργοι κινητής τηλεφωνίας έχουν γίνει μία αυξανόμενη ανησυχία για αυτούς που ζουν στις γύρω περιοχές διότι εκπέμπουν ισχυρά ηλεκτρομαγνητικά σήματα τα οποία μπορεί να είναι επικίνδυνα για αυτούς που εκτίθενται σε αυτές τις ακτινοβολίες για μεγάλο χρονικό διάστημα.

- ▣ • Αν και σπάνια, έχουν υπάρξει περιπτώσεις εκρήξεων λόγω της υπερβολικής θέρμανσης της μπαταρίας.
- ▣ • Η χρήση του κινητού ενώ οδηγείτε μπορεί να προκαλέσει ατυχήματα.
- ▣ • Στις μέρες μας οι περισσότεροι κρατούν τα hands-free κολλημένα στα αυτιά τους όλη μέρα για να ακούνε τα αγαπημένα τους τραγούδια. Όμως η πολύ δυνατή και συνεχόμενη μουσική μέσα στο αυτί για πολύ ώρα μπορεί να αποδυναμώσει τα τύμπανα και να επηρεάσει την ακοή.



- ▣ • Λόγο του περιορισμένου μεγέθους, τα κουμπιά και το πληκτρολόγιο του κινητού δεν έχουν το κατάλληλο μέγεθος για τα ανθρώπινα χέρια. Έτσι η υπερβολική και παρατεταμένη πληκτρολόγηση μπορεί να αποβεί μοιραία για τα δάχτυλα και τις αρθρώσεις των δαχτύλων σας.
- ▣ Έχοντας αναλύσει τα προ και τα κατά των κινητών τηλεφώνων πιστεύουμε πως η εφεύρεση των κινητών ήταν ένα μεγάλο κατόρθωμα για την ανθρωπότητα και εάν χρησιμοποιηθεί σωστά και συνετά, τα περισσότερα μειονεκτήματα θα είναι απλά ασήμαντα.

# ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΑ

- ▣ ΟΙ ΠΡΩΤΕΣ ΓΡΑΦΕΣ
- ▣ Ο άνθρωπος, ως κοινωνικό ον, αισθάνθηκε από πολύ νωρίς την ανάγκη να επικοινωνήσει με τα μέλη της ομάδας του. Προκειμένου να ικανοποιήσει την ανάγκη του αυτή, χρησιμοποίησε τις κινήσεις του σώματός του, την κραυγή και αργότερα το λόγο. Πώς εξελίχθηκαν οι κοινωνίες των προϊστορικών ανθρώπων και η μεταξύ τους επικοινωνία δεν γνωρίζουμε ακριβώς, αλλά εικάζουμε από τα κατάλοιπα του παρελθόντος: μνημεία, επιγραφές σπηλαίων, ανασκαφικά ευρήματα κ.λ.π. Αντίθετα, κατά τους ιστορικούς χρόνους, κατά τους οποίους χρησιμοποιείται γραπτός λόγος, οι γνώσεις μας γίνονται πιο συγκεκριμένες.

# Η σφηνοειδής γραφή

- ▣ Οι πρώτες γραπτές μαρτυρίες τοποθετούνται στην περιοχή της Μέσης Ανατολής και συγκεκριμένα στα νότια της Μεσοποταμίας, εκεί όπου βρίσκεται το σημερινό Ιράκ. Στη θέση αυτή, μεταξύ της 6ης και της 1ης χιλιετηρίδας π.Χ., έζησε ένας λαός με υψηλό πολιτισμό, ανεπτυγμένο εμπόριο, γεωργία και κτηνοτροφία, οι Σουμέριοι.
- ▣ Τα πρώτα γραπτά σημεία γεννήθηκαν από την ανάγκη καταγραφής των αγροτικών προϊόντων για εμπορικές συναλλαγές και χρονολογούνται την 4η χιλιετηρίδα, περίπου το 3.300 π.Χ. Τα σημεία που βρέθηκαν χαραγμένα σε πήλινες πινακίδες, είναι εικονογραφήματα, το καθένα από τα οποία αναπαριστά ζωγραφικά ένα αντικείμενο ή ον.

