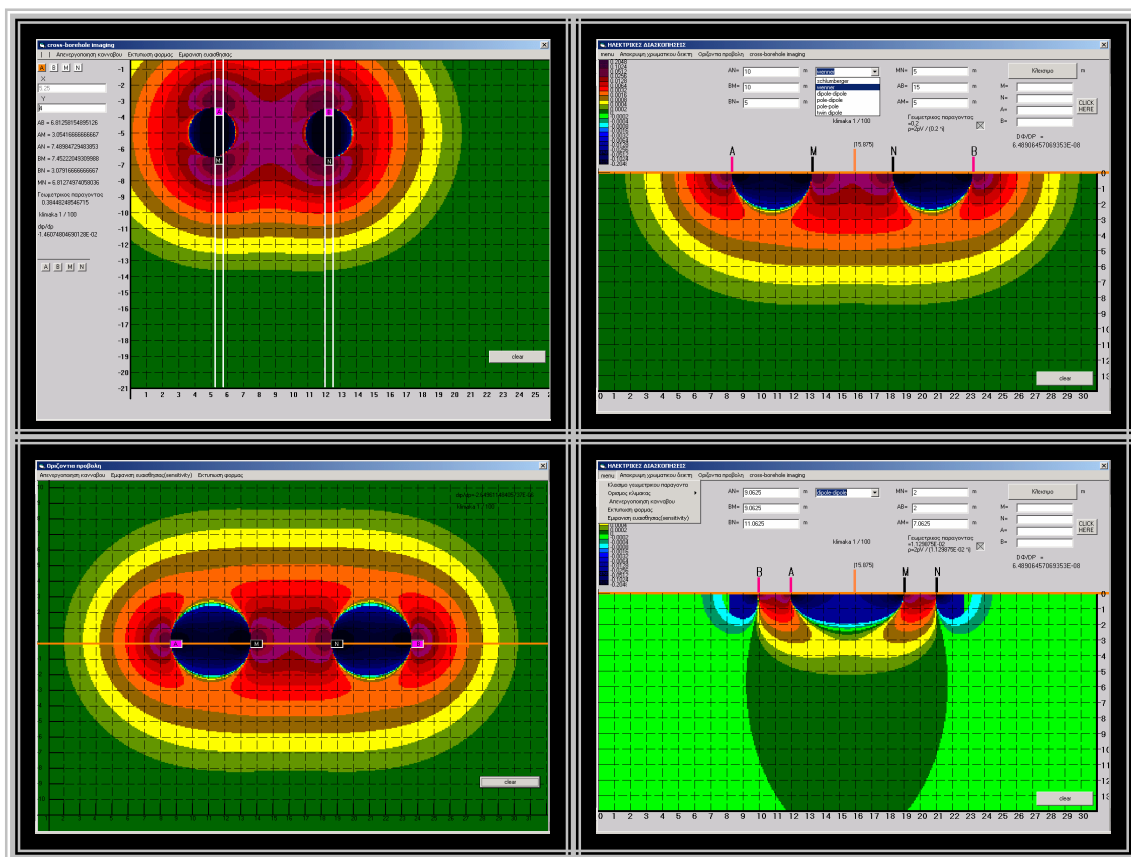




ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΙΑΚΩΒΙΑΝΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΓΕΩΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ (JACBAS)



ΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΗΡΑΚΛΗΣ
ΑΕΜ: 3837

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Π.ΤΣΟΥΡΛΟΣ, ΕΠΙΚ. ΚΑΘ. Α.Π.Θ.

ΜΑΡΤΙΟΣ 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1 Εισαγωγή.....	2
1.2 Δομή.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ –	
ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ.....	4
2.1 Ηλεκτρικές μέθοδοι γεωφυσικής διασκόπησης γενικά.....	4
2.2 Ροή ηλεκτρικού ρεύματος σε ομογενή γη	10
2.3 Φαινόμενες αντιστάσεις διατάξεων	13
2.4 Ευαισθησία – ορισμός – μέθοδος υπολογισμού	14
2.5 Μεταφορά και στροφή αξόνων αναφοράς.....	17
2.6 Θετική και αρνητική ευαισθησία.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ – ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ.....	19
3.1 Βασικές αρχές – λογικό διάγραμμα.....	19
3.2 Οδηγός χρήσεως	20
3.2.1 Γενικά	20
3.2.2 Μετακίνηση ηλεκτροδίων.....	20
3.2.3 Ορισμός κλίμακας.....	24
3.2.4 Εμφάνιση ευαισθησίας.....	25
3.2.5 Εκτύπωση.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	27
4.1 Διατάξεις επιφανείας.....	27
4.1.1 Πόλου-πόλου.....	27
4.1.2 Πόλου-διπόλου.....	30
4.1.3 Διπόλου-διπόλου	33
4.1.4 Wenner.....	35
4.1.5 Wenner-schlumberger.....	39
4.2 Διατάξεις γεωτρήσεων.....	41
4.2.1 Πόλου-πόλου	41
4.2.2 Διάταξη 3 ηλεκτροδίων	42
4.2.3 Διάταξη 4 ηλεκτροδίων.....	44
4.2.4 Συνδυασμοί διατάξεων σε γεωτρήσεις(χωρίς σχόλια).....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	46
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	47
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	48

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Εισαγωγή

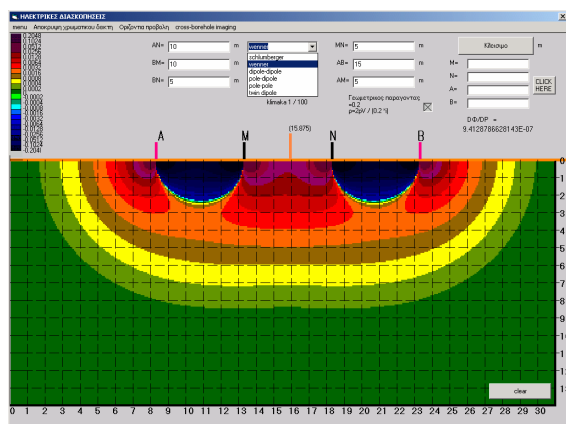
Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η κατασκευή ενός λογισμικού για τον υπολογισμό του Ιακωβιανού πίνακα διατάξεων γεωηλεκτρικών μετρήσεων για ομογενή γη. Το λογισμικό έχει το όνομα Jacbas, προγραμματίστηκε σε visual basic 6, και έχει τη μορφή εκτελέσιμου αρχείου σε περιβάλλον Windows.

Η μελέτη της ευαισθησίας (sensitivity) της κάθε διάταξης αποτελεί κριτήριο επιλογής τους η όχι για συγκεκριμένες διασκοπήσεις π.χ η διάταξη πόλου-πόλου ενδείκνυται στην αρχαιομετρία (μέτρηση οριζόντιων μεταβολών με όδευση) , όχι όμως και στην βυθοσκόπηση στην οποία η μη εστίαση της ευαισθησίας της διάταξης πόλου-πόλου και η μη οριζόντια κατανομή της κάνει τα αποτελέσματα ασαφή.

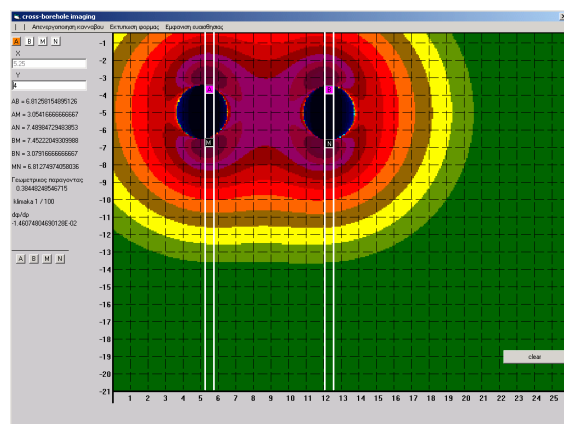
Από το παραπάνω αλλά και από πολλά άλλα παραδείγματα συμπεραίνουμε ότι η ευαισθησία(sensitivity) αποτελεί την «ταυτότητα» της κάθε διάταξης και το συγκεκριμένο λογισμικό έχει ως σκοπό όχι μόνο να την υπολογίσει αλλά και μέσω κατάλληλου γραφικού περιβάλλοντος, να την παρουσιάσει και να την κάνει πιο προσιτή και εύκολα κατανοητή.

Το jacbas έχει κυρίως διδακτικό αλλά και ενδεχομένως πρακτικό χαρακτήρα. Αν και οι ευαισθησία (sensitivity) των γνωστών γεωηλεκτρικών διατάξεων έχει βρεθεί και αποσαφηνιστεί, με το συγκεκριμένο λογισμικό μπορεί να επαληθευτεί η θεωρητική γνώση και να οπτικοποιηθεί. Επίσης στην περίπτωση χρήσης μη συμβατικών διατάξεων (π.χ διασκοπήσεις σε γεωτρήσεις) το jacbas βρίσκει την ευαισθησία(sensitivity) οποιασδήποτε διάταξης καθώς και τον γεωμετρικό παράγοντα ανεξαρτήτου κλίμακας μέτρησης , και έτσι μας βοηθάει να βγάλουμε ποιοτικά συμπεράσματα για την μέτρηση και να κατανοήσουμε την φυσική συμπεριφορά της .

Πρέπει να τονιστεί ότι το συγκεκριμένο λογισμικό βρίσκει το διαφορικό με την καθαρά μαθηματική έννοια δηλαδή το σημειακό(το οποίο μεταβάλλεται με την αλλαγή κλίμακας).



Σχ.1.1 Κατακόρυφη ευαισθησία διάταξης Wenner(snap shot από jacobas)



Σχ.2.1 Κατακόρυφη ευαισθησία σε διάταξη 4 ηλεκτροδίων σε γεώτρηση(snap shot από jacobas)

1.2 Δομή της εργασίας

Η εργασία χωρίζεται σε πέντε κεφάλαια. Στο δεύτερο κεφάλαιο(πρώτο κεφάλαιο:Εισαγωγή) περιγράφονται γενικά οι ηλεκτρικές μέθοδοι γεωφυσικής διασκόπησης και συγκεκριμένα η μέθοδος της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης . Επίσης περιγράφονται οι πιο γνώστες διατάξεις ηλεκτροδίων επιφάνειας αλλά και γεωτρήσεων. Τέλος δίνεται αναλυτικά ο ορισμός της ευαισθησίας(sensitivity) και του διαφορικού αυτής (τύποι και εξισώσεις υπολογισμού κ.α).

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται το λογισμικό , ο αλγόριθμος που εφαρμόστηκε και δίνονται λογικά διαγράμματα. Στο τρίτο κεφάλαιο υπάρχει επίσης και οδηγός χρήσης του προγράμματος με παραδείγματα του τρόπου χρήσης του.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται εφαρμογές του λογισμικού. Περιγράφονται οι συμπεριφορές των ευαισθησιών συγκεκριμένων διατάξεων σε πιθανές αλλαγές ηλεκτροδίων και βγαίνουν συμπεράσματα για την χρησιμότητα και την καταλληλότητα αυτών των διατάξεων για συγκεκριμένες διασκοπήσεις.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα γενικά συμπεράσματα.

Στο τέλος του εργασίας έχει προστεθεί παράρτημα στο οποίο παρατίθεται ο κώδικας του jacobas ενώ η εργασία συνοδεύεται από CD που περιλαμβάνει το εκτελέσιμο πρόγραμμα.

Η εργασία αυτή έγινε με τη καθοδήγηση του Π. Τσούρλου , Επικ. Καθηγητή του Τομέα Γεωφυσικής του Α.Π.Θ. τον οποίο και ευχαριστώ.

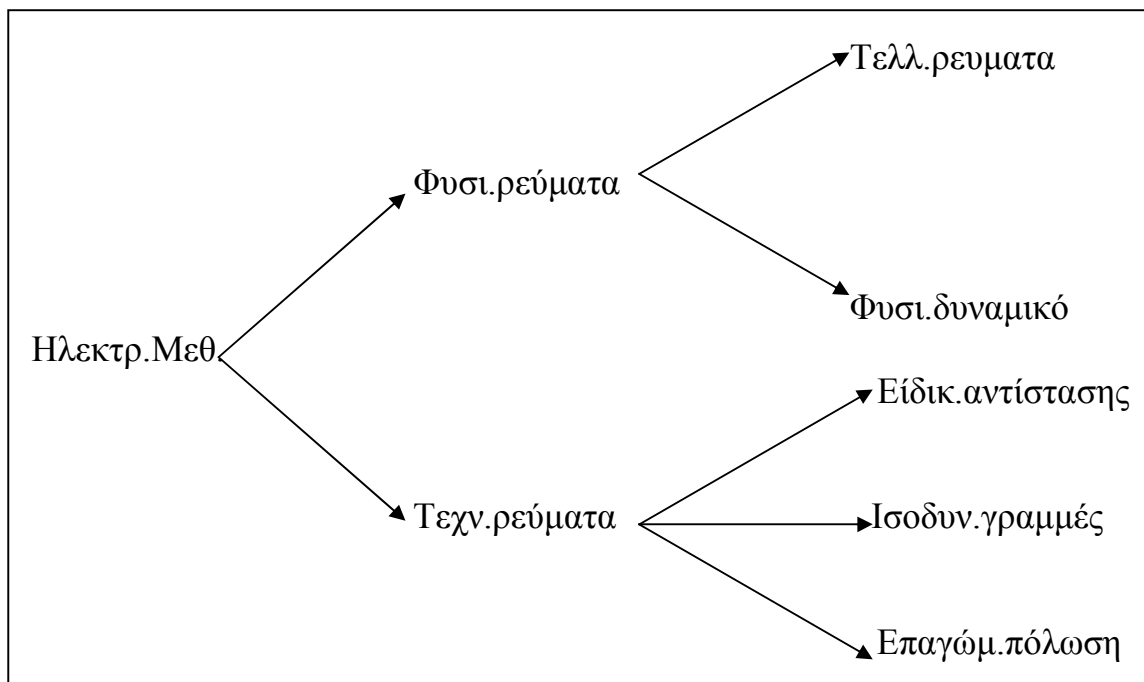
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ - ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ

2.1 Ηλεκτρικές μέθοδοι γεωφυσικής διασκόπησης γενικά.

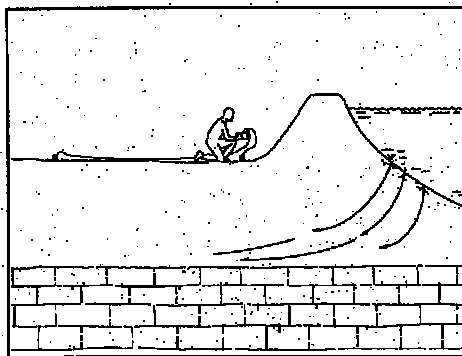
Με τις ηλεκτρικές μεθόδους γεωφυσικής διασκόπησης επιδιώκεται ο καθορισμός των ηλεκτρικών ιδιοτήτων των πετρωμάτων των επιφανειακών στρωμάτων του φλοιού της γης . Η ποσότητα που μετράμε είναι συνήθως , η ηλεκτρική τάση , ενώ η ποσότητα που παρουσιάζει περισσότερο ενδιαφέρον και της οποίας επιδιώκεται ο καθορισμός της και η μελέτη κατανομής των τιμών της μέσα στα επιφανειακά στρώματα του φλοιού της γης είναι η ειδική ηλεκτρική αντίσταση.

Οι ηλεκτρικές μέθοδοι γεωφυσικής διασκόπησης μπορούν να χωριστούν σε δυο κατηγορίες .Σε κείνες που βασίζονται σε μετρήσεις μεγεθών φυσικών ηλεκτρικών ρευμάτων(τελλουρικά ρεύματα, φυσικό δυναμικό) και σε κείνες που βασίζονται σε μετρήσεις μεγεθών τεχνικών ηλεκτρικών ρευμάτων(ειδικής αντίστασης , ισοδυναμικές γραμμές , επαγόμενη πόλωση).



Σχ.2.1 Διάγραμμα γεωηλεκτρικών μεθόδων

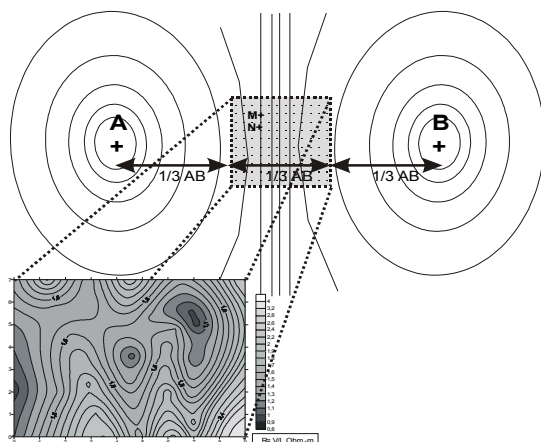
Παρακάτω περιγράφονται γενικά τα είδη των ηλεκτρικών διασκοπήσεων που αναφέρονται στο σχήμα 2.1



Σχ.2.2 Μέτρηση τάσης που οφείλεται σε διαρροή νερού από φράγμα

θειικό οξύ και άλατα αυτού που αποτελούν τον ηλεκτρολύτη που βρίσκεται σε επαφή με το μέταλλο, λόγω διαφορετικού βαθμού οξείδωσης του πάνω από το κάτω μέρος του ορυκτού δημιουργείται διαφορά δυναμικού την οποία μετράμε. Επίσης διαφορά δυναμικού δημιουργεί και το κινούμενο νερό , για αυτό το λόγο η μέθοδος φυσικού δυναμικού μπορεί να εφαρμοστεί για εύρεση διαρροών από φράγματα , μέτρηση πτώσης υδροφόρου ορίζοντα κ.α.

Τελλουρικά ρεύματα: Τελλουρικά ρεύματα είναι φυσικά ηλεκτρικά ρεύματα που ρέουν πάνω στην επιφάνεια της γης ή κοντά σε αυτή. Οι οφειλόμενες στα τελλουρικά ρεύματα ηλεκτρικές τάσεις είναι σημαντικές και μπορούν να μετρηθούν. Η πτώση τάσης μεταξύ δύο σημείων μιας ηλεκτρικής γραμμής ενός τέτοιου ρεύματος εξαρτάται από την ειδική αντίσταση του υλικού που βρίσκεται μεταξύ των δύο σημείων.

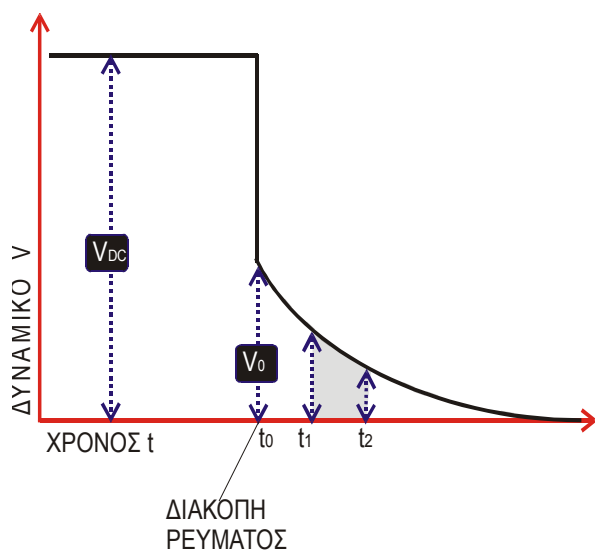


Σχ.2.3 Ισοδυναμικές γραμμές

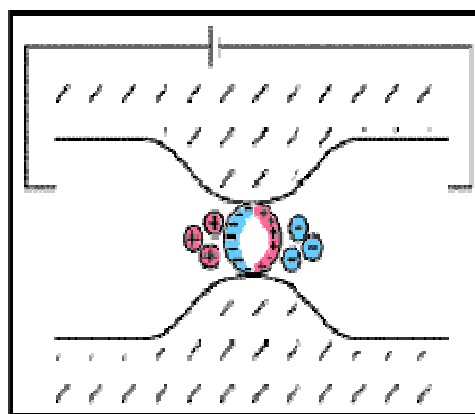
Φυσικό δυναμικό: Η μέθοδος αυτή βασίζεται σε μετρήσεις του δυναμικού που οφείλεται σε φυσικά ηλεκτρικά ρεύματα τοπικού χαρακτήρα , τα οποία παράγονται με ηλεκτροχημική δράση μεταξύ μεταλλευμάτων και διαλυμάτων που βρίσκονται σε επαφή π.χ οξειδωμένα μεταλλικά ορυκτά όπως σιδηροπυρίτης (FeS₂) όταν οξειδώνονται παράγεται

Ισοδυναμικές γραμμές: Περιοχή έρευνας $< 1/3 AB$. Τα ηλεκτρόδια ρεύματος A,B παραμένουν σταθερά σε απόσταση συνήθως ($> 1\text{Km}$) με ένταση $I=2-5\text{ A}$. Μετακινούμε το δίπολο MN [$MN < 10\% (1/3 AB)$] και μετράμε σε κανονικό δίκτυο στην περιοχή έρευνας με παράλληλες οδεύσεις. Τέλος χαρτογραφούμε τις μετρήσεις διαφοράς δυναμικού. Εφαρμόζεται κυρίως στα αρχικά στάδια μεταλλευτικής έρευνας

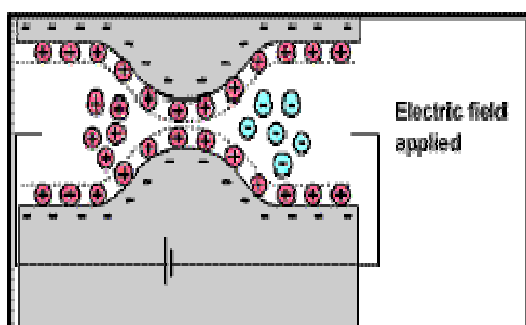
Επαγόμενη πόλωση: Εκμεταλλεύεται την τάση που έχουν μερικοί σχηματισμοί (μεταλλικά ορυκτά, αργλικές διεπιφάνειες) να συμπεριφέρονται σαν φυσικοί πυκνωτές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα όταν το συνεχές ρεύμα που διαβιβάζεται διακοπεί απότομα η μετρούμενη τάση να μην μηδενίζεται αμέσως αλλά να μηδενίζεται μόλις αποφορτιστεί ο «φυσικός πυκνωτής».



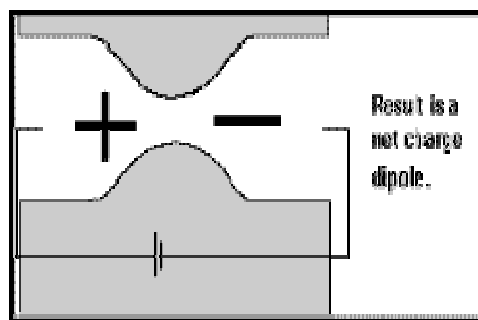
Σχ.2.4 Απότομη διακοπή ρεύματος με σταδιακή μείωση της μετρούμενης τάσης



Σχ.2.5 Φυσικός πυκνωτής(μετ.ορυκτό)

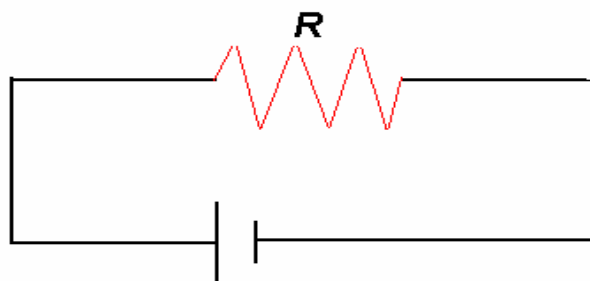


Σχ.2.6 Αργλική επιφάνεια ως φυσικός πυκνωτής



Σχ.2.7 Κατανομή των φορτίων

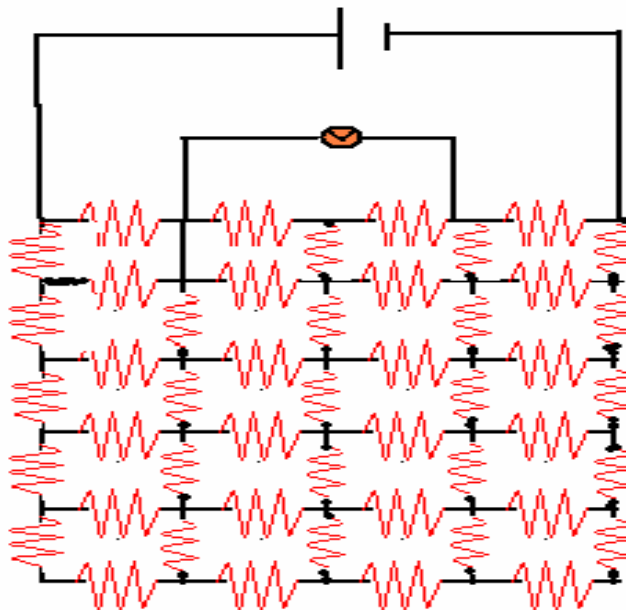
Ειδική ηλεκτρική αντίσταση: Η μέθοδος της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης είναι από τις πιο διαδεδομένες ηλεκτρικές μεθόδους διασκόπησης. Η μετρούμενη ποσότητα είναι η τάση V η οποία αναγάζεται σε φαινόμενη αντίσταση, δηλαδή σε ένα είδος «μέσης» ειδική αντίσταση του υπεδάφους διασκόπησης (ο μέσος όρος είναι πλασματικός διότι η κάθε ειδική αντίσταση του κάθε υποθετικού τεμαχίου υπεδάφους πολλαπλασιάζεται με έναν συντελεστή αναλόγως την θέση που βρίσκεται σε σχέση με τα ηλεκτρόδια της διάταξης, ο συντελεστής αυτός είναι η ευαισθησία του συγκεκριμένου σημείου σε αυτήν την διάταξη, περισσότερα για την ευαισθησία θα αναφερθούν παρακάτω).



Σχ.2.8 Απλό ηλεκτρικό κύκλωμα αντίστασης R

Σύμφωνα με τον νόμο του ohm σε ένα κύκλωμα η ένταση του ρεύματος I ισούται με την τάση V δια την αντίσταση R του κυκλώματος $I=V/R$.

Μια προσεγγιστική αναγωγή του υπεδάφους σε κύκλωμα είναι ένα κατακόρυφο και οριζόντιο παράλληλο κύκλωμα όπως του σχήματος 2.9.



Σχ. 2.9 Προσεγγιστική αναγωγή του υπεδάφους σε κύκλωμα αντιστάσεων.

Η μέτρηση της τάσης που θα πάρουμε στο σχήμα σύμφωνα με τον νόμο του ohm θα ισούται με την ένταση του ρεύματος στον κλάδο που μετράμε το δυναμικό επί την αντίσταση του ίδιου κλάδου. Για να γίνει μια έμμεση εύρεση της υπεδάφιας αντίστασης(δηλαδή της δομής) θα πρέπει να συνδεθεί αυτή η μέτρηση με την φαινόμενη ειδική αντίσταση του κυκλώματος και με την ένταση του ρεύματος που δίνουμε εμείς, και όχι με την ένταση του αντίστοιχου κλάδου μέτρησης.

Ειδική ηλεκτρική αντίσταση ρ είναι μια φυσική ποσότητα και μετριέται σε ohm.m και εκφράζει όχι την ολική αντίσταση αλλά την αντίσταση ενός σώματος κυλινδρικού σχήματος επί την διατομή S αυτού δια του μήκους L .

$$\rho = \frac{RS}{L} \quad (2.1)$$

το αντίστροφο $\sigma=1/\rho$ ονομάζεται ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα.

Το ηλεκτρικό ρεύμα δεν μπορεί να περάσει μέσα από την κρυσταλλική δομή των ορυκτών, η διάδοση του ρεύματος γίνεται μέσω του νερού που βρίσκεται στους πόρους των πετρωμάτων π.χ πετρώματα με υψηλό πορώδες όπως ψαμμίτες, άργιλοι έχουν πολλή μικρότερη ειδική αντίσταση από συμπαγή πετρώματα όπως γρανίτης, γνεύσιος κτλ. Εκτός από το πρωτογενές πορώδες που αναφέρθηκε παραπάνω η ειδική αντίσταση εξαρτάται και από το δευτερογενές πορώδες δηλαδή διακλάσεις ή ρήγματα τα οποία συνήθως είναι πληρωμένα από νερό ή από αργιλικό υλικό.

