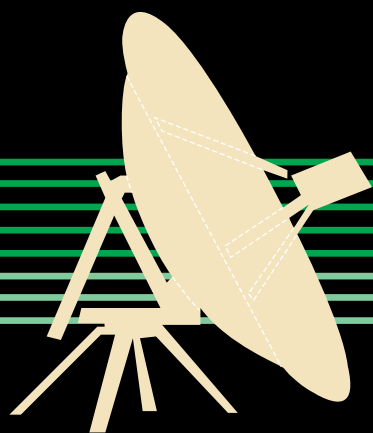




ΤΜΗΜΑ

VI

Συστήματα ήχου και εικόνας

Κεφάλαιο 16: Αρχές επικοινωνίας με ήχο και εικόνα

Κεφάλαιο 17: Εξοπλισμός ήχου και εικόνας

Κεφάλαιο 18: Εφαρμογές συστημάτων ήχου και
εικόνας





○ Thomas Edison, ο πανέξυπνος εφευρέτης που μας προσέφερε το λαμπτήρα φωτός, ανακάλυψε επίσης το φωνόγραφο και το μικρόφωνο. Ακόμη και σε αυτόν ήταν δύσκολο να φαντασθεί πως οι ανακαλύψεις αυτές, καθώς και άλλες στον τομέα των επικοινωνιών, θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη ζωή των ανθρώπων στο μέλλον.

Το 1880, ο Edison είπε: “Ο φωνόγραφος δεν έχει καμία εμπορική αξία”. Ήταν εξίσου απαισιόδοξος σχετικά με την ύπαρξη ήχου στα κινηματογραφικά έργα. Το 1913 επέμενε: “Η ομιλούσα κινούμενη εικόνα δεν θα υποσκελίσει την κανονική εικόνα του βωβού κινηματογράφου... Υπάρχουν τόσο σημαντικές οικονομικές επενδύσεις στις ταινίες παντομίμας, που θα είναι παράλογο να τις διαταράξεις!” Το 1922 προέβλεψε: “Η τρέλα του ραδιοφώνου ... θα πεθάνει με το χρόνο”.

Είναι δύσκολο να πιστέψει κανείς ότι κάποιος με την εξυπνάδα του Edison θα μπορούσε να διατυπώσει τόσο λαθεμένες απόψεις. Και οι τρεις ανακαλύψεις έχουν αντέξει και κυριαρχούν στο σύγχρονο κόσμο. Πώς θα ήταν σήμερα η ζωή μας χωρίς ραδιόφωνο, δίσκους ή “ταινίες κινουμένων εικόνων με ομιλία”;

Σήμερα, οι τεχνολογίες ήχου και εικόνας μας περικυκλώνουν. Παρ’ όλα αυτά, λίγοι άνθρωποι καταλαβαίνουν τις τεχνολογίες αυτές, πώς δηλαδή λειτουργούν οι σχετικές συσκευές. Βεβαίως, δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζεις πώς λειτουργούν διάφορα πράγματα προκειμένου να τα χρησιμοποιείς. Όμως γνωρίζοντας τη λειτουργία τους θα βοηθηθείς στη σωστή αγορά προϊόντων και την ορθή χρήση τους.

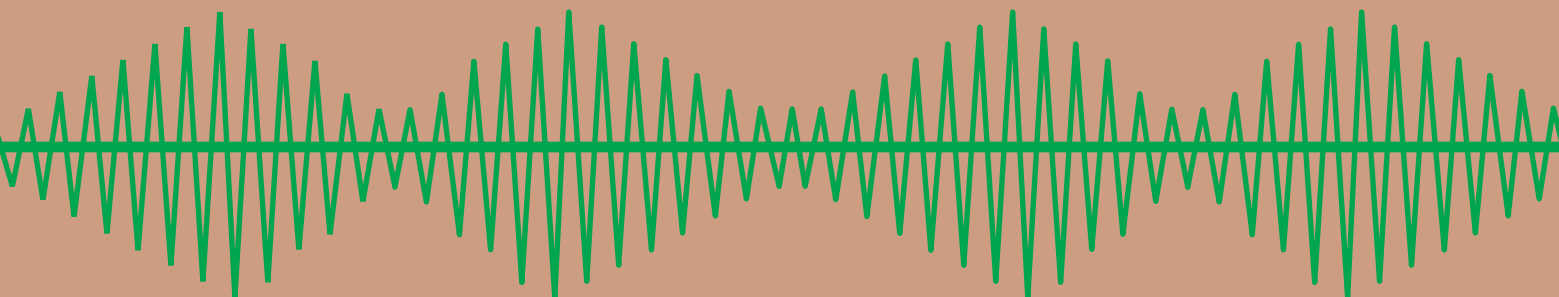
Στο μέρος αυτό, θα μάθεις σχετικά με τα διάφορα είδη συστημάτων επικοινωνίας με ήχο και εικόνα, με τα οποία έρχεσαι σε επαφή κάθε μέρα. Θα αποκτήσεις μία καλύτερη ιδέα σχετικά με το γιατί και το πώς λειτουργούν. Μπορεί ακόμη να φθάσεις στο σημείο να τα χρησιμοποιείς περισσότερο και απολαυστικότερα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

16

Αρχές επικοινωνίας με ήχο και εικόνα





Τι γνωρίζεις σχετικά με τη συσκευή της τηλεοράσεώς σου; Έχεις ιδέα πώς παράγονται η εικόνα και ο ήχος στη συσκευή αυτή; Τι ισχύει σχετικά με το τηλέφωνο; Πώς η φωνή σου γίνεται ένα μήνυμα που ταξιδεύει διά μέσου του καλωδίου; Πώς γίνεται κάποιος να ακούσει τη φωνή σου στο άλλο άκρο;

Αμφότερα, η συσκευή τηλεοράσεως και το τηλέφωνο ανήκουν στην κατηγορία των συστημάτων επικοινωνίας με ήχο και εικόνα (audio σημαίνει ό,τι ακούω και video ό,τι βλέπω). Ένας κατάλογος συστημάτων ήχου και εικόνας θα περιλαμβάνει τον τηλεγράφο, το τηλέφωνο, το ηλεκτρόφωνο (πικ απ), το ραδιόφωνο και την τηλεόραση. Στο κεφάλαιο αυτό θα διαβάσεις για τις επιστημονικές αρχές, επάνω στις οποίες βασίζονται οι επικοινωνίες με ήχο και εικόνα.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

πομπός
δίαυλος (κανάλι)
μεταδόσεως
δέκτης
ηλεκτρικό κύκλωμα
ηλεκτρομαγνητισμός
επαγωγή
εναλλασσόμενο ρεύμα
ραδιοκύματα
ζώνη συχνότητας
διαμόρφωση πλάτους
διαμόρφωση συχνότητας
ατμοσφαιρικός διάυλος μεταδόσεως
δίαυλος φυσικής μεταδόσεως

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Πώς ο ηλεκτρισμός και ο μαγνητισμός διαμορφώνουν τη βάση για επικοινωνίες με ήχο και εικόνα;
- Πώς στέλνεται και λαμβάνεται ένα ηλεκτρονικό μήνυμα;
- Τι είναι τα ραδιοκύματα και πώς χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν ήχο και εικόνα από ένα μέρος σε ένα άλλο;

ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Όπως έχεις δει σε προηγούμενα κεφάλαια, τα υποδείγματα επικοινωνίας μας βοηθούν να καταλάβουμε αφηρημένες έννοιες. Ένα βασικό υπόδειγμα ηλεκτρονικής επικοινωνίας αποτελείται απλά από έναν πομπό, το δίαυλο μεταδόσεως και το δέκτη (σχ. 16.1). Ο **πομπός** (transmitter) στέλνει το μήνυμα. Ο **δίαυλος** (**κανάλι**) **μεταδόσεως** (transmission channel) το μεταφέρει. Ο **δέκτης** (receiver) το προσλαμβάνει. Κατά τη διάρκεια μας τηλεφωνικής επικοινωνίας για παράδειγμα, η φωνή σου στέλνεται από το μικρόφωνο του τηλεφώνου σου (πομπός) μέσω ενός σύρματος (δίαυλος μεταδόσεως) στο ακουστικό ενός άλλου τηλεφώνου (δέκτης).

Το υπόδειγμα μας δείχνει πώς λειτουργούν γενικά οι ηλεκτρονικές επικοινωνίες. Για να κατανοήσεις πραγματικά τα διαφορετικά συστήματα, χρειάζεται να μάθεις ορισμένα βασικά πράγματα σχετικά με τη μετατροπή ενέργειας, τον ηλεκτρισμό και το μαγνητισμό.

Μετατροπή ενέργειας.

Όλες οι ηλεκτρονικές επικοινωνίες αρχίζουν με ενέργεια της μιας ή της άλλης μορφής. Οι επικοινωνίες ήχου για παράδειγμα, ξεκινούν ως μηχανική ενέργεια— τα ηχητικά κύματα σχηματίζονται από μετακινούμενο αέρα. Οι επικοινωνίες με εικόνες αρχίζουν ως ενέργεια φωτός. Οι μορφές αυτές ενέργειας πρέπει να αλλάξουν σε ηλεκτρική ενέργεια προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σε ένα σύστημα επικοινωνίας.

Στα συστήματα ήχου, τα ηχητικά κύματα (η μηχανική ενέργεια) αλλάζει σε ηλεκτρική ενέργεια. Στα συστήματα εικόνας, συσκευές λήψεως εικόνων μετατρέπουν φως σε ηλεκτρική ενέργεια. Η ηλεκτρική ενέργεια μεταδίδεται κατόπιν με τη μορφή σήματος.

Ορισμένες φορές ένα σήμα συνδυάζεται με ένα άλλο ισχυρότερο σήμα που το μεταφέρει μέσω του αέρα για μεγάλες αποστάσεις. Στις ραδιοεπικοινωνίες για παράδειγμα, τα ραδιοκύματα μεταφέρουν τα σήματα του ήχου από την πηγή στο δέκτη. Συχνά το σήμα δέχεται διάφορες επεμβάσεις με ποικίλους τρόπους, για να μειωθεί ο θόρυβος (οι παρεμβολές) ή



ΣΧΗΜΑ 16.1. Η ενέργεια, όπως ο ήχος, μετατρέπεται σε ένα ηλεκτρικό σήμα, ενισχύεται και μεταδίδεται είτε με φυσικούς είτε με ατμοσφαιρικούς διαύλους, αποκωδικοποιείται και κατόπιν μετατρέπεται πάλι σε ήχο.

για να ενδυναμωθεί.

Τα σήματα αυτά στέλνονται είτε μέσω της ατμόσφαιρας είτε μέσω ενός σύρματος είτε μέσω ειδικών ινών. Κατόπιν προσλαμβάνονται με μία κεραία ή με άλλη συσκευή.

Στο άκρο της λήψεως η διαδικασία αντιστρέφεται. Το σήμα αποκωδικοποιείται και αλλάζει επιστρέφοντας σε μια μορφή ενέργειας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί (σχ. 16.1). Στην περίπτωση του ραδιοφώνου για παράδειγμα, το σήμα αλλάζει και επιστρέφει στην αρχική του μορφή (ήχος).

Ηλεκτρισμός και μαγνητισμός.

Ηλεκτρισμός είναι η ροή ελευθέρων ηλεκτρονίων. Όπως έμαθες στο κεφάλαιο 10, τα ηλεκτρόνια είναι πολύ μικροσκοπικά σωματίδια που περιστρέφονται γύρω από τον πυρήνα του ατόμου (σχ. 16.2). Ο πυρήνας του ατόμου είναι θετικά φορτισμένος. Θετικά και αρνητικά φορτία έλκονται το ένα με το άλλο. Η έλξη αυτή βοηθά στο να συγκρατούνται τα άτομα μεταξύ τους. Όμως, τα άτομα ορισμένων υλικών θα απελευθερώσουν μερικά ηλεκτρόνια κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Καθώς τα ηλεκτρόνια αυτά διαφεύγουν, απελευθερώνεται ενέργεια με τη μορφή ηλεκτρικού ρεύματος. Όλες οι ηλεκτρονικές επικοινωνίες βασίζονται στην κίνηση ηλεκτρονίων.

Ο ηλεκτρισμός διαδίδεται συνήθως μέσω υλικών που του επιτρέπουν να τα διαπερνά εύκολα. Αυτά ονομάζονται αγωγοί. Σύρματα χαλκού είναι ένα καλό παράδειγμα αγωγού.



ΣΧΗΜΑ 16.2. Όταν τα ηλεκτρόνια διαφεύγουν από ένα άτομο, διαφεύγουν με τη μορφή ηλεκτρισμού.

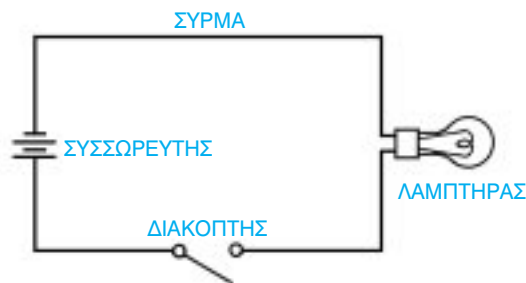
Για το λόγο αυτό σύρματα χαλκού χρησιμοποιούνται συχνά στα συστήματα επικοινωνίας. Η πίεση ή η δύναμη που κινεί το ρεύμα μέσω του σύρματος ονομάζεται τάση.

Ένα **ηλεκτρικό κύκλωμα** (electrical circuit) είναι το μονοπάτι που ακολουθεί ο ηλεκτρισμός, από την πηγή του, διά μέσου ενός αγωγού, σε μία συσκευή λήψεως. Για παράδειγμα, ένα κύκλωμα ηλεκτρικού φακού περιλαμβάνει το συσσωρευτή (πηγή), το σύρμα (αγωγό) και το λαμπάκι (σχ. 16.3).

Ηλεκτρομαγνητισμός.

Ορισμένες συσκευές επικοινωνίας, όπως το τηλέφωνο, στέλνουν μηνύματα μέσω ρεύματος που κινείται μέσα σε ένα σύρμα. Άλλες, όπως το ραδιόφωνο, εξαρτώνται από ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Τα κύματα αυτά καθιστούν δυνατή την επικοινωνία χωρίς ένα συνδετικό σύρμα.

Τι είναι τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα; Χωρίς αμφιβολία, έχεις δει τα αποτελέσματα ενός μαγνήτη. Στην πραγματικότητα δεν μπορείς να δεις τον ίδιο το μαγνητισμό. Περιγράφουμε το μαγνητισμό ως πεδίο ή δύναμη. Το μαγνητικό αυτό πεδίο είναι η δύναμη που επιτρέπει σε ένα μαγνήτη να σηκώσει ένα συνδετήρα χαρτιών. Ο ηλεκτρισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης για να δημιουργηθεί ένα μαγνητικό πεδίο. Η μορφή αυτή μαγνητισμού ονομάζεται **ηλεκτρομαγνητισμός** (electromagnetism). Κάθε φορά που διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα μέσω ενός αγωγού, δημιουργεί-



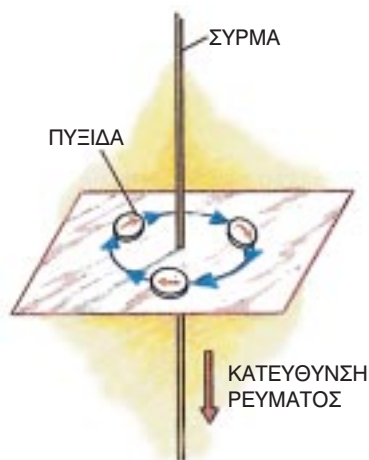
ΣΧΗΜΑ 16.3. Το διάγραμμα αυτό δείχνει την πορεία που ακολουθεί ο ηλεκτρισμός σε ένα απλό κύκλωμα φακού.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πώς λειτουργούν τα αυτιά σου.

Ο ήχος-φωνές, μία μηχανή αυτοκινήτου ή ένα συγκρότημα μουσικής ροκ είναι μία σειρά κυμάτων στον αέρα. Μέσα στο αυτί σου υπάρχει μία στενή δίοδος που οδηγεί τα κύματα αυτά στο τύμπανο. Το τύμπανο του αυτιού σου είναι μία λεπτή μεμβράνη που πάλλεται σε συντονισμό με τα ηχητικά κύματα. Οι ταλαντώσεις αυτές διοχετεύονται σε ένα σύστημα νεύρων που στέλνουν σήματα στον εγκέφαλό σου. Ο εγκέφαλός σου αντιλαμβάνεται τα σήματα αυτά ως τους ήχους που ακούς.

Υπάρχει στη φύση ένα μεγάλο φάσμα ηχητικών κυμάτων. Οι άνθρωποι μπορούν να ακούσουν κύματα που παράγονται με συχνότητα 40 ως 15.000 κύκλους το δευτερόλεπτο (Hertz). Τα ηχητικά κύματα ταξιδεύουν μέσω του αέρα με περίπου 1200 χιλιόμετρα την ώρα.



ΣΧΗΜΑ 16.4. Καθώς το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει μέσω του σύρματος, η βελόνα της πυξίδας ακολουθεί τις γραμμές της μαγνητικής δυνάμεως.

ται ένα αόρατο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.

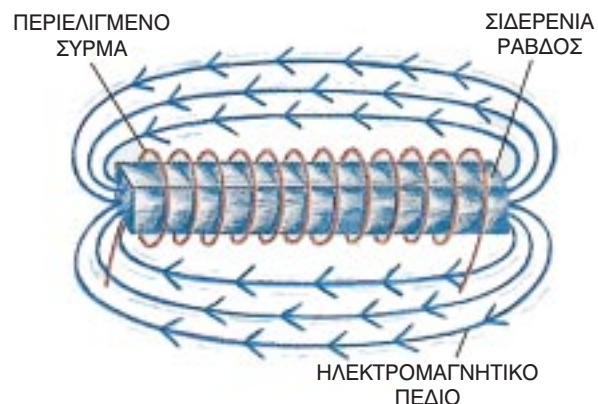
Για παράδειγμα, όταν ο ηλεκτρισμός ρέει μέσω ενός σύρματος χαλκού, αναπτύσσεται μαγνητικό πεδίο γύρω από το σύρμα. Μπορείς αυτό να το δεις μετακινώντας μία μαγνητική πυξίδα σε ένα επίπεδο κάθετο προς ένα σύρμα που διαρρέεται από ρεύμα προς μία κατεύθυνση (σχ. 16.4).

Η βελόνα της πυξίδας θα έχει πάντοτε φορά κυκλική γύρω από το σύρμα, ποτέ όμως φορά προς αυτό ή μακριά από αυτό. Η πυξίδα ακολουθεί τις γραμμές μαγνητικής δυνάμεως.

Αν τυλίξεις το σύρμα γύρω από μία σιδερένια ράβδο, το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο γίνεται πολύ ισχυρότερο (σχ. 16.5). Όσο το ηλεκτρικό ρεύμα ρέει μέσω του σύρματος, το μαγνητικό πεδίο συνεχίζει να υπάρχει. Όταν το ρεύμα διακοπεί, το μαγνητικό πεδίο παύει να υφίσταται. Αυτό μπορείς να το δεις στην πράξη, αν κινήσεις έναν ηλεκτρομαγνήτη κοντά σε ένα συνδεδεμένο χαρτιών. Όταν το ρεύμα ρέει, ο μαγνήτης έλκει το συνδεδετήρα. Όταν κλείσεις το κύκλωμα, ο συνδεδετήρας πέφτει.

Επαγωγή.

Ενώ ο ηλεκτρισμός μπορεί να δημιουργήσει ένα μαγνητικό πεδίο, μπορεί επίσης να συμβεί και το αντίθετο. Ένα μαγνητικό πεδίο μπορεί να δημιουργήσει ηλεκτρισμό. Αν κινήσεις ένα σύρμα στην περιοχή ενός μαγνήτη, μπορείς να



ΣΧΗΜΑ 16.5. Η σιδερένια ράβδος αυξάνει τη δύναμη του μαγνητικού πεδίου.

ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΙ

ΕΝΑ ΜΗΝΥΜΑ ΠΟΥ ΑΛΛΑΞΕ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

Μπορείς να διαβάσεις αυτό;

--- ---
 - -
 --. . . -..
 --- - - - -

Το 1844, το παραπάνω μήνυμα στάλθηκε από την πόλη Washington στη Baltimore, στη πολιτεία Maryland, με τον τηλεγράφο· από τότε άλλαξαν τα πάντα.

Ο πρώτος τηλεγράφος είχε ανακαλυφθεί από τον Άγγλο Sir Charles Wheatstone το 1837. Όμως το μοντέλο που καθιερώθηκε ανακαλύφθηκε από τον Αμερικανό Samuel F. B. Morse. Ο κώδικας του Morse είναι ένα σύστημα σημάτων που κατέστησε δυνατή την αποστολή μηνυμάτων με τον τηλεγράφο. Το μήνυμα παραπάνω είναι σε κώδικα Morse. Ο κώδικας αυτός καθόρισε την αρχή των τηλεπικοινωνιών στην Αμερική. Δες αν μπορείς να τον διαβάσεις χρησιμοποιώντας τα σύμβολα του κώδικα που παρουσιάζονται εδώ.

A • -	P • • • • •
B - • • •	Q • • -
C • • •	R • • •
D - • •	S • • •
E •	T -
F • - •	U • - -
G - - •	V • • • -
H • • • •	W • - -
I • •	X • - • •
J - • • •	Y • • • •
K - • -	Z • • • •
L -	Περίοδος • • • • •
M - -	Τελεία • • • • •
N • -	Κόμμα • • -
O • •	Ερωτηματικό - • • • •

Ο πρώτος τηλεγράφος δεν ήταν τίποτα περισσότερο από ένα συσσωρευτή, μία συσκευή αποστολής του μηνύματος γνωστή ως “κλειδί”, ένα σύρμα και ένα δέκτη. Το κλειδί ήταν ένας διακόπτης που άνοιγε και έκλεινε το κύκλωμα. Όταν το κύκλωμα ήταν κλειστό, έρρεε ένας παλμός ρεύματος μέσω της γραμμής και ενεργοποιούσε το κουδούνι στο άκρο λήψεως. Το κουδούνι προκαλούσε ένα θόρυβο σαν ελαφρύ κρότο. Στον κώδικα Morse, οι ελαφρείς θόρυβοι μικρής χρονικής διάρκειας αντιπροσώπευαν τελείες, ενώ οι ελαφρείς θόρυβοι μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας ήταν οι παύλες. Το γράμμα Α ήταν τελεία και παύλα. Το Β ήταν παύλα-τελεία-τελεία-τελεία κλπ. Χρησιμοποιώντας ο Morse τον κώδικα αυτό, έστειλε το μήνυμα που παρουσιάστηκε στην αρχή της αναφοράς αυτής. Έλεγε: “What hath God wrought” (“Αυτό που ο Θεός δημιούργησε”);



Το σύστημα του τηλεγράφου έγινε γρήγορα βασικό μέσο μαζικής επικοινωνίας. Μέχρι το 1856 η εταιρεία Western Union Telegraph συνέδεσε πολλά μέρη των Η.Π.Α. Το 1866, μετά από προσπάθειες δέκα ετών, ένα καλώδιο τηλεγράφου που διέσχισε τον Ατλαντικό ωκεανό συνέδεε επιτυχώς την Αμερική με την Ευρώπη.

Ο τηλεγράφος ήταν επίσης η βάση για άλλες τεχνολογίες επικοινωνιών. Ο τηλετύπος για παράδειγμα άλλαξε τον κώδικα σε γράμματα που εκτυπώνονταν. Διαδόθηκε ευρέως με τις εφημερίδες. Θα μάθεις σχετικά με ορισμένες από τις τεχνολογίες αυτές στο επόμενο κεφάλαιο.

δημιουργήσεις στο σύρμα ένα ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό ονομάζεται **επαγωγή** (induction). Λέμε τότε ότι ένα ρεύμα έχει δημιουργηθεί εξ επαγωγής στο σύρμα από το μαγνήτη. Αυτό συμβαίνει επίσης αν ο μαγνήτης κινηθεί κοντά στο σύρμα (σχ. 16.6).

Εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όταν σύρμα διέρχεται μέσω ενός μαγνητικού πεδίου, τα ηλεκτρόνια (το ρεύμα) ρέουν προς μία κατεύθυνση. Αυτό ονομάζεται **συνεχές ρεύμα**. Αν το σύρμα είναι περιελιγμένο και κατόπιν περιστραφεί στο μαγνητικό πεδίο, τα ηλεκτρόνια ρέουν πρώτα προς τη μία κατεύθυνση και κατόπιν προς την αντίθετη. Το παραγόμενο ρεύμα ονομάζεται **εναλλασσόμενο ρεύμα** (alternating current).

Κάθε αλλαγή στην κατεύθυνση ονομάζεται **κύκλος**. Είναι δυνατόν να δημιουργηθεί εναλλασσόμενο ρεύμα που αντιστρέφει την κατεύθυνσή του χιλιάδες, ακόμη και δισεκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που προκύπτουν από τέτοιους τάχιστους κύκλους ταξιδεύουν σε μεγάλη απόσταση και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σήματα ραδιοφώνου και τηλεοράσεως. Τα κύματα κινούνται με την ταχύτητα του φωτός.

Ραδιοκύματα.

Για σήματα ραδιοφώνου και τηλεοράσεως χρησιμοποιείται μία κεραία μεταδόσεως της οποίας το κύκλωμα φέρει εναλλασσόμενο



ΣΧΗΜΑ 16.6. Καθώς ο μαγνήτης κινείται κοντά στο σύρμα, αρχίζει να ρέει ρεύμα σε αυτό.

ρεύμα· αυτή απελευθερώνει ηλεκτρομαγνητικά κύματα στην ατμόσφαιρα. Παρά το γεγονός ότι τα ηλεκτρομαγνητικά αυτά κύματα χρησιμοποιούνται για πολλά είδη εκπομπών συνηθίζεται να ονομάζονται **ραδιοκύματα** (radio waves). Αυτά τα κύματα ταξιδεύουν εκατοντάδες χιλιόμετρα. Μία κεραία λήψεως τα προσλαμβάνει. Ένα ασθενέστερο ηλεκτρικό ρεύμα, όπως αυτό που δημιούργησε τα κύματα, παράγεται εξ επαγωγής στην κεραία λήψεως.

Πλάτος και συχνότητα.

Όλες οι μορφές των κυμάτων-ηχητικά κύματα, ραδιοκύματα, κύματα του νερού—έχουν πλάτος και συχνότητα (σχ. 16.7). Η δύναμη ενός κύματος είναι το **πλάτος**. Μετρείται από το μέσο σημείο μέχρι την κορυφή της ταλαντώσεως. Ένα **μήκος κύματος** μετρείται από ένα σημείο στο πρώτο κύμα, μέχρι το ίδιο σημείο στο επόμενο. Ο αριθμός των κυμάτων που εκκινούν από μία πηγή κάθε δευτερόλεπτο είναι η **συχνότητα**.

Η βασική μονάδα μετρήσεως για τη συχνότητα των ραδιοκυμάτων είναι ένας κύκλος ανά δευτερόλεπτο ή ένα **Hertz (Hz)**. Ένα kilohertz (kHz) είναι 1000 κύκλοι ανά δευτερόλεπτο. Ένα megahertz (MHz) είναι ένα εκατομμύριο



ΣΧΗΜΑ 16.7. Η συχνότητα κύματος είναι ο αριθμός των κύκλων ανά δευτερόλεπτο (Hertz). Το διάγραμμα δείχνει μία συχνότητα 3 Hertz. Η δύναμη (το ύψος) του κύματος είναι το πλάτος της ταλαντώσεως.

Ζώνες συχνότητων		
30 — 300 Hz	Υπερβολικά χαμηλές συχνότητες	ELF
300 Hz — 3 kHz	Συχνότητα φωνής	VF
3 — 30 kHz	Πολύ χαμηλές συχνότητες	VLF
30 — 300 kHz	Χαμηλές συχνότητες	LF
300 — 3000 kHz	Μεσαίες συχνότητες	MF
3 — 30 MHz	Υψηλές συχνότητες	HF
30 — 300 MHz	Πολύ υψηλές συχνότητες	VHF
300 — 3000 MHz	Πάρα πολύ υψηλές συχνότητες	UHF
3 — 30 GHz	Πάρα πολύ υψηλές συχνότητες	SHF
30 — 300 GHz	Υπερβολικά υψηλές συχνότητες	EHF

ΣΧΗΜΑ 16.8. Οι ζώνες συχνότητων κυμαίνονται από πολύ χαμηλές (30 Hertz) σε υπερβολικά υψηλές (300 δισεκατομμύρια Hertz).

κύκλοι ανά δευτερόλεπτο. Ένα Gigahertz (GHz) είναι ένα δισεκατομμύριο κύκλοι ανά δευτερόλεπτο. Η ατμόσφαιρα είναι γεμάτη από ραδιοκύματα όλων των διαφορετικών συχνότητων. Για να αποφευχθεί σύγχυση, το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών καθορίζει σε κάθε σταθμό τη δική του συχνότητα.

Ζώνες συχνότητων.

Η συχνότητα των ραδιοκυμάτων κυμαίνεται από 30 ως 300 δισεκατομμύρια Hertz (30 Hz ως 300 GHz). Όλες οι συχνότητες αυτές μπορούν να μεταφέρουν πληροφορίες. Για να μπορούμε να ελέγχομε τις συχνότητες αυτές, τις υποδιαιρούμε σε δέκα **ζώνες συχνότητας** (frequency bands) (σχ. 16.8). Πιθανόν να έχεις ακούσει VHF (πολύ υψηλές συχνότητες) και UHF (παρά πολύ υψηλές συχνότητες). Αυτές είναι οι ζώνες συχνότητων που χρησιμοποιούνται για τα κανάλια στην τηλεόρασή σου.

Ορισμένες συχνότητες χρησιμοποιούνται για συγκεκριμένους τύπους επικοινωνίας ήχου ή εικόνας (σχ. 16.9). Υπάρχουν δύο λόγοι για αυτό. Πρώτον, ορισμένες συχνότητες επηρεάζονται περισσότερο από παράγοντες, όπως ο καιρός και οι αλλαγές στην ιονόσφαιρα (η ιονόσφαιρα είναι ένα στρώμα από ηλεκτρικά

φορτισμένα σωματίδια σε απόσταση 90 έως 300 χιλιόμετρα επάνω από την επιφάνεια της γης). Κατά τη διάρκεια της ημέρας, ζώνες μεσαίας συχνότητας (MF) είναι καλές μόνο για πολύ μικρές αποστάσεις, μερικών εκατοντάδων χιλιομέτρων και λιγότερο. Όμως το βράδυ, η ιονόσφαιρα χάνει μέρος του ηλεκτρικού της φορτίου. Κατόπιν, οι επικοινωνίες στο πεδίο των μεσαίων συχνότητων (MF) έχουν εμβέλεια τη μισή περίμετρο της υδρογείου.

Δεύτερον, η κυβέρνηση καθορίζει κανόνες για τις επικοινωνίες. Όπως προαναφέρθηκε, το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών καθορίζει τις συχνότητες. Όταν για παράδειγμα ακούς ραδιόφωνο στις συχνότητες AM, συντονίζεις το δείκτη κάπου ανάμεσα στα 526,5 και στα 1606,5 kHz. Οι σταθμοί FM εντοπίζονται μεταξύ 87,5 και 108 MHz. Τα κανάλια 5-12 στην τηλεόρασή σου μεταδίδουν στους 174 έως 230 MHz, ενώ τα κανάλια 21-66 περιορίζονται μεταξύ 470-838 MHz.

Διαμόρφωση.

Όταν δεν επεμβαίνουμε στα ραδιοκύματα, αυτά έχουν σταθερό πλάτος και συχνότητα. Θα ηχούν ως θόρυβοι, αν τα ακούσεις σε ένα ραδιόφωνο. Για να στείλουν οι άνθρωποι

Συχνότητα	Περιγραφή Τηλεπικοινωνιών
30 Hz — 18 kHz 2,275 — 475 kHz	Ζώνη συχνοτήτων που μπορεί να ακούσει το ανθρώπινο αυτί Συσκευές που χρησιμοποιούνται για τον ραδιοεντοπισμό θυμάτων χιονοστιβάδων
285 — 325 kHz 526,5 — 1606,5 kHz 23.350 — 24.000 kHz	Υπηρεσία ναυτικής ραδιοπλοηγής και σταθμοί ραδιοφάρων ΑΜ ραδιοφώνου Από κινητή ναυτική υπηρεσία που περιορίζεται στη ραδιοτηλεγραφία από πλοίο σε πλοίο
2,182 MHz	Διεθνής συχνότητα κινδύνου και κλήσεως για τη ραδιοτηλεφωνία
5,950 — 6,200 MHz 7,100 — 7,350 MHz 9,500 — 9,900 MHz 11,600 — 12,100 MHz 13,570 — 13,870 MHz 15,1 — 15,8 MHz 17,480 — 17,9 MHz 18,9 — 19,02 MHz 21,450 — 21,850 MHz 25,670 — 26,100 MHz	Ζώνες βραχέων κυμάτων ραδιοφώνου
26,965 — 27,405 MHz 75 MHz 87,5 — 108 MHz 137 — 138 MHz 400 — 406 MHz	Ζώνη ραδιοφώνων πολιτών (CBs). Χρησιμοποιείται από αεροναυτικούς ραδιοσημαντήρες Ραδιοφωνικές εκπομπές FM Υπηρεσία μετεωρολογίας μέσω δορυφόρου, υπηρεσία εκμεταλλεύσεως διαστήματος και υπηρεσία έρευνας διαστήματος
146 — 147 MHz 174 — 230 MHz 243 MHz 470 — 838 MHz 608 — 614 MHz 960 — 1215 MHz	Αστυνομία, Τελωνεία, ΔΕΗ, ΕΚΑΒ, Πυροσβεστική VHF τηλεοράσεως (κανάλια 5 — 12) Υπηρεσία ναυαγοσωστικών UHF τηλεοράσεως (κανάλια 21 — 66) Υπηρεσία ραδιοαστρονομίας Χρησιμοποιείται σε όλο τον κόσμο για την ανάπτυξη ηλεκτρονικών βοηθημάτων της αεροναυτικής ραδιοπλοηγής και εγκαταστάσεων εδάφους
890 — 915 MHz 935 — 960 MHz 1760 — 1785 MHz 1855 — 1880 MHz	Κινητή τηλεφωνία (PANAFON, TELESTET)
1 GHz και υψηλότερη	ΚΟΣΜΟΤΕ Ραντάρ, μικροκύματα

ΣΧΗΜΑ 16.9. Μπορείς να βρεις στον πίνακα αυτό τις συχνότητες του ραδιοφώνου ή της τηλεοράσεως που χρησιμοποιείς;

μηνύματα με τα ραδιοκύματα, επεμβαίνουν σε αυτά. Η αλλαγή των ραδιοκυμάτων κατά τρόπο ώστε να μεταφέρουν μηνύματα, είναι γνωστή ως **διαμόρφωση** (modulation).

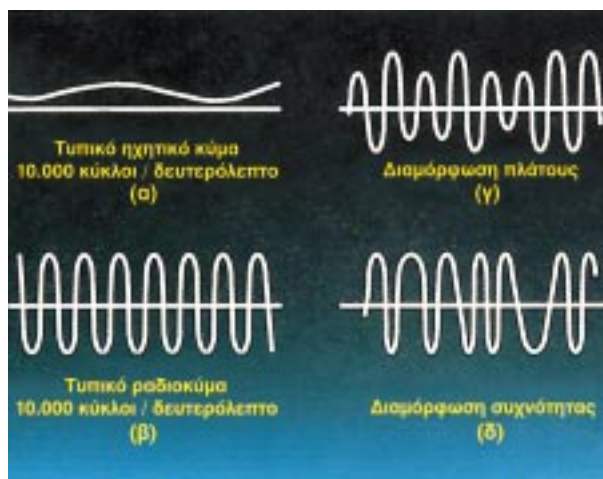
Για παράδειγμα, σε εκπομπή ραδιοφώνου, οι ταλαντώσεις του ήχου που πρέπει να μεταδοθεί [σχ. 16.10(α)] συμπύσσονται σε ραδιοκύματα ή φέροντα κύματα [σχ. 16.10(β)]. Πρώτα μετατρέπονται τα κύματα του ήχου (σε ένα μικρόφωνο για παράδειγμα) σε ηλεκτρικά σήματα. Κατόπιν, το ηχητικό σήμα χαμηλής συχνότητας συνδυάζεται με το σήμα του φέροντος κύματος υψηλής συχνότητας.

