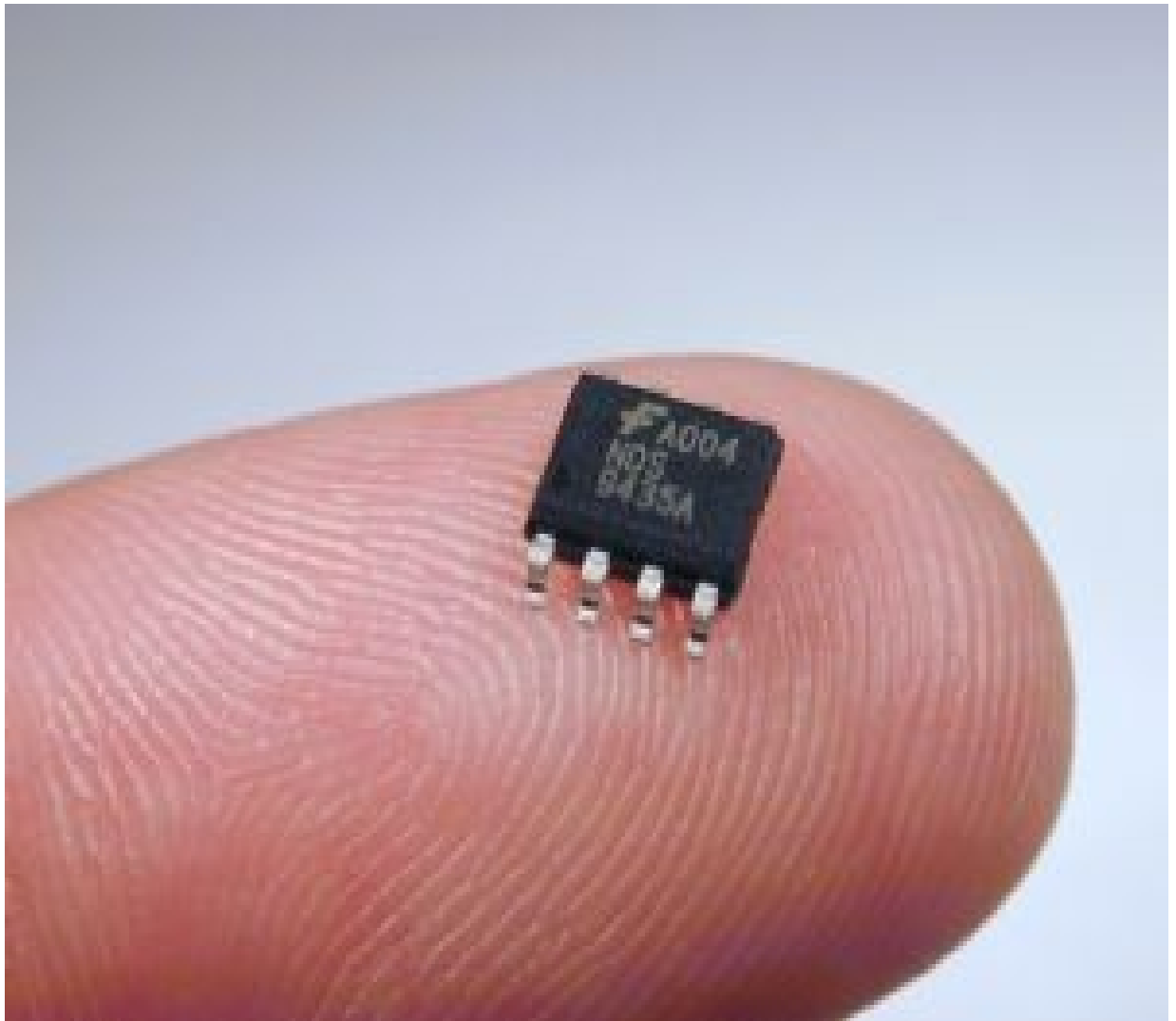


ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ CD ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΝΑΝΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΛΥΚΟΥΡΙΝΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ
ΛΟΥΚΑΣ ΦΙΛΙΠΠΟΥ

ΛΑΜΙΑ 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

❖	ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ	σελ 3
❖	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΛΕΣ ΣΤΟ DREAMWEAVER(manual) ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ	σελ 3 – 42
➤	ΤΟ ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΤΟΥ DREAMWEAVER	σελ 3 - 5
➤	ΟΙ ΒΑΣΙΚΟΤΕΡΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ	σελ 5 - 9
➤	ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ MENU	σελ 9 -18
➤	ΟΙ ΜΠΑΡΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ	σελ 18 - 22
➤	ΚΑΘΟΡΙΖΟΝΤΑΣ ΕΝΑ SITE	σελ 22 - 24
➤	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΣΕΛΙΔΑΣ	σελ 25 - 26
➤	ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΚΕΙΜΕΝΟ	σελ 27 - 28
➤	ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΕΙΚΟΝΕΣ	σελ 28 - 30
➤	ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΠΙΝΑΚΕΣ	σελ 31 - 33
➤	ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΠΛΑΙΣΙΑ	σελ 34 - 37
➤	ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΕΠΙΠΕΔΑ	σελ 37 - 38
➤	ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΣΤΥΛ(STYLES)	σελ 38 - 40
➤	ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ	σελ 38 - 40
❖	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ CD ΦΥΣΙΚΗΣ	σελ 42 - 49
❖	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ	σελ 50 - 54
❖	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΣΕΛΙΔΩΝ	σελ 55 - 57
❖	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΠΛΕΩΝ ΥΛΙΚΟΥ	σελ 58 - 59
❖	ΚΕΦΑΛΑΙΑ 1 – 10 ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ	σελ 60 - 65

❖ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

- Η παγκόσμια αγορά προϊόντων Νανοηλεκτρονικής εκτιμάται σε εκατοντάδες δισεκατομμύρια ευρώ και αποτελεί την κινητήρια δύναμη για την πρόσφατη [ανάπτυξη](#) της [Νανοτεχνολογίας](#). Η Νανοηλεκτρονική θα δημιουργήσει πολύ ισχυρότερους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τρανζίστορ για τηλέφωνα, αυτοκίνητα, οικιακές συσκευές και πλήθος των άλλων καταναλωτικών και βιομηχανικών εφαρμογών που ελέγχονται επί του παρόντος από μικροεπεξεργαστές. Η εφαρμογή της Νανοηλεκτρονικής στην [Πληροφορική](#) θα δημιουργήσει ασύγκριτα μικρότερους υπολογιστές, ταχύτατους, με τεράστιες αποθηκευτικές δυνατότητες και με ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας. Επιπλέον, ο τρόπος αποθήκευσης και μεταφοράς δεδομένων θα αλλάξει ριζικά. Η [μνήμη](#) θα αποκτήσει μεγαλύτερη πυκνότητα, τα αποθηκευτικά μέσα θα διαθέτουν αποθηκευτικές δυνατότητες που θα μετρούνται σε Terabytes, η ταχύτητα πρόσβασης σε αυτά θα είναι ασύλληπτη, ενώ η διατήρηση δεδομένων δεν θα εξαρτάται αναγκαστικά από το [Ηλεκτρικό Ρεύμα](#). Παράλληλα, η μείωση του όγκου των συσκευών θα είναι κατακόρυφη. Οι οθόνες θα γίνουν τόσο λεπτές, που θα μετριοούνται σε χιλιοστά, ενώ ταυτόχρονα θα μπορούν να είναι και διάφανες. Οι υπολογιστές θα εκκινούν αμέσως, χωρίς να χρειάζεται να διέλθουν από τη διαδικασία της εκκίνησης του λειτουργικού συστήματος (boot), θα εκκινούν δηλαδή όπως εκκινούν και οι τηλεοπτικές συσκευές. Το πληκτρολόγιο, με τη σημερινή μορφή, θα αντικατασταθεί από ένα εικονικό [πληκτρολόγιο](#) που θα εμφανίζεται στην επιφάνεια του γραφείου ή κάποιας άλλης επιφάνειας και θα εξαφανίζεται όταν θα κλείνει ο υπολογιστής. Παρόμοια επιτεύγματα θα καταγραφούν και στους συναφείς με την πληροφορική κλάδους: τις [τηλεπικοινωνίες](#) και την [τηλεματική](#). Τα κινητά τηλέφωνα θα μικρύνουν περισσότερο και θα φθάσουν το μέγεθος ενός κουμπιού, που θα μπορεί κάλλιστα να προσαρμοσθεί στα ώτα. Οι υπολογιστές παλάμης θα

αποτελούν ιδιαίτερα κομψά δημιουργήματα και το μέγεθός τους δεν θα είναι μεγαλύτερο από μία πιστωτική κάρτα. Θα ενσωματώνουν δε σχεδόν τα πάντα. Θα είναι τηλέφωνο, υπολογιστής, τηλεόραση, φωτογραφική μηχανή, βιντεοκάμερα, σύστημα πλοήγησης, συσκευή εγγραφής και αναπαραγωγής ήχου κ.ά.

- Η δουλειά που έχουμε κάνει εστιάζεται σε αυτή την νέα επιστήμη, μέσω της δημιουργίας ενός διαδραστικού εκπαιδευτικού CD του οποίου ο χρήστης, θα μπορεί να πάρει μια άρτια εκπαίδευση για την συγκεκριμένη επιστήμη και να έρθει σε επαφή με μια πληθώρα πληροφοριών που υπάρχουν μέσα στο CD μας. Μία εφαρμογή σε CD ROM μπορεί να περιέχει διάφορους τρόπους παρουσίασης της πληροφορίας. Πληροφορία η οποία μπορεί να διαβαστεί (κείμενα), μπορεί να παρατηρηθεί (φωτογραφίες & video), αλλά και να ακουστεί (ηχητικά, αφηγήσεις). Ο "χρήστης" μπορεί να επιλέξει την κατεύθυνση της παρουσίασης (interactivity) που επιθυμεί, να μεταφερθεί αυθαίρετα σε μια θεματική περιοχή (interactive menu), να εκκινήσει ή να διακόψει μια διεργασία (interactive buttons) καθώς και να προσδιορίσει επακριβώς το είδος της πληροφορίας που επιθυμεί (data base reporting). Η κατεύθυνση αυτή εστιάζει το εκπαιδευτικό και ερευνητικό της περιεχόμενο στην ανάπτυξη μεθόδων και τεχνικών παραγωγής διαδραστικών ψηφιακών εφαρμογών που θα προωθήσουν νέες καινοτόμες μορφές διδασκαλίας. Για την δημιουργία του χρησιμοποιήθηκαν προγράμματα όπως το Macromedia dreamweaver, Microsoft office, Microsoft paint και vlc. Με το Macromedia dreamweaver έγινε η βασικότερη δουλειά και ήταν το πρόγραμμα που στηρίξαμε την δημιουργία του εκπαιδευτικού μας διαδραστικού cd. Με το συγκεκριμένο πρόγραμμα δημιουργήσαμε τις σελίδες μας, εισάγαμε τις εικόνες μας και τοποθετήσαμε τα links, τις πληροφορίες και τα μαθήματα για τον διδάσκοντα από τα οποία μπορεί κάθε σπουδαστής να μάθει για αυτήν την νέα επιστήμη. Μέσω του internet αντλήσαμε το υλικό μας και από μεγάλα πανεπιστήμια ερευνητικά κέντρα και βιβλιοθήκες βρήκαμε αρκετές πληροφορίες και εικόνες που όλα μαζί

συνέβαλλαν στην δημιουργία του εκπαιδευτικού cd μας.Αξιολογώντας την κάθε πληροφορία την επεξεργαστήκαμε με τα προγράμματα που είχαμε όπως το Microsoft word και Microsoft power point και την τοποθετήσαμε στην σελίδα που δημιουργήθηκε με την βοήθεια του Macromedia dreamweaver.

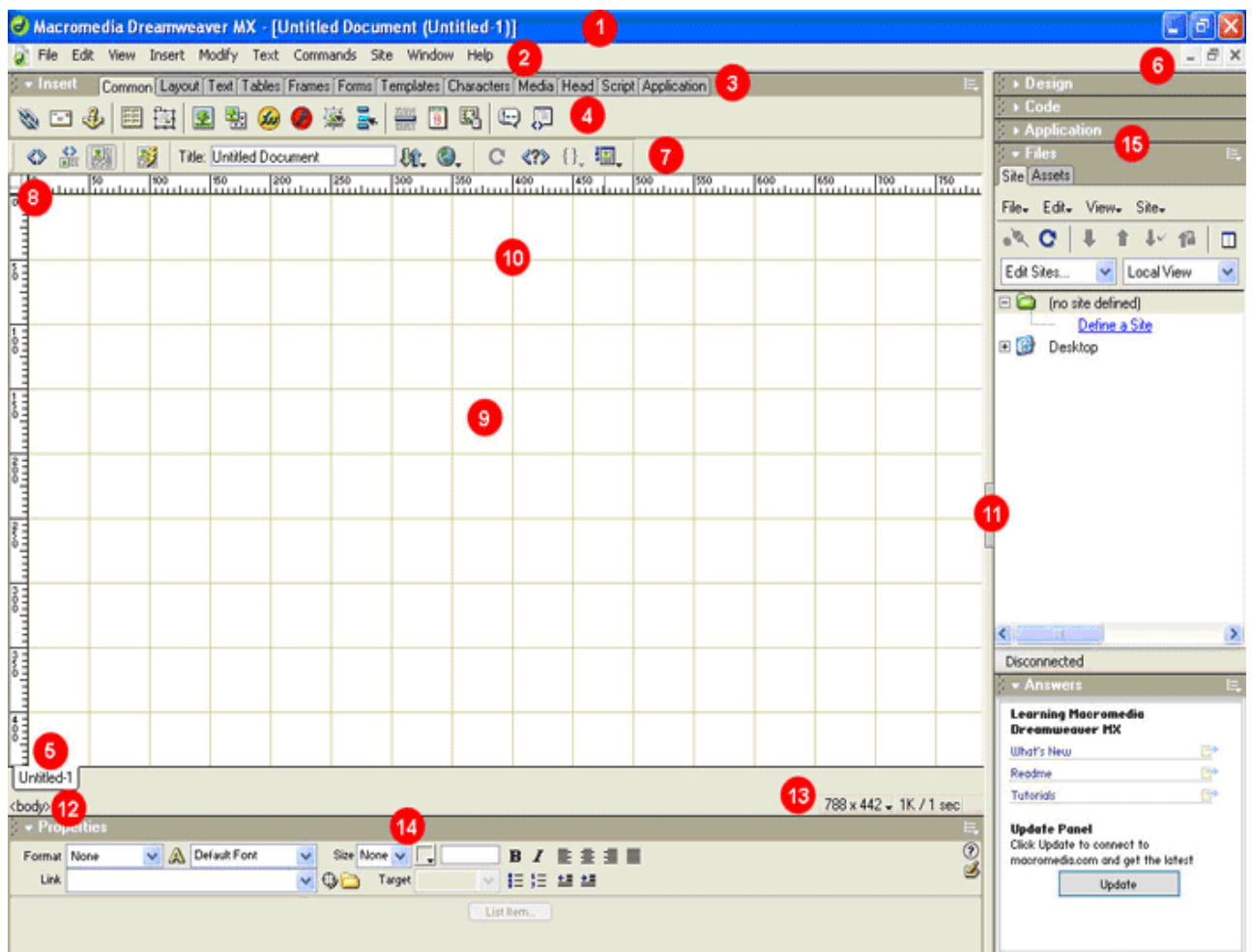
ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ – ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ CD – DVD

1.1 ΤΟ ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΤΟΥ DREAMWEAVER

Το Dreamweaver είναι ένας επεξεργαστής HTML (Hypertext Markup Language) μέσα στον οποίο μπορούμε να δημιουργήσουμε μία τοποθεσία WEB χωρίς να χρειαστεί να δούμε καθόλου την γλώσσα HTML. Βέβαια αν θέλουμε μας δίνει την δυνατότητα ανά πάσα στιγμή να ελέγχουμε την HTML ώστε να έχουμε μία άποψη για το τι γράφεται εκεί. Το Dreamweaver λειτουργεί με τη μορφή WYSIWYG (What You See Is What You Get) δηλαδή αυτό που βλέπετε, αυτό παίρνετε. Στις παρακάτω σελίδες θα ασχοληθούμε με στατικές σελίδες HTML μια και οι δυνατότητες του προγράμματος είναι απεριόριστες.

Πρώτα απο όλα θα ρίξουμε μία ματιά στο παράθυρο του Dreamweaver:



1. Στη γραμμή τίτλου εμφανίζεται το όνομα του προγράμματος, ο τίτλος της σελίδας και το όνομα του αρχείου HTML.
2. Στη γραμμή menu θα βρούμε όλες τις εντολές του προγράμματος.
3. Εδώ εμφανίζονται οι καρτέλες με τις κατηγορίες των αντικειμένων που μπορούμε να εισάγουμε στην σελίδα μας.
4. Εδώ εμφανίζονται τα εικονίδια των κατηγοριών.
5. Εδώ εμφανίζονται όλα τα ανοιχτά έγγραφα που έχουμε.
6. Κουμπιά ελέγχου για τα ανοιχτά έγγραφα.
7. Ειδικά κουμπιά εντολών.
8. Εδώ εμφανίζονται οι χάρακες.
9. Εδώ εμφανίζεται το πλέγμα τοποθέτησης.
10. Εδώ εμφανίζεται η περιοχή εργασίας.
11. Εδώ εμφανίζονται τα κουμπιά εμφάνισης και απόκρυψης των βοηθητικών panels.
12. Εδώ εμφανίζεται ο επιλογέας σήμανσης της γλώσσας HTML.
13. Εδώ εμφανίζονται στατιστικά στοιχεία φόρτωσης και διαφορετικές εμφανίσεις σχετικά με την οθόνη.

14. Εδώ εμφανίζονται οι ιδιότητες των αντικειμένων που χρησιμοποιούνται.

15. Εδώ εμφανίζονται τα βοηθητικά panels

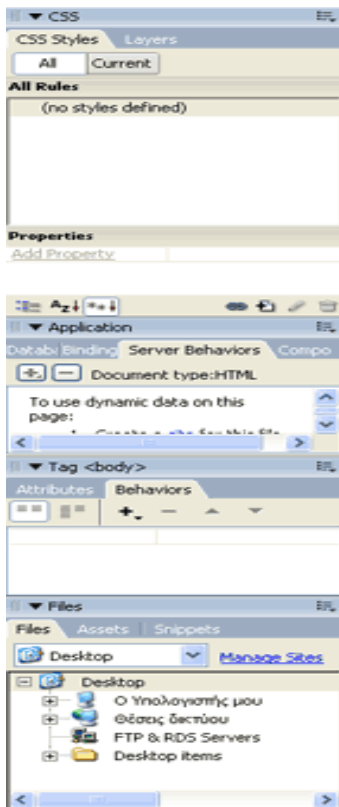
1.2 ΟΙ ΒΑΣΙΚΟΤΕΡΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ

▪ Ιδιότητες / Properties



Κάθε αντικείμενο που χρησιμοποιούμε στο Dreamweaver έχει ιδιότητες. Αυτές βρίσκονται στο κάτω μέρος του παραθύρου. Βασική προϋπόθεση επεξεργασίας είναι το αντικείμενο να είναι επιλεγμένο για να εμφανιστούν οι αντίστοιχες ιδιότητες. Παρακάτω θα αναλύσουμε όλες τις ιδιότητες των αντικειμένων.

▪ Panels



Τα panels είναι βοηθητικά παράθυρα που εμφανίζονται στην δεξιά πλευρά του παραθύρου και εκτελούν διάφορες λειτουργίες. Για να εμφανίσουμε ένα panel το επιλέγουμε από το μενού window.

▪ Menus

File Edit View Insert Modify Text Commands Site Window Help

Τα menus περιέχουν όλες τις λειτουργίες του Dreamweaver. Ενδεικτικά το μενού insert εισάγει αντικείμενα και το μενού modify τροποποιεί τα αντικείμενα.

▪ Tools



Τα tools μας επιτρέπουν να εκτελούμε συνηθισμένες εντολές χρησιμοποιώντας κάποια κουμπάκια.

- **Χάρακες και πλέγμα**
Οι χάρακες και το πλέγμα ενεργοποιούνται από το μενού view.
- **Εναλλαγή παραθύρου σχεδίασης και κώδικα**

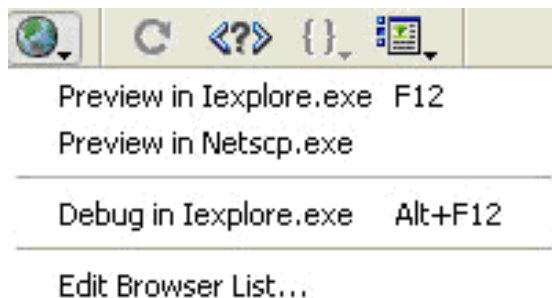


Το πρώτο εικονίδιο μας βάζει σε επεξεργασία κώδικα HTML της σελίδας.

Το δεύτερο εικονίδιο χωρίζει τη οθόνη στα δύο και πάνω δείχνει τον κώδικα HTML και κάτω τη σχεδίαση.

Το τρίτο εικονίδιο μας επαναφέρει στο παράθυρο της σχεδίασης. Αυτό μας βοηθάει και να δούμε πως λειτουργεί η γλώσσα HTML αλλά και για να κάνουμε διάφορες αλλαγές που δεν γίνονται από το παράθυρο της σχεδίασης.

- **Προεπισκόπηση / Preview**



Αφού δουλεύουμε σε μία σελίδα θα θέλουμε να την δούμε όπως ακριβώς θα φαίνεται στον browser. Πατάμε το παραπάνω εικονίδιο και επιλέγουμε τον browser που θέλουμε να κάνουμε

προεπισκόπηση. Για να το κάνουμε πολύ γρήγορα αυτό πατάμε το πλήκτρο F12.

- **Περισσότεροι browsers**

Για να εισάγουμε στο dreaweaver περισσότερους browsers πατάμε Edit-->Preferences-->Preview in browser και πατάμε το σύμβολο +. Έπειτα ακολουθούμε την διαδρομή όπου βρίσκεται το αρχείο .exe για τον εκάστοτε browser. Επίσης μπορούμε να ορίσουμε τον πρωτεύον και τον δευτερεύον browser.

- **Περισσότερος χώρος**

Οποιαδήποτε στιγμή μπορούμε να πατήσουμε το πλήκτρο F4 για να δούμε το παράθυρο του Dreamweaver χωρίς τις περιττές πληροφορίες.

1.3 **ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ MENU**

File	
New...	Ctrl+N
Open...	Ctrl+O
Open Recent	▶
Open in Frame...	Ctrl+Shift+O
Close	Ctrl+W
Close All	Ctrl+Shift+W
<hr/>	
Save	Ctrl+S
Save As...	Ctrl+Shift+S
Save All	
Save to Remote Server...	
Save as Template...	
Revert	
<hr/>	
Print Code...	Ctrl+P
<hr/>	
Import	▶
Export	▶
Convert	▶
<hr/>	
Preview in Browser	▶
Check Page	▶
Design Notes...	
<hr/>	
Exit	Ctrl+Q

New Δημιουργία νέου εγγράφου

Open Άνοιγμα ενός εγγράφου

Open Recent Άνοιγμα ενός από τα τελευταία έγγραφα που έχουμε επεξεργαστεί

Open in Frame Άνοιγμα ενός εγγράφου μέσα σε ένα πλαίσιο

Close Κλείσιμο του τρέχοντος εγγράφου

Close All Κλείσιμο όλων των ανοιχτών εγγράφων

Save Αποθήκευση ενός εγγράφου

Save as Αποθήκευση ενός εγγράφου με διαφορετικό όνομα

Save All Αποθήκευση όλων των ανοιχτών εγγράφων

Save to Remote Server Αποθήκευση του εγγράφου κατευθείαν στο server

Save as Template Αποθήκευση του εγγράφου ως πρότυπο

Revert Επαναφορά του εγγράφου μετά την τελευταία αποθήκευση

Print Code Εκτύπωση του κώδικα HTML

Import Εισαγωγή δεδομένων από εξωτερική πηγή

Export Εξαγωγή δεδομένων

Convert Μετατροπή της σελίδας σε μορφή XHTML

Preview in Browser Προεπισκόπηση της σελίδας μας στον Browser

Check Pages Έλεγχος των σελίδων μας για λάθη

Design Notes Σημειώσεις του σχεδιαστή **Exit** Έξοδος από το Dreamweaver

Edit	
Undo	Ctrl+Z
Redo	Ctrl+Y
<hr/>	
Cut	Ctrl+X
Copy	Ctrl+C
Paste	Ctrl+V
Clear	
<hr/>	
Copy HTML	Ctrl+Shift+C
Paste HTML	Ctrl+Shift+V
Paste Text	
<hr/>	
Select All	Ctrl+A
Select Parent Tag	Ctrl+[
Select Child	Ctrl+]
<hr/>	
Find and Replace...	Ctrl+F
Find Next	F3
<hr/>	
Go to Line	Ctrl+G
Show Code Hints	Ctrl+Space
Indent Code	Ctrl+Shift+>
Outdent Code	Ctrl+Shift+<
Balance Braces	Ctrl+'
Repeating Entries	▶
<hr/>	
Edit with External Editor	
<hr/>	
Tag Libraries...	
Keyboard Shortcuts...	
Preferences...	Ctrl+U

Undo Αναίρεση της τελευταίας ενέργειας

Redo Αναίρεση της αναίρεσης

Cut Αποκοπή του επιλεγμένου στοιχείου

Copy Αντιγραφή του επιλεγμένου στοιχείου

Paste Επικόλληση του περιεχομένου του πρόχειρου

Clear Διαγραφή του επιλεγμένου στοιχείου

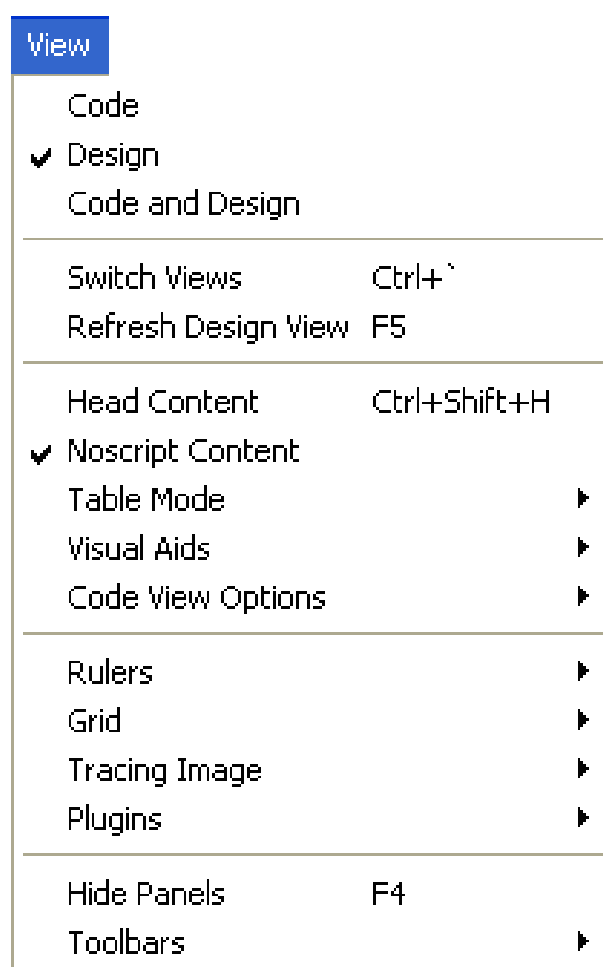
Copy HTML Αντιγραφή κομματιού κώδικα

Paste HTML Επικόλληση του παραπάνω κώδικα

Paste Text Επικόλληση κείμενου που υπάρχει στο πρόχειρο

Select All Επιλογή όλων των στοιχείων του εγγράφου

- Select Parent Tag** Επιλογή της πατρικής ετικέτας
- Select Child** Επιλογή ένθετης ετικέτας
- Find and Replace** Εύρεση και αντικατάσταση κειμένου
- Find Next** Εύρεση επόμενου
- Go to Line** Ενεργοποιείται μόνο στην προβολή κώδικα και πηγαίνει τον κέρσορα στην γραμμή που θα του πούμε
- Show Code Hints** Εμφανίζει κάποια Hints στον κώδικα
- Indent code** Προσθέτει στον επίλεγμένο κώδικα μία εσοχή
- Outdent code** Προσθέτει στον επίλεγμένο κώδικα μία εξοχή
- Balance Braces** Επιλογή για διόρθωση στην HTML
- Tag Libraries** Βιβλιοθήκες με τις ετικέτες της HTML
- Keyboard Shortcuts** Συντομεύσεις πληκτρολογίου
- Preferences** Ρυθμίσεις του Dreamweaver



- Code** Προβόλη σε μορφή κώδικα
- Design** Προβόλη σε μορφή σχεδίασης
- Code and Design** Προβόλη και των δύο παραπάνω με την οθόνη χωρισμένη στη μέση
- Switch Views** Διακόπτης εναλλαγής προβολών
- Refresh Design View** Ανανέωση της προβολής σχεδίασης
- Head Content** Προβόλη περιεχομένου του Head
- Noscript Content** Επιλογή να μην εμφανίζει τα περιεχόμενα ενός Script

Table Mode Μορφή ενός πίνακα

Visual Aids Προβολή κρυφών στοιχείων (Διαστάσεις πίνακα, διαστάσεις περιγραμμάτων, αόρατα στοιχεία κ.α.)

Code View Options Επιλογές προβολής στοιχείων στον κώδικα

Rulers Εμφάνιση και απόκρυψη του χάρακα

Grid Εμφάνιση και απόκρυψη του πλέγματος

Tracing Image Επιλογή για το Tracing Image που βρίσκεται στο Page Properties

Plugins Επιλογές για διάφορα πρόσθετα προγραμματάκια (Plugins)

Hide Panels Απόκρυψη των βοηθητικών panels

Toolbars Εμφάνιση και απόκρυψη των γραμμών εργαλείων

Insert	
Tag...	Ctrl+E
Image	Ctrl+Alt+I
Image Objects	▶
Media	▶
<hr/>	
Table	Ctrl+Alt+T
Table Objects	▶
Layout Objects	▶
<hr/>	
Form	▶
<hr/>	
Hyperlink	
Email Link	
Named Anchor	Ctrl+Alt+A
Date	
Comment	
<hr/>	
HTML	▶
Template Objects	▶
<hr/>	
Customize Favorites...	
Get More Objects...	

Tag Εισαγωγή ετικέτας

Image Εισαγωγή εικόνας

Image Objects Εισαγωγή αντικειμένων εικόνας (εικόνες εναλλαγής, στοιχείο κράτησης θέσης για εικόνα κ.α.)

Media Εισαγωγή αντικειμένων Flash, Applets, Plugins κ.α.

Table Εισαγωγή πίνακα

Table Objects Εισαγωγή αντικειμένων πίνακα

Layout Objects Εισαγωγή επιπέδων (Layers)

Form Εισαγωγή φόρμας και αντικειμένων φόρμας

Hyperlink Εισαγωγή υπερσυνδέσμου

Email Link Εισαγωγή υπερσυνδέσμου που οδηγεί σε κάποιο E-mail

Name Anchor Εισαγωγή άγκυρας

Date Εισαγωγή ημερομηνίας

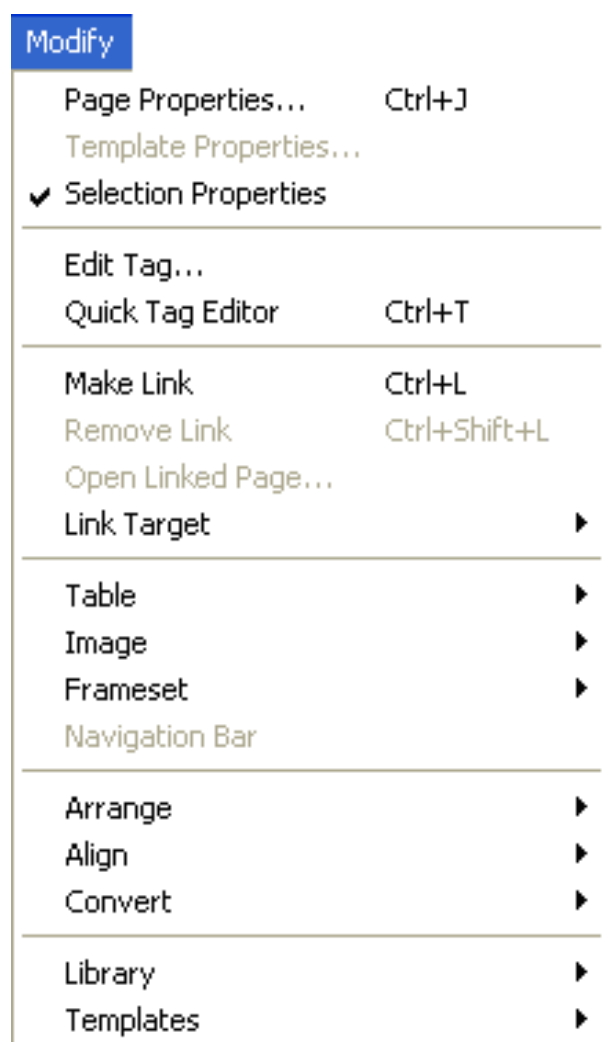
Comment Εισαγωγή σχολίου

HTML Εισαγωγή στοιχείων HTML (Οριζόντια γραμμή, πλαίσια, στοιχεία κειμένου, στοιχεία Head, αντικείμενα Scripts, ειδικούς χαρακτήρες)

Templates Objects Επιλογές για τη διαμόρφωση ενός προτύπου

Customize Favorites Επιλογές για πρόσθεση και αφαίρεση εντολών σε αυτό το μενού

Get More Objects Σύνδεση με το www.macromedia.com για download περισσότερων αντικειμένων



Page Properties Επεξεργασία των ιδιοτήτων της σελίδας

Template Properties Επεξεργασία των ιδιοτήτων ενός πρότυπου

Selection Properties Εμφάνιση και απόκρυψη των ιδιοτήτων του επιλεγμένου στοιχείου στο κάτω μέρος του Dreamweaver

Edit Tag Επεξεργασία μιας επιλεγμένης ετικέτας
Quick Tag Editor Γρήγορη επεξεργασία μιας επιλεγμένης ετικέτας

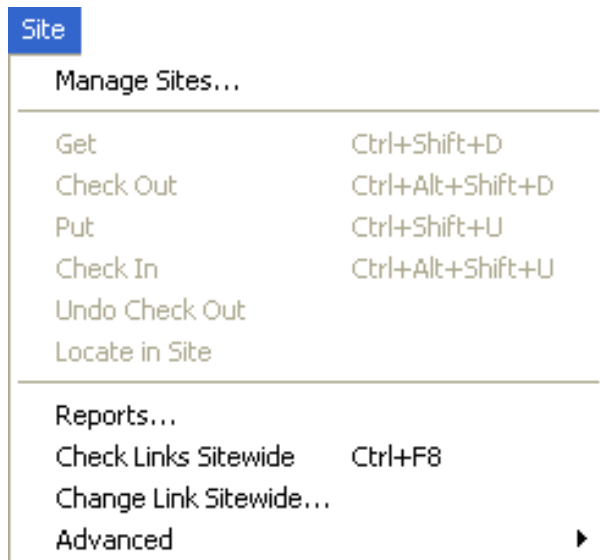
Make Link Δημιουργία υπερσύνδεσμου στο επιλεγμένο στοιχείο
Remove Link Κατάργηση υπερσυνδέσμου εάν υπάρχει
Open Linked Page Άνοιγμα της συνδεδεμένης σελίδας
Link Target Επιλογές για το άνοιγμα της νέας τοποθεσίας
Table Εντολές επεξεργασίας ενός πίνακα
Image Εντολές επεξεργασίας μίας εικόνας
Frameset Εντολές επεξεργασίας ενός Frameset (σύνολο πλαισίων)
Arrange Εντολές επεξεργασίας επιπέδων (Layers)
Align Εντολές στοίχισης των στοιχείων
Library Εντολές επεξεργασίας των βιβλιοθηκών
Templates Εντολές επεξεργασίας πρότυπων σελίδων



Indent Προσθέτει στο επιλεγμένο κείμενο μία εσοχή
Outdent Προσθέτει στο επιλεγμένο κείμενο μία εξοχή
Paragraph Format Δίνει στη επιλεγμένη παράγραφο μορφή επικεφαλίδας
Align Στοιχίζει την επιλεγμένη παράγραφο
List Πρόσθεση κουκίδων και αρίθμηση στο επιλεγμένο κείμενο
Font Αλλάζει τη γραμματοσειρά στο επιλεγμένο κείμενο
Style Αλλάζει το στυλ στο επιλεγμένο κείμενο
CSS Styles Εφαρμόζει ένα στυλ στο επιλεγμένο κείμενο
Size Αλλάζει το μέγεθος στο επιλεγμένο κείμενο
Size Change Αλλάζει το μέγεθος στο επιλεγμένο κείμενο με μέτρηση του Dreamweaver
Color Αλλάζει το χρώμα στο επιλεγμένο κείμενο
Check Spelling Εκτελεί τον ορθογράφο (μόνο Αγγλικά)

Commands	
Start Recording	Ctrl+Shift+X
Play Recorded Command	
Edit Command List...	
Get More Commands...	
Manage Extensions...	
<hr/>	
Apply Source Formatting	
Apply Source Formatting to Selection	
Clean Up HTML...	
Clean Up Word HTML...	
Add/Remove Netscape Resize Fix...	
<hr/>	
Optimize Image in Fireworks...	
Create Web Photo Album...	
Set Color Scheme...	
<hr/>	
Format Table...	
Sort Table...	