Αφού η διάδοση του ρεύματος γίνεται μέσα από το νερό των πόρων τότε η ειδική αντίσταση του σχηματισμού θα εξαρτάται και από την χημική σύσταση του νερού δηλαδή από την ηλεκτρολυτική αγωγιμότητα του. Η διάδοση του ρεύματος στο νερό ή σε οποιασδήποτε μορφής τήγματος γίνεται διαμέσου των ελεύθερων ιόντων(ανιόντα, κατιόντα) που βρίσκονται διαλυμένα σε αυτό, για αυτό τον λόγο το αποσταγμένο νερό έχει άπειρη αντίσταση, εάν διαλύσουμε σε αυτό ζάχαρη η αντίσταση δεν θα μειωθεί λόγω του ότι η ζάχαρη βρίσκεται διαλυμένη σε μορφή μορίων και όχι ιόντων ενώ εάν διαλύσουμε αλάτι (NaCl , ιοντικός δεσμός) αυτό θα διαλυθεί σε Na και Cl δηλαδή σε ιόντα με αποτέλεσμα να μειωθεί η ειδική αντίσταση. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η ηλεκτρολυτική αγωγιμότητα εξαρτάται από την διαλυτότητα του διαλύτη(συνήθως νερό) η οποία εξαρτάται από την θερμοκρασία και την πίεση(αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την διαλυτότητα του διαλύτη),για αυτόν τον λόγο τα

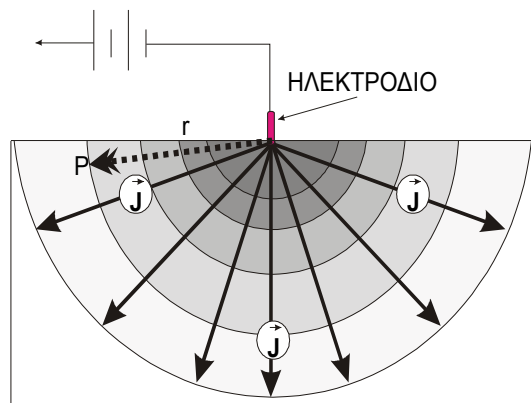
γεωθερμικά υγρά λόγω της υψηλής διαλυτότητας τους έχουν αυξημένη περιεκτικότητα σε ιόντα του Na,K,Ca,Mg,F ,ακόμα μπορεί να περιέχουν και Fe,Si και άλλα δυσδιάλυτα στοιχεία , όλα αυτά τα στοιχεία τα «ξεπλένουν» από τα γύρω πετρώματα. Η αυξημένη περιεκτικότητα σε ιόντα σε γεωθερμικά η αλμυρά(θαλάσσια) υγρά είναι η αιτία που μας δίνουν πολύ χαμηλές τιμές ειδικής αντίστασης και είναι τα διαγνωστικό χαρακτηριστικό για να τα ξεχωρίζουμε από το γλυκό νερό.

Επίσης το ρεύμα μπορεί να μεταδοθεί μέσω των ελεύθερων ηλεκτρονίων που βρίσκονται στο πλέγμα ορυκτών που ενώνονται με μεταλλικό δεσμό. Δηλαδή μεταλλικά ορυκτά όπως γαληνίτης , σιδηροπυρίτης , χαλκοσίνης , μαγνητοπυρίτης κ.α.

ΥΛΙΚΟ	ΕΙΔΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ
<i>ΑΕΡΑΣ</i>	<i>ΑΠΕΙΡΗ</i>
<i>ΓΑΛΗΝΙΤΗΣ</i>	2×10^{-3}
<i>ΑΜΜΟΣ</i>	1 – 1000
<i>ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΣ</i>	$50 - 1 \times 10^8$
<i>ΓΛΥΚΟ ΝΕΡΟ</i>	0.5 – 300
<i>ΘΑΛΑΣΣΙΝΟ ΝΕΡΟ</i>	0.2
<i>ΑΡΓΙΛΟΣ</i>	1 – 100

Σχ. 2.10 Ειδικές ηλεκτρικές αντιστάσεις υλικών

2.2 Ροή ηλεκτρικού ρεύματος σε ομογενή γη



Αν τοποθετήσουμε ένα ηλεκτρόδιο ρεύματος μέσα σε ομογενή γη θα δημιουργηθεί ένα δυναμικό πεδίο το οποίο θα ελαττώνεται γραμμικά με την απόσταση γύρω από το ηλεκτρόδιο. Αν ενώσουμε τις ισοδυναμικές γραμμές θα δημιουργηθούν ομόκεντροι κύκλοι γύρω από το ηλεκτρόδιο, η ένταση του ρεύματος είναι ένα διάνυσμα το

Σχ. 2.11 Ροή ρεύματος σε ομογενή γη με ένα ηλεκτρόδιο ρεύματος
οποίο όπως και κάθε ένταση οποιουδήποτε πεδίου(βαρυτικό,μαγνητικό κ.α)
είναι κάθετο στις ισοδυναμικές γραμμές όπως το σχήμα 2.11.

Η πυκνότητα του ρεύματος j ισούται με $j = i/S$ όπου S το εμβαδόν της μισής σφαίρας και i η ένταση του ρεύματος. Είναι εμφανές ότι η πυκνότητα του ρεύματος μειώνεται με την απόσταση(το S μεγαλώνει με την απόσταση).

Λύνοντας ως προς I ($R=V/I$) τον τύπο της ειδικής αντίστασης (2.1) προκύπτει:

$$I = \frac{VS}{\rho L} \quad (2.2)$$

Αντικαθιστώντας όπου I του j/S και λύνοντας ως προς j προκύπτει:

$$j = \frac{1}{\rho} \frac{V}{L} \quad (2.3)$$

Αν στο τύπο λάβουμε το απειροελάχιστο V και το απειροελάχιστο L θα έχουμε dv/dL δηλαδή την ένταση του ρεύματος E προς την διεύθυνση του L . Άρα η (2.3) μπορεί να γραφτεί ως εξής

$$j = \frac{1}{\rho} E \quad \text{ή} \quad j = \frac{1}{\rho} \frac{dv}{dL} \quad (2.4)$$

Λύνοντας ως προς dv έχουμε

$$dV = \frac{\rho i}{S} dr \quad (2.5)$$

Βάζοντας όπου S το εμβαδόν της μισής σφαίρας $S = 2\pi r^2$ και ολοκληρώνοντας από 0 έως r

$$V = \rho i \int_0^r \frac{dr}{2\pi r^2} \quad (2.6)$$

βρίσκουμε ότι

$$V = \frac{\rho i}{2\pi r} \quad (2.7)$$

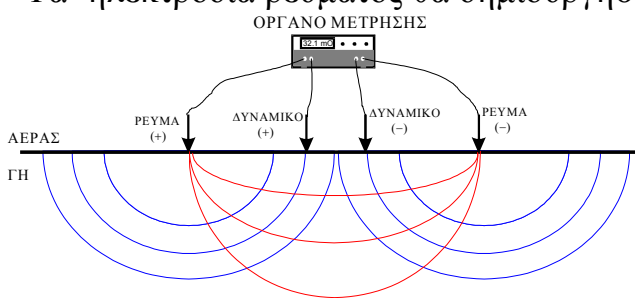
Δηλαδή βρίσκουμε την σχέση που συνδέει την τάση που μετράμε με την ένταση του ρεύματος που δίνουμε και την ειδική αντίσταση του εδάφους σε ομογενή γη.

Ο παραπάνω τύπος ισχύει για διατάξεις που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους, για διατάξεις γεωτρήσεων το $S = 2\pi r^2$ γίνεται $S = 4\pi r^2$ και αντίστοιχα η σχέση (2.7)

$$V = \frac{\rho i}{4\pi r} \quad (2.8)$$

Οι παραπάνω τύποι ισχύουν για ένα ηλεκτρόδιο ρεύματος, όταν έχουμε δύο ηλεκτρόδια ρεύματος εκτός από τον τύπο αλλάζει καταρχάς η ροή του ρεύματος.

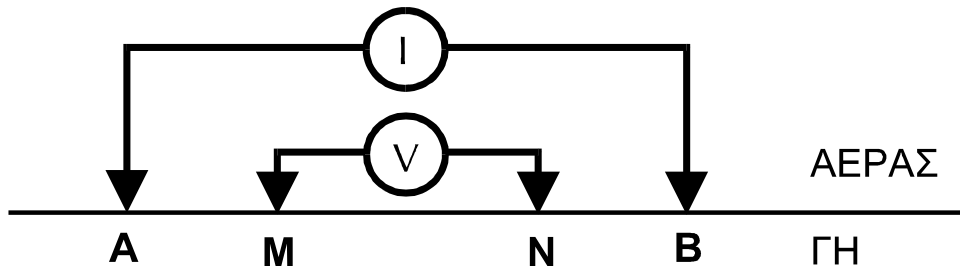
Τα ηλεκτρόδια ρεύματος θα δημιουργήσουν δύο αντίστοιχα δύο δυναμικά πεδία αντίθετα μεταξύ τους. Οι ισοδυναμικές γραμμές δεν θα είναι τέλειοι κύκλοι αλλά το διάνυσμα της έντασης του ρεύματος θα εξακολουθεί να είναι κάθετο σε αυτές(σχέδιο 2.12).



Σχ. 2.12 Ροή ρεύματος σε ομογενή γη με δύο ηλεκτρόδια ρεύματος

Για να βρούμε το δυναμικό που δημιουργείται σε σημείο χ με απόσταση r_1 από το Α ηλεκτρόδιο και r_2 από το Β ηλεκτρόδιο , αφαιρούμε το δυναμικό που οφείλεται στο Β ηλεκτρόδιο από αυτό που οφείλεται στο Α.

Για να βρούμε την τάση MN αφαιρούμε το δυναμικό στο Μ από το δυναμικό στο Ν τα οποία τα βρήκαμε σύμφωνα με τα παραπάνω.



Σχ. 2.13 Διάταξη 4 ηλεκτροδίων(Wenner)

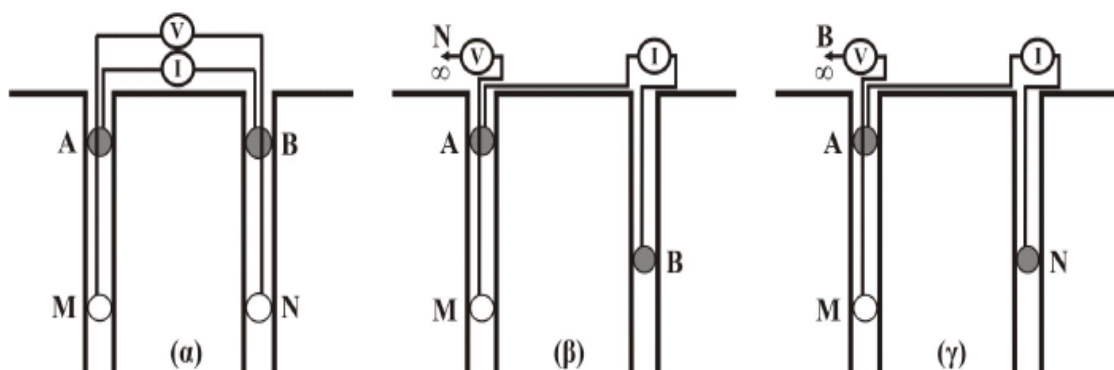
Με βάση αυτά και την σχέση (III) έχουμε

$$V_{MN} = \frac{\rho i}{2\pi} \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} - \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} \right) \quad (2.9)$$

Η ποσότητα μέσα στην παρένθεση ονομάζεται γεωμετρικός παράγοντας της διάταξης.

Με τον ίδιο τρόπο η τάση MN σε διατάξεις γεωτρήσεων θα δίνεται από τον τύπο

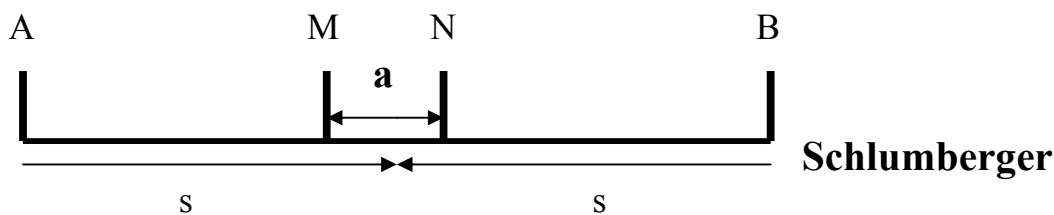
$$V_{MN} = \frac{\rho i}{4\pi} \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} - \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} \right) \quad (2.10)$$



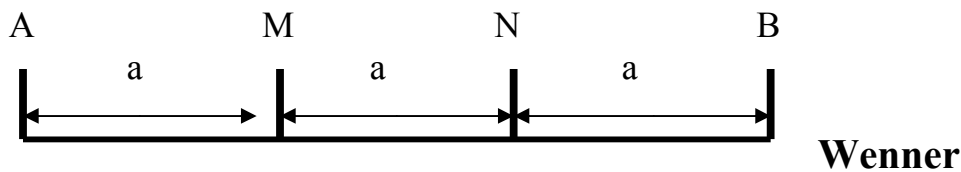
Σχ. 2.14 Διατάξεις γεωτρήσεων

2.3 Φαινόμενες αντιστάσεις διατάξεων

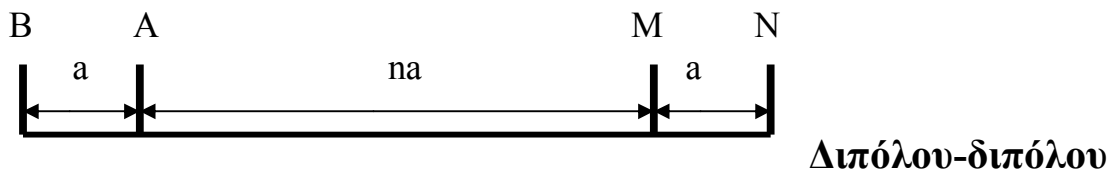
Στην ενότητα αυτή θα αναφερθούν οι τύποι των φαινόμενων αντιστάσεων των πιο γνωστών διατάξεων χωρίς περαιτέρω σχόλια. Αναλυτικά για την κάθε διάταξη και την χρησιμότητα της αναφέρονται στο τέταρτο κεφάλαιο. Η τύποι βγαίνουν με λύση της (2.9) ως προς ρ .



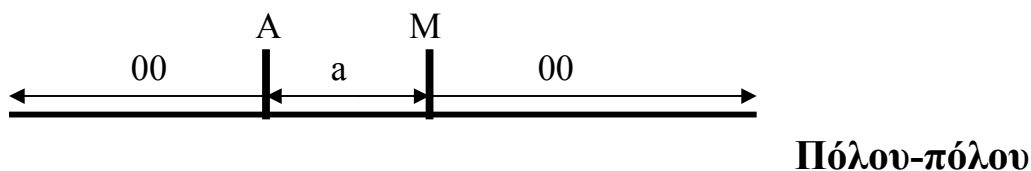
$$\rho_a = \frac{\pi L^2}{2a} \cdot \frac{\Delta V}{i}$$



$$\rho_a = 2\pi a \frac{\Delta V}{i}$$



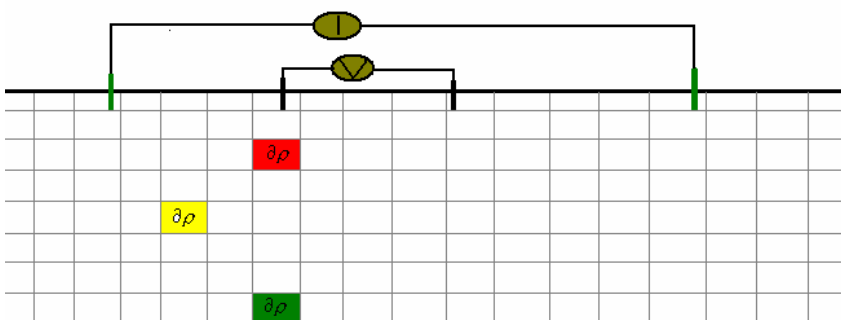
$$\rho_a = -\pi n(n+1)(n+2)a \frac{\Delta V}{i}$$



$$\rho_a = 2\pi a \frac{\Delta V}{i}$$

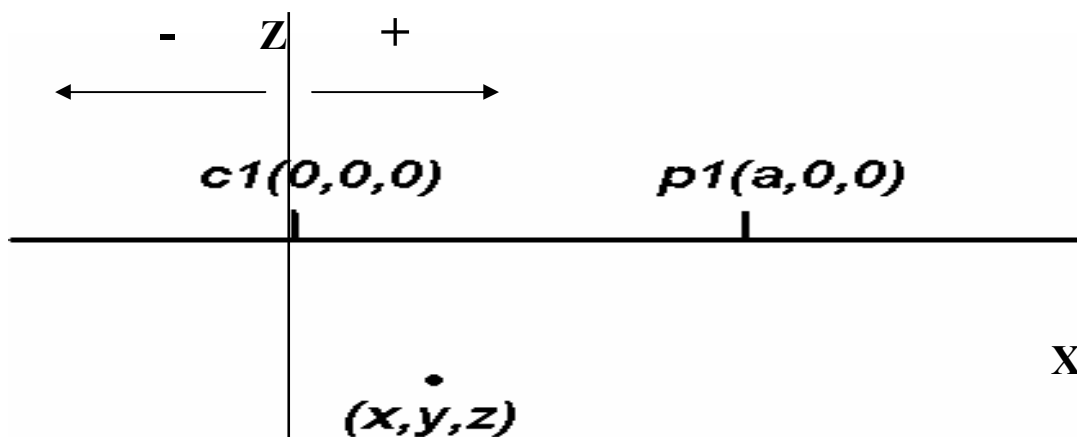
2.4 Ευαισθησία-ορισμός-μέθοδος υπολογισμού

Η ευαισθησία μιας διάταξης σε ένα σημείο είναι μια ποσότητα που μας δείχνει το πόσο θα αλλάξει το δυναμικό της μέτρησης αν στο σημείο αυξήσουμε κατά $\partial\rho$ την ειδική αντίσταση. Δηλαδή είναι το διαφορικό $\partial\phi/\partial\rho$. Όσο μεγαλύτερη είναι η ευαισθησία της διάταξης στο συγκεκριμένο σημείο τόσο μεγαλύτερη θα είναι η επιρροή της ειδικής αντίστασης του σημείου στις μετρήσεις μας.



Σχ 2.15 Αύξηση τάσης σε μικρή μεταβολή της ειδικής αντίστασης σε διάφορα σημεία

Η ευαισθησία του κάθε σημείου εξαρτάται από την θέση που βρίσκεται σε σχέση με τα ηλεκτρόδια της διάταξης. Στην πιο απλή διάταξη δηλαδή σε αυτή του πόλου-πόλου με ένα ηλεκτρόδιο ρεύματος $c1$ και ένα ηλεκτρόδιο δυναμικού $p1$ με απόσταση a μεταξύ τους, δίνουμε συντεταγμένες στο τυχαίο σημείο με άξονες αναφοράς X το οριζόντιο επίπεδο και Z το κατακόρυφο επίπεδο που περνάει από το ηλεκτρόδιο $c1$. Ο άξονας X θα παίρνει θετικές τιμές προς την κατεύθυνση του ηλεκτροδίου δυναμικού και αρνητικές στην αντίθετη(Σχ.2.16).



Σχ. 2.16 Άξονας αναφοράς για την εύρεση της ευαισθησίας

Η ευαισθησία του σημείου $S(x,y,z)$ στην διάταξη πόλου-πόλου του σχήματος 2.14 θα δίνεται από τον τύπο (Loke, 2004):

$$\frac{d\phi}{d\rho} = \frac{1}{4\pi^2} \cdot \frac{\chi(\chi - \alpha) + y^2 + z^2}{[x^2 + y^2 + z^2]^{1.5} [(x - a)^2 + y^2 + z^2]^{1.5}} \quad (2.11)$$

Από τον τύπο είναι αντιληπτό ότι δεν έχει σημασία το πρόσημο των y, z λόγω του ότι είναι υψωμένα στο τετράγωνο και άρα δεν υπάρχει λόγος να καθοριστεί θετικός και αρνητικός άξονας για το y (πλάτος) και z (βάθος).

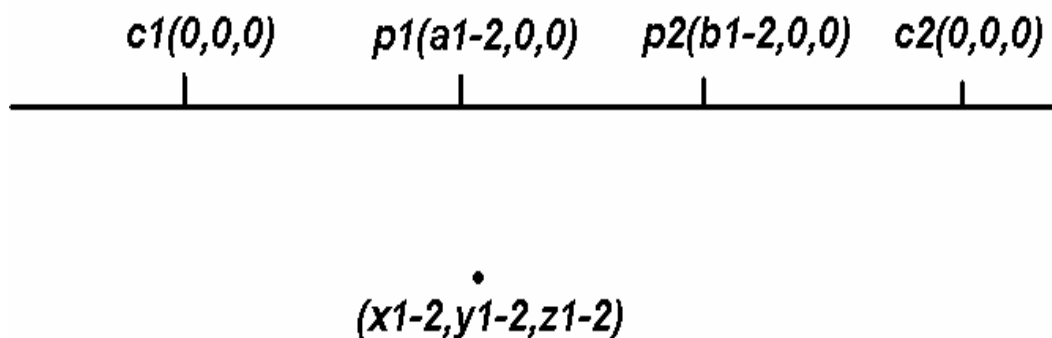
Ο παραπάνω τύπος δίνει την ευαισθησία διάταξης πόλου-πόλου, με απόσταση ηλεκτροδίων a , σε σημείου με συντεταγμένες ως προς το σύστημα αξόνων που ορίσαμε, (χ, y, z) .

Για μια διάταξη τεσσάρων ηλεκτροδίων (Σχ. 2.17) ο υπολογισμός έχει ως εξής :

Ορίζεται σύστημα αξόνων με κέντρο το $c1$ και βρίσκεται η ευαισθησία $T1$ της διάταξης $c1-p1$ με απόσταση $a1$, στην συνέχεια ορίζουμε σύστημα αξόνων με κέντρο το $c2$ (θετική φορά προς $p1$) και βρίσκεται με τον ίδιο τρόπο η ευαισθησία $T2$ για την επιμέρους διάταξη $c2-p2$ με απόσταση $a2$. Με τον ίδιο τρόπο για το $p2$ ηλεκτρόδιο βρίσκονται αντίστοιχα για τις διατάξεις $c1-p2$ και $c2-p2$ οι ευαισθησίες $T3$ και $T4$.

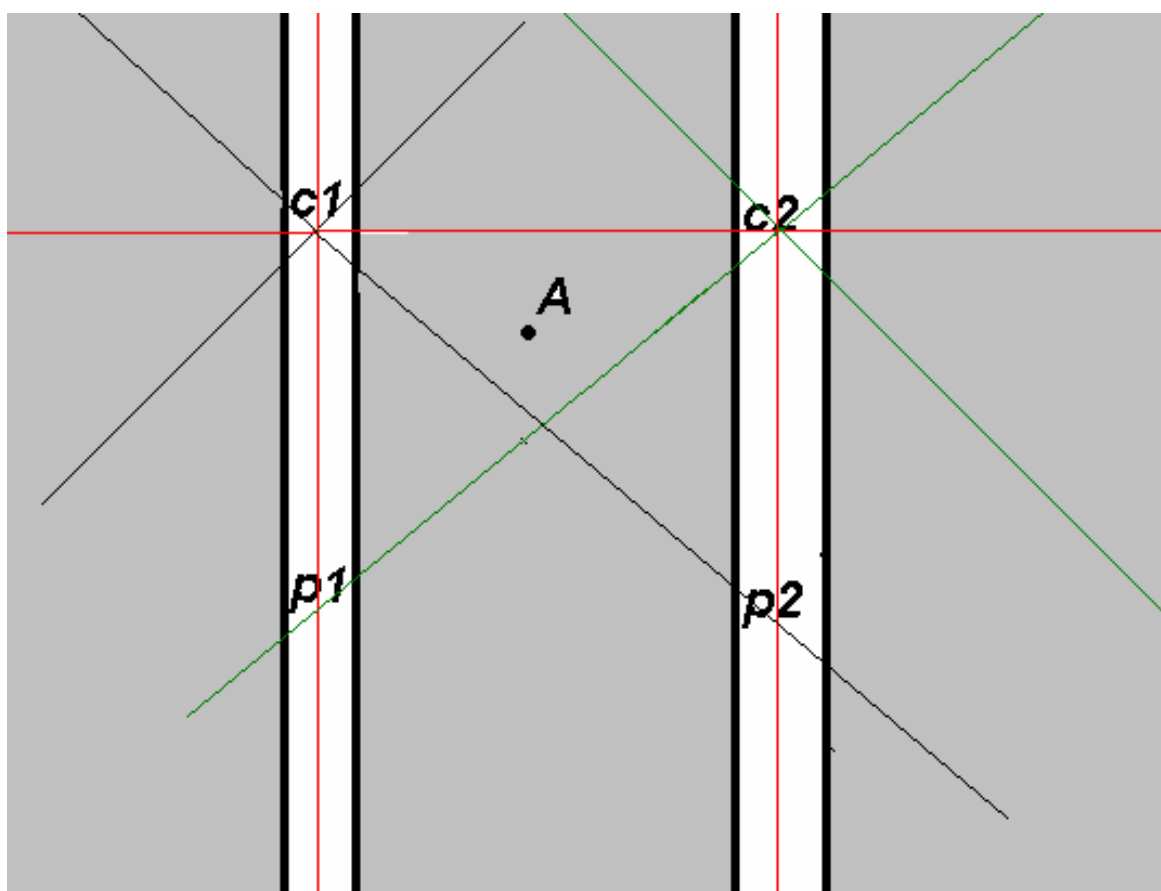
Τελικά, η ευαισθησία της συγκεκριμένης διάταξης στο συγκεκριμένο σημείο θα ισούται με:

$$\frac{d\phi}{d\rho} = (T1 - T2) - (T3 - T4) \quad (2.12)$$



Σχ. 2.17 Εύρεση ευαισθησίας για διάταξη 4 ηλεκτροδίων

Για να βρούμε την ευαισθησία σε σημείο Α σε μια διάταξη γεώτρησης τεσσάρων ηλεκτροδίων ισχύει γενικά ότι και για τις διατάξεις επιφάνειας αλλά πρέπει να ληφθούν διαφορετικοί άξονες αναφοράς όπως φαίνονται στο σχήμα 2.16.

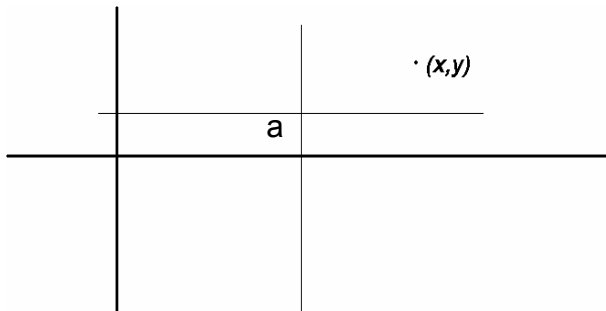


Σχ. 2.18 Άξονες αναφοράς για διατάξεις γεωτρήσεων

Η διαδικασία φαίνεται εκ πρώτης όψεως δύσκολη παρόλα αυτά απλουστεύεται αν γνωρίζουμε πως μεταβάλλονται οι συντεταγμένες ενός σημείου σε μετακίνηση και σε στροφή των αξόνων αναφοράς .

2.5 Μεταφορά και στροφή αξόνων αναφοράς

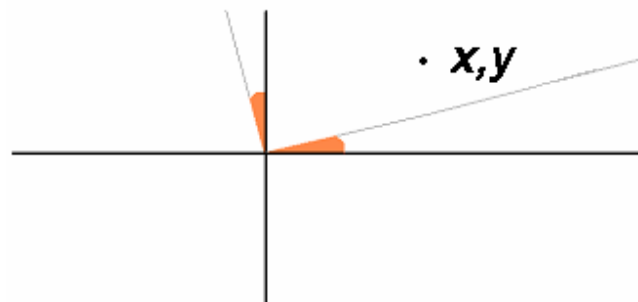
Στην ενότητα αυτή θα περιγραφούν οι τύποι που συνδέουν τις παλιές με τις καινούργιες συντεταγμένες σημείου σε αλλαγή των αξόνων αναφοράς.