Στο σχήμα 16.10(γ) το πλάτος ή η δύναμη του φέροντος κύματος έχει αλλάξει. Το κύμα έχει δεχθεί **διαμόρφωση πλάτους**. Το σήμα αυτό μπορεί να το συλλάβει ένα ραδιόφωνο στις συχνότητες AM (Amplitude Modulation= διαμόρφωση πλάτους). Η συχνότητα μπορεί να διαμορφωθεί επίσης όπως στο σχήμα 16.10(δ). Κατά τη διάρκεια της **διαμορφώσεως της συχνότητας** τα κύματα συνωστίζονται ή σκορπίζουν μακρύτερα το ένα από το άλλο. Τα σήματα αυτά προσλαμβάνονται από ραδιόφωνα FM (Frequency Modulation= διαμόρφωση συχνότητας). Στην τηλεόραση, η διαμόρφωση πλάτους (AM) εφαρμόζεται για τα σήματα εικόνας, ενώ η διαμόρφωση συχνότητας (FM) για τα σήματα του ήχου.

Δίαυλοι μεταδόσεως.

Όταν τηλεφωνείς σε ένα φίλο που κατοικεί κοντά σου, η φωνή σου μεταδίδεται ως ηλεκτρικό σήμα κατά μήκος ενός καλωδίου προς το τηλέφωνο του φίλου σου. Το τηλεφωνικό καλώδιο είναι ο δίαυλος που χρησιμοποιήθηκε για να μεταδοθεί η φωνή σου. Αν ο φίλος σου βρεθεί στο Hong-Kong, μπορείς πάλι να του τηλεφωνήσεις, αλλά η φωνή σου θα σταλεί μέσω του αέρα και θα αναμεταδοθεί από ένα δορυφόρο. Ο ήχος ή η εικόνα μπορεί να μεταδοθούν με έναν από αυτούς τους δύο τρόπους.

Οι **ατμοσφαιρικοί δίαυλοι μεταδόσεως** (atmospheric transmission channels) χρησιμο-



ΣΧΗΜΑ 16.10. Ένα τυπικό ηχητικό κύμα (α) συνδυάζεται με ένα τυπικό ραδιοκύμα (β). Το φέρον (ραδιοκύμα) μπορεί να δεχθεί διαμόρφωση πλάτους (γ) ή διαμόρφωση συχνότητας (δ).

ποιούν ηλεκτρομαγνητικά κύματα για να μεταφέρουν πληροφορίες μέσω της ατμόσφαιρας. Τα κύματα εκπέμπονται από μία κεραία και μπορούν να αναμεταδοθούν με ένα δορυφόρο. Τα ραδιόφωνα, η τηλεόραση και τα κυψελοειδή τηλέφωνα (κινητά), όλα εξαρτώνται από δίαυλο αυτής της μορφής.

Οι **δίαυλοι φυσικής μεταδόσεως** (physical transmission channels) διαθέτουν ένα καλώδιο ή κάποιο άλλο μέσο συνδέσεως μεταξύ του αποστολέα και του δέκτη. Τα κανονικά τηλέφωνα και η καλωδιακή τηλεόραση διαθέτουν αυτό το είδος διαύλου μεταδόσεως. Περισσότερα σχετικά με αμφοτέρους τους τύπους διαύλων θα συζητηθούν στο κεφάλαιο 17.

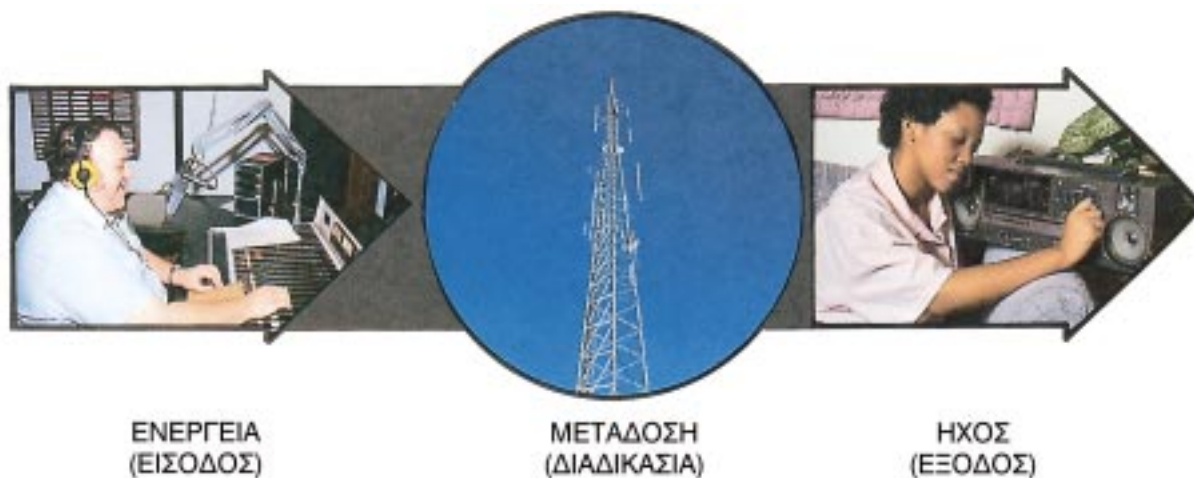
ΤΟΠΟΘΕΤΩΝΤΑΣ ΤΑ ΟΛΑ ΜΑΖΙ

Ας επιστρέψουμε τώρα στο υπόδειγμα συστημάτων επικοινωνίας (σχ. 16.1) που αναφέρθηκε στην αρχή του κεφαλαίου. Πώς εντάσσονται στο υπόδειγμα αυτό αυτά που μόλις έμαθες;

Καθώς γνωρίζεις, όλα τα οπτικά και ηχητι-

κά συστήματα μπορούν να περιγραφούν χρησιμοποιώντας το υπόδειγμα των συστημάτων. Ας χρησιμοποιήσουμε ως παράδειγμα το ραδιόφωνο (σχ. 16.11). Ένας υπεύθυνος μουσικών προγραμμάτων (disc jockey) ομιλεί, άρα παράγει ήχο. Ο ήχος μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια και μεταδίδεται μέσω του αέρα, με τη μορφή ραδιοκυμάτων. Τα κύματα αυτά φθάνουν στην κεραία ενός ραδιοφώνου. Η συχνότητα των κυμάτων επάγεται στην κεραία. Μέσα στη συσκευή του ραδιοφώνου, τα κύματα αυτά μετατρέπονται και γίνονται ξανά ήχος.

Στο κεφάλαιο 17 θα μάθεις πώς λειτουργούν το τηλέφωνο, το ραδιόφωνο, η τηλεόραση, το ηλεκτρόφωνο και τα συστήματα ήχου και εικόνας. Παρά το γεγονός ότι τα συστήματα αυτά είναι όλα διαφορετικά, κατά κάποιο τρόπο είναι κοινό το υπόδειγμα επικοινωνίας. Αν καταλάβεις το υπόδειγμα, έχεις μία βασική γνώση των ίδιων των συστημάτων. Στο κεφάλαιο 17 παρουσιάζεται ο εξοπλισμός που χρησιμοποιεί το κάθε σύστημα για να μεταδίδει, να καταχωρίζει σε διαύλους και να δέχεται το μήνυμα.



ΣΧΗΜΑ 16.11. Ποια άλλα παραδείγματα μπορείς να σκεφθείς που να ταιριάζουν σε αυτό το υπόδειγμα συστημάτων;

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Ποια είναι τα τρία κύρια μέρη ενός υποδείγματος ηλεκτρονικών επικοινωνιών;
2. Να περιγράψεις το ηλεκτρικό ρεύμα και τα κυκλώματα.
3. Τι είναι ο ηλεκτρομαγνητισμός;
4. Τι είναι η επαγωγή; Γιατί είναι σημαντική για την επικοινωνία;
5. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος;
6. Ποια είναι η σχέση μεταξύ εναλλασσόμενου ρεύματος και ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων;
7. Όρισε τη συχνότητα και το πλάτος.
8. Τι σημαίνει διαμόρφωση; Ανάφερε και σχολίασε τους τύπους διαμορφώσεως.
9. Ποιοι είναι οι δύο τύποι των διαύλων μεταδόσεως; Πού διαφέρουν αυτοί;
10. Εξήγησε πώς τα ραδιοκύματα μεταφέρουν μηνύματα μέσω της ατμόσφαιρας.

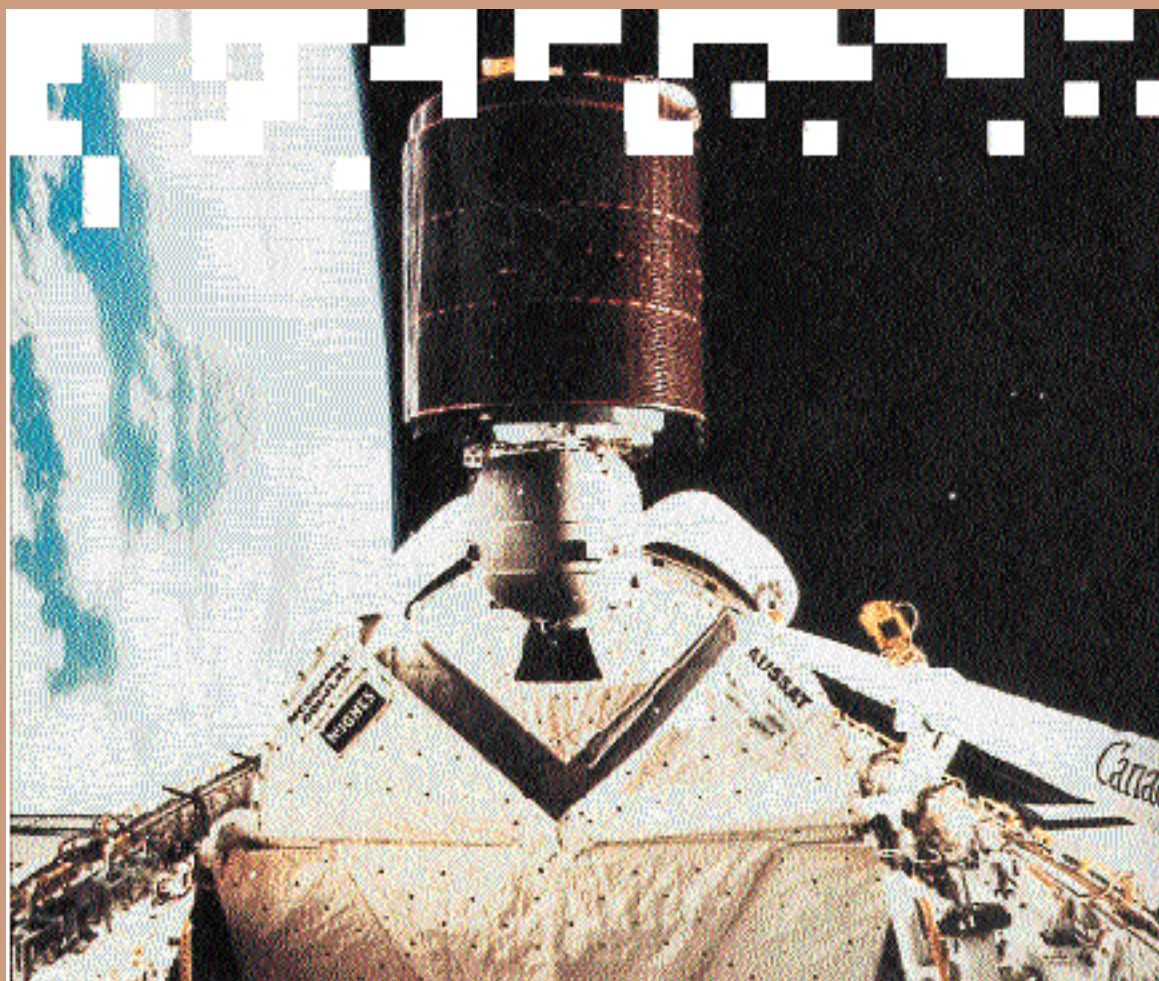
Δραστηριότητες.

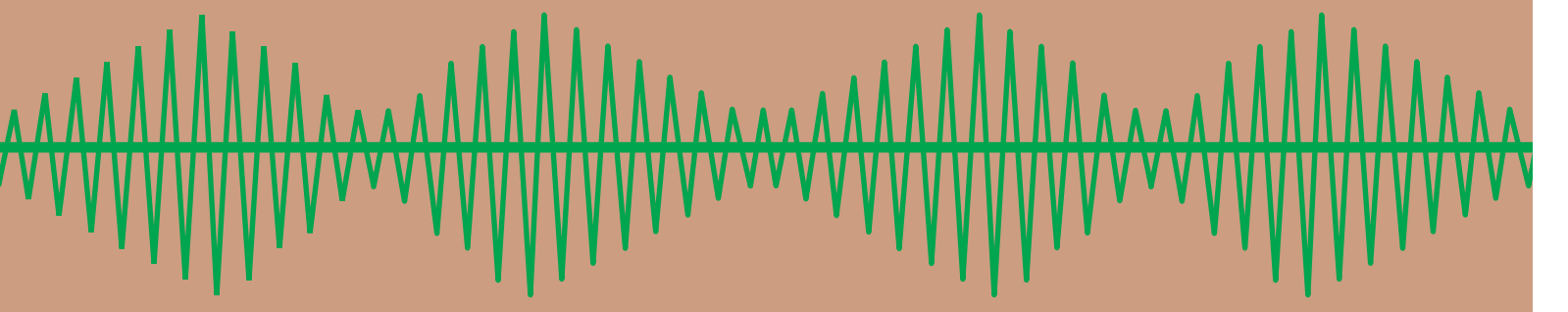
1. Κατασκεύασε ένα απλό κύκλωμα με ένα λαμπτήρα που αναβοσβήνει, σύρμα χαλκού και ένα συσσωρευτή. Χρησιμοποιώντας τον κώδικα Morse, στείλε ένα μήνυμα σε ένα φίλο με τη συσκευή αυτή στο άλλο άκρο του δωματίου.
2. Κατασκεύασε έναν ηλεκτρομαγνήτη χρησιμοποιώντας ένα συσσωρευτή, σύρμα χαλκού και ένα σιδερένιο καρφί. Δείξε πώς επηρεάζεται το μαγνητικό πεδίο από τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.
3. Κατάρτισε έναν κατάλογο με τους τοπικούς ραδιοφωνικούς σταθμούς AM, των οποίων είσαι δέκτης. Σχεδίασε μία γραμμή που να αντιπροσωπεύει το φάσμα των ραδιοφωνικών συχνοτήτων AM (526,5 kHz έως 1606,5 kHz) και σημείωσε τον καθένα από τους τοπικούς ραδιοσταθμούς AM επάνω στη γραμμή αυτή.
4. Κίνησε ένα περιελιγμένο χάλκινο σύρμα επάνω σε ένα φύλλο χαρτιού. Τοποθέτησε ρινίσματα σιδήρου στο χαρτί κοντά στο σύρμα. Σύνδεσε το κάθε άκρο του σύρματος με τις άκρες ενός συσσωρευτή. Τι συμβαίνει με τα ρινίσματα του σιδήρου; Σχεδίασε ένα διάγραμμα που να δείχνει το μαγνητικό πεδίο.
5. Κάνε μία έρευνα και γράψε μία έκθεση σχετικά με το πώς επηρέασε ο τηλεγράφος την ανάπτυξη της Ευρώπης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

17

Εξοπλισμός ήχου και εικόνας





Γνώριζες ότι μία εικόνα τηλεοράσεως διαμορφώνεται από πολλές στιγμές φωτός; Γνώριζες ότι οι δορυφόροι επικοινωνιών παίρνουν ενέργεια από τον ήλιο;

Στο κεφάλαιο 16 έμαθες τα σχετικά με την επιστημονική βάση της επικοινωνίας με ήχο και εικόνα. Στο κεφάλαιο αυτό θα μάθεις πώς λειτουργούν τα ίδια τα μηχανήματα.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

φασματική απόκριση
διάφραγμα
πολύπλεξη
μικροκύματα
κονσόλες ήχου
μείξη
ενισχυτής
παραβολικοί
ανακλαστήρες
λυχνία λήψεως
πλάκα σήματος
στόχος
μεταγωγέας εικόνων
σύστημα βελόνας
κεφαλές εγγραφής
μορφότυπα μαγνητοσκοπήσεως

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Πώς μετατρέπονται σε ένα τηλέφωνο τα ηχητικά κύματα σε ηλεκτρικά σήματα και κατόπιν ξανά σε ηχητικά κύματα;
- Πώς λειτουργεί ένα ραδιόφωνο;
- Πώς οι δορυφόροι βοηθούν στη μετάδοση ραδιοκυμάτων;
- Πώς μετατρέπει μια συσκευή λήψεως αυτά που “βλέπει” σε ηλεκτρικά σήματα;
- Σε τι μοιάζουν οι συσκευές εγγραφής ήχου και εικόνας;



ΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ

Στις 14 Φεβρουαρίου του 1876 δύο Αμερικανοί, η Elisha Gray και ο Alexander Graham Bell, κατοχύρωσαν στις αρμόδιες υπηρεσίες ξεχωριστές ευρεσιτεχνίες. Ο καθένας είχε αναπτύξει ένα σχεδιασμό για ένα τηλέφωνο. Μετά από μία μακροχρόνια δικαστική σύγκρουση τα δικαιώματα της ευρεσιτεχνίας δόθηκαν στον Bell. Οι άνθρωποι είχαν ήδη αναγνωρίσει τα πλεονεκτήματα του τηλεγράφου. Έτσι, αυτή η νέα μέθοδος τηλεπικοινωνίας, το τηλέφωνο, ήταν καλοδεχούμενο (σχ. 17.1).

Τα πρώτα χρόνια, όλα τα τηλέφωνα έπρεπε να συνδεθούν κατ' ευθείαν το ένα με το άλλο με σιδερένια σύρματα. Όμως, περί το 1900, τα τηλεφωνικά σήματα δρομολογούνταν πρώτα σε ενδιάμεσα σημεία. Αυτό έκανε την καλωδίωση απλούστερη. Τα σημερινά τηλέφωνα είναι πάρα πολύ διαφορετικά! Χαρακτηριστικά, όπως η αυτόματη επανάληψη κλήσεως, η εγγραφή μηνυμάτων και η αποθήκευση στη μνήμη αριθμών που καλούμε συχνότατα χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα από τους περισσότερους ανθρώπους.



ΣΧΗΜΑ 17.1. Το τηλέφωνο αυτό του 1892 ήταν ένα από τα πρώτα μοντέλα γραφείου.

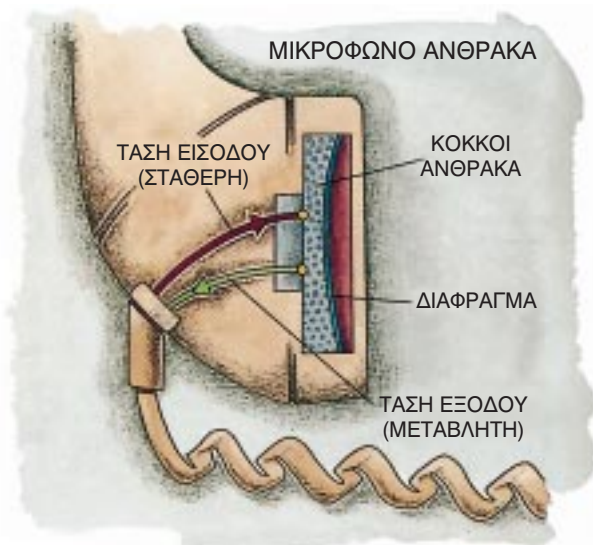
Τηλεφωνική μετάδοση.

Ένας τηλεφωνικός πομπός αποτελείται από το μικρόφωνο και από το “σώμα” του τηλεφώνου, όπου έχει τοποθετηθεί ο δίσκος επιλογής αριθμών. Στο μέρος που τοποθετείται απέναντι από το στόμα υπάρχει ένα μικρόφωνο που συλλαμβάνει τον ήχο της φωνής σου.

Όπως έμαθες στο τελευταίο κεφάλαιο, τα ηχητικά κύματα πρέπει να μετατραπούν σε ηλεκτρικά σήματα πριν σταλούν σε μεγάλες αποστάσεις. Αυτό το πράγμα κάνει το μικρόφωνο. Όμως το μικρόφωνο που συλλαμβάνει τη φωνή σου σε ένα τηλέφωνο είναι πολύ διαφορετικό από το μικρόφωνο που χρησιμοποιεί ένας τραγουδιστής στη σκηνή.

Η περισσότερη σημαντική διαφορά στα μικρόφωνα είναι η φασματική τους απόκριση. Η **φασματική απόκριση** (frequency response), αναφέρεται στις συχνότητες ήχου που ένα μικρόφωνο μπορεί να αναπαράγει καλά. Το μικρόφωνο σε ένα τηλέφωνο μπορεί να αναπαράγει μόνο ένα μικρό φάσμα συχνοτήτων. Ονομάζεται **μικρόφωνο άνθρακα** (σχ. 17.2).

Το μικρόφωνο άνθρακα είναι κατασκευασμένο από ένα μικρό κύπελλο γεμάτο με κόκ-



ΣΧΗΜΑ 17.2. Όταν το διάφραγμα πάλλεται ακουμπώντας τους κόκκους άνθρακα στο μικρόφωνο αυτό, δημιουργείται μία μεταβαλλόμενη τάση.

κους άνθρακα. Μία μικρή ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος ρέει σταθερά μέσω των κόκκων. Δίπλα στο κύπελλο που περιέχει τους κόκκους υπάρχει εύκαμπτο κομμάτι από μέταλλο που ονομάζεται **διάφραγμα** (diaphragm). Το διάφραγμα πάλλεται όταν προσπίπτουν σε αυτό τα ηχητικά κύματα. Το παλλόμενο διάφραγμα πιέζει του κόκκους άνθρακα. Αυτό συνεπάγεται μεγαλύτερη ροή ηλεκτρικού ρεύματος. Όταν σταματά η πίεση, ρέει λιγότερο ρεύμα. Το μεταβαλλόμενο σήμα αντιπροσωπεύει τον ήχο που μεταδίδεται.

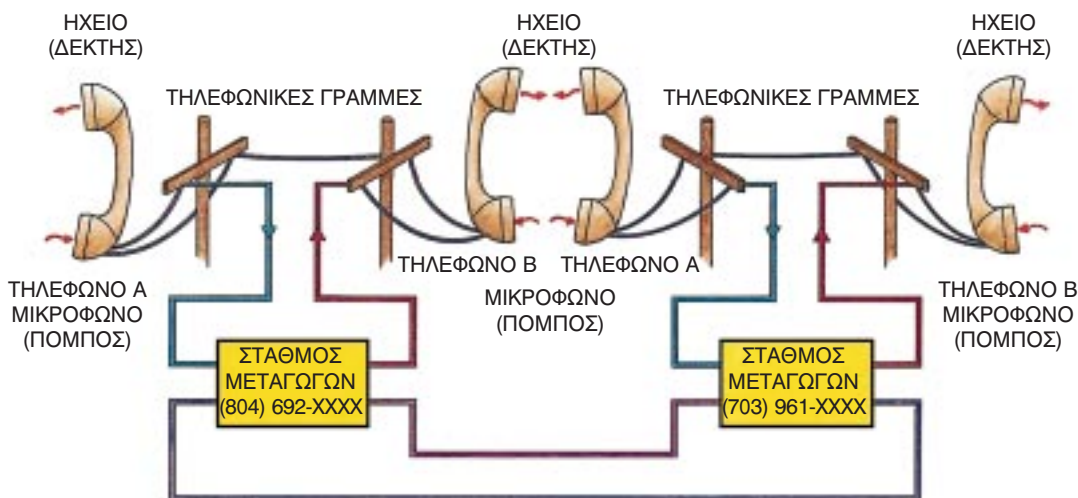
Όπως γνωρίζεις, όλα τα τηλέφωνα έχουν τον δικό τους αριθμό. Όταν καλείς έναν αριθμό τηλεφώνου σε ένα τηλέφωνο με περιστρεφόμενο δίσκο, ένας ηλεκτρικός διακόπτης μέσα στο τηλέφωνο συνδέει και κατόπιν διακόπτει ένα κύκλωμα. Συνδέει και διακόπτει μία φορά για τον αριθμό 1, δύο φορές για τον αριθμό 2 κοκ. Τα τηλέφωνα με πλήκτρα στέλνουν σήματα διαφορετικών συχνοτήτων, για να αντιπροσωπεύουν τον κάθε αριθμό που επιλέγεται. Κάθε συσκευή που μπορεί να στείλει τις συχνότητες αυτές, μπορεί να καλέσει έναν αριθμό. Αυτός είναι ο τρόπος με τον οποίο πολλά συστήματα υπολογιστών “τηλεφωνούν”.

Δίαυλοι (κανάλια) μεταδόσεως.

Οι περισσότερες τηλεφωνικές κλήσεις εξαρτώνται από **διαύλους φυσικής μεταδόσεως**. Αυτοί αποτελούνται από σύρματα, ίνες και καλώδια.

Το σήμα ταξιδεύει μέσω του σύρματος που οδηγεί από το τηλέφωνό σου σε ένα καλώδιο συνδεδεμένο στο κτήριο σου. Το καλώδιο οδηγεί σε ένα σταθμό μεταγωγών που τροφοδοτεί με ενέργεια το τοπικό σου σύστημα (σχ. 17.3). Ο σταθμός δρομολογεί την κλήση σου σε ένα σταθμό μεταγωγών. Ο δεύτερος σταθμός προσδιορίζεται από τους πρώτους τρεις αριθμούς του τηλεφωνικού αριθμού που καλείς (αυτό μετατρέπεται στους έξι πρώτους αριθμούς αν η κλήση είναι υπεραστική). Οι τελευταίοι τέσσερις αριθμοί προσδιορίζουν το συγκεκριμένο τηλέφωνο που είναι συνδεδεμένο με το σταθμό αυτό. Όλες αυτές οι μεταγωγές γίνονται αυτομάτως.

Όταν το ακουστικό σου είναι στη θέση του το κύκλωμα μεταξύ αυτού και του σταθμού μεταγωγής είναι ανοικτό. Όταν σε καλεί κάποιος, ο σταθμός στέλνει ρεύμα χαμηλής τάσεως κατά μήκος του κυκλώματος, με αποτέλεσμα το τηλέφωνό σου να ηχεί. Όταν σηκώνεις το ακουστικό το κύκλωμα κλείνει· έτσι



ΣΧΗΜΑ 17.3. Κάθε σταθμός μεταγωγών έχει έναν κωδικό περιοχής (τα τρία πρώτα ψηφία) και ένα κέντρο μεταγωγής (τα επόμενα τρία ψηφία). Τα τελευταία τέσσερα ψηφία προσδιορίζουν το ατομικό τηλέφωνο.

“πληροφορείται” ο σταθμός ότι το τηλέφωνό σου έχει απαντήσει. Ο σταθμός κατόπιν μεταγίγει την κλήση στο τηλέφωνό σου.

Διάυλοι χάλκινου σύρματος.

Σύρμα συνεστραμμένου ζεύγους συνηθίζεται να χρησιμοποιείται για τοπικές τηλεφωνικές μεταδόσεις. Αυτό αποτελείται από δύο λεπτά, μονωμένα σύρματα χαλκού, που έχουν συνεστραφεί το ένα γύρω στο άλλο. Σύρματα συνεστραμμένου ζεύγους μπορούν να τυλιχθούν μαζί, για να σχηματίσουν μεγάλα καλώδια που εκτείνονται σε όλη τη χώρα. Κεντρικά σημεία μεταγωγών μπορούν να συνδέονται το ένα με το άλλο με καλώδια από σύρμα χαλκού. Από τις κεντρικές αυτές θέσεις φεύγουν καλώδια προς τα τηλέφωνα κατοικιών.

Διάυλοι οπτικών ινών.

Η **οπτική ίνα**, ένας λεπτός εύκαμπτος υαλοσωλήνας, χρησιμοποιείται σήμερα για ορισμένες μεταδόσεις μεγάλων αποστάσεων (βλ. κεφάλαιο 10). Το σήμα ταξιδεύει ως παλμοί φωτός. Τα καλώδια οπτικών ινών μπορούν να μεταφέρουν πολύ περισσότερα μηνύματα από τα καλώδια συρμάτων χαλκού (σχ. 17.4). Υπάρχει επίσης λιγότερη παραμόρφωση του σήματος. Γι' αυτό τα καλώδια οπτικών ινών αντικαθιστούν τα σύρματα χαλκού.

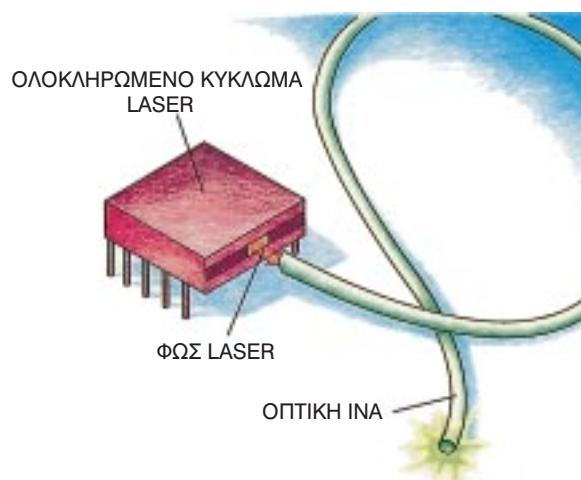
Η πηγή φωτός που χρησιμοποιείται στις οπτικές ίνες είναι μία δέσμη Laser (τα Laser έχουν συζητηθεί επίσης λεπτομερώς στο κεφάλαιο 10). Η ακτίνα Laser δημιουργείται από ένα μικροπλινθίο ή από ένα πλινθίο Laser (σχ. 17.5). Όταν διεγείρονται από ηλεκτρικό ρεύμα τα πλινθία αυτά εκπέμπουν φως Laser που διαμορφώνεται έτσι ώστε να μεταφέρει πληροφορίες. Το διαμορφωμένο σήμα εστιάζεται κατόπιν μέσα στην ίνα που το μεταδίδει. Στο άκρο όπου βρίσκεται ο δέκτης το σήμα αποδιαμορφώνεται και μετατρέπεται εκ νέου σε ήχο (φωνή).

Πολύπλεξη.

Αν μόνο ένα σήμα μπορούσε να σταλεί την κάθε φορά μέσω ενός φυσικού διαύλου μεταδόσεως, η επικοινωνία θα ήταν πολύ περιορισμένη. Φαντάσου αν έπρεπε να περιμένεις μέχρις ότου όλες οι γραμμές ήταν ελεύθερες για να μπορέσεις να κάνεις ένα τηλεφώνημα. Πιθανόν δεν θα μπορούσες να το κάνεις ποτέ. Η **πολύπλεξη** (multiplexing) επιτρέπει δύο ή περισσότερα σήματα να σταλούν μέσω ενός



ΣΧΗΜΑ 17.4. Πολλές οπτικές ίνες μπορούν να τοποθετηθούν μέσα σε ένα απλό καλώδιο. Ένα σύρμα από χάλυβα εξασφαλίζει στο καλώδιο αντοχή.



ΣΧΗΜΑ 17.5. Μια δέσμη Laser που δημιουργήθηκε από ένα μικροπλινθίο, διαμορφώνεται για να μεταφέρει πληροφορίες. Κατόπιν, η δέσμη ταξιδεύει μέσω του καλωδίου οπτικής ίνας.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



Όπως πολλές άλλες συσκευές που επηρεάζονται από την επανάσταση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, τα τηλέφωνα μπορούν ξαφνικά να πραγματοποιήσουν όλα τα κόλπα. Εκτός των τηλεφώνων που μοιάζουν με το Mickey Mouse ή με κάτι που θα μπορούσε να είχε χρησιμοποιήσει

ο Alexander Graham Bell, μπορείς να βρεις τα παρακάτω ιδιαίτερα γνωρίσματα.

- Διακόπτης τόνου/παλμού. Με την πίεση ενός κουμπιού μπορείς να αλλάξεις από τον κανονικό παλμό (επιλογή αριθμού στον τηλεφωνικό δίσκο) σε επιλογή αριθμού με τόνο αφής (θα χρειασθεί παροχή υπηρεσιών για τηλέφωνο αφής, για την οποία υπάρχει μία μικρή μηνιαία χρέωση). Η επιλογή παλμού είναι λιγότερο ακριβή, αλλά η επιλογή τόνου αφής σου επιτρέπει την πρόσβαση σε πολλές υπηρεσίες που δεν μπορείς να την έχεις με άλλο τρόπο.
- Επιλογή αριθμού με μία μόνο αφή. Μπορείς να καλείς αριθμούς που καλούνται συχνά μόνο με την αφή ενός ή δύο ψηφίων.
- Επανάληψη της κλήσεως. Αγγίζεις ένα κουμπί και το τηλέφωνο ξανακαλεί αυτόματα τον τελευταίο αριθμό που έχεις καλέσει.
- Αναμονή. Μπορείς να ειδοποιήσεις αυτόν που σε καλεί να αναμένει ενώ εσύ κάνεις κάτι άλλο.
- Συμβατικότητα με συστήματα υποβοήθησης της ακοής. Το χαρακτηριστικό αυτό επιτρέπει στα άτομα με προβλήματα ακοής να χρησιμοποιούν το τηλέφωνο χωρίς παρεμβολές.
- Κουδούνισμα/φως. Όταν το τηλέφωνο ηχεί, δημιουργείται ταυτοχρόνως ένα φωτεινό σήμα.
- Μικρόφωνα. Ένα μικρόφωνο/ηχείο στη βάση του τηλεφώνου σου επιτρέπει να ομιλείς στο τηλέφωνο χωρίς να κρατάς το δέκτη.
- Ασύρματα τηλέφωνα. Ο δέκτης του τηλεφώνου μπορεί να απομακρυνθεί αρκετές εκατοντάδες πόδια από τη βάση, επιτρέποντας σε σένα να κινείσαι ενώ ομιλείς.
- Ακουστικό κεφαλής. Αν χρειάζεται να έχεις τα χέρια σου ελεύθερα, για να κάνεις άλλα πράγματα όπως δακτυλογράφηση, τα τηλέφωνα που προσαρμόζονται στο κεφάλι είναι

η απάντηση.

Αφού αποφασίσεις για το τηλέφωνο που θέλεις να αγοράσεις, υπάρχουν πολλές υπηρεσίες που θα πρέπει να διαλέξεις. Ορισμένες είναι διαθέσιμες μόνο σε αυτούς με τηλέφωνα τόνου αφής και συνεπώς λάβε το αυτό υπόψη σου. Όπως και στην περίπτωση του τηλεφώνου, είναι καλύτερο να επιλέξεις μόνο εκείνες τις υπηρεσίες που πραγματικά χρειάζεσαι. Παρά το γεγονός ότι το κόστος για ατομικές υπηρεσίες μπορεί να είναι μικρό, μπορεί να “φουσκώσει” ο λογαριασμός γρήγορα.