- Start Recording** Αρχίζει η εγγραφή μίας μακροεντολής
- Play Recorded Command** Εκτελεί τη εγγεγραμμένη μακροεντολή
- Edit Command List** Επεξεργασία της λίστας των εντολών
- Get More Commands** Σύνδεση με το www.macromedia.com για download περισσότερων commands
- Manage Extensions** Διαχείριση πρόσθετων λειτουργιών
- Apply Source Formatting** Εντολή σε περίπτωση που γράφουμε εμείς τον κώδικα HTML
- Apply Source Formatting to Selection** Εντολή σε περίπτωση που γράφουμε εμείς τον κώδικα HTML
- Clean Up HTML** Εντολή σε περίπτωση που γράφουμε εμείς τον κώδικα HTML
- Clean Up Word HTML** Εντολή σε περίπτωση που γράφουμε εμείς τον κώδικα HTML
- Add/Remove Netscape Resize Fix** Εντολή συμβατότητας με τον Netscape
- Optimize Images in Fireworks** Εντολή επεξεργασίας φωτογραφίας στο Fireworks
- Create Photo Album** Δημιουργία Photo Album (απαραίτητο το Fireworks)
- Set Color Scheme** Ορισμός συνδυασμού χρωμάτων της σελίδας
- Format Table** Εντολή μορφοποίησης ενός πίνακα
- Sort Table** Εντολή ταξινόμησης ενός πίνακα



Manage Sites Εντολή διαχείρισης των υπαρχόντων Sites

Get Εντολή κατεβάσματος αρχείων από τον server

Check Out Εντολή αν δουλεύουμε σε τοπικό δίκτυο

Put Εντολή ανεβάσματος αρχείων στον server

Check In Εντολή αν δουλεύουμε σε τοπικό δίκτυο

Undo Check Out Αναίρεση της εντολής Check Out

Reports Εντολή για αναφορές

Check Links Sitewide Έλεγχος των Links του Site

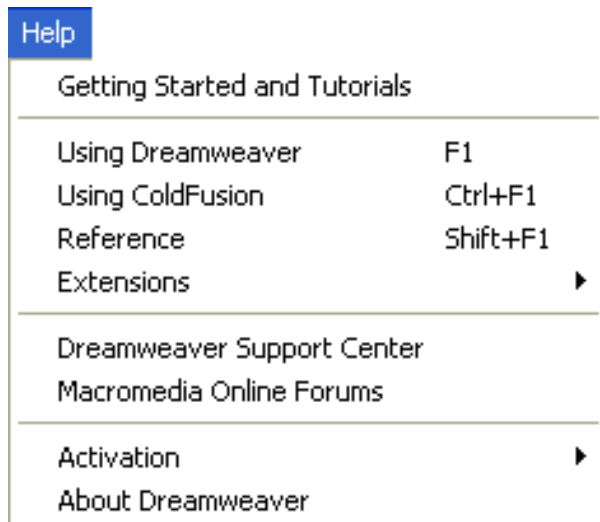
Change Link Sitewide Αλλαγή των Links του Site

Advanced Εντολές για προχωρημένους

Window

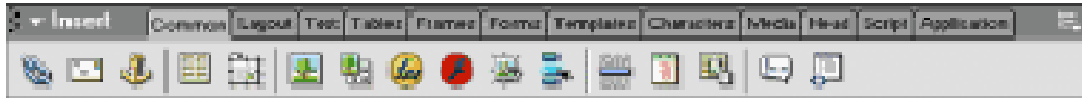
✓ Insert	Ctrl+F2
✓ Properties	Ctrl+F3
<hr/>	
✓ CSS Styles	Shift+F11
Layers	F2
Behaviors	Shift+F3
<hr/>	
Snippets	Shift+F9
Reference	Shift+F1
<hr/>	
Databases	Ctrl+Shift+F10
Bindings	Ctrl+F10
Server Behaviors	Ctrl+F9
Components	Ctrl+F7
<hr/>	
✓ Files	F8
Assets	F11
<hr/>	
Tag Inspector	F9
Results	F7
History	Shift+F10
Frames	Shift+F2
Code Inspector	F10
<hr/>	
Arrange Panels	
Hide Panels	F4
<hr/>	
Cascade	
Tile Horizontally	
Tile Vertically	
<hr/>	
Untitled-1	

Όλες οι εντολές αυτού του μενού αφορούν την εμφάνιση και απόκρυψη των βοηθητικών Panel στη δεξιά πλευρά του εγγράφου καθώς και όλων των extra παραθύρων που χρησιμοποιούμε στο Dreamweaver



Το μενού αυτό περιέχει εντολές σχετικά με τη βοήθεια του Dreamweaver στον τοπικό δίσκο ή στο Internet

1.4 ΟΙ ΜΠΑΡΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ



Η καρτέλα **Common** σας επιτρέπει να χρησιμοποιείτε τις πιο συνηθισμένες εργασίες για την σελίδα σας. Αυτές είναι: Υπερσύνδεσμοι, email Υπερσύνδεσμοι, Άγκυρες, Πίνακες, Επίπεδα, Εικόνες, κ.α



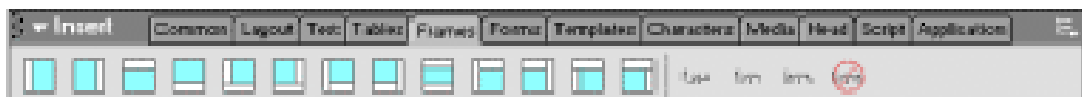
Χρησιμοποιώντας την καρτέλα **Layout** μπορούμε να δούμε την προβολή της σελίδας μας και τους πίνακες που έχουμε χρησιμοποιήσει με διαφορετική μορφή



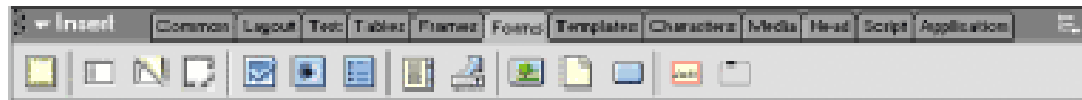
Η καρτέλα **Text** χρησιμοποιείται για την μορφοποίηση του κειμένου



Η καρτέλα **Tables** χρησιμοποιείται για επιλογές που αφορούν τους πίνακες και τις επιλογές τους



Η καρτέλα **Frames** χρησιμοποιείται για επιλογές που αφορούν τα πλαίσια και τις επιλογές τους



Η καρτέλα **Forms** χρησιμοποιείται για επιλογές που αφορούν τις φόρμες και τις επιλογές τους



Η καρτέλα **Templates** χρησιμοποιείται για επιλογές που αφορούν τα Templates και τις επιλογές τους



Η καρτέλα **Characters** χρησιμοποιείται για επιλογές που αφορούν την εισαγωγή κάποιων χαρακτήρων



Η καρτέλα **Media** χρησιμοποιείται για επιλογές που αφορούν την εισαγωγή κάποιων εξωτερικών πρόσθετων



Η καρτέλα **Head** χρησιμοποιείται για επιλογές που αφορούν την

εισαγωγή εντολών στην περιοχή Head



Η καρτέλα **Script** χρησιμοποιείται για επιλογές που αφορούν την εισαγωγή script στην σελίδα μας

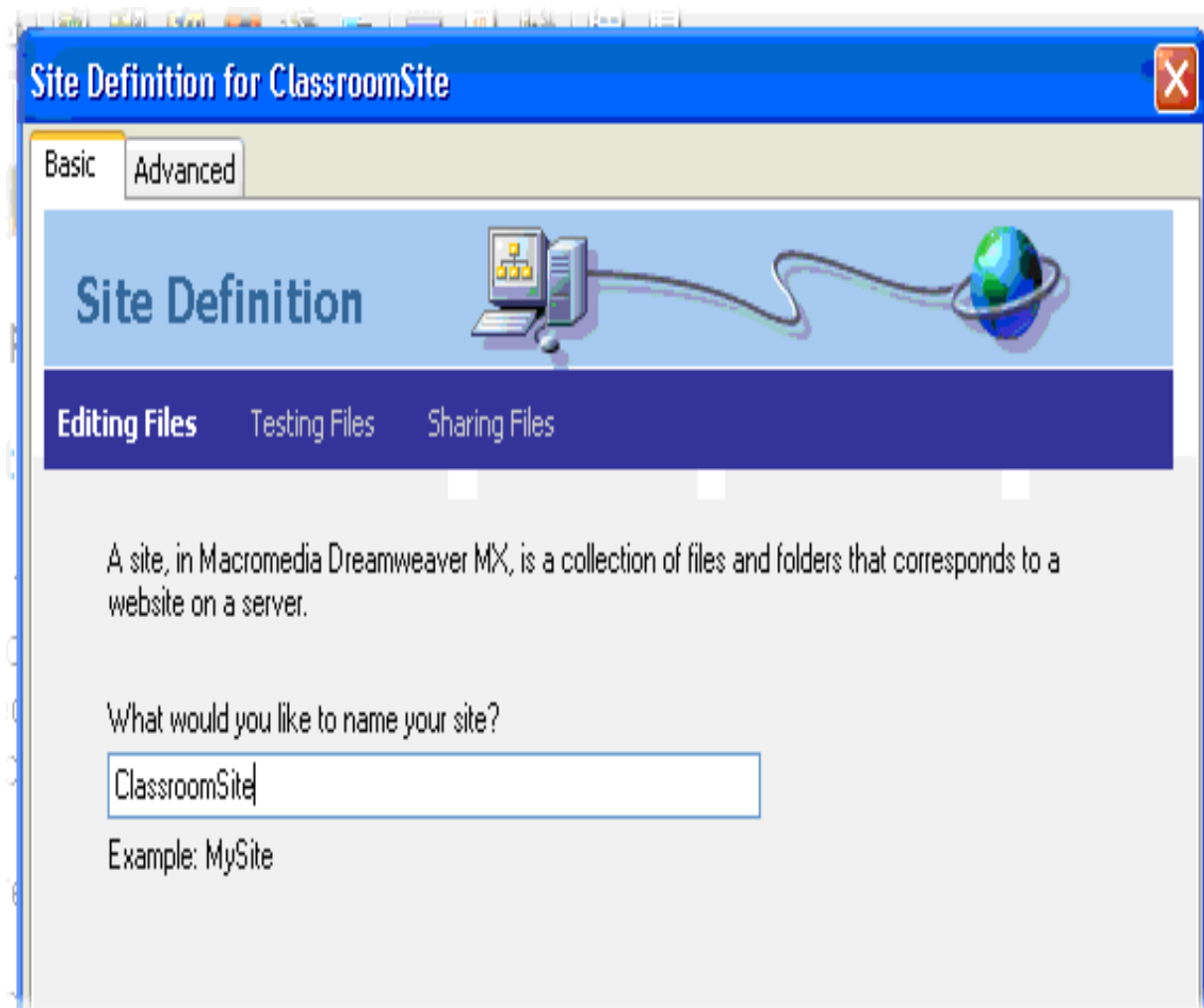


Η καρτέλα **Application** χρησιμοποιείται για επιλογές που αφορούν την εισαγωγή κάποιων συμπεριφορών στον Server

1.5 ΚΑΘΟΡΙΖΟΝΤΑΣ ΕΝΑ SITE

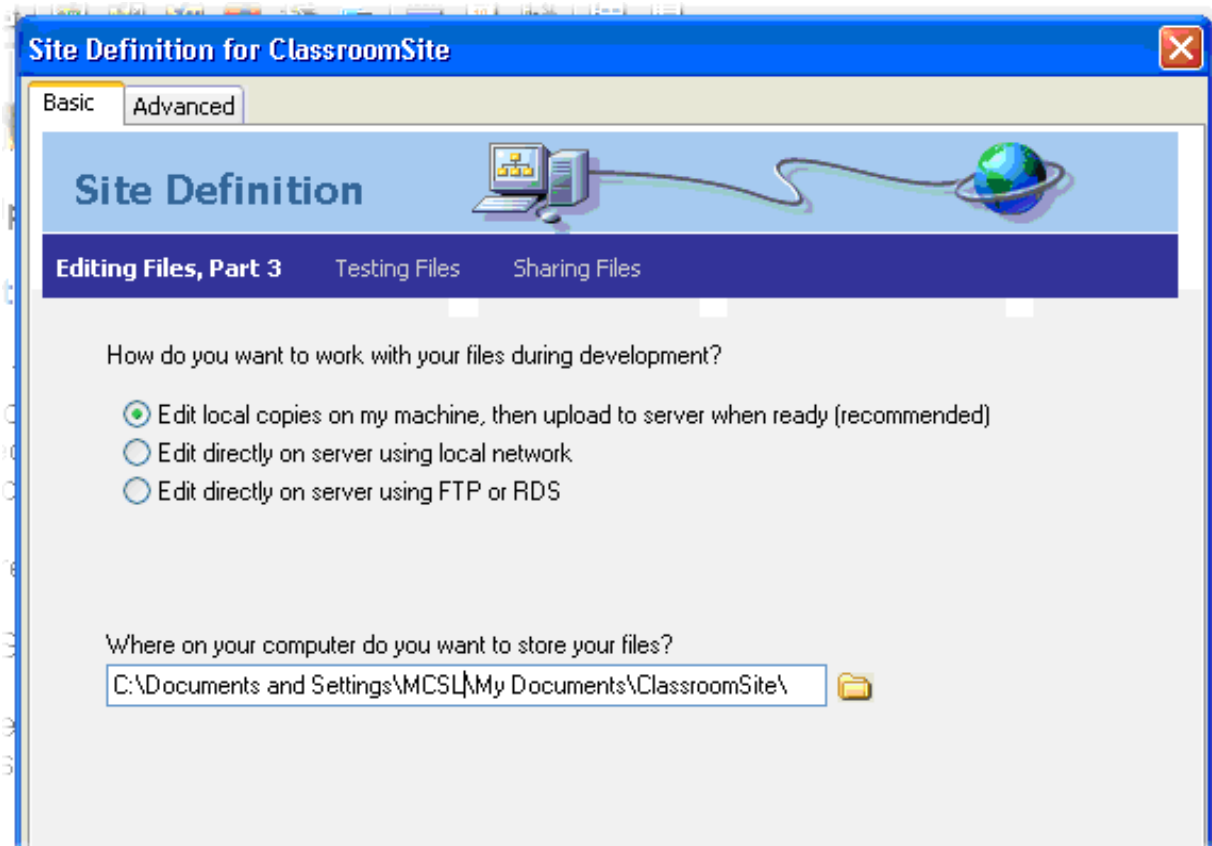
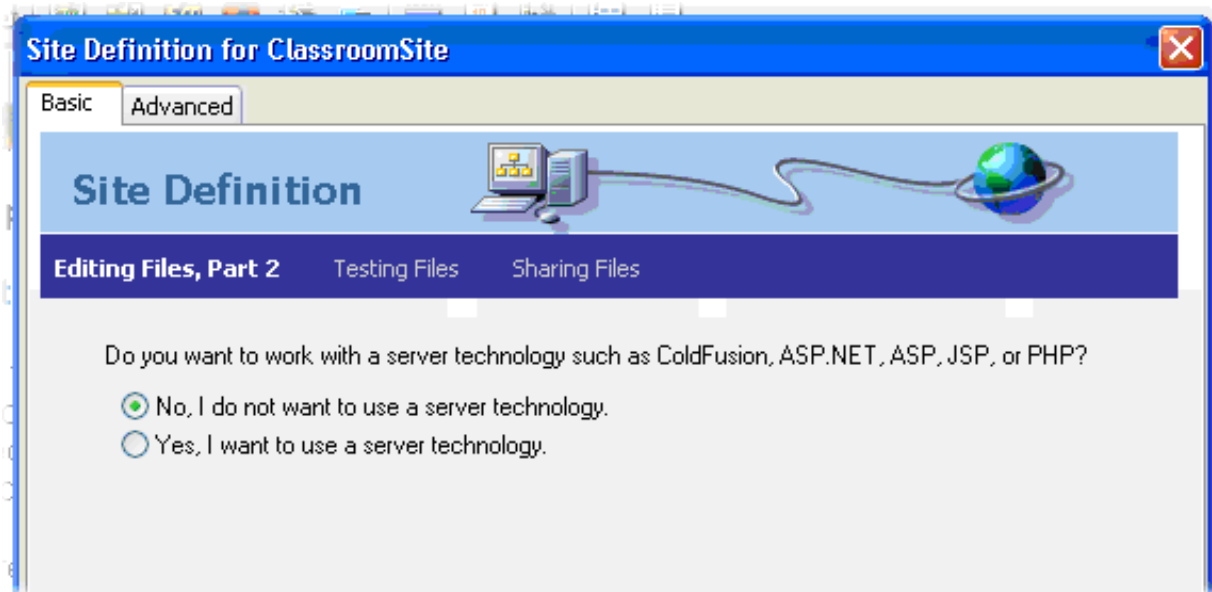
1. Ξεκινάμε το Dreamweaver.
2. Επιλέξτε SITE > NEW SITE από τα μενού.
3. Το παράθυρο Site Definition εμφανίζεται. Σιγουρευτείτε ότι είναι

επιλεγμένη η καρτέλα Basic.



4. Έδω ορίζουμε το όνομα του web site που πρόκειται να κατασκευάσουμε . Προσπαθήστε να βάλετε ένα όνομα μικρό και να αποτελείται από μία λέξη. Δεν θα είναι μόνο το όνομα του site αλλά και το όνομα του φακέλου που θα αποθηκευθεί. Έπειτα κάνουμε κλικ στο κουμπί επόμενο.

5. Το server technology επιτρέπει στις σελίδες με φόρμες να χρησιμοποιηθούν στο site.



6. Σιγουρευτείτε ότι έχετε επιλέξει "Edit local copies on my machine, then upload to server when ready." για να δημιουργήσει το site σας στον δίσκο σας και έπειτα να το "ανεβάσετε" στον web server.

7. Γεμίστε τη φόρμα όπως παρακάτω, με τα στοιχεία του web server. Αν δεν τα έχουμε παραλείψουμε αυτό το βήμα.

Site Definition for ClassroomSite

Basic Advanced

Site Definition

Editing Files Testing Files **Sharing Files**

How do you connect to your remote server?
 FTP

What is the hostname or FTP address of your Web server?
 168.99.144.10

What folder on the server do you want to store your files in?
 Institute/YOUR USER NAME

What is your FTP Login:
 YOUR USER NAME

What is your FTP Password:
 YOUR EMAIL PASSWORD Save

Test Connection

8. Επιλογές αν δουλεύουμε μόνοι μας αυτό το site ή με συνεργάτες.

Site Definition for ClassroomSite

Basic Advanced

Site Definition

Editing Files Testing Files **Sharing Files, Part 2**

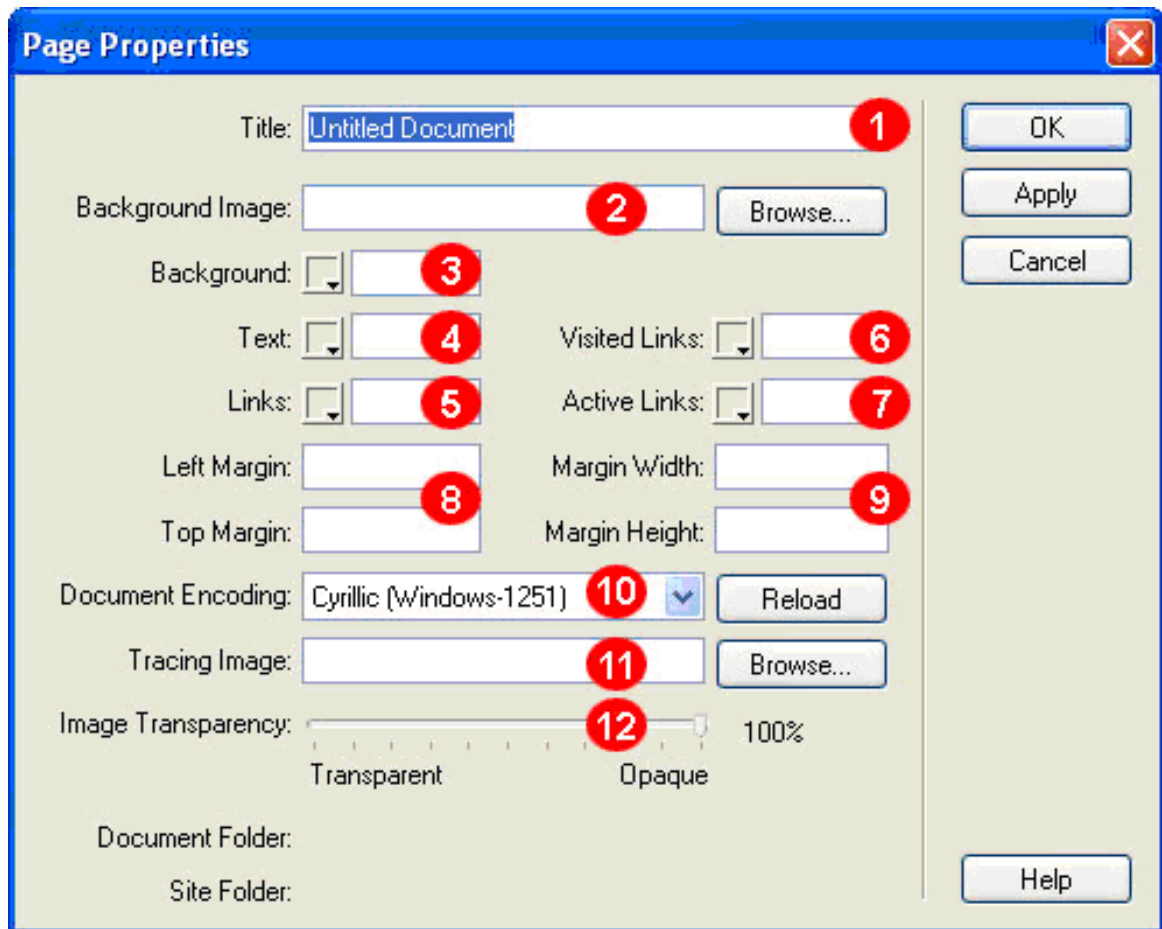
Do you want to enable checking in and checking out files, to ensure that you and your co-workers cannot edit the same file at the same time?

Yes, enable check in and check out.

No, do not enable check in and check out.

9. Θα εμφανιστεί μία συνολική αναφορά με τις επιλογές που έχουμε κάνει. Αν συμφωνούμε πατάμε το κουμπί Finish. Το site σας έχει στηθεί και εμφανίζεται στο Files Panel στη δεξιά πλευρά της οθόνης.

1.6 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΣΕΛΙΔΑΣ



Το Παράθυρο Page Properties βρίσκεται στο μενού modify και περιλαμβάνει γενικές εντολές διαμόρφωσης της σελίδας. Παρακάτω θα αναλύσουμε όλες αυτές τις εντολές.

1. Ορίζουμε τον τίτλο που θα εμφανίζεται στην μπάρα τίτλου του browser.
2. Ορίζουμε την εικόνα που θα τοποθετηθεί ως φόντο στη σελίδα μας. Αν είναι μικρότερη τότε θα εμφανίζεται σε παράθεση.
3. Ορίζουμε το χρώμα που θα μπει ως φόντο στη σελίδα μας.
4. Ορίζουμε το χρώμα του κειμένου στη σελίδα μας.
5. Ορίζουμε το χρώμα που θα έχει το κείμενο που είναι σύνδεσμος.
6. Ορίζουμε το χρώμα του συνδέσμου που έχει ήδη επισκεφθεί.
7. Ορίζουμε το χρώμα του συνδέσμου που είναι ενεργός.
8. Ορίζουμε το αριστερό και πάνω περιθώριο της σελίδας.
9. Ορίζουμε το πλάτος και το ύψος της σελίδας.
10. Ορίζουμε την κωδικοποίηση της γλώσσας που θα χρησιμοποιηθεί.
11. Ορίζουμε μία εικόνα που θα μπει στο φόντο αλλά μόνο μία φορά.
12. Ορίζουμε την φωτεινότητα αυτής της εικόνας.

Παρ. Οι επιλογές 1 και 4 μπορούν να αλλάξουν ανά πάσα στιγμή μέσα από τη σελίδα.

1.7 ΔΟΥΛΕΥΩΝΤΑΣ ΜΕ ΚΕΙΜΕΝΟ

Στο Dreamweaver γράφουμε το κείμενο όπως σε ένα απλό κειμενογράφο. Παρακάτω θα δούμε τις ιδιότητες του κειμένου καθώς και κάποιες άλλες λειτουργίες.



1. Ορίζουμε το μέγεθος της επικεφαλίδας.
2. Ορίζουμε τη γραμματοσειρά.
3. Ορίζουμε το μέγεθος της γραμματοσειράς.
4. Ορίζουμε το χρώμα της γραμματοσειράς.
5. Έντονο κείμενο.
6. Πλάγιο κείμενο.
7. Εικονίδια στοίχισης.
8. Ορίζουμε το σύνδεσμο που θα έχει το επιλεγμένο κείμενο.
9. Ανοίγει το παράθυρο browse για να επιλέξουμε το σύνδεσμο.
10. Ορίζουμε το πλαίσιο που θα ανοίγει ο σύνδεσμος. Αυτό θα το δούμε αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο. Για την ώρα λέμε ότι η επιλογή blank ανοίγει το σύνδεσμο σε νέο παράθυρο του browser.
11. Αρίθμηση και κουκίδες.
12. Εσοχές κειμένου και εξοχές.

Αυτές οι επιλογές μπορούν να λειτουργήσουν μόνο αν υπάρχει επιλεγμένο κείμενο.

Αλλαγές γραμμών και παραγράφων

Στο **Dreamweaver** όπως και στο **Word** για να αλλάξουμε μία παράγραφο πατάμε το πλήκτρο **Enter** ενώ για να αλλάξουμε γραμμή πατάμε τον συνδυασμό **Shift+Enter**. Στο σημείο αυτό το **Dreamweaver** τοποθετεί ένα κίτρινο σημαδάκι που γράφει **BR** και σημαίνει **Break**. Το σημαδάκι αυτό είναι άορατο στον **Browser**.

Σύνδεσμοι / Links

Τα **links** είναι οι τοποθεσίες εκείνες οι οποίες θα οδηγηθεί ο **browser** αφού επιλεγθεί η λέξη ή η εικόνα που έχει εντολή **link**. Τα **links** χωρίζονται σε 4 κατηγορίες:

- Τα **τοπικά** links τα οποία είναι σελίδες οι οποίες βρίσκονται στον σκληρό μας δίσκο στον ίδιο φάκελο.
- Τα **απομακρυσμένα** links τα οποία είναι διευθύνσεις στο Internet και πρέπει να γράφονται στο πεδίο link με όλη τους τη μορφή <http://www.somewhere.com>.
- Τα **e-mail** links τα οποία μας οδηγούν σε μία ηλεκτρονική διεύθυνση. Έτσι επιλέγοντας τα ο χρήστης ανοίγει ο επεξεργαστής e-mail που έχει (outlook) και μπορεί να συντάξει e-mail. Για να γίνει αυτό γράφουμε στο πεδίο link <mailto:someone@yahoo.com> όλο μαζί χωρίς κενά.
- Τα **εσωτερικά** links ή **άγκυρες** που θα δούμε παρακάτω.

Άγκυρες / Anchors

Οι **άγκυρες** μας βοηθάνε να συνδέσουμε τοποθεσίες οι οποίες βρίσκονται μέσα στην **ίδια** σελίδα. Αυτό γίνεται για να αποφύγουμε να μετακινούμαστε στη σελίδα χρησιμοποιώντας την **scrollbar**. Οι **άγκυρες** ορίζονται στο **Dreamweaver** με ένα κίτρινο αόρατο σημάδακι με μία άγκυρα πάνω του. Τα βήματα είναι τα εξής:

- Τοποθετούμε μία άγκυρα στο σημείο που θέλουμε να οδηγηθεί ο δείκτης όταν επιλέξουμε τον σύνδεσμο, από το μενού **insert-name anchor**.
- Ονομάζουμε την άγκυρα με κάτι χαρακτηριστικό της τοποθεσίας.
- Επιλέγουμε το κείμενο ή την εικόνα που θα γίνει σύνδεσμος και στο πεδίο link γράφουμε το όνομα της άγκυρας με μία # μπροστά (**#name_of_anchor**)

Προσέχουμε να γράψουμε ακριβώς το όνομα της άγκυρας αλλιώς δεν θα λειτουργήσει.

Συνήθως οι σύνδεσμοι βρίσκονται στο πάνω μέρος της σελίδας.

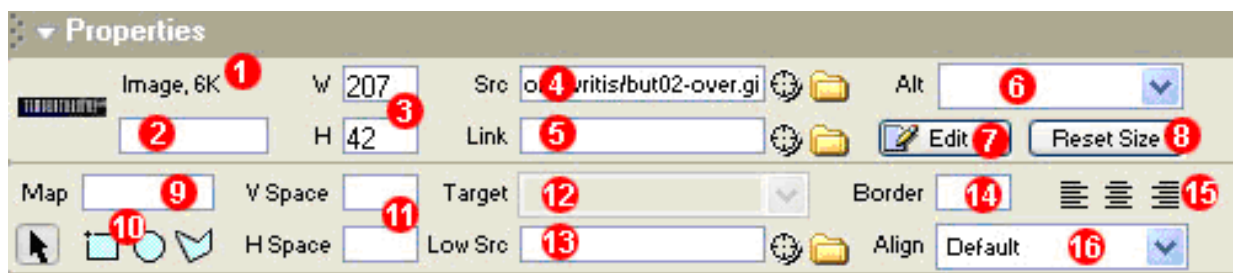
Αφού δούμε ότι δουλεύει τότε πρέπει να δημιουργήσουμε μία άγκυρα που θα μας επιτρέπει να επιστρέψουμε στο πάνω μέρος της σελίδας από εκεί που βρισκόμαστε. Για να γίνει αυτό βάζουμε στο τέλος της τοποθεσίας που βρισκόμαστε μία λέξη που να λέει «πίσω» ή ένα γραφικό με ένα βελάκι που να δείχνει προς τα πάνω. Τοποθετούμε μία άγκυρα με τον ίδιο τρόπο στο πάνω μέρος της σελίδας και της δίνουμε το όνομα «top». Μετά συνδέουμε τη λέξη ή το γραφικό γράφοντας στο πεδίο link «#top»

1.8 ΔΟΥΛΕΥΩΝΤΑΣ ΜΕ ΕΙΚΟΝΕΣ

Σε αυτή την ενότητα θα αναλύσουμε όλες τις ιδιότητες της **εικόνας** στο **Dreamweaver**.

Για να εισάγουμε μία εικόνα η εντολή βρίσκεται στο μενού **insert-image**. Η εικόνα εισάγεται εκεί που βρίσκεται ο κέρσορας. Οι τύποι των εικόνων που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είναι:

- Η μορφή **GIF** είναι για εικόνες που έχουν περιορισμένο αριθμό χρωμάτων και είναι συνήθως γραφικά σχέδια.
- Η μορφή **JPG** είναι για φωτογραφικές εικόνες που χρειάζονται να αποικονίζουν μεγάλο αριθμό χρωμάτων.



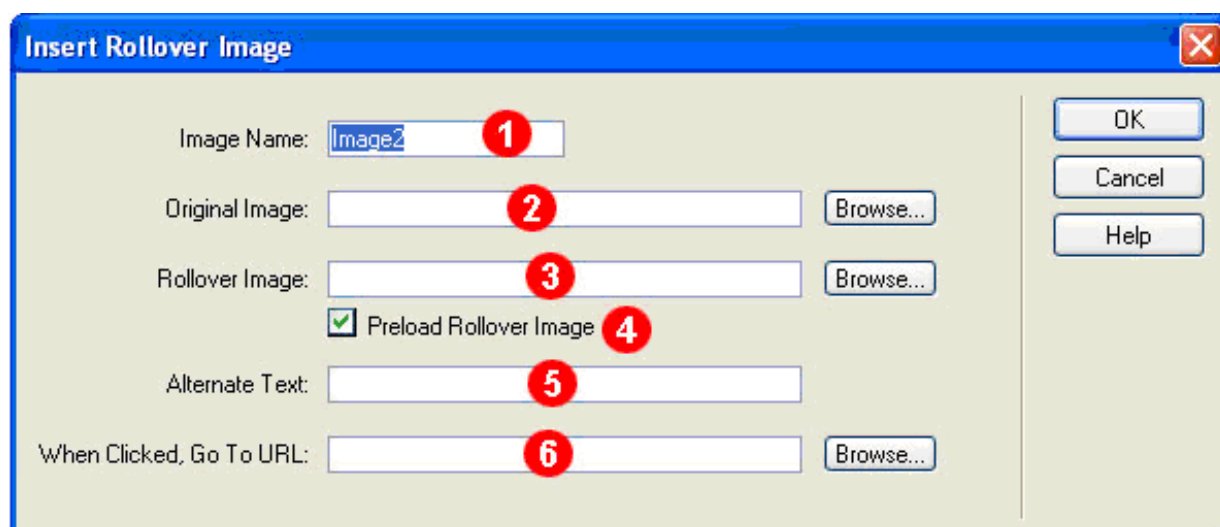
1. Βλέπουμε το μέγεθος της εικόνας σε kilobytes.
2. Ορίζουμε το όνομα της εικόνας.
3. Καθορίζουμε τις διαστάσεις της εικόνας.
4. Βλέπουμε από ποιο σημείο του δίσκου προέρχεται η εικόνα.
5. Ορίζουμε το σύνδεσμο που θα έχει η επιλεγμένη εικόνα.
6. Καθορίζουμε το εναλλακτικό κείμενο της εικόνας. Το εναλλακτικό κείμενο είναι το κείμενο που εμφανίζεται αν αφήσουμε το δείκτη πάνω σε μία εικόνα για λίγα δευτερόλεπτα.
7. Επεξεργασία της εικόνας με κάποιο προεπιλεγμένο πρόγραμμα.
8. Επαναφορά της εικόνας στην αρχική της κατάσταση.
9. Όνομα χάρτη εικόνας. (Θα το αναλύσουμε παρακάτω)
10. Εργαλεία χάρτη εικόνας. (Θα το αναλύσουμε παρακάτω)
11. Περιθώρια της εικόνας από τα γειτονικά αντικείμενα.
12. Ορίζουμε το πλαίσιο που θα ανοίγει ο σύνδεσμος. Αυτό θα το δούμε αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο. Για την ώρα λέμε ότι η επιλογή blank ανοίγει το σύνδεσμο σε νέο παράθυρο του browser.
13. Φορτώνει - συνήθως την ίδια - μία εικόνα πολύ χαμηλής ανάλυσης στην ίδια θέση.
14. Βάζει περίγραμμα στην εικόνα.
15. Εικονίδια στοίχισης.
16. Εντολές στοίχισης σε σχέση με άλλα αντικείμενα. (συνήθως κείμενο)

Χάρτης εικόνας / Image map

Ο χάρτης εικόνας είναι η επιλογή για να μπορέσουμε να κάνουμε σύνδεσμο ένα μέρος της εικόνας και όχι ολόκληρη. Δηλαδή μπορούμε να ορίσουμε μία ορθογώνια ή κυκλική ή ακανόνιστη περιοχή με τα εργαλεία στο νούμερο 10 των ιδιοτήτων και κατόπιν να δώσουμε μία διεύθυνση ανακατεύθυνσης. Έτσι πατώντας ο χρήστης στην συγκεκριμένη περιοχή θα κατευθύνεται στη νέα διεύθυνση. Το βελάκι χρησιμοποιείται για να μετακινήσουμε αυτές τις περιοχές μέσα στην εικόνα. Αν θέλουμε μπορούμε να δώσουμε και όνομα στον χάρτη στο νούμερο 9 των ιδιοτήτων.

Εναλλασσόμενες εικόνες / Rollover images

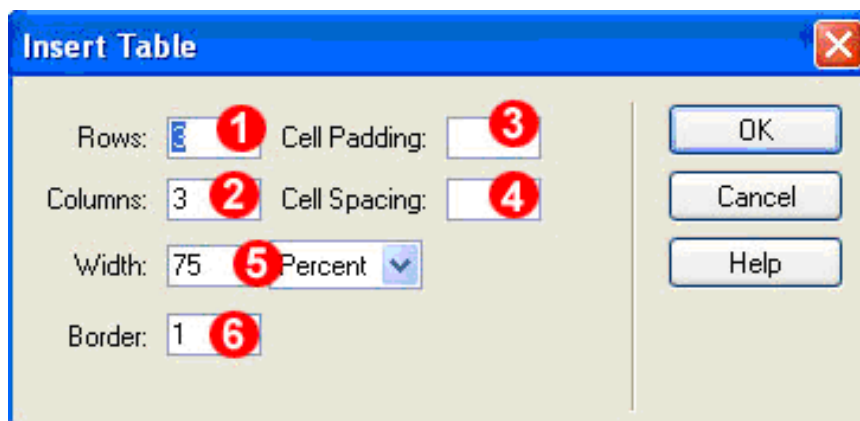
Οι εναλλασσόμενες εικόνες είναι όταν ο δείκτης του ποντικιού πηγαίνει πάνω από μία εικόνα τότε αυτή αλλάζει σε μία άλλη, ενώ όταν απομακρύνεται γίνεται επαναφορά της αρχικής. Αυτό δημιουργεί την αίσθηση της κίνησης. Συνήθως χρησιμοποιείται σε γραφικά “κουμπιά”. Η εντολή εισαγωγής βρίσκεται στο μενού insert-interactive images-rollover images.



1. Ονομασία της εικόνας.
2. Εισάγουμε την εικόνα που θέλουμε να φαίνεται πρώτη.
3. Εισάγουμε την εικόνα που θέλουμε να φαίνεται κατά την εναλλαγή.
4. Η επιλογή αυτή όταν είναι τσεκαρισμένη - προτείνεται - ο browser φαρτώνει τις εικόνες rollover στο παρασκήνιο.
5. Καθορίζουμε το εναλλακτικό κείμενο της εικόνας. Το εναλλακτικό κείμενο είναι το κείμενο που εμφανίζεται αν αφήσουμε το δείκτη πάνω σε μία εικόνα για λίγα δευτερόλεπτα.
6. Εισάγουμε μία διεύθυνση για να κάνουμε την εικόνα σύνδεσμο.

1.9 ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΠΙΝΑΚΕΣ

Οι πίνακες στο **Dreamweaver** δίνουν την δυνατότητα λογικής παράστασης δεδομένων σε στήλες και γραμμές. Επιτρέπουν στο σχεδιαστή της ιστοσελίδας να ελέγχει που θα εμφανίζονται τα αντικείμενα πάνω στη σελίδα. Η εντολή εισαγωγής του πίνακα βρίσκεται στο μενού **insert - table**.



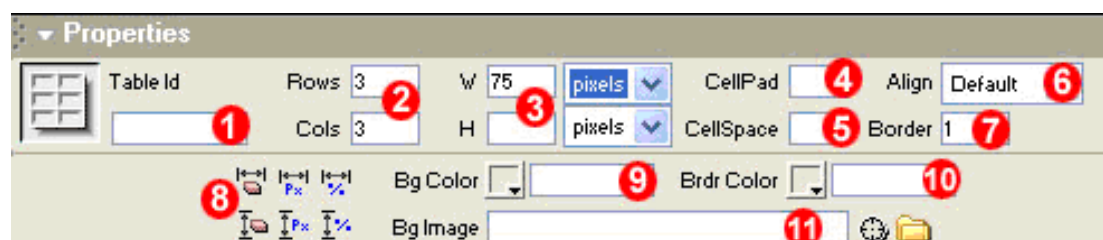
1. Εισάγουμε τον αριθμό των γραμμών του πίνακα.
2. Εισάγουμε τον αριθμό των στηλών του πίνακα.
3. Απόσταση ανάμεσα σε ένα αντικείμενο μέσα σε ένα κελί και στο περίγραμμα του κελιού
4. Απόσταση μεταξύ των κελιών
5. Πλάτος του πίνακα είτε σε pixels είτε σε %.
6. Περίγραμμα του πίνακα.

Επιλογή / Select

- Για να επιλέξουμε ένα πίνακα μπορούμε να: Τοποθετήσουμε τον δείκτη σε μία από τις εξωτερικές πλευρές μέχρι να μετατραπεί σε σταυρό. Μετά κάνουμε κλικ. Να κάνουμε κλικ σε μία από τις εσωτερικές πλευρές του πίνακα. Να κάνουμε κλικ στον επιλογέα σήμανσης του πίνακα στη λέξη table.
- Για να επιλέξουμε ένα κελί αρκεί να κάνουμε κλικ μέσα σ' αυτό
- Για να επιλέξουμε μία ολόκληρη γραμμή ή στήλη τοποθετούμε τον δείκτη αριστερά της γραμμής ή πάνω από τη στήλη μέχρι να γίνει ένα μαυρο συμπαγές βέλος αντίστοιχα. Μετά κάνουμε κλικ. Ένας άλλος τρόπος είναι να πατήσουμε στο πρώτο καλί που θέλουμε και μετά να σύρουμε το ποντίκι έχοντας πατημένο το κουμπί μέχρι εκεί που θέλουμε.
- Για να επιλέξουμε μεμονωμένα μη γειτονικά κελιά πατάμε στο

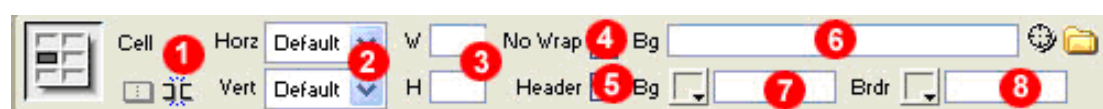
πρώτο και μετά έχοντας πατημένο το πλήκτρο Ctrl επιλέγουμε και τα υπόλοιπα.

Ιδιότητες πίνακα / Table properties



1. Όνομα του πίνακα (προαιρετικό).
2. Αριθμός γραμμών και στηλών του πίνακα.
3. Διαστάσεις του πίνακα.
4. Απόσταση ανάμεσα σε ένα αντικείμενο μέσα σε ένα κελί και στο περίγραμμα του κελιού.
5. Απόσταση μεταξύ των κελιών.
6. Στοίχιση του πίνακα.
7. Περίγραμμα του πίνακα.
8. Επιλογές μετατροπής διαστάσεων του πίνακα.
9. Χρώμα φόντου του πίνακα.
10. Χρώμα περιγράμματος του πίνακα.
11. Εικόνα φόντου του πίνακα.

Ιδιότητες κελιού / Cell properties



1. Επιλογές ένωσης και διαίρεσης κελιών. Όταν είναι επιλεγμένο ένα κελί είναι ενεργοποιημένη η επιλογή διαίρεσης ενώ όταν είναι παραπάνω από ένα κελί είναι ενεργοποιημένη η επιλογή ένωσης.
2. Στοίχιση των αντικειμένων μέσα στο κελί.
3. Διαστάσεις κελιού.
4. Δεν επιτρέπει την αναδίπλωση του κειμένου μετά το τέλος των ορίων του πίνακα.
5. Μετατρέπει το κείμενο μέσα στο κελί σε επικεφαλίδα.
6. Εικόνα φόντου του κελιού.
7. Χρώμα φόντου του κελιού.
8. Χρώμα περιγράμματος του κελιού.

Προσθήκη κελιών

Για να προσθέσουμε γραμμές ή στήλες πατάμε μέσα στο κελί και κάνουμε δεξί κλικ. Κατόπιν επιλέγουμε από το μενού **table - insert rows** ή **insert columns**. Ως προεπιλογή τις γραμμές τις τοποθετεί πάνω και τις στήλες αριστερά. Μπορούμε επίσης από το προηγούμενο πτυσσόμενο μενού να επιλέξουμε **insert rows or columns** ώστε να του ορίσουμε εμείς που θα τοποθετήσει τα κελιά.