Αν μεταφέρουμε τον άξονα σε μια νέα θέση $a(ax, ay)$ οι καινούργιες συντεταγμένες X, Y του σημείου θα είναι:

$$\begin{aligned} X &= x - ax \\ Y &= y - ay \end{aligned} \quad (2.13)$$

Όπου X, Y οι νέες συντεταγμένες του σημείου, x, y οι παλιές και ax, ay οι συντεταγμένες του καινούργιου άξονα μεταφοράς



Αν περιστρέψουμε τους άξονες κατά γωνία θ αριστερόστροφα όπως φαίνεται στο σχήμα οι νέες συντεταγμένες του σημείου θα ισούνται με

$$\begin{aligned} X &= x \cos \theta + y \sin \theta \\ Y &= -x \sin \theta + y \cos \theta \end{aligned} \quad (2.14)$$

Για να κάνουμε ταυτόχρονη μεταφορά και περιστροφή του συστήματος αναφοράς αντικαθιστούμε στο x και y των τύπων (2.13) στα x, y των τύπων (2.14).

$$\begin{aligned} X &= (x - ax) \cos \theta + (y - ay) \sin \theta \\ Y &= -(x - ax) \sin \theta + (y - ay) \cos \theta \end{aligned} \quad (2.15)$$

Παρόλο που το σύστημα αναφοράς των διασκοπήσεων είναι τρισδιάστατο, στην πράξη μηδενίζουμε έναν από τους τρεις άξονες ανάλογα με το αν θέλουμε να δούμε την κατακόρυφη κατανομή της ευαισθησίας η την οριζόντια. Άρα με τους παραπάνω τύπους αναγάγουμε τις συντεταγμένες σε οποιοδήποτε σύστημα αναφοράς θέλουμε και έτσι απλοποιείται το πρόβλημα της διασκόπησης γεωτρήσεων.

2.6 Θετική και αρνητική ευαισθησία

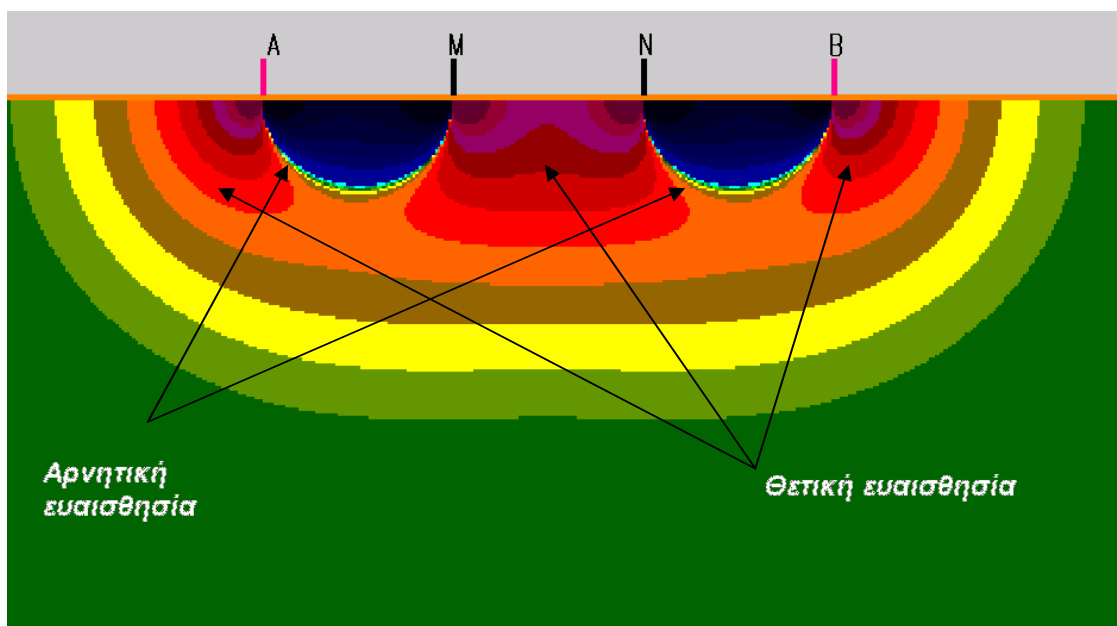


Στο σχήμα 2.20 παρουσιάζεται η κατανομή της ευαισθησίας της διάταξης Wenner. Γενικά παρατηρούμε ότι η ευαισθησία καθώς απομακρυνόμαστε από τα ηλεκτρόδια μειώνεται, επίσης παρατηρούμε ότι η μέγιστη ευαισθησία κατανέμεται κάτω από τα ηλεκτρόδια ρεύματος και δυναμικού, τέλος παρατηρούμε ότι εκτός από θετική (κόκκινα χρώματα) ευαισθησία υπάρχει και αρνητική (μπλε χρώματα, σχ.2.19) (πιο συγκεκριμένα οι ευαισθησίες περιγράφονται στο τέταρτο κεφάλαιο).

Λέγοντας αρνητική ευαισθησία δεν εννοούμε μικρή ευαισθησία, καθώς μικρή ευαισθησία έχουν οι περιοχές με το πράσινο χρώμα, δηλαδή οι περιοχές στις οποίες το διαφορικό της ευαισθησίας τείνει στο μηδέν, με πιο απλά λόγια τα σημεία στα οποία η διάταξή μας είναι «τυφλή». Η διαφορά της θετικής από την αρνητική ευαισθησία είναι η εξής:

Σχ. 2.19 Χρωματική κλίμακα

ΘΕΤΙΚΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ	ΑΥΞΗΣΗ ΥΠΕΛΑΦΙΑΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ	=>	ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ
	ΜΕΙΩΣΗ ΥΠΕΛΑΦΙΑΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ	=>	ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ
ΑΡΝΗΤΙΚΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ	ΑΥΞΗΣΗ ΥΠΕΛΑΦΙΑΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ	=>	ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ
	ΜΕΙΩΣΗ ΥΠΕΛΑΦΙΑΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ	=>	ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ



Σχ. 2.20 Αρνητικές και θετικές ευαισθησίες

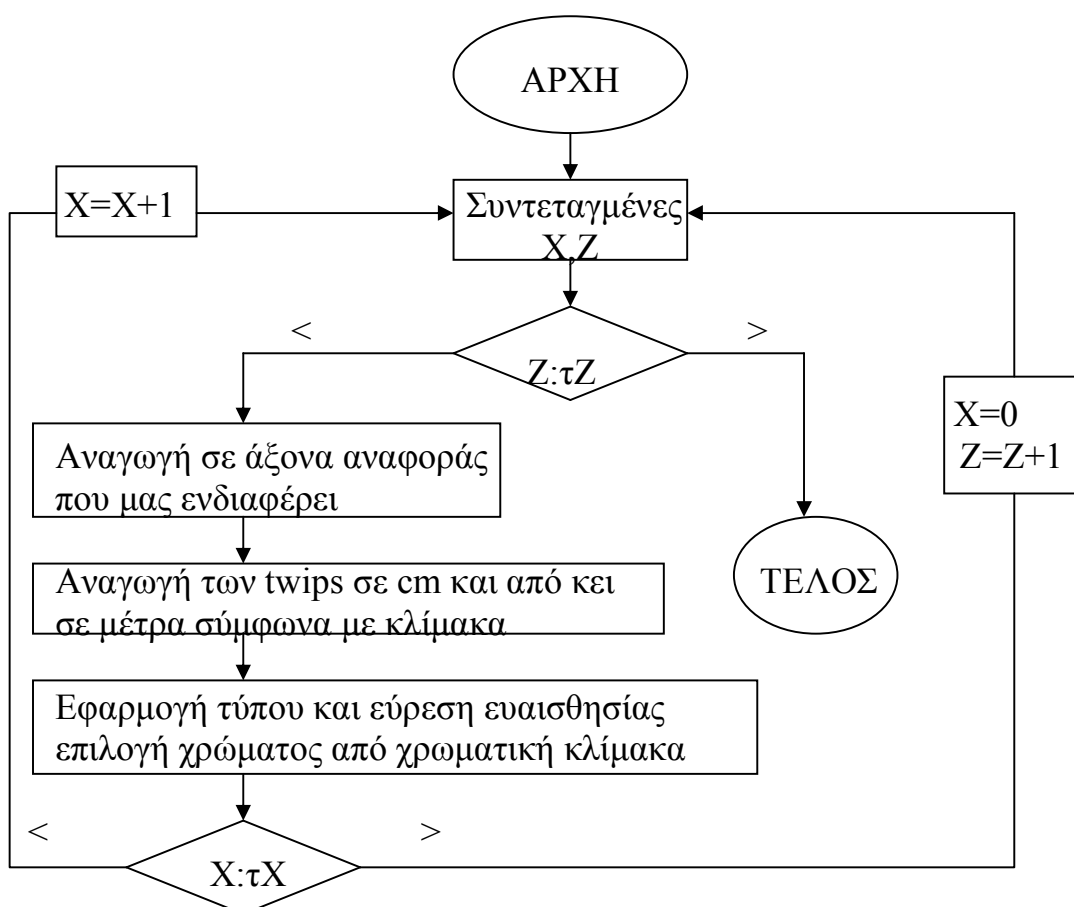
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ –ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΣ

3.1 Βασικές αρχές – Λογικό διάγραμμα

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή το jacobas είναι ένα λογισμικό που προγραμματίστηκε σε visual basic 6 και βρίσκει την ευαισθησία οποιαδήποτε διάταξης σε όλα τα σημεία με πρακτικό ενδιαφέρον , καθώς και τον γεωμετρικό παράγοντα αυτής χρησιμοποιώντας την θεωρία που αναφέρθηκε παραπάνω.

Παρακάτω δίνεται το λογικό διάγραμμα του λογισμικού το οποίο βρίσκει την ευαισθησία για μια περιοχή από $X=0$ μέχρι $X=\tau X$ και από $Z=0$ μέχρι $Z=\tau Z$.



3.2 Οδηγός χρήσεως

3.2.1 Γενικά

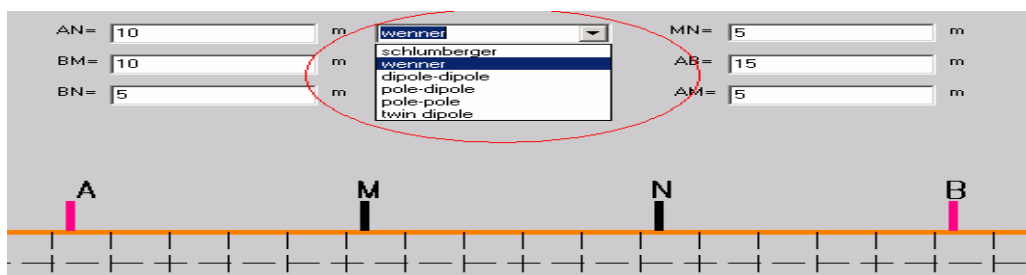
Το jacbas είναι ένα γενικά εύχρηστο πρόγραμμα διότι δουλεύει σε περιβάλλον windows και ευνοεί τη διαλειτουργικότητα με τον χρήστη.

Ενα θεωρητικό μειονέκτημα του jakbas είναι ότι βρίσκει το σημειακό διαφορικό της ευαισθησίας και όχι το διαφορικό ενός υποτιθέμενου τετραγώνου με αποτέλεσμα σε μεγάλες κλίμακες αποστάσεων η τιμή της σημειακής ευαισθησίας να είναι πολύ μικρή. Εάν έβρισκε το διαφορικό ενός πολύ μικρών διαστάσεων τετραγώνου, οι διαστάσεις αυτές θα άλλαζαν με αλλαγή της κλίμακας με αποτέλεσμα το διαφορικό να ακολουθεί την κλίμακα των αποστάσεων. Κάτι τέτοιο ελπίζεται ότι θα συμπεριλαμβάνεται σε μελλοντική έκδοση του προγράμματος.



3.2.2 Μετακίνηση και τοποθέτηση ηλεκτροδίων

Τα ηλεκτρόδια μετακινούνται σε όλες τις φόρμες με drag and drop πάνω στα ηλεκτρόδια. Η μετακίνηση ηλεκτροδίων με οποιοδήποτε τρόπο στην φόρμα της κατακόρυφης διασκόπησης αλλάζει ταυτόχρονα και τα ηλεκτρόδια της οριζόντιας διασκόπησης και το αντίθετο. Με διπλό κλικ πάνω στα ηλεκτρόδια ρεύματος της φόρμας με την κατακόρυφη διασκόπηση, μπορεί να μετακινούνται τα δύο ηλεκτρόδια ρεύματος ταυτόχρονα, το ίδιο ισχύει και για τα ηλεκτρόδια δυναμικού. Τα ηλεκτρόδια στην φόρμα της κατακόρυφης διασκόπησης μπορούν να μετακινηθούν επιλέγοντας μια διάταξη από την λίστα στο κέντρο της οθόνης (Σχήμα 3.1)

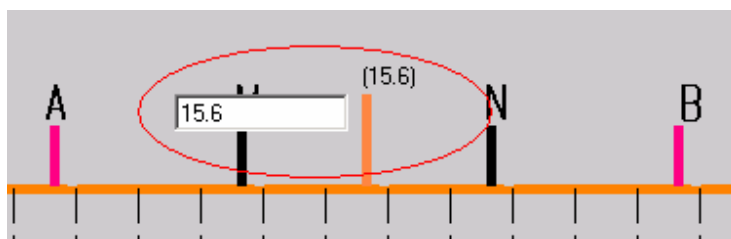


Σχ. 3.1 Επιλογή διάταξης από κατάλογο

Στην φόρμα με την κατακόρυφη διασκόπηση αριστερά έχει ένα κουμπί που γράφει «Ορισμός κέντρου», με την ενεργοποίηση αυτής της διαδικασίας εμφανίζονται τέσσερα textboxes στα οποία μπορούν να δώθούν κάποιες τιμές ,εμφανίζεται επίσης και ένα στοιχείο όμοιο σχεδόν με τα ηλεκτρόδια. Το στοιχείο αυτό μετακινείται όπως ακριβώς τα ηλεκτρόδια και αντιπροσωπεύει το σημείο αναφοράς με βάση το οποίο θα τοποθετηθούν τα ηλεκτρόδια σύμφωνα με τις τιμές που εισήχθησαν (πάντα με βάση την κλίμακα).

Σχ. 3.2 Μετακίνηση ηλεκτροδίων με την χρήση του «Ορισμού κέντρου»

Με διπλό κλικ πάνω στο νούμερο που βρίσκεται πάνω από το στοιχείο κέντρου (Σχ 3.3) εμφανίζεται ένα textbox στο οποίο μπορείς να δοθεί η ακριβής θέση του σημείου αναφοράς.



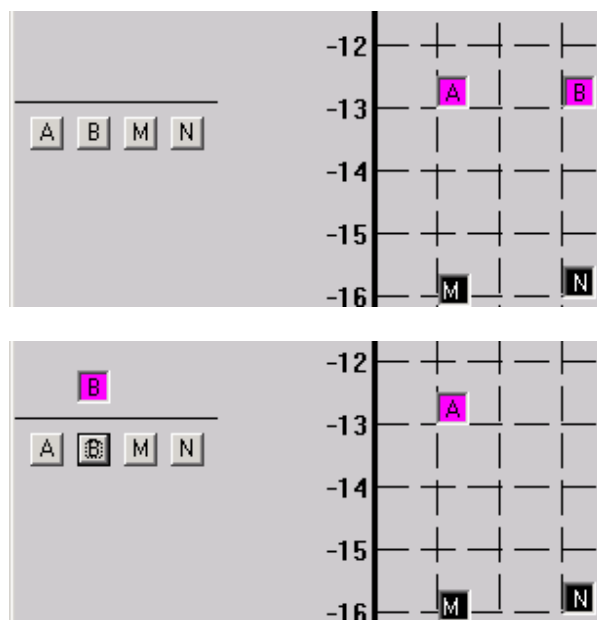
Σχ. 3.3 Τοποθέτηση του κέντρου

Στην φόρμα με τις διατάξεις γεωτρήσεων αριστερά πάνω υπάρχουν τέσσερα κουμπιά που γράφουν A , B , M , N πατώντας πάνω στα κουμπιά εμφανίζονται οι συντεταγμένες του αντίστοιχου ηλεκτροδίου. Οι συντεταγμένες εμφανίζονται στο textbox ακριβώς από κάτω στο οποίο μπορείς να δοθούν οι νέες συντεταγμένες του επιλεγόμενου ηλεκτροδίου, πάντα με σύμφωνα την κλίμακα.(Σχ 3.4).

Configuration	Selected Electrode	X	Y	Value
1	A	7.25	4	
2	B	13.25	6	
3	M	10.5	4	
4	N	11	6.25	

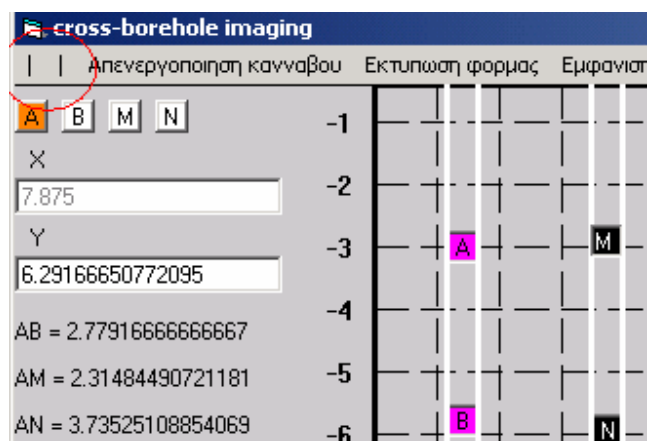
Σχ. 3.4 Αλλαγή συντεταγμένων των ηλεκτροδίων στις διατάξεις γεωτρήσεων

Στην ίδια φόρμα αριστερά κάτω υπάρχουν τέσσερα αντίστοιχα κουμπιά που γράφουν Α , Β , Μ , Ν. Πατώντας πάνω σε ένα από αυτά απομακρύνεται το αντίστοιχο ηλεκτρόδιο από την διάταξη , π.χ για διάταξη τριών ηλεκτροδίων (Α , Μ , Ν) πατώντας πάνω στο Β αυτό απομακρύνεται(Σχ 3.5)



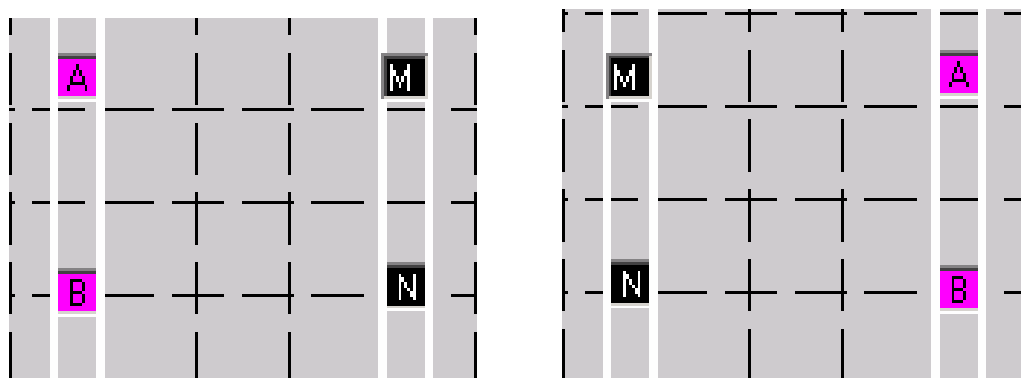
Σχ. 3.5 Απομάκρυνση ηλεκτροδίου

Στην ίδια φόρμα(cross-borehole image) πάνω αριστερά υπάρχει στο μενού η επιλογή «I I», πατώντας αυτό το κουμπί εμφανίζονται δύο κατακόρυφες στήλες-γεωτρήσεις, ταυτόχρονα τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται μέσα στις γεωτρήσεις και είναι ελεύθερα να κινούνται κατά μήκους του Z άξονα(Σχ 3.6).



Σχ. 3.6 Ενεργοποίηση των γεωτρήσεων

Η γεωτρήσεις μπορούν να κινηθούν κατά μήκος του X άξονα με drag and drop. Έχοντας ενεργοποιημένες τις γεωτρήσεις και πατώντας διπλό κλικ πάνω σε κάποιο ηλεκτρόδιο αυτό αυτόματα αλλάζει γεώτρηση(Σχ 3.7).

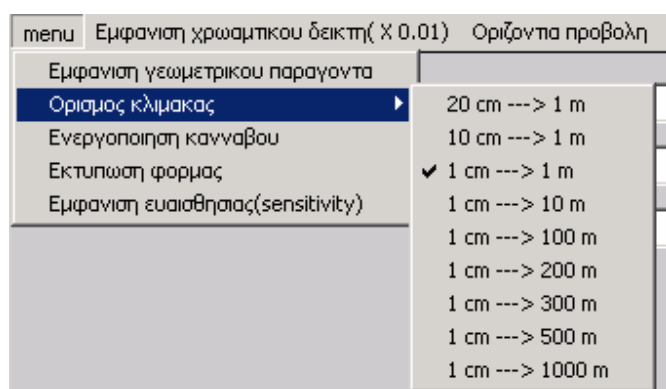


Σχ. 3.7 Μετακίνηση ηλεκτροδίων από την μία γεώτρηση στην άλλη.

3.2.3 Ορισμός κλίμακας

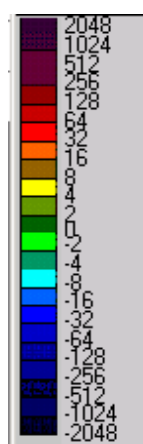
Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η κλίμακα είναι πολύ σημαντική διότι δεν επηρεάζει μόνο τον γεωμετρικό παράγοντα αλλά και το διαφορικό της ευαισθησίας.

Η κλίμακα επιλέγεται από την φόρμα κατακόρυφης διασκόπησης από το μενού(Σχ 3.8)

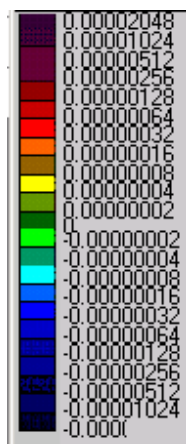


Σχ. 3.8 Επιλογή κλίμακας

Με την αλλαγή της κλίμακας αυτόματα αλλάζουν όλες οι λεζάντες που δείχνουν τις αποστάσεις σε όλες τις φόρμες , επίσης αλλάζει το διαφορικό της ευαισθησίας και η χρωματική κλίμακα(Σχ 3.9 , 3.10)



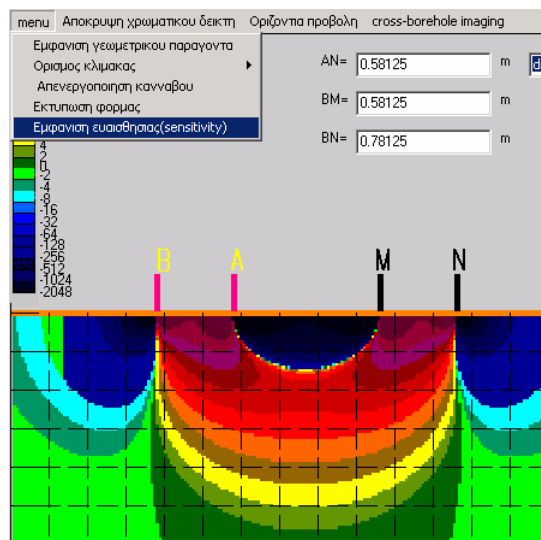
Σχ. 3.9 Κλίμακα 1/10



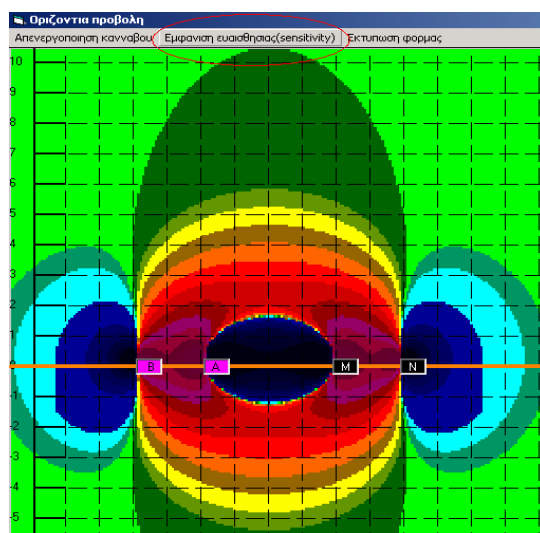
Σχ 3.10 Κλίμακα 1/1000

3.2.4 Εμφάνιση ευαισθησίας

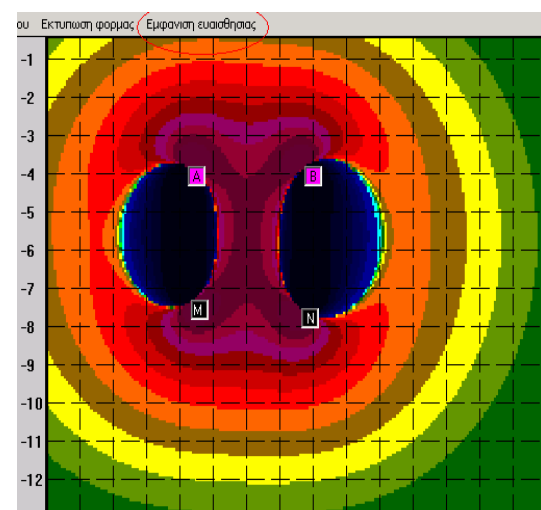
Αφού επιλεγεί η διάταξη και η επιθυμητή κλίμακα, πατώντας από το μενού την «εμφάνιση ευαισθησίας» εμφανίζεται η ευαισθησία με μορφή χρωματικής κλίμακας. Η φόρμα κατακόρυφης διασκόπησης δείχνει την κατακόρυφη ευαισθησία της διάταξης, η φόρμα της οριζόντιας διασκόπησης δείχνει την οριζόντια διασκόπηση της ίδιας διάταξης στο βάθος επιλογής, ενώ η φόρμα των γεωτρήσεων είναι ανεξάρτητη από τις άλλες δύο.



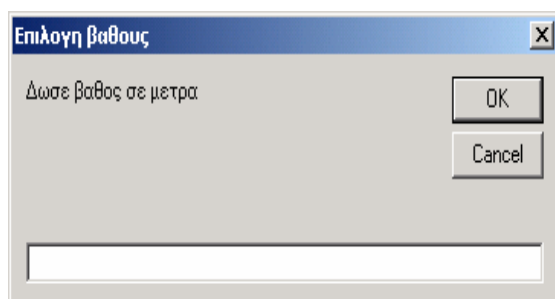
Σχ 3.11 Κατακόρυφη προβολή



Σχ 3.12 Οριζόντια προβολή

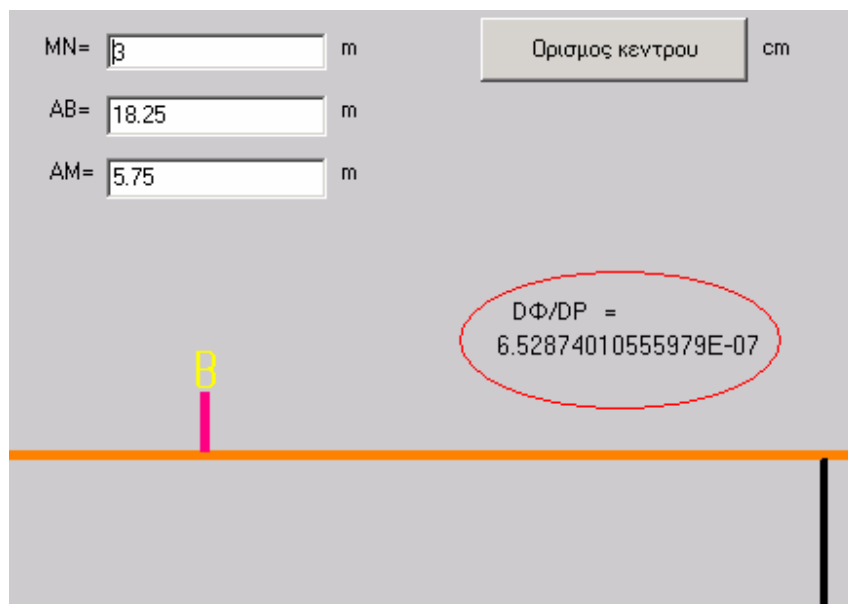


Σχ 3.13 Διατάξεις γεωτρήσεων



Σχ3.14 Επιλογή βάθους στην οριζ. διασκ.