- Αναμονή κλήσεως. Ενώ τηλεφωνείς δέχεσαι ένα σήμα που σου λέει ότι ένας άλλος προσπαθεί να σου τηλεφωνήσει.
- Διοχέτευση κλήσεων. Αν δεν είσαι στο σπίτι, οι κλήσεις σου αυτόματα διοχετεύονται σε έναν αριθμό όπου μπορούν να σε βρουν.
- Τριμερής κλήση. Θέλεις να μιλήσεις σε δύο ανθρώπους σε διαφορετικά μέρη την ίδια στιγμή; Συσκευές με αυτήν τη δυνατότητα σου επιτρέπουν να το πραγματοποιήσεις.
- Ταχεία κλήση. Μπορείς να πάρεις αριθμούς που καλείς συχνά επιλέγοντας έναν κώδικα με ένα ή δύο ψηφία.
- Τραπεζικές συναλλαγές από το τηλέφωνο. Αν η τράπεζα με την οποία συναλλάσσεσαι προσφέρει την υπηρεσία αυτή, μπορείς να μεταφέρεις χρήματα και να πραγματοποιήσεις άλλες τραπεζικές συναλλαγές από το τηλέφωνο.
- Υπηρεσίες πληροφοριών. Καλώντας έναν αριθμό μπορεί να λάβεις πληροφορίες για διάφορα πράγματα όπως, για δρομολόγια τρένων, πλοίων και αεροπλάνων.
- Υπηρεσίες με τη χρήση υπολογιστή. Αν έχεις έναν υπολογιστή μπορείς να κάνεις κρατήσεις εισιτηρίων ή αγορά από το τηλέφωνο.
- Ταυτότητα κλήσεων. Με τη βοήθεια μιας συσκευής παρουσιάσεως εικόνας, μπορείς να μάθεις τον αριθμό τηλεφώνου εκείνων που σε καλούν.
- Τηλεφωνικοί έλεγχοι ηλικιωμένων. Οι υπολογιστές της αστυνομίας καλούν αυτόματα τους ηλικιωμένους κάθε μέρα, για να βεβαιωθούν ότι είναι καλά.

Αν έχεις ερωτήσεις σχετικά με τις επικοινωνιακές ανάγκες σου που σχετίζονται με το τηλέφωνο, κάλεσε τον Ο.Τ.Ε. την PANAFON ή την TELESTET. Κάποιος πρόθυμα θα σε βοηθήσει.

διαύλου μεταδόσεως την ίδια χρονική στιγμή.

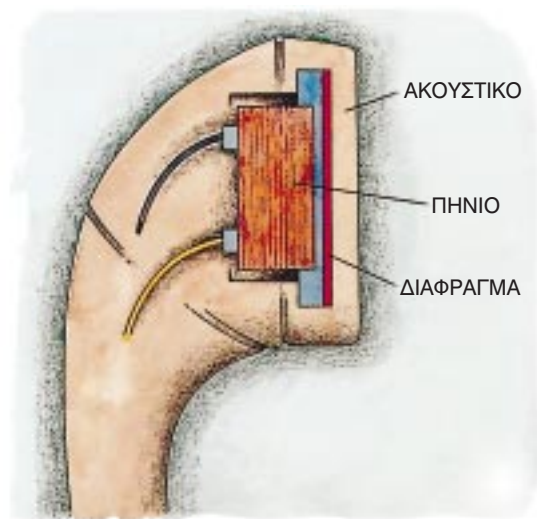
Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τρόποι για να γίνει αυτό. Σύμφωνα με την πρώτη μέθοδο, **πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας** (FDM), διαιρείται ο δίαυλος σε δύο ή περισσότερες ζώνες συχνότητας. Το κάθε μήνυμα στέλνεται χρησιμοποιώντας ένα φέρον σήμα με διαφορετική συχνότητα. Αυτό μοιάζει πολύ με τις ραδιοφωνικές εκπομπές αλλά η πολύπλεξη γίνεται μέσα σε ένα καλώδιο ή ένα σύρμα.

Μία δεύτερη μέθοδος που συνηθίζεται είναι η **πολύπλεξη με διαίρεση χρόνου** (TDM). Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται συνήθως στην ψηφιακή μετάδοση. Δεδομένα σε δυαδικά ψηφία (bites) στέλνονται σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα. Για παράδειγμα, αν τρεις υπολογιστές έστειλαν στοιχεία ταυτοχρόνως, ο πρώτος μπορούσε να στέλνει κατά τη διάρκεια της πρώτης χρονοθυρίδας, ο δεύτερος κατά τη διάρκεια της επόμενης χρονοθυρίδας και κατόπιν ο τρίτος κατά τη διάρκεια της τρίτης χρονοθυρίδας. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται για όσο χρονικό διάστημα στέλνονται τα μηνύματα. Στην πράξη, τα δεδομένα στέλνονται τόσο γρήγορα, ώστε φαίνεται να μην υπάρχει καθυστέρηση στην επικοινωνία.

Δίαυλοι ατμοσφαιρικής μεταδόσεως.

Τα τηλέφωνα δεν περιορίζονται πλέον στη φυσική μετάδοση. Τα φορητά τηλέφωνα για παράδειγμα είναι στην πραγματικότητα ραδιοπομποί/δέκτες χαμηλής ενέργειας. Στέλνουν και δέχονται μηνύματα ηλεκτρομαγνητικώς.

Για μία κλήση μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο είδη διαύλων. Μία τηλεφωνική κλήση που αρχίζει σε ένα σύστημα συρμάτων, μπορεί να αλλάξει σε ένα σήμα μικροκυμάτων και να σταλεί σε ένα σταθμό ατμοσφαιρικής λήψεως. Τα **μικροκύματα** (microwaves) είναι ηλεκτρομαγνητικά κύματα που είναι πιο βραχεία από τα ραδιοκύματα αλλά πιο μακρά από τα υπέρυθρα κύματα. Είναι περισσότερο εστιασμένα από τα ραδιοκύματα.



ΣΧΗΜΑ 17.6. Ο ηλεκτρομαγνήτης μέσα σε ένα δέκτη κάνει το διάφραγμα να πάλλεται. Η ταλάντωση αυτή αναπαράγει τον ήχο.

Λήψη.

Οι δέκτες λειτουργούν σε μεγάλο βαθμό όπως οι πομποί, αλλά αντίστροφα. Ένας τυπικός δέκτης τηλεφώνου τοποθετείται στο ακουστικό (σχ. 17.6). Αποτελείται από ένα πηνίο (περιελιγμένο σύρμα) γύρω από μία ράβδο σιδήρου. Μαζί αποτελούν έναν ηλεκτρομαγνήτη. Συνδεδεμένο με το σίδερο είναι ένα εύκαμπτο μεταλλικό διάφραγμα. Όταν το ηλεκτρικό σήμα εισέρχεται στο δέκτη, ταξιιδεύει μέσω του πηνίου. Αυτό μαγνητίζει το σίδερο που έλκει το διάφραγμα. Το διάφραγμα πάλλεται και αναπαράγει τον ήχο.



ΤΟ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟ

Ένα ραδιόφωνο μπορεί να στείλει και να δεχθεί σήματα χωρίς σύρμα συνδέσεως. Στην πραγματικότητα, το ραδιόφωνο συνηθιζόταν να ονομάζεται “ασύρματος”. Η ανακάλυψη του ραδιοφώνου κατέστησε δυνατή τη ραγδαία ανάπτυξη της επικοινωνίας σε πολύ μεγάλες αποστάσεις.

Κανείς δεν αναγνωρίζεται επίσημα ως εφευρέτης του ραδιοφώνου, όπως γνωρίζομε.

Ένας Ιταλός, ο Guglielmo Marconi, κατασκεύασε μία συσκευή το 1897, που έστελνε και δεχόταν σήματα από απόσταση τεσσάρων μιλίων. Βελτιώσεις της συσκευής του Marconi ακολούθησαν σε έντονο ρυθμό. Μία τέτοια βελτίωση ήταν η λυχνία. Οι λυχνίες ενίσχυαν σημαντικά ένα αδύνατο σήμα, ώστε να μπορεί να ταξιδεύει μακρύτερα και να φθάνει σε περισσότερους ανθρώπους. Σύντομα ο καθένας ήθελε ένα ραδιόφωνο (σχ. 17.7).

Η βιομηχανία ραδιοφώνων απογειώθηκε το 1920, όταν παρήγαγε το πρώτο ραδιοφωνικό πρόγραμμα ένας ραδιοφωνικός σταθμός στο Pittsburgh των Η.Π.Α. Αυτός εξέπεμψε τα αποτελέσματα των αμερικανικών προεδρικών εκλογών εκείνου του χρόνου. Κατόπιν, οι ασχολούμενοι με την ψυχαγωγία ενδιαφέρθηκαν να κάνουν ραδιοφωνικά προγράμματα. Σύντομα το ραδιόφωνο έγινε ένας τρόπος να περνά κάποιος ευχάριστα την ώρα του.

Ραδιοφωνική μετάδοση.

Ο εξοπλισμός που συζητήθηκε στο κεφάλαιο αυτό μεταδίδει ραδιοφωνικά σήματα. Καθώς διαβάζεις, κράτησε στο μυαλό σου ότι οι διάφορες συσκευές είναι συνδεδεμένες. Γενικά η διαδικασία είναι αυτή που περιγράφεται παρακάτω.

Μικρόφωνα μετατρέπουν ηχητική ενέργεια σε ένα ηλεκτρικό σήμα. Σε ένα δωμάτιο ελέγχου, οι μηχανικοί ήχου τροποποιούν ή συνδυάζουν το σήμα αυτό με άλλα σήματα χρησιμοποιώντας μία κονσόλα ήχου. Κατόπιν, το ολόκληρο σήμα ενισχύεται και στέλνεται στον πομπό. Στον πομπό ηλεκτρομαγνητικά φέροντα κύματα παράγονται και διαμορφώνονται με το ηχητικό σήμα. Το σύνθετο σήμα ενισχύεται και στέλνεται στην κεραία, η οποία το απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα.

Μικρόφωνα.

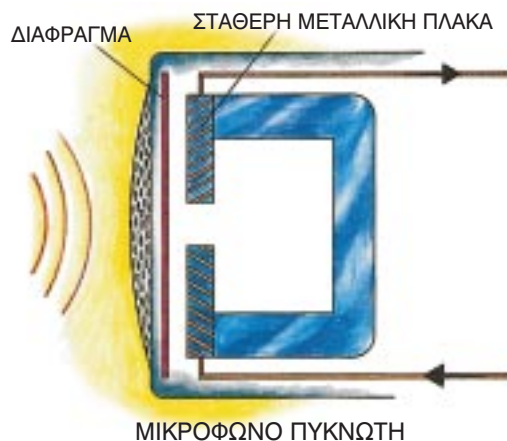
Μερικοί τύποι μικροφώνων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκπομπές ραδιοφώνου,

καθώς και για άλλες μορφές επικοινωνίας. Σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται το δυναμικό, το ταινιοειδές, το μικρόφωνο κρυστάλλου και το μικρόφωνο πυκνωτή. Τα μικρόφωνα πυκνωτή τελευταία χρησιμοποιούνται ευρέως. Το **μικρόφωνο πυκνωτή** έχει ένα μεταλλικό διάφραγμα προσαρμοσμένο κοντά σε μία σταθερή μεταλλική πλάκα. Η μεταλλική πλάκα είναι ηλεκτρικά φορτισμένη (σχ. 17.8). Καθώς τα ηχητικά κύματα προσπίπτουν στο διάφραγμα, αυτό πάλλεται. Η ταλάντωση δημιουργεί μια αλλαγή στην τάση της πλάκας. Η μεταβαλλόμενη τάση αντιπροσωπεύει το σήμα.

Τα μικρόφωνα πυκνωτή έχουν άριστη φασματική απόκριση. Επίσης είναι κατάλληλα



ΣΧΗΜΑ 17.7. Το πρώτο ραδιόφωνο ονομαζόταν “συσκευή κρυστάλλου”. Χρησιμοποιούσε έναν πιεζοηλεκτρικό κρύσταλλο. Οι πιεζοηλεκτρικοί κρύσταλλοι παράγουν μία μικρή τάση, όταν εφαρμόζεται σε αυτούς μία πίεση.



ΣΧΗΜΑ 17.8. Ένα μικρόφωνο πυκνωτή διαθέτει μία σταθερή μεταλλική πλάκα, για να δημιουργεί μεταβαλλόμενη τάση για το σήμα.

για τον περιορισμό του όγκου ηλεκτρονικών συσκευών (miniaturization) και αποτελούν εξοπλισμό πολλών κασσετοφώνων.

Άλλα μικρόφωνα λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο. Στα περισσότερα συνδυάζεται ένα διάφραγμα κάποιου είδους και μία τάση που μεταβάλλεται. Κάποιος που κινείται συνεχώς, όπως ένας δημοσιογράφος ο οποίος κάνει ανταποκρίσεις, μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα ασύρματο μικρόφωνο. Το ασύρματο μικρόφωνο, όπως το φορητό τηλέφωνο, περιέχει ένα μικροσκοπικό πομπό που λειτουργεί με συσσωρευτή.

Δωμάτιο ελέγχου.

Οι μηχανικοί ήχου σε ένα ραδιοφωνικό σταθμό εργάζονται σε ένα **δωμάτιο ελέγχου του ήχου**, που είναι ηχομονωμένο. Το δωμάτιο αυτό περιλαμβάνει συνήθως έναν πίνακα συνδέσεως, ένα σύστημα παρακολουθήσεως ήχου και μία κονσόλα ήχου (σχ. 17.9).

Ο πίνακας συνδέσεως χρησιμοποιείται για να συνδέονται διάφορες συσκευές εισόδου και εξόδου. Το σύστημα παρακολουθήσεως ήχου επιτρέπει στους μηχανικούς να παρακολου-

θούν τις διάφορες ενδείξεις σχετικές με τον ήχο που χρησιμοποιείται ή δημιουργείται.

Οι **κονσόλες ήχου** (audio consoles) ή οι **μείκτες** προσφέρονται σε πολλά σχήματα και μεγέθη, όμως κάνουν όλες το ίδιο πράγμα. Επιτρέπουν σε ένα μηχανικό να ελέγχει την ακουστική ένταση και την ποιότητα του εισερχόμενου ήχου. Οι έλεγχοι στην κονσόλα ήχου δίνουν τη δυνατότητα για τα παρακάτω:

- Η εισερχόμενη ακουστική ένταση αυξάνει ή μειώνεται με **ολισθαίνοντες μεταγωγείς** που επιτρέπουν λεπτές ρυθμίσεις.
- Οι ήχοι μπορούν να εξισορροπηθούν. Για παράδειγμα, ο ήχος από έναν τραγουδιστή μπορεί να γίνει δυνατότερος και ήχοι από την ορχήστρα απαλότεροι.
- Οι υψηλές (τρεμουλιαστές), μέσου φάσματος και χαμηλών (μπάσων) συχνότητες μπορούν να εξισορροπηθούν.
- Έλεγχοι ηχούς και αντηχήσεως μπορούν να προσθέσουν ένα εφέ ηχούς.
- Ένας αριθμός ηχητικών εισόδων όπως οι φωνές τραγουδιστών και οι ήχοι μουσικών οργάνων, μπορούν να συνδυασθούν σε ένα σήμα και να ρυθμίζονται μέσω ενός διακόπτη.



ΣΧΗΜΑ 17.9. Αυτός ο μηχανικός ήχου κάθεται μπροστά στην κονσόλα ήχου που ονομάζεται και κονσόλα μείξεως. Η κονσόλα του επιτρέπει να ρυθμίζει ή να αλλάζει τον ήχο κατά πολλούς διαφορετικούς τρόπους.

- Η συνολική δύναμη του σήματος εξόδου σε μία συσκευή μαγνητοφωνήσεως μπορεί να παρακολουθηθεί από ένα όργανο.

Τα περισσότερα ραδιοφωνικά προγράμματα συνδυάζουν μαγνητοφωνημένους και ζωντανούς ήχους. Ο συνδυασμός ζωντανών ήχων, μαγνητοφωνημένης μουσικής, ειδικών ηχητικών εφέ, φωνών που έχουν εγγραφεί επάνω σε υπάρχοντες ήχους κ.ο.κ. ονομάζεται **μείξη** (mixing). Η μείξη είναι μία πρόκληση για το μηχανικό ήχο.

Για παράδειγμα, η εγγραφή ζωντανής μουσικής, παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα. Η ορχήστρα τοποθετείται σε ένα στούντιο εγγραφής δίπλα σε ένα δωμάτιο ελέγχου, όπου ο μηχανικός μπορεί να παρακολουθεί και να μαγνητοφωνεί τη μουσική. Όλοι οι τραγουδιστές και τα όργανα έχουν τα δικά τους μικρόφωνα. Τα επίπεδα ακουστικής εντάσεως και εξισορροπήσεως έχουν καθορισθεί για το καθένα από τα όργανα ξεχωριστά.

Η τελική εγγραφή γίνεται προσθέτοντας σταδιακά επίπεδα ήχου, το ένα επάνω στο άλλο. Για παράδειγμα, τα μουσικά όργανα μπορεί να εγγραφούν σε πρώτη φάση, και κατόπιν να προστεθούν οι φωνές. Οι τραγουδιστές ακούν την εγγραφείσα πλέον μουσική (πλεί μπακ) των οργάνων, καθώς εγγράφεται η φωνή τους. Αυτό είναι ευκολότερο για το μηχανικό ήχο, καθώς η μείξη γίνεται απλούστερη.

Τα ειδικά ηχητικά εφέ προστίθενται συχνά με αυτόν τον τρόπο. Μπορούν να δημιουργηθούν στο στούντιο ή να διατεθούν ως είσοδος μαγνητοφωνημένα ειδικά εφέ.

Ενισχυτές.

Το ηχητικό σήμα στέλνεται από το δωμάτιο ελέγχου σε έναν ενισχυτή. Ο **ενισχυτής** (amplifier) είναι μία συσκευή που χρησιμοποιείται για να ενισχύσει ένα ηλεκτρικό σήμα. Περιέχει τρανζίστορ ή άλλα στοιχεία που μπορούν να ελέγχουν και να αυξάνουν το επίπεδο ενός ηχητικού σήματος χωρίς να αλλάζουν τη

μορφή του κύματος. Χρησιμοποιούνται αρκετά είδη ενισχυτών κατά τη διάρκεια της μεταδόσεως και της λήψεως.

Πομπός.

Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν τα ηχητικά κύματα δημιουργούνται στον πομπό (σχ. 17.10). Αυτό γίνεται με την παροχή συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος σε μια συσκευή που ονομάζεται **ταλαντωτής**. Ο ταλαντωτής (oscillator) μετατρέπει το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο που έχει σταθερή συχνότητα και πλάτος ταλαντώσεως.

Το ηχητικό σήμα συμπίπτει στο φέρον κύμα. Το σήμα κατόπιν μπορεί να ενισχυθεί, πριν σταλεί στην κεραία μεταδόσεως.

Κεραίες.

Οι κεραίες χρησιμοποιούνται είτε για να εκπέμπουν είτε για να λαμβάνουν ηλεκτρομαγνητικά σήματα. Οι κεραίες εκπομπής μπορεί να είναι πύργοι ή παραβολικοί ανακλαστήρες



ΣΧΗΜΑ 17.10. Αυτός ο ψηφιακός πομπός (AM) στερεάς καταστάσεως διαθέτει ενισχυτές ισχύος και ένα διαμορφωτή.



ΣΧΗΜΑ 17.11. Οι κεραίες χρησιμοποιούνται για να εκπέμπουν και να δέχονται σήματα. Μπορεί να είναι πύργοι (αριστερά) ή παραβολικοί ανακλαστήρες (δεξιά).

(σχ. 17.11). Τα ραδιοκύματα που φεύγουν από τους πύργους σκεδάζονται προς όλες τις κατευθύνσεις. Οι **παραβολικοί ανακλαστήρες** (κεραίες-“πίατα”) (parabolic reflectors) μπορούν να εκπέμπουν ραδιοκύματα σε ευθείες γραμμές προς την κατεύθυνση ενός στόχου.

Δίαυλοι (κανάλια) μεταδόσεως.

Όπως ήδη γνωρίζεις τα ραδιοσήματα στέλνονται μέσω ατμοσφαιρικών διαύλων μεταδόσεως. Οι **ατμοσφαιρικοί δίαυλοι** δεν απαιτούν καλώδιο για τη σύνδεση πομπού και δέκτη. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα εκτοξεύονται στην ατμόσφαιρα από την κεραία εκπομπής. Μπορούν να δημιουργηθούν τρεις διαφορετικές μορφές κυμάτων: τα άμεσα, τα εδάφους και τα ιονοσφαιρικά (σχ. 17.12).

Τα **άμεσα κύματα** ταξιδεύουν σε ευθείες γραμμές από σημείο σε σημείο. Οι πομποί μικροκυμάτων είναι ένα παράδειγμα αμέσων κυμάτων. Τα μικροκύματα μπορούν να σταλούν κατ' ευθείαν σε ένα “πίατο λήψεως” ή να ξαναμεταδοθούν από ένα δορυφόρο (σχ. 17.13). Τα

πίατα των μικροκυμάτων στους πύργους, γενικά τοποθετούνται ανά δεκαπέντε χιλιόμετρα περίπου, ανάλογα με τη γεωγραφία της περιοχής.

Τα **κύματα εδάφους** ακολουθούν την καμπυλότητα της γης. Μπορούν να ταξιδεύουν αρκετές χιλιάδες χιλιόμετρα πριν εξασθενίσουν.

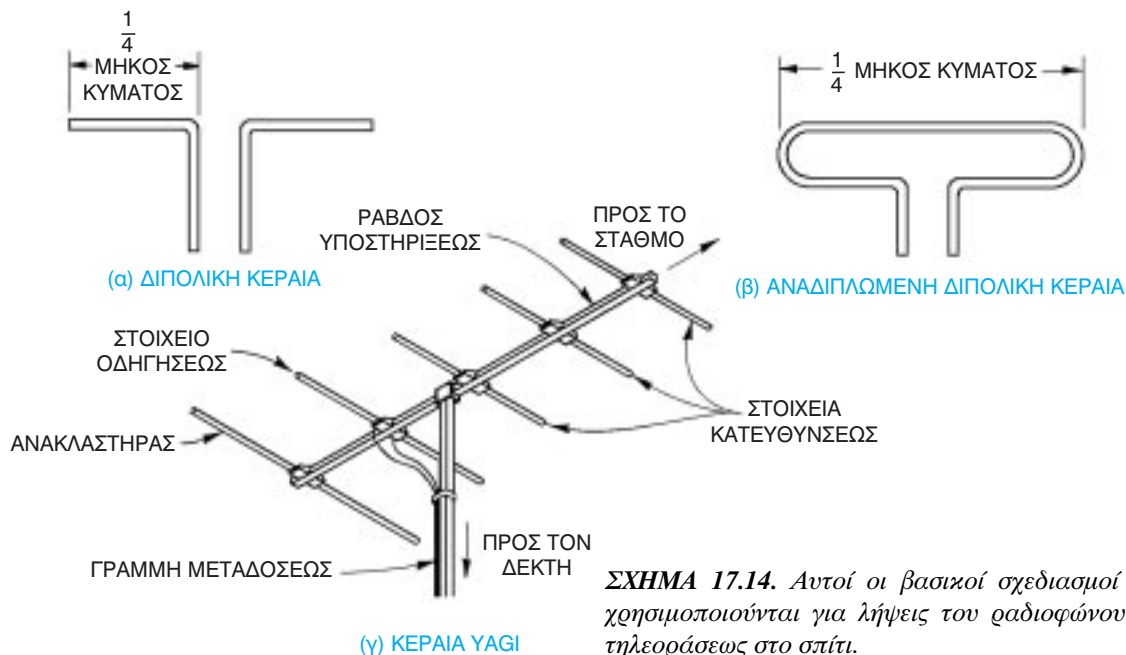
Τα **ιονοσφαιρικά κύματα** κινούνται προς την κατεύθυνση του διαστήματος. Τα ιονοσφαιρικά κύματα χαμηλότερης συχνότητας ανακλώνται προς την κατεύθυνση τη γης από την ιονόσφαιρα. Οι ραδιοφωνικές εκπομπές βραχέων κυμάτων βασίζονται στα ιονοσφαιρικά κύματα. Όταν οι καιρικές συνθήκες είναι καλές, είναι πιθανόν τα ιονοσφαιρικά κύματα να κάνουν το γύρο του κόσμου.

Λήψη.

Ένας τυπικός δέκτης ραδιοφώνου περιλαμβάνει μία κεραία, έναν ενισχυτή RF (ραδιοσυχνότητων), ένα μείκτη, έναν ενισχυτή IF (ενδιάμεσης συχνότητας), ένα φωρατή, έναν ενισχυτή AF (ακουστικής συχνότητας) και ένα ηχείο.



ΣΧΗΜΑ 17.12. Τα κύματα εδάφους ακολουθούν την καμπυλότητα της γης. Τα άμεσα κύματα ταξιδεύουν σε ευθεία γραμμή. Τα ιονοσφαιρικά κύματα αντανακλώνται από την ιονόσφαιρα.



Η κεραία λήψεως είναι όμοια με την κεραία εκπομπής. Όμως, συλλέγει μάλλον παρά εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Γενικά, κάθε μήκος σύρματος μπορεί να λειτουργεί ως κεραία. Οι κεραίες λήψεως υπάρχουν σε αρκετά σχήματα (σχ. 17.14.).

Οι διπολικές κεραίες είναι ελαφρύτερες



ΣΧΗΜΑ 17.13. Ο δορυφόρος αυτός συλλέγει ραδιοσήματα με ένα σύνολο κεραιών, τα ενισχύει και τα εκπέμπει κατόπιν με ένα διαφορετικό σύνολο κεραιών. Τα ηλιακά πλαίσια συλλέγουν ενέργεια από τον ήλιο, που κατόπιν χρησιμοποιείται για να λειτουργεί ο δορυφόρος.

ΣΧΗΜΑ 17.14. Αυτοί οι βασικοί σχεδιασμοί κεραίας χρησιμοποιούνται για λήψεις του ραδιοφώνου και της τηλεοράσεως στο σπίτι.

και ακριβές. Το μήκος τους είναι συχνά το ένα τέταρτο του μήκους κύματος που συλλαμβάνουν. Η **κεραία Yagi** σχήματος βέλους μπορεί να τεθεί με κατεύθυνση προς την πλευρά απ' όπου έρχεται το σήμα.

Τα ραδιοκύματα που παράγονται στην κεραία οδηγούνται σε τρεις διαφορετικούς ενισχυτές. Ο ενισχυτής RF επιλέγει πρώτα τη συγκεκριμένη συχνότητα στην οποία είναι συντονισμένος ο ραδιοεπιλογέας. Για παράδειγμα, αν έχεις συντονισθεί στον AM ραδιοσταθμό 1540 kHz, ο ενισχυτής RF επιλέγει μόνο τα ραδιοκύματα που ταξιδεύουν στη συχνότητα αυτή.

Μετά, ο ενισχυτής RF ενισχύει το σήμα και το μεταφέρει στο μείκτη. Ο μείκτης μετατρέπει το εισερχόμενο σήμα σε μία ενδιάμεση συχνότητα (IF), όπως τα 445 kHz. Είτε συντονίζεσαι στον AM σταθμό 540 ή 1600 kHz, ο μείκτης πάντοτε αλλάζει το σήμα στα 445 kHz. Αυτό γίνεται επειδή το σήμα πρέπει να ενισχυθεί ξανά. Είναι ευκολότερο για ένα δέκτη να ενισχύσει μία σταθερή ενδιάμεση συχνότητα παρά πολλές διαφορετικές. Το σήμα IF ενισχύεται κατόπιν με έναν ενισχυτή IF.

Στο σημείο αυτό, το σήμα είναι ακόμη στη μορφή ενός διαμορφωμένου φέροντος κύματος. Πρέπει να αποδιαμορφωθεί. Αυτό γίνεται από τον φωρατή. Το σήμα που δημιουργείται ενισχύεται μία ακόμη φορά, αυτή τη φορά από έναν ενισχυτή ακουστικής συχνότητας (AF). Κατόπιν στέλνεται στο ηχείο.

Ηχεία.

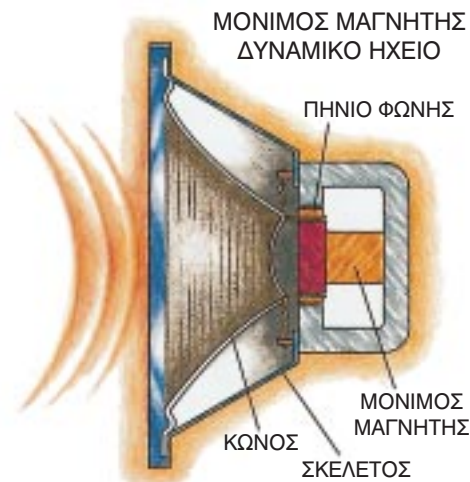
Τα ηχεία αλλάζουν το σήμα και το μετατρέπουν εκ νέου σε ήχο. Το πλέον σύνηθες είναι το **δυναμικό ηχείο μετακινούμενου πηνίου**. Υπάρχουν δύο τύποι: μόνιμου μαγνήτη (PM) και το ηλεκτροδυναμικό.

Το **ηχείο μόνιμου μαγνήτη (PM)** αποτελείται από ένα μόνιμο μαγνήτη και ένα πηνίο φωνής προσαρμοσμένο πίσω από ένα κωνικό ηχείο (σχ. 17.15). Το ηλεκτρικό σήμα εισέρχεται στο πηνίο φωνής. Αυτό παράγει ένα μετα-

βαλλόμενο μαγνητικό πεδίο που αναγκάζει το πηνίο φωνής να δονείται. Αφού το πηνίο φωνής συνδέεται με τον εύκαμπτο χάρτινο κώνο του ηχείου, ο κώνος δονείται επίσης. Η δόνηση αυτή παράγει ακουστικά κύματα που ακούμε.

Το **ηλεκτροδυναμικό ηχείο** λειτουργεί σε μεγάλο βαθμό κατά τον ίδιο τρόπο. Όμως, διαθέτει ένα ηλεκτρομαγνήτη αντί για ένα μόνιμο μαγνήτη.

Και στους δύο τύπους, ο κώνος του ηχείου είναι σημαντική παράμετρος για την ποιότητα του ήχου. Χρησιμοποιείται επεξεργασμένο χαρτί διαφορετικών ειδών. Μαλακότεροι



ΣΧΗΜΑ 17.15. Οι δονήσεις που δημιουργούνται σε αυτόν τον κώνο ηχείου παράγουν τους ήχους που ακούμε.



ΣΧΗΜΑ 17.16. Αυτοί είναι μόνο δύο από τους πολλούς σχεδιασμούς ηχείων.

κώνοι μορφής στυπόχαρτου αναπαράγουν ήχους χαμηλών συχνοτήτων (μπάσα). Κώνοι από σκληρότερο χαρτί αναπαράγουν αποτελεσματικότερα υψηλότερους τόνους. Γενικά, όσο μεγαλύτερος είναι ο κώνος, τόσο καλύτερα αποδίδονται τα μπάσα και τόσο μεγαλύτερη είναι η ισχύς του ηχείου. Οι **πτυσσόμενοι κώνοι ηχείου** είναι καλύτεροι από τους κώνους με ίσιες πλευρές (σχ. 17.16). Όσο υψηλότερος είναι ο αναπαραγόμενος τόνος, τόσο μικρότερη είναι η επιφάνεια του κώνου που χρειάζεται γύρω από το πηνίο φωνής.

Δεν έχουν όλα τα ηχεία κώνο για την παραγωγή ακουστικών κυμάτων. Το **ηχείο μορφής “χοάνης”** έχει μακρύ βαθμηδόν σμικρυνόμενο σχήμα για να παγιδέψει έναν όγκο αέρα που τίθεται σε κίνηση από ένα μετακινούμενο πηνίο φωνής. Η χοάνη η ίδια δεν δονείται κατά τον τρόπο που δονείται ο κώνος.

Όλοι αυτοί οι συντελεστές λαμβάνονται

υπόψη όταν σχεδιάζονται τα ηχεία. Υπάρχουν έτσι πολλά διαφορετικά μεγέθη, σχήματα και μορφές. Για παράδειγμα, ορισμένα ηχεία έχουν κώνους κατασκευασμένους από δύο ή περισσότερα διαφορετικά υλικά. Άλλοι κώνοι είναι ρυτιδωτοί ή έχουν αμφοτέρω, έναν κώνο και μία χοάνη σε μία μονάδα (σχ. 17.17).

Το κιβώτιο ή το πλαίσιο στο οποίο τοποθετείται το ηχείο, παίζει επίσης μεγάλο ρόλο στην ποιότητα του ήχου. Το μέγεθος, το σχήμα και το υλικό που χρησιμοποιείται, όλα αυτά καθορίζουν το τελικό αποτέλεσμα. Για παράδειγμα, διαφορετικοί τύποι ηχείων μπορούν να προσαρμοσθούν σε ένα κιβώτιο προκειμένου να εκμεταλλευθούμε εμείς τα διαφορετικά τονικά φάσματά τους.

Τα **ακουστικά κεφαλής** είναι μικροσκοπικά ηχεία που προσαρμόζονται στα αυτιά. Αφού ο ήχος που παράγουν τροφοδοτεί κατ' ευθείαν το αυτί, προσφέρουν ποιοτικότερη ακουστική



ΣΧΗΜΑ 17.17. Ένα ηχείο woofer παράγει ήχους χαμηλών συχνοτήτων (μπάσα), ένα ηχείο tweeter παράγει ήχους υψηλών συχνοτήτων (πρίμα) και ένα ηχείο μεσαίου φάσματος παράγει ενδιάμεσους ήχους.

εμπειρία. Τα ηχεία μέσα στα ακουστικά κεφαλής είναι βασικά όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στα ακουστικά τηλεφώνου (σχ. 17.18).



Η ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ

Δεν μπορούμε να πούμε ότι κάποιος συγκεκριμένος άνθρωπος ανακάλυψε την τηλεόραση. Όμως, το 1929, ο Vladimir Zworykin, ένας Αμερικανός φυσικός, πραγματοποίησε επίδειξη ενός πρακτικού συστήματος μεταδόσεως-λήψεως εικόνας. Δέκα χρόνια αργότερα, η Εθνική Εταιρεία Εκπομπών των Η.Π.Α. άρχισε να κάνει τις πρώτες τηλεοπτικές εκπομπές (σχ. 17.19). Οι έγχρωμες εκπομπές άρχισαν το 1953. Το 1965, ο δορυφόρος Early Bird αναμετάδιδε εκπομπές τηλεοράσεως μεταξύ των Η.Π.Α. και της Ευρώπης. Σήμερα υπάρχουν περισσότερες από 200 εκατομμύρια συσκευές τηλεοράσεως στις Η.Π.Α., και άλλες τόσες περίπου στην Ευρώπη.

Κατά κάποιο τρόπο, οι ραδιοφωνικές και τηλεοπτικές μεταδόσεις είναι όμοιες. Η συσκευή τηλεοράσεως που έχεις είναι όπως ένα ραδιόφωνο με οθόνη. Τηλεοπτικά σήματα μεταδίδονται σε ζώνες VHF (πολύ υψηλή συχνότη-

τα) και UHF (πάρα πολύ υψηλή συχνότητα). Σε κάθε τηλεοπτικό δίαυλο στη χώρα μας προσδιορίζεται μία διαφορετική συχνότητα από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών. Ο μηχανισμός επιλογής διαύλων στη συσκευή τηλεοράσεως (δέκτης) συντονίζει τη συσκευή στη σωστή συχνότητα, ακριβώς όπως γίνεται με τον επιλογέα στο ραδιόφωνο.

Τηλεοπτική μετάδοση.

Για την τηλεόραση σε σύγκριση με το ραδιόφωνο, πρέπει να δημιουργηθούν αμφότερα τα σήματα ήχου και εικόνας. Η έγχρωμη εικόνα είναι αποτέλεσμα μιας άλλης πολύπλοκης διαδικασίας.

Συσκευές λήψεως εικόνων (κάμερες).

Οι συσκευές λήψεως εικόνων μετατρέπουν ό,τι “βλέπουν” σε ηλεκτρικά σήματα που κατόπιν μεταδίδονται. Η παρακάτω περιγραφή αφορά σε μία ασπρόμαυρη συσκευή λήψεως.

Ο φακός της συσκευής λήψεως συγκεντρώνει φως και το κατευθύνει στη **λυχνία λήψεως** (pickup tube) μέσα στη συσκευή (σχ. 17.20). Η πλέον κοινή λυχνία λήψεως είναι το **vidicon**. Η λυχνία λήψεως έχει μία γυάλινη πρόσθια



ΣΧΗΜΑ 17.18. Με ηχεία που προσαρμόζονται κατ' ευθείαν στα αυτιά σου δεν υπάρχουν απώλειες και η ποιότητα ήχου είναι υψηλή.