Διαγραφή κελιών

Για να διαγράψουμε γραμμές ή στήλες πατάμε μέσα στο κελί και κάνουμε δεξί κλικ. Κατόπιν επιλέγουμε από το μενού **table - delete rows** ή **delete columns** για να διαγράψουμε τα κελιά.

Άλλες εντολές πίνακα

Για να μεγαλώσουμε τις διαστάσεις ενός κελιού πατά σε μία από τις 4 πλευρές του και σύρουμε ανάλογα.

Από το μενού **Command** επιλέγουμε **Format table** για να μορφοποιήσουμε ένα πίνακα με έτοιμα πρότυπα.

Από το μενού **Command** επιλέγουμε **Sort table** για να ταξινομήσουμε τα περιεχόμενα ενός πίνακα














1.10 ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΠΛΑΙΣΙΑ

Τα **πλαίσια (frames)** μας βοηθάνε να κάνουμε μία διάταξη της σελίδας μας ώστε κάποια από τα περιεχόμενα της σελίδας μας να παραμένουν σταθερά χωρίς να χρειάζεται να ξαναφορτωθούν από τον Browser.

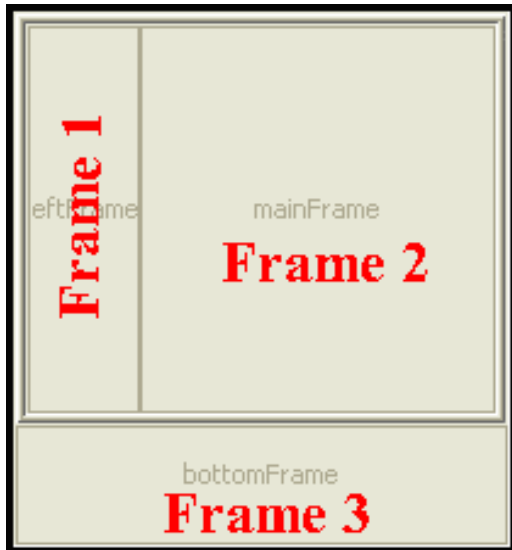
Για να εισάγουμε κάποιο πλαίσιο πηγαίνουμε στην κατρέλα Layout και έπειτα στο προτελευταίο κουμπί.



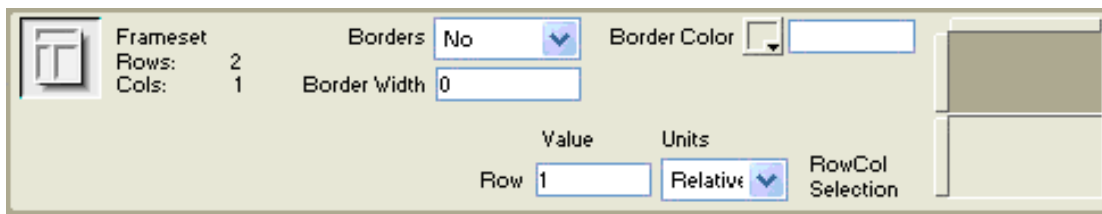
Έπειτα επιλέγουμε κάποια από τις έτοιμες διατάξεις του Dreamweaver.

-  Left Frame
-  Right Frame
-  Top Frame
-  Bottom Frame
-  Bottom and Nested Left Frame
-  Bottom and Nested Right Frame
-  Left and Nested Bottom Frame
-  Right and Nested Bottom Frame
-  Top and Bottom Frames
-  Left and Nested Top Frames
-  Right and Nested Top Frame
-  Top and Nested Left Frames
-  Top and Nested Right Frame

Τα πλαίσια αποτελούνται από ξεχωριστές σελίδες, μία για κάθε πλαίσιο συν μία που περιέχει τη διάταξη τους (Frameset). Π.χ. αν έχουμε επιλέξει την 5η περίπτωση τότε θα έχουμε 4 αρχεία HTML. Ένα για αριστερά ένα για δεξιά ένα για κάτω και ένα που θα περιέχει τις πληροφορίες για τη διάταξή τους.



Κάθε πλαίσιο έχει δικές του ιδιότητες καθώς και η διάταξη της σελίδας.



Η παραπάνω εικόνα δείχνει τις ιδιότητες ενός Frameset που έχει οριζόντια διάταξη.

Border: Ορίζουμε αν το Frameset θα έχει ορατά περιγράμματα.

Borders Width: Το πλάτος των περιγραμμάτων

Border Color: Το χρώμα του περιγράμματος.

Row Value: Ορίζουμε το μέγεθος των πλαισίων κατά pixel ή κατά σχετικότητα (**Relative**). Αν ορίσουμε κατά σχετικότητα τότε το μέγεθος θα είναι ανάλογο του περιεχομένου της σελίδας. (Όσο πιο πολύ περιεχόμενο τόσο πιο μεγάλο πλαίσιο)

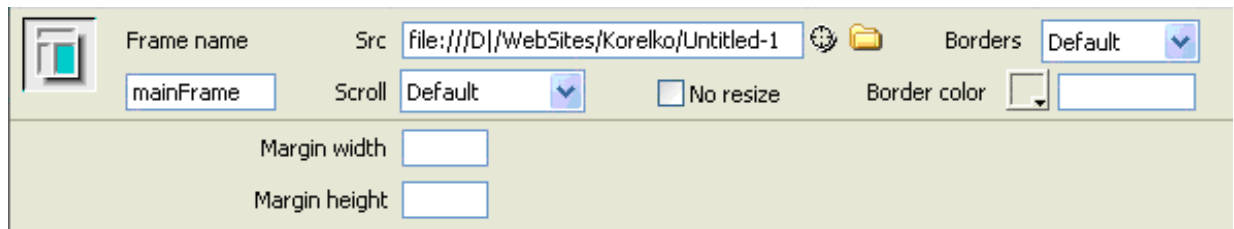
RowCol Selection: Επιλέγουμε για πιο πλαίσιο θα ορίσουμε τις διαστάσεις και τις ιδιότητες.

Τα ίδια ισχύουν και για διάταξη με κάθετη διάταξη

Πλαίσια μπορούμε να δημιουργήσουμε και σύροντας με το ποντίκι από τις άκρες του εγγράφου μας. Η μόνη προϋπόθεση είναι να έχουμε επιλέξει πρώτα μία διάταξη από το Dreamweaver.

Για να διαγράψουμε ένα πλαίσιο αρκεί να επιλέξουμε το περίγραμμά του και να το σύρουμε έξω από το έγγραφο.

Ιδιότητες Πλαισίων



Frame name: Ορίζουμε το όνομα του πλαισίου

Src: Τοποθεσία αποθήκευσης του πλαισίου

Scroll: Ορίζουμε αν θα βγάλει Scrollbar αν τα περιεχόμενα του υπερβαίνουν το μέγεθός του.

No resize: Αν τσεκάρουμε απαγορεύουμε στον χρήστη να του αλλάξει το μέγεθος.

Borders: Ορίζουμε αν το πλαίσιο θα έχει περίγραμμα.

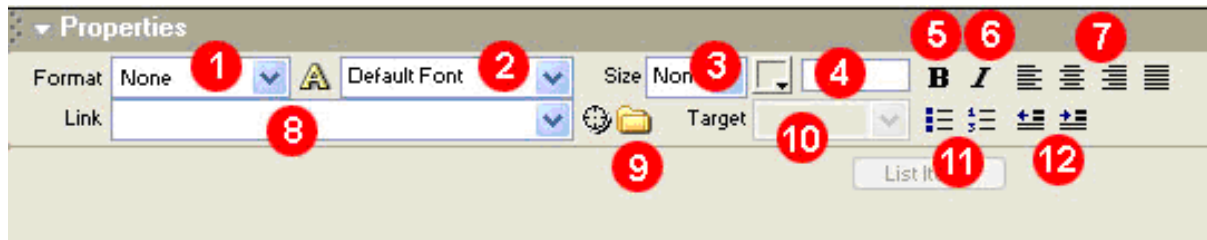
Border color: Ορίζουμε το χρώμα του περιγράμματος

Margin width: Ορίζουμε το περιθώριο του πλαισίου από αριστερά.

Margin height: Ορίζουμε το περιθώριο του πλαισίου από πάνω.

Έτσι αφού έχουμε δημιουργήσει τα πλαίσια μας τότε μπορούμε να δώσουμε στα link μας τα εξής:

Στην επιλογή 10 έχουμε τις εξής επιλογές:



_Blank: Ανοίγει μία συνδεδεμένη ιστοσελίδα σε ένα νέο παράθυρο του Browser.

_Top: Ανοίγει μία συνδεδεμένη ιστοσελίδα σε όλο το παράθυρο του Browser.

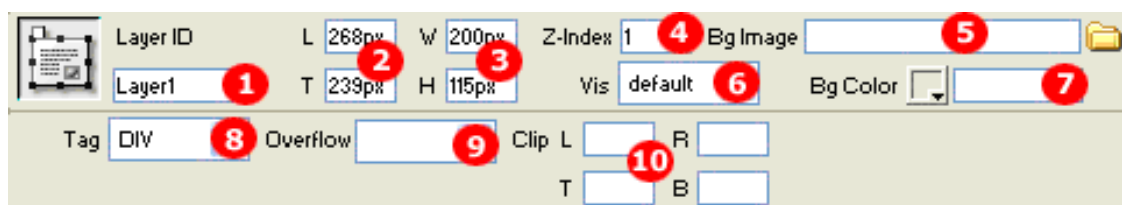
_Self: Ανοίγει μία συνδεδεμένη ιστοσελίδα ίδιο παράθυρο ή πλαίσιο που περιέχει τον σύνδεσμο.

_Parent: Αυτή η επιλογή έχει να κάνει όταν έχουμε δημιουργήσει πολλά ένθετα πλαίσια

Επίσης μέσα σε αυτό το μενού υπάρχουν και όλα τα ονόματα των πλαισίων που έχουμε δημιουργήσει. Επιλέγοντας ένα από αυτά η συνδεδεμένη σελίδα θα ανοίξει στο συγκεκριμένο πλαίσιο. (π.χ. αν έχουμε μία σελίδα με ένα πλαίσιο δεξιά ένα αριστερά και ένα πάνω και το αντικείμενο που έχουμε επιλέξει να είναι ο σύνδεσμός μας βρίσκεται στο αριστερό πλαίσιο τότε αν επιλέξουμε η νέα σελίδα να ανοίξει στο δεξιό πλαίσιο ο browser θα ανανεώσει μόνο την δεξιά σελίδα και θα εμφανίσει εκεί τη σύνδεσή μας. Όλες οι άλλες σελίδες δεν θα ανανεωθούν).

1.11 ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΕΠΙΠΕΔΑ

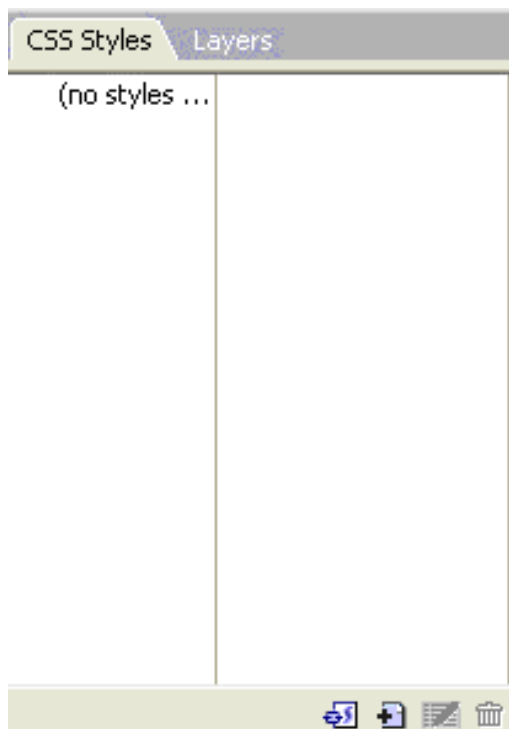
Τα επίπεδα είναι υποδοχείς αντικειμένων που σας επιτρέπουν να τα τοποθετήσετε όπου θέλετε εσείς.



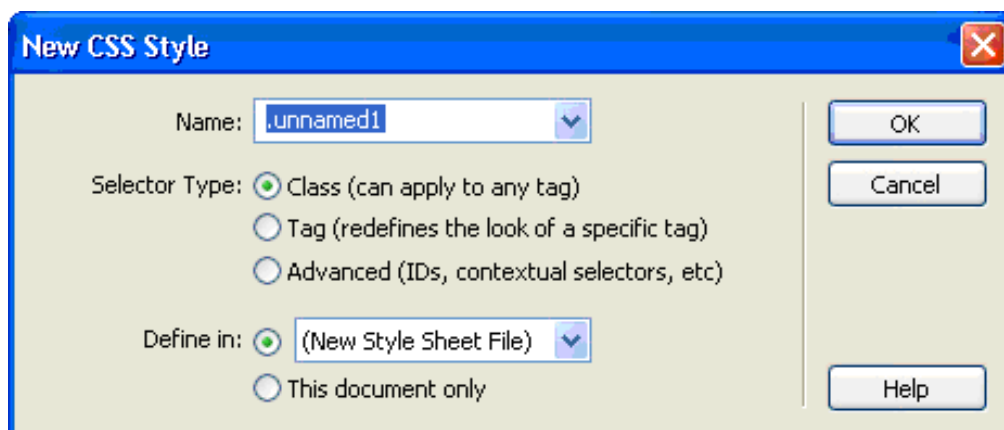
1. Ορίζουμε το όνομα του επιπέδου σε περίπτωση που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε μία συμπεριφορά Behavior.
 2. Ορίζουμε τιμή ακριβείας σε pixels της τοποθέτησης του επιπέδου στη σελίδα. Από αριστερά και από πάνω.
 3. Ορίζουμε το μέγεθος του επιπέδου.
 4. Ορίζουμε τη σειρά στοίβαξης των επιπέδων εφόσον αυτά αλληλοκαλύπτονται. Μεγαλύτερος αριθμός σημαίνει ότι το επίπεδο βρίσκεται επάνω.
 5. Ορίζουμε μία εικόνα που μπαίνει ως φόντο.
 6. Ορίζουμε την ορατότητα του επιπέδου.
 - **Visible**: Ορατό όταν φορτώνεται η σελίδα
 - **Hidden**: Αόρατο όταν φορτώνεται η σελίδα
 - **Inherit**: Κληρονομημένο, όταν το επίπεδο βρίσκεται μέσα σε ένα άλλο επίπεδο τότε κληρονομεί και την ορατότητα του πατρικού του επιπέδου.
 7. Ορίζουμε το χρώμα φόντου.
 8. Ορίζουμε σημάνσεις που αφορούν τους επεξεργαστές ιστοσελίδων (Browsers).
 9. Ορίζουμε την υπερχειλίση των αντικειμένων του επιπέδου όταν αυτά είναι μεγαλύτερα.
 - **Visible**: Αναπτύσσει το επίπεδο προς τα αριστερά και προς τα κάτω ώστε να εμφανίζεται ότι υπάρχει στο επίπεδο
 - **Hidden**: Κρατάει το τρέχον μέγεθος του επιπέδου ώστε τα περιεχόμενα να μην εμφανίζονται αν είναι μεγαλύτερα του επιπέδου
 - **Scroll**: Εμφανίζει μπάρα κύλισης ανεξάρτητα αν το περιεχόμενο είναι μεγαλύτερο του επιπέδου
 - **Auto**: Εμφανίζει μπάρα κύλισης μόνο όταν τα περιεχόμενα υπερχειλίζουν το μέγεθος του επιπέδου.
 10. Ορίζουμε με συντεταγμένες ένα συγκεκριμένο σημείο του επιπέδου που θέλουμε να εμφανίσουμε.
- Μπορούμε επίσης να ορίσουμε τα επίπεδα να μην αλληλοκαλύπτονται με την εντολή Prevent overlaps που βρίσκεται στην παλέτα των επιπέδων στο μενού **Window - Layers**. Επίσης μπορούμε εάν θέλουμε να σχεδιάσουμε ένα περίπλοκο πίνακα, να χρησιμοποιήσουμε επίπεδα για να το κάνουμε και έπειτα αφού τα επιλέξουμε όλα να χρησιμοποιήσουμε την εντολή από το μενού **Modify - Convert - Layers to Table** ή και το αντίστροφο.

1.12 ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΣΤΥΛ(STYLES)

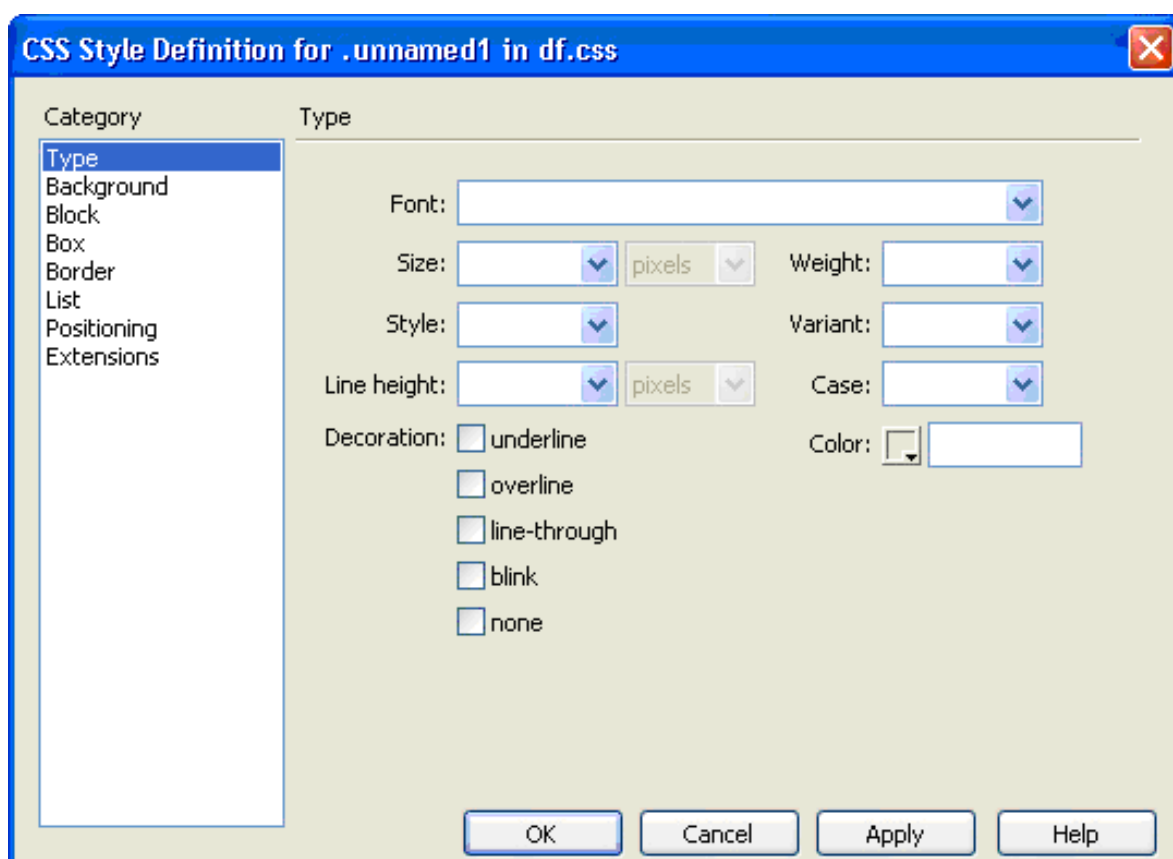
Τα **styles** μας επιτρέπουν να εφαρμόσουμε μία ιδιότητα ή μία ομάδα ιδιοτήτων σε ένα ή πολλά αντικείμενα σε μία ή περισσότερες σελίδες. Έτσι κάθε φορά που θα αλλάζουμε μία από αυτές τις ιδιότητες στο style θα αλλάζει ανάλογα και το αντικείμενο που έχει εφαρμοστεί το **style**. Styles μπορούν να εφαρμοστούν σε κείμενο, εικόνες, πίνακες, επίπεδα κ.α. Κάθε **style** δημιουργεί ένα αρχείο με κατάληξη **.css**.



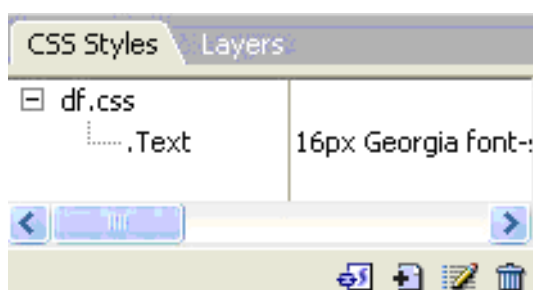
Στο εικονίδιο με το σύμβολο + πατάμε για να μας ανοίξει το παράθυρο δημιουργίας style.



Στο πεδίο **Name** δίνουμε το όνομα του **style** μέσα στο **Dreamweaver** και πατάμε το OK. Έπειτα ανοίγει το παράθυρο αποθήκευσης του **style** στο δίσκο μας. Μετά εμφανίζεται το επόμενο παράθυρο.



Εδώ μπορούμε να ορίσουμε τις ιδιότητες για κάθε αντικείμενο. Επειδή είναι πάρα πολλές δεν θα τις αναλύσουμε μία μία. Μετά από όλες αυτές τις κινήσεις το panel έχει γίνει πλέον:

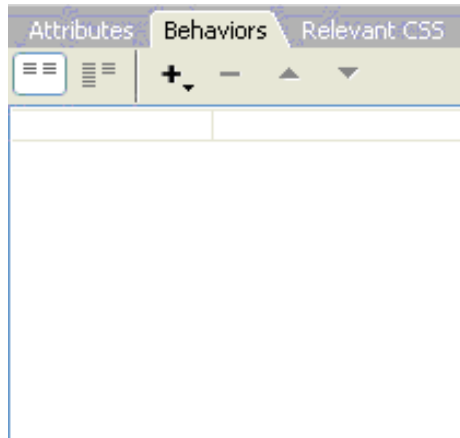


Το μόνο που έχουμε να κάνουμε είναι να επιλέξουμε το κείμενο μας (στο συγκεκριμένο παράδειγμα) και να κάνουμε κλικ στο style `.Text`. Το κείμενο μας θα πάρει όλες τις ιδιότητες που έχουμε ορίσει σε αυτό.

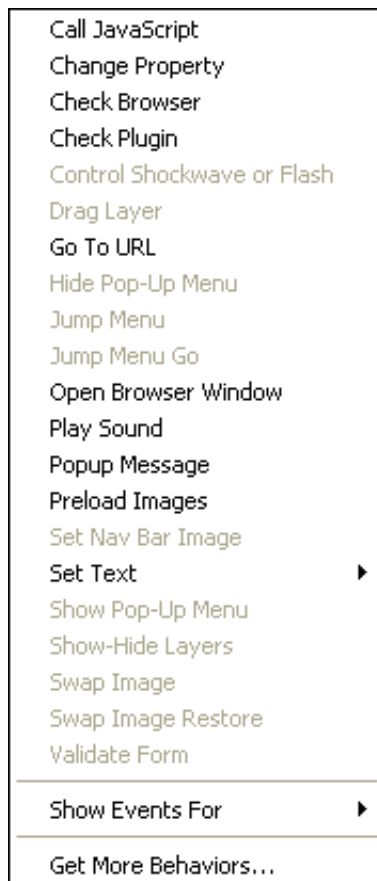
Μπορούμε να εισάγουμε το style σε άλλη σελίδα με το πρώτο κουμπί, να το επεξεργαστούμε με το τρίτο κουμπί ή να το διαγράψουμε με το τέταρτο κουμπί.

1.13 ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ

Τα **Behaviors** είναι κάποια έτοιμα scripts που μας δίνει το **Dreamweaver** ώστε να τα χρησιμοποιήσουμε στις σελίδες μας. Τα **Behaviors** μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μεμονομένα ή πάνω σε κάποιο αντικείμενο. Το παράθυρο των **behaviors** είναι το παρακάτω:



Πατώντας το κουμπί + μας εμφανίζεται η παρακάτω λίστα από behaviors:



Call Javascript: Καλεί ένα javascript που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε.

Change Property: Αλλάζει τις ιδιότητες σε ένα αντικείμενο.

Check Browser: Ελέγχει την συμβατότητα με τον browser.

Check Plugin: Ελέγχει κάποιο plugin που έχουμε χρησιμοποιήσει.

Control Shockwave or Flash: Παίρνει τον έλεγχο για κάποιες ταινίες Shockwave ή Flash.

Drag Layer: Μας δίνει τη δυνατότητα να κάνουμε κάποιο layer μετακινήσιμο.

Go to URL: Οδηγεί σε μία τοποθεσία στο Internet.

Hide Pop-Up Menu: Κρύβει ένα Pop-Up Menu
Jump Menu: Δημιουργεί ένα Jump Menu
Jump Menu Go: Δημιουργεί ένα Jump Menu με το κουμπί Go δίπλα.
Open Browser Window: Ανοίγει ένα παράθυρο του browser με τις ιδιότητες που θα του θέσουμε εμείς.
Play Sound: Παίζει έναν ήχο
Popup Message: Βγάζει ένα παράθυρο μηνύματος.
Preload images: Φορτώνει τις εικόνες στο παρασκήνιο.
Set Navigation Bar Image: Επιλογές για την Navigation Bar
Set Text: Θέτει κείμενο στην Status Bar, σε ένα layer, σε ένα frame ή σε ένα text field.
Show Pop-Up Menu: Εμφανίζει ένα Pop-Up Menu.
Show-Hide Layers: Επιλογές εμφάνισης και απόκρυψης των layers.
Swap Image: Εναλλαγή εικόνων
Swap Image Restore: Επαναφορά της εναλλαγής των εικόνων.
Validate Form: Επικύρωση μίας φόρμας.

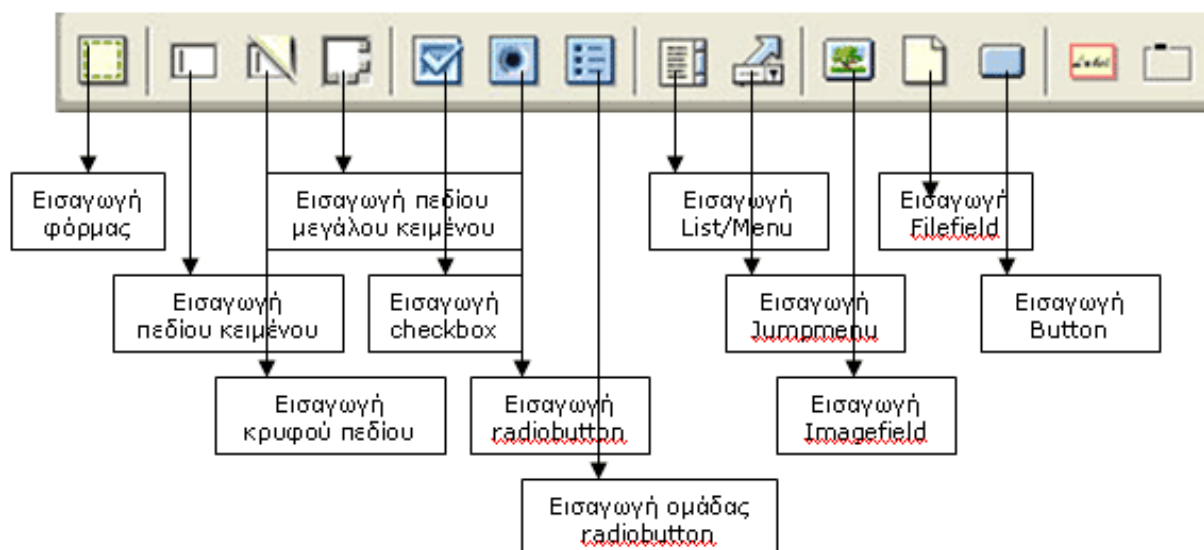
Εάν θέλουμε να επεξεργαστούμε κάποιο Behavior κάνουμε διπλό κλικ πάνω του, ενώ αν θέλουμε να αφαιρέσουμε πατάμε στο κουμπί -.

Οι συμπεριφορές ενεργοποιούνται όταν επιλέξουμε πότε θα εκτελείται η κάθε συμπεριφορά. Αυτό ονομάζεται **Action** και είναι πχ: Όταν γίνεται κλικ(**onclick**), όταν γίνεται διπλό κλικ(**ondblclick**), όταν παρνάει ο δείκτης του ποντικιου από πάνω(**onmouseover**), όταν ο δείκτης του ποντικιου φεύγει από πάνω(**onmouseout**), όταν φορτώνει η σελίδα(**onload**) κ.α.

1.14 ΔΟΥΛΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΦΟΡΜΕΣ

Οι φόρμες χρησιμοποιούνται για τη συλλογή πληροφοριών από τον χρήστη και όχι μόνο. Υπάρχουν πολλά αντικείμενα που μπορούμε να

εισάγουμε σε μία φόρμα τα οποία θα δούμε παρακάτω. Τα αντικείμενα της φόρμας βρίσκονται στην καρτέλα forms. Κάθε αντικείμενο έχει και τις δικές του ιδιότητες. Σε όλα τα αντικείμενα το όνομα του είναι αυτό που βλέπει ο παραλήπτης σαν ετικέτα και κατόπιν ακολουθεί το value δηλαδή αυτό που έχει εισάγει ο χρήστης.



Εικονίδια φόρμας Εισαγωγή φόρμας

Εισάγοντας μία φόρμα στο έγγραφο διακρίνεται ένα κόκκινο πλαίσιο με διακεκομμένες γραμμές. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο θα πρέπει να τοποθετηθούν όλα τα αντικείμενα που θα αποσταλούν μαζί με τη φόρμα.

	Form Name	Action	<input type="text"/>	Target	<input type="text"/>
	<input type="text" value="form1"/>	Method	<input type="text" value="POST"/>		<input type="text"/>
			Enctype		<input type="text"/>

Form name: Ορίζουμε το όνομα της φόρμας

Action: Εισάγουμε μία εντολή με την οποία θα επεξεργαστεί η φόρμα σε ένα αρχείο που βρίσκεται στον server. Μία ενδεικτική τέτοια εντολή είναι: /cgi-bin/FormMail.pl

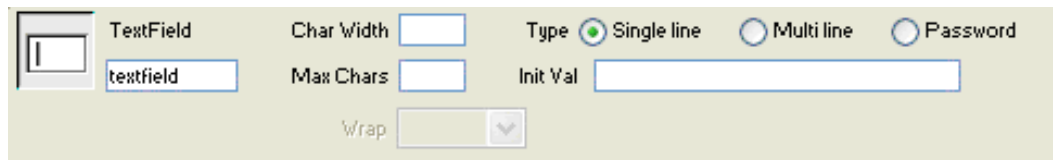
Target: Ορίζουμε το πλαίσιο που θα ανοίγει η φόρμα. Αυτό θα το δούμε αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο. Για την ώρα λέμε ότι η επιλογή blank ανοίγει τη φόρμα σε νέο παράθυρο του browser.

Method: Ορίζουμε αν η φόρμα θα διαβάζει απλά τα δεδομένα ή θα τα εισάγει σε ειδικές εντολές. Κρατάμε την επιλογή post.

Enctype: Επιλογή εκτέλεσης φόρμας με έτοιμα πρότυπα.

TextField

Το **TextField** χρησιμοποιείται αν θέλουμε ο χρήστης να εισάγει μόνο μία γραμμή κειμένου (όνομα, διεύθυνση κ.α.)



TextField: Ορίζουμε το όνομα του textfield. Είναι απαραίτητο διότι αν έχουμε πολλά **TextFields** δεν θα μπορούμε να ξεχωρίσουμε το τι ακριβώς θα γράφεται μέσα.

Char Width: Ορίζουμε το μήκος του TextField βάση των πόσων χαρακτήρων θέλουμε να είναι ορατοί.

Max Chars: Ορίζουμε το πλήθος των χαρακτήρων που μπορεί να γράψει ο χρήστης. Αν είναι περισσότεροι από το Char Width τότε αυτοί δεν εμφανίζονται αλλά εκτυπώνονται στο αποτέλεσμα της φόρμας.

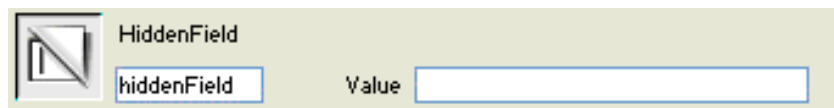
Type: Single line το textfield έχει μία μόνο γραμμή.

Multiline το textfield έχει πολλαπλές γραμμές.

Password το textfield εμφανίζει αστερίσκους κατά την πληκτρολόγηση.

Init Val: Ορίζουμε ένα κείμενο το οποίο θα φαίνεται κατά την φόρτωση από τον browser μέσα στο textfield

HiddenField



Το **HiddenField** ορίζει παραμέτρους αποστολής της φόρμας.

Συνήθως χρησιμοποιούμε 3:

Hiddenfield name:recipient Value: Ορίζουμε σε ποιο e-mail θα αποσταλεί η φόρμα μετά την εκτέλεση της.

Hiddenfield name:subject Value: Ορίζουμε τι θέλουμε να γράφει στο θέμα του επεξεργαστή e-mail.

Hiddenfield name: redirect Value: Ορίζουμε σε ποια διεύθυνση θα κατευθυνθεί ο browser μετά την αποστολή της φόρμας.

Τα **HiddenFields** μπορεί να είναι τοποθετημένα οπουδήποτε αρκεί να είναι μέσα στα πλαίσια της φόρμας.

Textarea Το **Textarea** χρησιμοποιείται αν θέλουμε ο χρήστης να εισάγει μεγάλα μπλοκ κειμένου (σχόλια, σημειώσεις κ.α.) Το

Textarea έχει τις ίδιες ιδιότητες με το **textfield** μόνο που ενεργοποιείται και η επιλογή **wrap**, δηλαδή η αναδίπλωση του κειμένου όταν αυτό φτάσει στα όρια του Textarea. Οι επιλογές που υπάρχουν είναι:

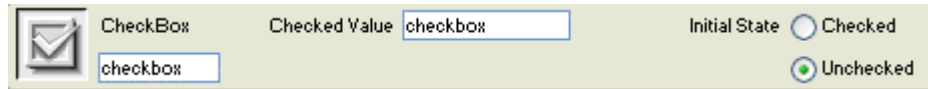
Off : Το κείμενο δεν αναδιπλώνεται και συνεχίζει να γράφεται στην ίδια γραμμή.

Virtual: Το κείμενο αναδιπλώνεται μόλις φτάσει στα όρια του Textarea αλλά στην πραγματικότητα αυτό είναι εικονικό αφού ο παραλήπτης βλέπει τα περιεχόμενα του Textarea σε μία συνεχόμενη γραμμή.

Physical: Το κείμενο αναδιπλώνεται μόλις φτάσει στα όρια του Textarea και ο παραλήπτης βλέπει αυτό ακριβώς που έγραψε ο

χρήστης σε ξεχωριστές γραμμές Επίσης ενεργοποιείται και η επιλογή **Num Lines** που σημαίνει πόσες γραμμές θα έχει το Textarea.

Checkbox



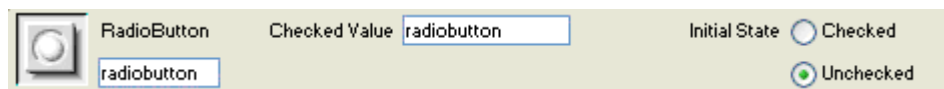
Το **Checkbox** χρησιμοποιείται αν θέλουμε ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα να επιλέξει πολλές από τις επιλογές που θα του έχουμε θέσει.

Checkbox name: Ορίζουμε το όνομα του ενός ή της ομάδας των **Checkboxes** που θα τοποθετήσουμε. Αν πρόκειται για ομάδα ομοειδών επιλογών τότε χρησιμοποιούμε το ίδιο όνομα.

Checked Value: Ορίζουμε την τιμή που θα έχει το **Checkbox** ανάλογα την ετικέτα που θα έχει.

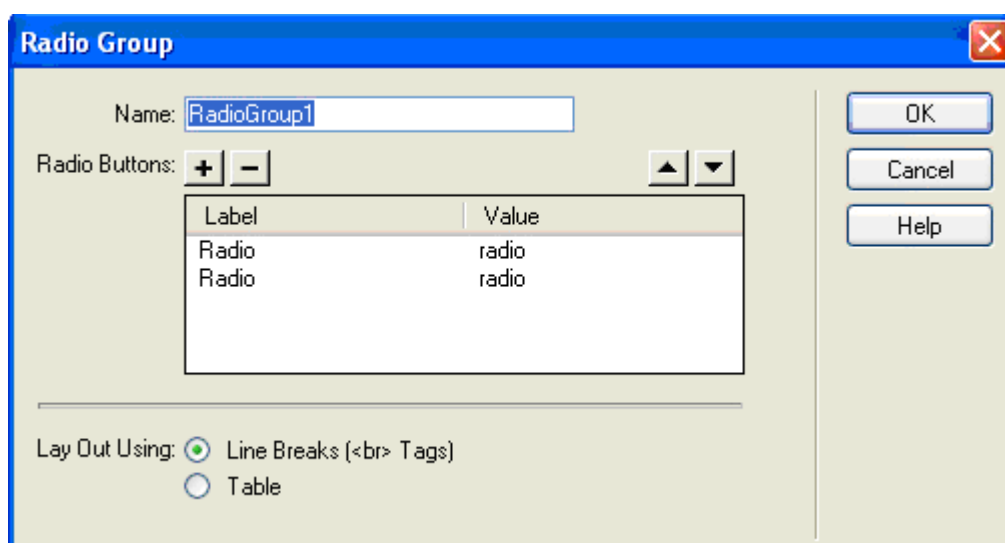
Initial State: Ορίζουμε αν το **Checkbox** θα είναι τσεκαρισμένο ή όχι.

Radiobutton



Το **Radiobutton** έχει ακριβώς τις ίδιες ιδιότητες με το **Checkbox** μόνο που ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μόνο μία από τις επιλογές που θα του έχουμε θέσει.

Radiobutton Group



Στο **RadioButton Group** ορίζουμε ότι και στο **Radiobutton** μόνο που εδώ επιλέγουμε πόσα **Radiobutton** θα τοποθετηθούν και με

ποιο τρόπο.

List/Menu



Στο **List/Menu** έχουμε τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε μία σειρά από επιλογές που θα εμφανίζονται με τη μορφή αναπτυσσόμενου μενού ή κουτί λίστας. Η διαφορά είναι ότι στη λίστα μπορούμε να τσεκάρουμε περισσότερες από μία επιλογές.

List/Menu Name: Ορίζουμε το όνομα του List/Menu.

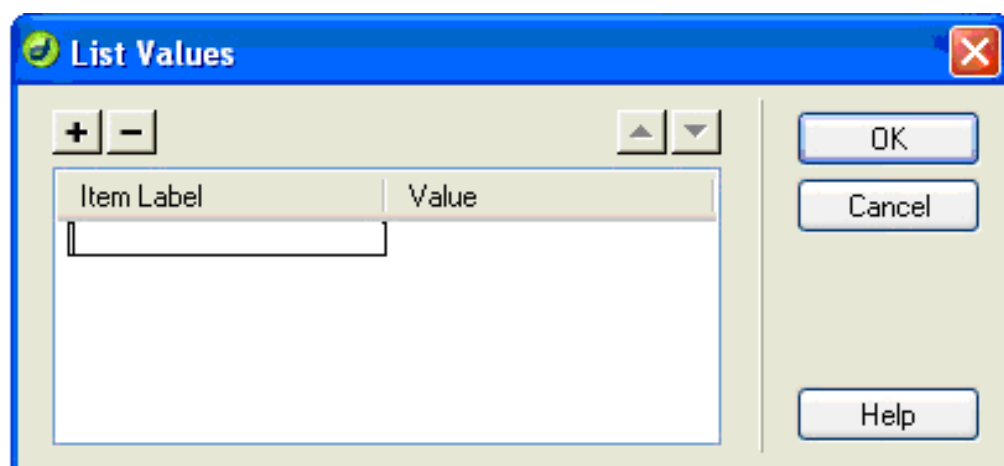
Type: Ορίζουμε αν θα είναι λίστα ή μενού.

Height: Ενεργοποιείται μόνο στη λίστα και ορίζουμε από πόσες γραμμές θα αποτελείται η λίστα.