- ▣ Μετά από ενδιάμεσα στάδια εξέλιξης οι γραφείς κατέληξαν σε έναν πιο πρακτικό τρόπο σχεδιασμού των σημείων. Χρησιμοποίησαν καλάμι ή ξύλο τριγωνικής απόληξης, που μπορούσε εύκολα να εισχωρήσει στη μαλακή επιφάνεια του πηλού και να αποδώσει ένα ευδιάκριτο αποτύπωμα, αντί να χαράσσουν πάνω στον πηλό. Επειδή η μορφή της απόληξης των γραφίδων και κατά επέκταση και το αποτύπωμά της θυμίζει την τριγωνική μορφή της σφήνας, η γραφή ονομάστηκε από τους μελετητές σφηνοειδής.

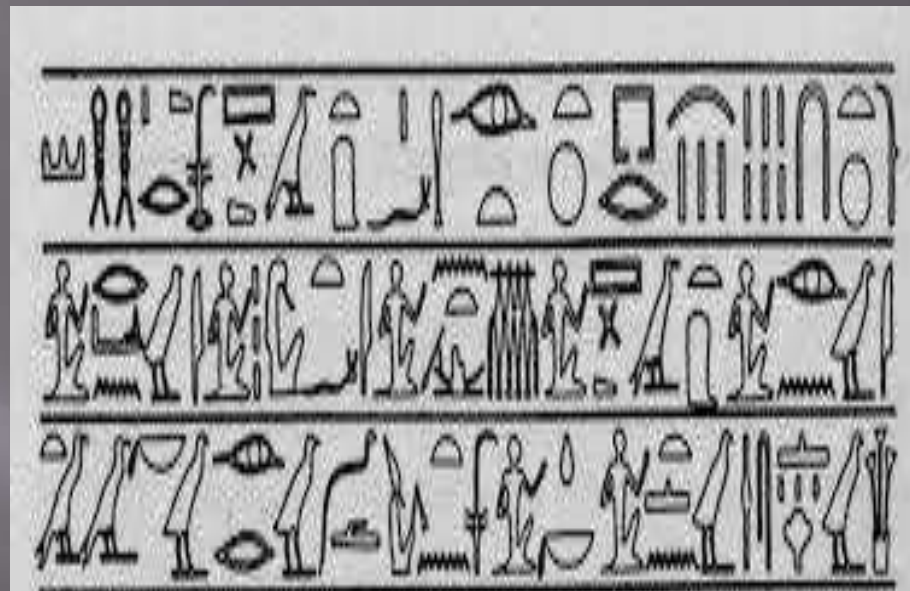


- ▣ Αν και η γραφή γεννήθηκε στη Μεσοποταμία για να καλύψει λογιστικές ανάγκες, η χρήση της άρχισε να επεκτείνεται γεωγραφικά στη γύρω περιοχή και για την κάλυψη άλλων αναγκών -καταγραφή θρησκευτικών ύμνων, οδηγών μαντικής, μύθων κ.ά. Η επιρροή της σφηνοειδούς γραφής έφτασε δια μέσου των εμπορικών συναλλαγών ως την Αίγυπτο και τη Μικρά Ασία, ενώ τα τελευταία δείγματα χρονολογούνται γύρω στο 75 μ.Χ.



# Η ιερογλυφική γραφή

- ▣ Μεταξύ του 3.300 και του 3.100 π.Χ. ένας ακόμη λαός παρουσίασε δείγματα γραφής · ήταν οι Αιγύπτιοι, οι οποίοι ισχυρίζονταν ότι η γραφή τους ήταν θεόσταλη, δώρο από τον θεό Θωτ προς τους ανθρώπους με διαμεσολαβητές τους ιερείς. Αυτός είναι και ο λόγος που η γραφή τους ονομάζεται ιερογλυφική. Στην πραγματικότητα , όπως στη Σουμερία, έτσι και στην Αίγυπτο, η ανάγκη καταγραφής των αγροτικών προϊόντων οδήγησε τους ανθρώπους στη γραφή. Η Αίγυπτος επηρεάστηκε από τον πολιτισμό των Σουμέριων, αλλά η γραφή της ακολούθησε άλλη εξέλιξη. Τα πρώτα ιερογλυφικά σημεία, σκαλισμένα σε πέτρα ή σε πηλό, σήμαιναν ολόκληρες λέξεις. Σύντομα, όμως, κάποια από αυτά απέκτησαν φωνητική αξία, συμβολίζοντας έναν φθόγγο ή μια συλλαβή.