ΣΧΗΜΑ 17.19. Η τηλεόραση αυτή του 1930 είχε μία οθόνη τόσο μικρή, που έπρεπε να καθίσεις ακριβώς δίπλα σε αυτήν για να παρακολουθήσεις ένα πρόγραμμα.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

ΠΟΣΟ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΜΑΣ ΘΟΡΥΒΗΣΕΙ Ο ΕΝΤΟΝΟΤΑΤΟΣ ΗΧΟΣ;

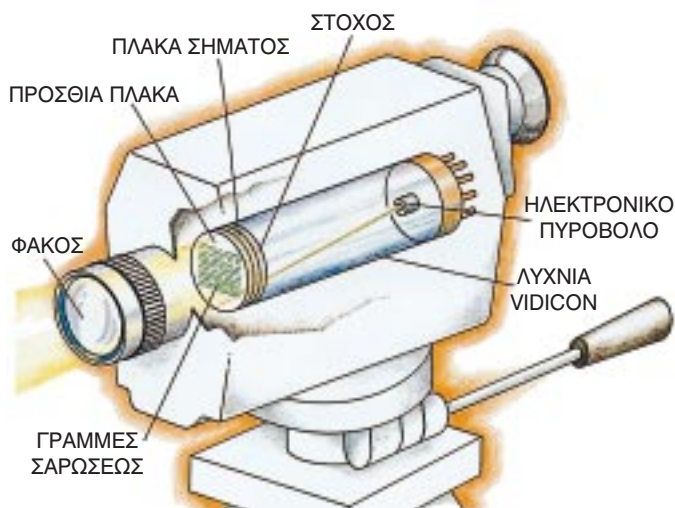
Με τόσες πολλές ηλεκτρονικές συσκευές διαθέσιμες για την αναπαραγωγή ποιοτικού ήχου είναι σημαντικό να θυμάσαι ότι ο υπερβολικά έντονος ήχος μπορεί να επιφέρει βλάβη στην υγεία. Έντονος θόρυβος για μεγάλη χρονική περίοδο μπορεί να δημιουργήσει κώφωση. Συνεχής ή ακόμη και περιοδικός θόρυβος κουράζει τους ανθρώπους ή ακόμη τους κάνει ευέξαπτους. Υψηλά επίπεδα ήχου επηρεάζουν το σφυγμό ενός ανθρώπου και την πίεση στις αρτηρίες, αλλάζουν το φυσικό ρυθμό των κυμάτων του εγκεφάλου και δημιουργούν άγχος.

Η ένταση του ήχου μετρείται σε decibels (dB). Ο απαλότερος ήχος που μπορούν να ακούσουν οι άνθρωποι έχει καθορισθεί ως μία αυθαίρετη τιμή 0 (dB). Εκτός από τον κεραυνό και τα ηφαίστεια που εκρήγνυνται, τίποτα στη φύση δεν ξεπερνά τα 100 dB. Ένα επίπεδο ήχου 75 dB θα καταστρέψει την ακοή ενός ανθρώπου αν συνεχισθεί για

κάποια χρονική περίοδο. Ακολουθούν μερικά συνηθισμένα επίπεδα ήχου. Οι αριθμοί εκφράζουν decibels (dB).

Δωμάτιο όπου επικρατεί ησυχία	40
Συζήτηση σε κανονικό επίπεδο εντάσεως	60
Κυκλοφορία κατά τη διάρκεια κυκλοφοριακής αιχμής	92
Υδραυλικό σφυρί	105
Ορχήστρα ροκ εντ ρολ, κοντά σε μεγάφωνο	110
Μηχανή αεροπλάνου τζετ, σε απόσταση 30 μέτρων	140

Οι νέοι που ακούν μουσική ροκ με την ένταση στα ύψη, έχουν εξετασθεί και έχουν διαπιστωθεί βλάβες ακοής. Μας περικυκλώνουν ήχοι μεγάλης εντάσεως και αυτό μπορεί να είναι μεν μία ευχάριστη εμπειρία, μπορεί όμως να είναι και επικίνδυνο. Όταν χρησιμοποιείς οπτικοακουστικές συσκευές, όπως στερεοφωνικά και μαγνητόφωνα, έλεγξε την ένταση του ήχου, για να προστατεύσεις την ακοή σου.



ΣΧΗΜΑ 17.20. Μια συσκευή λήψεως εικόνων διαθέτει ένα ηλεκτρονικό πυροβόλο για την παραγωγή ενός σήματος.

πλάκα. Στο πίσω μέρος της πρόσθιας πλάκας υπάρχει μία επάλειψη που ονομάζεται **πλάκα σήματος** (signal plate). Πίσω από αυτήν υπάρχει ένα άλλο στρώμα που ονομάζεται **στόχος** (target).

Το φως διαπερνά τη διαφανή πρόσθια πλάκα και την πλάκα σήματος και προσπίπτει στο στόχο. Ο στόχος καλύπτεται με ένα υλικό που άγει ηλεκτρισμό όταν εκτίθεται στο φως.

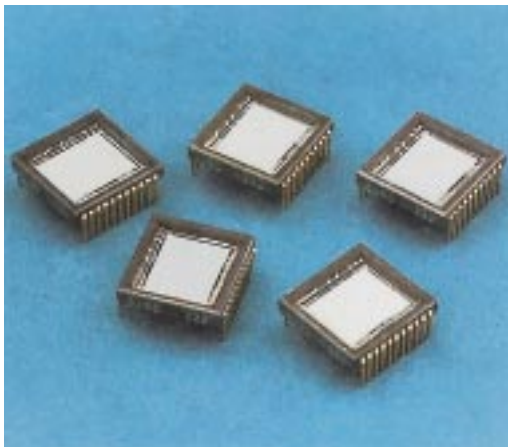
Το φως αναγκάζει τα αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια στο στόχο να μετακινηθούν προς την κατεύθυνση της πλάκας σήματος. Ο αριθμός των ηλεκτρονίων που εκπέμπονται είναι ανάλογος με την ποσότητα του φωτός. Καθώς τα ηλεκτρόνια φεύγουν από το στόχο, οι φορτισμένες θετικά επιφάνειες παραμένουν στο πίσω μέρος του στόχου και αντιστοιχούν στην

αρχική εικόνα. Πόσο θετικά φορτισμένες είναι οι επιφάνειες εξαρτάται από το πόσο φως από την εικόνα έφθασε σε αυτές.

Στο άλλο άκρο της λυχνίας λήψεως, ένα ηλεκτρονικό πυροβόλο παράγει μία δέσμη που σαρώνει όλη την επιφάνεια του στόχου. Σαρώνει από τα αριστερά της εικόνας προς τα δεξιά και από την κορυφή προς τα κάτω. Η εικόνα σχηματίζεται από 525 οριζόντιες σαρώσεις, δηλαδή 30 σαρώσεις κάθε δευτερόλεπτο. Αυτό είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα μαγνητοσκοπίων που δημιουργούν 30 πλαίσια ανά δευτερόλεπτο.

Καθώς η δέσμη σαρώνει, τα αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια έλκονται στις θετικά φορτισμένες επιφάνειες. Οι απαλότερες (ή περισσότερες θετικές) επιφάνειες στο στόχο ελκύουν τα περισσότερα ηλεκτρόνια. Οι σκοτεινότερες (οι λιγότερο θετικές) επιφάνειες ελκύουν πολύ λίγα. Τα ηλεκτρόνια διαπερνούν το στόχο και προσπίπτουν στην πλάκα σήματος. Όταν κτυπούν την πλάκα σήματος, δημιουργείται ένα ηλεκτρικό ρεύμα. Η τάση του ρεύματος αυτού μεταβάλλεται συνεχώς και εξαρτάται από τον αριθμό των ηλεκτρονίων που προσπίπτουν σε αυτήν. Αυτό είναι κατόπιν το ηλεκτρικό σήμα που πρέπει να μεταδοθεί.

Διατάξεις με σύζευξη φορτίου (CCDs) χρησιμοποιούνται σήμερα σε ορισμένες συσκευές



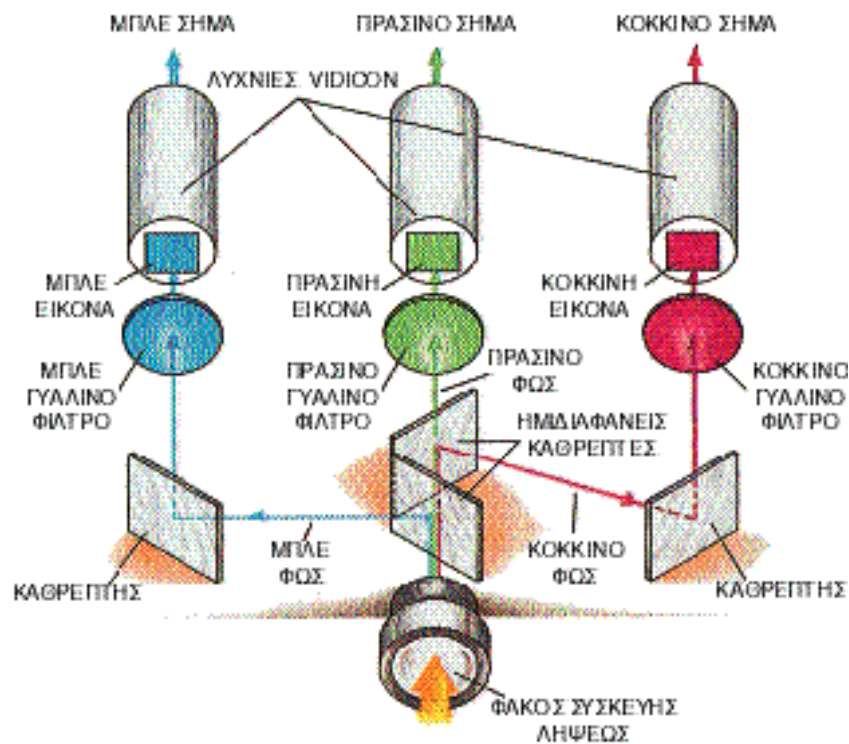
ΣΧΗΜΑ 17.21. Οι διατάξεις με σύζευξη φορτίου χρησιμοποιούνται στη θέση των λυχνιών λήψεως στις βιντεοκάμερες.

λήψεως αντί της παραδοσιακής λυχνίας λήψεως. Μία **διάταξη με σύζευξη φορτίου** (CCDs) είναι ένας ειδικός τύπος μικροπλινθίου που περιέχει ένα πολύ λεπτό πλέγμα από φωτοευαίσθητους πυκνωτές. Οι πυκνωτές αποθηκεύουν ηλεκτρόνια. Η τάση εξόδου από αυτούς τους πυκνωτές μεταβάλλεται ανάλογα με την ποσότητα του φωτός που προσπίπτει σε αυτούς (σχ. 17.21). Ο σχηματισμός των μεταβαλλόμενων τάσεων δημιουργεί το σήμα εικόνας. Οι διατάξεις με σύζευξη φορτίου είναι μικρές, ανθεκτικές, ελαφρού βάρους και προσαρμοζόμενες σε ένα ευρύ φάσμα εντάσεως φωτός. Η αντικατάσταση συνεπώς της λυχνίας λήψεως από αυτές ήταν ένα σημαντικό βήμα προόδου.

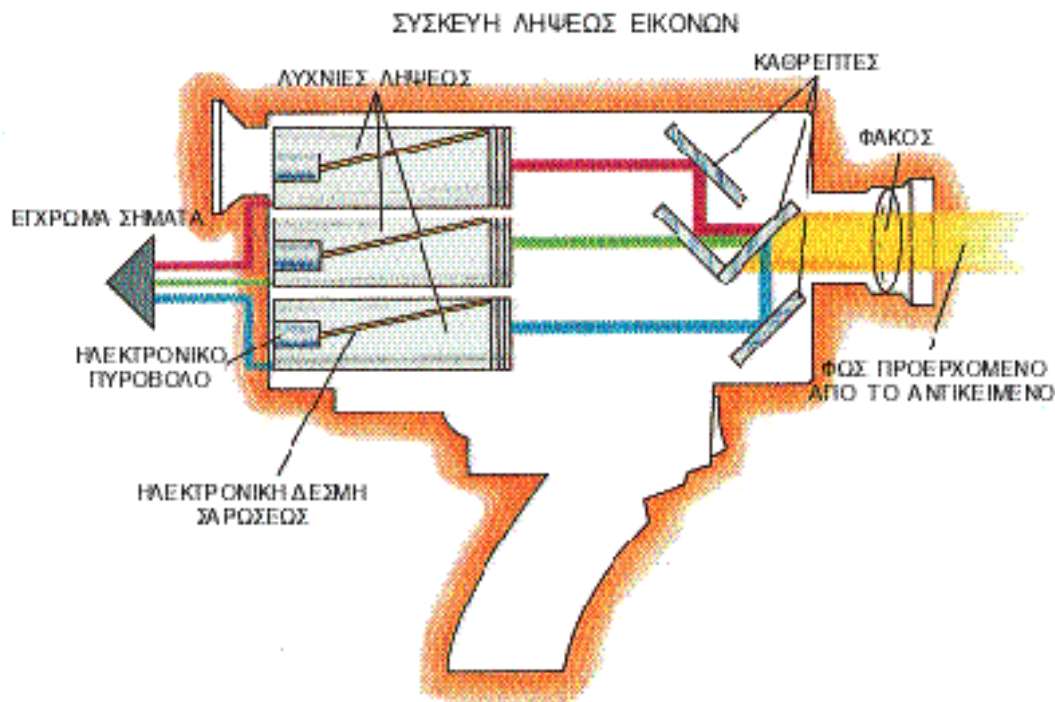
Έγχρωμη μαγνητοσκόπηση. Η έγχρωμη μαγνητοσκόπηση βασίζεται στο προσθετικό σύστημα χρωμάτων (βλ. κεφάλαιο 10). Το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε είναι τα κύρια προσθετικά χρώματα. Όταν προβάλλονται όλα αυτά, το ένα επάνω στο άλλο, παράγεται το άσπρο χρώμα. Χρησιμοποιώντας το κόκκινο, το πράσινο και το μπλε σε διάφορες εντάσεις και συνδυασμούς, μπορεί να παραχθεί κάθε απόχρωση ή χρώμα.

Οι έγχρωμες συσκευές μαγνητοσκοπήσεως έχουν τρεις λυχνίες λήψεως, μία για κάθε χρώμα: κόκκινο, πράσινο και μπλε (Κ, Π, Μ). Το φως που περνά μέσα από το φακό προσπίπτει σε τρεις καθρέπτες ή ένα πρίσμα [σχ. 17.22(α)]. Κάθε εικόνα καθρέπτη κατευθύνεται σε μία διαφορετική λυχνία λήψεως. Μπροστά από κάθε λυχνία υπάρχει ένα φίλτρο που επιτρέπει να περνά μόνο ένα χρώμα. Οι λυχνίες κατόπιν επεξεργάζονται τις εικόνες, ακριβώς όπως η ασπρόμαυρη λυχνία λήψεως που ήδη έχει περιγραφεί [σχ. 17.22(β)]. Πληροφορίες σχετικά με τη λαμπρότητα και την ένταση των χρωμάτων συνδυάζονται με τις άλλες πληροφορίες.

Τα τρία σήματα συνδυάζονται κατόπιν για να διαμορφώσουν ένα σύνθετο σήμα. Ένας ηλεκτρικός παλμός προστίθεται στο σήμα κάθε φορά που η ηλεκτρονική δέσμη σαρώνει κατά μήκος του στόχου. Αργότερα, ο παλμός



ΣΧΗΜΑ 17.22(α). Οι τρεις λυχνίες λήψεως μέσα σε μία έγχρωμη βιντεοκάμερα επεξεργάζονται τα τρία κύρια χρώματα φωτός.



ΣΧΗΜΑ 17.22(β). Η έγχρωμη εικόνα δημιουργείται από ηλεκτρονικά πυροβόλα, ακριβώς όπως μία ασπρόμαυρη εικόνα.

αυτός συγχρονίζει τη λήψη της συσκευής της τηλεοράσεως.

Μικρόφωνα.

Το ακουστικό μέρος ενός σήματος της τηλεοράσεως δημιουργείται με τον ίδιο τρόπο όπως το ραδιοφωνικό σήμα. Ένα μικρόφωνο υψηλής ευαισθησίας μετατρέπει το ακουστικό κύμα σε ηλεκτρικό σήμα. Τα ίδια μικρόφωνα που χρησιμοποιούνται στο ραδιόφωνο, χρησιμοποιούνται και στην τηλεόραση.

Ένα συγκεκριμένο μικρόφωνο, όπως ο **πυκνωτής ηλεκτρίτη**, μπορεί να κατασκευασθεί τόσο μικρό, όσο η καρφίτσα για μία γραβάτα. Αυτά χρησιμοποιούνται συχνά στις τηλεοπτικές παραγωγές, όταν τα μικρόφωνα δεν θα πρέπει να είναι ορατά.

Δωμάτιο ελέγχου.

Ο εξοπλισμός ελέγχου του ήχου για την τηλεόραση είναι όμοιος με τον εξοπλισμό για το ραδιόφωνο και βασίζεται σε κονσόλα ήχου. Ορισμένες φορές συνδυάζονται τα κέντρα ελέγχου ήχου και εικόνας. Συχνά όμως βρίσκονται σε ξεχωριστά δωμάτια. Στο δωμάτιο ελέγχου εικόνας οι μηχανικοί χειρίζονται τα μηχανήματα εικόνας, ενώ “είναι στον αέρα” το πρόγραμμα. Στο δωμάτιο ελέγχου εικόνας υπάρχουν ένας μεταγωγέας εικόνων, οθόνες παρακολούθησεως και ένας συναρμογέας εικόνων.

Μεταγωγέας εικόνων. Ακόμη και η πλέον απλή μαγνητοσκόπηση απαιτεί το λιγότερο δύο συσκευές λήψεως. Πιο συχνά χρησιμοποιούνται πολλές συσκευές λήψεως. Για ένα αθλητικό γεγονός, όπως ένας ποδοσφαιρικός αγώνας, μπορεί να χρειασθούν πολλές συσκευές λήψεως εγκατεστημένες γύρω γύρω σε όλο το στάδιο. Ο **μεταγωγέας εικόνων** (switcher) δέχεται είσοδο από κάθε συσκευή λήψεως (σχ. 17.23) και επιτρέπει στο σκηνοθέτη που είναι υπεύθυνος της παραγωγής, να επιλέξει ποια εικόνα θα εγγράψει κάνοντας μεταγωγή από τη μια συσκευή λήψεως στην

άλλη. Ο μεταγωγέας επιτρέπει στο σκηνοθέτη να κάνει τα παρακάτω:

- Να “κόψει” τη θέαση από μία συσκευή λήψεως και να προβάλει εικόνες από άλλη, ή να προβάλει εικόνες από διαφορετική πηγή όπως μία κινηματογραφική ταινία ή μία βιντεοταινία.
- Να παρεμβάλει μία “μαύρη” ή κενή εικόνα.
- Να ξεθωριάσει ή να διαλύσει την εικόνα. Στο ξεθωρίασμα η εικόνα εμφανίζεται βαθμιαία σε μια μαύρη οθόνη (μπορεί βεβαίως να γίνει και το αντίθετο).
- Να παρουσιάσει κείμενο καθώς προβάλλονται εικόνες. Το κείμενο, που ονομάζεται “τίτλοι” ή “πιστώσεις” παράγεται γενικά από έναν υπολογιστή που ονομάζεται **γεννήτρια χαρακτήρων** (σχ. 17.24). Μπορούν να παραχθούν γράμματα όλων των μεγεθών και των χρωμάτων. Αυτό ονομάζεται πληκτρολόγηση.
- Να επιθέσει μια σκηνή επάνω σε άλλη. Στις σκηνές των “ονείρων” εφαρμόζεται η τεχνική αυτή. Μία συσκευή λήψεως δείχνει το άτομο που κοιμάται και μία άλλη το όνειρο.
- Να προεπιδείξει μία εικόνα πριν την εγγραφή της.
- Να “σκουπίσει” μία εικόνα εκτός οθόνης



ΣΧΗΜΑ 17.23. Ο σκηνοθέτης κάθεται στο μεταγωγέα εικόνων και μπορεί να βλέπει τις εικόνες που μεταδίδονται από κάθε συσκευή λήψεως. Η μεταγωγή από τη μία στην άλλη μπορεί να γίνει εύκολα.

ενώ την αντικαθιστά με μία άλλη. Αυτό μπορεί να γίνει από πλευρά σε πλευρά, από την κορυφή προς τα κάτω, ή με έναν αριθμό διαφορετικών σχηματισμών.

- Να διαιρεθεί η οθόνη κατά τρόπο ώστε να μπορούν να είναι ορατές δύο ή περισσότερες εικόνες την ίδια στιγμή. Ο χωρισμός της οθόνης μπορεί να γίνει κατά ποικίλους τρόπους (μέγεθος, σχήμα, σχέδιο).
- Να κάνει μία εικόνα να εμφανισθεί σε ένα παράθυρο μέσα σε μία άλλη εικόνα. Στα προγράμματα ειδήσεων της τηλεοράσεως εφαρμόζεται αυτή η τεχνική για να φαίνεται το πρόσωπο του εκφωνητή στη μία γωνία της εικόνας.

Οθόνες παρακολούθησεως (video monitors).

Ένα δωμάτιο ελέγχου έχει αρκετές **οθόνες παρακολούθησεως**. Πρόκειται για οθόνες που δείχνουν σκηνές από διαφορετικές συσκευές λήψεως ή από άλλες πηγές. Ο σκηνοθέτης τις παρακολουθεί και επιλέγει ποιες σκηνές θα εγγράψει. Η εικόνα που εγγράφεται εμφανίζεται σε μία κύρια οθόνη.

Συναρμογέας εικόνων (editor). Η πραγματοποίηση αλλαγών σε μαγνητοσκοπημένα προγράμματα ονομάζεται **συνάρμωση** (σύνταξη)

εικόνων. Κατά τη διάρκεια της συναρμόσεως ο σκηνοθέτης επιλέγει εικόνες από διάφορες εγγεγραμμένες λήψεις και τις συνθέτει. Η σύνθεση των εικόνων γίνεται με τη βοήθεια ενός ηλεκτρονικού συναρμογέα εικόνων (σχ. 17.25).

Ο **ηλεκτρονικός συναρμογέας** εικόνων ελέγχει μία μηχανή προβολής βιντεοταινιών και μία μηχανή εγγραφής (εικονοεγγραφέας). Το πρωτότυπο της ταινίας που δεν έχει τύχει επεξεργασίας τοποθετείται στη μηχανή προβολής και μία κενή βιντεοταινία τοποθετείται στο μαγνητοσκόπιο. Ο σκηνοθέτης επιλέγει τμήματα της πρωτότυπης ταινίας και τα εγγράφει στην κενή ταινία με όποια σειρά επιθυμεί.

Γενικά τα τηλεοπτικά προγράμματα δημιουργούνται εκ των προτέρων και αποθηκεύονται σε βιντεοταινίες. Αργότερα μεταδίδονται κατά τον ίδιο περίπου τρόπο που μεταδίδεται ένα ραδιοφωνικό σήμα.

Εκπομπές εξ αποστάσεως.

Οι εκπομπές εξ αποστάσεως γίνονται μακριά από το στούντιο – μπορούν να εγγραφούν με μία φορητή συσκευή λήψεως. Ένα φορητό τύπου βαν εξοπλισμένο για εξωτερικές παραγωγές μεταφέρεται στην περιοχή



ΣΧΗΜΑ 17.24. Τίτλοι και κατάλογοι ανθρώπων που εργάστηκαν για ένα πρόγραμμα παράγονται στη γεννήτρια χαρακτήρων.



ΣΧΗΜΑ 17.25. Ο ηλεκτρονικός συναρμογέας εικόνων επιτρέπει στον τεχνίτη να συνθέσει ηλεκτρονικά στην οθόνη δύο ή τρεις σκηνές μαζί.

λήψεως (σχ. 17.26). Μέσα στο φορητό υπάρχει διαμορφωμένο δωμάτιο ελέγχου και εξοπλισμός που χρειάζεται για να δημιουργούνται τηλεοπτικά σήματα. Μία κεραία μεταδόσεως μορφής πιάτου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μεταδώσει τα σήματα αυτά σε μία κεραία αναμεταδόσεως ή σε ένα δορυφόρο. Ένα τέτοιο φορητό και συσκευές λήψεως χρησιμοποιούνται για επιτόπου εκπομπές ειδήσεων και αθλητικών αγώνων.

Κεραία.

Τα σήματα ήχου και εικόνας που δημιουργήθηκαν στο δωμάτιο ελέγχου περνούν μέσα από έναν ενισχυτή και στέλνονται κατόπιν στον πομπό. Ένας ταλαντωτής δημιουργεί τα φέροντα κύματα. Το σήμα εικόνας χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση πλάτους ενός φέροντος κύματος. Το ακουστικό σήμα χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση της συχνότητας ενός άλλου φέροντος κύματος. Κατόπιν, τα

δύο κύματα συνδυάζονται σε ένα και ενισχύονται ξανά. Το συνδυασμένο σήμα στέλνεται στην κεραία εκπομπής.

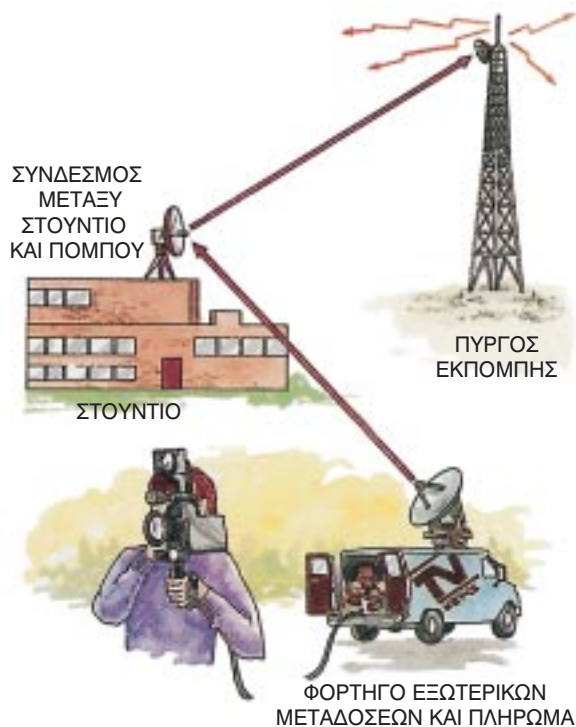
Κτήρια και άλλα μεγάλα εμπόδια μπορούν να εμποδίζουν τη μετάδοση τηλεοπτικών σημάτων. Έτσι, αυτά μπορούν να ταξιδεύσουν μόνο σε μικρή απόσταση (περίπου 120 χιλιόμετρα) χωρίς βοήθεια. Η εμβέλεια ενός τηλεοπτικού σήματος είναι κατά προσέγγιση η ορατή περιοχή από τον πύργο μεταδόσεως. Αυτό ονομάζεται **μετάδοση μέσω “γραμμής οπτικής επαφής”**. Αν το σήμα πρέπει να ταξιδεύσει μακρύτερα, τότε αυτό αναμεταδίδεται από περισσότερους από έναν πύργους ή σταθμούς. Κάθε σταθμός αναμεταδόσεως έχει μία κεραία λήψεως και έναν πομπό. Ο σταθμός προσλαμβάνει το σήμα, το ενισχύει και το μεταδίδει στον επόμενο σταθμό.

Δίαυλοι (κανάλια) μεταδόσεως.

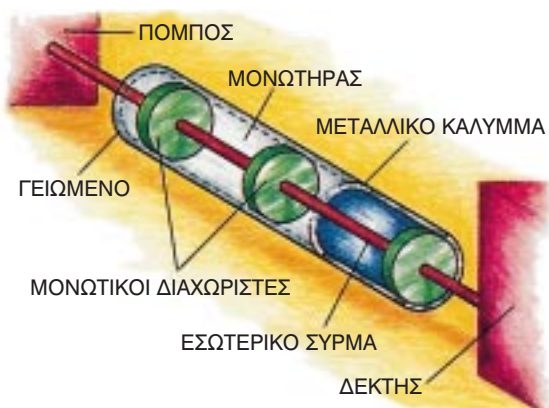
Τα περισσότερα τηλεοπτικά σήματα ταξιδεύουν μέσω της ατμόσφαιρας χρησιμοποιώντας ηλεκτρομαγνητικά κύματα, όπως τα ραδιοκύματα. Τα τηλεοπτικά σήματα χρησιμοποιούν αμφότερες τις ζώνες συχνότητας VHF και UHF.

Τα τελευταία χρόνια η καλωδιακή τηλεόραση έχει ευρέως διαδοθεί. Αφού το καλώδιο είναι ένας δίαυλος φυσικής μεταδόσεως, δεν επηρεάζεται πολύ από ατμοσφαιρικές συνθήκες. Τα σήματα καλωδιακής τηλεόρασης είναι ισχυρότερα από αυτά που προσλαμβάνονται από μία κεραία. Ο **(ηλεκτρονικός) θόρυβος** ή εξωτερική παρεμβολή είναι μικρότερης εντάσεως.

Ενώ ένα απλό σύρμα χαλκού ενδείκνυται για τη μετάδοση τηλεφωνικών συνομιλιών σε μικρή απόσταση, δεν είναι ικανοποιητικό για τηλεοπτική μετάδοση. Το τηλεοπτικό σήμα έχει υψηλότερη συχνότητα από αυτή που ένα σύρμα συνεστραμμένου ζεύγους μπορεί να μεταφέρει αποτελεσματικά. Το ομοαξονικό καλώδιο σχεδιάστηκε για να μεταφέρει οπτικά σήματα (σχ. 17.27). Ένα **ομοαξονικό καλώδιο** αποτελείται από έναν αριθμό συρμάτων



ΣΧΗΜΑ 17.26. Επομπές εξ αποστάσεως γίνονται με τη βοήθεια ειδικά εξοπλισμένων φορητών. Το σήμα αναμεταδίδεται στο στούντιο.



ΣΧΗΜΑ 17.27. Μέσα στο ομοαξονικό καλώδιο (αριστερά) υπάρχουν σύρματα που περιβάλλονται από μονωτήρες. Πολλά από αυτά τα σύρματα και οι μονωτήρες συνδυάζονται (δεξιά) για να αποτελέσουν ένα καλώδιο.

χαλκού που περιβάλλονται από πλαστικά μονωτικά. Τα σύρματα και τα μονωτικά συγκρατώνται μέσα σε έναν κούφιο κύλινδρο. Το ηλεκτρομαγνητικό σήμα ταξιδεύει μεταξύ του σύρματος και των τοιχωμάτων του κυλίνδρου. Λόγω της σχεδιάσεώς του, το ομοαξονικό καλώδιο μπορεί να μεταφέρει πολύ μεγαλύτερο αριθμό σημάτων συγκριτικά με το σύρμα συνεστραμμένου ζεύγους.

Λήψη.

Ο δέκτης ενός τηλεοπτικού σήματος είναι βεβαίως η τηλεοπτική σου συσκευή. Το σήμα επάγεται σε μία εσωτερική κεραία ή σε μία εξωτερική κεραία. Τα σήματα ενισχύονται και στέλνονται στον επιλογέα καναλιού. Ρυθμίζοντας τον επιλογέα καναλιών στη συσκευή σου, “λες” στον επιλογέα ποια συχνότητα θέλεις να ψάξει. Ο επιλογέας επιλέγει αυτό το σήμα και το στέλνει σε ένα μείκτη, όπου μετατρέπεται σε μία ενδιάμεση συχνότητα. Κατόπιν ενισχύεται από έναν άλλο ενισχυτή.

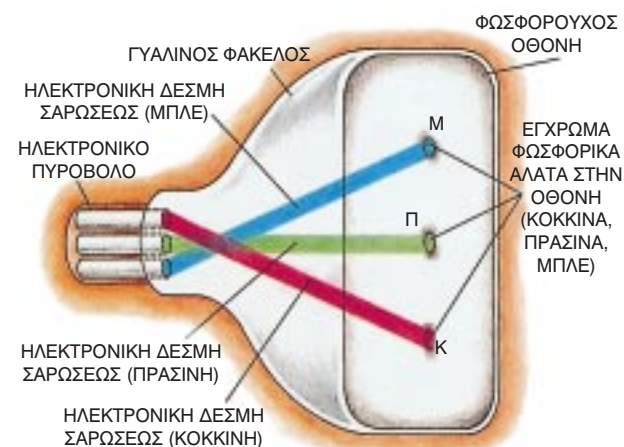
Το σήμα στέλνεται κατόπιν στους φωρατές που διαχωρίζουν τα φέροντα κύματα από το ακουστικό και οπτικό σήμα. Στο φωρατή ήχου το ακουστικό κύμα ξεχωρίζεται και στέλνεται στο ηχείο. Ένα ηχείο τηλεοράσεως μοιάζει πολύ με εκείνο ενός ραδιοφώνου FM. Οι περισσότεροι ήχοι τηλεοπτικών εκπομπών είναι χαμηλής ποιότητας **μονοωτικοί ήχοι** (ένα

κανάλι), αλλά υπάρχει η τάση για ήχο υψηλής ποιότητας (**στερεοφωνικό**).

Στο **φωρατή εικόνας**, το σήμα της εικόνας διαχωρίζεται. Το έγχρωμο τμήμα της εικόνας του τηλεοπτικού σήματος διαχωρίζεται περαιτέρω σε δύο σήματα, σε σήμα χρώματος και σήμα φωτεινότητας. Ένας αποκωδικοποιητής (ταλαντωτής) τα αλλάζει σε σήματα κόκκινου, πράσινου και μπλε της πρωτότυπης εικόνας. Κατόπιν αυτά στέλνονται στη λυχνία εικόνας.

Σωλήνας καθοδικών ακτίνων.

Ο σωλήνας των εικόνων είναι ένας **σωλήνας καθοδικών ακτίνων** (σχ. 17.28). Ο σωλή-



ΣΧΗΜΑ 17.28. Το καθένα από τα τρία ηλεκτρονικά πυροβόλα μέσα στο σωλήνα καθοδικών ακτίνων, σαρώνει ένα από τα κύρια χρώματα φωτός.

νας μοιάζει πολύ με το σωλήνα σε μία οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή (βλ. κεφάλαιο 5). Η επίπεδη άκρη του σωλήνα καλύπτεται με φωσφορικό άλας. Στο άλλο άκρο υπάρχει ένα ηλεκτρονικό πυροβόλο. Τα ηλεκτρόνια που εκτοξεύονται από το πυροβόλο διεγείρουν τα φωσφορικά άλατα, ώστε αυτά να λάμπουν. Αυτά τα σημεία που λάμπουν δημιουργούν την εικόνα που βλέπεις.

Ένας σωλήνας έγχρωμης εικόνας έχει τρία ηλεκτρονικά πυροβόλα που σαρώνουν όλη την επίπεδη επιφάνεια. Ένα πυροβόλο χρησιμοποιείται για το καθένα από τα κύρια χρώματα. Τα πυροβόλα είναι σχεδιασμένα για να εκτελούν 525 σαρώσεις ανά εικόνα κατά μήκος της επιφάνειας του σωλήνα εικόνας. Η επιφάνεια του σωλήνα έγχρωμου CRT καλύπτεται από ομάδες κόκκινου, πράσινου και μπλε φωσφόρου. Κάθε ομάδα είναι γνωστή ως “στοιχείο εικόνας” ή για συντομία εικονοστοιχείο (picture element, pixel).

Το σήμα που εκπέμπεται από τον τηλεοπτικό σταθμό ελέγχει την έξοδο των τριών ηλεκτρονικών πυροβόλων. Σε όλα τα εικονοστοιχεία, όταν τα κόκκινα, πράσινα και μπλε φωσφορικά άλατα διεγείρονται στις κατάλληλες αναλογίες από τα ηλεκτρονικά πυροβόλα, το εικονοστοιχείο εκπέμπει άσπρο χρώμα. Αν διεγερθεί μόνο το κόκκινο φωσφορικό άλας από το κόκκινο ηλεκτρονικό πυροβόλο, το εικονοστοιχείο εκπέμπει κόκκινο χρώμα. Αλλάζοντας το συνδυασμό και την πυκνότητα των φωσφορικών αλάτων που διεγείρονται σε ένα εικονοστοιχείο, μπορεί να εμφανισθεί οποιοδήποτε χρώμα στην οθόνη.