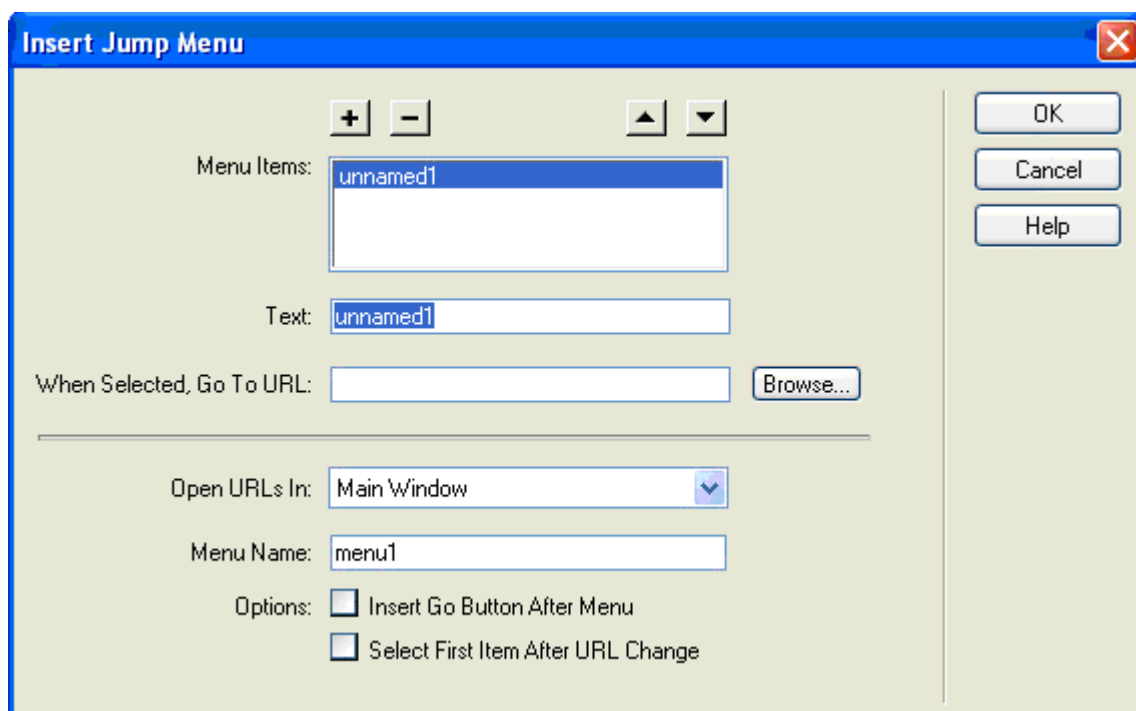
Selections: Ενεργοποιείται μόνο στη λίστα και ορίζουμε και ορίζουμε αν ο χρήστης θα έχει δυνατότητα πολλαπλών επιλογών.

Initially Selected: Ορίζουμε αν θα είναι κάποια επιλογή προεπιλεγμένη.

List Values: Ορίζουμε την ετικέτα της επιλογής στο label δηλαδή αυτό που θα βλέπει ο χρήστης και την τιμή στο value δηλαδή αυτό που θα παραλαμβάνει ο παραλήπτης.



Jumpmenu



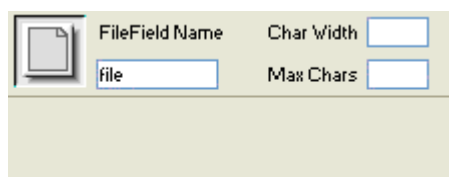
The screenshot shows the 'Insert Jump Menu' dialog box. It features a title bar with a close button. The main area contains several controls: a list box for 'Menu Items' with 'unnamed1' selected, a text box for 'Text' with 'unnamed1', a text box for 'When Selected, Go To URL:' with a 'Browse...' button, a dropdown menu for 'Open URLs In:' set to 'Main Window', a text box for 'Menu Name:' with 'menu1', and two unchecked checkboxes under 'Options:'. On the right side, there are three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'Help'.

Με το Jumpmenu δημιουργούμε ένα μενού από επιλογές έτσι ώστε όταν ο χρήστης επιλέγει μία από αυτές τις επιλογές να τον κατευθύνει σε ένα άλλο URL.

Image Field

Με το Image Field εισάγουμε μία εικόνα η οποία λειτουργεί ως κουμπί για να εκτελεί κάποιες εντολές.

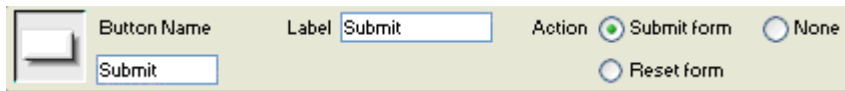
File Field



The screenshot shows the 'File Field' dialog box. It features a title bar with a close button. The main area contains a file icon, a text box for 'FileField Name' with 'file', a text box for 'Char Width', a text box for 'Max Chars', and a text box for 'Max Chars'.

Με το **File Field** τοποθετούμε ένα πεδίο μέσα από το οποίο ο χρήστης θα μπορέσει να κάνει αναζήτηση κάποιου αρχείου του από τον σκληρό του δίσκο ώστε να το ανεβάσει στον server.

Button



Με τα **Buttons** ο χρήστης εκτελεί κάποιες ενέργειες της φόρμας.

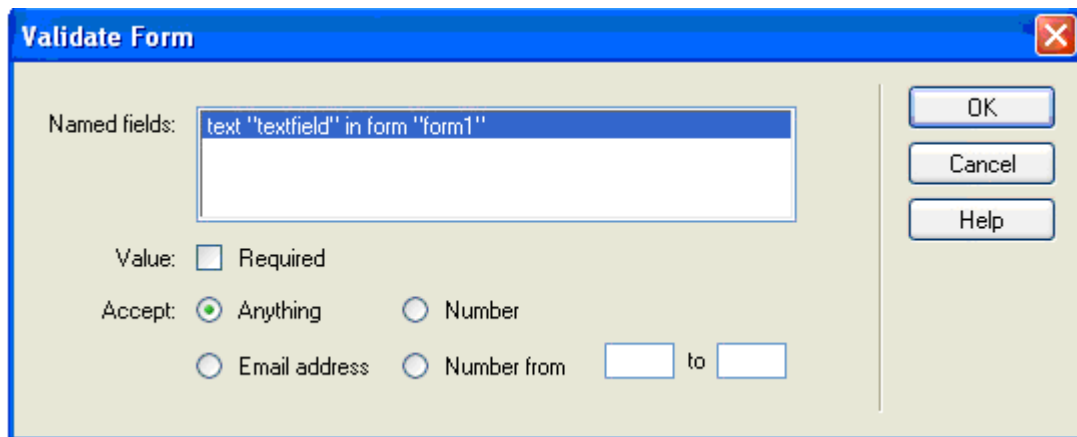
Button Name: Ορίζουμε το όνομα του Button.

Label: Ορίζουμε την ετικέτα δηλαδή τι θα γράφει πάνω του το button.

Action: Ορίζουμε την ενέργεια που θα εκτελέσει το Button.

Submit-Αποστολή, **Reset**-Καθαρισμός της φόρμας, **None**-καμία ενέργεια.

Validate Form / Επικύρωση της φόρμας



Η **επικύρωση της φόρμας**, μας βοηθάει στο να βεβαιωθούμε ότι ο χρήστης έχει συμπληρώσει τη φόρμα σωστά. Πρέπει να προσαρτήσουμε την **συμπεριφορά (behavior)** πάνω στο κουμπί αποστολής ώστε πριν φύγει η φόρμα να ελεγχθεί. Πρώτα επιλέγουμε το κουμπί αποστολής και έπειτα πηγαίνουμε στο μενού **Window - Behaviors**. Εκεί πατάμε το κουμπί **add behavior** που συμβολίζεται με ένα +. Από τη λίστα επιλέγουμε **Validate form**. Στο παράθυρο που ανοίγει βλέπουμε όλα τα **text box** που έχουμε χρησιμοποιήσει στη φόρμα.

Η επιλογή **Required** σημαίνει ότι αυτό το πεδίο πρέπει υποχρεωτικά να συμπληρωθεί. Η επιλογή **accept** ορίζει τι πρέπει να πληκτρολογήσει ο χρήστης στα πεδία:

Anything: Σημαίνει ότι μπορεί να πληκτρολογήσει οποιονδήποτε χαρακτήρα.

Number: Σημαίνει ότι πρέπει υποχρεωτικά πρέπει να πληκτρολογήσει αριθμό σ' αυτό το πεδίο.

Email Address: Σημαίνει ότι πρέπει υποχρεωτικά πρέπει να πληκτρολογήσει ένα email σ' αυτό το πεδίο. Εδώ ελέγχεται ο χαρακτήρας @ εάν υπάρχει.

Number from ... to ...: Σημαίνει ότι πρέπει υποχρεωτικά πρέπει να πληκτρολογήσει αριθμό μέσα σε ένα εύρος αριθμών που θα έχουμε ορίσει.

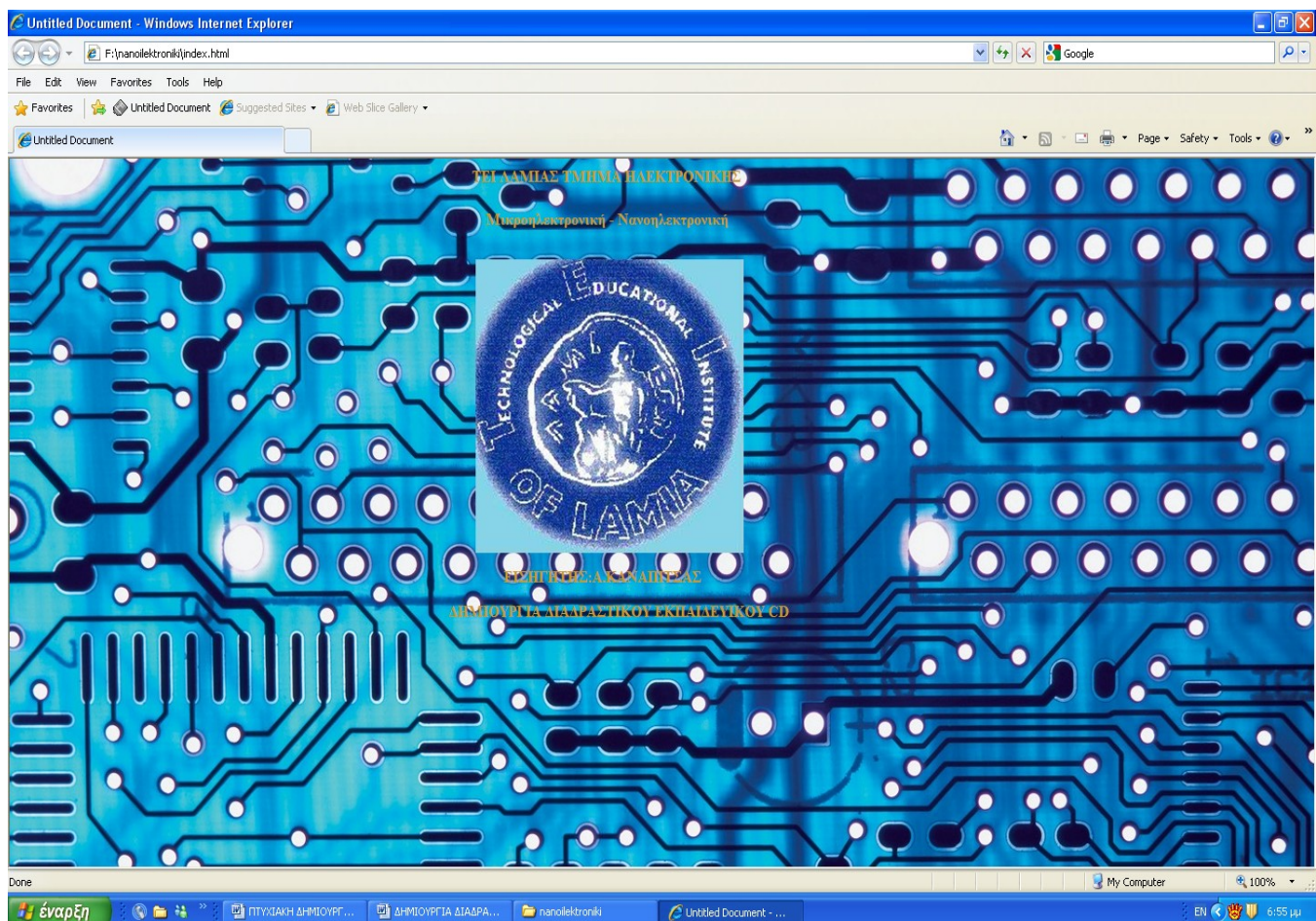
Έτσι τώρα μόλις πατήσει το κουμπί αποστολής ο χρήστης η φόρμα θα ελεγχθεί. Αν κάποιο πεδίο δεν πληρεί τις προϋποθέσεις που έχουν ορίσει τότε θα βγάλει μήνυμα λάθους και θα ενημερώνει το χρήστη που έχει κάνει λάθος. Συνήθως τα υποχρεωτικά πεδία Required τα σημειώνουμε με ένα αστερίσκο δίπλα τους

ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 1 ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ CD - DVD ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΝΑΝΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

2.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ CD ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΝΑΝΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

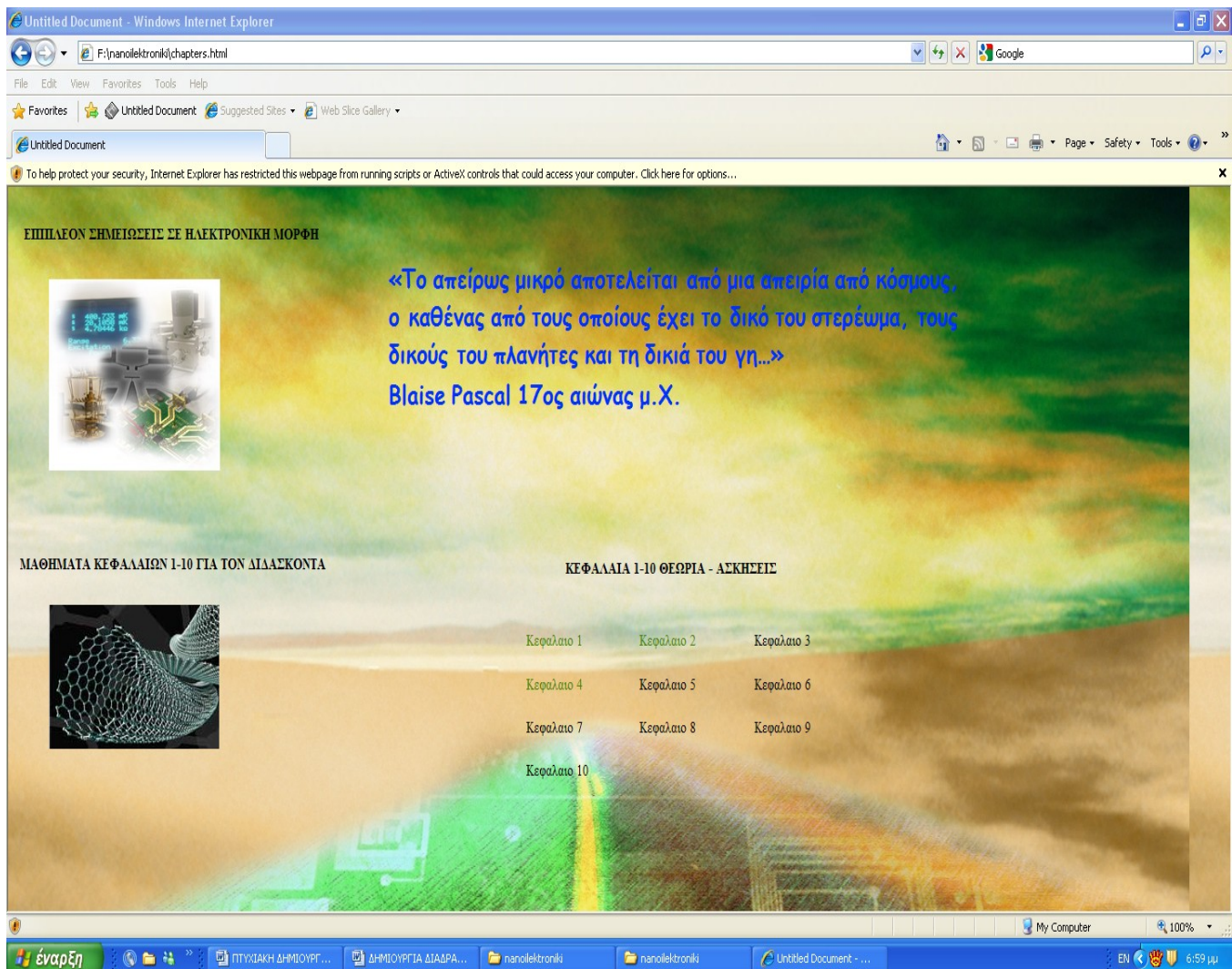
Αρχικά πριν δείξουμε πως φτιάχτηκε το εκπαιδευτικό μας cd - dvd καλό θα ήταν να κάνουμε μια σύντομη παρουσίαση για τα μέρη από τα οποία απαρτίζεται. Εισάγοντας το εκπαιδευτικό cd νανοηλεκτρονικής στο drive του υπολογιστή εμφανίζεται μια σελίδα html όπου είναι και η εισαγωγική σελίδα του εκπαιδευτικού cd νανοηλεκτρονικής.



Κεντρική εικόνα διαδραστικού εκπαιδευτικού cd φυσικής

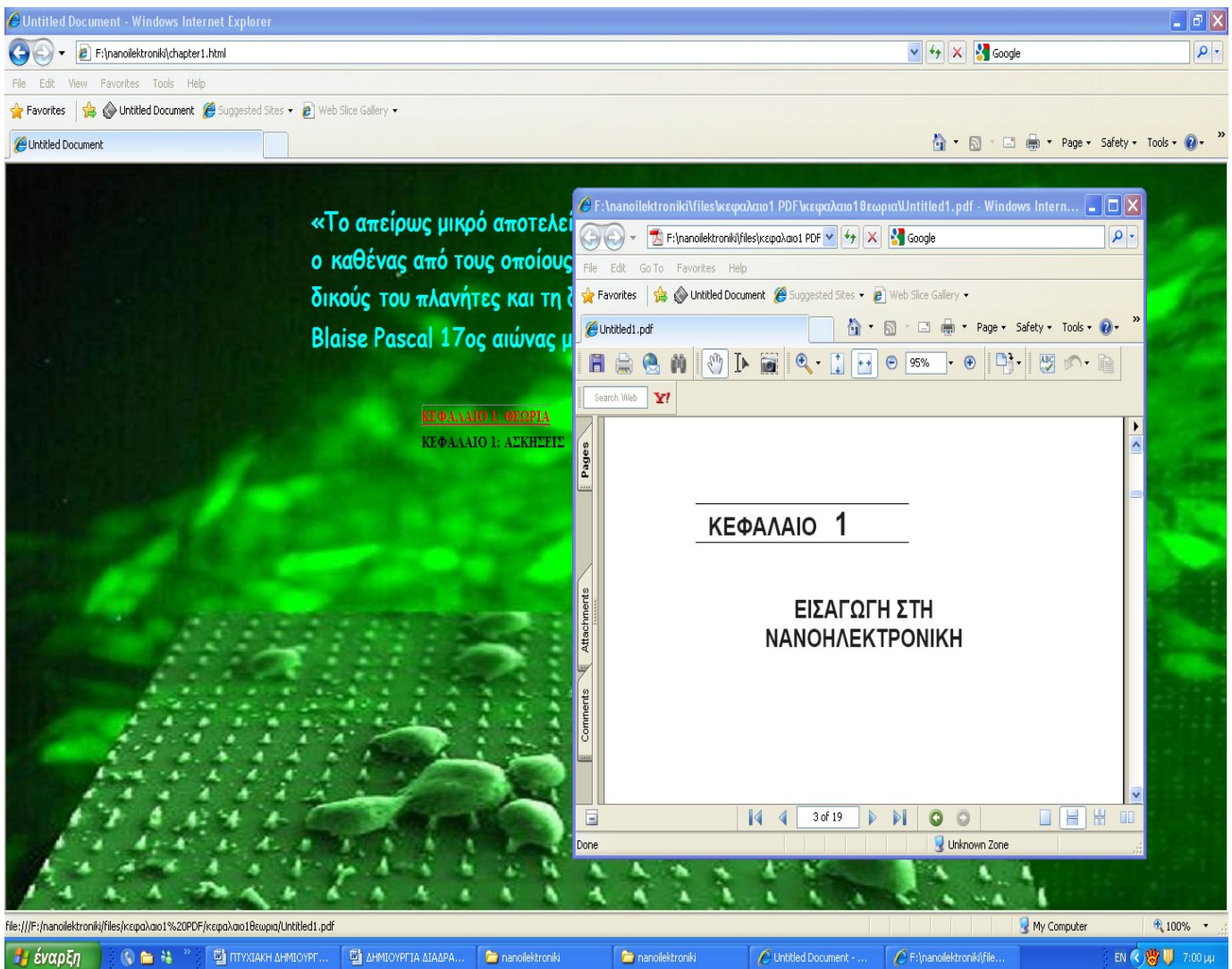
Για να μπούμε στην κεντρική σελίδα κάνουμε αριστερό click στην εικόνα που βρίσκεται στο κέντρο της αρχικής σελίδας.

Μπαίνοντας στην κεντρική σελίδα θα δούμε την εξής εικόνα



Κεντρική σελίδα διαδραστικού εκπαιδευτικού cd
νανοηλεκτρονικής

Για να δούμε την σελίδα του κάθε κεφαλαίου ξεχωριστά αρκεί να κάνουμε αριστερό click στο κεφάλαιο που επιθυμούμε να δούμε. Όλα τα κεφάλαια έχουν 2 επιλογές: θεωρία και ασκήσεις. Για να δούμε την θεωρία αρκεί να κάνουμε αριστερό click στην εικόνα της θεωρίας. Ομοίως γίνεται και με τις ασκήσεις. Κανοντας αριστερό click τότε θα μας εμφανιστεί αυτομάτος το κεφάλαιο 1 σε μορφή pdf έτοιμο για ανάγνωση.



Σελίδα του πρώτου κεφαλαίου και το κεφάλαιο 1 σε μορφή pdf

Κλείνοντας μετέπειτα το πρόγραμμα με το οποίο εκτελείται το πρόγραμμα της θεωρίας δεδομένου ότι δεν έκλεισε ο browser του εκπαιδευτικού cd φυσικής επιστρέφουμε στην καρτέλα με την επιλογή της θεωρίας. Αν θελήσουμε να δούμε κάποιο άλλο κεφάλαιο δεν έχουμε παρά να κάνουμε δεξί click επάνω αριστερά στο βελάκι της μεταβάσης στην προηγούμενη σελίδα όπου και θα μας πάει στην κεντρική σελίδα και εκεί μπορούμε να δούμε όποιο άλλο κεφάλαιο επιθυμούμε.

ΕΠΙΠΛΑΦΟΝ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ

«Το απείρωσ μικρό αποτελείται από μια απειρία από κόσμους, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικό του στερέωμα, τους δικούς του πλανήτες και τη δικιά του γη...»
Blaise Pascal 17ος αιώνας μ.Χ.

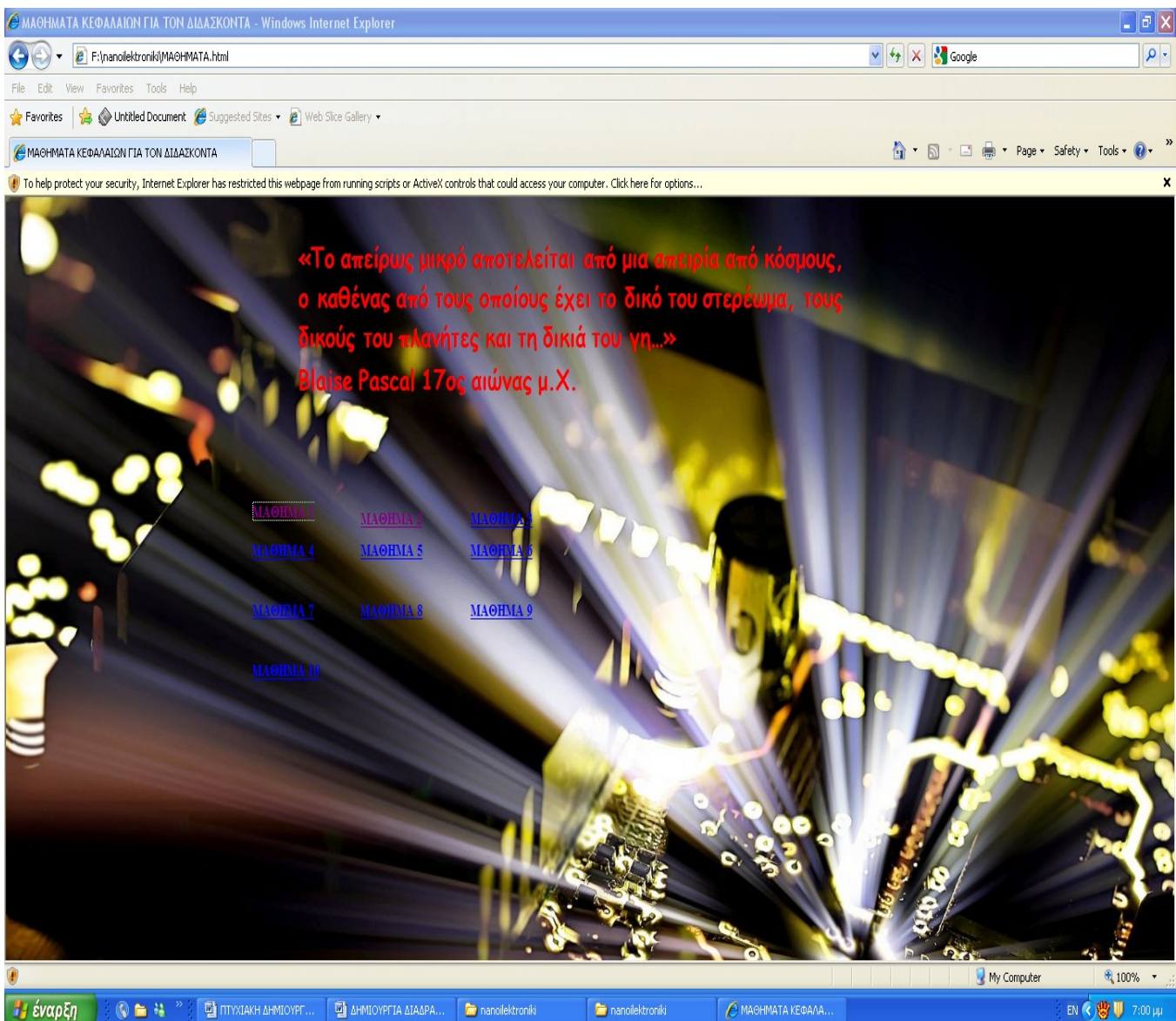
ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ 1-10 ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ 1-10 ΘΕΩΡΙΑ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Κεφάλαιο 1	Κεφάλαιο 2	Κεφάλαιο 3
Κεφάλαιο 4	Κεφάλαιο 5	Κεφάλαιο 6
Κεφάλαιο 7	Κεφάλαιο 8	Κεφάλαιο 9
Κεφάλαιο 10		

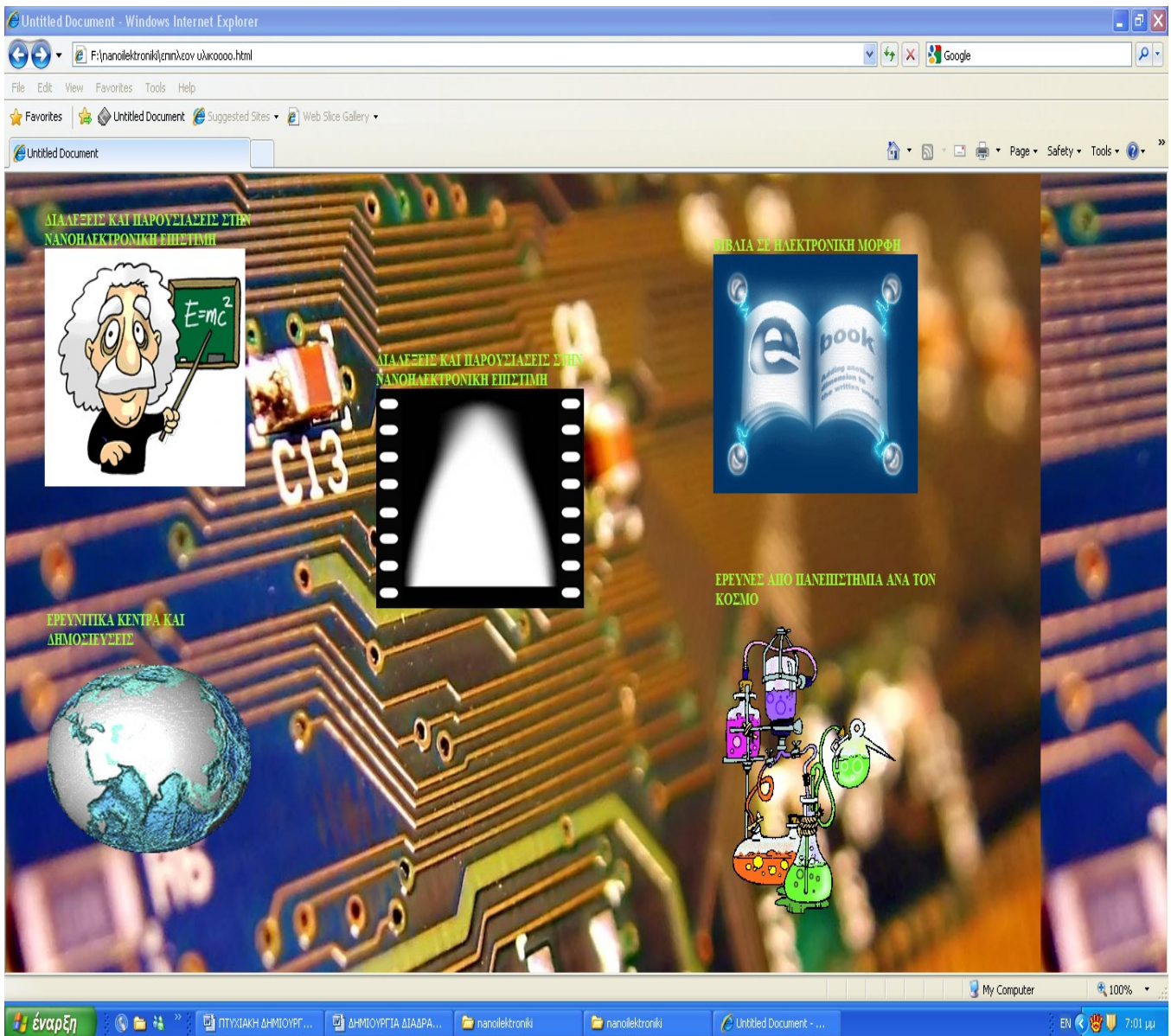
Κεντρική σελίδα διαδραστικού εκπαιδευτικού cd και η επιλογή για τα μαθήματα 1 - 10

Επισης μπορούμε να επιλέξουμε ανάμεσα σε 10 μαθήματα για τον διδάσκοντα σε μορφή pps. Το μόνο που έχουμε να κάνουμε είναι να πατήσουμε στην κεντρική εικόνα κατω αριστερά. Απο εκεί θα μπούμε σε ένα αλλό menu από το οποίο θα ανοίγουμε τα μαθήματα για τον διδασκοντα σε μορφή pps όπως φαίνεται και από την παρακάτω εικόνα.



Σελίδα τού menu των μαθημάτων για τον διδάσκοντα

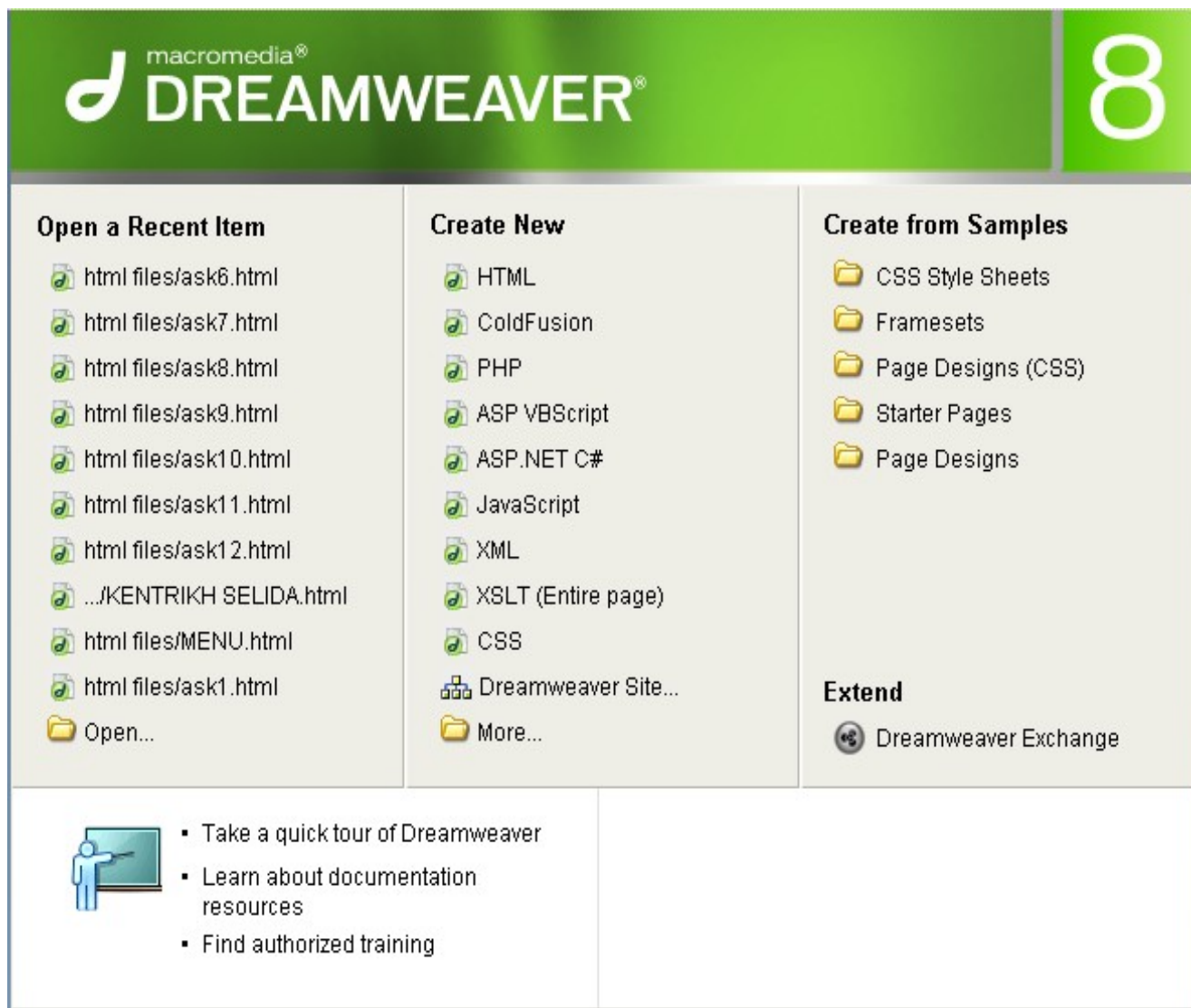
Τέλος απο την κεντρική σελιδά μπορούμε να μπούμε και στο menu με τις λοιπές σημειώσεις.Απο εκεί θα έχουμε μια πληθώρα σημειώσεων που αφορούν την νανοηλεκτρονική απο πανεπιστήμια ανα τον κόσμο και κορυφαίους επιστήμονες βιβλία σε ηλεκτρόνικη μορφή αλλα και εκπαιδευτικά videos.



Σελίδα τού μενου του επίπλεων υλικού

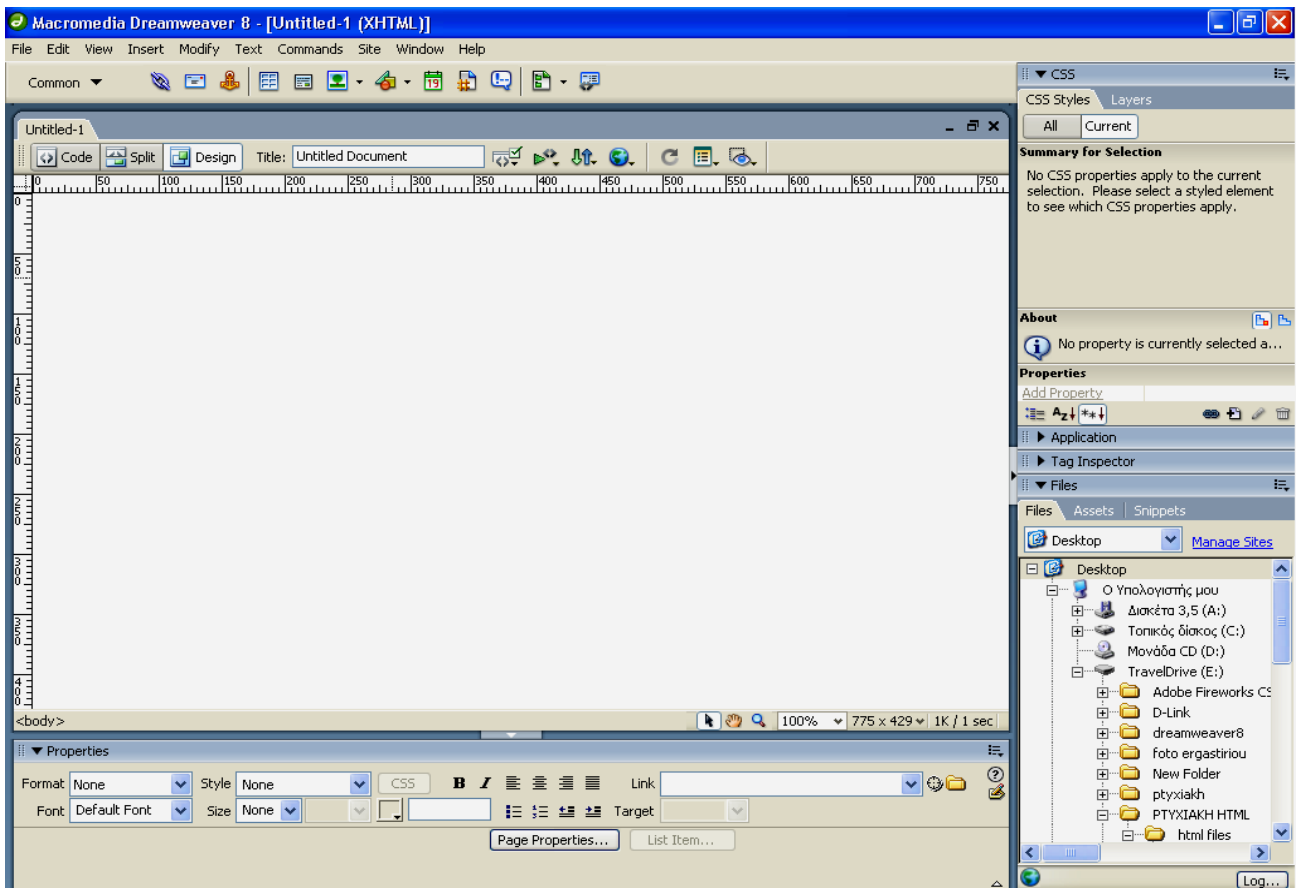
2.2 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Αρχικά ανοίγοντας το macromedia dreamweaver βλέπουμε την αρχική του σελίδα. Όπου μπορούμε είτε να ανοίξουμε παλαιότερη εργασία (open a recent item), είτε να δημιουργήσουμε μια νέα (create new). Επιλέγοντας επίσης και την μορφή του κώδικα της εργασίας (html, cold fusion κλπ).