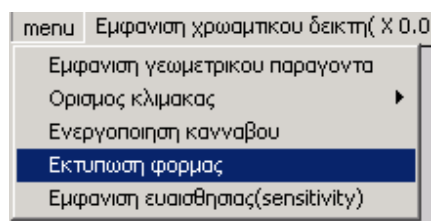
Κάνοντας κλικ σε ένα σημείο πάνω σε οποιαδήποτε φόρμα θα εμφανιστεί η ευαισθησία του σημείου για τη συγκεκριμένη διάταξη.



Σχ 3.15 Υπολογισμός και εμφάνιση ευαισθησίας

3.2.5 Εκτύπωση

Και οι τρεις φόρμες στην στήλη του μενού έχουν την επιλογή «εκτύπωση», πατώντας την εκτυπώνει ολόκληρη την φόρμα .



Σχ 3.16 Επιλογή εκτύπωσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα περιγραφούν οι ιδιότητες της κάθε διάταξης όπως αυτές προκύπτουν από την κατανομή της ευαισθησίας(sensitivity) στο χώρο. Η περιγραφή θα γίνει με snap shoots από το jacbas, όχι μόνο για να γίνουν πιο κατανοητές οι ιδιότητες της κάθε διάταξης αλλά και για επιδειχτούν οι δυνατότητες του συγκεκριμένου λογισμικού.

4.1 Διατάξεις επιφανείας

4.1.1 Πόλου-πόλου

Η πόλου-πόλου είναι η πιο απλή διάταξη ηλεκτρικής διασκόπησης. Αποτελείται από ένα ηλεκτρόδιο ρεύματος και ένα ηλεκτρόδιο δυναμικού. Η ιδανική περίπτωση πόλου-πόλου που περιγράφηκε παραπάνω δεν είναι εφικτή, στην πράξη χρειάζεται και το δεύτερο ηλεκτρόδιο Β ρεύματος το οποίο όμως τοποθετείται πολύ μακριά (π.χ. 30 φορές την απόσταση Α-Μ), ώστε να μην επηρεάζει τη μέτρηση. (Σχ 4.1).

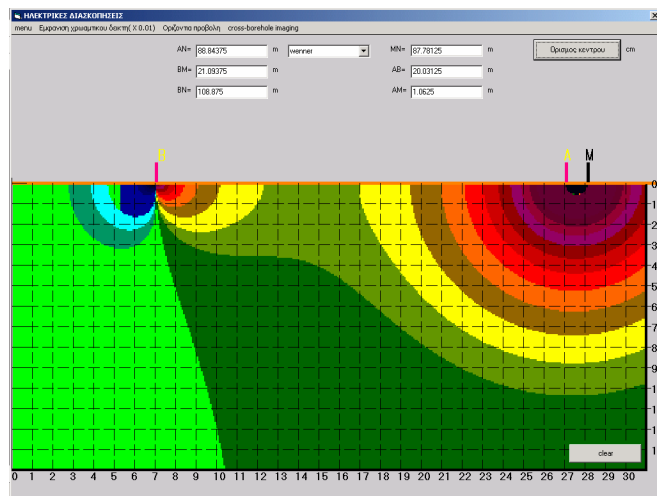
Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι διασκόπηση με μεγάλο άνοιγμα Α-Μ είναι πρακτικά δύσκολο να επιτευχθεί π.χ σε μια διασκόπηση με Α-Μ = 10 μέτρα, το δεύτερο ηλεκτρόδιο ρεύματος θα έπρεπε να βρίσκεται τουλάχιστο 300 μέτρα μακριά.

Όπως το ηλεκτρόδιο ρεύματος Β έτσι και το ηλεκτρόδιο δυναμικού Ν θα πρέπει βρίσκεται εξίσου μακριά από την μέτρηση.

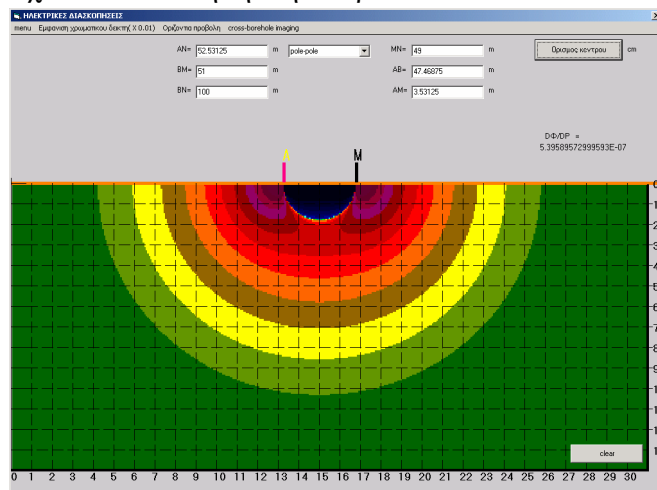
Η διάταξη πόλου-πόλου έχει το μεγαλύτερο βάθος και πλάτος διασκόπησης από όλες τις διατάξεις, παρόλα αυτά το γεγονός του ότι η ευαισθησία δεν εστιάζει ιδιαίτερα κάνει τα αποτελέσματα σχετικά ασαφή (Σχ4.2).

Κατά την όδευση παρατηρούμε μια αυξομείωση της ειδικής αντίστασης που οφείλεται στην ύπαρξη αρνητικής ευαισθησίας μεταξύ των ηλεκτροδίων Α-Μ(Σχ 4.3).

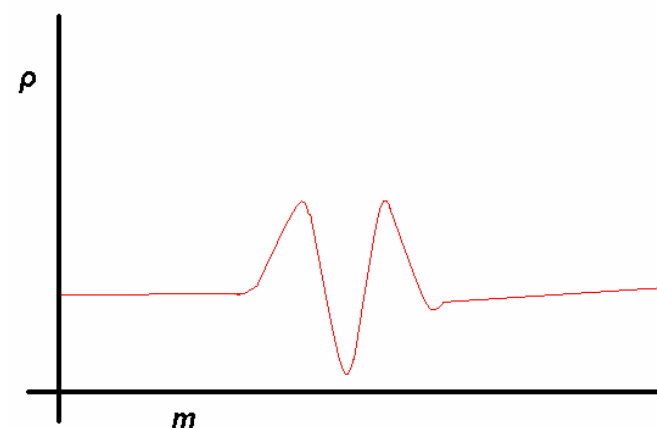
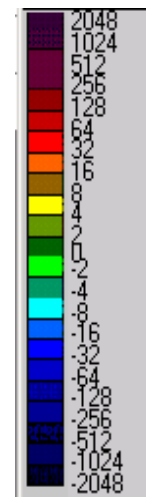
Κεφάλαιο 4 : Εφαρμογές



Σχ 4.1 Τοποθέτηση 2 ηλεκτροδίων

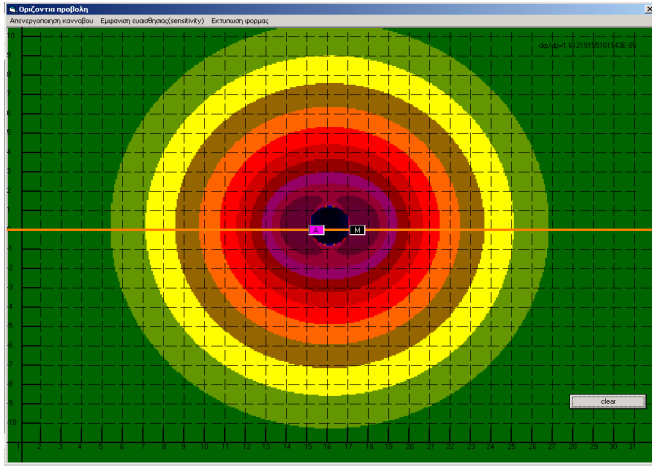


Σχ 4.2 Κατανομή της ευαισθησίας

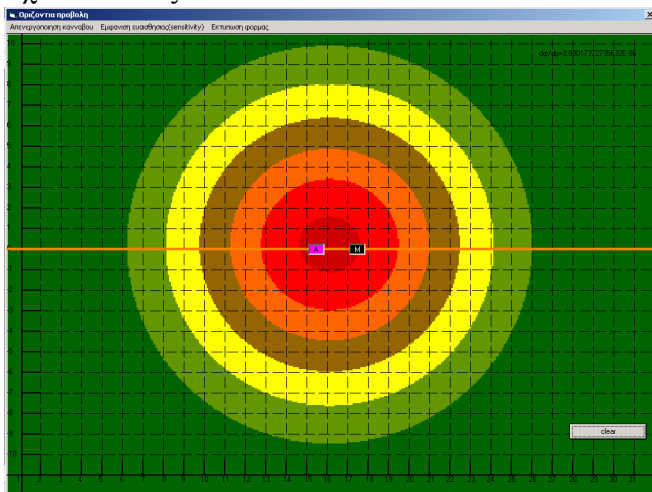


Σχ 4.3 Αυξομείωση της φαινόμενης αντίστασης λόγω αρνητικής ευαισθησίας .

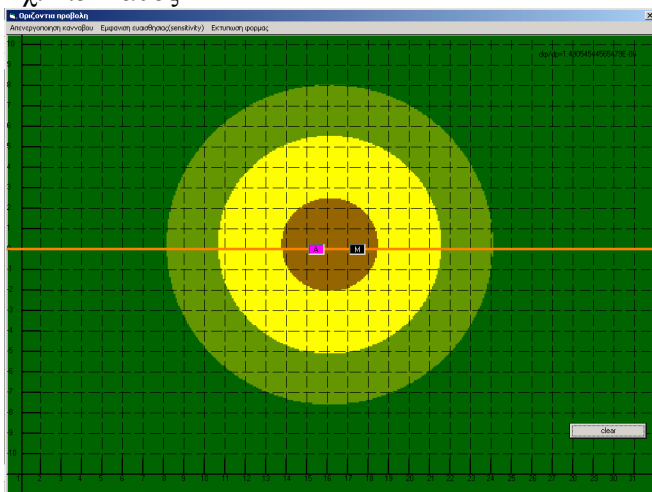
Οριζόντιες προβολές πόλου-πόλου



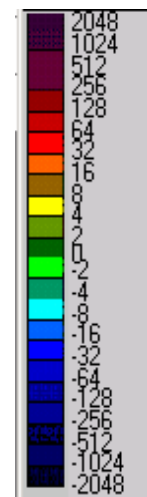
Σχ. 4.4 Βάθος = 0



Σχ. 4.5 Βάθος = 4



Σχ. 4.6 Βάθος = 7



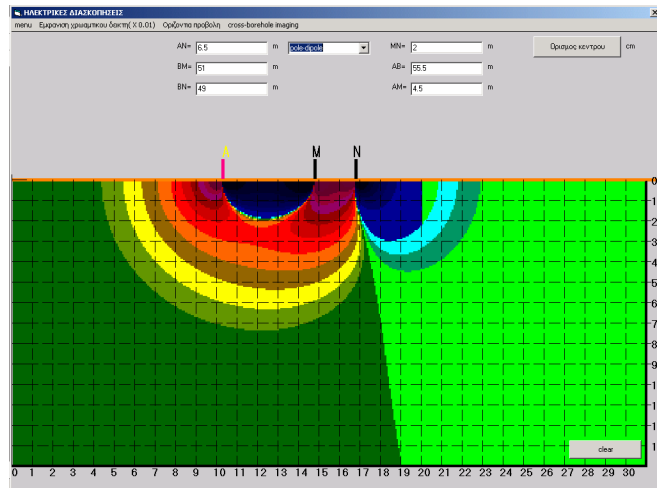
4.1.2 Πόλου-διπόλου

Η πόλου-διπόλου σε αντίθεση με τις άλλες διατάξεις είναι ασύμμετρη , η ασυμμετρία αντικατοπτρίζεται και στην διασπορά της ευαισθησίας όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.7.

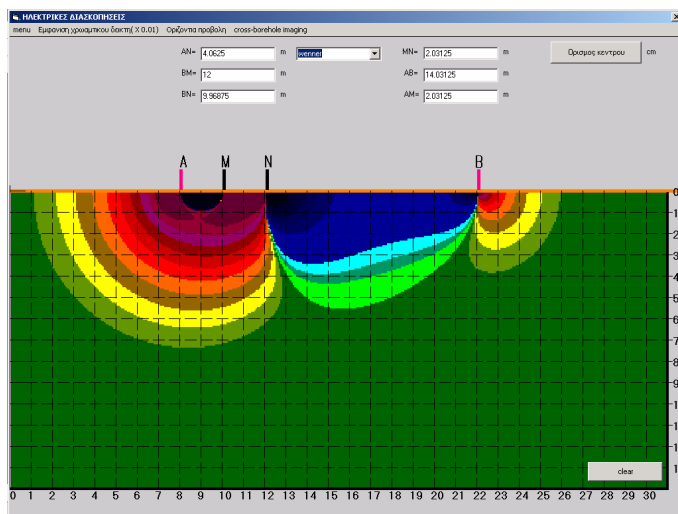
Τα μειονεκτήματα της είναι , πρώτον ότι το δεύτερο ηλεκτρόδιο ρεύματος B πρέπει να τοποθετηθεί τουλάχιστον 15 φορές την απόσταση AN (Σχ.4.8) και δεύτερον λόγω της ασυμμετρίας της η παρουσίαση των δεδομένων σε ψευδοτομή παρουσιάζει δυσκολίες (Loke, 2004).

Η μέγιστη ευαισθησία εμφανίζεται ανάμεσα από τα ηλεκτρόδια δυναμικού και καλύπτει μία ημικυκλική περιοχή με ακτίνα $AN/2$. Με αύξηση της απόστασης AM έχουμε αύξηση του βάθους διασκόπησης το οποίο είναι περίπου $AN/2$. Η αύξηση της απόστασης AM πάνω από $4 \times MN$ γίνεται με ταυτόχρονη αύξηση της απόστασης MN διότι η διασπορά της ευαισθησίας χάνει τον ημικυκλικό χαρακτήρα της και γίνεται κατακόρυφη κάτω από τα ηλεκτρόδια δυναμικού(Σχ.4.9).

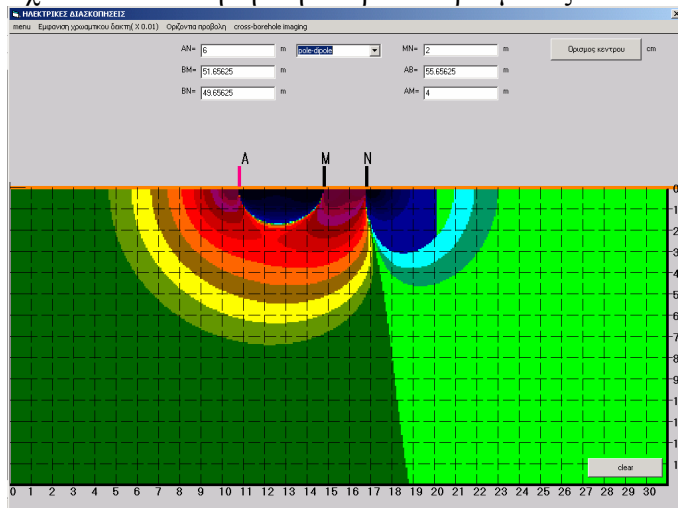
Γενικά η πόλου-διπόλου ενδείκνυται για ταυτόχρονη όδευση και βυθοσκόπηση(ηλεκτρική τομογραφία).



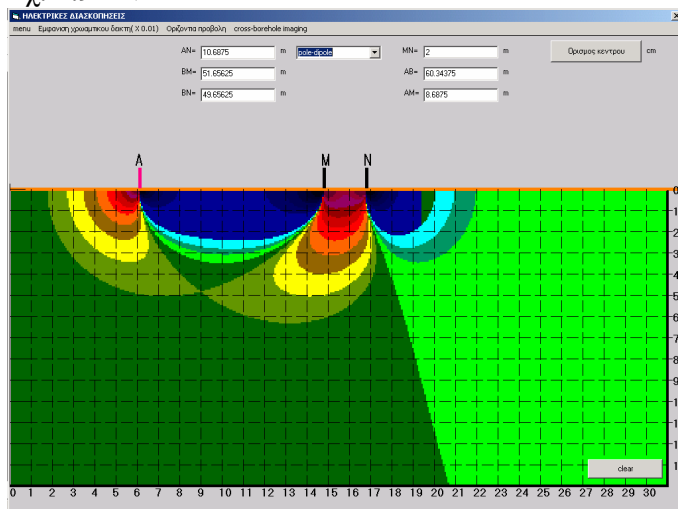
Σχ 4.7 Κατανομή ευαισθησίας



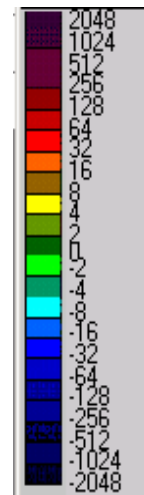
Σχ. 4.8 Τοποθέτηση 2 ηλεκτροδίου ρεύματος



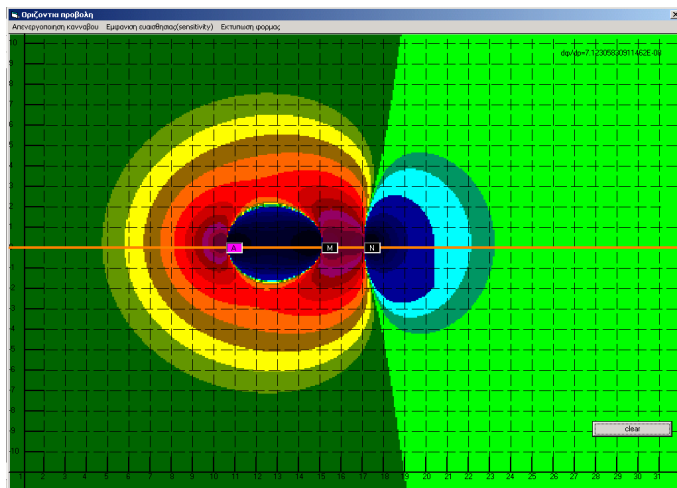
Σχ. 4.9 N=2



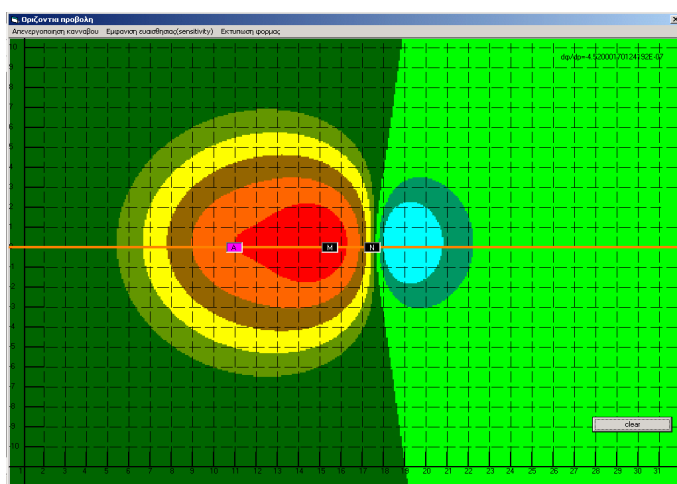
Σχ. 4.10 N=5



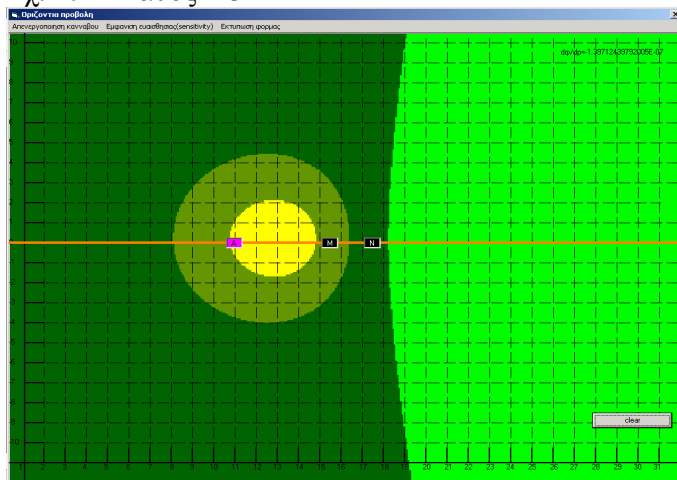
Οριζόντιες προβολές πόλου-διπόλου



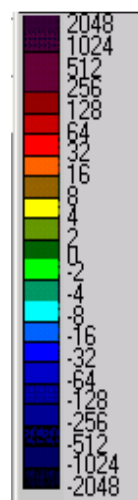
Σχ. 4.11 Βάθος = 0



Σχ. 4.12 Βάθος = 3



Σχ. 4.13 Βάθος = 6

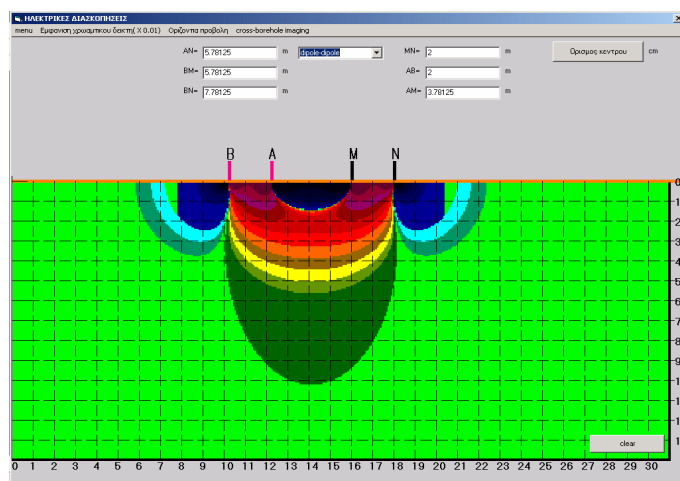


4.1.3 Διπόλου-διπόλου

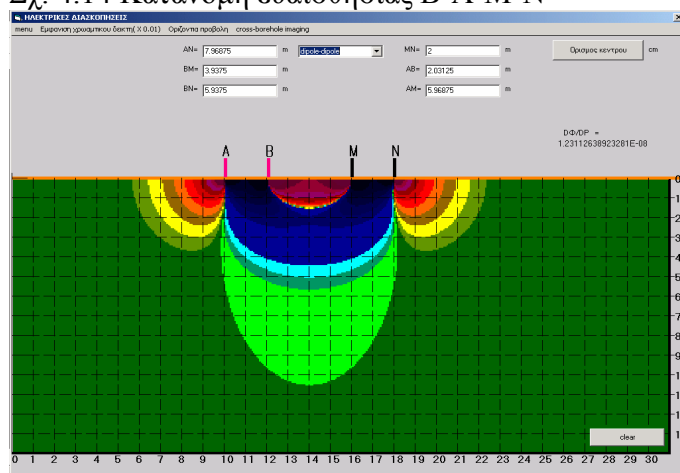
Η διάταξη διπόλου-διπόλου είναι μια διάταξη τεσσάρων ηλεκτροδίων , η ευαισθησία της έχει οριζόντια κατανομή όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.14. Τοποθετώντας τα ηλεκτρόδια A-B-M-N ή B-A-N-M η ευαισθησία θα είναι αρνητική , ενώ εάν τα τοποθετήσουμε B-A-M-N ή A-B-N-M η ευαισθησία θα είναι θετική(Σχ 4.15)

Αυξάνοντας την απόσταση BM αυξάνεται το βάθος διασκόπησης το οποίο είναι περίπου $AN/2$ (Σχ. 4.16). Το μειονέκτημα αυτής της διάταξης είναι το μικρό σήμα το οποίο μειώνεται με την αύξηση της BM , για αυτό τον λόγο η αύξηση της απόστασης BM πάνω από $6 \times AB$ γίνεται με ταυτόχρονη αύξηση της απόστασης των ηλεκτροδίων ρεύματος και δυναμικού.

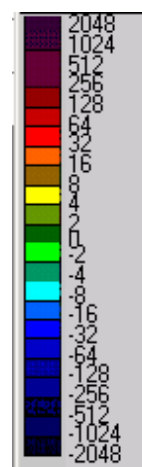
Η διάταξη αυτή όπως και η πόλου-διπόλου ενδείκνυται για ταυτόχρονη όδευση και βυθοσκόπηση(ηλεκτρική τομογραφία).