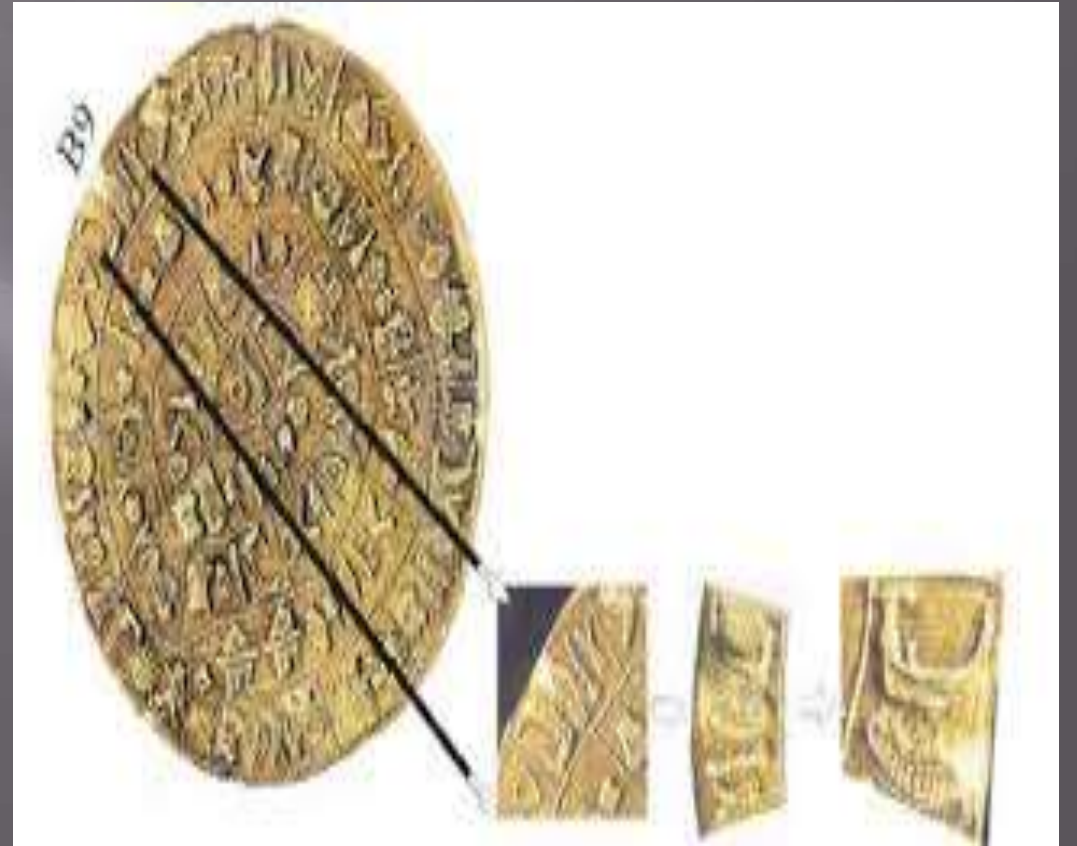
Εικ. 12. Ιερογλυφική αιγυπτιακή γραφή σκαλισμένη σε πέτρα.

- Η πιο συνηθισμένη επιφάνεια γραφής ήταν ο πάπυρος, φυτό που συναντάται σε αφθονία στις όχθες του Νείλου. Η χρήση του παπύρου απαιτούσε ειδική επεξεργασία, η οποία γινόταν από τους γραφείς. Τα στελέχη του κόβονταν σε λεπτές λωρίδες και τοποθετούνταν σαν ένα είδος ύφανσης: ένα στρώμα λωρίδων κολλιόταν κάθετα πάνω στο άλλο με αποτέλεσμα να δημιουργείται μία επίπεδη και εύκαμπτη επιφάνεια. Αφού αυτή στέγνωνε με πίεση, στη συνέχεια βερνικωνόταν. Τα σημεία χαρασσόνταν με μία καλαμένια βέργα, με λαξευμένη απόληξη και με τη χρήση παχύρρευστης μελάνης. Η μελάνη ήταν μείγμα καρβουνόσκονης, νερού και ειδικής κόλλας. Οι Αιγύπτιοι εκτός από τον πάπυρο χρησιμοποιούσαν και την περγαμηνή (κατεργασμένο δέρμα ζώου), μόνο, όμως, για κείμενα μεγάλης αξίας, μια και το δέρμα ήταν ακριβό.