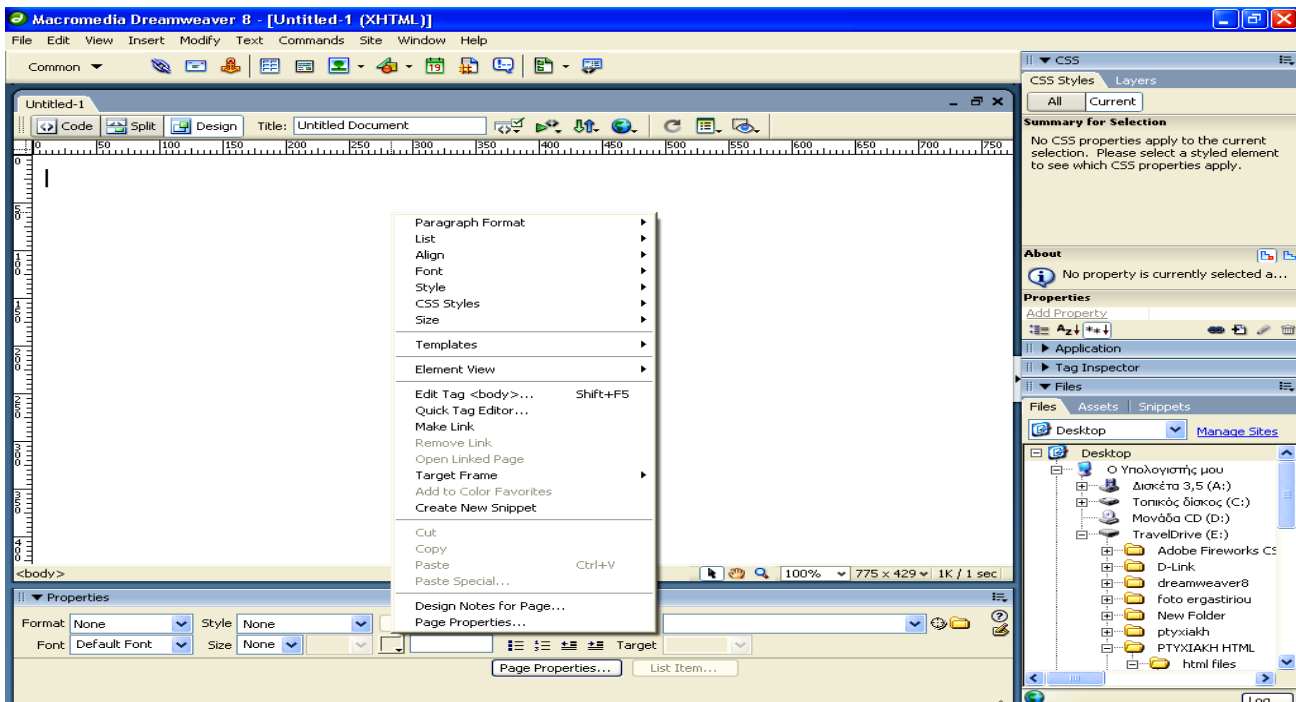
Αρχική σελίδα του macromedia dreamweaver

Μιας και η σελίδα είναι γραμμένη σε html κώδικα κάνοντας click στο html το dreamweaver θα μας εισάγει στην αρχική σελίδα σχεδίασης



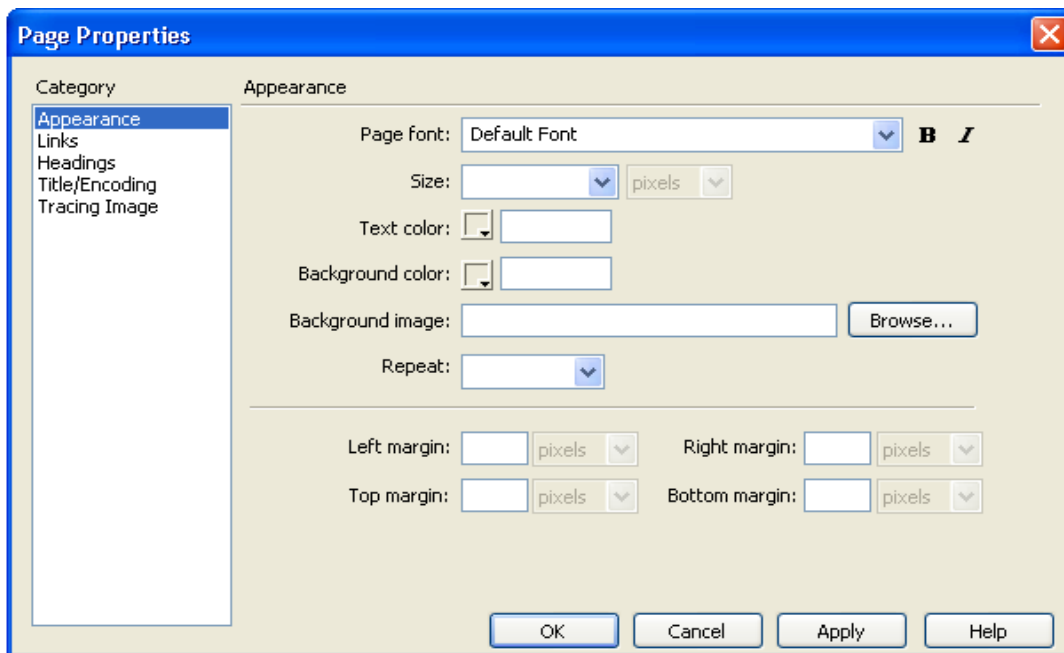
Αρχική σελίδα σχεδίασης για html κώδικα

κάνοντας δεξί click στο περιβάλλον εργασίας μπορούμε να δούμε διάφορες ενέργειες όπως να τροποποιήσουμε κείμενο ή να εισάγουμε εικόνες μέσα στην σελίδα



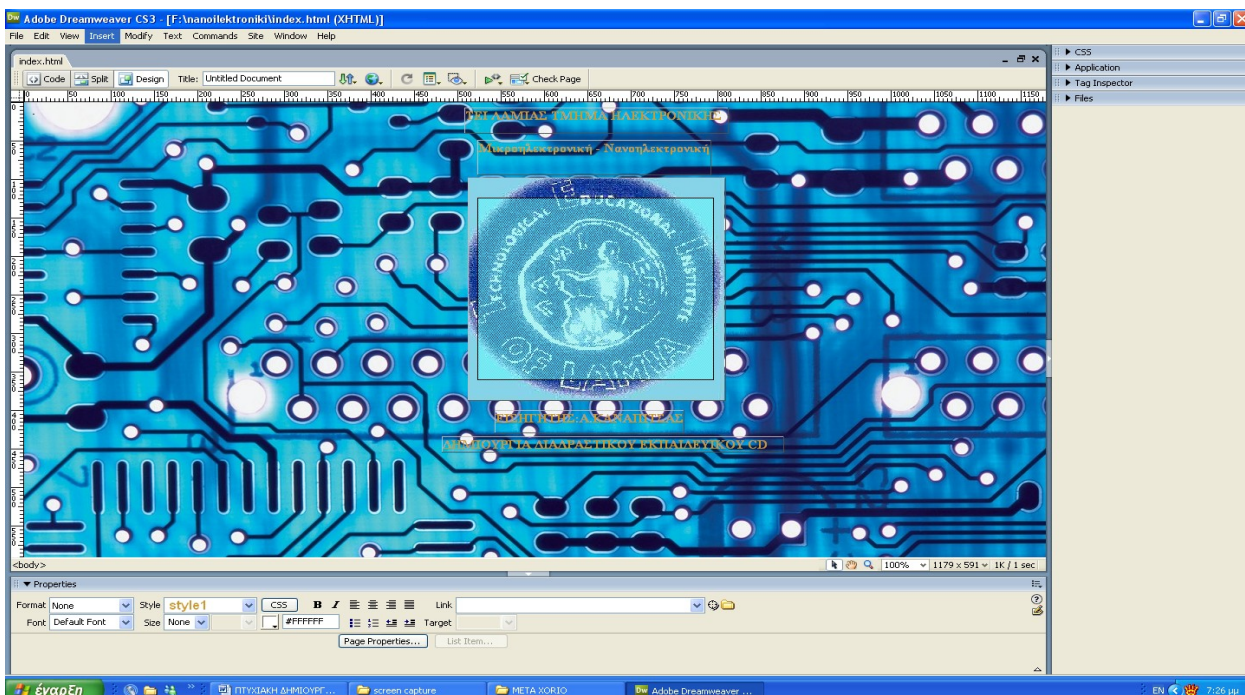
εμφάνιση μενου βασικών λειτουργιών

Επιλέγοντας το page properties μπορούμε δούμε τις διάφορες λειτουργίες του προγράμματος όπως του να επιλέξουμε φόντο.



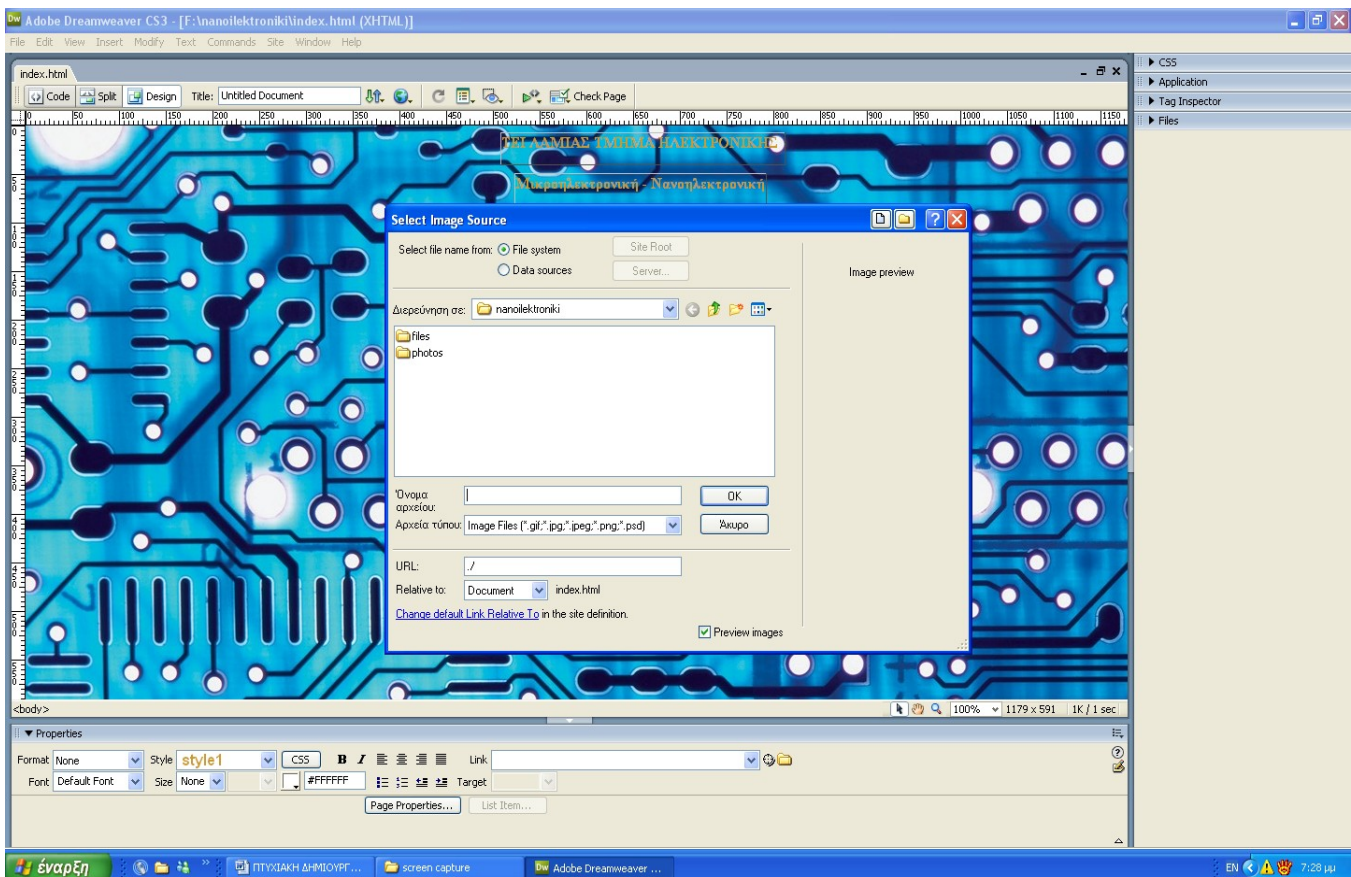
καρτέλα για ιδιότητες της σελίδας

Επιλέγοντας browse μπορούμε να εισάγουμε από εξωτερικό αρχείο μια εικόνα που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για φόντο. Μπορούμε επίσης να εισάγουμε και εξωτερικά αρχεία εικόνων ώστε να μορφοποιήσουμε την σελίδα με την επιλογή στην επάνω γραμμή λειτουργιών insert => image



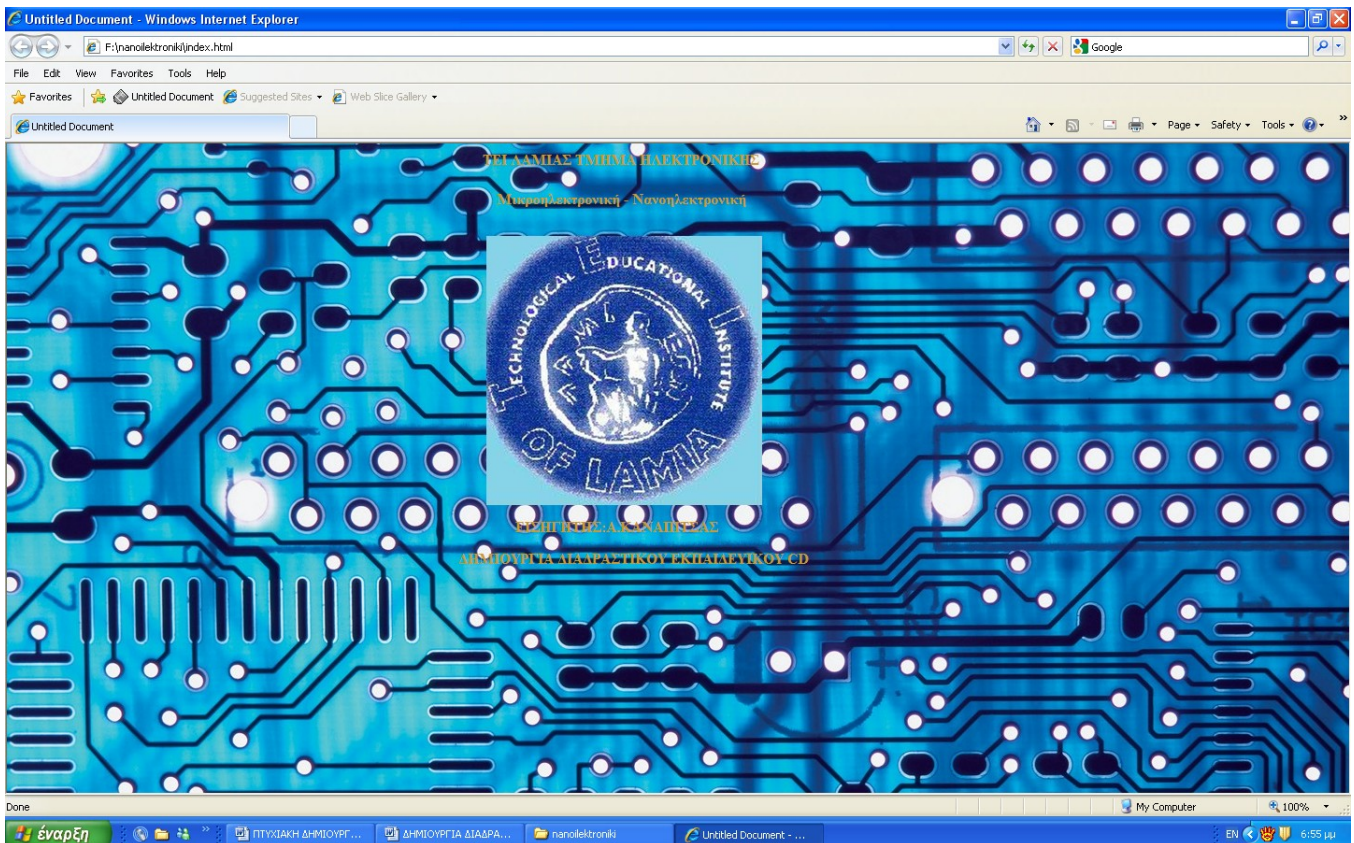
ιστοσελίδα έπειτα από εισαγωγή εικόνων

Όταν η μορφοποίηση τελειοποιηθεί μπορούμε να δημιουργήσουμε συνδέσμους για να πάμε σε άλλες σελίδες είτε να καθοδηγήσουμε την σελίδα σε άνοιγμα αρχείων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί κάνοντας click στην εικόνα που επιθυμούμε να δημιουργηθεί σύνδεσμος και επιλέγοντας το εικονίδιο(κυκλωμένο με κόκκινο χρώμα) με τον φάκελο όπως φαίνεται στην εικόνα. Τέλος εισάγουμε το αρχείο ή άλλη σελίδα από την διεύθυνση των αρχείων στον υπολογιστή μας.



Επιλέγοντας αρχεία η σελίδες μετάβασης

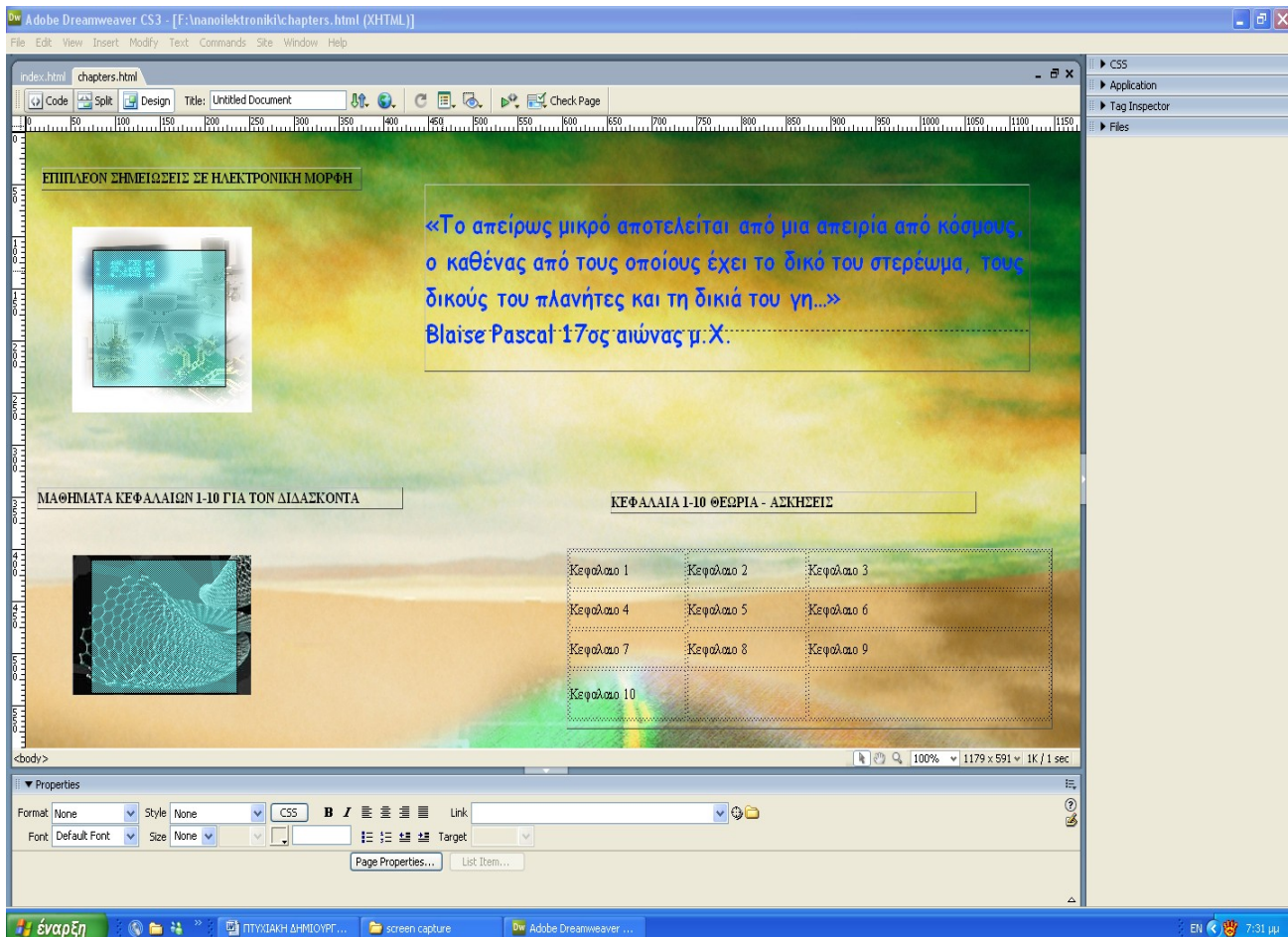
Ολοκληρώνοντας την εργασία μας μπορούμε εύκολα να σώσουμε την δουλειά μας (με την επιλογή file =>save as) μιας και η γραμμή εργαλείων του macromedia dream weaver έχει πολύ μεγάλες ομοιότητες με αυτά των συνηθέστερων προγραμμάτων των windows.Βασική προϋπόθεση είναι να βρίσκονται όλα τα αρχεία του συνόλου των σελίδων μέσα σε έναν κεντρικό φάκελο .Φυσικά για λόγους ταξινόμησης μπορούν να δημιουργηθούν υποφακελοι όπου μπορούν τα αρχεία να ταξινομηθούν .



τελική μορφή αρχικής σελίδας όπως ακριβώς φαίνεται στο εκπαιδευτικό cd. Η απεικόνιση στο κέντρο έχει επιλεγεί ως σύνδεσμος για την επόμενη σελίδα

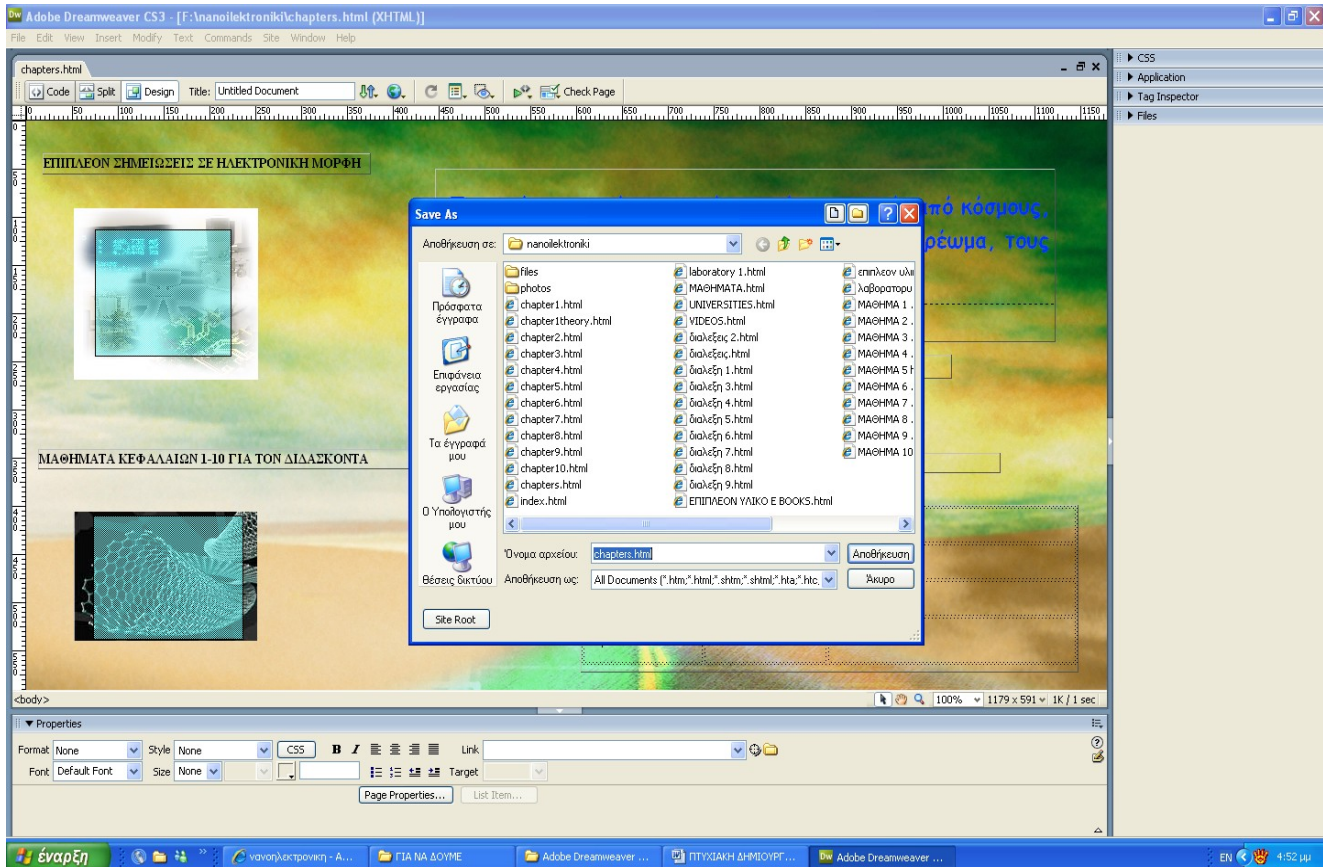
2.3 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ ΣΕΛΙΔΩΝ

Ανοίγοντας με το dreamweaver μια νέα σελίδα ακολουθούμε ακριβώς την ίδια διαδικασία όπως με την αρχική σελίδα.αυτη τη φορα ομως εχουμε την εισαγωγή και μορφοποίηση κειμενου.Το να εισάγουμε ένα κείμενο και έπειτα να το μορφοποιήσουμε(αλλαγή,γραμματοσειράς, παραγράφου κ.λ.π.) στο dreamweaver αρκεί να κάνουμε δεξί click εκεί που θέλουμε να εισαχθεί κείμενο και μετέπειτα να το πληκτρολογήσουμε οπως ακριβώς γίνεται με τον κειμενογράφο που χρησιμοποιούν τα windows.Τα εργαλεία μορφοποίησης κειμένου του dreamweaver είναι ακριβώς τα ίδια με αυτά του κειμενογράφου των windows.

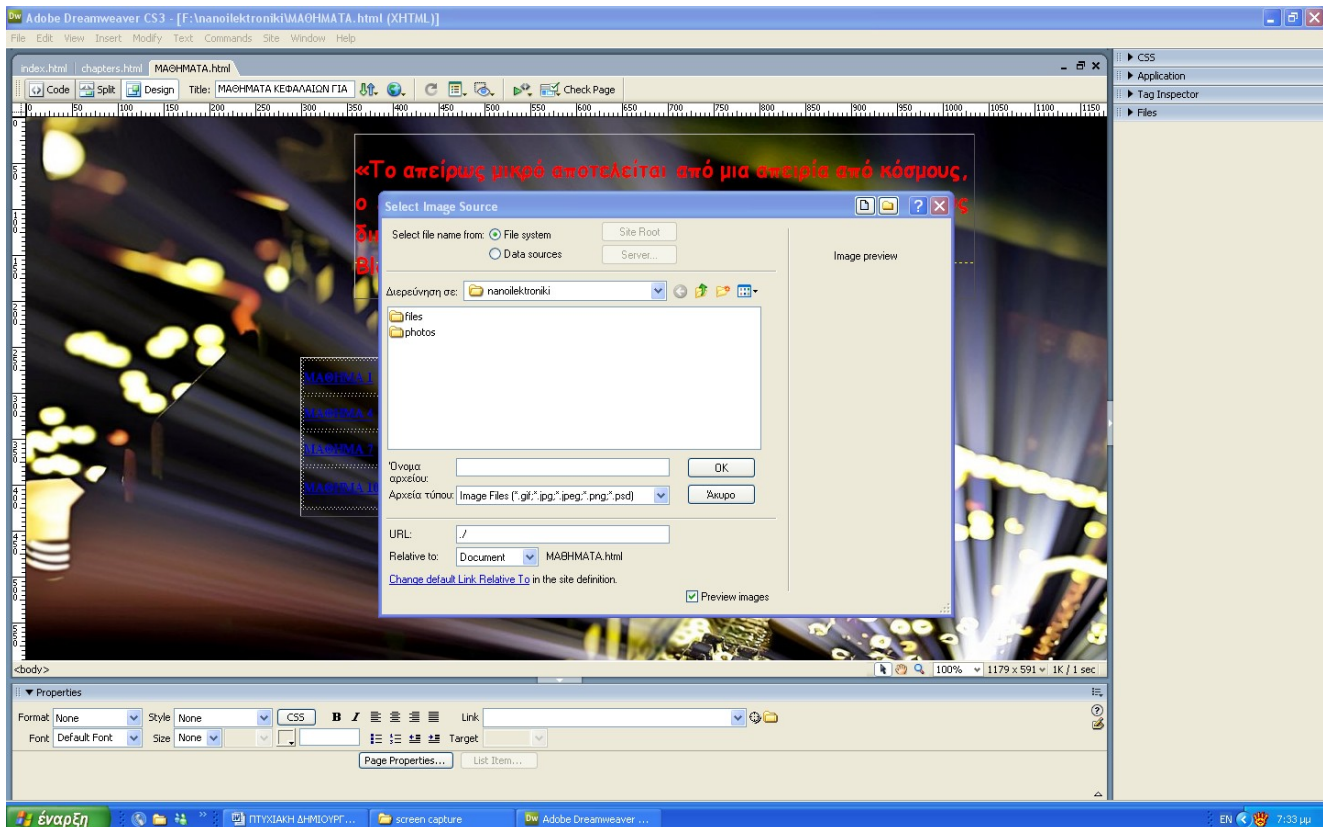


Κεντρική σελίδα υπό κατασκευή

Εφόσον ολοκληρωθούν οι εργασίες η σελίδα αποθηκεύεται στον ίδιο φακελο με την εισαγωγική σελίδα.



Αποθηκεύοντας την Κεντρική σελίδα



Βάζοντας links στα κεφάλαια

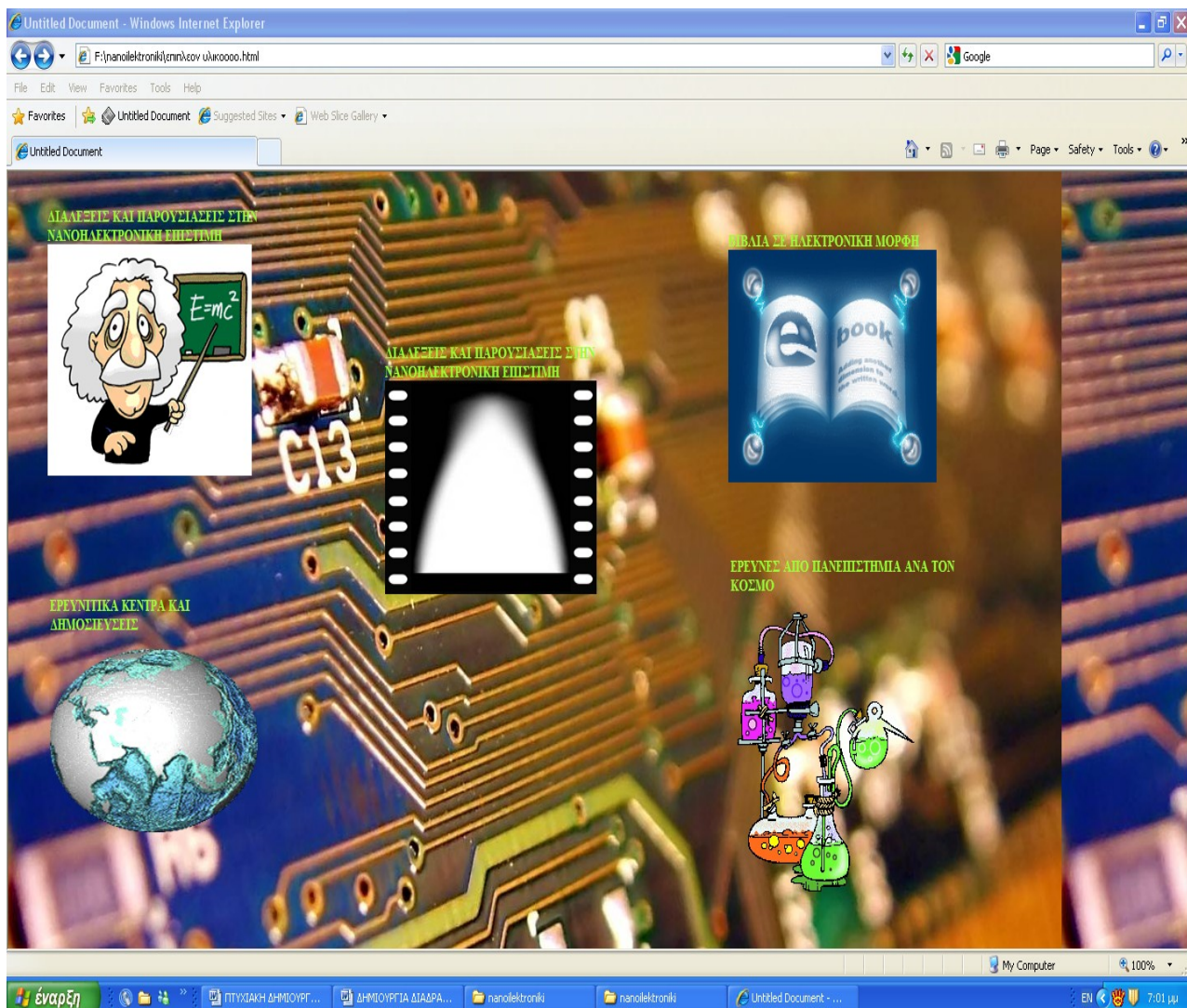
Έτσι ακριβώς φτιάχνουμε και τα υπόλοιπα sections του cd μας και εισάγουμε τα links μας σε κάθε γραμματοσειρά που εμείς επιθυμούμε να είναι link από την επιλογή link στην μέση του κειμενογράφου μας. Έτσι έχουμε για παράδειγμα το κεφάλαιο 1 του οποίου έχουμε δώσει για link ένα αρχείο pdf και όταν κάνουμε διπλό click μας ανοίγει αυτομάτως το κεφάλαιο 1 σε μορφή pdf. Με παρόμοιο τρόπο δουλεύουμε για όλα τα κεφάλαια 1 - 10. Στην κεντρική μας σελίδα έχουμε και την επιλογή επιπλέον υλικό. σε αυτο το παραθυράκι εισάγαμε μια εικόνα και την κάναμε link με μια άλλη σελίδα που ειχαμε φτιάξει ,η οποία έχει όλο το επιπλέον υλικό μας ταξινομημένο. Πατώντας διπλό click στην εικόνα του επιπλέον υλικού θα μας συνδέσει με την σελίδα του επιπλέον υλικού αυτομάτως όπου εκεί θα βρούμε επιπλέον κατηγορίες.

The screenshot shows the Adobe Dreamweaver CS3 interface. The main workspace displays a website design in progress. A background image of a circuit board is visible. Several content blocks are present, including a cartoon character with the equation $E=mc^2$, a book icon, and a globe. A 'Table' dialog box is open in the center, showing settings for a 3x3 table with a width of 200 pixels. The website content includes text like 'ΔΙΔΑΣΧΕΙΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΝΑΝΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ' and 'ΒΙΒΛΙΑ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ'. The interface includes a menu bar, a toolbar, a Properties panel at the bottom, and a Windows taskbar at the very bottom.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ - ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΥΛΙΚΟΥ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην προσπάθεια μας να επεκτείνουμε τις πηγές πληροφοριών για τον σπουδαστή και να παρουσιάσουμε κατι παραπάνω από το βιβλίο με τα κεφάλαια ,τις ασκήσεις και τα μαθήματα για τον διδάσκοντα ,ψάξαμε είτε μέσω διαδικτυου ,είτε μέσω online βιβλιοθηκών και βρήκαμε αμέτρητες πληροφορίες για πολλούς τομείς που σχετίζονται με την νανοηλεκτρονική διαλέξεις από κορυφαίους επιστήμονες δημοσιεύσεις απο πανεπιστήμια και ερευνητικά κεντρα και τελος βιβλία σε ηλεκτρονικη μορφή. Έτσι δημιουργήσαμε ενα εικονίδιο στην κεντρική μας σελιδα και απο εκεί το κάναμε link με μια σελίδα ,οπου απο εκεί ο σπουδαστής θα μπορεί να έρχεται σε άμεση επαφή με το επιπλέον υλικό και να εμπλουτίζει τις γνώσεις του.