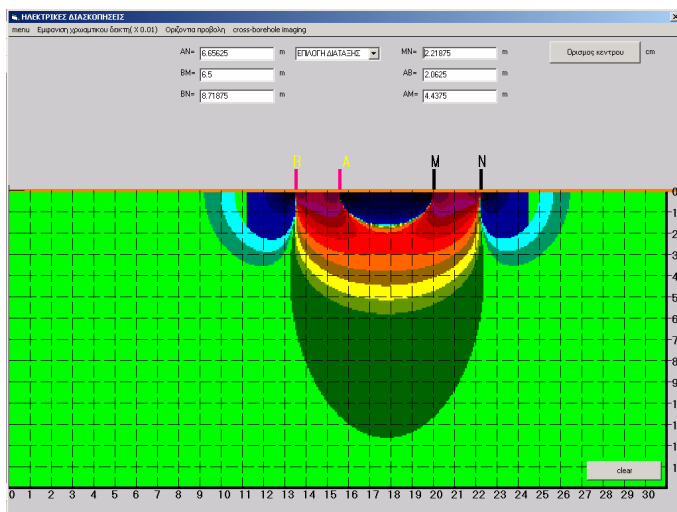


Σχ. 4.14 Κατανομή ευαισθησίας B-A-M-N

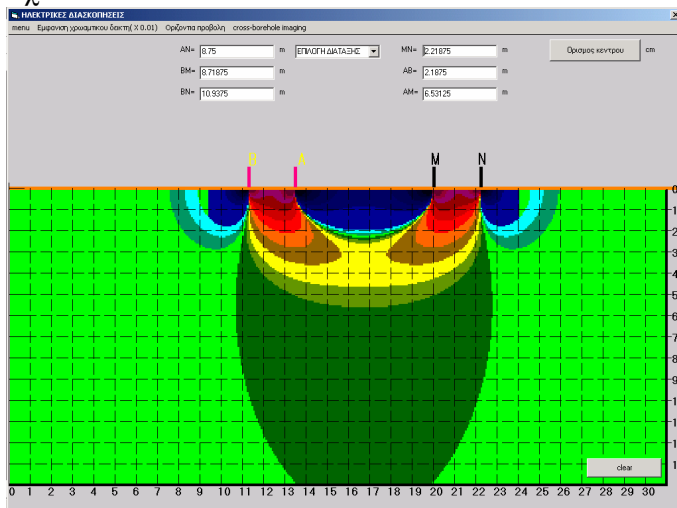


Σχ. 4.15 Κατανομή ευαισθησίας A-B-M-N

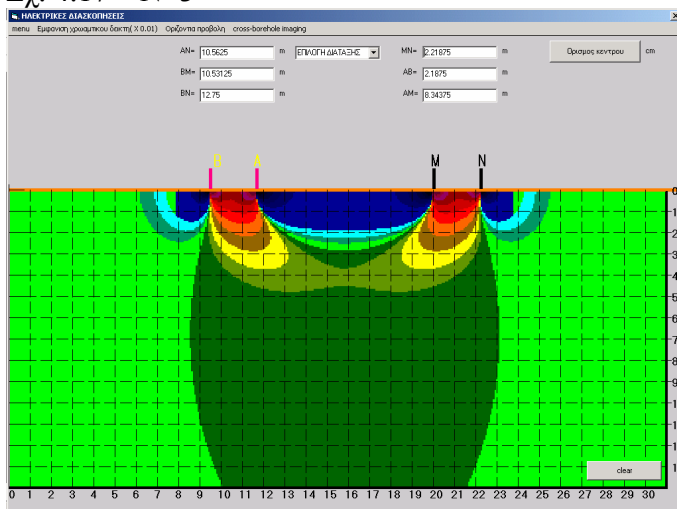




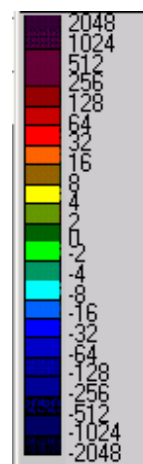
Σχ. 4.16 N=2



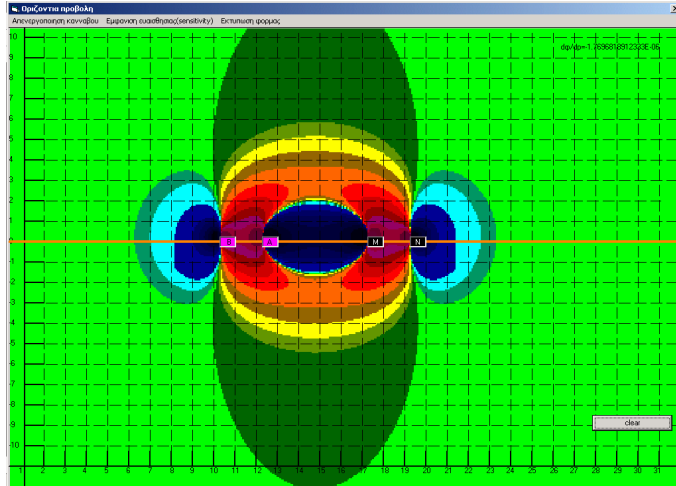
Σχ. 4.17 N=3



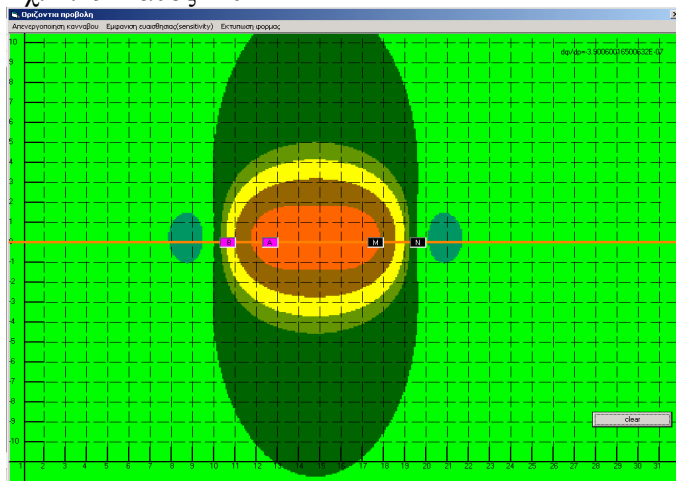
Σχ. 4.18 N=4



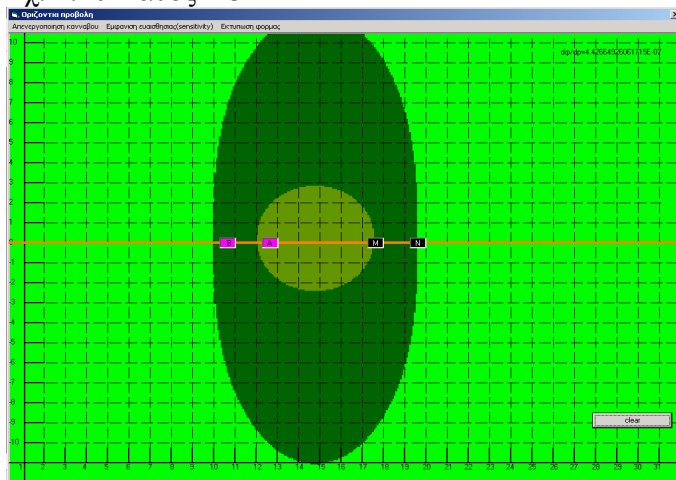
Οριζόντιες προβολές διπόλου-διπόλου



Σχ. 4.19 Βάθος = 0



Σχ. 4.20 Βάθος = 3



Σχ. 4.21 Βάθος = 5



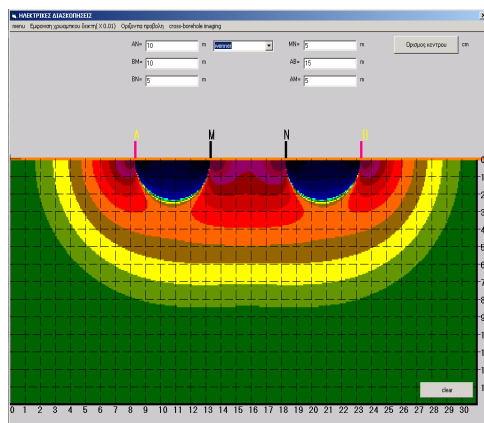
4.1.4 Wenner

Η διάταξη Wenner είναι μια διάταξη τεσσάρων ηλεκτροδίων με την ευαισθησία να κατανέμεται οριζόντια όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.22, αυτό σημαίνει ότι με την διάταξη αυτή μπορούμε να εντοπίσουμε οριζόντια σώματα(υπόβαθρο κ.α).

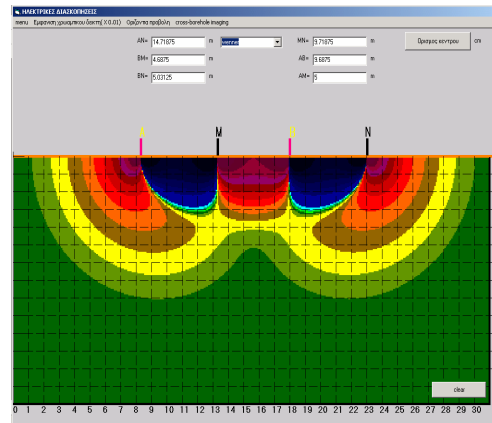
Βασικό πλεονέκτημα αυτής της διάταξης εκτός από την οριζόντια μεταβολή της ευαισθησίας είναι το δυνατό σήμα που έχει το οποίο κάνει αυτήν την διάταξη κατάλληλη για διασκοπήσεις σε περιοχές με αυξημένο ηλεκτρικό θόρυβο. Το σήμα είναι αντιστρόφως ανάλογο με τον γεωμετρικό παράγοντα της μέτρησης.

Το μειονέκτημα αυτής της διάταξης είναι το ότι οι αποστάσεις των ηλεκτροδίων παραμένουν σταθερές με αποτέλεσμα εάν θέλουμε να κάνουμε όδευση η να αυξήσουμε το βάθος διασκόπησης πρέπει να μετακινήσουμε και τα τέσσερα ηλεκτρόδια , επίσης ένα ακόμα μειονέκτημα είναι το ότι η ευαισθησία δεν εστιάζει κάπου με αποτέλεσμα να αποτελέσματα να είναι ασαφή.

Η κλασική wenner είναι η διάταξη στην οποία τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται A-M-N-B , υπάρχει όμως και μια παραλλαγή αυτής που ονομάζεται wenner-gamma στην οποία τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται A-M-B-N



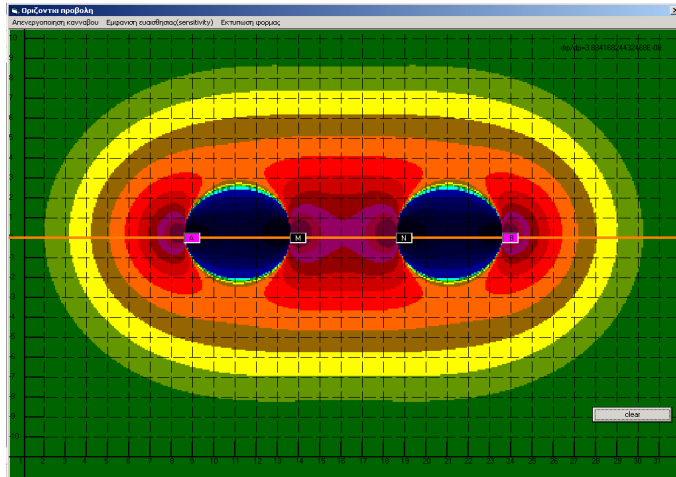
Σχ. 4.22 Κλασική wenner



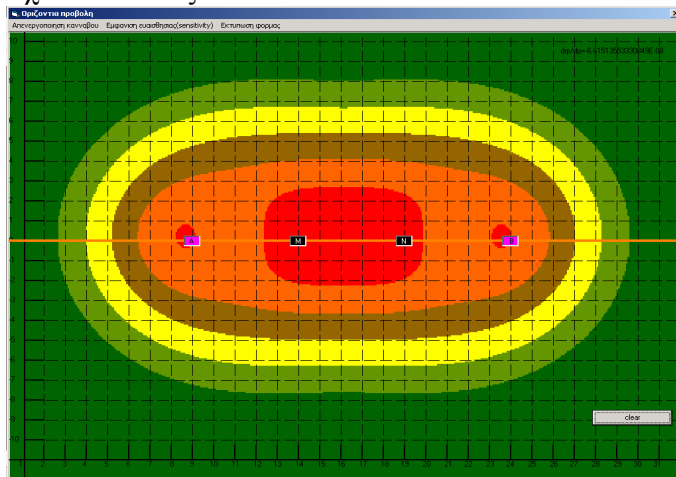
Σχ. 4.23 wenner-gamma



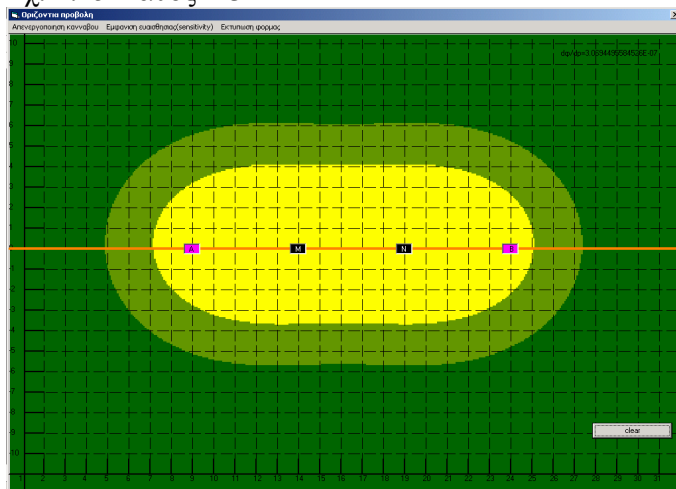
Οριζόντιες προβολές κλασικής wenner



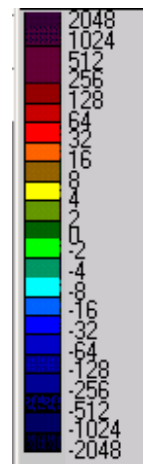
Σχ. 4.24 Βάθος = 0



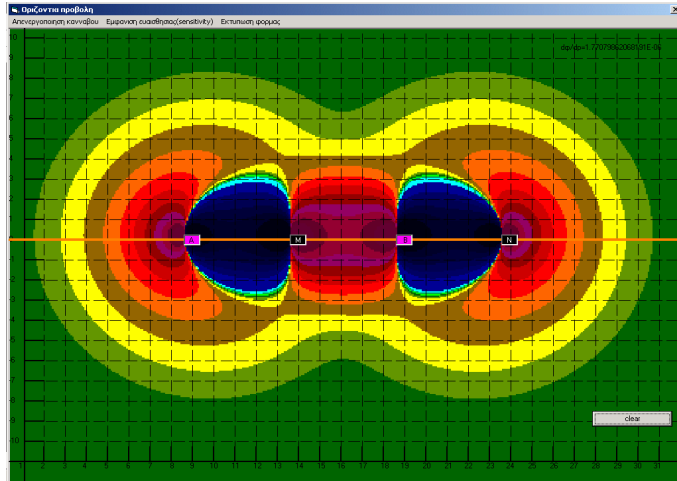
Σχ. 4.25 Βάθος = 3



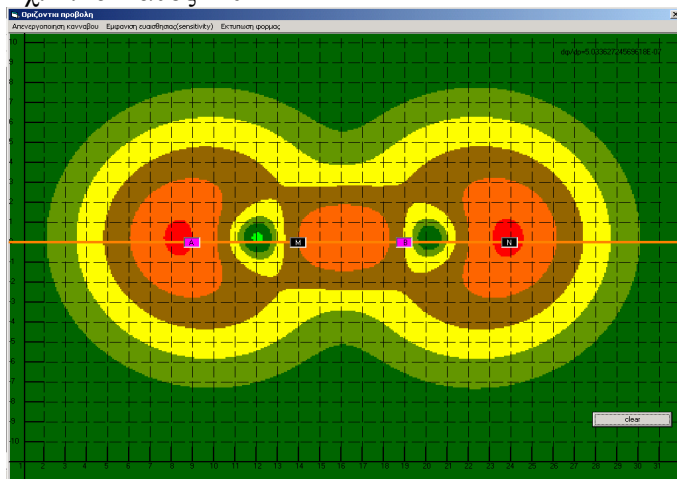
Σχ. 4.26 Βάθος = 6



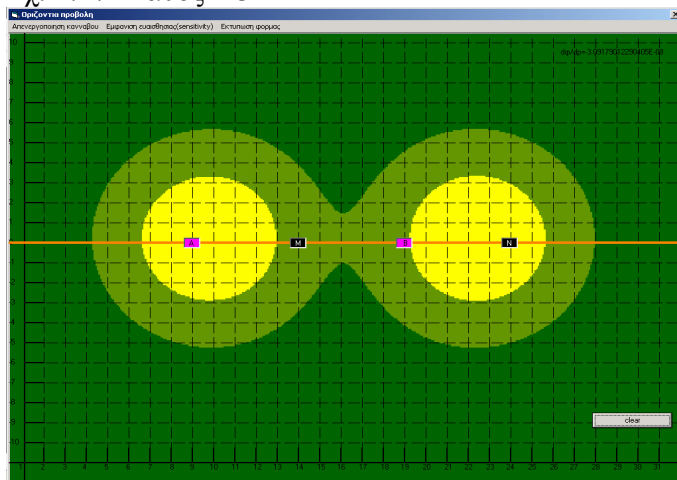
Οριζόντιες προβολές wenner-gamma



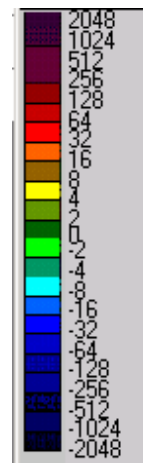
Σχ. 4.26 Βάθος = 0



Σχ. 4.27 Βάθος = 3



Σχ. 4.28 Βάθος = 6

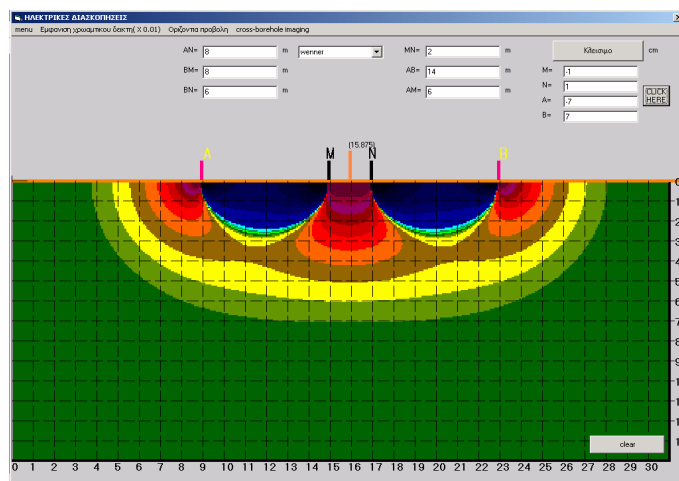


4.1.5 Wenner-Schlumberger

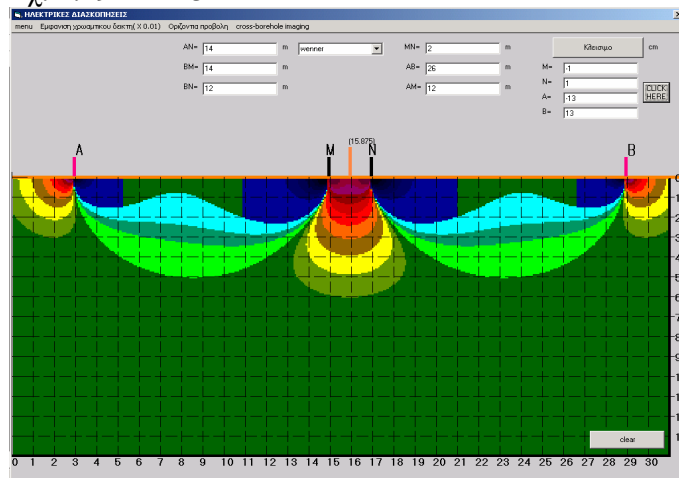
Η Schlumberger είναι μια διάταξη 4 ηλεκτροδίων , τα ηλεκτρόδια δυναμικού έχουν απόσταση a μεταξύ τους και απόσταση na με τα ηλεκτρόδια ρεύματος , στην περίπτωση που το $n=1$ έχουμε διάταξη wenner για αυτό τον λόγο η διάταξη ονομάζεται Wenner-Schlumberger.

Με αύξηση του n από 1 μέχρι 6 έχουμε εστίαση της ευαισθησίας κάτω από τα ηλεκτρόδια δυναμικού , επίσης παρατηρούμε ότι η ευαισθησία μεταβάλλεται οριζόντια , για αυτούς τους 2 λόγους η Schlumberger ενδείκνυται για βυθοσκοπήσεις .

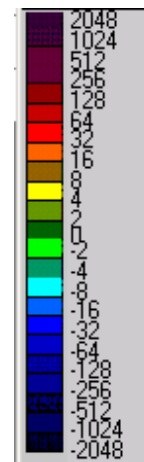
Με αύξηση επίσης του n έχουμε μείωση του σήματος , το σήμα είναι αντιστρόφως ανάλογο του τετραγώνου του n . Για να αυξήσουμε το σήμα για $n>6$ αυξάνουμε την απόσταση των ηλεκτροδίων δυναμικού.



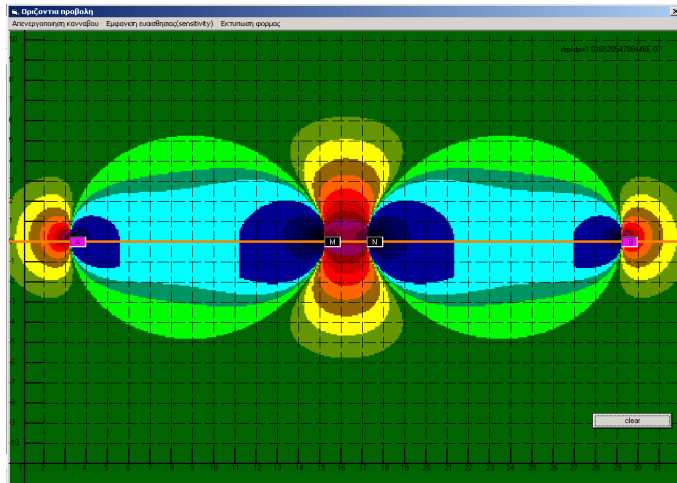
Σχ. 4.29 $n = 3$



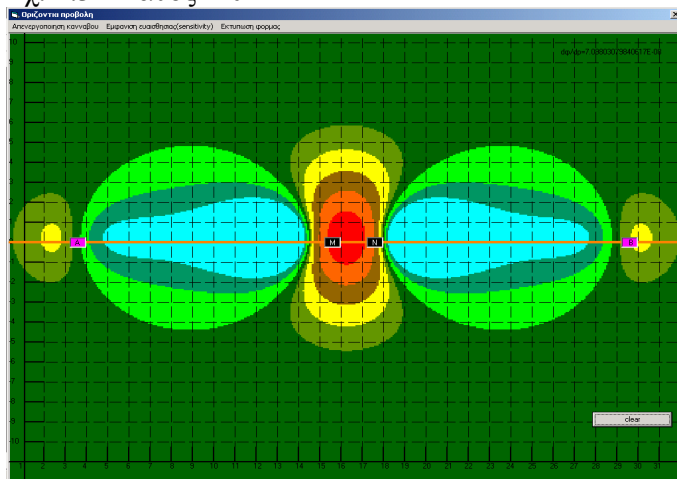
Σχ. 4.30 $n = 6$



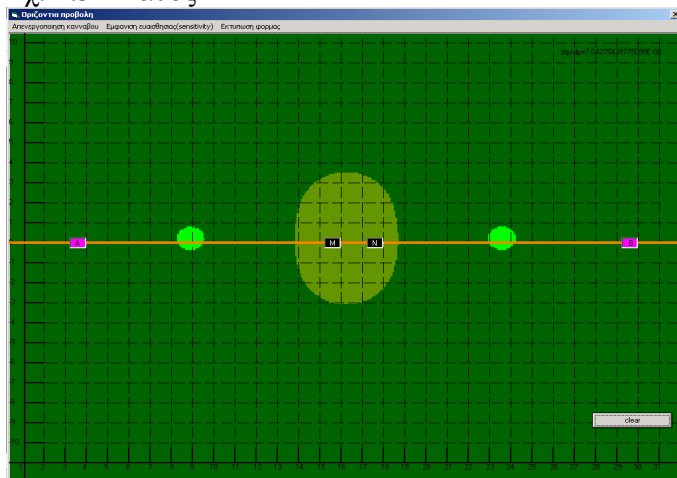
Οριζόντιες προβολές wenner-schlumberger(n=6)



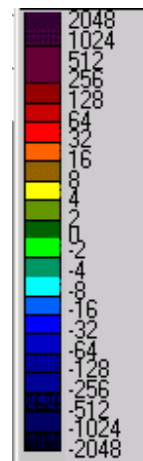
Σχ. 4.31 Βάθος = 0



Σχ. 4.32 Βάθος = 2



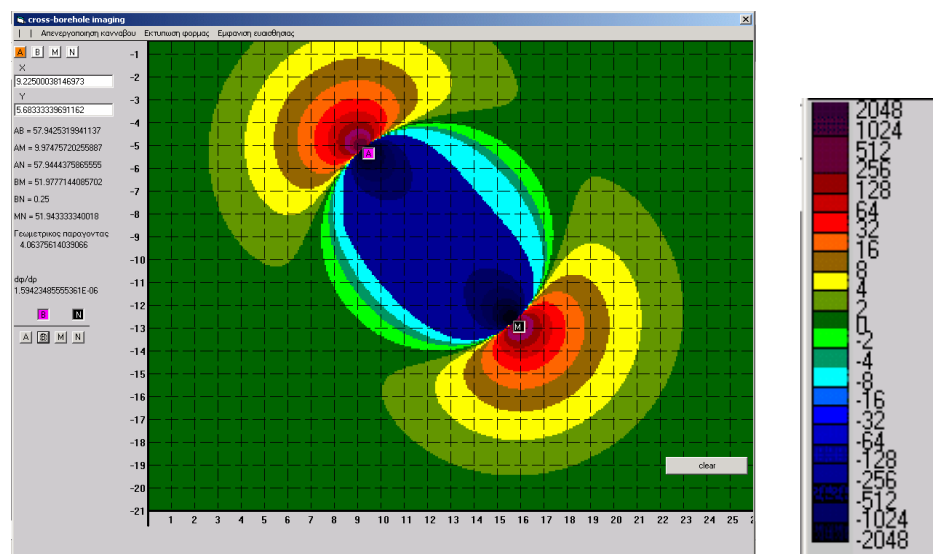
Σχ. 4.33 Βάθος = 5



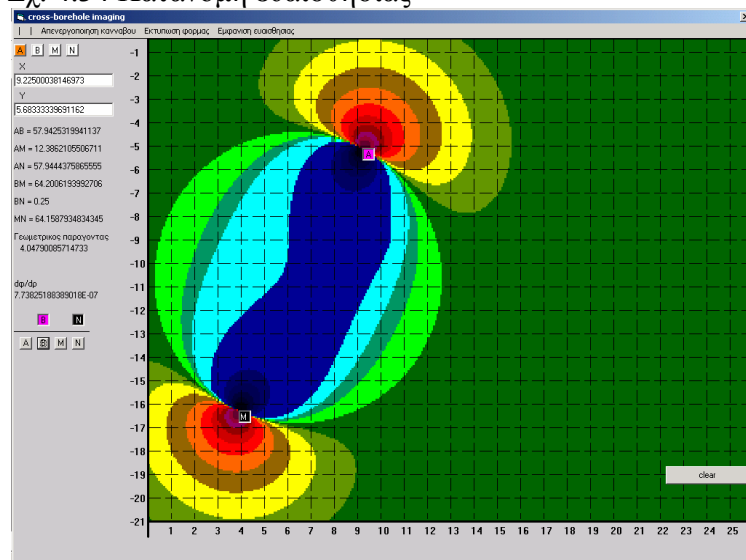
4.2 Διατάξεις γεωτρήσεων(cross-borehole imaging)

4.2.1 Πόλου-πόλου

Η διάταξη αυτή έχει την ίδια συμπεριφορά με την αντίστοιχη διάταξη επιφανείας.



Σχ. 4.34 Κατανομή ευαισθησίας

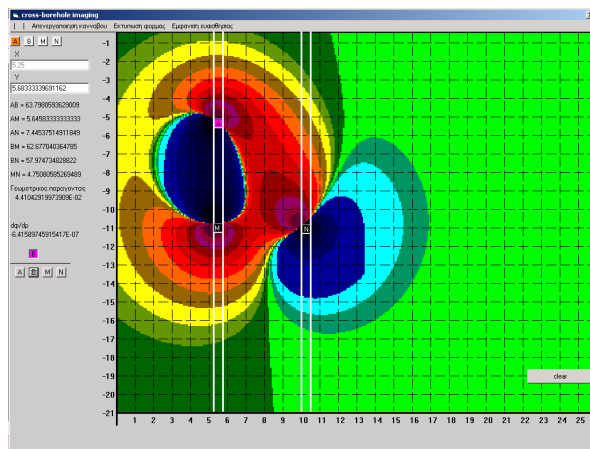


Σχ. 4.35 Κατανομή ευαισθησίας

4.2.1 Διάταξη 3 ηλεκτροδίων

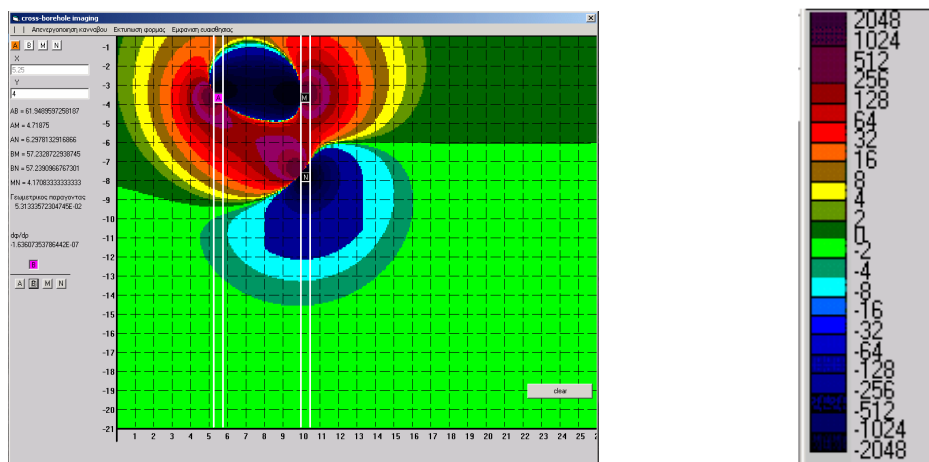
Οι κύριοι συνδυασμοί 3 ηλεκτροδίων σε διάταξη γεωτρήσεων είναι οι εξής:

Α) Στην μία γεώτρηση ένα ηλεκτρόδιο ρεύματος και ένα δυναμικού και στην άλλη γεώτρηση ένα ηλεκτρόδιο δυναμικού, σε αυτήν την διάταξη όπως βλέπουμε και στο σχήμα 4.36 η μέγιστη θετική ευαισθησία κατανέμεται ανάμεσα από τις δύο γεωτρήσεις.



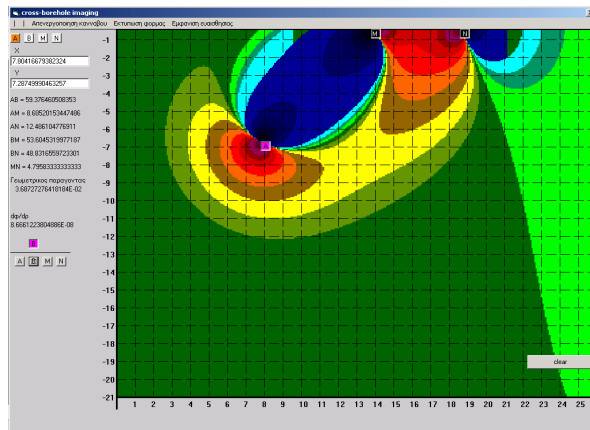
Σχ. 4.36 Ένα ηλεκτρόδιο ρεύματος και ένα δυναμικού στην μια γεώτρηση και ένα ηλεκτρόδιο δυναμικού στην άλλη

Β) Στην μία γεώτρηση ένα ηλεκτρόδιο ρεύματος και στην άλλη δύο ηλεκτρόδια δυναμικού. Και στις δύο διατάξεις η τάση που θα μετρήσουμε για μικρές αποστάσεις ηλεκτροδίων θα είναι πολύ μικρές με αποτέλεσμα ο ηλεκτρονικός θόρυβος να επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις μετρήσεις μας.