Ο παλμός συντονισμού που προστέθηκε όταν δημιουργήθηκε το σήμα στη συσκευή λήψεως εικόνων έρχεται τώρα στο προσκήνιο. Το σήμα αυτό βεβαιώνει ότι η σάρωση ταιριάζει επακριβώς με εκείνη που γίνεται από την τηλεοπτική συσκευή λήψεως. Αν η εικόνα δεν είναι σε συγχρονισμό, μπορείς να τη ρυθμίσεις με οριζόντιους και κάθετους ελέγχους στη συσκευή τηλεοράσεως.



ΤΟ ΓΡΑΜΜΟΦΩΝΟ

Η ανακάλυψη του φωνογράφου από τον Thomas Edison το 1877 εξέπληξε τον κόσμο (σχ. 17.29). Για πρώτη φορά εγγεγραμμένοι ήχοι μπορούσαν να ξαναπαιχθούν στα σπίτια των ανθρώπων.

Για να κατασκευάσει ένα δίσκο ο Edison, τύλιξε ένα μεταλλικό κύλινδρο με ένα λεπτό φύλλο από τσίγκο. Τοποθέτησε τον κύλινδρο σε έναν άξονα και τον περιέστρεψε. Καθώς ο κύλινδρος περιστρεφόταν, κάποιος μιλούσε σε ένα μικρόφωνο. Μέσα σε αυτό ήταν ένα μεταλλικό διάφραγμα που πάλλονταν με τον ήχο. Μία βελόνα προσαρμοσμένη στο διάφραγμα προκαλούσε οδοντώσεις στο τσίγκινο φύλλο. Οι οδοντώσεις αντιστοιχούσαν στα ηχητικά κύματα. Για να παιχθεί ο δίσκος, η διαδικασία ήταν αντίστροφη. Μια άλλη βελόνα ήταν τοποθετημένη απέναντι από τον κύλινδρο. Προσαρμοσμένη στη βελόνα αυτή ήταν ένα άλλο διάφραγμα. Καθώς ο κύλινδρος περιστρεφόταν, το διάφραγμα πάλλονταν παράγοντας ήχους όπως οι πρωτότυποι.



ΣΧΗΜΑ 17.29. Παρά το γεγονός ότι ήταν κουφός τα τελευταία χρόνια της ζωής του ο Thomas A. Edison είχε μουσικό αυτί. Είχε επιβλέψει πολλές εγγραφές μουσικής. Έχοντας το αυτί του απέναντι στο μεγάφωνο ενός φωνογράφου, μπορούσε να συλλάβει στιγμιαία μία λάθος νότα.

Οι σημερινοί δίσκοι κατασκευάζονται χρησιμοποιώντας μικρόφωνα που μετατρέπουν ακουστικά κύματα σε ηλεκτρικά σήματα. Η ποιότητα των ήχων που παράγονται είναι πολύ καλύτερη αλλά η βασική αρχή είναι όμοια.

Τα γραμμόφωνα, τα μαγνητόφωνα και τα μαγνητοσκόπια, διαφέρουν από τα άλλα συστήματα ήχου και εικόνας που έχουμε μελετήσει μέχρι τώρα, επειδή δεν είναι “ζωντανά”. Το μήνυμα εγγράφεται πάντοτε εκ των προτέρων και μεταδίδεται αργότερα.

Εγγραφή μηνύματος.

Ο ήχος εγγράφεται σε ταινία σε στούντιο εγγραφής (βλ. παρακάτω για τις συσκευές εγγραφής ήχου και για τα μαγνητόφωνα για να καταλάβεις πώς λειτουργούν οι μαγνητικές ταινίες). Ένας τεχνικός ήχου εγγράφει ήχους σε διαφορετικές λωρίδες ή **ίχνη της ταινίας**. Για παράδειγμα, οι φωνές δύο τραγουδιστών μπορούν να εγγραφούν σε δύο διαφορετικά ίχνη χρησιμοποιώντας ξεχωριστά μικρόφωνα.

Μπορούν να παραχθούν μέχρι και 48 ίχνη. Ο ηχολήπτης μπορεί να αλλάξει και να συνδυάσει τα διαφορετικά ίχνη χρησιμοποιώντας έναν πίνακα μείξεως (σχ. 17.30). Για παράδειγμα ήχοι διαφορετικών οργάνων μπορούν



ΣΧΗΜΑ 17.30. Ο πίνακας μείξεως επιτρέπει στον τεχνικό ήχου να μεταβάλλει και να συνδυάζει ήχους.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Πώς η τηλεόραση ξεγελά τα μάτια σου.

Μία τηλεοπτική εικόνα αποτελείται από μικροσκοπικά φωτεινά σημεία. Τα μάτια σου προσλαμβάνουν το τηλεοπτικό σήμα, κατά τον ίδιο τρόπο που προσλαμβάνουν άλλο φως (βλ. κεφάλαιο 10).

Η επιτυχία μιας εικόνας βίντεο εξαρτάται από το γεγονός ότι μπορεί να κινείται τόσο γρήγορα που ο εγκέφαλός σου δεν μπορεί να την παρακολουθήσει. Ένα πρόγραμμα βίντεο είναι στην πραγματικότητα μία σειρά από ακίνητες εικόνες που αλλάζουν ραγδαία. Κάθε σκηνή αντικαθίσταται περίπου 30 φορές το δευτερόλεπτο. Πριν ολοκληρώσει ο εγκέφαλός σου την επεξεργασία μίας εικόνας, εμφανίζεται μία άλλη. Το μυαλό σου εκλαμβάνει τις ραγδαίες αυτές μεταβολές σαν μία συνεχώς κινούμενη εικόνα.

να εμφανίζονται ή να εξασθενούν βαθμιαία. Κατόπιν, οι διαδρομές μπορούν να συνδυασθούν σε δύο κύρια ίχνη. Τα δύο ίχνη τελικά θα σταλούν σε δύο ηχεία, σε ένα στερεοφωνικό σύστημα. Κατόπιν παράγεται μία τελική κύρια ταινία.

Οι δίσκοι γίνονται με μία βελόνα που μετατρέπει τους μαγνητικούς παλμούς της κύριας ταινίας σε δονήσεις. Οι δονήσεις αυτές καθοδηγούν μία ακίδα που κόβει μία αυλακιά σε ένα χημικά επεξεργασμένο δίσκο από αλουμίνιο που ονομάζεται **λάκκα**. Κατόπιν παράγεται ένα καλούπι της λάκκας. Αυτό γίνεται επαλείφοντας τη λάκκα με άργυρο και καλύπτοντάς την με ένα διάλυμα νικελίου. Όταν το διάλυμα σκληρύνει, μπορεί να ξεφλουδισθεί και να χρησιμοποιηθεί ως καλούπι για δίσκους από βινύλιο. Το καλούπωμα γίνεται σε μία πρέσσα. Το ζεστό βινύλιο τοποθετείται στο

καλούπι. Η πρέσσα κλείνει και ασκείται πίεση. Κατόπιν παράγεται ο δίσκος που είναι ένα αντίγραφο βινυλίου του πρωτοτύπου από λάκκα.

Αναμετάδοση του μηνύματος.

Όταν παίζεις ένα δίσκο στο ηλεκτρόφωνο (πικ απ), η βελόνα στο βραχίονα τόνου είναι μέσα στην αυλακιά. Καθώς περιστρέφεται ο δίσκος, η βελόνα ταλαντώνεται επάνω κάτω και πίσω μπρος, ιχνηλατώντας την αυλακιά. Η ταλάντωση αυτή μετατρέπεται από το σύστημα βελόνας σε ένα ηχητικό σήμα. Το **σύστημα βελόνας** (cartridge) είναι ένα μικρό ορθογώνιο αντικείμενο στο άκρο του βραχίονα τόνου. Το σήμα ενισχύεται και χρησιμοποιείται για να ενεργοποιεί τα ηχεία. Τα πιο συνηθισμένα συστήματα βελόνας περιλαμβάνουν κρύσταλλο ή κεραμικό, κινητό πηνίο, επαγωγίμο μαγνήτη και κινητό μαγνήτη. Ο κινητός μαγνήτης είναι ο πλέον ευρέως διαδεδομένος (σχ. 17.31).

Σε ένα **σύστημα βελόνας κινητού μαγνήτη**, οι δονήσεις της βελόνας κάνουν ένα μικρό μαγνήτη να κινείται ελεύθερα δίπλα σε ένα πηνίο από σύρμα. Η κίνηση αυτή επάγει ένα

ρεύμα στο πηνίο. Το ρεύμα αναπαράγει το σήμα που δημιούργησε αρχικά τις αυλακίες του δίσκου.

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΑ

Ο Δανός Valdemar Poulsen ανακάλυψε τη δεκαετία του 1880 μία μηχανή που ενέγραφε ήχους σε ένα σύρμα. Τη δεκαετία 1930, η μαγνητική ταινία χρησιμοποιήθηκε πρώτα από Γερμανούς μηχανικούς. Σήμερα βεβαίως οι συσκευές εγγραφής ήχου και τα μαγνητόφωνα χρησιμοποιούνται ευρύτατα. Μαγνητόφωνα στερεοφωνικού συγκροτήματος και φορητά μαγνητόφωνα, είναι συσκευές που υπάρχουν σε κάθε σπίτι.

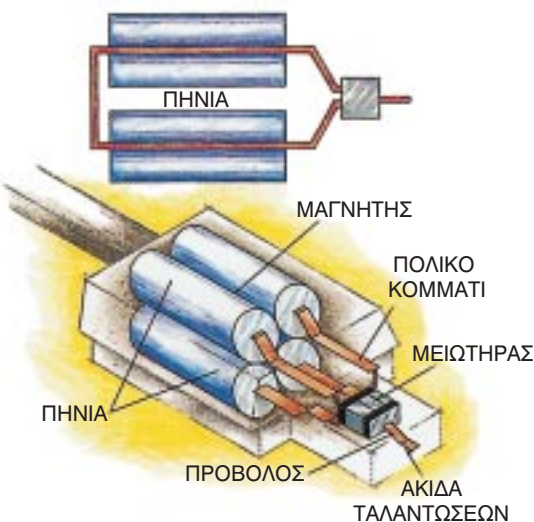
Εγγραφή του μηνύματος.

Υπάρχουν αρκετοί διαφορετικοί τρόποι εγγραφής ταινιών ήχου: από καρούλι - καρούλι, σε κασέτες και ψηφιακά. Ο καθένας από αυτούς απαιτεί μαγνητισμό για την αποθήκευση του σήματος.

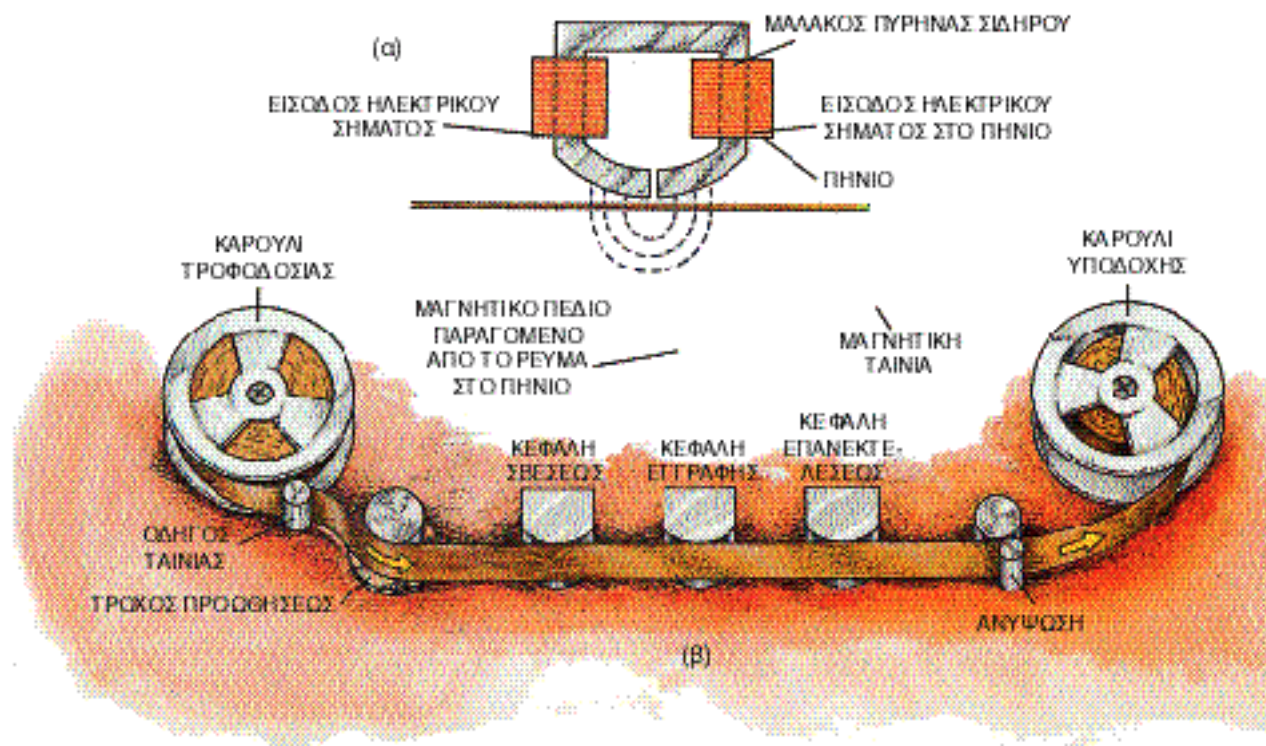
Μικρόφωνα όπως αυτά που αναφέρθηκαννωρίτερα, χρησιμοποιούνται για να μετατρέπουν ακουστικά κύματα σε ηλεκτρικά σήματα. Το σήμα μπορεί επίσης να έλθει κατ' ευθείαν από άλλη ακουστική συσκευή, όπως το ραδιόφωνο, το μαγνητόφωνο ή γραμμόφωνο. Το σήμα ενισχύεται και κατευθύνεται σε μία ή περισσότερες **κεφαλές εγγραφής** (recording heads), που είναι στην πραγματικότητα ηλεκτρομαγνήτες (σχ. 17.32). Η μεταβαλλόμενη τάση του σήματος δημιουργεί ένα μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο, στην κεφαλή εγγραφής.

Η μαγνητική ταινία εγγραφής αποτελείται από ένα πλαστικό όπως ο πολυεστέρας, επαιμμένο με μεταλλικά οξείδια. Τα μεταλλικά αυτά οξείδια που είναι συνήθως από σίδηρο ή χρώμιο, μπορούν να μαγνητισθούν. Όταν η μαγνητική ταινία περνά επάνω από την κεφαλή εγγραφής, τα οξείδια μαγνητίζονται με ένα

ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΕΛΟΝΑΣ ΚΙΝΟΥΜΕΝΟΥ ΜΑΓΝΗΤΗ



ΣΧΗΜΑ 17.31. Η κίνηση του μαγνήτη δίπλα στα πηνία επάγει ένα ρεύμα στα πηνία αυτά. Το ρεύμα αναπαράγει το σήμα.



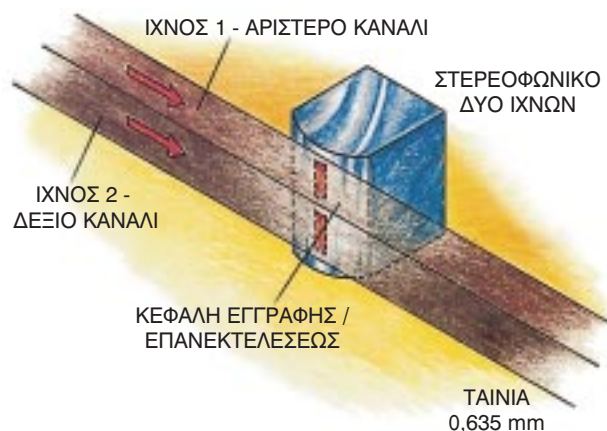
ΣΧΗΜΑ 17.32. Το ηλεκτρικό σήμα που στέλνεται στο πηνίο της κεφαλής εγγραφής δημιουργεί ένα μαγνητικό πεδίο που μεταβάλλεται (α). Το μαγνητικό πεδίο διατάσσει τα μεταλλικά οξείδια με τα οποία έχει επικαλυφθεί η ταινία εγγραφής. Μία κεφαλή σβέσεως απομαγνητίζει (σβήνει) την ταινία (β).

σχηματισμό που αντιπροσωπεύει το ακουστικό κύμα. Η μορφή αυτή αποθηκεύσεως είναι όμοια με τον τρόπο που λειτουργεί η μαγνητική ταινία αποθηκεύσεως για τους υπολογιστές (βλ. κεφάλαιο 5). Μία **κεφαλή σβέσεως** μπορεί να απομαγνητίσει την ταινία που μπορεί έτσι να ξαναχρησιμοποιηθεί.

Οι ταινίες ακουστικής γραφής υπάρχουν σε μία ποικιλία πλάτους και ποιότητας. Για ευκολία χρήσεως, τα στερεοφωνικά συστήματα για το σπίτι χρησιμοποιούν γενικά ταινία ενός τετάρτου της ίντσας (περίπου 6 mm) σε κασέτα. Τα επαγγελματικά μαγνητόφωνα συχνά χρησιμοποιούν ταινίες μισής ίντσας (περίπου 13 mm), μίας ίντσας (περίπου 25 mm) ή ακόμη και δύο ιντσών. Η ποιότητα του ήχου εξαρτάται από τον τύπο των οξειδίων που χρησιμοποιούνται και την ταχύτητα με τη οποία γίνεται η εγγραφή στην ταινία. Όσο ταχύτερα κινείται η ταινία, τόσο καλύτερη είναι η ποιότητα. Αυτό συμβαίνει επειδή σε υψηλότερες ταχύτη-

τες το σήμα απλώνεται σε μεγαλύτερο μέρος της ταινίας.

Τα μαγνητόφωνα αποθηκεύουν το σήμα στην ταινία σε **ίχνη**. Τα **ίχνη** είναι λεπτές διαδρομές που εκτείνονται σε όλο το μήκος της ταινίας (σχ. 17.33). Ένα μαγνητόφωνο πλή-



ΣΧΗΜΑ 17.33. Κάθε ίχνη στην ταινία μεταφέρει ένα διαφορετικό ηχητικό σήμα.

ρους ίχνους χρησιμοποιεί το συνολικό πλάτος της ταινίας για να εγγράψει το σήμα. Ένα στερεοφωνικό μαγνητόφωνο που εγγράφει δύο διαφορετικά ακουστικά σήματα την ίδια χρονική στιγμή, απαιτεί το λιγότερο δύο ίχνη. Οι στερεοφωνικές συσκευές σπιτιού χρησιμοποιούν συνήθως τέσσερα ίχνη. Το δεύτερο και τέταρτο ίχνος παίζεται, όταν η ταινία γυρίζει ανάποδα.

Επανεκτέλεση του μηνύματος.

Η **κεφαλή επανεκτέλεσεως** (playback) λειτουργεί ακριβώς κατά τον αντίστροφο τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η κεφαλή εγγραφής. Και αυτή είναι ένας ηλεκτρομαγνήτης. Όταν η ταινία περνά επάνω από την κεφαλή επανεκτέλεσεως, τα μαγνητικά οξείδια επάγουν ένα μικρό ρεύμα στο πηνίο. Το ρεύμα αυτό αναδημιουργεί το ηλεκτρικό σήμα που είχε εγγραφεί. Κατόπιν ενισχύεται και οδηγείται στα ηχεία. Τα ηχεία όπως αυτά που περιγράφησαν νωρίτερα, αναπαράγουν τον πρωτότυπο ήχο.

Ψηφιακή εγγραφή.

Το ηλεκτρικό σήμα που έχουμε αναφέρει είναι ένα αναλογικό σήμα. Αυτό σημαίνει ότι παρουσιάζεται σε μία συνεχή μορφή που μετα-

βάλλεται με την είσοδο ήχου. Η **ψηφιακή εγγραφή ήχου σε ταινία** (DAT) μετατρέπει το σήμα που δημιουργείται από τα μικρόφωνα σε δυαδικά ψηφία ψηφιακής πληροφορίας (σχ. 17.34). Οι κεφαλές επανεκτέλεσεως μετατρέπουν το σήμα στην αρχική του αναλογική μορφή. Το αναλογικό αυτό σήμα αλλάζει σε ήχο που μπορεί να ακουσθεί από τα ηχεία.

Τα ψηφιακά συστήματα παράγουν ποιοτικότερο ήχο από τα αναλογικά συστήματα εγγραφής. Όταν αντιγράφονται ψηφιακές ταινίες για πώληση, δεν υπάρχει απώλεια και η ποιότητα ήχου είναι υψηλή (τα ψηφιακά συστήματα περιγράφονται με λεπτομέρεια στο κεφάλαιο 4).

Οι πυκτοί δίσκοι (CD) είναι δίσκοι οπτικής αποθηκεύσεως που αποθηκεύουν ένα ακουστικό σήμα ψηφιακά. Ο ήχος εγγράφεται χρησιμοποιώντας Laser. Η Laser καίει την επιφάνεια του δίσκου και δημιουργεί υποδοχές. Οι υποδοχές αυτές αντιπροσωπεύουν το ακουστικό σήμα σε ψηφιακή μορφή. Μία άλλη δέσμη Laser μέσα στη συσκευή εκτέλεσεως “διαβάζει” ανακλώμενο από τις υποδοχές αυτές φως, που αλλάζει πάλι σε ήχο. Οι δίσκοι οπτικής αποθηκεύσεως έχουν περιγραφεί με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στο κεφάλαιο 5.

Επειδή δεν υπάρχουν αυλακιές που φθεί-



ΣΧΗΜΑ 17.34. Η ταινία ψηφιακής εγγραφής ήχων πρέπει να παιχθεί σε μια ψηφιακή συσκευή, όπως αυτή στη φωτογραφία.

ρονται, οι πυκτοί δίσκοι εξασφαλίζουν την υψηλότερη ποιότητα ήχου που είναι δυνατή σήμερα. Τέλος έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα συγκριτικά με ένα δίσκο βινυλίου.

ΜΑΓΝΗΤΟΣΚΟΠΙΑ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΝΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ

Συσκευές εγγραφής που μπορούσαν να εγγράφουν μαζί ήχο και εικόνες σε μαγνητική ταινία αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του 1950. Μέχρι το 1970 είχαν αναπτυχθεί συσκευές τύπου κασέτας. Ήταν φθινοί και γρήγορα έγιναν δημοφιλείς για χρήση στο σπίτι.

Αφού τα σήματα ήχου και εικόνες είναι βασικά τα ίδια, δεν είναι δύσκολο να καταλάβεις γιατί μαγνητοσκοπία (VTRs ή VCRs) μοιάζουν πολύ με τα μαγνητόφωνα. Οι κεφαλές ηλεκτρομαγνητικής εγγραφής μαγνητίζουν οξείδια στην ταινία από ένα σήμα - είσοδο προερχόμενο από μικρόφωνα και από βιντεοκάμερες. Οι κεφαλές επανεκτελέσεως το αλλάζουν πάλι σε σήμα που οδηγεί το δέκτη της τηλεόρασης. Αφού όμως τα μαγνητοσκοπία πρέπει να διαχειρίζονται αμφότερα, ήχο και εικόνα, είναι περισσότερο πολύπλοκα από τα μαγνητόφωνα.

Επειδή περιέχεται τεράστια ποσότητα πληροφοριών σε ένα σήμα ήχου/εικόνας, απαιτείται περισσότερη επιφάνεια ταινίας. Μία λύση θα μπορούσε να είναι να τρέξει η ταινία με μεγαλύτερες ταχύτητες. Όμως, για να γίνει αυτό θα χρειαζόνταν εκατοντάδες χιλιόμετρα ταινίας για εγγραφή μίας ώρας. Για να λυθεί το πρόβλημα αυτό τα μαγνητοσκοπία χρησιμοποιούν δύο ή τέσσερις κεφαλές εγγραφής, που καλύπτουν περισσότερη επιφάνεια ταινίας.

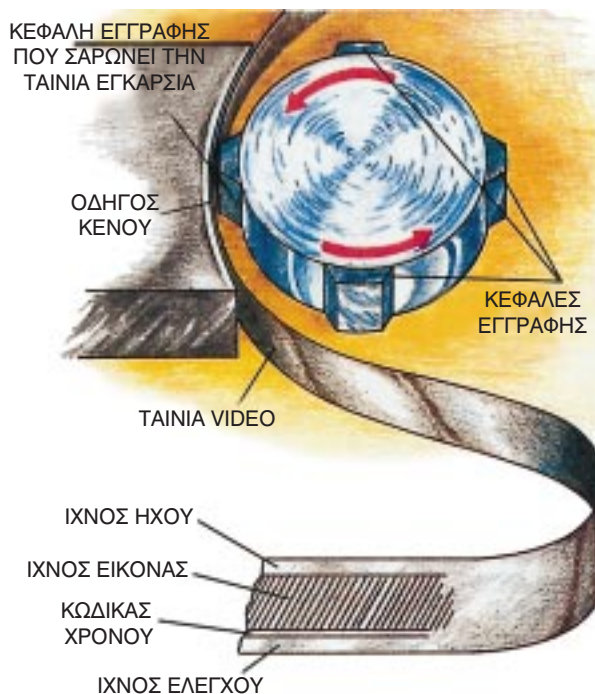
Ένας τύπος συστήματος χρησιμοποιεί κεφαλές εγγραφής επανεκτελέσεως προσαρμοσμένες σε ορθές γωνίες με την ταινία σε ένα δίσκο που περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα (σχ. 17.35). Το οπτικό σήμα εγγράφεται κάθετα κατά μήκος της ταινίας, καθώς σαρώνεται από τις κεφαλές. Η σάρωση επιτρέπει περισ-

σότερη επιφάνεια ταινίας να χρησιμοποιείται για εγγραφή.

Εκτός των κεφαλών εγγραφής εικόνας, τα μαγνητοσκοπία (VTR) έχουν επίσης ακουστικές κεφαλές για να εγγράφουν και να επανεκτελούν ένα ή δύο ακουστικά ίχνη. Ένας παλμός εγγεγραμμένος σε ένα ίχνος ελέγχου, χρησιμοποιείται για να συγχρονίζει εγγραφή και επανεκτέλεση.

Μορφώτυπα μαγνητοσκοπήσεως.

Υπάρχει ένας αριθμός διαφορετικών μορφωτύπων μαγνητοσκοπήσεως. Τα **μορφώτυπα μαγνητοσκοπήσεως** (video formats) αναφέρονται στον τύπο της βιντεοταινίας που χρησιμοποιείται για κάθε σύστημα. Σε αυτούς τους τύπους περιλαμβάνονται οι ταινίες 2", 1", 3/4", 1/2" και 8 mm. Οι μηχανές μιας και δύο ιντσών χρησιμοποιούνται κυρίως για επαγγελματική εγγραφή και συνάρμωση (μοντάζ) σε στούντιο. Το μορφώτυπο των 3/4" έχει γίνει πρότυπο στη



ΣΧΗΜΑ 17.35. Η τεράστια ποσότητα πληροφοριών που περιέχεται στα σήματα ήχου/εικόνας απαιτεί μεγάλη επιφάνεια ταινίας. Στο σύστημα που παρουσιάζεται, το σήμα εγγράφεται κατακόρυφα.

βιομηχανία των τηλεοπτικών ειδήσεων. Τα μαγνητοσκόπια με κασέτες 1/2" προορίζονται για οικιακή χρήση (σχ. 17.36). Υπάρχουν δύο διαφορετικά μορφότυπα που χρησιμοποιούν ταινία 1/2": τα Beta και τα VHS. Το μορφότυπο VHS χρησιμοποιείται πολύ περισσότερο από το μορφότυπο Beta.

Το μορφότυπο των 8 mm προορίζεται αυστηρά για οικιακή χρήση. Το μικρό του μέγεθος επιτρέπει στη βιντεοκάμερα και το μαγνητόφωνο να συνδυασθούν σε μια μονάδα (σχ. 17.37). Οι συσκευές αυτές με μηχανή σε σχήμα καρδιάς προτιμώνται πολύ από τους καταναλωτές.



ΣΧΗΜΑ 17.36. Το μορφότυπο VCR με ταινία μισής ίντσας έχει διαδοθεί ευρέως.



ΣΧΗΜΑ 17.37. Οι μηχανές λήψεως σχήματος καρδιάς επιτρέπουν στους χρήστες να παράγουν τις δικές τους κινηματογραφικές ταινίες και να τις προβάλλουν στις τηλεοπτικές συσκευές που διαθέτουν.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Εξήγησε πώς λειτουργεί ένα μικρόφωνο άνθρακα. Σε τι διαφέρει από ένα μικρόφωνο πυκνωτή;
2. Τι είναι η πολύπλεξη; Σε τι βοηθά την τηλεφωνική επικοινωνία;
3. Ονόμασε τα επτά μέρη ενός ραδιοφωνικού δέκτη και ανάφερε σύντομα τι κάνει κάθε μέρος.
4. Πώς αλλάζει το ηχείο ραδιοφώνου ένα σήμα και το επαναφέρει σε ήχο.
5. Εξήγησε πώς λειτουργεί μία τηλεοπτική λυχνία λήψεως.
6. Να περιγράψεις τη διαδικασία κατασκευής ενός δίσκου.
7. Πώς η μαγνητική ταινία εγγράφει ένα ακουστικό σήμα;
8. Σε τι διαφέρει ένας πυκτός δίσκος (CD) από έναν κοινό δίσκο;
9. Να περιγράψεις τις κεφαλές εγγραφής σε μαγνητόφωνα και μαγνητοσκόπια.
10. Γιατί απαιτείται περισσότερη επιφάνεια ταινίας για εγγραφή σε μαγνητοσκόπιο;

Δραστηριότητες.

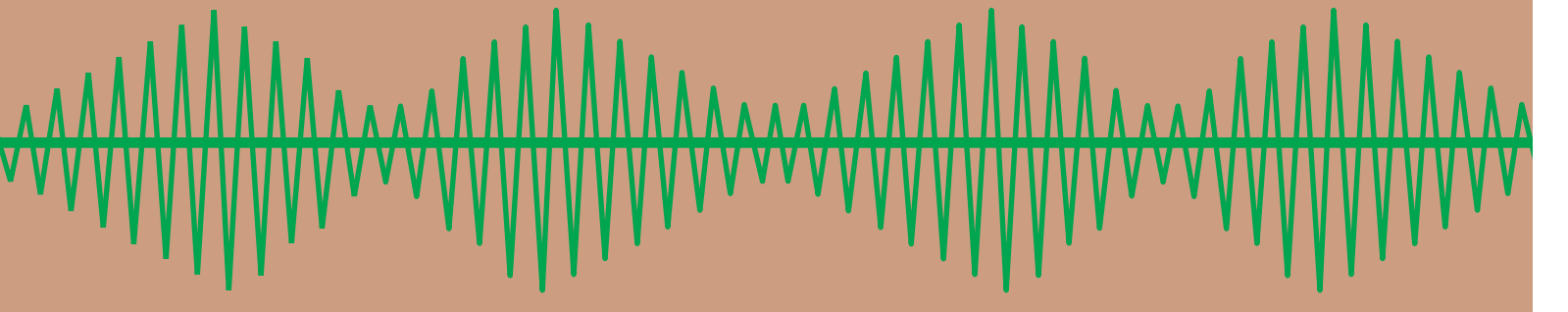
1. Βρες πώς λειτουργεί ένα ηλεκτρικό κουδούνι πόρτας και περιέγραψε τη διαδικασία στην τάξη. Πώς εντάσσεται το κουδούνι στο υπόδειγμα συστημάτων επικοινωνίας ;
2. Χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε κατάλληλα υλικά, κατασκεύασε μία κεραία που βελτιώνει τη λήψη ενός δέκτη ραδιοφώνου. Να περιγράψεις τι λειτούργησε και τι δεν λειτούργησε καλά.
3. Χρησιμοποιώντας μία φωτογραφική μηχανή 35 mm, φωτογράφησε την εικόνα μίας οθόνης τηλεοράσεως. Χρησιμοποίησε πέντε διαφορετικές ταχύτητες φωτοφράκτη. Κράτησε σημειώσεις σχετικά με ποιες ταχύτητες χρησιμοποίησες και για ποιες εικόνες. Εμφάνισε το φιλμ. Εξήγησε τα αποτελέσματα στην τάξη.
4. Κατασκεύασε ένα πρότυπο των πρώτων συσκευών ακουστικής επικοινωνίας, όπως το ραδιόφωνο ή ο τηλεγράφος. Συνόδευσε την κατασκευή από ένα κείμενο που να εξηγεί πώς λειτουργεί η συσκευή.
5. Πάρε μία φορητή βιντεοκάμερα και γράψε σε μία ταινία ένα μικρής διάρκειας θέμα 60 δευτερολέπτων, που να αφορά ένα γεγονός που έγινε στην κοινότητα όπου ζεις ή στο σχολείο σου. Φρόντισε ώστε να έχει όσο το δυνατόν περισσότερη δράση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

18

Εφαρμογές συστημάτων ήχου και εικόνας





Φαίνεται ότι όσο περισσότερες συσκευές επικοινωνίας έχουμε, τόσο περισσότερους τρόπους μπορούμε να σκεφθούμε για να τις χρησιμοποιήσουμε. Παρά το γεγονός ότι μερικές συσκευές απλά αντικαθιστούν συσκευές που ήδη χρησιμοποιούνται, άλλες όπως το μαγνητοσκόπιο (VCR), έχουν καταστεί αφετηρία νέων δραστηριοτήτων και αιτία για την ανάπτυξη νέων βιομηχανιών.

Το κεφάλαιο αυτό παρουσιάζει ορισμένες από τις χρήσεις του τηλεφώνου, του ραδιοφώνου, του μαγνητοφώνου και του μαγνητοσκοπίου. Ορισμένες από τις χρήσεις αυτές ήδη τις γνωρίζεις. Άλλες μπορεί να αποτελέσουν έκπληξη. Στο κεφάλαιο αυτό συμπεριλαμβάνεται επίσης ένα τμήμα, όπου παρουσιάζεται πώς ο εξοπλισμός και οι μέθοδοι που έχεις μελετήσει εφαρμόζονται στην παραγωγή ενός τηλεοπτικού προγράμματος.

Όροι που πρέπει να μάθεις.

κλήση διασκέψεως
ραδιόφωνα πολιτών
ερασιτέχνες παραγωγοί
 ραδιοφωνικών
 προγραμμάτων
ραδιοαστρονομία
ηλεκτρονικές συσκευές
 ακροάσεως
 ραντάρ
 κλειστό κύκλωμα
 τηλεοράσεως
παραγωγός
σενάριο
σκηνοθέτης
γωνίες λήψεως
μικρόφωνα boom

Καθώς θα διαβάζεις και θα μελετάς το κεφάλαιο αυτό, θα βρεις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Πώς τα τηλέφωνα έχουν αντικαταστήσει τις αίθουσες συνεδριάσεων στις επιχειρήσεις;
- Πώς χρησιμοποιείται το ραδιόφωνο στο διαστημικό πρόγραμμα;
- Πώς έχει συμβάλει η τηλεόραση στη βελτίωση παρεχόμενων ιατρικών υπηρεσιών;
- Τι συμβαίνει πίσω από τα σκηνικά, όταν παράγεται ένα πρόγραμμα τηλεοράσεως;



ΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ

Η χρήση του τηλεφώνου για καθημερινή επικοινωνία έχει αυξηθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε υπάρχει σταθερή ζήτηση για νέους διαύλους επικοινωνίας. Τουλάχιστον 71 χώρες στον κόσμο έχουν περισσότερα από 100.000 τηλέφωνα σε λειτουργία.

Προσωπική επικοινωνία.

Σήμερα το τηλέφωνο παραμένει η συσκευή πρώτης επιλογής για προσωπική επικοινωνία. Είναι ο τρόπος με τον οποίο οι άνθρωποι έρχονται σε επαφή. Ανταλλάσσουν τα νέα της ημέρας, ορίζουν συναντήσεις και προωθούν τις σχέσεις τους.