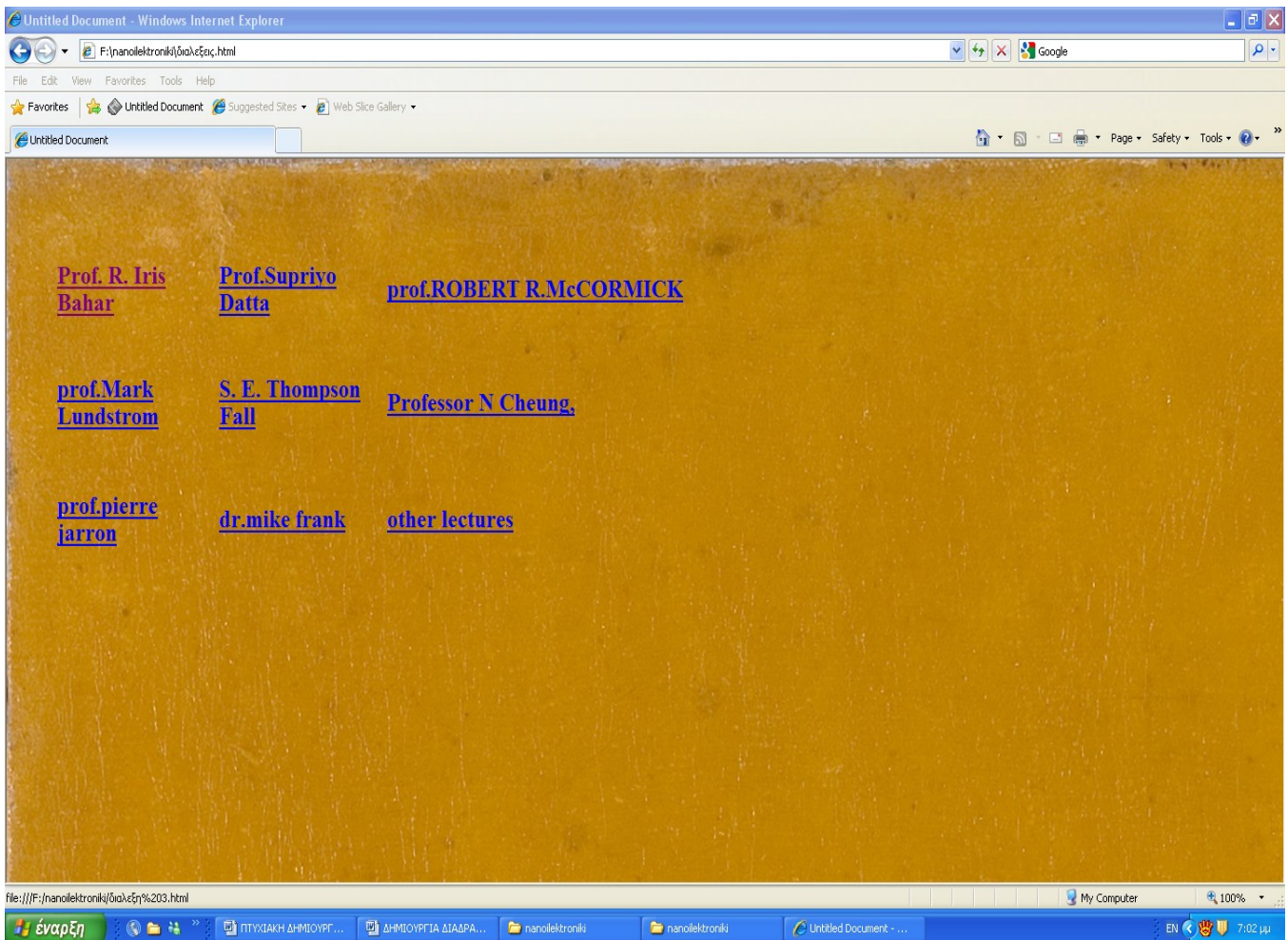
Σελίδα από το menu που έχουμε ταξινομησει το επιπλέον υλικό

3.2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΥΛΙΚΟΥ

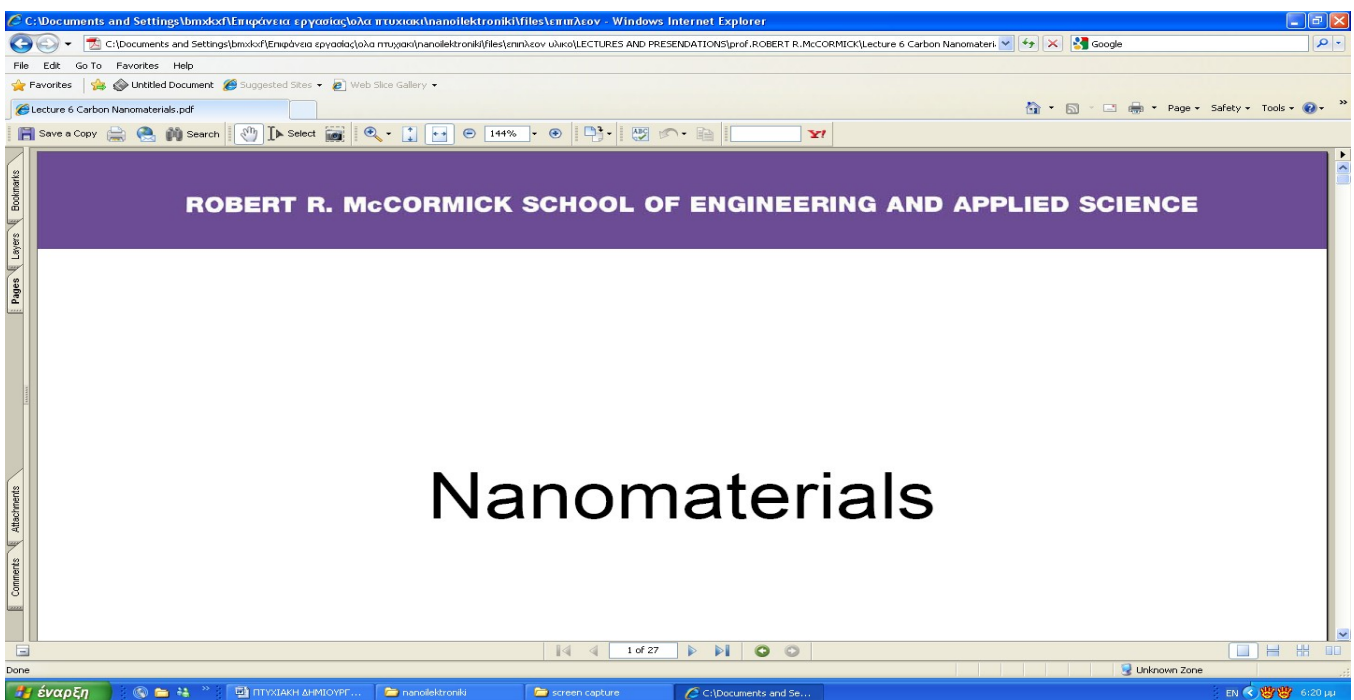
Στο menu αυτό έχουμε το επιπλέον υλικό μας ταξινομημένο σε :

- ❖ Διαλέξεις και παρουσιάσεις στην νανοηλεκτρονική επιστήμη
 - ❖ Ερευνητικά κέντρα και δημοσιεύσεις
 - ❖ VIDEOS
 - ❖ Βιβλία σε ηλεκτρονική μορφή
 - ❖ Έρευνες από πανεπιστήμια ανα το κόσμο
-
- Διαλέξεις και παρουσιάσεις στην νανοηλεκτρονική επιστήμη

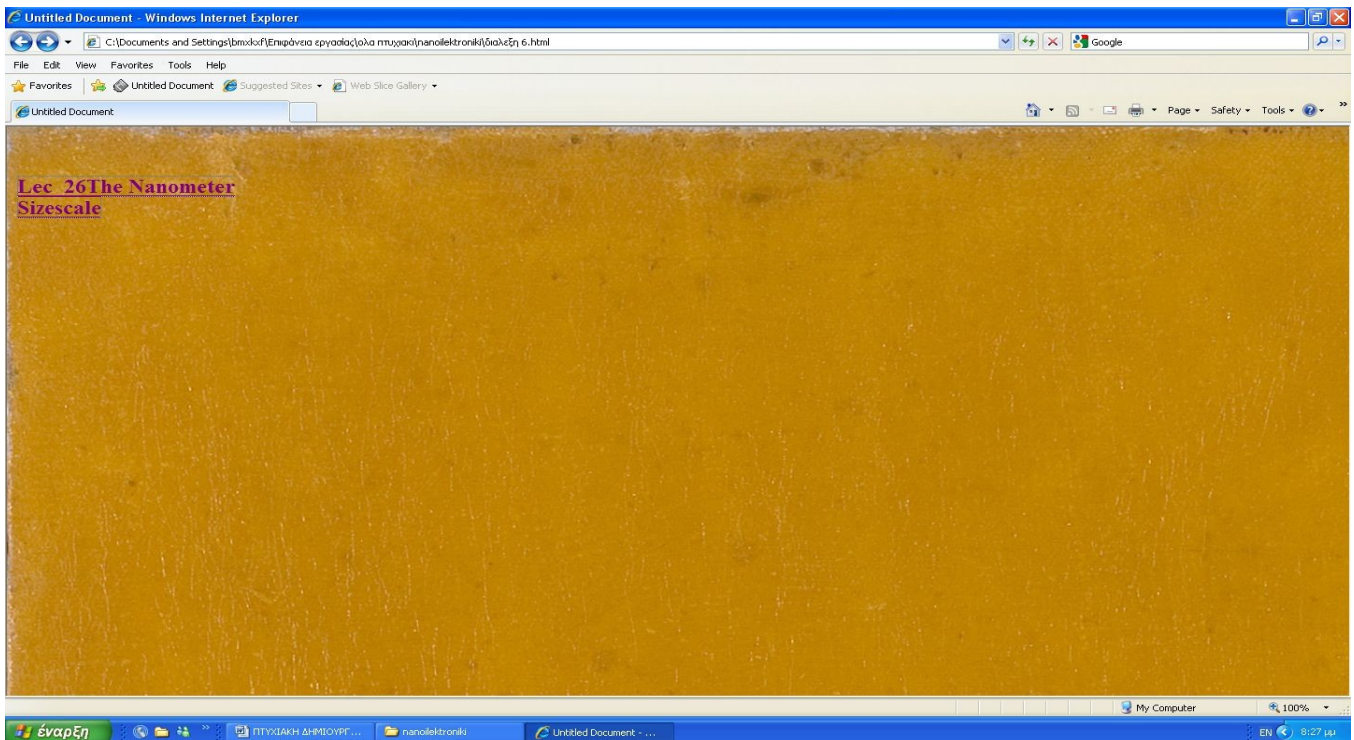
Στην προσπάθεια να βρούμε υλικό ψάξαμε και βρήκαμε κορυφαίους επιστήμονες στον τομέα της νανοηλεκτρονικής και βρήκαμε σε μορφή pdf όπου και παρουσιάζονται και στο cd μας ,διαλέξεις τους παρουσιάσεις τους και σεμινάρια που έχουν δώσει σε μεγάλα πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο.Φτιάξαμε έτσι ένα εικονίδιο στο οποίο βάλαμε link μια σελίδα η οποία ανοίγει μια γκάμα από επιστήμονες ανα τον κόσμο και μας δείνει την δυνατότητα πατώντας διπλό click όνομα τους να μας βγάζει διαλέξεις που έχουν δημοσιεύσει και παρουσιάσει για πολλά θέματα που αφορούν την νανοηλεκτρονική.



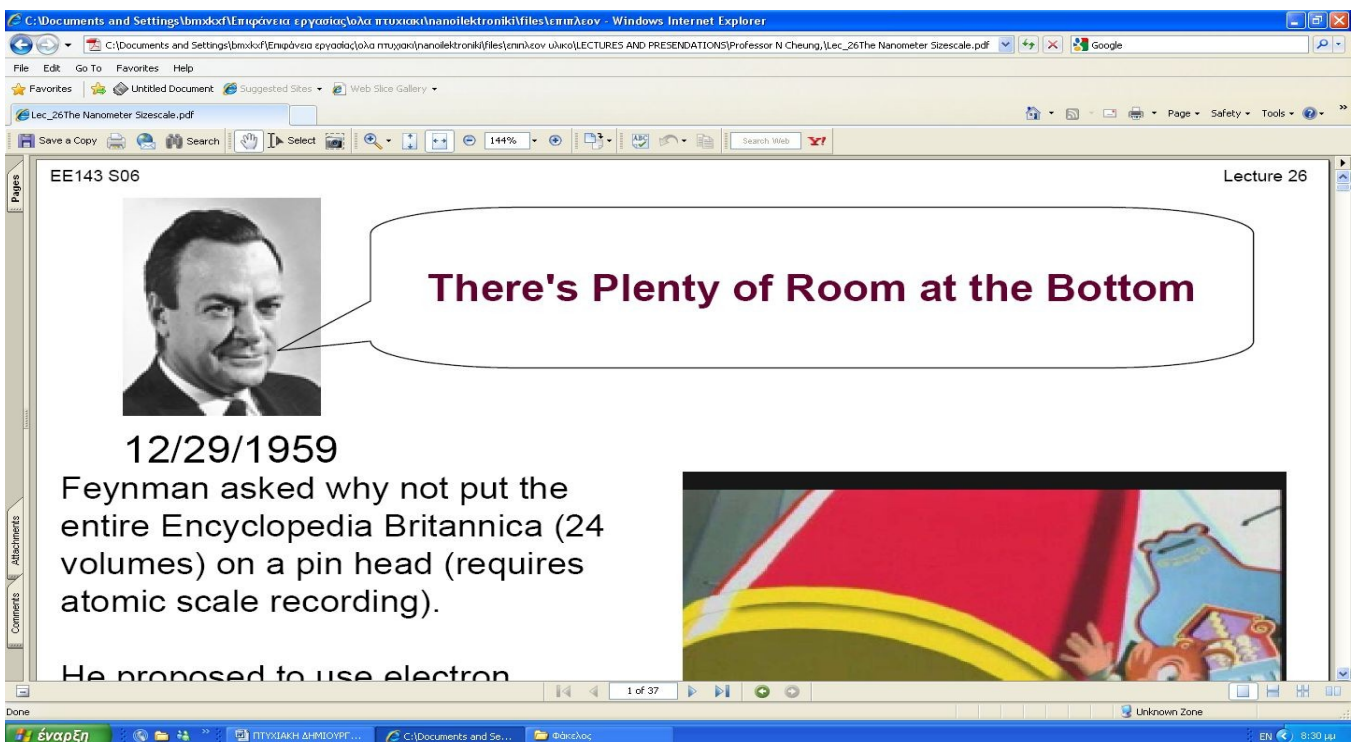
Σελίδα με δημοσιεύσεις επιστημόνων ανα τον κόσμο



Σελίδα που αφορά τα νανουκικά δημοσίευση του prof. Robert r. Mc cormick



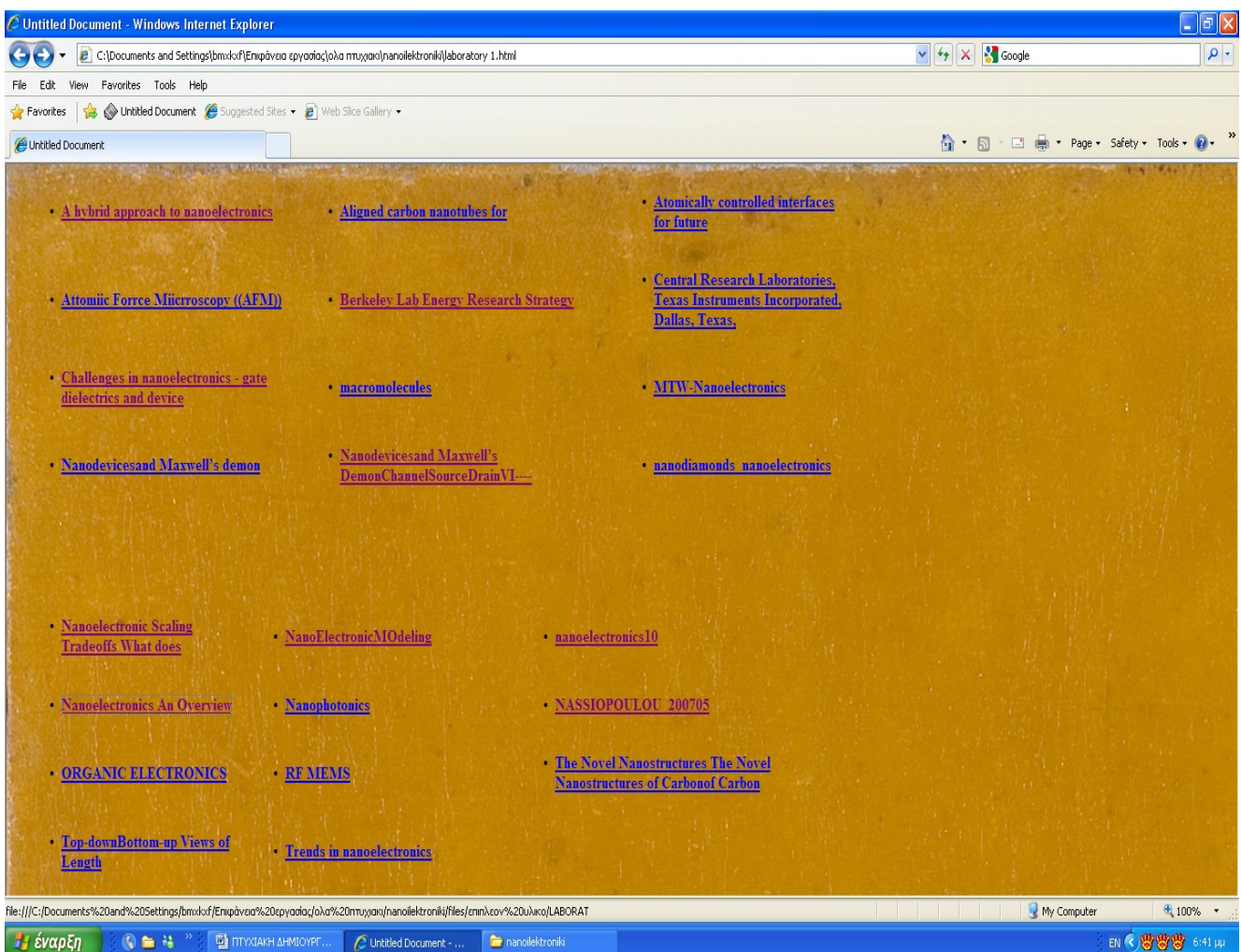
Σελίδα με διάλεξη ενός επιστήμονα



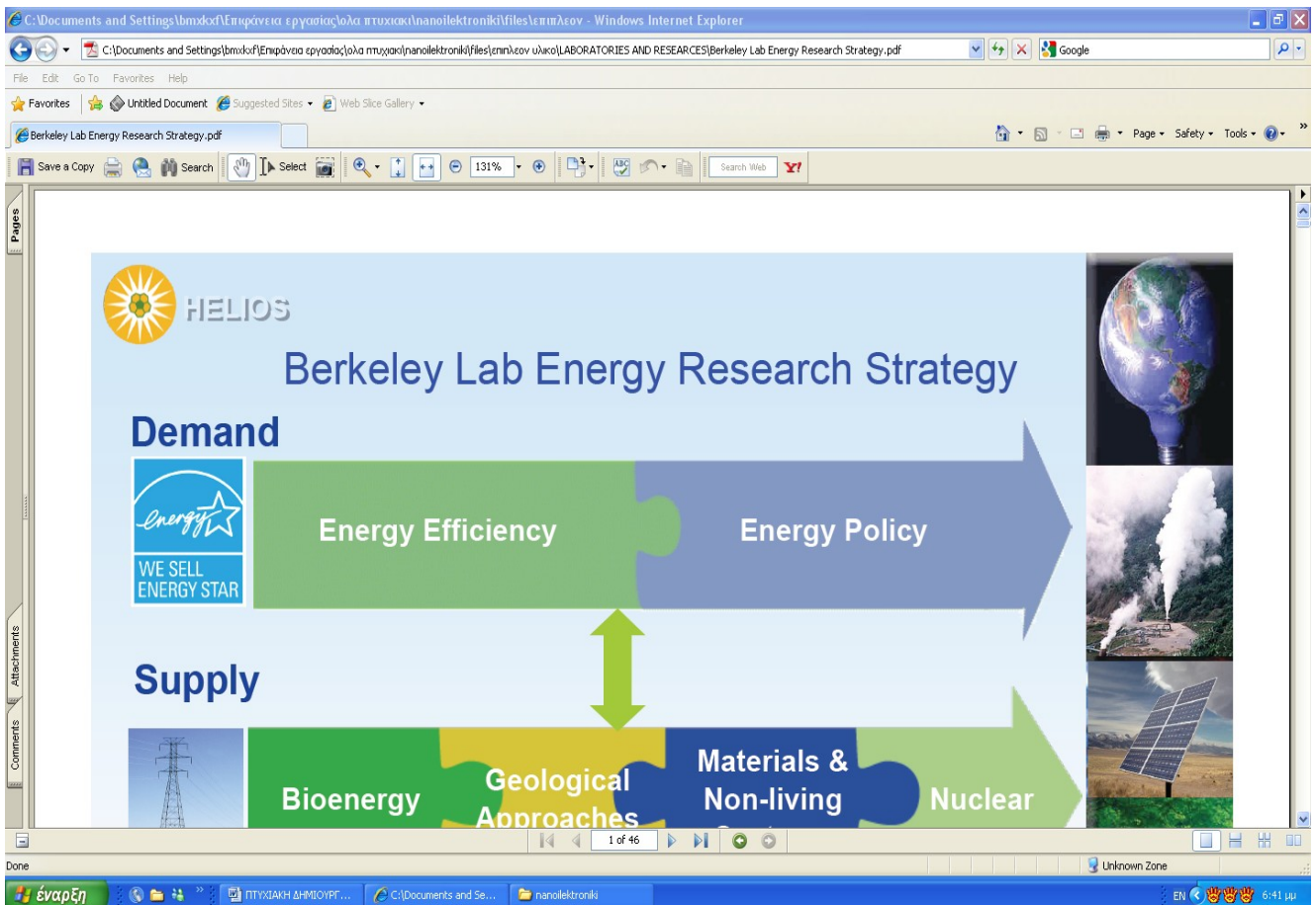
Σελίδα απο διάλεξη σε μορφή pdf

- Ερευνητικά κέντρα και δημοσιεύσεις

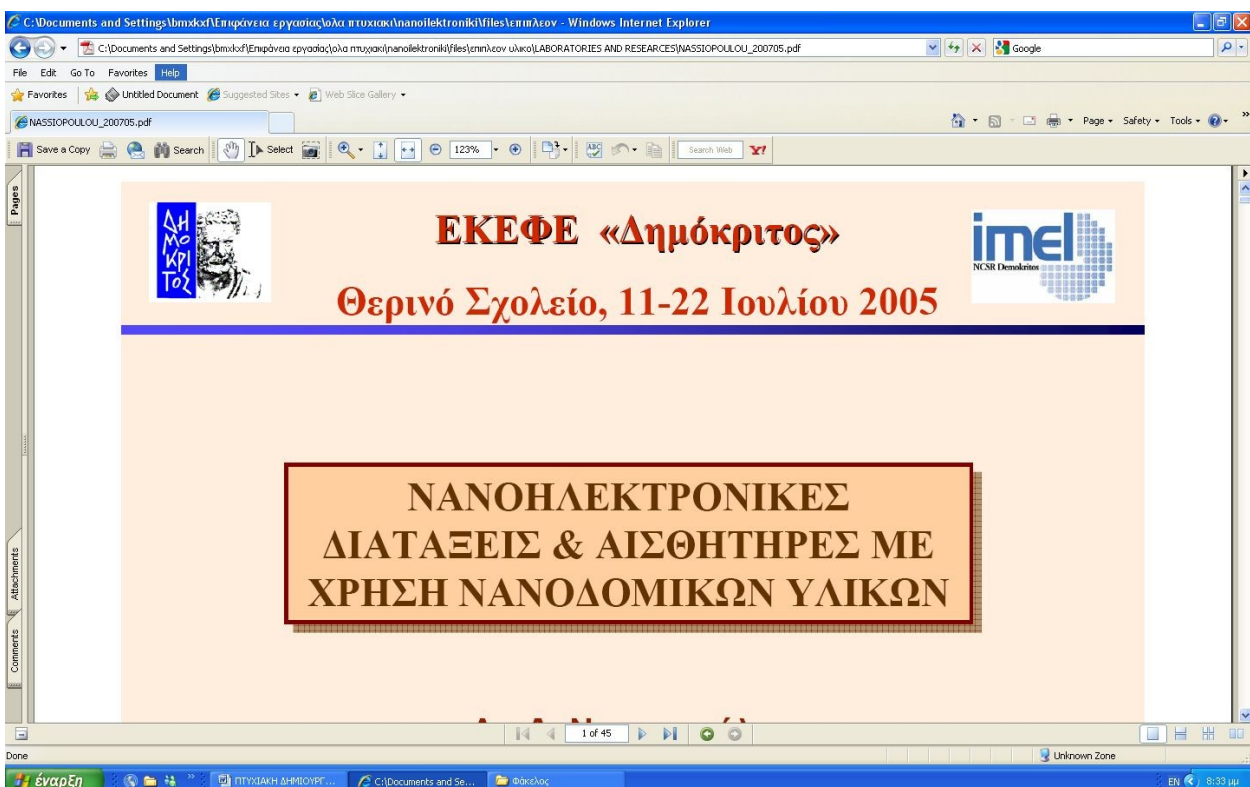
Η έρευνα αποτελεί ένα από τα κυριότερα εργαλεία ανάπτυξης και προόδου μιας κοινωνίας. Η έρευνα χωρίζεται σε βασική και εφαρμοσμένη. Βασική έρευνα γίνεται κυρίως από πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα ενώ εφαρμοσμένη γίνεται και από επιχειρήσεις. Στο επιπλέον υλικό μας μπορούμε να βρούμε έρευνες που έχουν δημοσιευτεί ανά καιρούς από ερευνητικά κέντρα σε όλο τον κόσμο. Φτιάξαμε λοιπόν ένα εικονίδιο στο οποίο πατώντας διπλό click ο φοιτητής θα μπορεί να βλέπει πολλές από τις έρευνες που σχετίζονται με την νανοηλεκτρονική και να τις αποθηκεύει σε μορφή pdf.



Σελίδα με δημοσιευμένες έρευνες από κορυφαία ερευνητικά κέντρα



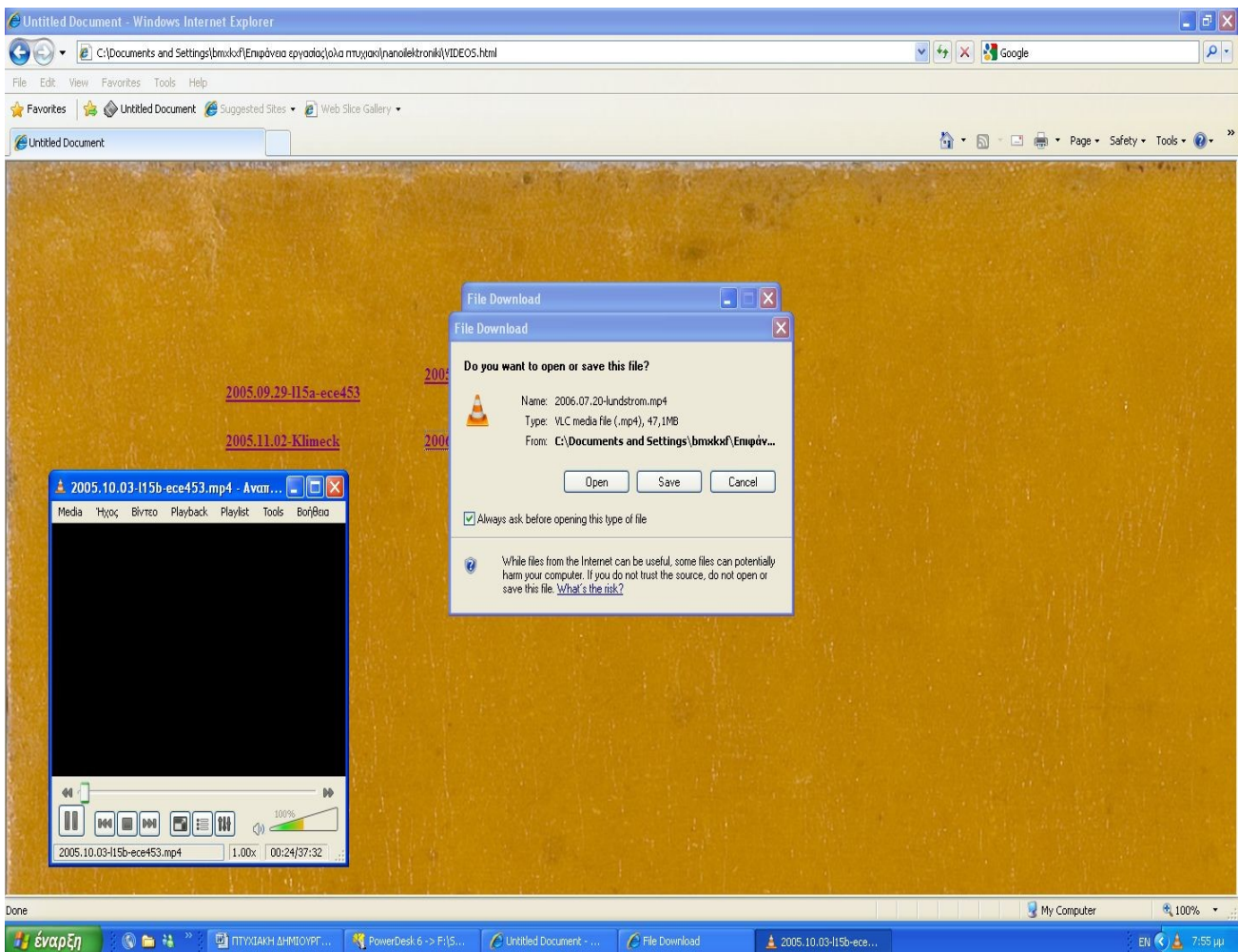
Σελίδα με δημοσιευμένη έρευνα από ερευνητικό κέντρο στην Αμερική



Σελίδα με δημοσιευμένη έρευνα από ερευνητικό κέντρο στην Ελλάδα

▪ VIDEOS

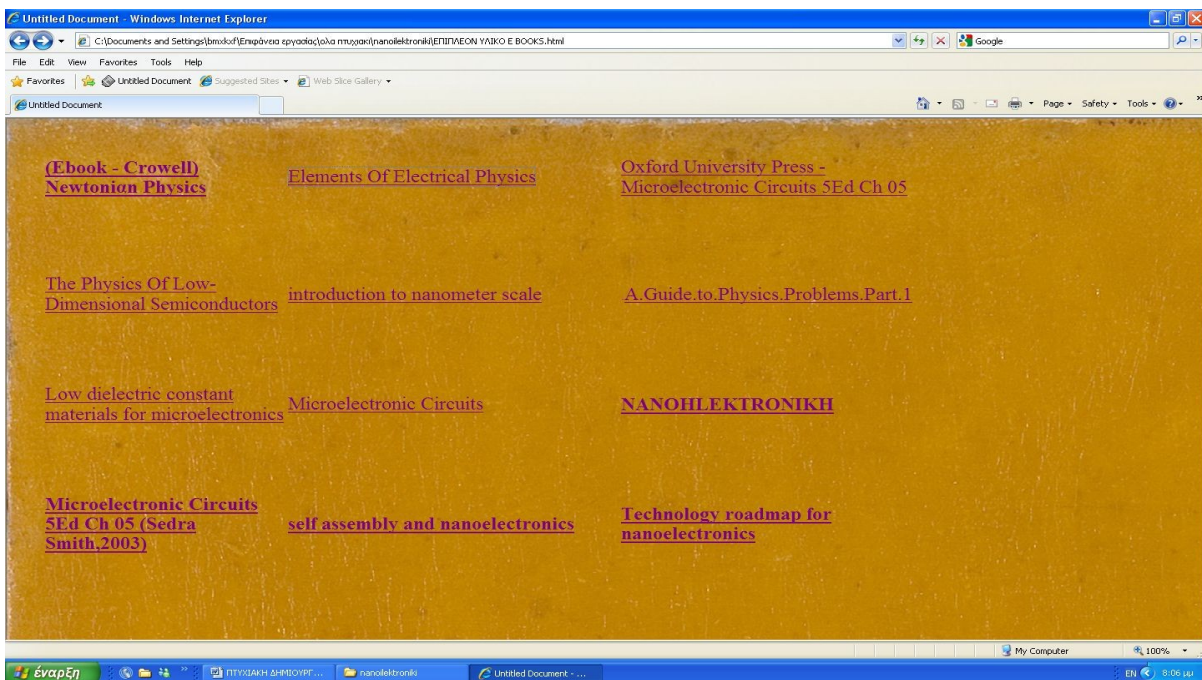
Σκοπός μας επίσης ήταν ο φοιτητής να έρθει σε πύο άμεση επαφή με το αντικείμενο της νανοηλεκτρονικής.Ετσι βάλαμε και ένα εικονίδιο με links σε videos που βρήκαμε στο διαδύκτιο και είναι συνοπτικά online μαθήματα για τομείς που αφορούν την νέα αυτή επιστήμη.Από αυτή την επιλογή με ένα διπλό click μας εμφανίζει στα online μαθήματα μας και απο εκεί κανοντάς ξανά διπλό click μπορούμε να τα παρακολουθήσουμε με το προεπιλεγμένο προγραμμά μας νlc είτε να τα αποθηκεύσουμε σαν αρχείο.



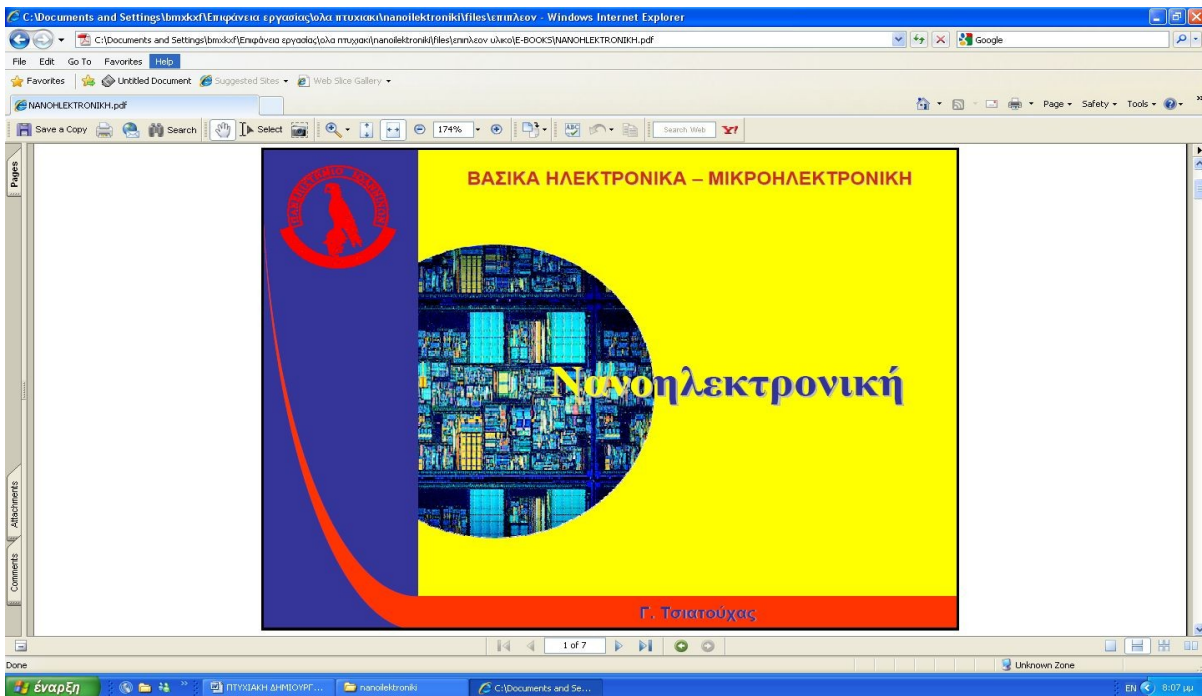
Σελίδα εικόνας αναπαραγωγής video online μαθημάτων

- Βιβλία σε ηλεκτρονική μορφή

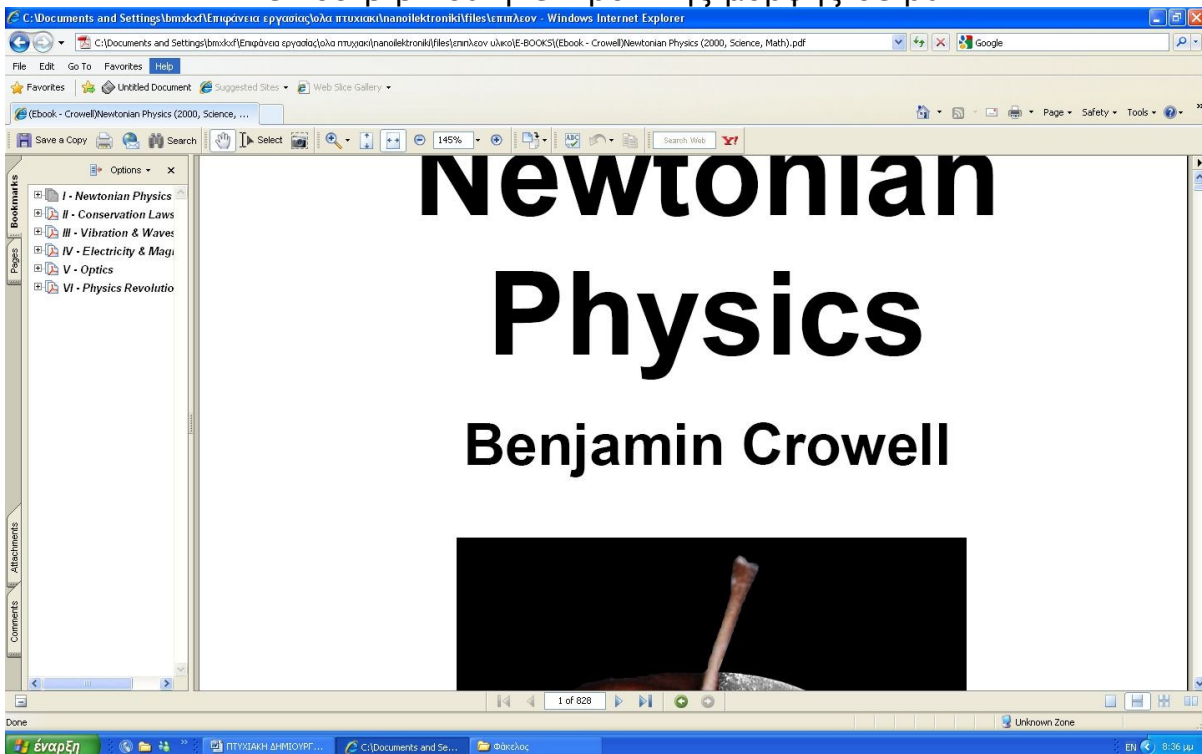
Στο επιπλέον υλικό μας επίσης υπάρχει και ένα εικονίδιο με link μια σελίδα που μας βγάζει σε ένα κατάλογο από βιβλία σε ηλεκτρονική μορφή. Έτσι έχουμε την δυνατότητα κατά την ξεναγησή μας στο cd να μπορέσουμε να δούμε και μια γκάμα από βιβλία που έχουν εκδόσει μεγάλοι επιστήμονες και αναλύουν εκ βαθέως την νέα αυτή επιστήμη. Τα βιβλία αυτά μπορούμε να τα δούμε σε μορφή pdf και να τα αποθηκεύσουμε ακόμα.



Σελίδα καταλόγου βιβλίων σε ηλεκτρονική μορφή



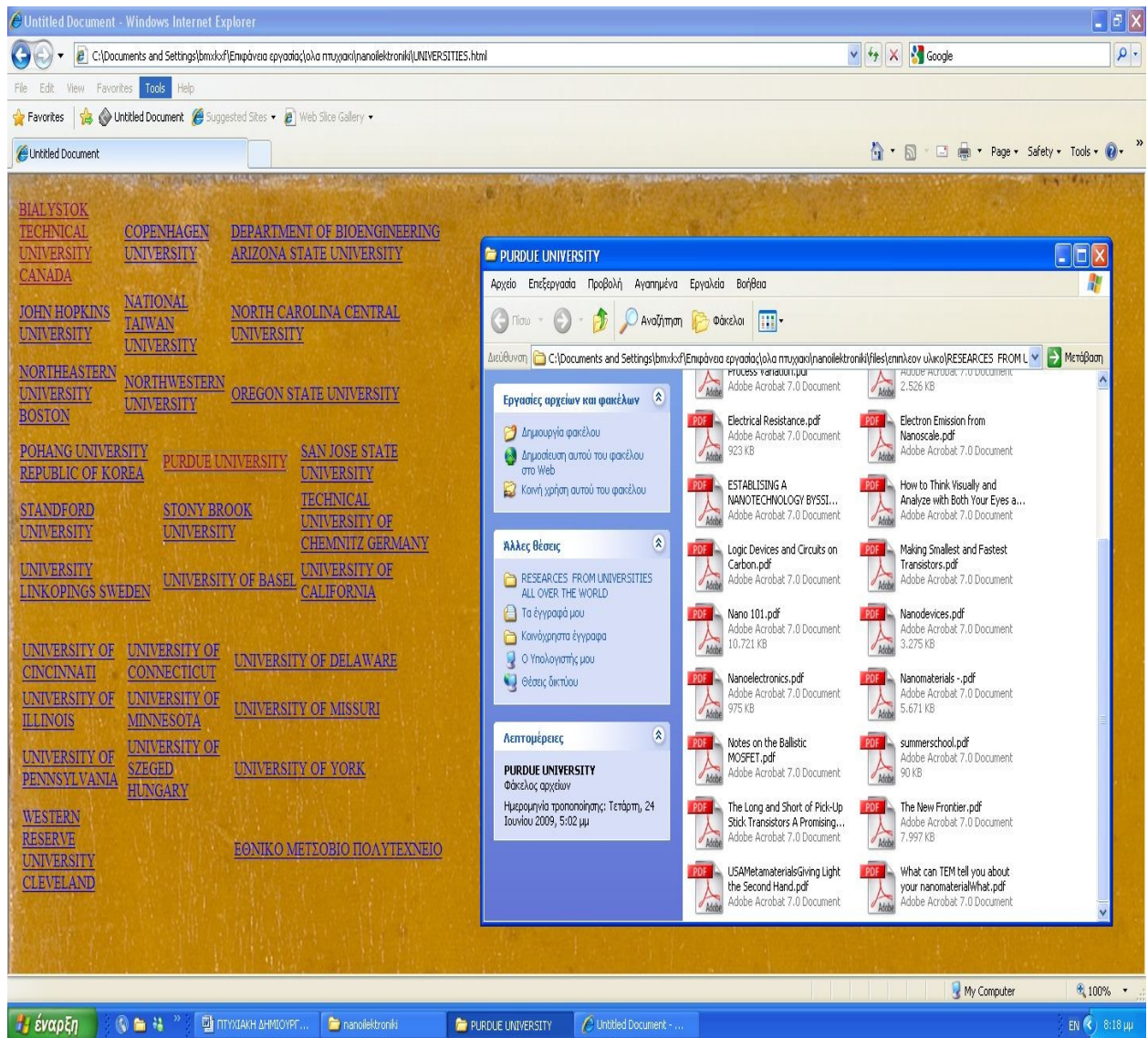
Σελίδα βιβλίου ηλεκτρονικής μορφής σε pdf



Σελίδα βιβλίου ηλεκτρονικής μορφής σε pdf

❖ Έρευνες από πανεπιστήμια ανα το κόσμο

Τέλος πήραμε από μεγάλα πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο υλικό σε μορφή pdf και αφορά έρευνες πάνω στην επιστήμη της νανοηλεκτρονικής. Ένας κατάλογος από τα πανεπιστήμια αυτά μας δίνει την δυνατότητα να έχουμε πρόσβαση σε μια ευρεία γκάμα αρχείων απλά πατώντας διπλο click πάνω στο πανεπιστήμιο που θέλουμε.



Σελίδα καταλόγου πανεπιστημίων με επίσημες έρευνες

ο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΚΑΘΕ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΣΕ ΜΟΡΦΗ POWER POINT ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

4.1. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 1 ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

Στο cd μας ,δινεται η δυνατότητα στον καθηγητή ,να κανει μαθήματα – παρουσιάσεις του καθε κεφαλαίου.Αυτό προέκυψε μέσω μιας περίληψης που

δημιουργήθηκε σε μορφή power point έτσι ώστε ο καθηγητής να μπορεί να παρουσιάζει τα κεφάλαια στους μαθητές του με βασικές εξισώσεις και θεωρήματα και εκείνοι έπειτα να ανατρέχουν στο κεφάλαιο για περαιτέρω μελέτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΝΑΝΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

Πίνακας 1.1: Βασικές μονάδες μήκους στη Νανοτεχνολογία.

Ονομασία	Σύμβολο	Τιμή
Μέτρο (meter)	m	1
Χιλιστό (millimeter)	mm	10^{-3}
Μικρόμετρο (micrometer)	μm	10^{-6}
Νανόμετρο (nanometer)	nm	10^{-9}
Πικόμετρο (picometer)	pm	10^{-12}
Φεμτόμετρο (femtometer)	fm	10^{-15}
Ατόμετρο (attometer)	am	10^{-18}

Πίνακας 1.2: Μέγεθος μικροσκοπικών φυσικών αντικειμένων.