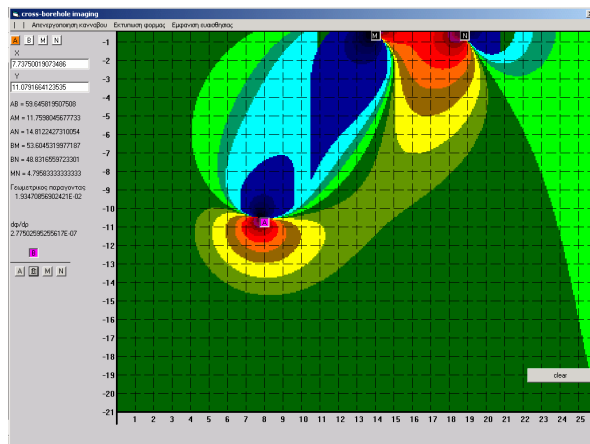


Σχ. 4.37 Το ηλεκτρόδιο ρεύματος στην μία γεώτρηση και τα ηλεκτρόδια δυναμικού στην άλλη

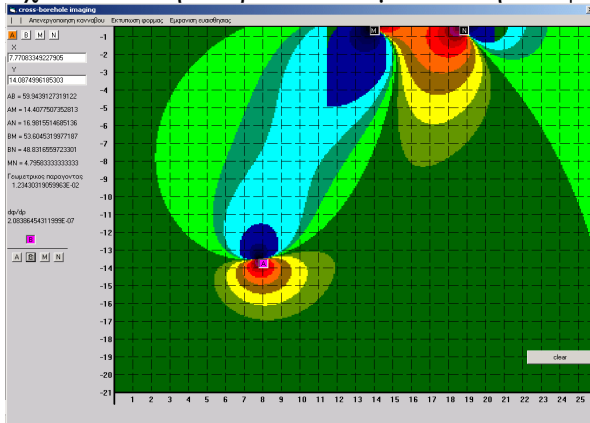
Γ) Δυο ηλεκτρόδια δυναμικού στην επιφάνεια και ένα ηλεκτρόδιο ρεύματος σε γεώτρηση. Η κατανομή της ευαισθησίας φαίνεται στο σχήμα 4.38, με αύξηση του βάθους του ηλεκτροδίου ρεύματος η ευαισθησία εστιάζεται κάτω από τα ηλεκτρόδια δυναμικού.



Σχ. 4.38 Τα ηλεκτρόδια δυναμικού στην επιφάνεια



Σχ. 4.39 Τα ηλεκτρόδια δυναμικού στην επιφάνεια

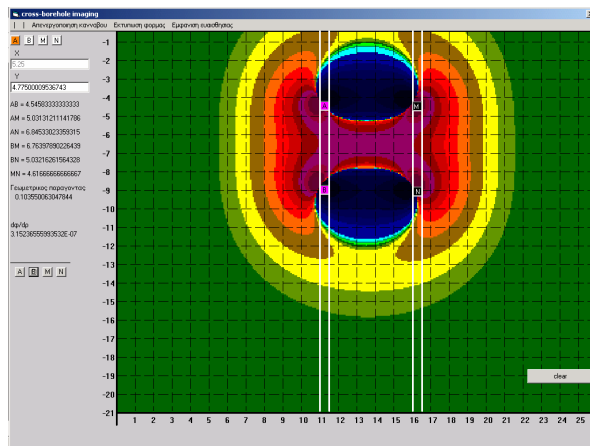


Σχ. 4.40 Τα ηλεκτρόδια δυναμικού στην επιφάνεια

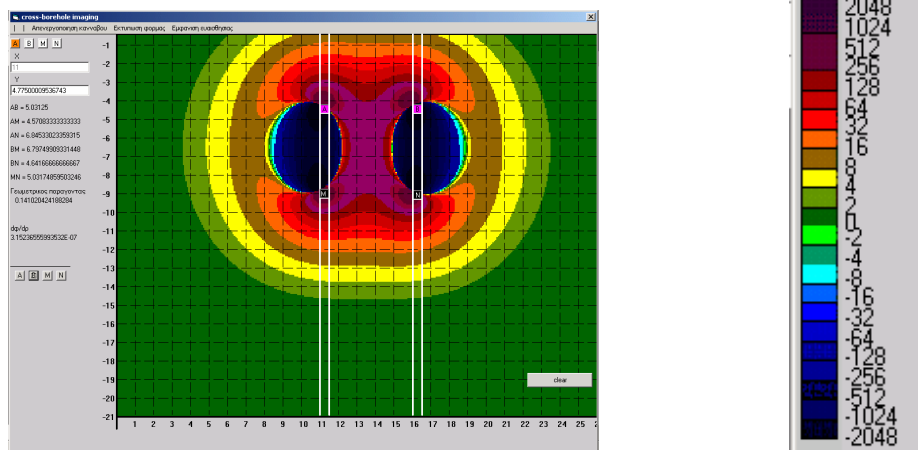
4.2.2 Διάταξη 4 ηλεκτροδίων

Οι κύριοι συνδυασμοί 4 ηλεκτροδίων σε διάταξη γεωτρήσεων είναι οι εξής:

Α) Στην μία γεώτρηση τα δύο ηλεκτρόδια ρεύματος και στην άλλη γεώτρηση τα δύο ηλεκτρόδια δυναμικού. Σε αυτήν την διάταξη η μέγιστη θετική και αρνητική ευαισθησία βρίσκεται ανάμεσα στις γεωτρήσεις.



Σχ. 4.41 2 ηλεκτρόδια ρεύματος στην μία γεώτρηση και 2 δυναμικού στην άλλη
Β) Ένα ηλεκτρόδιο ρεύματος και ένα δυναμικού σε κάθε γεώτρηση. Σε αυτήν την διάταξη μόνο η μέγιστη θετική ευαισθησία βρίσκεται ανάμεσα από τις γεωτρήσεις.



Σχ. 4.42 Από ένα ηλεκτρόδιο δυναμικού και ρεύματος σε κάθε γεώτρηση

4.2.3 Συνδυασμοί διατάξεων σε γεωτρήσεις(χωρίς σχόλια)



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που βγαίνουν από τα προηγούμενα κεφάλαια είναι, ότι το jacobas είναι ένα εύχρηστο λογισμικό με το οποίο :

- Επιτυγχάνεται μία ιδεατή προσομοίωση της κατανομής της ευαισθησίας(σε ομογενή γη).
- Εξάγονται σημαντικά ποιοτικά συμπεράσματα για την κάθε διάταξη μέτρησης.
- Γίνεται ευκολότερα κατανοητή η φυσική συμπεριφορά της ευαισθησίας των διατάξεων σε αλλαγές των αποστάσεων μεταξύ των ηλεκτροδίων.
- Μπορούν να εξηγηθούν παράδοξες μετρήσεις (αυξομείωση της φαινόμενης αντίστασης κατά μήκος μιας όδευσης με διάταξη πόλου-πόλου).
- Δίνεται μια αίσθηση του χώρου ευαισθησίας (βάθους και πλάτους) της κάθε διάταξης μέτρησης.
- Παρουσιάζονται με άμεσο και κατανοητό τρόπο οι περιοχές με την μέγιστη και ελάχιστη ευαισθησία (αρνητική και θετική).
- Μπορούν να σχεδιαστούν μετρήσεις ανάλογος την διασπορά της ευαισθησίας της διάταξης που θα χρησιμοποιηθεί.

Τέλος με βάση τα παραπάνω γίνεται εμφανής ο διδακτικός χαρακτήρας του jacobas ο οποίος τονίστηκε και στην εισαγωγή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κυβεντίδης Θ. 2005 , Ανώτερα Μαθηματικά Τόμος Πρώτος ,Εκδόσεις Ζήτη

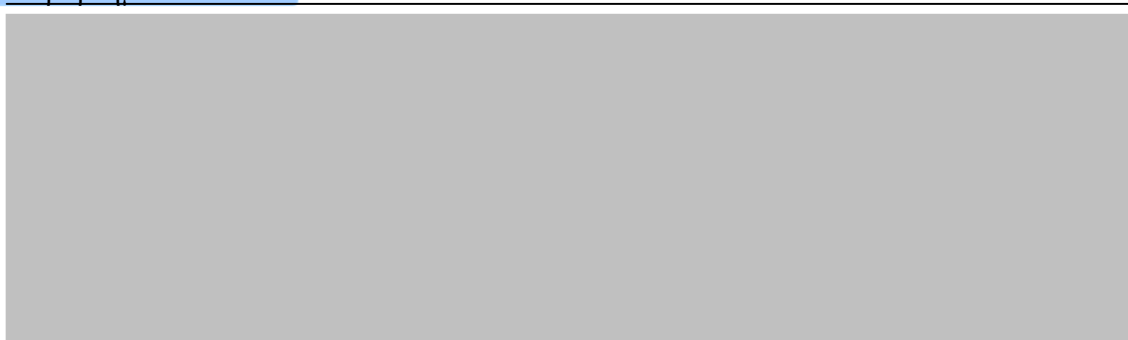
Loke M.H , 2004 , Tutorial:2-D and 3_d electrical imaging surveys

Παπαζάχος Β. 1996 , Εισαγωγή στην εφαρμοσμένη Γεωφυσική , Εκδόσεις Ζήτη

Perry Greg ,1998 ,Οδηγός της Visual Basic 5 , Εκδόσεις Γκιούρδας

Siller Brian , Spotts Jeff , 1998, Πλήρης οδηγός της Visual Basic 6 , Εκδόσεις Γκιούρδας

Τσούρλος Π., 2005. Σημειώσεις του μαθήματος «ΗΜ μέθοδοι γεωφυσικής διασκόπησης» <http://www.geo.auth.gr>



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στο παράρτημα δίνεται ο κώδικας του jacbas και για τις τρεις φόρμες αυτούσιος χωρίς σχόλια.





FORM 1

Dim LAMDA, LU, DANCE, dada, KAPA, C, DENI,
DENIS, DENISI, rabbit, de, der, BEER, akaba, II, i, xi As
Integer

Dim wen1, wen2, wen3, wen4 As Long
Dim df, synt, karma, comm As Double
Dim texa(0 To 30) As String

```
Private Sub cm1_Click()  
deka.Checked = False  
ekato.Checked = False  
diakosia.Checked = False  
triakosia.Checked = False  
pentakosia.Checked = False  
ena.Checked = False  
cm2.Checked = False  
cm1.Checked = True  
synt = 0.1
```

```
Label9(0).Caption = "m"  
Label9(1).Caption = "m"  
Label9(2).Caption = "m"  
Label9(3).Caption = "m"  
Label9(4).Caption = "m"  
Label9(7).Caption = "m"  
Label9(6).Caption = "m"  
Label10.Caption = " klimaka 1 / 10"  
Label10.Visible = True
```

```
Form2.Text1.Text = ((Form2.Label3(PAOK).Left -  
Form2.Line1.X1) / 480) * synt  
Form2.Text2.Text = (((Form2.Label3(PAOK).Top -  
Form2.Line1.Y1) / 480) - 1) * synt  
End Sub
```

```
Private Sub cm2_Click()
```

```
deka.Checked = False  
ekato.Checked = False  
diakosia.Checked = False  
triakosia.Checked = False  
pentakosia.Checked = False  
ena.Checked = False  
cm2.Checked = True  
cm1.Checked = False  
synt = 0.05  
xilia.Checked = False  
Label9(0).Caption = "m"  
Label9(1).Caption = "m"  
Label9(2).Caption = "m"  
Label9(3).Caption = "m"  
Label9(4).Caption = "m"  
Label9(7).Caption = "m"  
Label9(6).Caption = "m"  
Label10.Caption = " klimaka 1 / 20"  
Label10.Visible = True
```

```
Form2.Text1.Text = ((Form2.Label3(PAOK).Left -  
Form2.Line1.X1) / 480) * synt  
Form2.Text2.Text = (((Form2.Label3(PAOK).Top -  
Form2.Line1.Y1) / 480) - 1) * synt  
End Sub
```

```
Private Sub Combo1_Click()
```

```
Open Combo1.Text For Random As #1 Len = 30  
Get 1, 1, wen1  
Get 1, 2, wen2  
Get 1, 3, wen3  
Get 1, 4, wen4  
Close 1
```

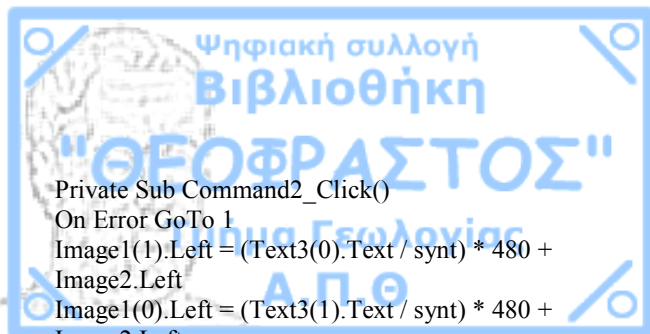
```
Image1(1).Left = 7560 + wen1  
Image1(0).Left = 7560 + wen2
```

```
Image1(3).Left = 7560 + wen3  
Image1(2).Left = 7560 + wen4
```

```
Text1.Text = Abs((Image1(1).Left - Image1(0).Left) /  
480)  
Text2.Text = Abs((Image1(3).Left - Image1(2).Left) /  
480)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command1_Click()  
If Timer1.Enabled = True Or Timer2.Enabled = True  
Then  
GoTo 1  
End If  
If C < 4 Then  
Image2.Left = 7620  
Label15.Left = 7620  
Image2.Visible = True  
Timer1.Enabled = True  
Label15.Visible = True  
Command1.Caption = " ÊĒāēóēīī "  
Label15.Caption = "(" & (Image2.Left / 480) * synt & ")"  
Command2.Visible = True  
Else  
C = 3  
Command1.Caption = "Îñēōīīō ēāīōñīō"  
Timer2.Enabled = True  
Command2.Visible = False  
Image2.Visible = False  
Label15.Visible = False  
Text8.Visible = False  
dada = 0  
End If  
1:  
End Sub
```



```
Private Sub Command2_Click()
On Error GoTo 1
Image1(1).Left = (Text3(0).Text / synt) * 480 +
Image2.Left
Image1(0).Left = (Text3(1).Text / synt) * 480 +
Image2.Left
Image1(3).Left = (Text3(2).Text / synt) * 480 +
Image2.Left
Image1(2).Left = (Text3(3).Text / synt) * 480 +
Image2.Left
FIT = ((Abs(Image1(1).Left - Image1(0).Left)) / synt) /
480
Text1.Text = FIT
FIT1 = ((Abs(Image1(2).Left - Image1(3).Left)) / synt) /
480
Text2.Text = FIT1
GoTo 2
1:
K = MsgBox("ELEKSTE AN AFISATE KENO
KANENA PLAISIO I AN PLITKROLOGISATE
XARAKTIRA", vbOKOnly + vbCritical, " ERROR")
2:
End Sub

Private Sub Command3_Click()
For ix = 1 To 423
For iy = 1 To 190
Line (35 * ix, 3480 + (35 * iy))-Step(35, 35), RGB(200,
200, 200), BF
Next
Next
Command3.Visible = False
End Sub
Private Sub cross_Click()
Form2.Visible = True
End Sub
```

```
Private Sub deka_Click()
deka.Checked = True
ekato.Checked = False
diakosia.Checked = False
pentakosia.Checked = False
ena.Checked = False
cm1.Checked = False
cm2.Checked = False
synt = 10
Label9(0).Caption = "m"
Label9(1).Caption = "m"
Label9(2).Caption = "m"
Label9(3).Caption = "m"
Label9(4).Caption = "m"
Label9(7).Caption = "m"
Label9(6).Caption = "m"
Label10.Caption = " klimaka 1 / 1000"
Label10.Visible = True
xilia.Checked = False
```

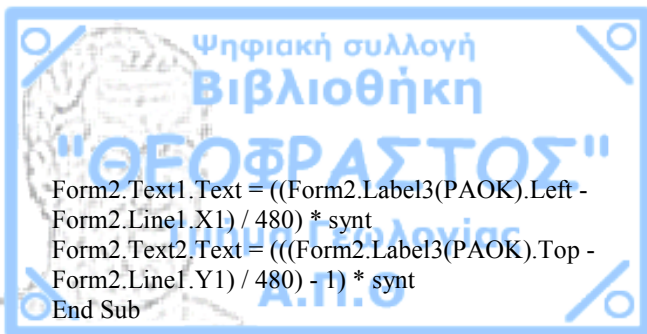
```
Form2.Text1.Text = ((Form2.Label3(PAOK).Left -
Form2.Line1.X1) / 480) * synt
Form2.Text2.Text = (((Form2.Label3(PAOK).Top -
Form2.Line1.Y1) / 480) - 1) * synt
End Sub
```

```
Private Sub diakosia_Click()
deka.Checked = False
ekato.Checked = False
diakosia.Checked = True
pentakosia.Checked = False
cm1.Checked = False
cm2.Checked = False
synt = 200
Label9(0).Caption = "m"
Label9(1).Caption = "m"
Label9(2).Caption = "m"
```

```
Label9(3).Caption = "m"
Label9(4).Caption = "m"
Label9(7).Caption = "m"
Label9(6).Caption = "m"
"Label10.Visible = True
Label10.Caption = " klimaka 1 / 20000"
triakosia.Checked = False
ena.Checked = False
xilia.Checked = False
```

```
Form2.Text1.Text = ((Form2.Label3(PAOK).Left -
Form2.Line1.X1) / 480) * synt
Form2.Text2.Text = (((Form2.Label3(PAOK).Top -
Form2.Line1.Y1) / 480) - 1) * synt
End Sub
```

```
Private Sub ekato_Click()
deka.Checked = False
ekato.Checked = True
diakosia.Checked = False
pentakosia.Checked = False
cm1.Checked = False
cm2.Checked = False
synt = 100
Label9(0).Caption = "m"
Label9(1).Caption = "m"
Label9(2).Caption = "m"
Label10.Visible = True
Label9(3).Caption = "m"
Label9(4).Caption = "m"
Label9(7).Caption = "m"
Label9(6).Caption = "m"
Label10.Caption = " klimaka 1 / 10000"
triakosia.Checked = False
ena.Checked = False
xilia.Checked = False
```



```
Form2.Text1.Text = ((Form2.Label3(PAOK).Left -
Form2.Line1.X1) / 480) * synt
Form2.Text2.Text = (((Form2.Label3(PAOK).Top -
Form2.Line1.Y1) / 480) - 1) * synt
End Sub
```

```
Private Sub ekt_Click()
On Error GoTo 1
FORM1.PrintForm
1:
End Sub
```

```
Private Sub EMF_Click()
If Timer11.Enabled = True Or Timer13.Enabled = True
Then
GoTo 1
End If
Select Case LAMDA
Case 0
Timer11.Enabled = True
For lkj = 1 To 10
Label21(lkj).BackColor = 0
Label21(lkj).Left = 360
Label21(lkj).Top = Label21(lkj - 1).Top - 145
Label21(lkj).Caption = (Label21(lkj - 1).Caption) / 2
Label21(lkj).Visible = True
Label21(lkj).Width = 2500
Next lkj
Label21(0).Visible = True
Label21(11).Visible = True
Label21(12).Visible = True
Label21(12).Caption = 2 / karma
Label21(12).Width = 2500
For lkj = 13 To 22
Label21(lkj).BackColor = 0
Label21(lkj).Left = 360
Label21(lkj).Top = Label21(lkj - 1).Top - 145
```

```
Label21(lkj).Caption = (Label21(lkj - 1).Caption) * 2
Label21(lkj).Visible = True
Label21(lkj).Width = 2500
Next lkj
Label21(22).Visible = True
LAMDA = LAMDA + 1
EMF.Caption = "Ἀδιῆῆος ÷ ἡιῖῖῖῖῖ ἁῖῖῖῖ"
Case 1
For lkj = 0 To 22
Label21(lkj).Visible = False
Next lkj
Timer13.Enabled = True
LAMDA = 0
EMF.Caption = "Ἀιῖῖῖῖῖ ÷ ἡιῖῖῖῖῖ ἁῖῖῖῖ ( X 0.01)"
End Select
1:
End Sub
```

```
Private Sub ena_Click()
deka.Checked = False
ekato.Checked = False
diakosia.Checked = False
pentakosia.Checked = False
cm1.Checked = False
cm2.Checked = False
synt = 1
Label9(0).Caption = "m"
Label9(1).Caption = "m"
Label9(2).Caption = "m"
Label9(3).Caption = "m"
Label9(4).Caption = "m"
Label9(7).Caption = "m"
Label9(6).Caption = "m"
Label10.Visible = True
Label10.Caption = " klimaka 1 / 100"
triakosia.Checked = False
ena.Checked = True
```

```
xilia.Checked = False
```

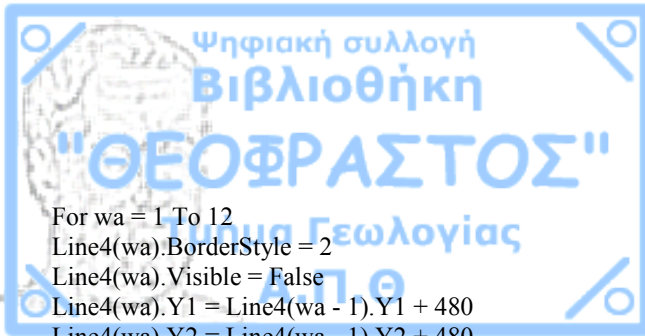
```
Form2.Text1.Text = ((Form2.Label3(PAOK).Left -
Form2.Line1.X1) / 480) * synt
Form2.Text2.Text = (((Form2.Label3(PAOK).Top -
Form2.Line1.Y1) / 480) - 1) * synt
End Sub
```

```
Private Sub fal_Click()
Form3.AutoRedraw = False
FORM1.AutoRedraw = False
Form2.Appearance = False
fal.Checked = True
tru.Checked = False
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
Line4(0).BorderStyle = 2
Line5(0).BorderStyle = 2
For lkj = 0 To 22
Label21(lkj).Visible = False
Next lkj
karma = 1
```

```
FORM1.BackColor = RGB(200, 200, 200)
For LU = 2 To 6049
Load Image6(LU)
Image6(LU).Visible = True
Image6(LU).Stretch = True
Image6(LU).Left = Image6(LU - 1).Left + 135
Image6(LU).Top = Image6(LU - 1).Top
If Image6(LU).Left > 15120 Then
Image6(LU).Left = 0
Image6(LU).Top = Image6(LU).Top + 135
End If
Next LU
```



```

For wa = 1 To 12
Line4(wa).BorderStyle = 2
Line4(wa).Visible = False
Line4(wa).Y1 = Line4(wa - 1).Y1 + 480
Line4(wa).Y2 = Line4(wa - 1).Y2 + 480
Next wa

```

```

For u = 1 To 30
Line5(u).BorderStyle = 2
Line5(u).Visible = False
Line5(u).X1 = Line5(u - 1).X1 + 480
Line5(u).X2 = Line5(u - 1).X2 + 480
Line5(u).Y1 = 3480
Line5(u).Y2 = 10200
Next u

```

```

sns = 2
Open "wenner" For Random As #1 Len = 30
wen1 = -2.5 * 480
wen2 = 2.5 * 480
wen3 = -7.5 * 480
wen4 = 7.5 * 480
Put 1, 1, wen1
Put 1, 2, wen2
Put 1, 3, wen3
Put 1, 4, wen4
Close 1

```

```

Open "schlumberger" For Random As #1 Len = 30
wen1 = -1 * 480
wen2 = 1 * 480
wen3 = -14 * 480
wen4 = 14 * 480
Put 1, 1, wen1
Put 1, 2, wen2
Put 1, 3, wen3

```

```

Put 1, 4, wen4
Close 1

```

```

Open "pole-pole" For Random As #1 Len = 30
wen1 = 1 * 480
wen2 = 50 * 480
wen3 = -1 * 480
wen4 = -50 * 480
Put 1, 1, wen1
Put 1, 2, wen2
Put 1, 3, wen3
Put 1, 4, wen4
Close 1

```

```

Open "dipole-dipole" For Random As #1 Len = 30
wen1 = 10 * 480
wen2 = 12 * 480
wen4 = -12 * 480
wen3 = -10 * 480
Put 1, 1, wen1
Put 1, 2, wen2
Put 1, 3, wen3
Put 1, 4, wen4
Close 1

```

```

Open "pole-dipole" For Random As #1 Len = 30
wen1 = -1 * 480
wen2 = 1 * 480
wen3 = -5.5 * 480
wen4 = 50 * 480
Put 1, 1, wen1
Put 1, 2, wen2
Put 1, 3, wen3
Put 1, 4, wen4
Close 1

```

```

Open "twin dipole" For Random As #1 Len = 30

```

```

wen1 = -13 * 480
wen2 = 15 * 480
wen3 = -15 * 480
wen4 = 13 * 480
Put 1, 1, wen1
Put 1, 2, wen2
Put 1, 3, wen3
Put 1, 4, wen4
Close 1

```

```

For II = 0 To 30
Label11(II).Visible = False
Next II
For i = 0 To 13
Label12(i).Visible = False
Next i
synt = 1
de = 1
der = 1
End Sub
Private Sub geo_Click()
Select Case rabbit
Case 0
Label7.Visible = True
Label8.Visible = True
Timer5.Enabled = True
rabbit = rabbit + 1
geo.Caption = "Έξάεόςϊϊ ããũĩãðñéëĩð ðãñããĩĩðã"
Image4.Visible = True
Case 1
Label7.Visible = False
Label8.Visible = False
Timer5.Enabled = False
rabbit = 0
geo.Caption = "Ãĩðãĩéóç ããũĩãðñéëĩð ðãñããĩĩðã"
Image4.Visible = False
End Select

```



End Sub

Private Sub Image1_DblClick(Index As Integer)

Select Case Index

Case 0

If KAPA = 1 Then

KAPA = 0

Else

KAPA = 1

End If

Case 1

If KAPA = 1 Then

KAPA = 0

Else

KAPA = 1

End If

Case 2

If KAPA = 2 Then

KAPA = 0

Else

KAPA = 2

End If

Case 3

If KAPA = 2 Then

KAPA = 0

Else

KAPA = 2

End If

End Select

End Sub

Private Sub Image1_MouseMove(Index As Integer, Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

Select Case KAPA

Case 0

If Button = 1 Then

Image1(Index).Left = Image1(Index).Left + X

FIT = (Abs(Image1(1).Left - Image1(0).Left)) / 480

Text1.Text = FIT * synt

FIT1 = (Abs(Image1(3).Left - Image1(2).Left)) / 480

Text2.Text = FIT1 * synt

End If

Case 1

If Index = 0 And Button = 1 Then

Image1(0).Left = Image1(0).Left + X

Image1(1).Left = Image1(1).Left + X

FIT = (Abs(Image1(1).Left - Image1(0).Left)) / 480

Text1.Text = FIT * synt

Else

If Index = 1 And Button = 1 Then

Image1(0).Left = Image1(0).Left + X

Image1(1).Left = Image1(1).Left + X

FIT = (Abs(Image1(1).Left - Image1(0).Left)) / 480

Text1.Text = FIT * synt

End If

End If

Case 2

If Index = 2 And Button = 1 Then

Image1(2).Left = Image1(2).Left + X

Image1(3).Left = Image1(3).Left + X

FIT = (Abs(Image1(2).Left - Image1(3).Left)) / 480

Text2.Text = FIT * synt

Else

If Index = 3 And Button = 1 Then

Image1(2).Left = Image1(2).Left + X

Image1(3).Left = Image1(3).Left + X

FIT = (Abs(Image1(2).Left - Image1(3).Left)) / 480

Text2.Text = FIT * synt

End If

End If

End Select

End Sub

Private Sub Image2_MouseMove(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

If Button = 1 Then

Image2.Left = Image2.Left + X

Label15.Left = Label15.Left + X

Label15.Caption = "(" & (Image2.Left / 480) * synt & ")"

End If

End Sub

Private Sub Image4_MouseDown(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

Image4.Appearance = 0

End Sub

Private Sub Image4_MouseUp(Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)