Τηλεαπαντητικές συσκευές και υπηρεσίες έχουν μετατρέψει το τηλέφωνο σε ένα είδος προσωπικού γραμματέα υποδοχής. Οι τηλεφωνικές κλήσεις μπορούν να επιλεγούν, να απαντηθούν αργότερα, ή να μην απαντηθούν καθόλου. Το άτομο παραμένει συνδεδεμένο με τον εξωτερικό κόσμο χωρίς να πρέπει να θυσιάσει την ιδιωτική του ζωή. Με τη βοήθεια ενός ηλεκτρονικού βομβητή (beeper) οι γιατροί και άλλοι επαγγελματίες που πρέπει να



ΣΧΗΜΑ 18.1. Βομβητές – σηματοδότες προειδοποιούν άτομα “σε ετοιμότητα” όπως οι γιατροί να επικοινωνήσουν.

παραμένουν σε στενή επαφή με τα γραφεία τους, μπορεί κάθε στιγμή να κληθούν στο τηλέφωνο (σχ. 18.1).

Κοινότητες με τηλεφωνικές γραμμές άμεσης βοήθειας διαθέτουν υπηρεσίες που συνδέουν σήμερα τα τηλέφωνα πολιτών με συστήματα σχεδιασμένα να στέλνουν βοήθεια σε ανθρώπους που έχουν πρόβλημα. Για παράδειγμα, αν κάποιος έχει τραυματισθεί αλλά είναι ικανός να καλέσει τη γραμμή άμεσης βοήθειας η τηλεφωνήτρια μπορεί να εντοπίσει το τηλέφωνο και να βρει πού είναι το πρόσωπο το οποίο έχει ανάγκη. Κατόπιν αποστέλλεται ένα ασθενοφόρο ή ένα αστυνομικό αυτοκίνητο (σχ. 18.2).

Η εισαγωγή των κυψελοειδών (κινητών) τηλεφώνων – τηλέφωνα σε αυτοκίνητα – έχει ικανοποιήσει τις ανάγκες πολυάσχολων ανθρώπων που παγιδεύονται στους δρόμους τις ώρες αιχμής ή οδηγούν καλύπτοντας μεγάλες αποστάσεις. Το κινητό τηλέφωνο σίγουρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί περισσότερο από το τηλέ-



ΣΧΗΜΑ 18.2. Ένας τηλεφωνητής που απαντά σε μία κλήση στον αριθμό 166, μπορεί να στείλει ένα ασθενοφόρο αμέσως για να βοηθήσει τα θύματα.

φωνο του αυτοκινήτου. Και τα δύο βασίζονται σε συσσωρευτές ραδιοφώνου και στη μετάδοση μέσω της ατμόσφαιρας.

Επιχειρήσεις.

Για τις επιχειρήσεις, η τεχνολογία του τηλεφώνου έχει κάνει πράξη τις κλήσεις διασκέψεως. Σε μία **κλήση διασκέψεως** (conference call), μπορούν να συνομιλούν αρκετοί άνθρωποι, χρησιμοποιώντας διαφορετικά τηλέφωνα, αλλά στην ίδια γραμμή. Μία διάσκεψη μεταξύ μερικών ατόμων μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς κανέναν από αυτούς να πρέπει να φύγει από το γραφείο του. Το ίδιο το τηλεφωνικό σύστημα έχει γίνει το σημείο συναντήσεως αυτών.

Ορισμένες επιχειρήσεις διαθέτουν ιδιωτικές τηλεφωνικές γραμμές για ειδικούς σκοπούς. Για παράδειγμα, ραδιοφωνικοί και τηλεοπτικοί σταθμοί συνδέονται μέσω ιδιωτικών γραμμών σε μεγάλα δίκτυα. Με τη βοήθεια τηλεομοιοτύπων (fax), φωτογραφίες, σχέδια και άλλες πληροφορίες μπορούν να σταλούν μέσω αυτών των τηλεφωνικών γραμμών και να αναπαραχθούν.

Τα τηλέφωνα χρησιμοποιούνται επίσης από τις επιχειρήσεις για διαφήμιση και πωλήσεις. Οι πωλητές τηλεφωνούν σε πιθανούς πελάτες στο σπίτι ενημερώνοντάς τους για μία ειδική προσφορά, ελπίζοντας ότι θα τους πείσουν να αγοράσουν. Ορισμένοι οργανισμοί αξιολογούν σφυγμομετρήσεις που έγιναν από τηλέφωνο για να προσδιορίσουν τι εντύπωση έχουν οι καταναλωτές για ένα ειδικό προϊόν ή μία ειδική υπηρεσία. Οι αριθμοί δωρεάν υπεραστικής κλήσεως δίνουν τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να προσφέρουν στους πελάτες καλύτερες υπηρεσίες. Οι καταναλωτές μπορούν να καλούν χωρίς χρέωση, για να παραγγείλουν ένα προϊόν, να μάθουν σχετικά με μία υπηρεσία ή ένα προϊόν ή να διατυπώσουν ένα παράπονο.

Η σύνδεση του τηλεφώνου με τον υπολογιστή είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος μετα-

δόσεως δεδομένων. Με τη χρήση ενός διαμορφωτή (modem), οι πληροφορίες μπορούν να μεταδοθούν από τον έναν υπολογιστή στον άλλο μέσω τηλεφωνικών γραμμών. Το τηλέφωνο έχει καταστήσει δυνατή την ύπαρξη δικτύων που καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις και δίνει τη δυνατότητα στους ανθρώπους για ταχεία πρόσβαση σε πληροφορίες χωρίς να αναγκάζονται να φεύγουν από τα γραφεία και τα σπίτια τους.



ΤΟ ΡΑΔΙΟΦΩΝΟ

Το ραδιόφωνο είναι κυρίως μέσο ψυχαγωγίας και πληροφόρησης. Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί και για άλλους σκοπούς.

Ψυχαγωγία και πληροφόρηση.

Πριν από την εμφάνιση της τηλεοράσεως, οι ραδιοφωνικοί σταθμοί προσέφεραν ποικιλία προγραμμάτων. Κωμωδίες και ιστορίες μυστηρίου κρατούσαν τους ακροατές προσκολλημένους στα ραδιόφωνα τόσο πολύ, όσο τα τηλεοπτικά προγράμματα σήμερα. Με την πάροδο των χρόνων όμως το ραδιόφωνο άλλαξε. Σήμερα, τα μουσικά προγράμματα, οι ειδήσεις και οι εκπομπές λόγου (συζητήσεις) φαίνεται να είναι αυτά που θέλουν να ακούσουν οι ακροατές.

Πολλά τέτοια προγράμματα είναι σχεδιασμένα για ανθρώπους που είναι πολυάσχολοι. Για παράδειγμα, ορισμένοι σταθμοί δεν προσφέρουν τίποτα άλλο παρά ειδήσεις. Τα ίδια γεγονότα επαναλαμβάνονται αρκετές φορές κατά τη διάρκεια μιας ώρας. Οι ακροατές που δεν μπορούν να περιμένουν για ένα ωριαίο “διάλειμμα για τα νέα”, μπορούν να μάθουν τι συμβαίνει αμέσως. Αυτοί που οδηγούν αυτοκίνητο, μπορούν να επιλέξουν το σταθμό που δίνει πληροφορίες για την κυκλοφορία, γεγονός που τους βοηθά να αποφεύγουν μεγάλες καθυστερήσεις.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ραδιοτηλεσκόπια.

Τα άστρα και άλλα αντικείμενα στο διάστημα παράγουν πολλά διαφορετικά μήκη κύματος ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Όμως, τα περισσότερα από αυτά είτε ανακλώνται είτε απορροφώνται από την ατμόσφαιρα της γης. Μόνο τα οπτικά κύματα και τα ραδιοκύματα φθάνουν μέχρι το έδαφος της γης.

Οι επιστήμονες εδώ και πολύ καιρό έχουν χρησιμοποιήσει τηλεσκόπια, για να μάθουν για τον ουρανό. Από τη δεκαετία του 1930 έχουν χρησιμοποιηθεί επίσης ραδιοτηλεσκόπια για τη συλλογή πληροφοριών. Τα περισσότερα ραδιοτηλεσκόπια που είναι σήμερα σε χρήση αποτελούνται από μία κεραία προσαρμοσμένη σε έναν ανακλαστήρα σχήματος πιάτου. Ο ανακλαστήρας συγκεντρώνει τα σήματα και τα εστιάζει στην κεραία, που τα μετατρέπει σε ηλεκτρικά σήματα. Τα σήματα ενισχύονται κατόπιν και στέλνονται σε μία συσκευή εξόδου. Τα ραδιοσήματα από το διάστημα είναι πολύ αδύνατα. Αν όλη η

ενέργεια που προσλαμβάνεται από όλα τα ραδιοτηλεσκόπια στον κόσμο κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών μπορούσε να συναθροισθεί, ακόμη δεν θα ήταν αρκετή να τροφοδοτήσει ένα λαμπάκι φακού. Επειδή τα σήματα είναι τόσο αδύνατα, πολλά από αυτά πρέπει να συλλεχθούν προκειμένου να παραγάγουν μία εικόνα. Ένας τρόπος για να το επιτύχεις αυτό είναι να κατασκευάσεις ένα πολύ μεγάλο πιάτο. Στο Arecibo στο Πονέρτο Ρίκο, υπάρχει ένα πιάτο διαμέτρου 300 περίπου μέτρων. Μια σειρά από μικρότερα πιάτα μπορούν επίσης να συνδεθούν ηλεκτρονικά και να δημιουργήσουν το ίδιο αποτέλεσμα, όπως ένα πολύ μεγάλο πιάτο. Το VLA (Πολύ Μεγάλη Αράδα) κοντά στο Socorro στο Νέο Μεξικό, αποτελείται από 27 πιάτα που έχουν διαταχθεί σε σχήμα Υ. Το κάθε πιάτο έχει μόνο 26 μέτρα διάμετρο, αλλά το συνολικό αποτέλεσμα είναι το ίδιο, όπως εκείνο ενός μοναδικού πιάτου διαστάσεως 27 χιλιομέτρων.

Τα ραδιοφωνικά προγράμματα λόγου προτιμώνται ιδιαίτερα. Παρά το γεγονός ότι υπήρξαν για χρόνια με τη μια ή την άλλη μορφή, ο αριθμός τους τα τελευταία δέκα χρόνια έχει αυξηθεί. Ορισμένα βασίζονται στην πληροφόρηση. Ένας ειδικός σε έναν τομέα, όπως η ιατρική, η ψυχολογία ή η κηπουρική, διευθύνει το πρόγραμμα και οι ακροατές τηλεφωνούν για να θέσουν ερωτήσεις. Άλλα προγράμματα φαίνεται να συνδέονται άμεσα με την προσωπικότητα του παρουσιαστή (σχ. 18.3). Ο παρουσιαστής του προγράμματος ρωτά τι γνώμη έχουν οι ακροατές σχετικά με ένα θέμα, όπως η εξωτερική πολιτική, και αυτοί συμμετέχουν καταθέτοντας τις απόψεις τους. Η μορφή αυτή



ΣΧΗΜΑ 18.3. Ο Larry King, ένας ιδιαίτερα δημοφιλής παρουσιαστής του ραδιοφώνου στις Η.Π.Α. εμπνέει ακροατές οι οποίοι του τηλεφωνούν και συνομιλούν με αυτόν.

του προγράμματος φαίνεται να προσφέρει σε ανθρώπους, όπως αυτοί που εργάζονται αργά τη νύκτα, έναν τρόπο να παραμείνουν σε επαφή με την πραγματικότητα και να διευρύνουν τον ορίζοντά τους. Ορισμένοι αποτελούν πιστό ακροατήριο και τηλεφωνούν τόσο συχνά, που ο παρουσιαστής του προγράμματος τους γνωρίζει με το όνομά τους.

Το ραδιόφωνο επίσης χρησιμοποιείται από ομάδες ειδικών ενδιαφερόντων που επιθυμούν να έρθουν σε επαφή με αυτούς που έχουν κοινά ενδιαφέροντα. Για παράδειγμα, οι πολιτικοί οργανισμοί χρησιμοποιούν το ραδιόφωνο για να αναπτύξουν στους πιθανούς οπαδούς τους τις θέσεις τους.

Μέσω του ραδιοφώνου διαφημίζονται οι επιχειρήσεις. Τα προγράμματα διακόπτονται σε κανονικά διαστήματα και ακούγονται διαφημίσεις που αφορούν προϊόντα ή υπηρεσίες.

Οι δημόσιοι ραδιοφωνικοί σταθμοί είναι μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί που δεν εκπέμπουν πολλές διαφημίσεις. Εξαρτώνται από δωρητές που χορηγούν χρήματα για τη λειτουργία τους. Τα δημόσια ραδιοφωνικά προγράμματα τείνουν να είναι περισσότερο πολιτιστικού ενδιαφέροντος συγκριτικά με τα εμπορικά ραδιοφωνικά προγράμματα.

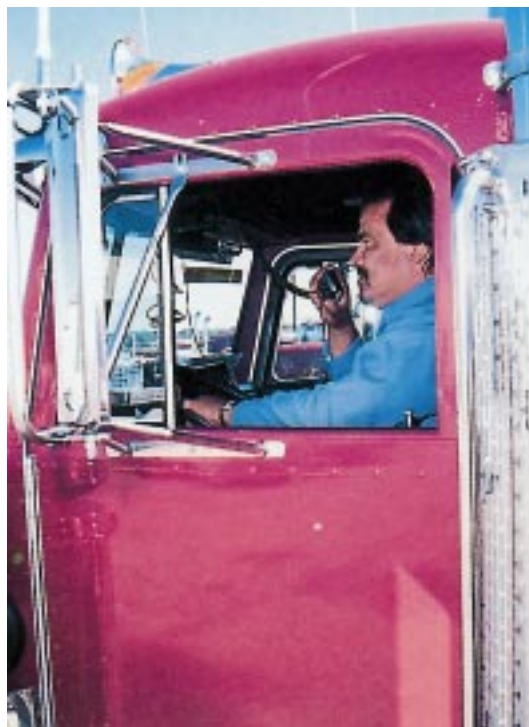
Αμφίδρομη επικοινωνία.

Η ραδιοφωνική επικοινωνία είναι ένας τρόπος μονόδρομης επικοινωνίας· όμως το ραδιόφωνο έχει επίσης χρησιμοποιηθεί και για αμφίδρομη επικοινωνία. Τα τελευταία χρόνια, τα ραδιόφωνα που εκπέμπουν σε ζώνες για πολίτες, **τα ραδιόφωνα πολιτών (CBs)**, είναι ευρέως διαδεδομένα. Αρχικά χρησιμοποιούνταν από ανθρώπους σε ζούγκλες ή σε πλοία. Οι οδηγοί φορτηγών μεγάλων διαδρομών τα εγκατέστησαν στα φορτηγά τους (σχ. 18.4). Τα ραδιόφωνα αυτά τους επέτρεπαν να συνομιλούν με μέλη της οικογένειάς τους ή με φίλους που βρίσκονταν στο πεδίο εμβέλειας και οι οποίοι είχαν επίσης ένα ραδιόφωνο CB. Τα ραδιόφωνα ήταν επίσης

πολύτιμα σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης, αν έπρεπε λ.χ. να κληθούν τεχνικοί για την επιδιόρθωση μιας βλάβης. Γρήγορα όμως ο καθένας ήθελε ένα CB. Στις Η.Π.Α. αντί να χρησιμοποιούν κωδικούς κλήσεως, πολλοί έδωσαν στους εαυτούς τους ειδικά ονόματα, όπως “Ανόητος Αλ από την ηλιόλουστη Call”. Τα CBs έγιναν μία νέα κοινωνική διέξοδος, ένας τρόπος για τους ανθρώπους να αναπτύξουν και να διατηρήσουν φιλίες.

Οι **ερασιτέχνες παραγωγοί ραδιοφωνικών προγραμμάτων** (hams), χρησιμοποιούν ραδιοφωνικά σήματα βραχέος μήκους κύματος, για να έλθουν σε επαφή με άλλους ερασιτέχνες σε όλο τον κόσμο. Σε αντίθεση με τα σήματα που χρησιμοποιούνται για τα CBs, τα ραδιοφωνικά σήματα βραχέος κύματος ταξιδεύουν σε μεγάλες αποστάσεις. Οι ερασιτέχνες παραγωγοί του ραδιοφώνου έχουν άδεια από την πολιτεία.

Τα αμφίδρομα ραδιόφωνα χρησιμοποιούνται, επίσης για την ασφάλεια και την άμυνα.



ΣΧΗΜΑ 18.4. Ραδιόφωνα CBs επιτρέπουν σε αυτούς που δε έχουν πρόσβαση σε τηλέφωνο να έχουν επικοινωνία.

Κάθε περιπολικό της αστυνομίας έχει ένα τέτοιο ραδιόφωνο, όπως έχουν και τα ασθενοφόρα, τα πυροσβεστικά αυτοκίνητα και πολλά στρατιωτικά οχήματα. Ένας φύλακας που φυλάσσει μία βιομηχανική περιοχή τη νύκτα, μπορεί να καλέσει σε βοήθεια με ένα μικρό αμφίδρομο ραδιόφωνο που ονομάζεται **Walkie-talkie**. Συστήματα οικιακής χρήσεως παρακολουθήσεως βρεφών δίνουν τη δυνατότητα στους γονείς που είναι σε άλλο δωμάτιο να γνωρίζουν αν τα παιδιά είναι ξύπνια ή έχουν κάποιο πρόβλημα.

Ορισμένα αμφίδρομα ραδιόφωνα χρησιμοποιούνται από διάφορες εταιρείες και επιχειρήσεις. Σχεδόν κάθε ταξί έχει ένα ραδιόφωνο. Ένας συντονιστής έρχεται σε επαφή με τον οδηγό και λέει σε αυτόν ή σε αυτήν σχετικά με έναν πελάτη που θα πρέπει να παραλάβει. Τηλεειδοποιητικά συστήματα μπορεί να είναι επίσης αμφίδρομα ραδιόφωνα. Το πρόσωπο που αναζητείται ομιλεί στη συσκευή σηματο-

δοσίας, η οποία διαθέτει ένα δέκτη. Οι πιλότοι των αεροπλάνων λαμβάνουν οδηγίες απογειώσεως και προσγειώσεως μέσω ραδιοφώνων, ενώ οι οικοδόμοι που κτίζουν πολύ υψηλές κατασκευές χρησιμοποιούν ραδιόφωνα για να επικοινωνούν με συναδέλφους τους στο έδαφος.

Το 1932 ανακαλύφθηκε ότι τα άστρα εκπέμπουν ραδιοκύματα. Αμέσως μετά αναπτύχθηκε γρήγορα η **ραδιοαστρονομία** (radio astronomy). Γιγαντιαίες κεραιές σχήματος πιάτου δέχονται τα ραδιοκύματα. Οι σχηματισμοί των ραδιοκυμάτων πληροφορούν τους αστρονόμους για πολλά πράγματα σχετικά με το σύμπαν (σχ. 18.5). Αυτό οδήγησε στο ερώτημα αν υπάρχουν έμβια όντα σε άλλους πλανήτες που προσπαθούν να έλθουν σε επαφή με μας, χρησιμοποιώντας ραδιοκύματα. Σήμερα, ορισμένοι επιστήμονες προσπαθούν να έλθουν σε επαφή με άλλα όντα σε άλλους πλανήτες, στέλνοντας ραδιοσήματα σε συνεχή βάση.



ΣΧΗΜΑ 18.5. Η σύνθετη αυτή εικόνα του γαλαξία NGC 1316 δείχνει τόσο, εκπομπές οπτικών κυμάτων όσο και ραδιοκυμάτων. Οι εκπομπές ραδιοκυμάτων είναι οι δύο μεγάλοι κόκκινοι λοβοί. Οι οπτικές εκπομπές είναι η γαλανόλευκη περιοχή. Μελετώντας τέτοια οπτικά δεδομένα και ραδιοδεδομένα οι αστρονόμοι έμαθαν ότι ο NGC 1316 έχει απορροφήσει τους γειτονικούς γαλαξίες. Το επόμενο θύμα μπορεί να είναι ο μικρός γαλανόλευκος γαλαξίας ακριβώς στο επάνω τμήμα της φωτογραφίας αυτής.

Άλλες χρήσεις.

Αρκετά χρόνια πριν, η πρόσφατα κτισμένη αμερικανική πρεσβεία στη Μόσχα είχε δηλωθεί ως μη χρησιμοποιήσιμη, επειδή είχε ανακαλυφθεί ότι οι πρώην Σοβιετικοί είχαν τοποθετήσει σε αυτήν “κοριούς” (σχ. 18.6). Με άλλα λόγια, είχαν εγκατασταθεί **ηλεκτρονικές συσκευές ακροάσεως** (electronic listening devices) έτσι ώστε η πρώην Σοβιετική κυβέρνηση να μπορεί να παρακολουθεί τι γίνεται και λέγεται. Τέτοιες συσκευές ακροάσεως που είναι πράγματι μικροσκοπικά ραδιόφωνα μιας κατευθύνσεως χρησιμοποιούνται από πολιτικούς ή βιομηχανικούς κατασκόπους που προσπαθούν να συγκεντρώσουν πληροφορίες.

Οι συσκευές ελέγχου εξ αποστάσεως βασίζονται επίσης στη μετάδοση με ραδιοκύματα. Οι συσκευές που ανοίγουν πόρτες σταθμών αυτοκινήτων είναι ένα παράδειγμα. Ένα άλλο παράδειγμα είναι το τηλεχειριστήριο στη συσκευή σου της τηλεόρασης. Το τηλεχειριστήριο ανοίγει και κλείνει την τηλεόραση, αλλάζει κανάλια και ρυθμίζει την ένταση της

φωνής. Τα τηλεχειριστήρια είναι απλοί πομποί που στέλνουν ένα σήμα στο δέκτη της τηλεόρασης. Πληροφορίες όπως ο αριθμός του καναλιού και το επίπεδο του ήχου, μεταφέρονται από το σήμα αυτό.

Πολλά πλοία πλοηγούνται μέσω ραδιοσημάτων που εκπέμπονται από την ακτή. Μία παρόμοια μέθοδος εφαρμόζεται από τους αστροναύτες για την οδήγηση διαστημοπλοίων. Ο εξοπλισμός του διαστημοπλοίου επίσης ελέγχεται μέσω ραδιοσημάτων. Η NASA όχι μόνο επικοινωνεί με τους αστροναύτες μέσω ραδιοκυμάτων, αλλά μπορεί και να στείλει πληροφορίες υπό κατάλληλη μορφή για υπολογιστές στα ίδια τα διαστημικά οχήματα.

Μία άλλη σπουδαία χρήση των ραδιοεκπομπών είναι το ραντάρ. **Ραντάρ** σημαίνει ραδιοκατεύθυνση και μέτρηση εμβέλειας (Radio direction and ranging). Το ραντάρ χρησιμοποιεί ανακλώμενα ραδιοσήματα, για να ανιχνεύσει αντικείμενα που είναι πολύ μακριά και ως εκ τούτου είναι αδύνατον να τα δει κάποιος με άλλους τρόπους. Μικροκύματα εστιασμένα με



ΣΧΗΜΑ 18.6. Τα γραφεία της πρεσβείας των Η.Π.Α. στη Μόσχα, που είναι κατασκευασμένα από τούβλα, δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ποτέ επειδή έχουν τοποθετηθεί συσκευές παρακολουθήσεως (κοριούς).



ΣΧΗΜΑ 18.7. Η μικρή οθόνη ακριβώς επάνω από το κεφάλι του πιλότου είναι για το ραντάρ. Το ανακλώμενο σήμα του ραντάρ φαίνεται επάνω στην οθόνη.

μεγάλη ακρίβεια στέλλονται προς τα έξω με βραχυχρόνιες ριπές από έναν πομπό και μία κεραία. Αν ένα στερεό αντικείμενο παρεμβληθεί στη διαδρομή της δέσμης, η ενέργεια ανακλάται και επιστρέφεται σε ένα δέκτη (σχ. 18.7). Το αντικείμενο τότε εμφανίζεται στην οθόνη του ραντάρ. Τα αεροπλάνα χρησιμοποιούν ραντάρ για πλοήγηση και ασφάλεια. Μία δέσμη που στέλνεται και προηγείται του αεροπλάνου, το πληροφορεί αν ένα άλλο αεροπλάνο ή κάποιο άλλο αντικείμενο είναι στο δρόμο του. Οι αντιαεροπορικοί πύραυλοι μπορούν να ανιχνευθούν με ραντάρ, όπως και οι τροπικές καταιγίδες. Η αστυνομία χρησιμοποιεί ραντάρ για να ανιχνεύει αυτοκίνητα που τρέχουν με μεγάλη ταχύτητα.

ΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΑ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΟΣΚΟΠΙΑ

Η ταινία ήχου χρησιμοποιείται κυρίως για εγγραφή μουσικής, παρά το γεγονός ότι έχουν παραχθεί σε ταινία, βιβλία και θεατρικά έργα.

Τα περισσότερα εμπορικά προγράμματα ραδιοφώνου εγγράφονται πρώτα σε ταινίες ήχου και εκπέμπονται αργότερα στον αέρα. Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν ταινίες ήχου στις συσκευές υπαγορεύσεως κειμένου. Μία επιστολή υπαγορεύεται σε ταινία· η γραμματέας την ακούει και τη δακτυλογραφεί.

Η βιντεοταινία έχει ένα ευρύτερο πεδίο χρήσεων. Ουσιαστικά, κάθε τι ορατό από μία βιντεοκάμερα, μπορεί να αποθηκευθεί σε μια βιντεοταινία. Τα συστήματα ασφαλείας κλειστού κυκλώματος εγγράφουν αυτά που βλέπει η συσκευή λήψεως σε ταινία. Σε περίπτωση ληστείας, το πρόσωπο του δράστη μπορεί να εμφανισθεί, αν έχει εγγραφεί. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν μαγνητοφωνημένα μηνύματα για διασκέψεις και για την κατάρτιση υπαλλήλων. Όπως τα ραδιοφωνικά προγράμματα, πολλά τηλεοπτικά προγράμματα εγγράφονται σε ταινίες εκ των προτέρων και εκπέμπονται αργότερα.

Οι βιντεοταινίες χρησιμοποιούνται κατά κόρον στα μαγνητοσκόπια οικιακής χρήσεως (VCRs). Οι άνθρωποι που είναι πολύ απασχολημένοι και θέλουν να παρακολουθήσουν ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα ή θέλουν να το έχουν στην ταινιοθήκη τους, το εγγράφουν απλά σε ταινία. Μπορούν κατόπιν να το παρακολουθήσουν όποτε έχουν χρόνο ή να το φυλάξουν στην ταινιοθήκη τους. Οι παραγωγοί ταινιών στο Hollywood παράγουν βιντεοταινίες από κινηματογραφικά έργα για ενοικίαση ή για πώληση σε όσους έχουν μαγνητοσκόπια. Οι πωλήσεις των βιντεοταινιών, έχουν βοηθήσει πολύ τους παραγωγούς να ξανακερδίσουν τμήμα από τα τεράστια ποσά που απαιτούνται για να γίνουν οι κινηματογραφικές ταινίες.

Ο ΦΩΝΟΓΡΑΦΟΣ

Ο φωνόγραφος υπήρξε μία αγαπητή συσκευή ψυχαγωγίας για πολλά χρόνια. Χρησιμοποιήθηκε κυρίως για μουσική, αλλά και για θεατρικά έργα, κωμωδίες και “βιβλία”

ΑΓΟΡΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΜΑΓΝΗΤΟΣΚΟΠΙΟΥ (VCR)

Τα μαγνητοσκόπια (video cassette recorders - VCR) είναι διαθέσιμα με πολλά διαφορετικά ιδιαίτερα γνωρίσματα και σε τιμές από 60.000 δραχμές και πάνω. Όπως με κάθε οικιακή συσκευή, θα πρέπει να αποφασίσεις πώς θέλεις να τη χρησιμοποιείς πριν την αγοράσεις. Μην ξεδεύεις τα χρήματά σου αγοράζοντας ένα μαγνητοσκόπιο που είναι φορτωμένο με ιδιαίτερα γνωρίσματα που δεν θα αξιοποιήσεις ποτέ. Ακολουθεί ένας κατάλογος με παραμέτρους που θα πρέπει να λάβεις υπόψη σου.

Αριθμός κεφαλών εγγραφής. Σε ένα μαγνητοσκόπιο με δύο κεφαλές, η μία αναφέρεται στην εικόνα και η άλλη στο ήχο. Όταν διαθέτει τρεις κεφαλές, η μια χρησιμοποιείται για τον ήχο και οι δύο για την εικόνα. Όταν διαθέτει τέσσερις κεφαλές, δύο χρησιμοποιούνται για ήχο και δύο για εικόνα. Δύο κεφαλές εξασφαλίζουν την κατώτερη ποιότητα αναπαραγωγής. Τρεις κεφαλές δίνουν καλύτερη εικόνα. Αν η ποιότητα του ήχου είναι σημαντικός παράγοντας για σένα, μπορείς να επιλέξεις μαγνητοσκόπιο με τέσσερις κεφαλές. Όμως, όσο περισσότερες είναι οι κεφαλές, τόσο υψηλότερη είναι η τιμή.

Αριθμός ημερών και γεγονότων. Οι συσκευές ποικίλουν σχετικά με τον αριθμό των γεγονότων που μπορείς να εγγράψεις και τον αριθμό των ημερών πριν από τις οποίες μπορείς να προγραμματίσεις την εγγραφή. Τα περισσότερα μαγνητοσκόπια σου επιτρέπουν να προγραμματίζεις το λιγότερο τέσσερα γεγονότα. Ο αριθμός των ημερών ποικίλλει από δύο εβδομάδες έως ένα μήνα περίπου.

Τηλεχειριστήριο. Τα περισσότερα μοντέλα συνοδεύονται από τηλεχειριστήριο. Οι πιο απλές συσκευές σου επιτρέπουν να δώσεις εντολή και παίζει, να προωθηθεί η ταινία με μεγάλη ταχύτητα και να επανατυλιχθεί. Άλλες συσκευές σου επιτρέπουν μέχρι και 37 λειτουργίες.

Παρουσίαση στην οθόνη. Το γνώρισμα αυτό αφορά στην παρουσίαση, πληροφόρησης στην οθόνη της τηλεοράσεώς σου καθώς προγραμματίζεις το μαγνητοσκόπιό σου (VCR). Έτσι ο προγραμματισμός γίνεται ευκολότερος.

Αριθμός καναλιών. Τα μαγνητοσκόπια (VCR) ποικίλουν ανάλογα με το πόσα καλωδιακά κανάλια μπορούν να δεχθούν. Ο μέσος όρος είναι περίπου 110.



Ειδικά εφέ. Για όσους τους αρέσει να μελετούν διαφορετικά πλαίσια (καρέ) σε μία ταινία, γνωρίσματα όπως η ακινητοποίηση εικόνας, η αργή κίνηση και η παύση χαρακτηρίζουν αρκετά μοντέλα.

Ρυθμιζόμενα με το χέρι επίπεδα εγγραφής. Αν ο ήχος είναι σημαντική παράμετρος για σένα, το γνώρισμα αυτό σου επιτρέπει να επιτύχεις την καλύτερη ποιότητα ήχου.

Αφού επιλέξεις το μαγνητοσκόπιο που επιθυμείς, πρέπει να το συντηρείς κατάλληλα, ώστε να το έχεις για πολλά χρόνια. Ακολουθούν ορισμένες οδηγίες που πρέπει να έχεις υπόψη σου.

Παλμοί υπερτάσεως. Αφού τα προγράμματα φυλάσσονται ψηφιακά, ένας παλμός υπερτάσεως μπορεί να τα σβήσει και πιθανόν να καταστρέψει τη συσκευή. Η αγορά ενός στοιχείου προστασίας από τους παλμούς υπερτάσεως που τοποθετείται στο ρευματολήπτη, μπορεί να είναι μία καλή επένδυση.

Καθαρισμός. Οι κεφαλές εγγραφής είναι το πιο σπουδαίο εξάρτημα του μαγνητοσκοπίου. Είναι διαθέσιμα πολλά μέσα καθαρισμού κεφαλών. Όμως, ορισμένα από αυτά είναι γνωστό ότι έχουν καταστρέψει κεφαλές. Το σωστότερο είναι να πας τη συσκευή σε έναν ειδικό και να την καθαρίζεις περιοδικά. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν, ρώτησε κάποιον τεχνικό τι προτείνει ως εναλλακτική λύση.

Ταινίες. Ορισμένες φθηνές ταινίες μπορούν να καταστρέψουν τις κεφαλές εγγραφής. Βεβαιώσου ότι χρησιμοποιείς ταινίες σχετικά καλής ποιότητας.

Επανατύλιγμα ταινίας. Ο μηχανισμός επανατύλιγματος ταινιών θα είναι το πρώτο πράγμα που θα φθαρεί στη συσκευή σου. Για να τον συντηρήσεις, μπορείς, αν θέλεις, να αγοράσεις ένα φθηνό μηχανισμό επανατύλιγματος ταινίας.

για τους τυφλούς, που έχουν όλα εγγραφεί σε δίσκους. Όπως γνωρίζουμε, ο φωνόγραφος μπορεί γρήγορα να αντικατασταθεί από μία συσκευή που δέχεται πτυκτό δίσκο (CD). Οι πτυκτοί δίσκοι είναι μικρότεροι και η ποιότητα ήχου που προσφέρουν τόσο ανώτερη ώστε έχουν κατακλύσει και κυριεύσει την αγορά. Ο φωνόγραφος που χρησιμοποιήθηκε ευρέως μερικά χρόνια πριν, μπορεί στο πολύ κοντινό μέλλον να θεωρηθεί ως αντίκα.



Η ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ

Παρά το γεγονός ότι η τηλεόραση χρησιμοποιείται κυρίως για ψυχαγωγία και πληροφόρηση, υπάρχουν και άλλες δυνατότητες. Οι περισσότερες από αυτές αφορούν στο κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως.

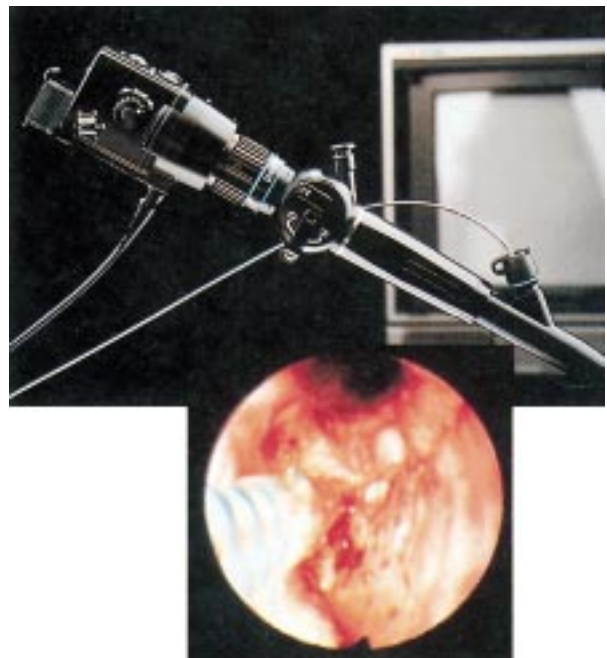
Κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως.

Σε **κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως** (closed-circuit television) το σήμα μεταδίδεται μόνο σε συγκεκριμένους τηλεοπτικούς δέκτες. Στα νοσοκομεία συχνά χρησιμοποιούνται στην εντατική μονάδα κλειστά τηλεοπτικά κυκλώματα, για να παρακολουθείται η κατάσταση πολλών ασθενών την ίδια στιγμή. Μία νοσοκόμα παρακολουθεί τις οθόνες και ενεργεί σε περίπτωση προβλήματος. Τα νοσοκομεία διαθέτουν επίσης τηλεοπτικές συσκευές λήψεως στα χειρουργεία. Οι φοιτητές βλέπουν από κοντά μία εγχείριση, κάτι που θα ήταν αδύνατον κατά άλλο τρόπο. Μερικές εγχειρήσεις μπορούν τώρα να γίνουν διά μικροσκοπικών τομών. Ένας ελαστικός σωλήνας οπτικών ινών εισέρχεται μέσω της τομής και οι γιατροί μπορούν να δουν μέσα στο σώμα του ασθενούς, παρακολουθώντας την οθόνη της τηλεοράσεως (σχ. 18.8). Κατόπιν εισέρχονται εργαλεία που ο χειρισμός τους γίνεται από απόσταση και έτσι πραγματοποιείται η χειρουργική.