# Η κρητομηνωική γραφή - Ο δίσκος της Φαιστού

- ▣ Στον ελλαδικό χώρο, δείγματα γραφής παρουσιάζονται με την ίδρυση των πρώτων μεγάλων ανακτόρων σε όλα σχεδόν τα μινωικά κέντρα της Κρήτης. Τα Κρητικά σημεία της εποχής μεταξύ του 1.900 – 1.700 π.Χ. επηρεάζονται κυρίως από τα ιερογλυφικά της Αιγύπτου. Οι Κρήτες γράφουν με εικονογράμματα και ιδεογράμματα που απαντώνται σε πρισματικές σφραγίδες, σε πήλινες πινακίδες, σε διπλούς πελέκεις και άλλα ιερατικά σκεύη.





# Η εφεύρεση του Πιεστηρίου

- ▣ Ο Γουτεμβέργιος αξιοποίησε κατασκευαστικά στοιχεία του πιεστηρίου των οινοποιιών και της μηχανικής διάταξης των βιβλιοδετείων της εποχής, όπως τα πλαίσια και το στρόφαλο. Επέφερε αρκετές μετατροπές σ' αυτά για την υποδοχή της εκτυπωτικής πλάκας και έδωσε οδηγίες για την κατασκευή της. Έτσι έφτασε στην εφεύρεση του τυπογραφικού πιεστηρίου, το οποίο έδωσε, για πρώτη φορά, τη δυνατότητα εκτύπωσης του χαρτιού και από τις δύο όψεις (αμφίπλευρη εκτύπωση).



# Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΟΥ ΓΟΥΤΕΜΒΕΡΓΙΟΥ

- ▣ Σε λιγότερο από μία δεκαετία από τον θάνατο του Γουτεμβέργιου, λειτουργούσαν σε όλες τις μεγάλες πόλεις της Δυτικής Ευρώπης τυπογραφικά εργαστήρια. Τα βιβλία αναπαράγονταν σε χιλιάδες αντίτυπα. Η αριστοκρατία έπαψε να είναι ο μοναδικός αποδέκτης της γνώσης. Το τυπωμένο βιβλίο έγινε προσιτό σε μεγαλύτερο αριθμό πολιτών.



- ▣ Αλφαβητάρια, γραμματικές, έπη και μύθοι των λαών του κόσμου, θρησκευτικά και φιλοσοφικά κείμενα είναι τα βιβλία που χαρακτηρίζουν τα πρώτα χρόνια της τυπογραφίας. Πολύς κόσμος μάθαινε γραφή και ανάγνωση, γιατί το βιβλίο είχε γίνει φθηνό και προσιτό. Η τυπογραφία βοήθησε ενεργά στην πολιτισμική επανάσταση της Αναγέννησης.



Στην εργασία συμμετείχαν οι μαθητές:

1. Μπακάλη Μαρία
2. Παπαγιαννοπούλου Ραφαηλία
3. Παπαδοπούλου Χριστίνα
4. Παπαχρήστου Βασιλική
5. Παπαχρήστου Γεώργιος
6. Παυλίδου Δέσποινα
7. Πετσανούκης Χρήστος
8. Σπήλιος Αναστάσιος
9. Τάσε Μπρισίλντα
10. Τάτση Μαρία
11. Τάτσης Ιωάννης
12. Τένης Μάρκος
13. Τσιαγιανίδης Γεώργιος
14. Χότζα Χριστίνα

Υπεύθυνος καθηγητής: Καρακόλης Αθανάσιος ΠΕ11

# ΤΕΛΟΣ