Image4.Appearance = 1

Label7.Visible = False

Label8.Visible = False

Timer5.Enabled = False

rabit = 0

geo.Caption = "Ἀἰοαἰέος ἄνῃᾱδῆεῖρ ὁ ᾰῖᾱᾱῖᾱᾱ"

Image4.Visible = False

End Sub

Private Sub Image6_Click(Index As Integer)

If Image1(3).Left < Image1(1).Left Then

tzeix = 1

Else

tzeix = -1

End If

If Image1(3).Left < Image1(0).Left Then

tzeix1 = 1

Else

tzeix1 = -1

End If



```
If Image1(2).Left > Image1(1).Left Then
tzeiy = -1
Else
tzeiy = 1
End If
```

```
If Image1(2).Left > Image1(0).Left Then
tzeiy1 = -1
Else
tzeiy1 = 1
End If
```

```
xe = (tzeix * (Image6(Index).Left - Image1(3).Left) / 480)
* synt
ze = (((3480 + Image6(Index).Top) - 3480) / 480) * synt
xe1 = (tzeix1 * (Image6(Index).Left - Image1(3).Left) /
480) * synt
```

```
xxe = (tzeiy * (Image6(Index).Left - Image1(2).Left) /
480) * synt
xxe1 = (tzeiy1 * (Image6(Index).Left - Image1(2).Left) /
480) * synt
```

```
pr = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))
ye = 0
arith = xe * (xe - Text7.Text) + ye + (ze ^ 2)
paron = (((xe ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xe -
Text7.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df1 = pr * (arith / paron)
```

```
arith1 = xe1 * (xe1 - Text4.Text) + ye + (ze ^ 2)
paron1 = (((xe1 ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xe1 -
Text4.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df2 = pr * (arith1 / paron1)
```

```
arith2 = xxe * (xxe - Text5.Text) + ye + (ze ^ 2)
```

```
paron2 = (((xxe ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xxe
- Text5.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df3 = pr * (arith2 / paron2)
```

```
arith3 = xxe1 * (xxe1 - Text6.Text) + ye + (ze ^ 2)
paron3 = (((xxe1 ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) *
(((xxe1 - Text6.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df4 = pr * (arith3 / paron3)
df = (df1 - df3) - (df2 - df4)
Label18.Visible = True
Label19.Visible = True
Label18.Caption = df
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Label15_DblClick()
Select Case dada
Case 0
Text8.Visible = True
dada = 1
Case 1
Text8.Visible = False
dada = 0
End Select
End Sub
```

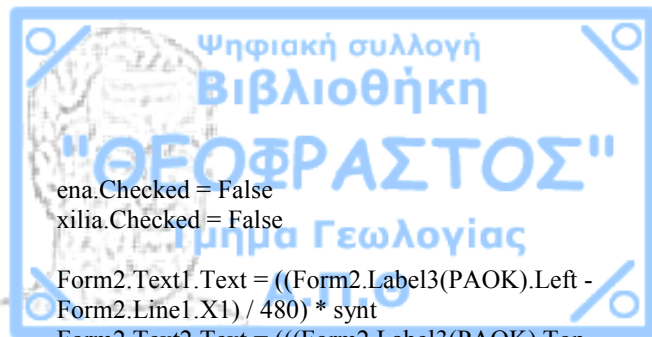
```
Private Sub Label4_DblClick()
Select Case DENIS
Case 0
DENISI = 1
DENIS = DENIS + 1
Label4.ForeColor = &H0&
Label5.ForeColor = &H0&
Case 1
DENISI = 0
DENIS = 0
End Select
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Label5_DblClick()
Select Case DENIS
Case 0
DENISI = 1
DENIS = DENIS + 1
Label4.ForeColor = &H0&
Label5.ForeColor = &H0&
Case 1
DENISI = 0
DENIS = 0
End Select
End Sub
```

```
Private Sub ORI_Click()
Form3.Visible = True
End Sub
```

```
Private Sub pentakosia_Click()
deka.Checked = False
ekato.Checked = False
diakosia.Checked = False
pentakosia.Checked = True
cm1.Checked = False
cm2.Checked = False
synt = 500
Label9(0).Caption = "m"
Label9(1).Caption = "m"
Label9(2).Caption = "m"
Label10.Visible = True
Label9(3).Caption = "m"
Label9(4).Caption = "m"
Label9(7).Caption = "m"
Label9(6).Caption = "m"
Label10.Caption = " klimaka 1 / 50000"
triakosia.Checked = False
```



```
ena.Checked = False
xilia.Checked = False
```

```
Form2.Text1.Text = (((Form2.Label3(PAOK).Left -
Form2.Line1.X1) / 480) * synt
Form2.Text2.Text = (((Form2.Label3(PAOK).Top -
Form2.Line1.Y1) / 480) - 1) * synt
End Sub
```

```
Private Sub sens_Click()
Command3.Visible = False
Command3.Visible = True
If Image1(3).Left < Image1(1).Left Then
tzeix = 1
Else
tzeix = -1
End If
```

```
If Image1(3).Left < Image1(0).Left Then
tzeix1 = 1
Else
tzeix1 = -1
End If
```

```
If Image1(2).Left > Image1(1).Left Then
tzeiy = -1
Else
tzeiy = 1
End If
```

```
If Image1(2).Left > Image1(0).Left Then
tzeiy1 = -1
Else
tzeiy1 = 1
End If
Picture1.Visible = True
Picture2.Visible = True
```

```
Command4.Visible = True
```

```
For ix = 1 To 423
Picture2.BackColor = &H808080
Picture1.BackColor = &HFF0000
Picture1.Width = Picture1.Width + 13.356974
comm = comm + 0.236406619
```

```
Command4.Caption = Fix(comm)
For iy = 1 To 190
xe = (tzeix * ((ix * 35) - Image1(3).Left) / 480) * synt
ze = (((3480 + (iy * 35)) - 3480) / 480) * synt
xel = (tzeix1 * ((ix * 35) - Image1(3).Left) / 480) * synt

xxe = (tzeiy * ((ix * 35) - Image1(2).Left) / 480) * synt
xxel = (tzeiy1 * ((ix * 35) - Image1(2).Left) / 480) * synt
```

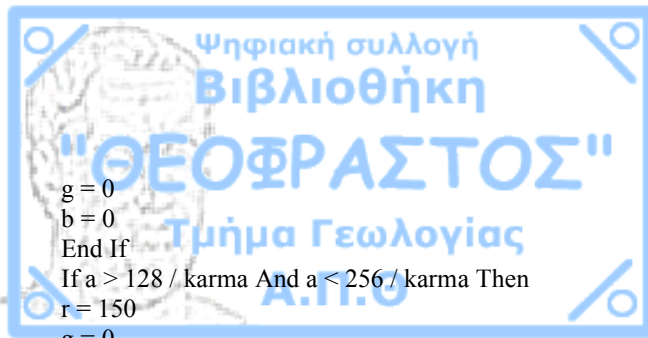
```
pr = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))
ye = 0
arith = xe * (xe - Text7.Text) + ye + (ze ^ 2)
paron = (((xe ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xe -
Text7.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df1 = pr * (arith / paron)
```

```
arith1 = xel * (xel - Text4.Text) + ye + (ze ^ 2)
paron1 = (((xel ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xel
- Text4.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df2 = pr * (arith1 / paron1)
```

```
arith2 = xxe * (xxe - Text5.Text) + ye + (ze ^ 2)
paron2 = (((xxe ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xxe
- Text5.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df3 = pr * (arith2 / paron2)
```

```
arith3 = xxe1 * (xxe1 - Text6.Text) + ye + (ze ^ 2)
```

```
paron3 = (((xxe1 ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) *
((((xxe1 - Text6.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df4 = pr * (arith3 / paron3)
df = (df1 - df3) - (df2 - df4)
a = (df / 0.01)
If a > 0 And a < 2 / karma Then
r = 0
g = 100
b = 0
End If
If a > 2 / karma And a < 4 / karma Then
r = 100
g = 150
b = 0
End If
If a > 4 / karma And a < 8 / karma Then
r = 400
g = 400
b = 0
End If
If a > 8 / karma And a < 16 / karma Then
r = 150
g = 100
b = 0
End If
If a > 16 / karma And a < 32 / karma Then
r = 300
g = 100
b = 0
End If
If a > 32 / karma And a < 64 / karma Then
r = 500
g = 0
b = 0
End If
If a > 64 / karma And a < 128 / karma Then
r = 200
```



```

g = 0
b = 0
End If
If a > 128 / karma And a < 256 / karma Then
r = 150
g = 0
b = 0
End If
If a > 256 / karma And a < 512 / karma Then
r = 150
g = 0
b = 100
End If
If a > 512 / karma And a < 1024 / karma Then
r = 150
g = 0
b = 50
End If
If a > 1024 / karma And a < 2048 / karma Then
r = 100
g = 0
b = 40
End If
If a > 2048 / karma Then
r = 100
g = 0
b = 50
End If
If a > -2 / karma And a < 0 Then
r = 0
g = 500
b = 0
End If
If a > -4 / karma And a < -2 / karma Then
r = 0
g = 150
b = 100

```

```

End If
If a > -8 / karma And a < -4 / karma Then
r = 0
g = 500
b = 1000
End If
If a > -8 / karma And a < -16 / karma Then
r = 0
g = 100
b = 500
End If
If a > -32 / karma And a < -16 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 150
End If
If a > -64 / karma And a < -32 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 150
End If
If a > -128 / karma And a < -64 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 100
End If
If a > -256 / karma And a < -128 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 80
End If
If a > -512 / karma And a < -256 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 60
End If
If a > -1024 / karma And a < -512 / karma Then

```

```

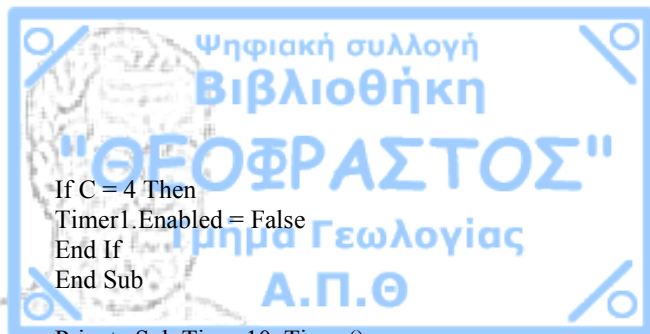
r = 0
g = 0
b = 40
End If
If a > -2048 / karma And a < -1024 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 20
End If
If a < -2048 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 20
End If
1:
Line (35 * ix, 3480 + (35 * iy))-Step(35, 35), RGB(r, g,
b), BF

Next
Next
Picture1.Visible = False
Picture2.Visible = False
Command4.Visible = False
comm = 0
Picture1.Width = 35
End Sub

Private Sub Text8_KeyPress(KeyAscii As Integer)
If KeyAscii = 13 Then
Image2.Left = (Text8.Text * 480) / synt
End If
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
Text3(C).Visible = True
Label3(C).Visible = True
C = C + 1

```



```

If C = 4 Then
Timer1.Enabled = False
End If
End Sub

Private Sub Timer10_Timer()
Text7.Text = (Abs((Image1(3).Left - Image1(1).Left) /
480)) * synt
Text4.Text = (Abs((Image1(3).Left - Image1(0).Left) /
480)) * synt
Text5.Text = (Abs((Image1(2).Left - Image1(1).Left) /
480)) * synt
Text6.Text = (Abs((Image1(2).Left - Image1(0).Left) /
480)) * synt
Text1.Text = (Abs((Image1(1).Left - Image1(0).Left) /
480)) * synt
Text2.Text = (Abs((Image1(3).Left - Image1(2).Left) /
480)) * synt
Label15.Caption = "(" & (Image2.Left / 480) * synt & ")"
Text8.Left = Image2.Left - 1440
End Sub

Private Sub Timer11_Timer()
Image5.Top = Image5.Top + 100
If Image5.Top > 0 Then
Timer11.Enabled = False
End If
End Sub

Private Sub Timer12_Timer()
Label15.Left = Image2.Left
End Sub

Private Sub Timer13_Timer()
Image5.Top = Image5.Top - 100
If Image5.Top < -3370 Then
Timer13.Enabled = False

```

```

End If
End Sub

```

```

Private Sub Timer14_Timer()
Label20.Caption = synt
End Sub

```

```

Private Sub Timer15_Timer()
karma = (synt * 10) ^ 4
Label21(12).Caption = 2 / karma
Label21(0).Caption = -2048 / karma
For lkj = 1 To 10
Label21(lkj).Caption = Label21(lkj - 1).Caption / 2
Next lkj
For lkj = 13 To 22
Label21(lkj).Caption = Label21(lkj - 1) * 2
Next lkj
End Sub

```

```

Private Sub Timer2_Timer()
Text3(C).Visible = False
Label3(C).Visible = False
C = C - 1
If C = -1 Then
Timer2.Enabled = False
C = 0
End If
End Sub

```

```

Private Sub Timer3_Timer()
If DENISI = 0 Then
Select Case DENI
Case 0
Label4.ForeColor = &HFFFFF&
Label5.ForeColor = &HFFFFF&
DENI = DENI + 1
Case 1

```

```

Label4.ForeColor = &H80000012
Label5.ForeColor = &H80000012
DENI = 0
End Select

```

```

If Image1(3).Left > Label4.Left Then
Label4.Left = Label4.Left + 100
Else
Label4.Left = Label4.Left - 100
End If

```

```

If Image1(2).Left > Label5.Left Then
Label5.Left = Label5.Left + 100
Else
Label5.Left = Label5.Left - 100
End If
End If
End Sub

```

```

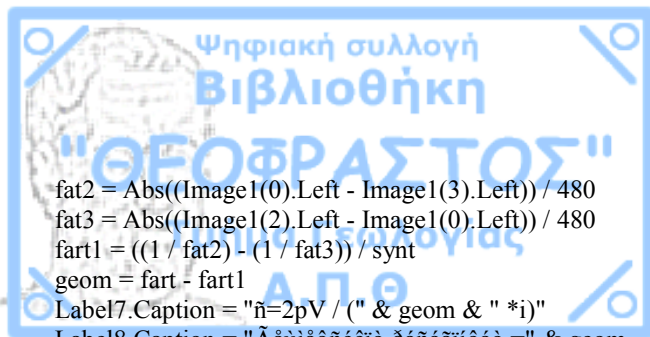
Private Sub Timer4_Timer()
Select Case DENISI
Case 0
Label6(0).Left = Image1(1).Left - 40
Label6(1).Left = Image1(0).Left - 40
Case 1
Label6(0).Left = Image1(1).Left - 40
Label6(1).Left = Image1(0).Left - 40
Label4.Left = Image1(3).Left - 40
Label5.Left = Image1(2).Left - 40
End Select
End Sub

```

```

Private Sub Timer5_Timer()
On Error GoTo 1
fat = Abs((Image1(1).Left - Image1(3).Left)) / 480
fat1 = Abs((Image1(2).Left - Image1(1).Left)) / 480
fart = ((1 / fat) - (1 / fat1)) / synt

```



```
fat2 = Abs((Image1(0).Left - Image1(3).Left)) / 480
fat3 = Abs((Image1(2).Left - Image1(0).Left)) / 480
fart1 = ((1 / fat2) - (1 / fat3)) / synt
geom = fart - fart1
Label7.Caption = "ñ=2pV / (" & geom & " *i)"
Label8.Caption = "Ãâùîðñéëî ðáñáãíîáo =" & geom
GoTo 2
```

```
1:
2:
End Sub
```

```
Private Sub Timer6_Timer()
Line4(0).Visible = True
Line4(de).Visible = True
Line4(de).Y1 = Line4(de - 1).Y1 + 480
Line4(de).Y2 = Line4(de - 1).Y2 + 480
de = de + 1
If de = 13 Then
Timer6.Enabled = False
de = 1
BEER1 = 1
End If
End Sub
```

```
Private Sub Timer7_Timer()
Line5(0).Visible = True
Line5(der).X1 = Line5(der - 1).X1 + 480
Line5(der).X2 = Line5(der - 1).X2 + 480
Line5(der).Y1 = 3480
Line5(der).Y2 = 10200
Line5(der).Visible = True
der = der + 1
If der = 30 Then
Timer7.Enabled = False
der = 1
End If
End Sub
```

```
Private Sub Timer8_Timer()
Line5(0).Visible = False
Line5(der).Visible = False
der = der + 1
If der = 30 Then
```

```
Timer8.Enabled = False
der = 1
BEER = 0
End If
End Sub
```

```
Private Sub Timer9_Timer()
Line4(0).Visible = False
Line4(de).Visible = False
de = de + 1
If de = 13 Then
Timer9.Enabled = False
de = 1
BEER = 0
End If
End Sub
```

```
Private Sub triakosia_Click()
xilia.Checked = False
deka.Checked = False
ekato.Checked = False
diakosia.Checked = False
pentakosia.Checked = False
cm1.Checked = False
cm2.Checked = False
synt = 300
Label9(0).Caption = "m"
Label9(1).Caption = "m"
Label9(2).Caption = "m"
Label10.Visible = True
```

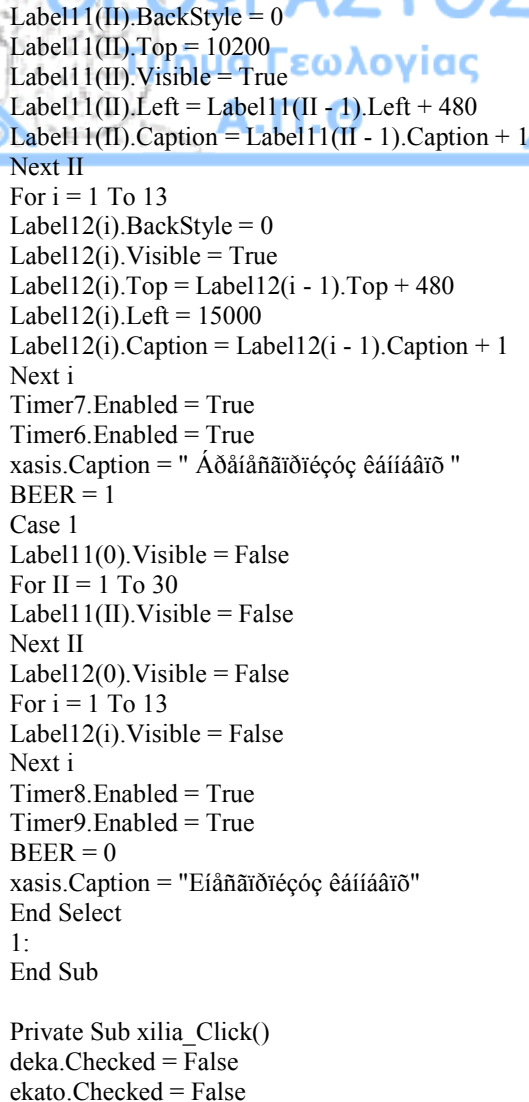
```
Label9(3).Caption = "m"
Label9(4).Caption = "m"
Label9(7).Caption = "m"
Label9(6).Caption = "m"
Label10.Caption = " klimaka 1 / 30000"
triakosia.Checked = True
ena.Checked = False
```

```
Form2.Text1.Text = ((Form2.Label3(PAOK).Left -
Form2.Line1.X1) / 480) * synt
Form2.Text2.Text = (((Form2.Label3(PAOK).Top -
Form2.Line1.Y1) / 480) - 1) * synt
End Sub
```

```
Private Sub tru_Click()
Form3.AutoRedraw = True
FORM1.AutoRedraw = True
fal.Checked = False
tru.Checked = True
End Sub
```

```
Private Sub xasis_Click()
Select Case Timer6.Enabled Or Timer7.Enabled Or
Timer8.Enabled Or Timer9.Enabled
Case True
akaba = 1
End Select
```

```
If akaba = 1 Then
akaba = 0
GoTo 1
End If
Select Case BEER
Case 0
Label11(0).Visible = True
Label12(0).Visible = True
For II = 1 To 30
```

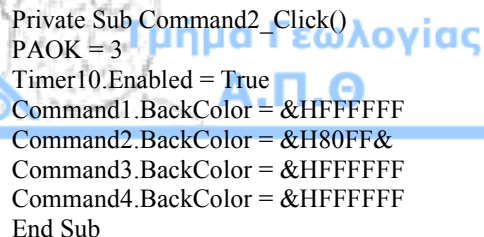


```
Form2.Text1.Text = (((Form2.Label3(PAOK).Left -  
Form2.Line1.X1) / 480) * synt  
Form2.Text2.Text = (((Form2.Label3(PAOK).Top -  
Form2.Line1.Y1) / 480) - 1) * synt  
End Sub
```

```
Private Sub xoris_Click()  
xoris.Checked = True  
ena.Checked = False  
deka.Checked = False  
ekato.Checked = False  
diakosia.Checked = False  
triakosia.Checked = False  
pentakosia.Checked = False  
synt = 1  
Label9(0).Caption = "cm"  
Label9(1).Caption = "cm"  
Label9(2).Caption = "cm"  
Label10.Visible = False
```

```
Private Sub Command1_Click()  
PAOK = 0  
Timer10.Enabled = True  
Command1.BackColor = &H80FF&  
Command2.BackColor = &HFFFFFF  
Command3.BackColor = &HFFFFFF  
Command4.BackColor = &HFFFFFF  
End Sub
```

```
Private Sub Command10_Click()  
Select Case KARMPON3  
Case 0  
Label17(3).Visible = True  
Label3(2).Left = 35000  
KARMPON3 = 1  
Case 1  
Label17(3).Visible = False  
Label3(2).Left = 5000  
Label3(2).Top = 5000  
KARMPON3 = 0  
End Select  
End Sub
```



```
Private Sub Command3_Click()  
PAOK = 1  
Timer10.Enabled = True  
Command1.BackColor = &HFFFFFF  
Command2.BackColor = &HFFFFFF  
Command3.BackColor = &H80FF&  
Command4.BackColor = &HFFFFFF  
End Sub
```

```
Private Sub Command4_Click()  
PAOK = 2  
Timer10.Enabled = True  
Command1.BackColor = &HFFFFFF  
Command2.BackColor = &HFFFFFF  
Command3.BackColor = &HFFFFFF  
Command4.BackColor = &H80FF&  
End Sub
```

```
Private Sub Command5_Click()  
For ix = 79 To 500  
For iy = 1 To 290  
Line (35 * ix, (35 * iy))-Step(35, 35), RGB(200, 200,  
200), BF  
Next  
Next  
Command5.Visible = False  
End Sub
```

```
Private Sub Command7_Click()  
Select Case KARMPON  
Case 0  
Label17(0).Visible = True  
Label3(0).Left = 35000  
KARMPON = 1  
Case 1  
Label17(0).Visible = False  
Label3(0).Left = 7500  
KARMPON = 0  
End Select  
End Sub
```

```
Private Sub Command8_Click()  
Select Case KARMPON1  
Case 0  
Label17(1).Visible = True  
Label3(3).Left = 35000  
KARMPON1 = 1  
Case 1  
Label17(1).Visible = False
```

```
Label3(3).Left = 9500
Label3(3).Top = 10000
KARMPON1 = 0
End Select
End Sub
```

```
Private Sub Command9_Click()  
Select Case KARMPON2  
Case 0  
Label17(2).Visible = True  
Label3(1).Left = 35000  
KARMPON2 = 1  
Case 1  
Label17(2).Visible = False
```

```
Label3(1).Left = 4000
KARMPON2 = 0
End Select
End Sub
```

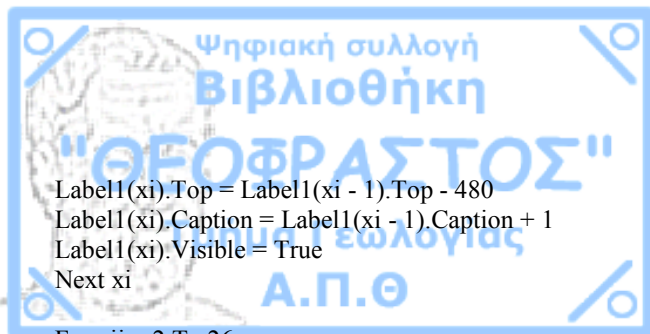
```
Private Sub ENERG_Click()  
If Timer1.Enabled = False And Timer2.Enabled = False  
And Timer3.Enabled = False And Timer4.Enabled =  
False Then  
Select Case xes  
Case 0  
Timer1.Enabled = True  
Timer2.Enabled = True  
xes = xes + 1  
ENERG.Caption = "Άἰᾱῖᾶῇᾷῃῴῥόç êáííáâṛō"  
Case 1  
Timer3.Enabled = True  
Timer4.Enabled = True  
xes = 0  
ENERG.Caption = "ÁḂáíáîñāīṓṑṑéçóç êáííáâṛō"  
End Select  
End If  
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()  
Form2.BackColor = RGB(200, 200, 200)
```

```

For xi = 2 To 20
Load Line3(xi)
Load Label1(xi)
Line3(xi).Visible = True
Line3(xi).X1 = Line3(xi - 1).X1
Line3(xi).X2 = Line3(xi - 1).X2
Line3(xi).Y1 = Line3(xi - 1).Y1 - 480
Line3(xi).Y2 = Line3(xi - 1).Y2 - 480
Label1(xi).Left = Label1(xi - 1).Left

```



```

Label1(xi).Top = Label1(xi - 1).Top - 480
Label1(xi).Caption = Label1(xi - 1).Caption + 1
Label1(xi).Visible = True
Next xi

For xii = 2 To 26
Load Line4(xii)
Load Label2(xii)
Line4(xii).Visible = True
Line4(xii).Y1 = Line4(xii - 1).Y1
Line4(xii).Y2 = Line4(xii - 1).Y2
Line4(xii).X1 = Line4(xii - 1).X1 + 480
Line4(xii).X2 = Line4(xii - 1).X2 + 480
Label2(xii).Top = Label2(xii - 1).Top
Label2(xii).Left = Label2(xii - 1).Left + 480
Label2(xii).Caption = Label2(xii - 1).Caption + 1
Label2(xii).Visible = True
Next xii
End Sub

```

```

Private Sub Form_MouseDown(Button As Integer, Shift
As Integer, X As Single, Y As Single)
If X > Line6(0).X1 And X < Line6(1).X1 Then
larn = 1
If Label3(0).Left = Line6(0).X1 Then
miden = 1
End If

```

```

If Label3(1).Left = Line6(0).X1 Then
ena = 1
End If
If Label3(2).Left = Line6(0).X1 Then
dio = 1
End If
If Label3(3).Left = Line6(0).X1 Then
tria = 1
End If

```

```

End If
If X > Line6(3).X1 And X < Line6(2).X1 Then
larn = 2

```

```

If Label3(0).Left = Line6(3).X1 Then

```

```

miden = 1
End If
If Label3(1).Left = Line6(3).X1 Then
ena = 1
End If
If Label3(2).Left = Line6(3).X1 Then
dio = 1
End If
If Label3(3).Left = Line6(3).X1 Then
tria = 1
End If
End If
End Sub

```

```

Private Sub Form_MouseMove(Button As Integer, Shift
As Integer, X As Single, Y As Single)
Select Case cairo
Case 1
If Button = 1 Then
If larn = 1 Then
diaf = Line6(1).X1 - Line6(0).X1
Line6(0).X1 = X - (diaf / 2)
Line6(0).X2 = X - (diaf / 2)
Line6(1).X1 = X + (diaf / 2)
Line6(1).X2 = X + (diaf / 2)

```

```

If miden = 1 Then
Label3(0).Left = Line6(0).X1
End If
If tria = 1 Then
Label3(3).Left = Line6(0).X1

```

```

End If
If dio = 1 Then
Label3(2).Left = Line6(0).X1
End If
If ena = 1 Then
Label3(1).Left = Line6(0).X1
End If

```

```

End If
If larn = 2 Then
diaf = Line6(2).X1 - Line6(3).X1
Line6(2).X1 = X + (diaf / 2)
Line6(2).X2 = X + (diaf / 2)
Line6(3).X1 = X - (diaf / 2)
Line6(3).X2 = X - (diaf / 2)

```

```

If miden = 1 Then
Label3(0).Left = Line6(3).X1
End If
If tria = 1 Then
Label3(3).Left = Line6(3).X1
End If
If dio = 1 Then
Label3(2).Left = Line6(3).X1
End If
If ena = 1 Then
Label3(1).Left = Line6(3).X1
End If
End If
End Select
End Sub