Οι διαστημικοί δορυφόροι είναι συχνά εφοδιασμένοι με τηλεοπτικές συσκευές λήψεως,

για να ανιχνεύουν καιρικούς σχηματισμούς. Κινήσεις συννέφων κατά μήκος μιας δεδομένης περιοχής μπορεί να προκαλέσουν μεταβολή του καιρού. Οι πληροφορίες αναμεταδίδονται στις υπηρεσίες προγνώσεως καιρού που προσπαθούν κατόπιν να προγνώσουν τι πρόκειται να συμβεί. Άλλοι δορυφόροι διαθέτουν συσκευές λήψεως που ενδείκνυνται για κατασκοπεία. Όταν είχε κτισθεί στη Λιβύη μία βιομηχανία για την παραγωγή δηλητηριωδών αερίων μερικά χρόνια πριν, μια συσκευή λήψεως τοποθετημένη σε ένα διαστημικό δορυφόρο φωτογράφησε τη βιομηχανία και ειδοποιήθηκαν άλλες χώρες. Η τηλεόραση έχει χρησιμοποιηθεί επίσης για την εξερεύνηση του διαστήματος. Μέσω τηλεοπτικών μηχανών λήψεως οι επιστήμονες έχουν λάβει κοντινές εικόνες από τη σελήνη και τους πλανήτες (σχ. 18.9).

Οι επιχειρήσεις και η βιομηχανία χρησιμοποιούν την τηλεόραση ως μέσο για την κατάρτιση των εργαζομένων. Μαγνητοσκοπημένα

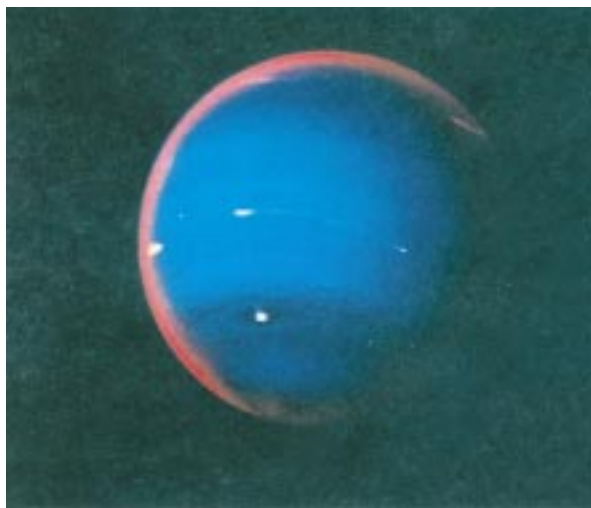


ΣΧΗΜΑ 18.8. Χρησιμοποιώντας τις συσκευές λήψεως εικόνων μέσα σε αυτό το αρθροσκόπιο, οι χειρουργοί μπορούν να εντοπίζουν στοιχεία όπως η ανάπτυξη καρκίνου (κάτω).

προγράμματα προβάλλονται σε νεοπροσληφθέντες υπαλλήλους και τους πληροφορούν σχετικά με την εταιρεία ή τους εξηγούν πώς να εκτελούν μία εργασία. Συσκέψεις σχετικά με πωλήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν σε όλη τη χώρα μέσω μαγνητοσκοπημένων προγραμμάτων. Οι εργαζόμενοι σε βιομηχανικά συγκροτήματα που χρησιμοποιούν ρομπότ ελεγχόμενα από υπολογιστές μπορούν να παρακολουθούν την εργασία των ρομπότ χρησιμοποιώντας τηλεοπτικές συσκευές λήψεως.

Οι μηχανικοί σε πυρηνικά εργοστάσια παρακολουθούν τι συμβαίνει μέσα στον αντιδραστήρα με ένα κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως. Με τον τρόπο αυτό ο περιοχές υψηλής ραδιενέργειας μπορούν να παρακολουθούνται χωρίς κίνδυνο για τους εργαζομένους.

Τα κλειστά κυκλώματα τηλεοράσεως συνδέονται επίσης με θέματα ασφαλείας. Συσκευές λήψεως σε τράπεζες ή καταστήματα καταγράφουν την κίνηση για τον εντοπισμό ατόμων που κλέβουν πράγματα από τα καταστήματα ή



ΣΧΗΜΑ 18.9. Συσκευές λήψεως εικόνων που μεταφέρονται από το Voyager II έχουν στείλει πίσω στη γη εικόνες από άλλους πλανήτες, όπως αυτή του Ποσειδώνα.

επιχειρούν να κάνουν ληστείες (σχ. 18.10). Στις φυλακές, οι τηλεοπτικές συσκευές λήψεως επιτρέπουν σε ένα φρουρό να παρακολουθεί το σύνολο των κελιών μιας πτέρυγας.



ΣΧΗΜΑ 18.10. Συσκευές λήψεως εικόνων κλειστού κυκλώματος στην τράπεζα αυτή καταγράφουν συνεχώς κάθε κίνηση. Αν η τράπεζα ληστευθεί, εικόνες με τους ληστές θα είναι καταχωρημένες στην ταινία.

Ορισμένοι ιδιώτες εγκαθιστούν συστήματα ασφαλείας στο σπίτι τους. Οι συσκευές λήψεως καταγράφουν κάθε ύποπτη κίνηση.

Η τηλεόραση είναι επίσης χρήσιμη στους αρχαιολόγους που εργάζονται κάτω από το νερό. Οι βιντεοκάμερες λειτουργούν σε βάθη μεγαλύτερα από αυτά στα οποία φθάνουν οι δύτες. Είναι επίσης καλύτερες από το ανθρώπινο μάτι όταν τα νερά είναι θολά. Οι αρχαιολόγοι που φέρνουν στην επιφάνεια τα υπολείμματα από τα βυθισμένα πλοία, χρησιμοποιούν συσκευές λήψεως για να καταγράψουν τη σκηνή, πριν επέμβουν. Κατόπιν, όταν μεταφέρονται στην επιφάνεια μικρά υπολείμματα και κομμάτια του πλοίου, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη μαγνητοσκοπημένη ταινία για να συνδυάσουν επιτυχώς τα μέρη αυτά.

Εμπορική και δημόσια τηλεόραση.

Οι περισσότερες τηλεοπτικές εκπομπές γίνονται από τα ιδιωτικά ως επί το πλείστον δίκτυα. Εκτός από τα ιδιωτικά δίκτυα υπάρχουν και οι δημόσιοι τηλεοπτικοί σταθμοί (ET1, NET, ET3) που χρηματοδοτούνται από το κράτος, και εκπέμπουν επίσης διάφορα προγράμματα. Τα τελευταία χρόνια, ιδιωτικά ψηφιακά, καλωδιακά ή άλλα δίκτυα προβάλλουν ταινίες και άλλα προγράμματα στους συνδρομητές τους, με κάποια χρέωση. Ειδήσεις, διαφημίσεις, εκπαιδευτικά και ψυχαγωγικά προγράμματα εκπέμπονται από εμπορικούς ή δημόσιους τηλεοπτικούς σταθμούς.

Πληροφόρηση. Η τηλεόραση είναι κατά βάση μέσο παρουσιάσεως ειδήσεων. Το πρωί, το μεσημέρι, το βράδυ και ξανά τη νύκτα, όλα τα δίκτυα και πολλοί ιδιωτικοί σταθμοί παρουσιάζουν τα γεγονότα της ημέρας. Άλλα προγράμματα που σχετίζονται με ειδήσεις, όπως ντοκυμαντέρ, ακροάσεις κυβερνητικών επιτροπών και εκτοξεύσεις διαστημικών οχημάτων, κρατούν τους θεατές σε επαφή με αυτά που συμβαίνουν.

Επίσης, εκπομπές ειδικού ενδιαφέροντος

αποτελούν μέρος των τηλεοπτικών προγραμμάτων. Οι Ολυμπιακοί αγώνες και άλλα αθλητικά γεγονότα, προγράμματα ταξιδίων και επιδείξεις που μας μαθαίνουν πώς να κάνουμε κάτι, είναι όλα ευρέως διαδεδομένα.

Διαφήμιση. Οι τηλεθεατές βομβαρδίζονται καθημερινά με τηλεοπτικές διαφημίσεις. Οι θεατές καλούνται να αγοράσουν το κάθε τι, από τροφή σκύλου μέχρι εσώρουχα, μέσω εξύπνων και επιμόνων διαφημίσεων. Οι πολιτικοί που θέτουν υποψηφιότητα στις εκλογές και αναγνωρίζουν την ισχύ της τηλεοράσεως, προσλαμβάνουν ειδικούς συμβούλους για να τους βοηθήσουν να χρησιμοποιήσουν την τηλεόραση έτσι, ώστε να κερδίσουν ψήφους.

Εκπαίδευση. Τόσο η ιδιωτική όσο και η δημόσια τηλεόραση, μπορούν να ασκήσουν εκπαιδευτικό έργο· η δημόσια τηλεόραση αφιερώνει πολύ περισσότερες ώρες προγράμματος γι' αυτόν το σκοπό. Επιδείξεις σχετικές με τη μαγειρική, τις επιδιορθώσεις βλαβών στο σπίτι, το βάψιμο και ασκήσεις γυμναστικής είναι ιδιαίτερα αγαπητά προγράμματα (σχ. 18.11). Τα τελευταία χρόνια εκπομπές λόγου έχουν γίνει ένα είδος ανοικτού βήματος, κατά τη διάρκεια του οποίου άτομα ή ομάδες εκφράζουν δημοσίως τις απόψεις τους.

Ψυχαγωγία. Οι περισσότερες τηλεοπτικές εκπομπές αφορούν στην ψυχαγωγία. Πέρα



ΣΧΗΜΑ 18.11. Πολλά τηλεοπτικά προγράμματα μας δείχνουν πώς να επιτυγχάνουμε κάτι, όπως το να παραμένουμε σε καλή φυσική κατάσταση.

από την κωμωδία και το δράμα, ποικιλία εκπομπών, τηλεοπτικές ελαφρές σειρές, παιδικά προγράμματα και κινηματογραφικά έργα, όλα φθάνουν σε μας μέσω των τηλεοπτικών συσκευών μας. Η επίδρασή τους στη ζωή μας μπορεί να είναι σημαντική.

Ποια είναι ακριβώς η διαδικασία διά της οποίας δημιουργείται ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα; Παρακάτω παρέχεται μία γενική ιδέα του τι γίνεται από την ώρα που παράγεται ένα πρόγραμμα μέχρι την εκπομπή του στον αέρα.

Τηλεοπτική παραγωγή.

Όταν παρακολουθείς ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα, βλέπεις μόνο μερικούς από τους πολλούς ανθρώπους που είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή του. Ενώ οι ηθοποιοί είναι εκείνοι που επαινούμε (ή κατηγορούμε) πολλοί άλλοι εμπλέκονται στην παραγωγή του προγράμματος.

Η τηλεοπτική παραγωγή αρχίζει με τον προγραμματισμό. Οι άνθρωποι στο τμήμα προγραμματισμού ενός τοπικού σταθμού ή ενός εθνικού τηλεοπτικού δικτύου αποφασίζουν ποιες ιδέες θα υλοποιηθούν. Τα δίκτυα και οι σταθμοί παράγουν οι ίδιοι πολλά προγράμματα. Ανεξάρτητες εταιρείες παράγουν άλλα προγράμματα. Σε κάθε περίπτωση, μόλις μία ιδέα γίνεται αποδεκτή, ένας **παραγωγός** (producer) ορίζεται υπεύθυνος για το πρόγραμμα.

Ο παραγωγός παίρνει το σενάριο, επιβλέπει τα σχέδια των σκηνικών και το φωτισμό, επιλέγει τους ηθοποιούς και μελετά και την παραμικρή λεπτομέρεια. Επί πλέον, ο παραγωγός συνήθως διαχειρίζεται τα χρήματα που ξοδεύονται και φροντίζει ώστε η παραγωγή να είναι μέσα στα πλαίσια του προϋπολογισμού.

Συγγραφή του σεναρίου.

Η παραγωγή τηλεοπτικού υλικού αρχίζει συνήθως με ένα σενάριο κάποιας μορφής. Το **σενάριο** (script) είναι η περιγραφή σημείο προς σημείο του έργου (σχ. 18.12). Περιλα-



ΣΧΗΜΑ 18.12. Ένα σενάριο για μαγνητοσκόπηση μπορεί να περιλαμβάνει τεχνικές σημειώσεις, καθώς και “λόγια” που θα λένε οι ηθοποιοί ή οι παρουσιαστές.

βάνει το περιεχόμενό του. Για παράδειγμα, ένα σενάριο για την παραγωγή μιας διαφημίσεως θα περιλαμβάνει κατάλογο των διαφορετικών ρόλων και των κειμένων που θα πρέπει να διαβασθούν. Το σενάριο περιλαμβάνει επίσης πληροφορίες προς τους ειδικούς της παραγωγής, όπως οι χειριστές των συσκευών λήψης.

Η πραγματική μορφή του σεναρίου ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο του προγράμματος. Τα τηλεοπτικά προγράμματα απαιτούν σενάρια για δραματικές ταινίες, διαφημίσεις, ειδήσεις, αθλητικά, συζητήσεις. Το καθένα από αυτά τα προγράμματα, απαιτεί μία ειδική μορφή σεναρίου.

Ο σκηνοθέτης.

Ο παραγωγός προσλαμβάνει ένα **σκηνοθέτη** (director), υπεύθυνο για την υλοποίηση του προγράμματος. Αφού το σενάριο εγκριθεί από τον παραγωγό, ο παραγωγός και ο σκηνοθέτης επιλέγουν τους ηθοποιούς και τους άλλους συντελεστές τους.

Κατόπιν, ο παραγωγός αποφασίζει για το πώς θα είναι η παραγωγή, όταν τελειώσει. Κάθε σκηνή που περιγράφεται στο σενάριο μπορεί να παραχθεί κατά πολλούς διαφορετι-



ΣΧΗΜΑ 18.13. Η σκηνοθέτης κάθεται στο δωμάτιο ελέγχου, ενώ το πρόγραμμα μαγνητοσκοπείται. Επικοινωνεί με τους χειριστές των συσκευών λήψεως και άλλους τεχνικούς μέσω των ακουστικών κεφαλής.

κούς τρόπους. Αφήνεται στο σκηνοθέτη να αποφασίσει πώς ακριβώς θα γυρισθεί κάθε σκηνή (σχ. 18.13).

Ειδικοί παραγωγής.

Η παραγωγή ενός προγράμματος απαιτεί πολλές ικανότητες. Πρέπει να ραφτούν ενδύματα και να σχεδιασθούν σκηνικά. Ειδικός εξοπλισμός όπως τα έπιπλα της σκηνής, πρέπει να εξασφαλισθεί. Συσκευές λήψεως, φώτα, μικρόφωνα και άλλος τεχνικός εξοπλισμός πρέπει να επιλεγούν και να τεθούν σε λειτουργία. Αν παρακολουθείς την αναφορά στους συντελεστές ενός τηλεοπτικού προγράμματος, τα ονόματα των οποίων αναγράφονται στο τέλος, αντιλαμβάνεσαι πόσοι πολλοί άνθρωποι χρειάζονται.

Δοκιμές.

Οι δοκιμές (πρόβες) είναι απαραίτητες για την επιτυχία κάθε παραγωγής. Οι μουσικοσυνθέτες και οι μουσικοί για παράδειγμα που κάνουν εγγραφές, συχνά εξασκούνται για πολλές ώρες, προκειμένου να έχουν ένα τέλειο αποτέλεσμα. Τα μαγνητοσκοπημένα προγράμματα μπορεί να απαιτούν ακόμη περισσότερο χρόνο για δοκιμές επειδή οι άνθρωποι που εμπλέκονται είναι πολύ περισσότεροι. Οι δοκιμές γίνονται υπό την επίβλεψη του σκηνοθέτη.

Παραγωγή.

Όταν ένα πρόγραμμα εγγράφεται σε ταινία,

κάτι που συμβαίνει με τα περισσότερα προγράμματα, χρησιμοποιείται ένα τηλεοπτικό στούντιο ή ένα στούντιο εγγραφής ήχου. Το στούντιο περιλαμβάνει όλα τα μηχανήματα που χρειάζονται. Τα στούντιο εγγραφής εικόνων απαιτούν ικριώματα φωτισμού, οθόνες για φόντο, χώρο αποθηκεύσεως σκηνικών και αρκετό χώρο για τις συσκευές λήψεως ώστε να μπορούν να κινούνται γύρω-γύρω. Τα στούντιο σχεδιάζονται επίσης με στόχο την καλύτερη ποιότητα ήχου. Πλήρη σκηνικά κατασκευάζονται για τηλεοπτικά προγράμματα που εκπέμπονται σε ώρα αιχμής και τα κινηματογραφικά έργα. Οι μεγάλες εταιρείες παραγωγής στο Hollywood έχουν στη διάθεσή τους ολόκληρες εκτάσεις, όπου υπάρχουν διαφορετικά σκηνικά.

Συσκευές λήψεως. Οι συσκευές λήψεως (κάμερες) που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τηλεοπτικών προγραμμάτων είναι συνήθως μεγάλες και βαριές. Διαθέτουν τροχούς για εύκολη μετακίνηση. Όλες οι σκηνές που μαγνητοσκοπούνται από ένα χειριστή συσκευής λήψεως έχουν ορισθεί εκ των προτέρων από το σκηνοθέτη.

Όπως έμαθες στα κεφάλαια 11 και 12, υπάρχουν πολλοί τρόποι για να φωτογραφηθεί ένα αντικείμενο. Το ίδιο ισχύει και όταν μαγνητοσκοπείται ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα. Κάθε φορά που αλλάζεις το σημείο θεάσεως της συσκευής λήψεως, αλλάζεις και το αποτέλεσμα της εικόνας. Όπως συμβαίνει και με μία φωτογραφική μηχανή, το οπτικό πεδίο μπορεί να αλλάξει επίσης.

Για να ρυθμίζεται ο φακός με ευκολία, οι μηχανές λήψεως έχουν τη δυνατότητα μεταβλητής εστίασεως (zoom). Ο φακός μεταβλητής εστίασεως επιτρέπει στο χειριστή να αλλάζει το οπτικό πεδίο σύμφωνα με τις επιλογές του, με την πίεση ενός κουμπιού (σχ. 18.14).

Διαφορετικά εφέ μπορούν επίσης να δημιουργηθούν μετακινώντας τη μηχανή λήψεως γύρω από το αντικείμενο και μαγνητοσκοπώντας υπό διαφορετικές **γωνίες λήψεως** (camera angles). Η “κανονική” γωνία λήψεως είναι στο επίπεδο των ματιών του ανθρώπου που μαγνητοσκοπείται (σχ. 18.15). Μαγνητοσκόπηση από ψηλά, με τη μηχανή τοποθετημένη επάνω από

(α) Ιδιαίτερα μακρινή λήψη



(β) Μακρινή λήψη



(γ) Ενδιάμεση λήψη



(δ) Κοντινή λήψη

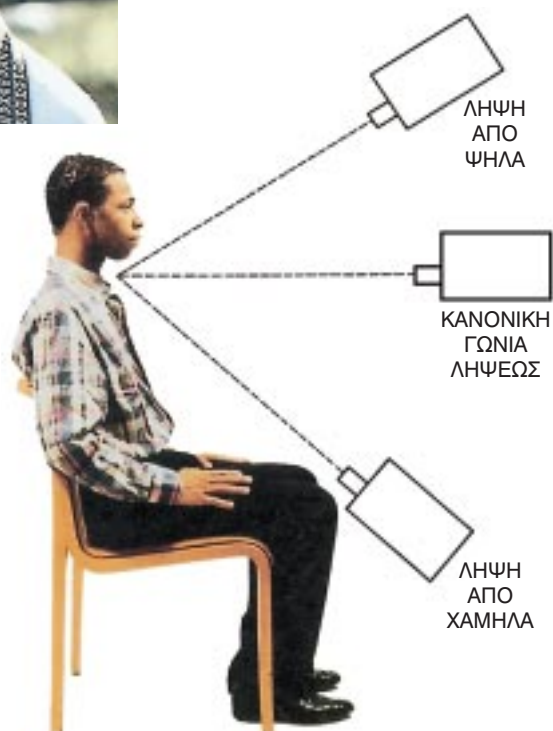


(ε) Ιδιαίτερα κοντινή λήψη



ΣΧΗΜΑ 18.14. Οι σκηνές αυτές έχουν ληφθεί με ένα φακό μεταβαλλόμενης εστιάσεως (zoom). Ο χειριστής μπορεί να έχει από τη μακρινή έως την πολύ κοντινή εικόνα, με το άγγιγμα ενός κουμπιού.

ΣΧΗΜΑ 18.15. Η κανονική γωνία λήψεως είναι στο επίπεδο των ματιών του ανθρώπου που μαγνητοσκοπείται. Η λήψη από ψηλά είναι επάνω από το επίπεδο του ματιού, ενώ η λήψη από χαμηλά είναι κάτω από το επίπεδο του ματιού.



το επίπεδο των ματιών, σημαίνει ότι το αντικείμενο φαίνεται μικρότερο. Η μαγνητοσκοπήση από ψηλά βοηθά “στο στήσιμο της σκηνής”. Μαγνητοσκοπήση από χαμηλά σημαίνει ότι το αντικείμενο φαίνεται μεγαλύτερο. Μία μαγνητοσκοπήση υπό χαμηλή γωνία λήψεως κάνει έναν “κακό τύπο” να μοιάζει δύο φορές πιο δύσκολο να νικηθεί.

Λήψη με κεκλιμένη μηχανή δημιουργεί ένα συναίσθημα φόβου. Με μία τέτοια λήψη είναι σαν να βλέπουμε τη σκηνή με τα μάτια ενός από τους πρωταγωνιστές.

Η κίνηση της συσκευής λήψεως προσθέτει ενδιαφέρον και ποικιλία στη σκηνή. Κινήσεις που συνηθίζονται παρουσιάζονται στο σχήμα 18.16.

Φωτισμός. Όπως γνωρίζεις, χωρίς φως οι περισσότερες συσκευές λήψεως θα ήταν άχρηστες. Για το λόγο αυτό, ο φωτισμός κατά τη μαγνητοσκοπήση είναι στοιχειώδης ανάγκη.

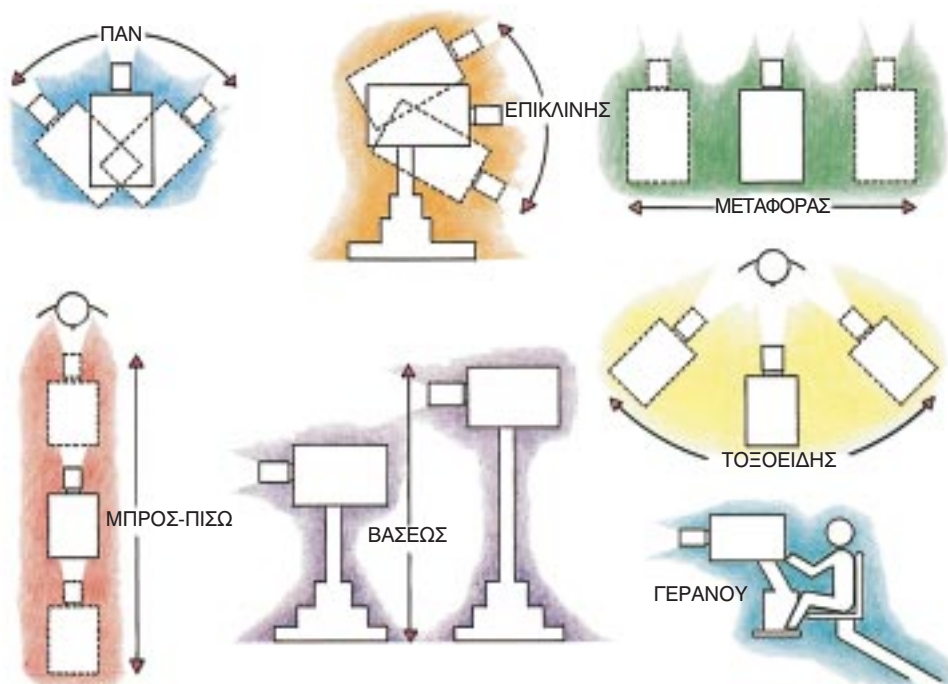
Με το φως μπορεί να προστεθεί βάθος σε μία σκηνή. Ο φωτισμός με προβολέα εφαρμό-

ζεται συνήθως για να προσελκύει την προσοχή σε ένα συγκεκριμένο μέρος της σκηνής. Ο φωτισμός μπορεί επίσης να χρειασθεί για να δημιουργηθούν διαφορετικές διαθέσεις, μεταβάλλοντας τη λαμπρότητα και το χρώμα.

Υπάρχουν τέσσερα είδη φωτισμού που συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται κατά τη μαγνητοσκοπήση: φωτισμός-κλειδί, φωτισμός γεμίσματος, οπίσθιος φωτισμός και φωτισμός για φόντο (σχ. 18.17). Ο **φωτισμός-κλειδί** είναι η βασική πηγή φωτός για το αντικείμενο. Συχνά τοποθετείται από επάνω και προς την πλευρά του αντικειμένου.

Μαλακά φώτα γεμίσματος χρησιμοποιούνται για να εξαλειφθούν σκιές που δημιουργούνται από το φωτισμό-κλειδί. Γενικά τοποθετούνται στις πλευρές του αντικειμένου απέναντι από τα σώματα που παρέχουν το φωτισμό-κλειδί.

Ο **οπίσθιος φωτισμός** εφαρμόζεται πίσω από το αντικείμενο. Φωτίζονται οι άκρες του αντικειμένου, όπως μαλλιά και ώμοι. Αυτό βοηθά να



ΣΧΗΜΑ 18.16. Συνηθίζονται οι παρακάτω κινήσεις της συσκευής λήψεως: Παν. Η συσκευή κινείται οριζόντια ενώ η βάση παραμένει στο ίδιο μέρος. Επικλινής. Η συσκευή λήψεως κινείται προς τη βάση (αλλά και κατ' αντίθετη κατεύθυνση). Μπροσ-πίσω. Η συσκευή λήψεως και η βάση κινούνται πλησίον ή μακριά από το αντικείμενο. Μεταφοράς. Η συσκευή λήψεως και η βάση κινούνται από πλευρά σε πλευρά. Τοξοειδής. Η συσκευή λήψεως και η βάση κινούνται ημικυκλικά γύρω από το αντικείμενο. Βάσεως. Η συσκευή λήψεως ανυψώνεται ή χαμηλώνει επάνω στη βάση. Γερανού. Η συσκευή λήψεως και ο χειριστής μεταφέρονται από ένα γερανό.

δημιουργηθεί μία τρισδιάστατη εικόνα.

Ο **φωτισμός για φόντο** εφαρμόζεται για να φωτίζει το φόντο της σκηνής. Αυτό γίνεται, για να τονίζονται ορισμένες περιοχές ή να αφαιρούνται ανεπιθύμητες σκιές.

Τα φωτιστικά σώματα σε ένα στούντιο προσαρμόζονται γενικά επάνω στην οροφή σε ένα πλέγμα από σωλήνες. Το πλέγμα επιτρέπει στα φώτα να τοποθετηθούν οπουδήποτε απαιτείται και είναι εκτός του οπτικού πεδίου της συσκευής λήψεως. Τα φώτα μπορούν να στηριχθούν επίσης σε βάσεις δαπέδου. Οι βάσεις δαπέδου είναι ιδιαίτερα χρήσιμες έξω από το στούντιο. Χρησιμοποιούνται επίσης για οπίσθιο φωτισμό και για φωτισμό υπό χαμηλή γωνία.

Ήχος. Το **μικρόφωνο-μανταλάκι** (lavalier) συνηθίζεται να χρησιμοποιείται στα γυρίσματα. Μπορεί να προσαρμοσθεί στο πουκάμισο ενός ηθοποιού ή στο πέτο ώστε να μην είναι εύκολα αντιληπτό.

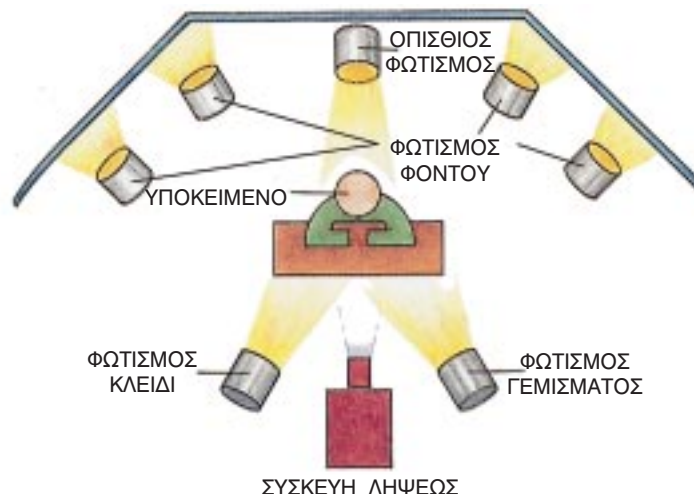
Τα μικρόφωνα που κρατούνται στο χέρι είναι θαυμάσια για τους τραγουδιστές, τους παρουσιαστές ή τους ανταποκριτές. Τα μικρόφωνα σε βάσεις δαπέδου χρησιμοποιούνται συχνά για την εγγραφή μουσικής που παίζει μία ορχήστρα.

Κατά τη μαγνητοσκόπηση το μικρόφωνο κρατείται συνήθως εκτός του οπτικού πεδίου της συσκευής λήψεως. Τα **μικρόφωνα boom** (boom microphones) προσαρτώνται σε ένα στύλο ή σε ένα καρότσι που μπορεί να κινείται γύρω γύρω στη σκηνή (σχ. 18.18).

Τα μικρόφωνα μπορούν επίσης να προσαρμοσθούν σε ακουστικά κεφαλής. Αυτά τοποθετούνται πολύ κοντά στο στόμα του ομιλητή. Λαμβάνουν μόνο τη φωνή του προσώπου αυτού και ελάχιστα τους ήχους του χώρου.

Εγγραφή του προγράμματος σε ταινία.

Τα περισσότερα τηλεοπτικά προγράμματα εγγράφονται πρώτα σε ταινίες και εκπέμπονται αργότερα. Ο σκηνοθέτης κάθεται στο δωμάτιο ελέγχου μαζί με τους μηχανικούς ήχου και εικόνας και άλλους συντελεστές, τους ειδικούς παραγωγής. Μέσω ακουστικών κεφαλής που διαθέτουν ένα μικρόφωνο και ακουστικά ο σκηνοθέτης μπορεί να επικοινωνεί με τους χει-



ΣΧΗΜΑ 18.17. Αυτή η διάταξη φωτισμού συνηθίζεται να χρησιμοποιείται σε πολλά ζωντανά τηλεοπτικά προγράμματα.

ριστές των συσκευών λήψεως και άλλους συντελεστές στη σκηνή. Παρακολουθεί τις οθόνες που δείχνουν τι “βλέπει” η κάθε συσκευή λήψεως. Η απόφαση για το ποια εικόνα θα εγγραφεί είναι του σκηνοθέτη.

Αργότερα η ταινία μπορεί να συναρμολογηθεί (μοντάζ). Νέες σκηνές, μπορεί να ενσωματωθούν σε διαφορετικά σημεία. Κατόπιν, η τελική εκλογή της ταινίας αποθηκεύεται μέχρις ότου προβληθεί στο κοινό.



ΣΧΗΜΑ 18.18. Το μικρόφωνο boom που παρουσιάζεται εδώ, προσαρτάται σε ένα βραχίονα ώστε να μεταφέρεται από μέρος σε μέρος.

ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΣΟΥ



ΧΡΩΜΑΤΙΖΟΝΤΑΣ ΤΟ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΕΡΓΟ “YANKEE DOODLE DANDY” ΜΕ ΚΟΚΚΙΝΟ, ΑΣΠΡΟ ΚΑΙ ΜΠΛΕ ΧΡΩΜΑ

Όταν ο Jimmy Gagney χόρευε σε όλες τις κινηματογραφικές οθόνες στο έργο “Yankee Doodle Dandy” (ο “Κομφευόμενος Γιάνκης”), η ταινία ήταν ασπρόμαυρη. Σήμερα, με τη βοήθεια του υπολογιστή, εκείνη και άλλες ασπρόμαυρες παλιές ταινίες έχουν γίνει έγχρωμες. Όταν ο Gagney τραγουδά “είναι μία παλιά μεγαλοπρεπής σημαία” η μεγαλοπρεπής παλιά σημαία έχει χρωματισθεί με τα πραγματικά χρώματα.

Δύο μέθοδοι εφαρμόζονται για τη μετατροπή ασπρόμαυρων ταινιών σε έγχρωμες. Αμφότερες απαιτούν μία ασπρόμαυρη βιντεοταινία που αντιγράφει το φιλμ. Κατόπιν, ένας κατάλογος όλων των πλαισίων (καρέ) κάθε σκηνής εισάγεται στον υπολογιστή. Ειδικοί μελετούν τις σκηνές και αποφασίζουν ποια χρώματα θα χρησιμοποιήσουν για κάθε αντικείμενο. Η λαμπρότητα και τα διάφορα επίπεδα του γκριζου στη βιντεοταινία βοηθούν να καθορισθούν χρώματα και σκιές.

Ένα σύστημα καθορίζει χρώματα σε κάθε εικονοστοιχείο (pixel) της εικόνας. Καθώς η σκηνή αλλάζει, τα εικονοστοιχεία που παραμένουν σε θέση διατηρούν τα χρώματά τους. Αν κάτι καινούργιο εμφανίζεται στην εικόνα, ο τεχνικός πρέπει να ορίσει σε αυτό ένα χρώμα.

Σύμφωνα με τη δεύτερη μέθοδο, χρησιμοποιούνται μάσκες επάνω σε περιοχές με την ίδια λαμπρότητα. Σε αυτές τις ευρύτερες περιοχές προστίθενται χρώματα αντί σε κάθε ένα εικονοστοιχείο ξεχωριστά. Οι μάσκες επιτρέπουν στα χρώματα να συγχωνεύονται, δημιουργώντας απαλά περιγράμματα.

Η μετατροπή ασπρόμαυρων ταινιών σε έγχρωμες είναι μία ακριβή διαδικασία που απαιτεί χρόνο. Χρειάζονται 200 άνθρωποι μιας εταιρείας να εργασθούν για 24 ώρες, για να μετατρέψουν σε έγχρωμο ένα ασπρόμαυρο φιλμ διάρκειας έξι έως δέκα λεπτών. Το σύνολο του μήκους μιας ταινίας απαιτεί περίπου τέσσερις μήνες. Το κόστος κατά μέσο όρο είναι περίπου ένα εκατομμύριο δραχμές το λεπτό ή περίπου 120 εκατομμύρια δραχμές για μία ταινία δύο ωρών.

Αξίζει όλη αυτή η δαπάνη; Ορισμένοι άνθρωποι στη βιομηχανία παραγωγής ταινιών λένε ναι. Άλλοι λένε όχι. Οι αντιδράσεις των θεατών φαίνεται επίσης να ποικίλουν. Προσπάθησε να δεις μία ταινία που έγινε έγχρωμη (πρώτα παρακολούθησε την ασπρόμαυρη εκδοχή και μετά την έγχρωμη) και κρίνε μόνος σου.



ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

Ερωτήσεις επαναλήψεως.