Ονομασία	Διάσταση
Ατομο	$1\text{\AA} = 0.1\text{ nm}$
DNA (διάμετρος)	1 nm
Πρωτεΐνη	10 nm
Πάχος οξειδωσης τρανζίστορ	1.2 nm
Μήκος πύλης τρανζίστορ	35 nm
Ιός	100 nm
Ερυθρό αιμοσφαίριο	$10\ \mu\text{m} = 10000\text{ nm}$
Διάμετρος τρίχας από ανθρώπινα μαλλιά	$150\ \mu\text{m} = 150000\text{ nm}$
Κόκκος άμμου	$1\text{ mm} = 1000000\text{ nm}$

Σελίδα 1 σε μορφή power point μαθήματος 1

Στο κεφάλαιο 1 του μαθήματος αφού επιλέξαμε το χρώμα της διαφάνειας και το την γραμματοσειρά μεταφέραμε τις εικόνες και το κείμενο που επιθυμούσαμε. Έχοντας ήδη μιά περίληψη έτοιμη και βασιζόμενοι σε αυτήν δημιουργήσαμε τό μάθημα αυτό για τον διδάσκοντα όπως φαίνετε και στις παρακάτω εικόνες.

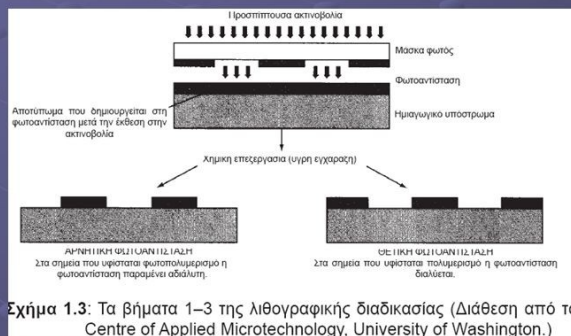
Πίνακας 1.3: Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα.

Κοινή Ονομασία ¹	λ (m)	λ (nm)	f (GHz)
Ραδιοκύματα AM	10^4	10^{13}	0.00003
Ραδιοκύματα FM	10^4	10^9	0.3
Μικροκύματα	1	10^7	30
Υπέρυθρη ακτινοβολία	10^{-2}	10^5	3000
Ορατό φως (κόκκινο)	7×10^{-7}	70	428571
Ορατό φως (ιώδες)	4×10^{-7}	400	750000
Υπεριώδης ακτινοβολία	10^{-8}	10	30000000
Ακτίνες - X	10^{-10} (1Å)	0.1	300000000
Ακτίνες - γ	10^{-12}	0.001	30000000000

Σελίδα 1 σε μορφή power point μαθήματος 1

•ΛΙΘΟΓΡΑΦΙΑ

Γενικά, θα ορίσουμε τη λιθογραφία, ως μια μέθοδο που χρησιμοποιεί ηλε-κτρομαγνητική ενέργεια, για να μορφοποιήσει κατάλληλα ένα στρώμα υλικού με ιδιότητες φωτοαντιστάτη, που έχει εναποτεθεί πάνω σ' ένα λεπτό υπόστρωμα ημιαγωγού



Σχήμα 1.3: Τα βήματα 1–3 της λιθογραφικής διαδικασίας (Διάθεση από το Centre of Applied Microtechnology, University of Washington.)

1. Ένα στρώμα φωτοευαίσθητου γαλακτώματος που είναι γνωστό ως φωτοαντίσταση, απλώνεται πάνω σ' ένα λεπτό στρώμα ημιαγωγικού υλικού (συνήθως πρόκειται για πυρίτιο).
2. Διαμέσου μιας διάταξης που διαθέτει διαφανείς και αδιαφανείς περιοχές στην επιφάνειά της, εκπέμπουμε φως, το οποίο προσπίπτει στο φωτοευαίσθητο γαλάκτωμα. Η διαμεσολαβητική διάταξη ονομάζεται μάσκα φωτός, και λειτουργεί ως εκμαγείο (καλούπι), για την σμίλευση συγκριμένου προτύπου πάνω στο στρώμα του φωτοαντιστάτη. Η προβολική λιθογραφία, που είναι η πιο συνηθισμένη τεχνική, χρησιμοποιεί φακούς εστίασης του φωτός πριν και μετά τη μάσκα.
3. Οι περιοχές της φωτοαντίστασης που εκτίθενται στο φως, υφίστανται χημικές μεταβολές.

Σελίδα 2 σε μορφή power point μαθήματος 1

Σ' αυτό το κεφάλαιο παρουσιάστηκαν μερικές βασικές έννοιες που σχετίζονται με τη νανοτεχνολογία. Ολοκληρώνοντας το κεφάλαιο θα πρέπει:

- να γνωρίζουμε τις μονάδες μέτρησης διαφόρων κλιμάκων και να έχουμε μια αποκτήσει την αίσθηση των μεγεθών της μικρομετρικής και νανομετρικής κλίμακας.
- να γνωρίζουμε τα βασικά σημεία της ιστορίας της μικροηλεκτρονικής και της τεχνολογίας των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Θα πρέπει επίσης να έχουμε κατανοήσει το νόμο του Moore και την έννοια της προσέγγισης από πάνω προς τα κάτω
- να κατανοούμε τους λόγους οριοθέτησης των δυνατοτήτων της λιθογραφίας. Να αναγνωρίζουμε τα μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα των πιθανών μελλοντικών λιθογραφικών μεθόδων.
- να έχουμε κατανοήσει τον όρο προσέγγιση από κάτω προς τα πάνω.
- να κατανοούμε τα προβλήματα που απορρέουν από τη συρρίκνωση των μεγεθών των ηλεκτρονικών διατάξεων και από τη χρήση της τρέχουσας αρχιτεκτονικής συστημάτων.
- να γνωρίζουμε το μέρος που καταλαμβάνουν επί του συνόλου τα προϊόντα της νανοτεχνολογίας και τη δυναμική τους για το μέλλον.

4.2. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 2 ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό ασχοληθήκαμε με τη παρουσίαση των βασικών αρχών της κβαντικής θεωρίας και συγκρίναμε τα σωματίδια και τα κύματα της κλασικής φυσικής με τις αντίστοιχες οντότητες της Κβαντομηχανικής.

2. ΤΟ ΦΩΣ ΩΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΟ, ΤΟ ΦΩΣ ΩΣ ΚΥΜΑ

Δεν μας εκπλήσσει το γεγονός ότι η έρευνα για τη φύση του φωτός έχει μια πολύχρονη ιστορία. Μια από τις πρώτες θεωρίες που διαμορφώθηκαν, εντοπίζεται στο 300 π.Χ και αποδίδεται στον Ευκλείδη. Στην εργασία του *Οπτικά*, επισημαίνει ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμα και περιγράφει τον νόμο της ανάκλασης. Πολύ αργότερα, γύρω στα 1600, εντοπίζουμε μια σημαίνουσα περίοδο στην ιστορία της αναζήτησης της φύσης του φωτός. Την εποχή αυτή, καταθέτουν τη συνεισφορά τους, ο Rene Descartes³, ο Pierre Fermat και ο Robert Hook. Το 1678, ο Christian Huygens, αναπτύσσει μια αρκετά περιεκτική κυματική θεωρία για το φως, μέσω της οποίας δόθηκαν επιτυχείς ερμηνείες σε πολλά από τα χαρακτηριστικά του, που ήταν γνωστά την εποχή εκείνη. Στη συνέχεια, το 1704, ο Isaac Newton⁴, στην εργασία του *Οπτικά*, καταθέτει την άποψη του για μια σωματιδιακή (μοριακής υφής), φύση του φωτός. Το επιχειρήμα του στηρίζεται στην ευθύγραμμη διάδοση του φωτός (τα κύματα κάμπτονται ελαφρά κοντά σε υλικά αντικείμενα). Συζητά ωστόσο, και μια εναλλακτική κυματική θεωρία. Και οι δύο θεωρίες, σωματιδιακή και κυματική, φαίνεται πως μπορούν να ερμηνεύσουν τα περισσότερα φαινόμενα που ήταν γνωστά εκείνη την περίοδο, την ανάκλαση και την περίθλαση του φωτός, για παράδειγμα.

Το 1801, ο Thomas Young, πραγματοποιεί το περίφημο πείραμα της διπλής σχισμής, αποδεικνύοντας ότι το φως υπακούει στους νόμους της συμβολής κυμάτων. Διαμόρφωσε έτσι, ένα πλαίσιο ικανοποιητικών ενδείξεων, για την επικύρωση της κυματικής θεωρίας. Σημαντική επίδραση στη διαμόρφωση των ιδεών του, άσκησε η προηγούμενη εργασία του για τη συμβολή ηχητικών κυμάτων. Για να αντλήσουμε τη σπουδαιότητα του πειράματος του Young, πρέπει πρώτα να κατανοήσουμε την έννοια της κυματικής συμβολής.

Σελίδα 1 σε μορφή power point μαθήματος 2

Συμβολή. Η λέξη «συμβολή», εμφανώς περιγράφει την αλληλεπίδραση μεταξύ δύο ή περισσότερων οντοτήτων. Ας εξετάσουμε αρχικά μια οικεία περίπτωση. Αυτή των επίπεδων κυμάτων μοναδιαίου πλάτους, που περιγράφονται από την εξίσωση

$$\psi(z) = e^{ikz}$$

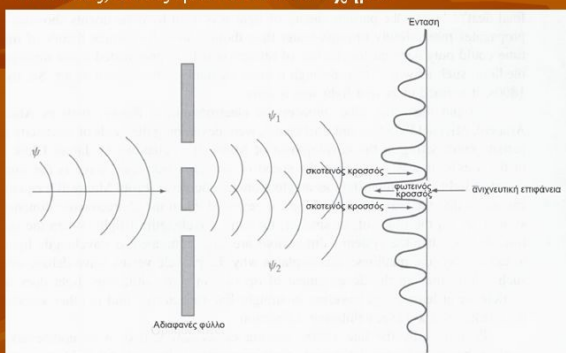
Το σύμβολο k , αποδίδεται σε μια σταθερά που ονομάζεται *κυμαριθμός* (και που θα συζητήσουμε αργότερα), $i = \sqrt{-1}$, και το z αναπαριστά την τρέχουσα θέση του κύματος, που στην περίπτωση μας είναι η απόσταση που έχει διανύσει το κύμα. Αποδίδουμε στο κύμα το σύμβολο ψ , κατ' αναλογία με το συμβολισμό που χρησιμοποιούμε στην Κβαντομηχανική.

Σελίδα 2 σε μορφή power point μαθήματος 2

Το πείραμα του Young – Αναμενόμενα αποτελέσματα.

Επιστρέφουμε τώρα στο πείραμα του Young. Ας φανταστούμε δύο μικρές σχισμές σ' ένα λεπτό, αδιαφανές φύλλο

-φανές φύλλο, κι ένα επίπεδο κύμα μονοχρωματικού φωτός να εισέρχεται κάθετα σ' αυτές, όπως φαίνεται στο σχήμα



Σχήμα 2.3: Το πείραμα διπλής σχισμής του Young. Το προσπίπτον κύμα ψ , δημιουργεί σφαιρικά κύματα ψ_1 και ψ_2 που κινούνται προς την ανιχνευτική επιφάνεια. Η ένταση του φωτός που προκύπτει από τη συμβολή, αναδεικνύει την κυματική του υφή.

Σελίδα 3 σε μορφή power point μαθήματος 2

Τα κυριότερα σημεία της παρουσίασης που επιχειρήσαμε συνοψίζονται ως ακολούθως:

- Τα κλασσικά σωματίδια κατέχουν μια καθορισμένη θέση στο χώρο. Έχουν, επιπλέον, καθορισμένη ταχύτητα και ορμή.
- Για τα κβαντικά σωματίδια είναι γνωστή μόνο η πιθανότητα να τα εντοπίσουμε σε μια καθορισμένη θέση, μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Είναι αδύνατο να μετρήσουμε με ακρίβεια τη θέση και την ορμή ενός σωματιδίου ταυτόχρονα.
- Η Κβαντική φυσική, αναδύθηκε ως θεωρία, από την ανάγκη ερμηνείας της θερμικής ακτινοβολίας του μέλανος σώματος και του φωτοηλεκτρικού φαινομένου. Τα φαινόμενα αυτά δεν ήταν δυνατόν να ερμηνευτούν με βάση το θεωρητικό πλαίσιο της κλασσικής Φυσικής. Τα δεδομένα που συνέστησαν το πλαίσιο Κβαντικής Φυσικής, προέκυψαν από πειράματα που διενεργήθηκαν στα τέλη του 19ου και στις αρχές του 20ού αιώνα.
- Στην Κβαντομηχανική, η ενέργεια είναι κβαντισμένη και διέπεται από τη σχέση $E = \omega$.
- Όλα τα σωματίδια που έχουν ενέργεια και ορμή, εμφανίζουν κυματικά χαρακτηριστικά, τα οποία περιγράφονται από το «κύμα de Broglie». Όταν ο χώρος αναφοράς των παρατηρήσεων είναι μεγάλος συγκρινόμενος με το μήκος κύματος λ , το σωματίδιο συμπεριφέρεται σύμφωνα με τους νόμους της κλασσικής Φυσικής. Όταν ο χώρος αναφοράς είναι συγκρίσιμος με το μήκος κύματος λ , το σωματίδιο αναδεικνύει τις κυματικές του ιδιότητες

Τα σφαιρικά κύματα συνδυάζονται έτσι ώστε για κάθε σημείο της ανιχνευτικής επιφάνειας ισχύει η σχέση,

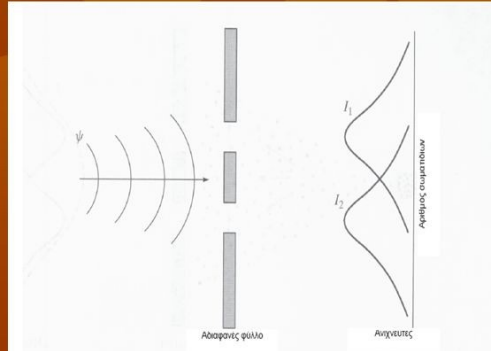
$$\Psi_T = A \left(\frac{e^{ikr_1}}{r_1} + \frac{e^{ikr_2}}{r_2} \right)$$

Το πείραμα του Young – η διαδοχική χρήση απομονωμένων σχισμών. Ας

υποθέσουμε και πάλι, ότι ένα μονοχρωματικό επίπεδο κύμα φωτός ψ , προσπίπτει στο διάφραγμα διπλής σχισμής, όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 2.4. Θα εξετάσουμε τι συμβαίνει, όταν μόνο μία από τις σχισμές είναι ανοιχτή κάθε φορά.

Έστω ότι αρχικά είναι ανοιχτή η σχισμή 1. Η ένταση του φωτός στην επιφάνεια ανίχνευσης θα είναι $I_1 = |\psi_1|^2$, όπως παρουσιάζεται στο σχήμα. Αντίστοιχα, αν η σχισμή 2 είναι ανοιχτή, η ένταση είναι $I_2 = |\psi_2|^2$. Ωστόσο, όταν και οι δύο σχισμές είναι ανοιχτές η ένταση έχει την τιμή $I = |\psi_1 + \psi_2|^2$, όπως παρουσιάστηκε προηγουμένως στο σχήμα 2.3. Η ένταση I , δεν ισούται γενικά με το άθροισμα

$I_1 + I_2$, όπως φαίνεται και στην παρακάτω σχέση:



Σχήμα 2.4: Τροποποίηση του πειράματος διπλής σχισμής του Young. Μια μόνο σχισμή είναι ανοιχτή κάθε φορά. Η ένταση I_1 , παρατηρείται όταν είναι ανοιχτή η σχισμή 1 (επάνω), και η ένταση I_2 παρατηρείται όταν είναι ανοιχτή η σχισμή 2 (κάτω).

$$|\psi_1|^2 + |\psi_2|^2 \neq |\psi_1 + \psi_2|^2 = |\psi_1|^2 + |\psi_2|^2 + 2\text{Re}(\psi_1^* \psi_2)$$

Σελίδα 3 σε μορφή power point μαθήματος 2

Τα ηλεκτρόνια ως κβάντα – γενικεύσεις: μια ύστερη προσέγγιση

Η διαπίστωση ότι το φως αποτελείται από φωτόνια, οδήγησε, το 1923, τον Louis

de Broglie στη ριζοσπαστική θεώρηση, ότι όλα τα «σωματίδια» με ενέργεια E

και ορμή p , έχουν και κυματικές ιδιότητες. Συγκεκριμένα πρότεινε ότι κάθε σω-

ματίδιο ορμής p συσχετίζεται με ένα κύμα συγκεκριμένου μήκους κύματος (που

σήμερα καλείται μήκος κύματος de Broglie)⁸

$$\lambda = \frac{h}{p},$$

$$p = \hbar \frac{2\pi}{\lambda} = \hbar k$$

όπου k είναι ο αριθμός κύματος. Όταν οι παραπάνω σχέσεις εφαρμόζονται σε υλικά σώματα, όπως το ηλεκτρόνιο, τα κύματα που προκύπτουν ονομάζονται

υλικά κύματα. Η πρόβλεψη του de Broglie επιβεβαιώθηκε για τα ηλεκτρόνια

(σχεδόν τυχαία) από τους Clinton Davission και Lester Germer $\diamond \diamond$ οι οποίοι μελέτησαν τεχνικές περίθλασης στους κρυστάλλους (όχι μέσω της διάταξης διπλής

σχιμής) το έτος 1926 – 1927.

Σελίδα 4 σε μορφή power point μαθήματος 2

ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΠΑΚΕΤΑ ΚΑΙ ΑΠΡΟΣΩΛΙΟΡΙΣΤΙΑ

Τα κβαντικά σωματίδια (φωτόνια, ηλεκτρόνια, μπάλες του μπόουλινγκ κλπ), μπορούν να ιδωθούν ως κβαντισμένες ενεργειακές δέσμες με ενέργεια $E = \hbar\omega$ που έχουν κυματικές ιδιότητες όπως συχνότητα, f (ή κυκλική συχνότητα ω) και μήκος κύματος, λ .

Έχουν επίσης και σωματιδιακές ιδιότητες όπως είναι η ορμή, p . Οι δύο αυτοί τύποι ιδιοτήτων συνδυάζονται στο λεγόμενο κυματοσωματιδιακό δυϊσμό. Για παράδειγμα τα ηλεκτρόνια, ως σωματίδια, έχουν πεπερασμένες και καθορισμένες τιμές μάζας και φορτίου (με τη μη σχετικιστική έννοια, μάζα ηρεμίας δηλαδή). Έχουν όμως και μήκος κύματος-de Broglie, και γι' αυτό δημιουργούν φαινόμενα περίθλασης (σε ατομική κλίμακα συνήθως). Από την άλλη μεριά τα φωτόνια δεν έχουν μάζα ή φορτίο. Θα μπορούσαν να θεωρηθούν «καθαρή ενέργεια». Ωστόσο, όπως άλλωστε παρουσιάσαμε και προηγουμένως, επιδεικνύουν τόσο κυματικές όσο και σωματιδιακές ιδιότητες.

Μια βασική ιδιότητα των κλασσικών σωματιδίων, είναι ότι ακολουθούν συγκεκριμένες τροχιές στο χώρο, οι οποίες μπορούν να περιγραφούν από τους νόμους του Νεύτωνα. Ένα σωματίδιο που κινείται σε μία διάσταση, για παράδειγμα, κάθε χρονική στιγμή t , κατέχει μια συγκεκριμένη θέση $x(t)$. Ας εξετάσουμε όμως πάλι, ένα επίπεδο μονοδιάστατο κύμα με εξίσωση,

$$\Psi(t, x) = Ae^{-i(\omega t - kx)}$$

όπου A είναι το πλάτος του (μέγιστη τιμή), ω η κυκλική συχνότητα, και k ο κυματριθμός, $k=2\pi/\lambda$.

Σελίδα 5 σε μορφή power point μαθήματος 2

Επιπλέον θα πρέπει να έχουμε εξοικειωθεί με τις έννοιες:

- ιδιοστροφορμή και απαγορευτική αρχή του ali
- φερμιόνιο, μποζόνιο και τη συσχέτισή τους με την απαγορευτική αρχή του Ali
- κυματικό πακέτο, φασική ταχύτητα και ταχύτητα ομάδας.

4.3. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 3 ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

Ολοκληρώνοντας αυτό το κεφάλαιο στο οποίο παρουσιάσαμε με τρόπο απλό τις βασικές αρχές της κβαντικής θεωρίας, ο αναγνώστης θα πρέπει να έχει κατανοήσει τα τέσσερα αξιώματα της Κβαντομηχανικής και τις συναφείς έννοιες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Η ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ

στις αρχές του 1900, είχε πλέον γίνει φανερό, ότι πολλά από τα πειραματικά δεδομένα, δεν μπορούσαν να ερμηνευτούν στο πλαίσιο της Νευτώνειας μηχανικής. Το φως, για παράδειγμα θεωρείτο, ότι έχει διακριτή υφή. Όμως τόσο αυτό όσο και τα υλικά σώματα, φαινόταν ότι αντιδρούσαν άλλοτε ως σωματίδια και άλλοτε ως κύματα, με την κλασσική έννοια. Επιπλέον, αναδύθηκαν συμπεριφορές τελείως πρωτόκουστες για την κλασσική Φυσική. Στην παρουσίαση που ακολουθεί, όταν αναφερόμαστε σε σωματίδια, θα εννοούμε οποιοδήποτε σώμα ανεξάρτητα με το μέγεθος που έχει (συνήθως θα εννοούμε ηλεκτρόνια αλλά δεν αποκλείονται και τα άτομα ή οι μπίλιες του μπιλιάρδου). Η μαθηματική αναπαράσταση αυτών των σωματιδίων δίνεται από τις λύσεις της εξίσωσης του Schrödinger¹.

Η εξίσωση του Schrödinger δεν συνάγεται από θεμελιώδεις αρχές (το ίδιο, βέβαια, μπορεί να πει κανείς και για τις Νευτώνειες εξισώσεις).

Έτσι, πριν από την τυπική και αυστηρή παρουσίασή της, θα επιχειρήσουμε να την προσεγγίσουμε με ένα πιο εύλογο και οικείο τρόπο. Ας ξεκινήσουμε τις αναζητήσεις μας από τα κύματα. Ένα μονοδιάστατο κύμα έχει τη μορφή²,

$$\psi(x, t) = Ae^{i(kx - \omega t)},$$

όπου k είναι ο κυματαριθμός και $\omega = \omega(k)$, η κυκλική συχνότητα. Από την συνάγουμε ότι,

$$\omega = \frac{i}{\psi(x, t)} \frac{\partial \psi(x, t)}{\partial t}, \quad k^2 = -\frac{1}{\psi(x, t)} \frac{\partial^2 \psi(x, t)}{\partial x^2}.$$

Σελίδα 1 σε μορφή power point μαθήματος 3

Από την άλλη μεριά, θεωρούμε ότι η συνολική ενέργεια ενός σωματιδίου είναι το άθροισμα της κινητικής και της δυναμικής του ενέργειας

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + V = \frac{p^2}{2m} + V,$$

Το σύμβολο p αναπαριστά την ορμή, το m τη μάζα και το V τη δυναμική ενέργεια του σωματιδίου.

η εξίσωση του Schrödinger για μονοδιάστατους χώρους.

$$i\hbar \frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial t} = \left(-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} + V \right) \Psi(x, t)$$

❖ ΑΞΙΩΜΑΤΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΑΞΙΩΜΑ 1

Για κάθε κβαντικό σύστημα, υπάρχει μια καταστατική εξίσωση $\Psi(\mathbf{r}, t)$, η οποία περιέχει όλα όσα μπορούμε να γνωρίζουμε γ' αυτό.

Κατά συνέπεια, η πιθανότητα να εντοπίσουμε ένα σωματίδιο σε μια περιοχή του χώρου, Ω , είναι:

$$P = \int_{\Omega} |\Psi(\mathbf{r}, t)|^2 d^3r = \int_{\Omega} \Psi^*(\mathbf{r}, t) \Psi(\mathbf{r}, t) d^3r.$$

Σελίδα 2 σε μορφή power point μαθήματος 3

ΑΞΙΩΜΑ 2

α) Σε κάθε φυσική παρατήρηση O (θέση, ορμή, ενέργεια κλπ), προσαρτάται ένας γραμμικός ερμιτιανός (Hermitian) τελεστής \hat{O} (ερμιτιανός πίνακας)

β) Ο τελεστής αυτός συνδέεται με τις ιδιοτιμές του ερμιτιανού πίνακα έτσι ώστε, το αποτέλεσμα κάθε μέτρησης, κατά την παρατήρηση, να συμπίπτει με μια από τις ιδιοτιμές λ_n , του πίνακα \hat{O} .

$$\hat{O}\psi_n = \lambda_n\psi_n,$$

γ) Αν το σύστημα βρίσκεται στην αρχική κατάσταση Ψ , από τη μέτρηση του, O , προκύπτει μία από τις ιδιοτιμές λ_n του \hat{O} με πιθανότητα

$$P(\lambda_n) = \left| \int \Psi(\mathbf{r}, t) \psi_n^*(\mathbf{r}) d^3r \right|^2,$$

❖ Ιδιοτιμές και ιδιοσυναρτήσεις

Θα πρέπει τώρα να ξεκαθαρίσουμε τις έννοιες «ιδιοτιμή» και «ιδιοσυνάρτηση».

Ας θεωρήσουμε έναν τελεστή \hat{O} και μία μη μηδενική συνάρτηση ψ . Αν η εφαρμογή του τελεστή στην ψ παράγει την ίδια την ψ πολλαπλασιασμένη με κάποιον αριθμό, τότε η ψ είναι μια ιδιοσυνάρτηση του τελεστή.

$$\hat{O}\psi_n = \lambda_n\psi_n,$$

Σελίδα 3 σε μορφή power point μαθήματος 3

Όταν ο τελεστής «δεύτερη παράγωγος», που ορίζεται στο διάστημα $0 \leq x \leq L/2$, εφαρμόζεται στη συνάρτηση $\psi(x) = \sin(n\pi x)/L$, παράγει την ίδια τη συνάρτηση, πολλαπλασιασμένη με την ιδιοτιμή $\lambda_n = -(n\pi/L)^2$, αφού ισχύει ότι,

$$\frac{d^2}{dx^2} \left(\sin \frac{n\pi}{L} x \right) = - \left(\frac{n\pi}{L} \right)^2 \left(\sin \frac{n\pi}{L} x \right)$$

Ένας πίνακας τελεστής 1D έχει ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα. Αν θεωρήσουμε τον πίνακα,

$$\hat{\delta} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$$

τότε οι σχέσεις περιγράφουν ιδιοτιμές και ιδιοδιανύσματα του πίνακα τελεστή.

$$\lambda_1 = \sqrt{3}, \quad \psi_1 = \begin{bmatrix} \alpha \\ (\sqrt{3}-1)\alpha \end{bmatrix},$$

$$\lambda_2 = -\sqrt{3}, \quad \psi_2 = \begin{bmatrix} \beta \\ (-\sqrt{3}-1)\beta \end{bmatrix}.$$

Σελίδα 4 σε μορφή power point μαθήματος 3

Συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουν κατανοηθεί καλά τα ακόλουθα:

- Το νόημα της καταστατικής συνάρτησης - κυματοσυνάρτησης.
- Ο τρόπος υπολογισμού της πιθανότητας ανίχνευσης ενός σωματιδίου σε μια δεδομένη περιοχή του χώρου.
- Ο τρόπος υπολογισμού της πιθανότητας μέτρησης ενός συγκεκριμένου μετρήσιμου μεγέθους, λ_n .
- Οι τελεστές, οι ιδιοτιμές και οι ιδιοσυναρτήσεις καθώς και ο τρόπος επίλυσης προβλημάτων ιδιοτιμών που σχετίζονται με διαφορικούς τελεστές.
- Ειδικά, η σημαντική κατηγορία τελεστών που σχετίζονται με την ορμή και την ενέργεια
- Ο τρόπος υπολογισμού της μαθηματικής προσδοκίας (μέση τιμή) ενός μετρήσιμου μεγέθους.
- Οι γενικές εξισώσεις του Schrödinger (χρονικά εξαρτώμενες και μη), και ο τρόπος επίλυσής τους σε περιοχές του χώρου με απλή δομή.

- Η έννοια του ρεύματος πιθανότητας.

4.4. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 4 ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

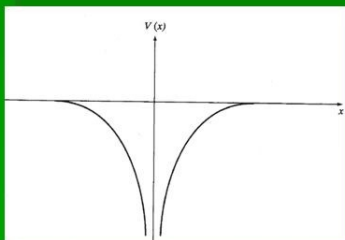
Σ' αυτό το κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι σημαντικότερες έννοιες σχετικά με τη συμπεριφορά των σωματιδίων, και ιδιαίτερα των ηλεκτρονίων, που βρίσκονται περιορισμένα σε διαφορετικού τύπου και μεγέθους περιοχές του χώρου

□ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

□ ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ

Ως μια πρώτη προσέγγιση, ας θεωρήσουμε ένα ελεύθερο ηλεκτρόνιο κινούμενο σε απεριόριστο χώρο, κι ας επιχειρήσουμε την επίλυση της εξίσωσης Schrödinger. Ελεύθερο ηλεκτρόνιο θεωρείται αυτό στο οποίο επιδρά ένα σταθερό δυναμικό πεδίο, δηλαδή $\theta V(r) = V$. Το σημαντικό είναι ότι το θV είναι σταθερό, μπορεί όμως να είναι μηδενικό σε κάποιες περιπτώσεις. Στα στερεά υλικά, η κύρια πηγή δυναμικής ενέργειας είναι το κρυσταλλικό πλέγμα. Η ενέργεια αλληλεπίδρασης μεταξύ ενός ηλεκτρονίου με φορτίο $-qe$ και ενός ιονισμένου ατόμου με φορτίο qe υπολογίζεται από τη σχέση:

$$V(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(qe)(-qe)}{r} = -A \frac{1}{r},$$



Γραφική αναπαράσταση της σχέσης (4.2): Στον άξονα των τετημένων απεικονίζεται η θέση x ενώ στον άξονά των τεταγμένων το δυναμικό $V(x)$.

Σελίδα 1 σε μορφή power point μαθήματος 4

Η ολοκλήρωση της μελέτης αυτού του κεφαλαίου σημαίνει ότι ο αναγνώστης κατανοεί με ευχέρεια τα ακόλουθα:

- Τη διαφορά μεταξύ ελεύθερων και περιορισμένων σωματιδίων και την έννοια της κβάντισης της ενέργειάς τους όταν περιορίζονται σε μια συγκεκριμένη περιοχή του χώρου.
- Τη θεωρία των αερίων για τα ηλεκτρόνια των αγωγών, καθώς και τις υπο-

θέσεις πάνω στις οποίες στηρίζεται.

- Το ρόλο του μήκους κύματος de Broglie ή Fermi στην κατανόηση των κριτηρίων χαρακτηρισμού ενός χώρου ως «μεγάλου» ή «μικρού».

Εξετάζουμε πρώτα την περίπτωση ενός μονοδιάστατου συστήματος. Η αντίστοιχη εκδοχή της εξίσωσης του Schrödinger (βλ. και (3.140)), είναι,

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2m_e} \frac{d^2}{dx^2} + V_0 \right) \psi(x) = E\psi(x),$$

Εάν – για λόγους απλοποίησης του προβλήματος – θέσουμε $V_0 = 0$ και $E = \hbar\omega$, καταλήγουμε στη σχέση,

$$v_p = \frac{\omega}{k} = \frac{\hbar k}{2m_e} = \frac{p}{2m_e}.$$

ταχύτητα ομάδας.

$$v_g = \frac{\partial\omega}{\partial k} = \frac{\hbar k}{m_e} = \frac{p}{m_e},$$

Η πυκνότητα ρεύματος πιθανότητας του κύματος, είναι σύμφωνα με την

$$\begin{aligned} \mathbf{J}(\mathbf{r}, t) &= \frac{-i\hbar}{2m_e} (\Psi^*(\mathbf{r}, t) \nabla\Psi(\mathbf{r}, t) - \Psi(\mathbf{r}, t) \nabla\Psi^*(\mathbf{r}, t)) \\ &= \mathbf{a}_x |A|^2 \frac{\hbar k}{m_e}. \end{aligned}$$

Σελίδα 2 σε μορφή power point μαθήματος 4

- Το ρόλο της απαγορευτικής αρχής του Pauli στην πλήρωση των ενεργειακών καταστάσεων.
- Την έννοια «στάθμη Fermi» και «χημικό δυναμικό» και τον τρόπο υπολογισμού τους για συστήματα χαμηλής περιεκτικότητας σε ηλεκτρόνια.

□ Τρισδιάστατοι χώροι

Ας εξετάσουμε τώρα την εξίσωση του Schrödinger, σ' ένα χώρο τριών διαστάσεων. Η εξίσωση αναπτύσσοντας το Λαπλασιανό τελεστή σε Καρτεσιανές συντεταγμένες- αναδιατυπώνεται ως ακολούθως:

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2m_e} \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) + V_0 - E \right) \psi(x, y, z) = 0,$$

$$\psi(x, y, z) = \psi_x(x) \psi_y(y) \psi_z(z)$$

Αντικαθιστώντας την $\psi(x,y,z)$ στην έχουμε,

$$\left(\frac{1}{\psi_x} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \psi_x + \frac{1}{\psi_y} \frac{\partial^2}{\partial y^2} \psi_y + \frac{1}{\psi_z} \frac{\partial^2}{\partial z^2} \psi_z + \frac{2m_e}{\hbar^2} (E - V_0) \right) = 0.$$

Σελίδα 3 σε μορφή power point μαθήματος 4

- Τη διαφορά μεταξύ ενός απείρου (απόλυτου) και ενός πεπερασμένου φράγματος δυναμικού. Τους τρόπους υπολογισμού των ενεργειακών σταθμών στη δεύτερη περίπτωση.
- Την προέλευση του περιοδικού πίνακα στοιχείων και την ταξινόμηση των στοιχείων στο πλαίσιο του.
- Τις κβαντικές τελείες, τα κβαντικά πηγάδια και τα κβαντικά αγωγάκια-λώδια.

□ Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Ας εξετάσουμε τώρα, αντί για ένα ελεύθερο ηλεκτρόνιο, N ηλεκτρόνια που κινούνται ελεύθερα στο χώρο (δηλαδή δεν υπάρχει κρυσταλλικό πλέγμα ή άλλου είδους δέσμευση). Ως N θεωρούμε ένα πολύ μεγάλο αριθμό. Σ' ένα άτομο χαλκού, για παράδειγμα, υπάρχουν 29 ηλεκτρόνια, εκ των οποίων τα 28 είναι συνδεδεμένα με τον πυρήνα, μέσω ισχυρών δεσμών. Το 29ο, όμως, είναι χαλαρά συνδεδεμένο στο άτομο. Στην πραγματικότητα κινείται ελεύθερα μέσα στο υλικό. Αν υποθέσουμε, δηλαδή, ότι σε κάθε κυβικό μέτρο χαλκού, περιέχονται N άτομα, τότε η πυκνότητα των ελεύθερων ηλεκτρονίων είναι επίσης N (για το χαλκό η πυκνότητα αυτή είναι περίπου 8.45×10^{22} άτομα ανά κυβικό εκατοστό). Η επίλυση της εξίσωσης του Schrödinger για ένα σύστημα N ηλεκτρονίων, είναι πολύ πιο δύσκολη από την απλή περίπτωση, όπως άλλωστε συζητήσαμε και στην ενότητα 3.5. Σημαντικά συνεισφέρει σ' αυτή της δυσχέρεια, η αλληλεπίδραση μεταξύ των ηλεκτρονίων και η συνακόλουθη διαμόρφωση ενός πολύ σύνθετου όρου για τη δυναμική ενέργεια. Ο όρος αυτός έχει τη μορφή $1/2 \sum_{i,j} V_{ij}$. Ωστόσο, λόγω της απαγορευτικής αρχής του Pauli, συνήθως παραβλέπουμε αυτήν την αλληλεπίδραση και θεωρούμε ότι για κάθε ηλεκτρόνιο ικανοποιείται η απλή μορφή της εξίσωσης του Schrödinger, αυτή δηλαδή που αναφέρεται σ' ένα μόνο σωματίδιο (3.139). Σ' αυτήν την περίπτωση η δυναμική ενέργεια V , είναι σταθερή (κενός χώρος).

□ Μονοδιάστατοι χώροι

$$-\frac{\hbar^2}{2m_e} \frac{d^2}{dx^2} \psi(x) = E \psi(x)$$

Σελίδα 4 σε μορφή power point μαθήματος 4

4.5. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 5 ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

Σ' αυτό το κεφάλαιο παρουσιάσαμε μερικές βασικές έννοιες της Φυσικής Στερεάς Κατάστασης. Συγκεκριμένα επικεντρωθήκαμε στην ανάλυση των ενεργειακών ζωνών και των περιοδικών πλεγματικών δομών.

➤ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

➤ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ ΥΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ—ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΖΩΝΩΝ ΣΤΑ ΣΤΕΡΕΑ

➤ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Τα στερεά υλικά ταξινομούνται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: τα κρυσταλλικά, τα πολυκρυσταλλικά και τα άμορφα. Τα κρυσταλλικά υλικά αποτελούνται από διατεταγμένες ομάδες ατόμων οι οποίες επαναλαμβάνονται περιοδικά στο χώρο. Η δομή αυτή καλείται *κρυσταλλικό πλέγμα*.

$$\mathbf{r}' = \mathbf{r} + \mathbf{T}$$

$$\mathbf{T} = u_1 \mathbf{a}_1 + u_2 \mathbf{a}_2 + u_3 \mathbf{a}_3$$

Το \mathbf{T} καλείται *διάνυσμα κρυσταλλικής μετάθεσης* και οι συντελεστές $1, 2, 3, u, u, u$ είναι ακέραιοι.

$$\mathbf{a}_1 = \frac{a}{2} (\mathbf{a}_x + \mathbf{a}_y), \quad \mathbf{a}_2 = \frac{a}{2} (\mathbf{a}_y + \mathbf{a}_z), \quad \mathbf{a}_3 = \frac{a}{2} (\mathbf{a}_z + \mathbf{a}_x)$$

$$V(x) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(q_e)(-q_e)}{|x|}$$

Σελίδα 1 σε μορφή power point μαθήματος 5

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2m_e} \nabla^2 + V(\mathbf{r}) \right) \psi(\mathbf{r}) = E\psi(\mathbf{r}),$$

$$V(\mathbf{r}) = V(\mathbf{r} + \mathbf{T})$$

όπου \mathbf{T} είναι το διάνυσμα μετάθεσης του κρυστάλλου

$$\psi(\mathbf{r}) = u(\mathbf{r}) e^{i\mathbf{k}\cdot\mathbf{r}}$$

$$u(\mathbf{r}) = u(\mathbf{r} + \mathbf{T})$$

$$\psi(\mathbf{r} + \mathbf{T}) = u(\mathbf{r} + \mathbf{T}) e^{i\mathbf{k}\cdot(\mathbf{r}+\mathbf{T})} = u(\mathbf{r}) e^{i\mathbf{k}\cdot\mathbf{r}} e^{i\mathbf{k}\cdot\mathbf{T}} = \psi(\mathbf{r}) e^{i\mathbf{k}\cdot\mathbf{T}}$$

➤ Η ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΖΩΝΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ KRONING-PENNEY

$$V(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq a_1 \\ V_0, & -a_2 \leq x \leq 0 \end{cases}$$

$$\psi(x) = Ae^{i\beta x} + Be^{-i\beta x}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{2m_e(E - V_0)}{\hbar^2}},$$

Σελίδα 2 σε μορφή power point μαθήματος 5

Με την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου θα πρέπει να γνωρίζουμε:

- Τις βασικές αρχές που διέπουν τα κρυσταλλικά πλέγματα
- Τα αποτελέσματα της επίδρασης περιοδικού δυναμικού στα ηλεκτρόνια και το μοντέλο Kronienney.
- Τη θεωρία των ενεργειακών ζωνών για τα στερεά.