1. Τι είναι η κλήση διασκέψεως;
2. Σε τι διαφέρουν οι ερασιτεχνικοί ραδιοφωνικοί σταθμοί από τα CBs;
3. Τι είναι η ραδιοαστρονομία;
4. Πώς λειτουργεί το ραντάρ;
5. Πώς εφαρμόζεται στα νοσοκομεία το κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως;
6. Πώς τα κλειστά κυκλώματα τηλεοράσεως έχουν βοηθήσει τους αρχαιολόγους;
7. Να περιγράψεις τις εργασίες ενός παραγωγού τηλεοπτικού προγράμματος και ενός σκηνοθέτη.
8. Ποια είναι η λειτουργία του τηλεοπτικού σεναρίου;
9. Ανάφερε τα είδη φωτισμού που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενός τηλεοπτικού προγράμματος.
10. Να περιγράψεις τη διαδικασία εγγραφής σε ταινία ενός τηλεοπτικού προγράμματος.

Δραστηριότητες.

1. Βρες αν η κοινότητά σου διαθέτει γραμμή άμεσης βοήθειας. Αν συμβαίνει αυτό, διάβασε για τη χρήση της σε έναν τηλεφωνικό κατάλογο ή έλα σε επαφή με ένα γραφείο του Ο.Τ.Ε. (ή αντιπρόσωπο τηλεφωνικής εταιρείας κινητής τηλεφωνίας), για να μάθεις πώς λειτουργεί το σύστημα. Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη.
2. Κατάρτισε ένα σενάριο για την παραγωγή μιας ραδιοφωνικής διαφημίσεως τριάντα δευτερολέπτων, για μία νέα οδοντόπαστα.
3. Αν η βιβλιοθήκη της περιοχής σου δανείζει ταινίες ήχου, μπορεί να έχει αντίγραφα από παλιά προγράμματα ραδιοφώνου. Πάρε μερικές ταινίες και άκουσέ τις. Κατόπιν γράψε μία σύντομη περίληψη των προγραμμάτων. Τι συμπέρασμα εξάγεται από τη σύγκρισή τους με προγράμματα τηλεοράσεως σήμερα;
4. Παρακολούθησε τρεις τηλεοπτικές διαφημίσεις. Αν είναι δυνατόν, γράψτε σε βιντεοταινία, ώστε να τις δεις περισσότερο από μία φορά. Πόσο διαρκεί η κάθε μία; Πόσες επεμβάσεις συναρμώσεως (αλλαγές σκηνών) μπορείς να μετρήσεις στην κάθε μία; Προσδιόρισε τις διαφορετικές γωνίες λήψεως, τα οπτικά πεδία και άλλες τεχνικές που να μπορείς να αναγνωρίσεις.
5. Οι εταιρείες της καλωδιακής τηλεοράσεως προσφέρουν τηλεοπτικές επιλογές στο κοινό. Αυτές ονομάζονται δίαυλοι δημόσιας προσβάσεως. Έλα σε επαφή με τις εταιρείες τοπικής καλωδιακής τηλεοράσεως και βρες αν υπάρχει ένα κανάλι προσβάσεως στην περιοχή σου. Κατόπιν κάλεσε τους υπεύθυνους και βρες πώς μπορείς να δημιουργήσεις ένα πρόγραμμα για αυτούς ή να εργασθείς ως εθελοντής σε τεχνική ομάδα. Γνωστοποίησε αυτά που έχεις μάθει στους συμμαθητές σου στην τάξη.



Επαγγέλματα.

Απασχόληση σε ραδιοφωνικούς σταθμούς.

Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για επαγγελματική απασχόληση σε ραδιοφωνικούς σταθμούς (υπεύθυνος μουσικών προγραμμάτων, σχολιαστής αθλητικών γεγονότων, εκφωνητής ειδήσεων και συντονιστής τηλεοπτικών συζητήσεων).

Οι υπεύθυνοι μουσικών προγραμμάτων (disk jockeys) δεν επιλέγουν μόνο τη μουσική που ακούς. Πρέπει να παρουσιάζουν τη μουσική, τις διαφημίσεις και να σχολιάζουν κατά τρόπο που να κρατά ζωντανό το ενδιαφέρον σου. Η προσωπικότητά τους σφραγίζει το πρόγραμμα. Παίρνουν συνεντεύξεις, πραγματοποιούν προγράμματα σε δημόσιους χώρους και απαντούν σε τηλεφωνικές κλήσεις.

Οι σχολιαστές αθλητικών γεγονότων είναι δύο βασικών τύπων: σχολιαστές αγώνων φάση - προς - φάση και αναλυτές αθλητικών γεγονότων. Αμφότεροι πρέπει να έχουν πολλές γνώσεις για τα αθλήματα που καλύπτουν. Ο σχολιαστής αγώνων φάση - προς - φάση είναι υπεύθυνος για την περιγραφή αυτών που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια του αγώνα. Η δουλειά του αναλυτή είναι να προσφέρει ενδιαφέρουσες λεπτομέρειες σχετικά με θέματα όπως η απόδοση των παικτών.

Οι συντονιστές των ραδιοφωνικών συζητήσεων προσφέρουν στους ακροατές μία ευκαιρία να “πουν τη σκέψη τους”. Οι εκπομπές λόγου προσελκύουν ένα μεγάλο μέρος του κοινού,

ίσως επειδή κανείς ποτέ δεν γνωρίζει με βεβαιότητα τι θα πουν οι ακροατές που τηλεφωνούν. Οι συντονιστές συζητήσεων πρέπει να ταξινομούν ερωτήσεις και σχόλια και να διατηρούν μία ομαλή ροή στο πρόγραμμα. Η ικανότητα να απαντάς αμέσως σε ερωτήσεις και σχόλια είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη δουλειά αυτή.

Εκπαίδευση.

Ένα δίπλωμα από Ι.Ε.Κ. μετά από φοίτηση δύο ετών ή ένα πτυχίο πανεπιστημίου μετά από φοίτηση τεσσάρων ετών στις επικοινωνίες, αποτελεί μία σταθερή βάση για εργασία στο ραδιόφωνο. Τα καλά προγράμματα γενικά περιλαμβάνουν εργασιακή εμπειρία ως μέρος των απαιτήσεων για τη λήψη πτυχίου. Μέσω προγραμμάτων πρακτικής ασκήσεως ή προγραμμάτων εντάξεως σε χώρους εργασίας οι σπουδαστές αποκτούν αξιόλογη εμπειρία στις ραδιοφωνικές εκπομπές. Πολλά κανάλια επίσης έχουν τα δικά τους προγράμματα καταρτίσεως.

Ένας άλλος καλός τρόπος προκειμένου να εκπαιδευθεί κάποιος στον τομέα αυτό είναι η εθελοντική εργασία σε ένα τοπικό ιδιωτικό ή δημόσιο σταθμό.

Άλλα σχετικά επαγγέλματα.

Ειδικοί στον προγραμματισμό ραδιοφωνικών προγραμμάτων.

Τηλεοπτικός παρουσιαστής.

Για περισσότερες πληροφορίες βλέπε σχετικά τον Οδηγό Επαγγελμάτων του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

Συσχετίσεις.

Η τέχνη της γλώσσας.

Η ιστορία των συστημάτων επικοινωνίας με ήχο και εικόνα συνδέεται άρρηκτα με μεγάλους εφευρέτες και τις ανακαλύψεις τους. Εκτός όσων έχεις διαβάσει σχετικά στο κεφάλαιο αυτό, και άλλοι εφευρέτες έχουν συνεισφέρει στην εξέλιξη της τεχνολογίας ήχου και εικόνας. Χρησιμοποιώντας ως πηγή πληροφορήσεως σχετικά βιβλία της βιβλιοθήκης σου, συγκέντρωσε στοιχεία σχετικά με έναν από αυτούς τους εφευρέτες. Κατόπιν σύνταξε ένα κείμενο που να αναφέρεται στις συνθήκες κάτω από τις οποίες έγινε η ανακάλυψη.

Φυσικές επιστήμες.

Όπως γνωρίζεις, η έγχρωμη τηλεόραση βασίζεται σε τρία κύρια προσθετικά χρώματα: κόκκινο, πράσινο και μπλε. Χρησιμοποιώντας έγχρωμα σελοφάν, φτιάξε τα δικά σου κόκκινα, πράσινα και μπλε φίλτρα. Ετοίμασε τρεις πηγές φωτός (οι προβολείς για διαφάνειες είναι ό,τι πρέπει για το σκοπό αυτό) και προσάρτησε ένα από τα τρία φίλτρα στην καθεμία. Σκόπευσε το φως από τις τρεις πηγές σε ένα σημείο, σε έναν άσπρο τοίχο ή στην οθόνη. Τι βλέπεις; Κατόπιν πειραματίσου χρησιμοποιώντας μόνο δύο από αυτές τις πηγές και τα ανάλογα φίλτρα. Ποια είναι τα αποτελέσματα; Τώρα προσπάθησε να μεταβάλλεις την ένταση των πηγών φωτός (οι περισσότεροι προβολείς διαφανειών έχουν δύο επίπεδα φωτεινότητας, ή μπορείς να προσθέσεις λεπτά φύλλα από ελαφρό γκριζό σελοφάν στα φίλτρα σου). Τι συμβαίνει όταν αλλάζει η λαμπρότητα των χρωμάτων; Παρουσίασε τα πορίσματά σου στην τάξη.

Μαθηματικά.

Υπάρχει ένας μαθηματικός τύπος με τον οποίο εκφράζεται η σχέση της εντάσεως του ρεύματος, της τάσεως και της αντίστασεως. Ο τύπος, γνωστός ως νόμος του Ohm, είναι ο εξής:

Ένταση ρεύματος = τάση/αντίσταση

Η ένταση του ρεύματος μετρείται σε αμπέρ (amps), η αντίσταση μετρείται σε Ωμ (Ohms) και η τάση μετρείται σε βολτ (volts). Με δεδομένο το νόμο του Ohm, πώς συνδέεται η ένταση του ρεύματος με την τάση σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα; Δηλαδή αν διπλασιάσεις την τάση σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, πόσο θα αλλάξει η ένταση του ρεύματος; Πόσο πολύ αλλάζει η αντίσταση; Μπορείς να βοηθηθείς αν αντικαταστήσεις κάποιους αριθμούς στον τύπο του Ohm. Αν διπλασιάσεις την αντίσταση, πώς αλλάζει η τάση; Τι συμβαίνει σχετικά με την ένταση του ρεύματος;

Κοινωνικές σπουδές.

Σε έναν παγκόσμιο χάρτη να επιλέξεις μία χώρα. Κατόπιν, προσπάθησε να μάθεις σχετικά με τη χρήση της τηλεοράσεως και του τηλεφώνου στη χώρα αυτή. Ποιος είναι ο πληθυσμός της χώρας; Πόσοι άνθρωποι είναι ιδιοκτήτες συσκευής τηλεοράσεως ή τηλεφώνου; Συνδέονται όλες οι πόλεις και τα χωριά με τηλέφωνο; Πόσοι τηλεοπτικοί σταθμοί υπάρχουν; Πόσες ώρες την ημέρα λειτουργούν; Πώς είναι γενικά η οικονομία της χώρας; Πώς νομίζεις ότι η αύξηση της χρήσεως των τηλεοπτικών συσκευών ή του τηλεφώνου μπορεί να επηρεάσει αυτή τη χώρα; Παρουσίασε τα ευρήματά σου στην τάξη, συγκρίνοντάς τα με τα αντίστοιχα στοιχεία για τη χώρα μας.

**Βασικές δραστηριότητες.****Βασική δραστηριότητα #1:****Κατασκευή ενός ηλεκτροσκόπιου.**

Δεν μπορείς να δεις τον ηλεκτρισμό, αλλά μπορείς να δεις τα αποτελέσματά του. Όπως γνωρίζεις, ορισμένα υλικά (αγωγοί) επιτρέπουν στον ηλεκτρισμό να κινείται ελεύθερα μέσω αυτών. “Ο μονωτήρας” (π.χ. τα πλαστικά) είναι υλικά που δεν είναι αγωγοί του ηλεκτρισμού. Ένα ηλεκτροσκόπιο είναι μία απλή συσκευή που σου επιτρέπει να δεις τη διαφορά μεταξύ των αγωγών και των μονωτήρων.

Υλικά και εξοπλισμός.

Μικρό διαφανές πλαστικό μπουκάλι για χάπια.

Πώμα φελλού.

Σύρμα χαλκού.

Πετονιά ψαρέματος.

Πλαστική ράβδος.

Ξύλο ή χαρτόνι για βάση.

Συγκολλητική ταινία.

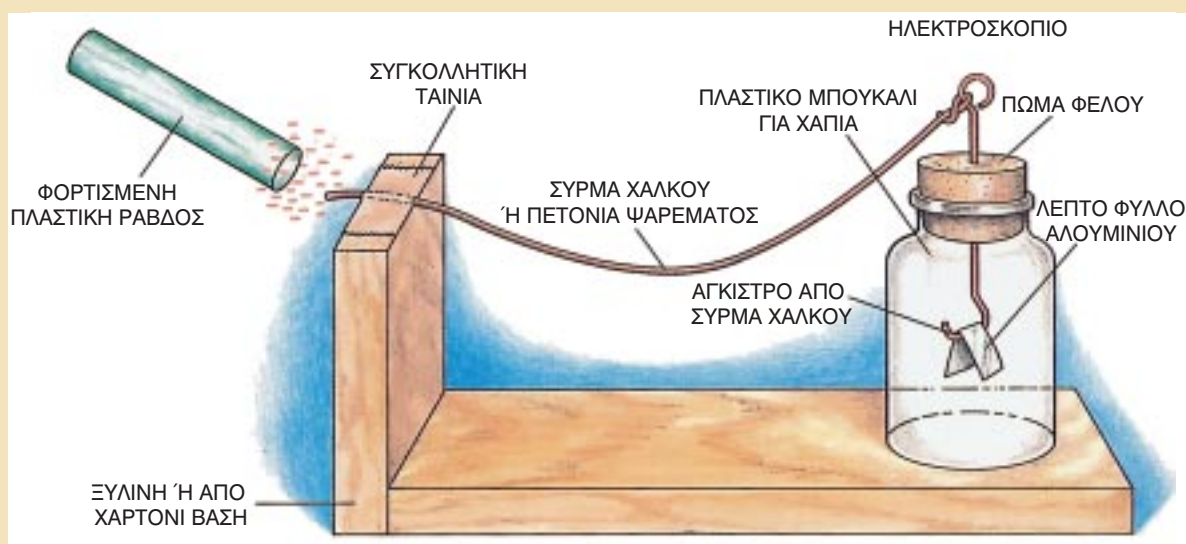
Λεπτό φύλλο αλουμινίου.

Συρμάτινο άγκιστρο.

Μάλλινο ύφασμα.

Διαδικασία.

1. Συναρμολόγησε το ηλεκτροσκόπιο σύμφωνα με το σχήμα VI.1. Διάλεξε μία ημέρα με χαμηλή υγρασία, για να προσπαθήσεις να διεξαγάγεις το πείραμα.
2. Σύνδεσε το χάλκινο σύρμα στο άγκιστρο που κρατά το λεπτό φύλλο αλουμινίου. Ασφάλισε με συγκολλητική ταινία το σύρμα στην κατάλληλη θέση, στη βάση από ξύλο ή από χαρτόνι. Βεβαιώσου ότι λίγο σύρμα εκτείνεται πέρα από το ξύλο.
3. Φόρτισε την πλαστική ράβδο με στατικό ηλεκτρισμό τρίβοντάς την με ένα κομμάτι μάλλινο ύφασμα.
4. Άγγιξε το άκρο του χάλκινου σύρματος με την πλαστική ράβδο. Παρατήρησε τι συμβαίνει στο φύλλο αλουμινίου.
5. Επανεκτέλεσε το πείραμα αυτό χρησιμοποιώντας ένα πλαστικό νήμα ψαρέματος αντί σύρμα χαλκού. Παρατήρησε τι συμβαίνει στο λεπτό φύλλο αλουμινίου.



ΣΧΗΜΑ VI.1.

Βασική δραστηριότητα #2:

Μικρόφωνο ακουστικών κεφαλής.

Τα περισσότερα ακουστικά κεφαλής λειτουργούν κατά τον αντίθετο τρόπο συγκρινόμενα με τα τηλέφωνα, αλλά η άσκηση αυτή δείχνει πώς μοιάζουν αυτά τα δύο.

Υλικά και εξοπλισμός.

Μαγνητόφωνο.

Ακουστικό κεφαλής.

Κενή ταινία εγγραφής ήχου.

Διαδικασία.

1. Σύνδεσε το ακουστικό κεφαλής στο σημείο όπου υπάρχει η ένδειξη “εισαγωγή” μικροφώνου ή “aux in” στο μαγνητόφωνο. Βεβαιώσου ότι το βύσμα ταιριάζει στο μαγνητόφωνο. Ορισμένες φορές χρειάζεται ένας προσαρμογέας (adaptor).
2. Πάτησε τα κουμπιά εγγραφής στο μαγνητόφωνο.
3. Μίλησε ή τραγούδησε στο μικρόφωνο του ακουστικού κεφαλής.
4. Επανατύλιξε την ταινία και πάτησε το αντίστοιχο κουμπί, ώστε να παίξει από την αρχή. Γράφηκε κάποιος ήχος στην ταινία; Γιατί ναι ή γιατί όχι;

Βασική δραστηριότητα #3:

Δορυφόρος επικοινωνίας.

Περισσότεροι από 200 δορυφόροι περιστρέφονται γύρω από τη γη. Χρησιμοποιούνται για να αναμεταδίδουν σε όλη τη γη μηνύματα ραδιοφώνου, τηλεοράσεως, τηλεφώνου και δεδομένα υπολογιστών.

Υλικά και εξοπλισμός.

Πίνακας από αφρώδη πυρήνα.

Χαρτόνι.

Λεπτό φύλλο αλουμινίου.

Κόλλα.

Ταινία.

Καλαμάκια αναψυκτικών.

Διαδικασία.

1. Βρες μερικές διαφορετικές εικόνες δορυφόρων επικοινωνίας (εκτός αυτών που υπάρχουν στο βιβλίο).
2. Σχεδίασε ένα πρότυπο δορυφόρου επικοινωνίας, χρησιμοποιώντας τις διάφορες εικόνες ως οδηγό.
3. Κατασκεύασε ένα πρότυπο χρησιμοποιώντας τα υλικά που σημειώθηκαν παραπάνω και όποια άλλα νομίζεις ότι χρειάζεσαι.
4. Οι δορυφόροι επικοινωνιών λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο, όμως δεν μοιάζουν όλοι. Γιατί νομίζεις ότι συμβαίνει αυτό;

**Βασική δραστηριότητα #4:
Φίλτρα από ζελατίνη.**

Ο φωτισμός που είναι απαραίτητος κατά τη μαγνητοσκόπηση απαιτεί ορισμένες φορές να χρωματίζονται τα φώτα για ειδικά εφέ. Αυτό γίνεται με την τοποθέτηση εγχρώμων φίλτρων, που είναι γνωστά ως “ζελατίνες” μπροστά από τα φώτα. Σύμφωνα με τη δραστηριότητα αυτή θα κατασκευάσεις ένα σύνολο από ζελατίνες που θα χρησιμοποιηθούν στις μαγνητοσκοπήσεις.

Υλικά και εξοπλισμός.

Σελοφάν σε αρκετά διαφορετικά χρώματα.
Σύρμα μεσαίου βάρους.
Συγκολλητική ταινία ή κόλλα.

Διαδικασία.

1. Διαμόρφωσε κάμπτοντας ένα συρμάτινο πλαίσιο για κάθε ζελατίνη. Είναι καλή ιδέα να σχεδιάσεις το πλαίσιο αυτό έτσι, ώστε να μπορεί να προσαρμοσθεί εύκολα στα φώτα που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της μαγνητοσκόπησης. Δοκίμασε διαφορετικούς τρόπους για να το επιτύχεις.
2. Θυμήσου ότι τα φώτα θερμαίνονται, θα πρέπει επομένως να τοποθετήσεις τις ζελατίνες έτσι ώστε να μην στραβώνουν, να καίγονται ή λιώνουν. Δοκίμασε σε ποια απόσταση χρειάζεται να είναι οι ζελατίνες.
3. Μόλις ετοιμάσεις ένα σχεδιασμό πλαισίου που λειτουργεί σωστά, κόψε σελοφάν που να ταιριάζει σε αυτό και κόλλησε με συγκολλητική ταινία ή κόλλα το σελοφάν στην κατάλληλη θέση στο πλαίσιο.
4. Να επαναλάβεις τη διαδικασία αυτή για αρκετά διαφορετικά χρώματα σελοφάν. Αργότερα μπορείς να πειραματισθείς, για να δεις τι διαφορετικά εφέ δημιουργούν αυτά, όταν χρησιμοποιούνται για μαγνητοσκόπηση.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητες.**Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #1:
Επαγωγή.**

Όπως έχεις μάθει στο κεφάλαιο αυτό, μπορεί να υπάρξει ροή ρεύματος σε ένα σύρμα, όταν αυτό κινείται επάνω από ένα μαγνήτη ή όταν ο μαγνήτης κινείται μέσα σε περιελιγμένο σύρμα.

Υλικά και εξοπλισμός.

Καλαμάκι αναψυκτικού (μήκους 10 cm).
10 μέτρα μονωμένο σύρμα αριθμού 30.
Συγκολλητική ταινία.
Σιδερένια καρδιά.
Μαγνήτης.
Πολύμετρο που μετρά μικροαμπέρ.

Διαδικασία.

1. Ξύσε τη μόνωση στα άκρα του σύρματος. Κάνε ένα πηνίο (περιέλιξη) τυλίγοντας το σύρμα γύρω από το καλαμάκι αναψυκτικού, όπως στο σχήμα VI.2.
2. Φρόντισε να εισχωρήσει το καρφί μέσα στο καλαμάκι.
3. Σύνδεσε τις άκρες του σύρματος με το πολύμετρο.
4. Κίνησε το μαγνήτη μπρος-πίσω κατά το μήκος του πηνίου. Παρακολούθησε το πολύμετρο, για να δεις το αποτέλεσμα.
5. Αφαίρεσε το καρφί και κίνησε το μαγνήτη ξανά. Τι συμβαίνει στο πολύμετρο;

**Μέσου επιπέδου δραστηριότητα # 2:
Ηχητικά εφέ.**

Ηχητικά εφέ που έχουν προεγγραφεί συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται για ραδιοφωνικά ή τηλεοπτικά προγράμματα. Ένα σκυλί που γαυγίζει, μία πόρτα που ανοίγει και κλείνει, νερό που τρέχει και η βροχή, όλα αυτά είναι τυπικά ηχητικά εφέ. Ας υποθέσουμε ότι είσαι μηχανικός ήχου για ένα από τα προγράμματα που σου αρέσουν. Τι ήχους θα

είχες διαθέσιμους;

Υλικά και εξοπλισμός.

Φορητό κασετόφωνο με μικρόφωνο.

Κενή κασέτα εγγραφής ήχου.

Διαδικασία.

1. Μαγνητοφώνησε τη φωνή σου για να ελέγξεις τα επίπεδα ήχου του μαγνητοφώνου. Εξασκήσου ρυθμίζοντας με τα κουμπιά τον ήχο που ακούς, προκειμένου να επιτύχεις ποιοτική εγγραφή.
2. Μαγνητοφώνησε όσους περισσότερους ήχους μπορείς. Κράτα σημειώσεις για κάθε ήχο που είναι καταγεγραμμένος στην ταινία. Θα είσαι έτσι σε θέση να τον βρεις εύκολα, όταν τον χρειάζεσαι.
3. Παίξε την ταινία στην τάξη. Ποιοι ήχοι αναγνωρίστηκαν εύκολα; Ποιοι όχι;

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #3:

Βάσεις μικροφώνου/σωμάτων φωτισμού.

Ένα μικρόφωνο boom προσαρμόζεται σε ένα κοντάρι ώστε να μην είναι ορατό κατά τη διάρκεια της μαγνητοσκοπήσεως. Τα μικρόφωνα αυτά μπορούν να κρατηθούν με το χέρι ή μπορούν να προσαρμοστούν σε ένα υποστήριγμα εδάφους. Ομοίως, τα φώτα που χρησιμοποιούνται στις μαγνητοσκοπήσεις μπορούν να προσαρμοστούν σε ένα υποστήριγμα για ευκολία του χειριστή. Βάσει της δραστηριότητας αυτής σχεδίασε και κατασκεύασε ένα υποστήριγμα που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να στερεωθεί επάνω σε

αυτό είτε ένα μικρόφωνο boom είτε ένα φωτιστικό σώμα.

Υλικά και εξοπλισμός.

Δοκάρι 5 x 5 cm.

Μεταλλικό δοχείο ενός ή δύο γαλονιών.

Τσιμέντο και χαλίκια.

Αρκετά καρφιά 12 d.

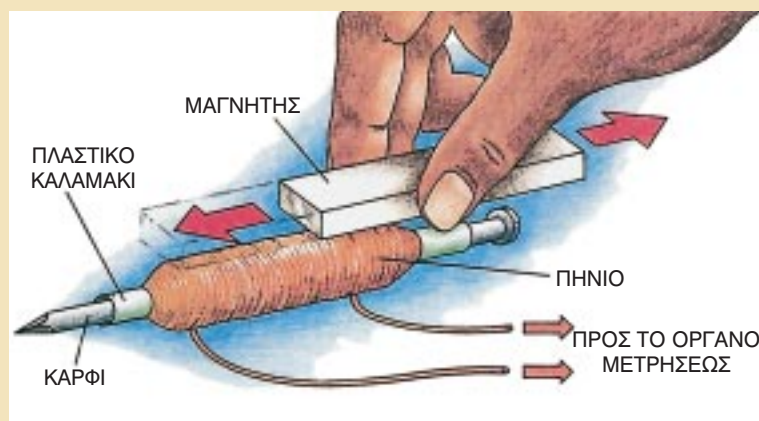
Διαδικασία.

1. Κόψε το δοκάρι 5 x 5 cm σε μήκος περίπου 1,5 μέτρου.
2. Κάρφωσε τα καρφιά στο κομμάτι του ξύλου, 15 cm από το άκρο. Τοποθέτησε το άκρο αυτό στο μεταλλικό δοχείο.
3. Ανακάτεψε το τσιμέντο με το χαλίκι και βάλτο στο μεταλλικό δοχείο γύρω από το κοντάρι. Στήριξε το κοντάρι σε μια κατακόρυφη θέση, ενώ το τσιμέντο σκληραίνει κατά τη διάρκεια της νύκτας.
4. Σχεδίασε έναν τρόπο προσαρμογής του φωτιστικού σώματος ή του μικροφώνου στο κοντάρι. Μπορεί να θέλεις να προσαρμόσεις ένα άλλο κοντάρι 5 x 5 cm για να λειτουργεί, για παράδειγμα, ως βραχίονας.

Μέσου επιπέδου δραστηριότητα #4:

Προσομοίωση δικτύου.

Τα τηλεφωνικά δίκτυα είναι μία σειρά από σταθμούς μεταγωγής. Μπορείς να δημιουργήσεις το δικό σου δίκτυο μεταγωγής, για να καταστήσεις κατανοητή την έννοια αυτή.



ΣΧΗΜΑ VI.2.



Υλικά και εξοπλισμός.

Μονωμένο σύρμα χαλκού.

Ένας ή περισσότεροι συσσωρευτές (μπαταρίες)
για φακό.

Μερικά λαμπάκια για φακό.

40 x 40 cm χαρτόνι ή λεπτό κόντρα πλακέ.

Μερικοί διακόπτες πολλαπλών πόλων.

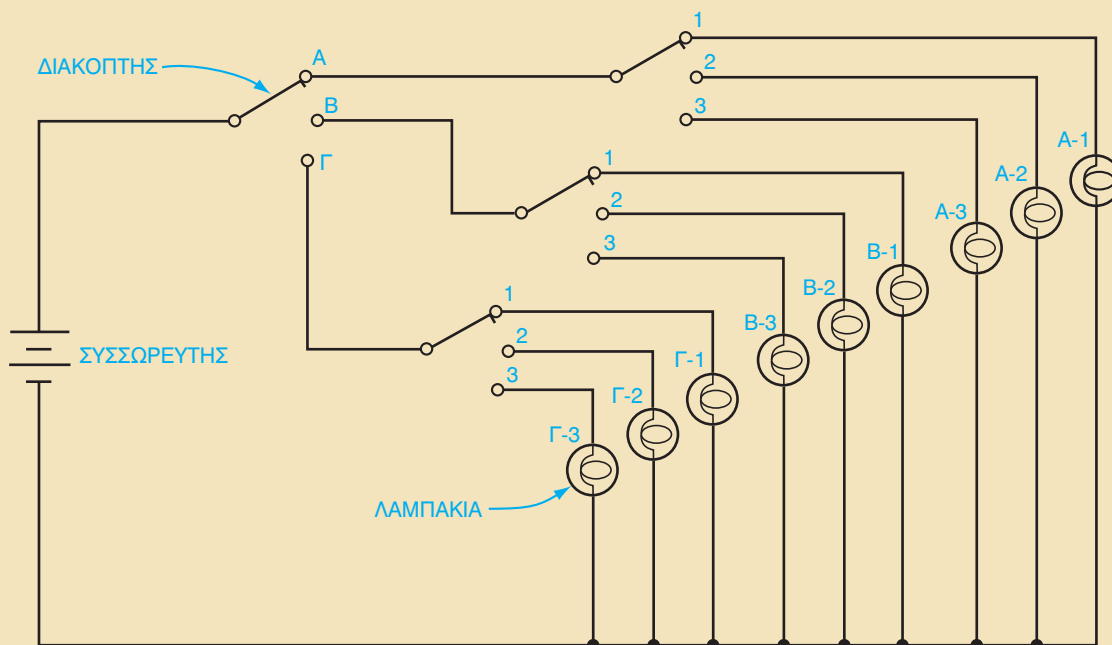
Άγκιστρα και / ή συγκολλητική ταινία.

Διαδικασία.

1. Σχεδίασε ένα δίκτυο που να συνδέει αρκετούς διακόπτες μεταξύ τους. Σύνδεσε ένα λαμπάκι σε κάθε ένα από τους πόλους των διακοπών. Βεβαιώσου ότι ολόκληρο το δίκτυο μπορεί να τροφοδοτηθεί με ενέργεια από τους συσσωρευτές φακού. Ένα δίκτυο

ως υπόδειγμα εικονίζεται στο σχήμα VI.3.

2. Κατασκεύασε το δίκτυο επάνω στο φύλλο κόντρα πλακέ ή επάνω στο χαρτόνι. Στερέωσε τα σύρματα και τους διακόπτες με συγκολλητική ταινία ή με μικρά άγκιστρα.
3. Αρίθμησε τον κάθε έναν από τους πόλους σε κάθε έναν από τους διακόπτες. Αρίθμησε τα λαμπάκια με τον ίδιο αριθμό που έχει ο πόλος του διακόπτη στον οποίο είναι συνδεδεμένο το καθένα.
4. “Κάλεσε” τον αριθμό που αντιστοιχεί σε ένα λαμπάκι τοποθετώντας κάθε έναν από τους διακόπτες στη σωστή θέση.
5. Παρουσίασε και εξήγησε το δίκτυό σου σε κάποιον εκτός της τάξεώς σου.



ΣΧΗΜΑ VI.3.

Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητες.**Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #1:
Ραδιοφωνική διαφήμιση.**

Να σχεδιάσεις και να παραγάγεις μία ραδιοφωνική διαφήμιση 30 δευτερολέπτων για οποιαδήποτε σχολική δραστηριότητα, ένα μάθημα επιλογής για το οποίο νομίζεις ότι ο μαθητές μπορεί να θέλουν πληροφορίες, για μία υπηρεσία του δήμου/κοινότητας ή για μία εγκατάσταση.

Υλικά και εξοπλισμός.
Κασετόφωνο με μικρόφωνο.
Κασέτα ήχου κενή.

Διαδικασία.

1. Σκέψου διάφορες ιδέες που μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά ως προς την προσέλκυση της προσοχής με το μήνυμά σου. Θυμήσου, μπορείς να βασισθείς μόνο σε ήχους.
2. Φτιάξε ένα σενάριο πλήρες, με ηχητικά εφέ, μουσική υπόκρουση, κείμενο που θα εκφωνηθεί κλπ.
3. Δοκίμασε το σενάριό σου για να βεβαιωθείς ότι αυτό διαρκεί ακριβώς 30 δευτερόλεπτα που είναι ο χρόνος που σου δίνεται. Άλλαξε το σενάριο όπως απαιτείται, για να είσαι μέσα στα χρονικά όρια.
4. Μαγνητοφώνησε τη ραδιοφωνική διαφήμιση. Θα χρειασθείς πιθανόν αρκετές προσπάθειες για να έχεις το επιθυμητό αποτέλεσμα. Μην αποθαρρύνεσαι. Η διαδικασία αυτή είναι η ίδια ακριβώς που ακολουθείται στο χώρο της επαγγελματικής ραδιοφωνικής διαφήμισης.
5. Παρουσίασε τη ραδιοφωνική διαφήμισή σου στη τάξη.

**Ανωτέρου επιπέδου δραστηριότητα #2:
Διαφήμιση με εικόνα.**

Παράγοντας μία τηλεοπτική διαφήμιση, θα πάρεις μία ιδέα του πόσο πολλή δουλειά απαιτείται για μία μαγνητοσκοπήση. Σχεδίασε και δημιούργησε μία τηλεοπτική διαφήμιση 30 δευτερολέπτων για ένα από τα παρακάτω: συμμετοχή σε ένα σχολικό άθλημα, μήνυμα κατά των ναρκωτικών, βελτίωση του σχολικού περιβάλλοντος (απομάκρυνση σκουπιδιών, φύτευση δένδρων κλπ.), εκλογές στο σχολείο ή ένα άλλο θέμα που έχει εγκριθεί από τον καθηγητή σου.

Υλικά και εξοπλισμός.

Υλικά για πίνακα διηγήσεως με εικόνες (χαρτί, μολύβι, έγχρωμα μολύβια, μαρκαδόροι κλπ).
Εξοπλισμός εγγραφής εικόνων και επανεκτελέσεως αυτών.

Άδεια ταινία εγγραφή.

Εξοπλισμός για συνάρμωση βιντεοταινιών (προαιρετικό).

Διαδικασία.

1. Σκέψου διάφορες ιδέες που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν. Διάλεξε εκείνη που αξιοποιεί καλύτερα τα πλεονεκτήματα της εικόνας.
2. Δημιούργησε έναν πίνακα διηγήσεως με εικόνες που απεικονίζει κάθε λήψη ή σκηνή.
3. Φτιάξε ένα σενάριο παραγωγής που ακολουθεί τη σειρά του πίνακα παρουσιάσεως. Το κείμενο θα περιλαμβάνει όλα όσα πρόκειται να εκφωνηθούν, τη μουσική υπόκρουση, τα ειδικά εφέ κλπ.
4. Επιχείρησε αλλαγές στο κείμενο και τον πίνακα διηγήσεως με εικόνες ώστε να διαρκέσουν όσο ο επιτρεπόμενος χρόνος (30 δευτερόλεπτα). Σχεδίασε ένα σκηνικό, συμπεριλαμβανομένων των διατάξεων του φωτισμού και των μικροφώνων. Η σχεδίαση αυτή του σκηνικού θα πρέπει να γίνει στο χαρτί, ώστε να μπορεί να γίνει αναφορά σε αυτό κατά τη διάρκεια της μαγνητοσκοπήσεως.
5. Σημείωσε στο κείμενο τις οδηγίες σχετικά με την εγγραφή ήχου και εικόνων που θα πρέπει να ακολουθηθούν κατά τη μαγνητοσκοπήση.
6. Μαγνητοφώνησε όλα τα ειδικά εφέ, τη μουσική υπόκρουση κλπ.
7. Δοκίμασε το σενάριο μέχρις ότου αυτό να κυλά ομαλά.
8. Όταν μείνεις ικανοποιημένος με όλες τις πλευρές του διαφημιστικού, άρχισε να μαγνητοσκοπείς. Αν έχεις εξοπλισμό για βιντεοσυνάρμωση, μπορεί να μαγνητοσκοπήσεις διαφορετικές σκηνές και να τις συναρμώσεις όλες μαζί αργότερα. Αν όχι, προγραμματίσε μία σειρά συντόμων λήψεων που θα προστεθούν και θα αποτελέσουν τη διαφήμισή σου, ή μία μεγάλης διάρκειας λήψη.
9. Παρουσίασε την παραγωγή σου στην τάξη σου.