η λύση της εξίσωσης του Schrödinger είναι,

$$\psi(x) = De^{i\alpha x} + Fe^{-i\alpha x}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{2m_e E}{\hbar^2}}$$

$$\psi(x) = u(x) e^{ikx}$$

$$u(x) = u(x+a)$$

$$\begin{aligned}\psi(x \pm a) &= u(x \pm a) e^{ik(x \pm a)} = u(x) e^{ik(x \pm a)} \\ &= \psi(x) e^{\pm ika},\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\psi(x) &= \{Ae^{i\beta(x-a)} + Be^{-i\beta(x-a)}\} e^{ika}, & a_1 \leq x \leq a, \\ &= \{De^{i\alpha(x-a)} + Fe^{-i\alpha(x-a)}\} e^{ika}, & a \leq x \leq a_1 + a.\end{aligned}$$

Θεωρώντας ότι οι ψ και ψ' είναι συνεχείς στα σημεία $x=0$ και $x=a$, καταλήγουμε στην εξίσωση ιδιοτιμών,

$$\cos ka = \cos(\alpha a_1) \cosh(\delta a_2) - \frac{\alpha^2 - \delta^2}{2\alpha\delta} \sin(\alpha a_1) \sinh(\delta a_2)$$

Σελίδα 3 σε μορφή power point μαθήματος 5

- Την έννοια και τη χρήση της ενεργού μάζας καθώς και την ενσωμάτωσή της στην εξίσωση του Schrödinger.
- την επίδραση της έντασης ή του δυναμικού ενός ηλεκτρικού πεδίου στη διαμόρφωση των ενεργειακών ζωνών.
- Τα μοντέλα ενεργειακών ζωνών των ημιαγωγών. Τους ημιαγωγούς άμεσου και έμμεσου χάσματος.

$$\delta = \sqrt{\frac{2m_e (V_0 - E)}{\hbar^2}}.$$

Στις παραπάνω εξισώσεις, η μόνη άγνωστη παράμετρος είναι η ενέργεια. Η ύπαρξη λύσης εξασφαλίζεται μόνο αν ισχύει η σχέση,

$$-1 \leq \cos ka \leq +1,$$

$$k = \frac{1}{a} \cos^{-1}(r(E))$$

Κάθε ζώνη έχει εύρος που προκύπτει από τη σχέση,

$$-\frac{\pi}{a} \leq k \leq \frac{\pi}{a}$$

$$-\frac{2\pi}{a} \leq k \leq -\frac{\pi}{a}, \quad \frac{\pi}{a} \leq k \leq \frac{2\pi}{a}$$

Σελίδα 4 σε μορφή power point μαθήματος 5

- Την αλληλεπίδραση των ενεργειακών ζωνών με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, συμπεριλαμβανομένης και της δράσης των πλεγματικών ταλαντώσεων (φωνόνια).
- Τη δομή των π-ζωνών στη γραφίνη.
- Την δομή των ενεργειακών ζωνών που αντιστοιχούν στα π-ηλεκτρόνια των ΝΑ.

4.6. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 6 ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάσαμε το φαινόμενο σήραγγας με τις συναφείς προεκτάσεις και εφαρμογές του.

•ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

•ΕΠΑΦΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΣΗΡΑΓΓΑΣ

Το φαινόμενο σήραγγας είναι πολύ σημαντικό για τις νανοηλεκτρονικές διατάξεις και χρησιμοποιείται με ποικίλους τρόπους σε ένα ευρύ πεδίο εφαρμογών.

Η δυναμική ενέργεια δίνεται από τη σχέση,

$$V = \begin{cases} V_0, & 0 \leq x \leq a, \\ 0, & x < 0, x > a, \end{cases}$$

Ας ξεκινήσουμε πάλι από την εξίσωση του Schrödinger.

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2m^*} \frac{d^2}{dx^2} + V(x) \right) \psi(x) = E\psi(x)$$

Ακολουθώντας αυτή τη μέθοδο, αναδιατυπώνουμε για την περιοχή I ($x < 0$, $V = 0$), την εξίσωση του Schrödinger,

$$-\frac{\hbar^2}{2m^*} \frac{d^2}{dx^2} \psi_1(x) = E\psi_1(x)$$
$$\psi_1(x) = Ae^{ik_1x} + Be^{-ik_1x} \quad k_1^2 = \frac{2m^*E}{\hbar^2}.$$

Σελίδα 1 σε μορφή power point μαθήματος 6

Μετά τη μελέτη του κεφαλαίου θα πρέπει να κατανοούμε:

- Το φαινόμενο σήραγγας για περιπτώσεις απλών φραγμάτων δυναμικού.
- Τα μοντέλα ενεργειακής διαμόρφωσης διεπιφανειών των υλικών. Τα είδη των επαφών που αντιστοιχούν σε τετραγωνικά και τριγωνικά ενεργειακά προφίλ.

Για την περιοχή II ($0 \leq x \leq a$, $0 \neq V = V_0$), η εξίσωση του Schrödinger, αναδιατυπώνεται ως εξής:

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2m^*} \frac{d^2}{dx^2} + V_0\right) \psi_2(x) = E \psi_2(x)$$

$$\psi_2(x) = C e^{ik_2x} + D e^{-ik_2x},$$

$$k_2^2 = \frac{2m^*(E - V_0)}{\hbar^2}$$

Οι οριακές συνθήκες και η συνέχεια των συναρτήσεων ψ και ψ' στα σημεία $x = 0$ και $x = a$, μας οδηγούν στις σχέσεις,

$$\frac{B}{A} = \frac{(k_1^2 - k_2^2)(1 - e^{i2ak_2})}{(k_1 + k_2)^2 - (k_1 - k_2)^2 e^{i2ak_2}},$$

$$\frac{F}{A} = \frac{4k_1k_2 e^{i(k_2 - k_1)a}}{(k_1 + k_2)^2 - (k_1 - k_2)^2 e^{i2ak_2}}.$$

Ορίζουμε την πιθανότητα διάβασης της σήραγγας ως,

$$T = \left|\frac{F}{A}\right|^2 = \frac{4E(E - V_0)}{V_0^2 \sin^2(k_2a) + 4E(E - V_0)},$$

Σελίδα 2 σε μορφή power point μαθήματος 6

- Το φαινόμενο εκπομπής πεδίου και τις εφαρμογές του στους ΝΑ.
- Το φαινόμενο σήραγγας μέσω της πύλης οξειδίου σε μια διάταξη MOS-FET.
- Τις αρχές λειτουργίας του μικροσκοπίου σήραγγας (STM).

η πιθανότητα ανάκλασης είναι:

$$R = \left| \frac{B}{A} \right|^2 = \frac{V_0^2 \sin^2(k_2 a)}{V_0^2 \sin^2(k_2 a) + 4E(E - V_0)}$$

$$E = E_{KE} + E_{PE}$$

$$= E_{KE} + V_0, \text{ εντός της περιοχής του φράγματος}$$

$$= E_{KE} + 0, \text{ εκτός της περιοχής του φράγματος}$$

Εάν $E < V_0$, τότε εντός του πεδίου του φράγματος ισχύει,

$$E = E_{KE} + V_0 < V_0$$

Αποδεικνύεται ότι εάν $0 < E/V < 1$, υπάρχει μια ακολουθία συντονισμών που προκαλεί διαβάσεις σήραγγας, όπου $T=1$.

$$T = \left(1 + \frac{V_0^2}{4E(E - V_0)} \sin^2(k_2 a) \right)^{-1}$$

$$\sin(k_2 a) = 0,$$

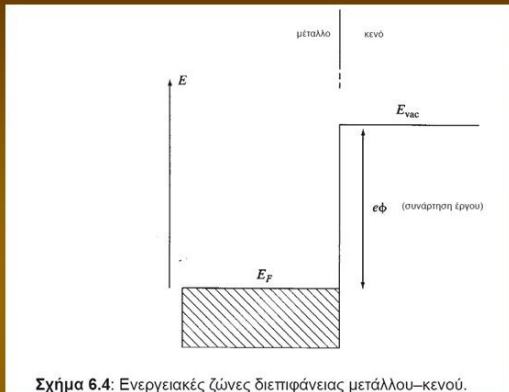
$$k_2 a = n\pi, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

$$a = n \frac{\lambda_2}{2},$$

Σελίδα 3 σε μορφή power point μαθήματος 6

- Το φαινόμενο σήραγγας μέσω διπλού φράγματος δυναμικού και τις εφαρμογές του στη δίοδο συντονισμού σήραγγας (RTD).
- Την έννοια του υπερπλέγματος και τη συμπεριφορά των τεχνητών κρυστάλλων που βασίζονται σ' αυτό.

•Επαφές μεταξύ: μετάλλου– μονωτή, μέταλλου–ημιαγωγού και μετάλλου–μονωτή–μέταλλου.



Σχήμα 6.4: Ενεργειακές ζώνες διεπιφάνειας μετάλλου–κενού.

Η σκίαση στην περιοχή του μετάλλου, κάτω από την E_F , υποδεικνύει ότι οι αντίστοιχες ενεργειακές στάθμες είναι συμπληρωμένες αφού η E_F , περιλαμβάνει μόνο τα πλέον ενεργά ηλεκτρόνια.

Κατά τη διαδικασία θερμιονικής εκπομπής το ηλεκτρόνιο ανέρχεται τουλάχιστον κατά ϕ πάνω από τη στάθμη E_F , για να απελευθερωθεί από το μεταλλικό πλέγμα. Στην περίπτωση αυτή λοιπόν, υπερβαίνει το φράγμα δυναμικού και έχει ενέργεια μεγαλύτερη ή ίση προς το άθροισμα (ανάλογα με την ενέργεια που απορρόφησε).

Σελίδα 4 σε μορφή power point μαθήματος 6

4.7. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 7 ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

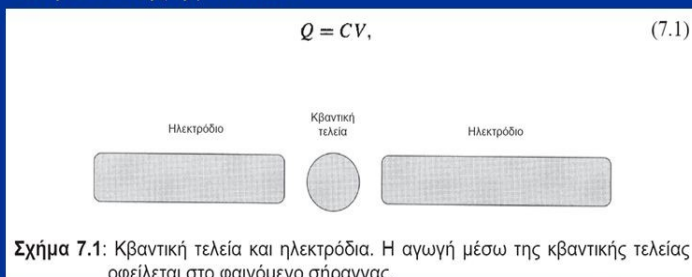
Σ' αυτό το κεφάλαιο εξετάσαμε την επίδραση της φραγής coulomb στα κυκλώματα κβαντικών τελειών και στα τρανζίστορ ενός ηλεκτρονίου.

✓ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΦΡΑΓΗ COULOMB ΚΑΙ ΤΟ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟΥ

Φραγή Coulomb

το φαινόμενο σήραγγας εκδηλώνεται ως ροή φορτίων μεταξύ των ηλεκτροδίων και διαμέσου της κβαντικής τελείας, το οποίο στην περίπτωση αυτή ονομάζεται, επίσης, *κβαντική νησίδα* ή *νησίδα Coulomb*. Ανατρέχοντας στην κλασσική Φυσική, θα εξετάσουμε την κβαντική τελεία χρησιμοποιώντας ως μοντέλο ένα πυκνωτή. Ωστόσο, θα θεωρήσουμε ότι η αγωγιμότητα είναι αποτέλεσμα ενός Κβαντικού φαινομένου, του φαινομένου σήραγγας. Θα χρησιμοποιήσουμε, δηλαδή, ένα μικτό μοντέλο με στοιχεία τόσο από την κλασσική όσο από την κβαντική Φυσική. Θα διαπιστώσουμε στη συνέχεια, ότι ένα από τα θεμελιώδη φαινόμενα της νανοηλεκτρονικής, συνδέεται με τη μεταβολή που υφίσταται η ενέργεια, κατά τη διέλευσή του ηλεκτρονίου μέσα από νανοσκοπικές περιοχές, όπως είναι για παράδειγμα, οι κβαντικές τελείες. Το εν λόγω φαινόμενο είναι γνωστό ως *φραγή Coulomb*.



Σελίδα 1 σε μορφή power point μαθήματος 7

Μετά τη μελέτη του κεφαλαίου θα πρέπει:

- Να κατανοούμε τα φαινόμενο φραγής Coulomb και τις συνέπειές του.
- Να γνωρίζουμε τη λειτουργία των επαφών σήραγγας που πολώνονται από πηγή ρεύματος.

Η ηλεκτροστατική ενέργεια που συσσωρεύεται στο σύστημα είναι,

$$E = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{Q^2}{2C},$$

η χωρητικότητα υπολογίζεται από τη σχέση,

$$C = \frac{\epsilon A}{d}$$

✓ Η φραγή Coulomb σ' ένα νανοπυκνωτή

Η αρχική ενέργεια που αποθηκεύεται στο ηλεκτροστατικό πεδίο των οπλισμών υπολογίζεται, όπως προαναφέραμε, από τη σχέση

$$E^i = \frac{Q^2}{2C}.$$

Η ενέργεια του πυκνωτή μετά την μετακίνηση φορτίου είναι:

$$E^f = \frac{(Q + q_e)^2}{2C}$$

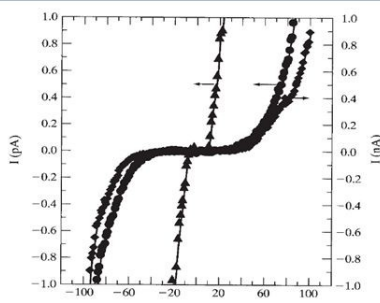
$$\Delta E = E^i - E^f = \frac{-q_e (Q + q_e/2)}{C}$$

$$Q > \frac{-q_e}{2} \quad V > \frac{-q_e}{2C} \quad V^i = \frac{Q}{C} = \frac{-q_e}{2C} \rightarrow V^f = \frac{Q - |q_e|}{C} = -\frac{|q_e|}{2C}.$$

Σελίδα 2 σε μορφή power point μαθήματος 7

- Να έχουμε επίγνωση των επιδράσεων της χωρητικότητας και της ενέργειας στα φαινόμενα σήραγγας και φραγής Coulomb. Να γνωρίζουμε τους βασικούς τύπους φραγής Coulomb και τις υλοποιήσεις τους.
- Να γνωρίζουμε τα μοντέλα επαφών σήραγγας, τη σκάλα Coulomb και να κατανοούμε τα φαινόμενα σήραγγας σε κυκλώματα κβαντικών τελειών.

✓ Επαφές σήραγγας



Σχήμα 7.7: Σχέση ρεύματος-τάσης για μεταλλικά σωματίδια στη θερμοκρασία των 195 K (τριγωνικά σύμβολα) και των 295 K (κυκλικά και ρομβοειδή σύμβολα). (Από άρθρο των Glarke, L., et al., «Room-Temperature Coulomb-Blockade Dominated Transport in Gold Nanocluster Structures», *Semicond. Sci. Technol.* 13 (1998): A111-A114. Courtesy Martin Wybourne).

Για να παρατηρήσουμε το φαινόμενο της φραγής Coulomb, πρέπει να οριοθετήσουμε το φαινόμενο σήραγγας. Μια εκτίμηση αυτής της οριοθέτησης προκύπτει από τη σχέση αλληλοεξάρτησης μεταξύ ενέργειας και χρόνου.

$$\Delta E \Delta t \geq \hbar/2.$$

$$\tau = RC,$$

$$\Delta E \geq \frac{\hbar}{2R_t C}.$$

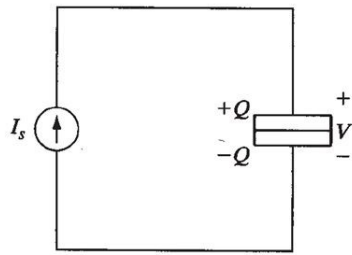
$$R_t \gg \frac{\hbar}{q_e^2} \simeq 4.1 \text{ k}\Omega.$$

$$C = \frac{\epsilon A}{d},$$

Σελίδα 3 σε μορφή power point μαθήματος 7

- Να γνωρίζουμε τα SET και τις εφαρμογές τους.
- Να γνωρίζουμε και να κατανοούμε τη λειτουργία καναλιών που βασίζονται στους NA και στα ημιαγωγιμα νανοκαλώδια.
- Να έχουμε εξοικειωθεί με τις βασικές αρχές των μοριακών ηλεκτρονικών.

✓ Διέγερση επαφής σήραγγας από πηγή ρεύματος



Σχήμα 7.9: Διέγερση επαφής σήραγγας από πηγή σταθερού ρεύματος.

η σχέση ρεύματος-τάσης είναι,

$$I = C \frac{dV}{dt},$$

$$V(t) = \frac{1}{C} \int_0^t I_s dt = \frac{I_s}{C} t, \quad Q(t) = I_s t. \quad Q \rightarrow Q + q_e = Q - |q_e|,$$

Η περίοδος της ταλάντωσης υπολογίζεται από τη σχέση

$$T = \frac{|q_e|}{I_s} = \frac{e}{I_s}.$$

Σελίδα 4 σε μορφή power point μαθήματος 7

4.8. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 8 ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό, εξετάσαμε τη έννοια της πυκνότητας καταστάσεων και τις βασικές αρχές της κβαντικής στατιστικής. Επίσης παρουσιάσαμε τις συνέπειες της θεώρησης της στάθμης Fermi και την έννοια της συγκέντρωσης φορέων.

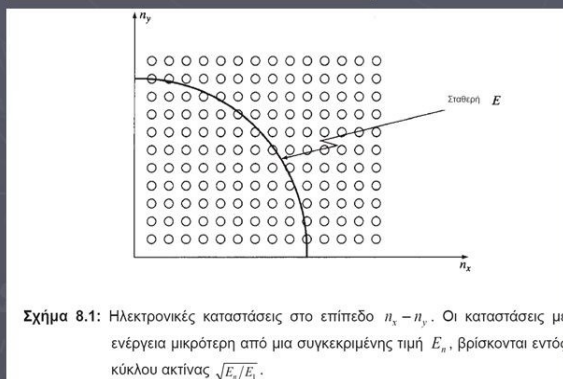
□ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

□ Η ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ ΚΑΙ Η ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

□ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ο αριθμός των καταστάσεων της ενεργειακής περιοχής με άνω όριο την $n E$, ισούται με τον αριθμό των καταστάσεων εντός μιας σφαίρας που έχει ακτίνα,

$$n = \sqrt{n_x^2 + n_y^2 + n_z^2} = \sqrt{\frac{E_n}{E_1}},$$



Σελίδα 1 σε μορφή power point μαθήματος 8

Μετά τη μελέτη του παρόντος κεφαλαίου θα πρέπει να διαθέτουμε:

- Επαρκή κατανόηση της έννοιας της πυκνότητας καταστάσεων σε ποικίλες χωρικές διαστάσεις και του σημαντικού της ρόλου στην περιγραφή των φαινομένων.
- Επαρκή κατανόηση των τρόπων μέτρησης της πυκνότητας καταστάσεων.

$$N_T = \frac{1}{8} \frac{4}{3} \pi n^3 = \frac{\pi}{6} \left(\frac{E}{E_1} \right)^{3/2}$$

Ο συνολικός αριθμός των καταστάσεων με ενέργεια στο διάστημα $(E - \Delta E, E)$ είναι,

$$\begin{aligned} \Delta N_T &= \frac{\pi}{6E_1^{3/2}} ((E)^{3/2} - (E - \Delta E)^{3/2}) \\ &= \frac{\pi}{6E_1^{3/2}} \left((E)^{3/2} - E^{3/2} \left(1 - \frac{\Delta E}{E} \right)^{3/2} \right) \\ &\simeq \frac{\pi E^{3/2}}{6E_1^{3/2}} \left(1 - \left(1 - \frac{3}{2} \frac{\Delta E}{E} \right) \right) \\ &= \frac{\pi E^{1/2}}{4E_1^{3/2}} (\Delta E), \end{aligned}$$

Ως πυκνότητα καταστάσεων, $N(E)$, ορίζεται ο αριθμός των καταστάσεων ανά μονάδα όγκου και ανά μονάδα ενέργειας, στην περιοχή μιας συγκεκριμένης ενεργειακής τιμής, E . Ο αριθμός των καταστάσεων που περιέχονται στη μονάδα του όγκου, στην περιοχή dE της E , (μετά από αντικατάσταση των $T \Delta N$ και ΔE με $T dN$ και dE , αντίστοιχα), είναι,

$$dN_T = N(E) dE = \frac{\pi E^{1/2}}{4E_1^{3/2}} dE, \quad N(E) = \frac{\pi E^{1/2}}{4E_1^{3/2}} = \frac{2^{3/2} m_e^{*3/2} E^{1/2}}{4\hbar^3 \pi^2}$$

Σελίδα 2 σε μορφή power point μαθήματος 8

- Επαρκή κατανόηση των βασικών αρχών της κβαντικής στατιστικής για την εξέταση της συμπεριφοράς μεγάλου αριθμού σωματιδίων, και των κατανομών Boltzmann, Fermi-Dirac και Bose-Einstein.
- Επαρκή κατανόηση του ρόλου της πυκνότητας καταστάσεων και της κβαντικής στατιστικής στον προσδιορισμό της στάθμης Fermi.
- Επαρκή κατανόηση της εφαρμογής της έννοιας της πυκνότητας καταστάσεων και της κβαντικής στατιστικής στον προσδιορισμό της συγκέντρωσης φορέων στα υλικά, συμπεριλαμβανομένων και των νοθευμένων ημιαγωγών.

Στην περίπτωση που το ηλεκτρόνιο έχει δυναμική ενέργεια $0 V$, η σχέση παίρνει τη μορφή,

$$N(E) = \frac{2^{1/2} m_e^{*3/2} (E - V_0)^{1/2}}{\hbar^3 \pi^2},$$

Συχνά, η πυκνότητα καταστάσεων εκφράζεται σε $\text{eV}^{-1} \text{cm}^{-3}$, όπου $\text{joules eV} \quad E = E \times e$. Συνεπώς,

$$\begin{aligned} N(E) &= 1.06 \times 10^{56} (E_{\text{Joules}} - V_0)^{1/2} \frac{1}{\text{J m}^3} \times \frac{1}{e} \frac{\text{J}}{\text{eV}} \frac{\text{m}^3}{(100 \text{ cm})^3} \\ &= 1.7 \times 10^{31} (E_{\text{Joules}} - V_0)^{1/2} \text{ eV}^{-1} \text{cm}^{-3} \\ &= 6.8 \times 10^{21} (E_{\text{eV}} - V_{0,\text{eV}})^{1/2} \text{ eV}^{-1} \text{cm}^{-3}. \end{aligned}$$

Συγκεκριμένα, για ένα ηλεκτρόνιο περιορισμένο σε ευθύγραμμο τμήμα μήκους L , μέσω της (4.35), συνάγουμε τη σχέση,

$$E_n = \frac{\hbar^2 \pi^2}{2m_e^* L^2} n^2, \quad N_T = n = \left(\frac{E}{E_1} \right)^{1/2}.$$

Ο συνολικός αριθμός των καταστάσεων με ενέργεια στο διάστημα $(E - \Delta E, E)$ είναι,

$$\begin{aligned} \Delta N_T &= \frac{1}{E_1^{1/2}} (E^{1/2} - (E - \Delta E)^{1/2}) = \frac{1}{E_1^{1/2}} \left(E^{1/2} - E^{1/2} \left(1 - \frac{\Delta E}{E} \right)^{1/2} \right) \\ &\simeq \frac{1}{E_1^{1/2}} \left(E^{1/2} - E^{1/2} \left(1 - \frac{\Delta E}{2E} \right) \right) = \frac{1}{E_1^{1/2} E^{1/2}} \left(\frac{\Delta E}{2} \right). \end{aligned}$$

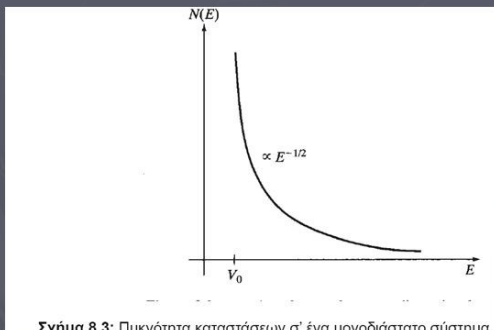
Σελίδα 3 σε μορφή power point μαθήματος 8

$$dN_T = N(E) dE = \frac{1}{2} \frac{1}{E_1^{1/2} E^{1/2}} dE,$$

$$N(E) = \frac{1}{2} \frac{1}{E_1^{1/2} E^{1/2}} = \frac{\sqrt{2m_e^*}}{2\hbar\pi} E^{-1/2}.$$

Λαμβάνοντας υπόψη την ιδιοστροφομή, πολλαπλασιάζουμε επί 2, καταλήγοντας στη σχέση,

$$N(E) = \frac{\sqrt{2m_e^*}}{\pi\hbar} E^{-1/2}.$$



Σελίδα 4 σε μορφή power point μαθήματος 8

4.9. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 9 ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

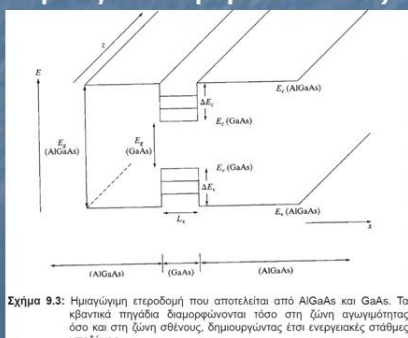
Στο κεφάλαιο αυτό εξετάσαμε μοντέλα των κβαντικών πηγαδιών, κβαντικών καλωδίων και κβαντικών τελειών. Ιδιαίτερα μας απασχόλησαν οι δομές που μπορούν να υλοποιηθούν με χρήση ημιαγωγικών υλικών.

❖ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

❖ ΜΟΝΤΕΛΑ ΗΜΙΑΓΩΓΙΚΩΝ ΚΒΑΝΤΙΚΩΝ ΠΗΓΑΔΙΩΝ, ΚΒΑΝΤΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΙ ΚΒΑΝΤΙΚΩΝ ΤΕΛΕΙΩΝ

❖ ΗΜΙΑΓΩΓΙΜΕΣ ΕΤΕΡΟΔΟΜΕΣ ΚΑΙ ΚΒΑΝΤΙΚΑ ΠΗΓΑΔΙΑ

Οι τεχνικές κατασκευής κρυστάλλων, μας επιτρέπουν να κατασκευάζουμε διεπιφάνειες μεταξύ υλικών που είναι ασυνεχείς (απότομες, αιφνίδια μεταβαλλόμενες) σε ατομικό επίπεδο (βλ. την εικόνα στην αρχή το κεφαλαίου). Η διαδικασία αυτή διευκολύνεται αν πλεγματικοί τύποι και οι πλεγματικές σταθερές των δύο πλεγμάτων των έχουν ομοιότητες. Μπορούμε, για παράδειγμα, να παρεμβάλουμε ένα στρώμα υλικού με μικρό ενεργειακό χάσμα, μεταξύ δύο στρωμάτων υλικού με μεγάλο ενεργειακό χάσμα (στρώμα GaAs, λόγω χάριν, μερικών δεκάδων eV μεταξύ δύο στρωμάτων AlGaAs).



Σχήμα 9.3: Ημιαγωγική ετεροδομή που αποτελείται από AlGaAs και GaAs. Τα κβαντικά πηγάδια διαμορφώνονται τόσο στη ζώνη αγωγιμότητας όσο και στη ζώνη σθένους, δημιουργώντας έτσι ενεργειακές στάθμες υποζώνης.

Σελίδα 1 σε μορφή power point μαθήματος 9

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα πρέπει να είναι ξεκάθαρα τα παρακάτω:

- Οι έννοιες «μήκος κύματος Fermi» και «ακτίνα Bohr εξιτονίου» ως κριτήρια για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη σημαντικότητα των φαινομένων κβαντικού περιορισμού, κατά περίπτωση.
- Η έννοια της ημιαγωγικής ετεροδομής.

Χρησιμοποιούμε την εξίσωση Schrödinger που ενσωματώνει την ενεργό μάζα

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2m^*} \nabla^2 + V(x) \right) \psi(\mathbf{r}) = E\psi(\mathbf{r})$$

Έτσι, το ενεργειακό χάσμα, προσεγγίζεται εμπειρικά από τον τύπο,

$$E_g \simeq 1.426 + 1.247\alpha$$

$$\psi(x, y, z) = \psi_x(x) \psi_y(y) \psi_z(z),$$

$$\left(\frac{1}{\psi_x} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \psi_x + \frac{1}{\psi_y} \frac{\partial^2}{\partial y^2} \psi_y + \frac{1}{\psi_z} \frac{\partial^2}{\partial z^2} \psi_z + \frac{2m^*}{\hbar^2} (E - V(x)) \right) = 0.$$

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2m^*} \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\hbar^2}{2m^*} (k_y^2 + k_z^2) + V(x) \right) \psi_x(x) = E\psi_x(x)$$

ενεργό δυναμικό (effective potential),

$$V_e(x, k) = \frac{\hbar^2}{2m^*(x)} (k_y^2 + k_z^2) + V(x),$$

Σελίδα 2 σε μορφή power point μαθήματος 9

- Το μοντέλο του κβαντικού πηγαδιού με απόλυτα (άπειρου ύψους) τοιχώματα δυναμικού καθώς και άλλα εναλλακτικά μοντέλα.
- Η δομή των ενεργειακών υποζωνών, στα κβαντικά πηγάδια και στα κβαντικά καλώδια.
- Οι μεταξύ ζωνών, υποζωνών καθώς και οι εξιτονικές μεταπτώσεις στα κβαντικά πηγάδια και η ύπαρξη κανόνων επιλογής για τον καθορισμό των επιτρεπών μεταπτώσεων.

❖ Μοντέλα περιορισμού και δισδιάστατο ηλεκτρονικό αέριο

$$V = 0, \quad 0 \leq x \leq L_x,$$

$$V = \infty, \quad x < 0, \quad x > L_x,$$

Η εξίσωση Schrödinger μέσα στο πηγάδι είναι,

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2m^*} \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\hbar^2 k_l^2}{2m^*} \right) \psi_x(x) = E \psi_x(x),$$

$$\psi_x(x) = F e^{ik_x x} + G e^{-ik_x x},$$

$$k_x^2 = \frac{2m^*}{\hbar^2} E - k_l^2.$$

Η ενέργεια προκύπτει από την

$$E = \frac{\hbar^2}{2m^*} \left(\left(\frac{n\pi}{L_x} \right)^2 + k_y^2 + k_z^2 \right)$$

$$= E_n + \frac{\hbar^2}{2m^*} (k_y^2 + k_z^2)$$

$$N(E) = \frac{m^*}{\pi \hbar^2}.$$

$$N(E) = \frac{m^*}{\pi \hbar^2} \sum_j H(E - E_j),$$

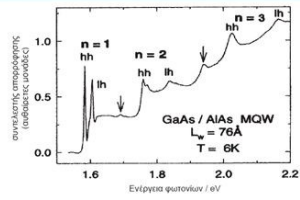
όπου H (Heaviside function) είναι η συνάρτηση,

$$H(E) = \begin{cases} 1, & E > 0, \\ 0, & E < 0. \end{cases}$$

$$\begin{aligned} n_j &= \int_{E_j}^{\infty} N(E) f(E, E_F, T) dE \\ &= \frac{m^*}{\pi \hbar^2} \int_{E_j}^{\infty} f(E, E_F, T) dE = \frac{m^* k_B T}{\pi \hbar^2} \ln \left(1 + e^{\left(\frac{E_F - E_j}{k_B T} \right)} \right) \end{aligned}$$

Σελίδα 3 σε μορφή power point μαθήματος 9

- Τα απλά μοντέλα κβαντικών τελειών, η έννοια της ακτίνας των εξιτονίων και η σημαντικότητα των επιδράσεων τους.
- Οι εφαρμογές των κβαντικών τελειών και η χρήση τους βιολογικών ανιχνευτών.
- Η έννοια των νανοσωματιδίων και οι πλασμαονικοί συντονισμοί.
- Οι μέθοδοι κατασκευής μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνονται οι διάφορες λιθογραφικές τεχνικές, η μέθοδος διαιρούμενης πύλης και η αυτοοργάνωση.



Σχήμα 9.5 : Απορρόφηση σε μια πολλαπλή διάταξη κβαντικού πηγαδιού Al_xGa_{1-x}As/GaAs (40 πηγάδια πλάτους 7.6 nm, το καθένα). Είναι φανερή η επίδραση μιας διασπασμένης βηματοειδούς συνάρτησης πυκνότητας καταστάσεων. Οι αιχμές που εμφανίζονται ως τοπικά μέγιστα στη αρχή του διαγράμματος οφείλονται στα εξιτόνια (τα σύμβολα hh και lh, σημαίνουν βαριές και ελαφρές σπές, αντίστοιχα). (Διάγραμμα από το σύγγραμμα, N. Mayhew, D. Phil. thesis, Oxford University, 1993. Published in A.M. Fox, "Optoelectronics in Quantum Well Structures", *Contemporary Physics* 37, 111–125 (1996), <http://www.tandf.co.uk/journals>. Ανατύπωση με άδεια της A.M. Fox).

Μεταπτώσεις μεταξύ ενεργειακών ζωνών (Interband Transitions) .

$$\hbar\omega = E_g + E_n + E_m$$

$$= E_g + \frac{\hbar^2 \pi^2}{2m_h^* L_x^2} n^2 + \frac{\hbar^2 \pi^2}{2m_e^* L_x^2} m^2,$$

Για μεταπτώσεις μεταξύ των κατώτερων καταστάσεων ($n = m = 1$), έχουμε,

$$\hbar\omega = E_g + \frac{\hbar^2}{2} \left(\frac{\pi}{L_x} \right)^2 \left(\frac{1}{m_e^*} + \frac{1}{m_h^*} \right)$$

$$= E_g + \frac{\hbar^2 \pi^2}{2m_r^* L_x^2},$$

4.10. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 10 ΓΙΑ ΤΟΝ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάσαμε την κλασσική και τη βαλλιστική μεταφορά καθώς και τη μεταφορά ιδιοστροφορμής.

➤ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

➤ΝΑΝΟΚΑΛΩΔΙΑ, ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΙΔΙΟΣΤΡΟΦΟΡΜΗΣ

➤ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΚΑΙ ΗΜΙ-ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Εάν η κίνηση ενός σωματιδίου χαρακτηρίζεται από τρεις βαθμούς ελευθερίας τότε σύμφωνα με το νόμο του Boltzmann το σωματίδιο έχει ενέργεια (σε joule),

$$E_T = \frac{3}{2} k_B T$$
$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{3}{2} k_B T, \quad v = v_T = \sqrt{\frac{3 k_B T}{m}}, \quad v_T = 1.15 \times 10^5 \text{ m/s}$$

Θεωρώντας το ηλεκτρόνιο κλασσικό σωματίδιο και εφαρμόζοντας το νόμο του Νεύτωνα, έχουμε,

$$\mathbf{F} = m_e \mathbf{a} = m_e \frac{d\mathbf{v}}{dt} = q_e \mathbf{E}, \quad \mathbf{v}(t) = \int_0^t \left(\frac{q_e}{m_e} \mathbf{E} \right) dt = \frac{q_e t}{m_e} \mathbf{E} = \mathbf{v}_d(t)$$

Η συνολική ταχύτητα προκύπτει ως άθροισμα της θερμικής και της ταχύτητας ολίσθησης,

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}_T + \mathbf{v}_d,$$

Σελίδα 1 σε μορφή power point μαθήματος 10

Μετά τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου θα πρέπει να είναι ξεκάθαρα τα παρακάτω:

- Η κλασσική θεωρία ηλεκτρικής αγωγιμότητας, οι έννοιες της ειδικής αγωγιμότητας και της κινητικότητας φορέων καθώς και ο ρόλος του φαινομένου σκέδασης των ηλεκτρονίων.
- Το ημικλασσικό (Fermi) μοντέλο της ειδικής αγωγιμότητας και η έννοια της αντίστασης.

$$\mathbf{v}_d = - \left(\frac{e\tau}{m_e} \right) \mathbf{E} = -\mu_e \mathbf{E}$$

όπου μ_e είναι η ηλεκτρική κινητικότητα (ευκινησία) του υλικού, με μονάδες $\text{m}^2/\text{V}\cdot\text{s}$. Δεδομένου ότι η κινητικότητα είναι ανάλογη του χρόνου αποκατάστασης, αν η τιμή της είναι μεγάλη, συμπεραίνουμε ότι τα ηλεκτρόνια κινούνται σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις πριν τη σύγκρουσή τους με το πλέγμα.

Η πυκνότητα ρεύματος, λοιπόν, σύμφωνα με το κλασσικό μοντέλο, είναι,

$$\mathbf{J} = q_e N_e \mathbf{v}_d = q_e N_e \left(\frac{q_e \tau}{m_e} \mathbf{E} \right) = \frac{q_e^2 \tau}{m_e} N_e \mathbf{E} \quad \text{A/m}^2,$$

$$\mathbf{J} = \sigma \mathbf{E},$$

$$\sigma = \frac{q_e^2 \tau}{m_e} N_e$$

$$\mu_e = \frac{e\tau_e}{m_e^*}, \quad \mu_h = \frac{e\tau_h}{m_h^*}$$

$$\sigma = q_e^2 \left(\frac{\tau_e}{m_e^*} N_e + \frac{\tau_h}{m_h^*} N_h \right)$$

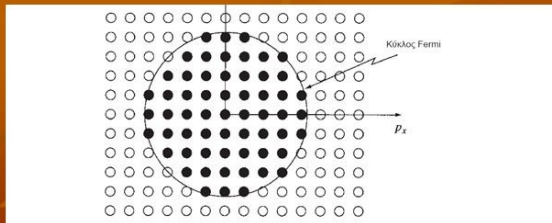
Για το χαλκό που είναι ένας από τους καλύτερους αγωγούς σε θερμοκρασία δωματίου, προκύπτει,

$$\sigma \simeq 5.9 \times 10^7 \text{ S/m},$$

Σελίδα 2 σε μορφή power point μαθήματος 10

- Η έννοια της βαλλιστικής μεταφοράς, σε διάφορες κλίμακες μήκους (μέσο μήκος ελεύθερης διαδρομής, μήκος απορρύθμισης κλπ) οι οποίες χρησιμοποιούνται ως κριτήρια ταξινόμησης.
- Η κβάντιση της αγωγιμότητας και της αντίστασης.

► Ημικλασική Θεωρία της Αγωγιμότητας – Αέριο Fermi



Σχήμα 10.1: Ηλεκτρονικές καταστάσεις στο επίπεδο της ορμής ($p_x - p_y$), για την περίπτωση περιορισμού των ηλεκτρονίων σε πεπερασμένη περιοχή, χωρίς την επίδραση εξωγενούς ηλεκτρικού πεδίου. Οι καταστάσεις εντός του κύκλου Fermi είναι κατειλημμένες.

η ταχύτητα Fermi για το μοντέλο ηλεκτρονικού αερίου στα μέταλλα είναι,

$$v_F = \frac{\hbar k_F}{m^*} = \frac{\hbar (3N\pi^2)^{1/3}}{m^*}$$

$$v_F = 1.57 \times 10^6 \text{ m/s}$$

Σύμφωνα με το μοντέλο της επιφάνειας Fermi, η ενέργεια ή η ορμή των ηλεκτρονίων που οφείλεται στο εφαρμοζόμενο πεδίο μπορεί να υπολογιστεί από τη σχέση,

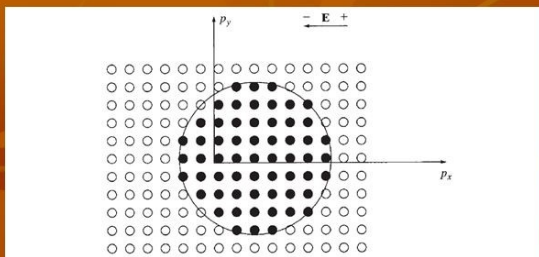
$$\mathbf{F} = m^* \frac{dv_d}{dt} = \frac{d\mathbf{p}}{dt} = \hbar \frac{d\mathbf{k}}{dt} = q_e \mathbf{E},$$

Σελίδα 3 σε μορφή power point μαθήματος 10

- Η βαλλιστική μεταφορά στους ΝΑ.
- Η επίδραση του μεγέθους των νανοκαλωδίων στη λειτουργία τους.
- Οι βασικές έννοιες που σχετίζονται με τη μεταφορά ιδιοστροφορμής, ο λόγος GMC και οι βασικές αρχές λειτουργίας της βαλβίδας ιδιοστροφορμής.

Άρα, η αύξηση της ορμής

$$\delta \mathbf{p} = q_e \tau \mathbf{E}.$$



Σχήμα 10.2: Ηλεκτρονικές καταστάσεις στο επίπεδο της ορμής ($p_x - p_y$), για την περίπτωση που εφαρμόζεται στο υλικό κάποιο ηλεκτρικό πεδίο το οποίο προκαλεί μετατόπιση της επιφάνειας Fermi. Οι καταστάσεις εντός του κύκλου Fermi είναι κατειλημμένες.

> Κλασική Αντίσταση και Αγωγιμότητα

$$R = \frac{V}{I}, \quad R = \frac{V}{I} = \frac{\int_a^b \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l}}{\int \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}} = \frac{\int_a^b \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l}}{\int \int_S \sigma \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S}}$$

$$R = \frac{\mathcal{E}L}{\sigma S \mathcal{E}} = \frac{L}{\sigma S}, \quad R = \frac{V}{I} = \frac{\int_0^L \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l}}{\int_0^w \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}} = \frac{\mathcal{E}L}{\sigma_s \mathcal{E}w} = \frac{L}{\sigma_s w}$$

Σελίδα 4 σε μορφή power point μαθήματος 10