```

```

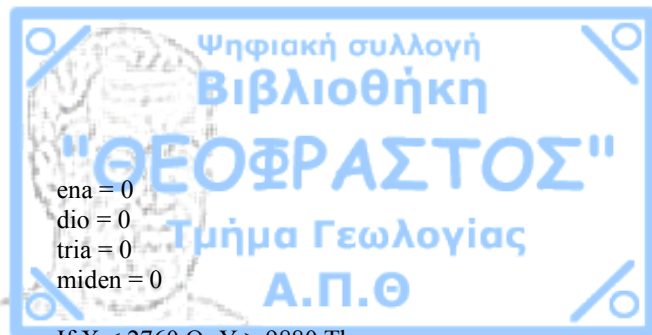
Private Sub Form_MouseUp(Button As Integer, Shift As
Integer, X As Single, Y As Single)

```

```

larn = 0

```



ena = 0
dio = 0
tria = 0
miden = 0

If X < 2760 Or Y > 9880 Then

GoTo 55

End If

Label16.Visible = True

Label15.Visible = True

le3 = Label3(3).Left

to3 = Label3(3).Top

le0 = Label3(0).Left

to0 = Label3(0).Top

20:

xxx = (((X) - Label3(3).Left) / 480) * syn

zzz = (((Y) - Label3(3).Top) / -480) * syn

cooz = Abs((((Label3(3).Left / 480) * syn) -

((Label3(1).Left / 480)) * syn) / mikosbm

siinz = Abs((((Label3(1).Top / 480) * syn) -

((Label3(3).Top / 480) * syn)) / mikosbm

cooz1 = Abs((((Label3(3).Left / 480) * syn) -

((Label3(2).Left / 480)) * syn) / mikosbn

siinz1 = Abs((((Label3(2).Top / 480) * syn) -

((Label3(3).Top / 480) * syn)) / mikosbn

xx = (((X) - Label3(0).Left) / 480) * syn

zz = (((Y) - Label3(0).Top) / -480) * syn

coz = Abs((((Label3(0).Left / 480) * syn) -

((Label3(1).Left / 480)) * syn) / mikosam

sinz = Abs((((Label3(1).Top / 480) * syn) -

((Label3(0).Top / 480) * syn)) / mikosam

coz1 = Abs((((Label3(0).Left / 480) * syn) -

((Label3(2).Left / 480)) * syn) / mikosan

sinz1 = Abs((((Label3(2).Top / 480) * syn) -

((Label3(0).Top / 480) * syn)) / mikosan

If Label3(3).Top > Label3(2).Top And Label3(3).Left <

Label3(2).Left Then

coou1 = cooz1

siinu1 = siinz1

GoTo 10

End If

If Label3(3).Top > Label3(2).Top And Label3(3).Left >

Label3(2).Left Then

coou1 = -cooz1

siinu1 = siinz1

GoTo 10

End If

If Label3(3).Top < Label3(2).Top And Label3(3).Left >

Label3(2).Left Then

coou1 = cooz1

siinu1 = siinz1

GoTo 11

End If

If Label3(3).Top < Label3(2).Top And Label3(3).Left <

Label3(2).Left Then

coou1 = cooz1

siinu1 = -siinz1

GoTo 10

End If

le3 = Label3(3).Left

to3 = Label3(3).Top

Label3(3).Left = Label3(3).Left + 1

Label3(3).Top = Label3(3).Top + 1

GoTo 20

10:

nxxx = (xxx * coou1) + (zzz * siinu1)

nzzz = (-xxx * siinu1) + (zzz * coou1)

GoTo 12

11:

nxxx = -1 * ((xxx * coou1) + (zzz * siinu1))

nzzz = -1 * ((-xxx * siinu1) + (zzz * coou1))

12:

arx3 = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))

pano3 = nxxx * (nxxx - mikosbn) + (nzzz ^ 2)

kato3 = (((nxxx ^ 2) + (nzzz ^ 2)) ^ 1.5) * (((nxxx -

mikosbn) ^ 2) + (nzzz ^ 2)) ^ 1.5

te3 = arx3 * (pano3 / keto3)

If Label3(3).Top > Label3(1).Top And Label3(3).Left <

Label3(1).Left Then

coou = cooz

siinu = siinz

GoTo 7

End If

If Label3(3).Top > Label3(1).Top And Label3(3).Left >

Label3(1).Left Then

coou = -cooz

siinu = siinz

GoTo 7

End If

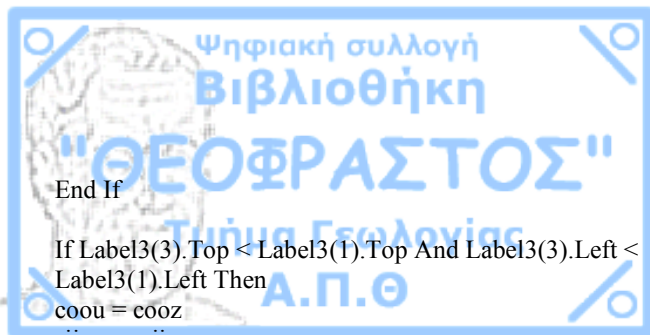
If Label3(3).Top < Label3(1).Top And Label3(3).Left >

Label3(1).Left Then

coou = cooz

siinu = siinz

GoTo 8



End If

If Label3(3).Top < Label3(1).Top And Label3(3).Left < Label3(1).Left Then

coou = cooz

siinu = -siinz

GoTo 7

End If

le3 = Label3(3).Left

to3 = Label3(3).Top

Label3(3).Left = Label3(3).Left + 1

Label3(3).Top = Label3(3).Top + 1

GoTo 20

7:

nxxx = (xxx * coou) + (zzz * siinu)

nzzz = (-xxx * siinu) + (zzz * coou)

GoTo 9

8:

nxxx = -1 * ((xxx * coou) + (zzz * siinu))

nzzz = -1 * ((-xxx * siinu) + (zzz * coou))

9:

arx2 = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))

pano2 = nxxx * (nxxx - mikosbm) + (nzzz ^ 2)

kato2 = (((nxxx ^ 2) + (nzzz ^ 2)) ^ 1.5) * (((nxxx - mikosbm) ^ 2) + (nzzz ^ 2)) ^ 1.5

te2 = arx2 * (pano2 / kato2)

If Label3(0).Top > Label3(2).Top And Label3(0).Left < Label3(2).Left Then

coul = coz1

sinu1 = sinz1

GoTo 4

End If

If Label3(0).Top > Label3(2).Top And Label3(0).Left > Label3(2).Left Then

coul = -coz1

sinu1 = sinz1

GoTo 4

End If

If Label3(0).Top < Label3(2).Top And Label3(0).Left > Label3(2).Left Then

coul = coz1

sinu1 = sinz1

GoTo 5

End If

If Label3(0).Top < Label3(2).Top And Label3(0).Left < Label3(2).Left Then

coul = coz1

sinu1 = -sinz1

GoTo 4

End If

le0 = Label3(0).Left

to0 = Label3(0).Top

Label3(0).Left = Label3(0).Left + 1

Label3(0).Top = Label3(0).Top + 1

GoTo 20

4:

nxx1 = (xx * coul) + (zz * sinu1)

nzz1 = (-xx * sinu1) + (zz * coul)

GoTo 6

5:

nxx1 = -1 * ((xx * coul) + (zz * sinu1))

nzz1 = -1 * ((-xx * sinu1) + (zz * coul))

6:

arx1 = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))

pano1 = nxx1 * (nxx1 - mikosan) + (nzz1 ^ 2)

kato1 = (((nxx1 ^ 2) + (nzz1 ^ 2)) ^ 1.5) * (((nxx1 - mikosan) ^ 2) + (nzz1 ^ 2)) ^ 1.5

te1 = arx1 * (pano1 / kato1)

If Label3(0).Top > Label3(1).Top And Label3(0).Left < Label3(1).Left Then

cou = coz

sinu = sinz

GoTo 1

End If

If Label3(0).Top > Label3(1).Top And Label3(0).Left > Label3(1).Left Then

cou = -coz

sinu = sinz

GoTo 1

End If

If Label3(0).Top < Label3(1).Top And Label3(0).Left < Label3(1).Left Then

cou = coz

sinu = sinz

GoTo 2

End If

If Label3(0).Top < Label3(1).Top And Label3(0).Left < Label3(1).Left Then

cou = coz

sinu = -sinz

GoTo 1

End If

Label3(0).Left = Label3(0).Left + 1

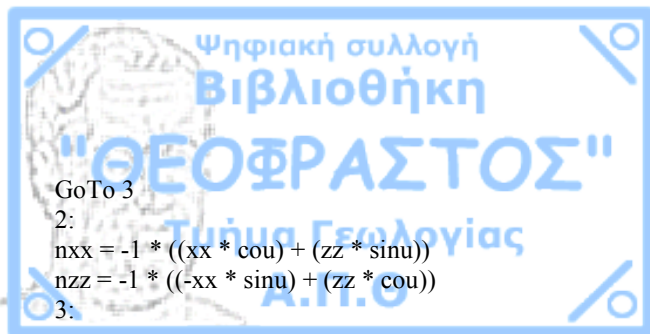
Label3(0).Top = Label3(0).Top + 1

GoTo 20

1:

nxx = (xx * cou) + (zz * sinu)

nzz = (-xx * sinu) + (zz * cou)



```

GoTo 3
2:
nxx = -1 * ((xx * cou) + (zz * sinu))
nzz = -1 * ((-xx * sinu) + (zz * cou))
3:

arx = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))
pano = nxx * (nxx - mikosam) + (nzz ^ 2)
kato = (((nxx ^ 2) + (nzz ^ 2)) ^ 1.5) * (((nxx - mikosam)
^ 2) + (nzz ^ 2)) ^ 1.5
te = arx * (pano / kater)
Label3(3).Left = le3
Label3(0).Left = le0
Label3(3).Top = to3
Label3(0).Top = to0

aaron = (te - te1) - (te2 - te3)

Label15.Caption = aaron
55:
End Sub

Private Sub Label3_DblClick(Index As Integer)
Select Case cairo
Case 1
If Label3(Index).Left = Line6(3).X1 Then
Label3(Index).Left = Line6(0).X1
Else
If Label3(Index).Left = Line6(0).X1 Then
Label3(Index).Left = Line6(3).X1
End If
End If
End Select

End Sub

Private Sub II_Click()

```

```

Select Case cairo
Case 0
If Label3(3).Left = Line6(0).X1 And Label3(0).Left =
Line6(0).X1 And Label3(1).Left = Line6(3).X1 And
Label3(2).Left = Line6(3).X1 Then
GoTo 1
End If
ks = MsgBox("Αἰῶναιῶν οὐκ ἐστὶν ὁμοίωσις, ἀλλὰ ὁμοίωσις  

ἐστὶν ὁμοίωσις, ἀλλὰ ὁμοίωσις, ἀλλὰ ὁμοίωσις",  

vbOKCancel + vbQuestion, "?")
If ks = 1 Then
1:
For l = 0 To 3
Line6(l).Visible = True
Next l
Label3(3).Left = Line6(0).X1
Label3(0).Left = Line6(0).X1
Label3(1).Left = Line6(3).X1
Label3(2).Left = Line6(3).X1
cairo = 1
Text1.Enabled = False
End If
Case 1
For l = 0 To 3
Line6(l).Visible = False
Form2.KeyPreview = True
Text1.Enabled = True
Next l
cairo = 0

End Select
End Sub

Private Sub Label3_MouseDown(Index As Integer,
Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As
Single)
Timer10.Enabled = True

```

```

End Sub

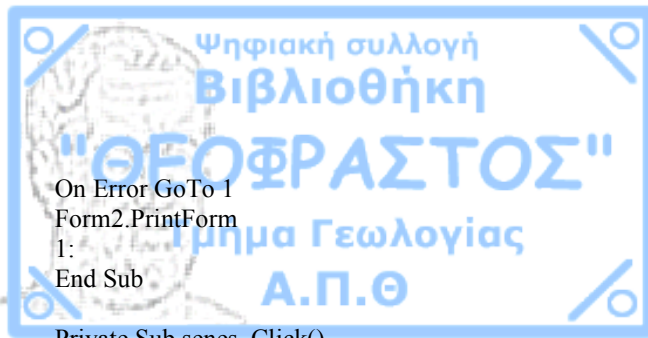
Private Sub Label3_MouseMove(Index As Integer,
Button As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As
Single)
If Label3(Index).Left < Line1.X1 Then
clos = 1
Else
If Label3(Index).Top + 255 > Line2.Y1 Then
clos = 1
End If
End If

Select Case cairo
Case 0
If Button = 1 Then
If clos = 1 Then
clos = 0
GoTo 1
End If
Label3(Index).Left = X - 127.5 + Label3(Index).Left
Label3(Index).Top = Y - 127.5 + Label3(Index).Top
End If
Case 1
If Button = 1 Then
Label3(Index).Top = Y - 127.5 + Label3(Index).Top
End If
End Select
1:
End Sub

Private Sub Label3_MouseUp(Index As Integer, Button
As Integer, Shift As Integer, X As Single, Y As Single)
Timer10.Enabled = False
End Sub

Private Sub pr_Click()

```



```
On Error GoTo 1
```

```
Form2.PrintForm
```

```
1:
```

```
End Sub
```

```
Private Sub senes_Click()
```

```
le3 = Label3(3).Left
```

```
to3 = Label3(3).Top
```

```
le0 = Label3(0).Left
```

```
to0 = Label3(0).Top
```

```
Command6.Visible = True
```

```
Picture1.Visible = True
```

```
Picture2.Visible = True
```

```
For ix = 79 To 500
```

```
Picture1.Width = Picture1.Width + 13.49
```

```
Picture1.BackColor = &HFF0000
```

```
Picture2.BackColor = &H808080
```

```
com = com + 0.2375296
```

```
Command6.Caption = Fix(com)
```

```
For iy = 1 To 281
```

```
20:
```

```
xxx = (((ix * 35) - Label3(3).Left) / 480) * syn
```

```
zzz = (((iy * 35) - Label3(3).Top) / -480) * syn
```

```
cooz = Abs(((Label3(3).Left / 480) * syn) -
```

```
((Label3(1).Left / 480)) * syn) / mikosbm
```

```
siinz = Abs(((Label3(1).Top / 480) * syn) -
```

```
((Label3(3).Top / 480) * syn)) / mikosbm
```

```
cooz1 = Abs(((Label3(3).Left / 480) * syn) -
```

```
((Label3(2).Left / 480)) * syn) / mikosbn
```

```
siinz1 = Abs(((Label3(2).Top / 480) * syn) -
```

```
((Label3(3).Top / 480) * syn)) / mikosbn
```

```
xx = (((ix * 35) - Label3(0).Left) / 480) * syn
```

```
zz = (((iy * 35) - Label3(0).Top) / -480) * syn
```

```
coz = Abs(((Label3(0).Left / 480) * syn) -
```

```
((Label3(1).Left / 480)) * syn) / mikosam
```

```
sinz = Abs(((Label3(1).Top / 480) * syn) -
```

```
((Label3(0).Top / 480) * syn)) / mikosam
```

```
coz1 = Abs(((Label3(0).Left / 480) * syn) -
```

```
((Label3(2).Left / 480)) * syn) / mikosan
```

```
sinz1 = Abs(((Label3(2).Top / 480) * syn) -
```

```
((Label3(0).Top / 480) * syn)) / mikosan
```

```
If Label3(3).Top > Label3(2).Top And Label3(3).Left <
```

```
Label3(2).Left Then
```

```
coou1 = cooz1
```

```
siinu1 = siinz1
```

```
GoTo 10
```

```
End If
```

```
If Label3(3).Top > Label3(2).Top And Label3(3).Left >
```

```
Label3(2).Left Then
```

```
coou1 = -cooz1
```

```
siinu1 = siinz1
```

```
GoTo 10
```

```
End If
```

```
If Label3(3).Top < Label3(2).Top And Label3(3).Left >
```

```
Label3(2).Left Then
```

```
coou1 = cooz1
```

```
siinu1 = siinz1
```

```
GoTo 11
```

```
End If
```

```
If Label3(3).Top < Label3(2).Top And Label3(3).Left <
```

```
Label3(2).Left Then
```

```
coou1 = cooz1
```

```
siinu1 = -siinz1
```

```
GoTo 10
```

```
End If
```

```
le3 = Label3(3).Left
```

```
to3 = Label3(3).Top
```

```
Label3(3).Left = Label3(3).Left + 1
```

```
Label3(3).Top = Label3(3).Top + 1
```

```
GoTo 20
```

```
10:
```

```
nxxx = (xxx * coou1) + (zzz * siinu1)
```

```
nzzz = (-xxx * siinu1) + (zzz * coou1)
```

```
GoTo 12
```

```
11:
```

```
nxxx = -1 * ((xxx * coou1) + (zzz * siinu1))
```

```
nzzz = -1 * ((-xxx * siinu1) + (zzz * coou1))
```

```
12:
```

```
arx3 = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))
```

```
pano3 = nxxx * (nxxx - mikosbn) + (nzzz ^ 2)
```

```
kato3 = (((nxxx ^ 2) + (nzzz ^ 2)) ^ 1.5) * (((nxxx -
```

```
mikosbn) ^ 2) + (nzzz ^ 2)) ^ 1.5
```

```
te3 = arx3 * (pano3 / kato3)
```

```
If Label3(3).Top > Label3(1).Top And Label3(3).Left <
```

```
Label3(1).Left Then
```

```
coou = cooz
```

```
siinu = siinz
```

```
GoTo 7
```

```
End If
```

```
If Label3(3).Top > Label3(1).Top And Label3(3).Left >
```

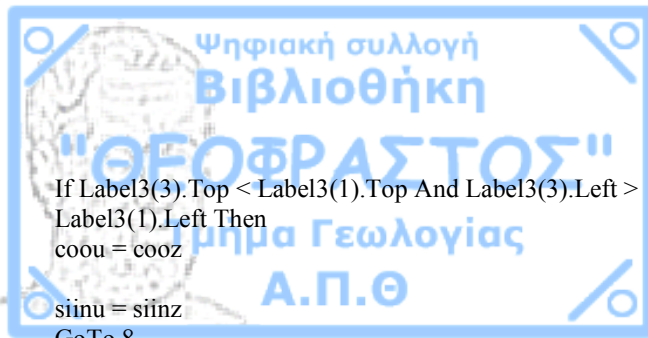
```
Label3(1).Left Then
```

```
coou = -cooz
```

```
siinu = siinz
```

```
GoTo 7
```

```
End If
```



```
If Label3(3).Top < Label3(1).Top And Label3(3).Left >
Label3(1).Left Then
coou = cooz
siinu = siinz
GoTo 8
End If
```

```
If Label3(3).Top < Label3(1).Top And Label3(3).Left <
Label3(1).Left Then
coou = cooz
siinu = -siinz
GoTo 7
End If
le3 = Label3(3).Left
to3 = Label3(3).Top
```

```
Label3(3).Left = Label3(3).Left + 1
Label3(3).Top = Label3(3).Top + 1
GoTo 20
```

```
7:
nxxx = (xxx * coou) + (zzz * siinu)
nzzz = (-xxx * siinu) + (zzz * coou)
GoTo 9
8:
nxxx = -1 * ((xxx * coou) + (zzz * siinu))
nzzz = -1 * ((-xxx * siinu) + (zzz * coou))
9:
arx2 = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))
pano2 = nxxx * (nxxx - mikosbm) + (nzzz ^ 2)
kato2 = (((nxxx ^ 2) + (nzzz ^ 2)) ^ 1.5) * (((nxxx -
mikosbm) ^ 2) + (nzzz ^ 2)) ^ 1.5
te2 = arx2 * (pano2 / keto2)
```

```
If Label3(0).Top > Label3(2).Top And Label3(0).Left <
Label3(2).Left Then
```

```
coul = coz1
sinu1 = sinz1
GoTo 4
End If
```

```
If Label3(0).Top > Label3(2).Top And Label3(0).Left >
Label3(2).Left Then
coul = -coz1
sinu1 = sinz1
GoTo 4
End If
```

```
If Label3(0).Top < Label3(2).Top And Label3(0).Left >
Label3(2).Left Then
coul = coz1
sinu1 = sinz1
GoTo 5
End If
```

```
If Label3(0).Top < Label3(2).Top And Label3(0).Left <
Label3(2).Left Then
coul = coz1
sinu1 = -sinz1
GoTo 4
End If
le0 = Label3(0).Left
to0 = Label3(0).Top
Label3(0).Left = Label3(0).Left + 1
Label3(0).Top = Label3(0).Top + 1
GoTo 20
```

```
4:
nxx1 = (xx * coul) + (zz * sinu1)
nzz1 = (-xx * sinu1) + (zz * coul)
GoTo 6
5:
nxx1 = -1 * ((xx * coul) + (zz * sinu1))
```

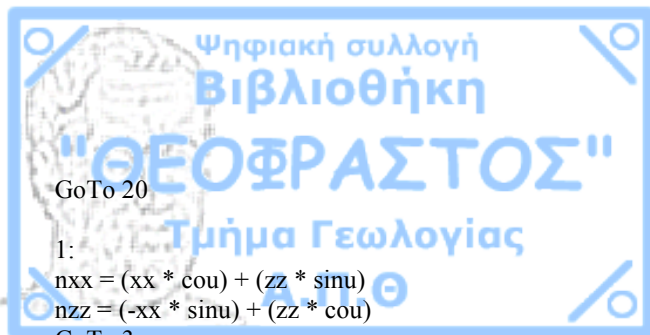
```
nzz1 = -1 * ((-xx * sinu1) + (zz * coul))
6:
arx1 = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))
pano1 = nxx1 * (nxx1 - mikosan) + (nzz1 ^ 2)
kato1 = (((nxx1 ^ 2) + (nzz1 ^ 2)) ^ 1.5) * (((nxx1 -
mikosan) ^ 2) + (nzz1 ^ 2)) ^ 1.5
te1 = arx1 * (pano1 / keto1)
```

```
If Label3(0).Top > Label3(1).Top And Label3(0).Left <
Label3(1).Left Then
cou = coz
sinu = sinz
GoTo 1
End If
```

```
If Label3(0).Top > Label3(1).Top And Label3(0).Left >
Label3(1).Left Then
cou = -coz
sinu = sinz
GoTo 1
End If
```

```
If Label3(0).Top < Label3(1).Top And Label3(0).Left >
Label3(1).Left Then
cou = coz
sinu = sinz
GoTo 2
End If
```

```
If Label3(0).Top < Label3(1).Top And Label3(0).Left <
Label3(1).Left Then
cou = coz
sinu = -sinz
GoTo 1
End If
Label3(0).Left = Label3(0).Left + 1
Label3(0).Top = Label3(0).Top + 1
```



GoTo 20

1:

$nxx = (xx * cou) + (zz * sinu)$

$nzz = (-xx * sinu) + (zz * cou)$

GoTo 3

2:

$nxx = -1 * ((xx * cou) + (zz * sinu))$

$nzz = -1 * ((-xx * sinu) + (zz * cou))$

3:

$arx = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))$

$pano = nxx * (nxx - mikosam) + (nzz ^ 2)$

$kato = (((nxx ^ 2) + (nzz ^ 2)) ^ 1.5) * (((nxx - mikosam) ^ 2) + (nzz ^ 2)) ^ 1.5$

$te = arx * (pano / kato)$

$a = ((te - te1) - (te2 - te3)) / 0.01$

If $a > 0$ And $a < 2 / karma$ Then

$r = 0$

$g = 100$

$b = 0$

End If

If $a > 2 / karma$ And $a < 4 / karma$ Then

$r = 100$

$g = 150$

$b = 0$

End If

If $a > 4 / karma$ And $a < 8 / karma$ Then

$r = 400$

$g = 400$

$b = 0$

End If

If $a > 8 / karma$ And $a < 16 / karma$ Then

$r = 150$

$g = 100$

$b = 0$

End If

If $a > 16 / karma$ And $a < 32 / karma$ Then

$r = 300$

$g = 100$

$b = 0$

End If

If $a > 32 / karma$ And $a < 64 / karma$ Then

$r = 500$

$g = 0$

$b = 0$

End If

If $a > 64 / karma$ And $a < 128 / karma$ Then

$r = 200$

$g = 0$

$b = 0$

End If

If $a > 128 / karma$ And $a < 256 / karma$ Then

$r = 150$

$g = 0$

$b = 0$

End If

If $a > 256 / karma$ And $a < 512 / karma$ Then

$r = 150$

$g = 0$

$b = 100$

End If

If $a > 512 / karma$ And $a < 1024 / karma$ Then

$r = 150$

$g = 0$

$b = 50$

End If

If $a > 1024 / karma$ And $a < 2048 / karma$ Then

$r = 100$

$g = 0$

$b = 40$

End If

If $a > 2048 / karma$ Then

$r = 100$

$g = 0$

$b = 50$

End If

If $a > -2 / karma$ And $a < 0$ Then

$r = 0$

$g = 500$

$b = 0$

End If

If $a > -4 / karma$ And $a < -2 / karma$ Then

$r = 0$

$g = 150$

$b = 100$

End If

If $a > -8 / karma$ And $a < -4 / karma$ Then

$r = 0$

$g = 500$

$b = 1000$

End If

If $a > -8 / karma$ And $a < -16 / karma$ Then

$r = 0$

$g = 100$

$b = 500$

End If

If $a > -32 / karma$ And $a < -16 / karma$ Then

$r = 0$

$g = 0$

$b = 150$

End If

If $a > -64 / karma$ And $a < -32 / karma$ Then

$r = 0$

$g = 0$

$b = 150$

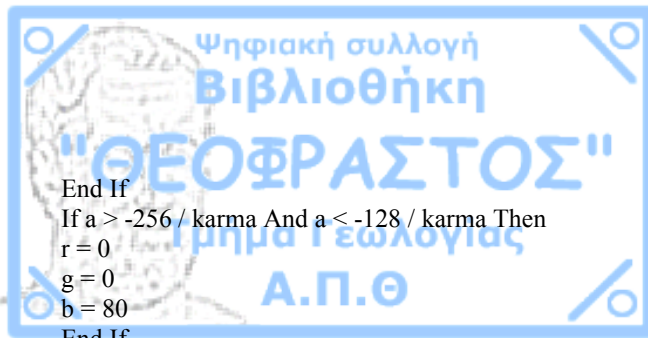
End If

If $a > -128 / karma$ And $a < -64 / karma$ Then

$r = 0$

$g = 0$

$b = 100$



```

End If
If a > -256 / karma And a < -128 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 80
End If
If a > -512 / karma And a < -256 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 60
End If
If a > -1024 / karma And a < -512 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 40
End If
If a > -2048 / karma And a < -1024 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 20
End If
If a < -2048 / karma Then
r = 0
g = 0
b = 20
End If

Line (35 * ix, (35 * iy))-Step(35, 35), RGB(r, g, b), BF

Next
Next
Label3(3).Left = le3
Label3(0).Left = le0
Label3(3).Top = to3
Label3(0).Top = to0
Picture1.Visible = False
Picture2.Visible = False

```

```

Command6.Visible = False
com = 0
Picture1.Width = 35
Command5.Visible = True
End Sub

```

```

Private Sub Text1_Click()
Timer10.Enabled = False
End Sub

```

```

Private Sub Text1_KeyPress(KeyAscii As Integer)
If KeyAscii = 13 Then
Label3(PAOK).Left = ((Text1.Text * 480) / syn) +
Line1.X1
Label3(PAOK).Top = ((Text2.Text * 480) / syn) - 480

```

```

End If
End Sub

```

```

Private Sub Text2_Click()
Timer10.Enabled = False
End Sub

```

```

Private Sub Text2_KeyPress(KeyAscii As Integer)
If KeyAscii = 13 Then
Label3(PAOK).Left = ((Text1.Text * 480) / syn) +
Line1.X1
Label3(PAOK).Top = ((Text2.Text * 480) / syn) - 480
End If
End Sub

```

```

Private Sub Timer1_Timer()
Line4(xe).Visible = False
xe = xe + 1
If xe = 27 Then
Timer1.Enabled = False

```

```

xe = 0
End If
End Sub

```

```

Private Sub Timer10_Timer()
On Error GoTo 1
Text1.Text = ((Label3(PAOK).Left - Line1.X1) / 480) *
syn
Text2.Text = (((Label3(PAOK).Top - Line1.Y1) / 480) -
1) * syn
1:
End Sub

```

```

Private Sub Timer11_Timer()
On Error GoTo 1
Label14.Caption = FORM1.Label10.Caption
syn = FORM1.Label20.Caption
karma = (syn * 10) ^ 4
1:
End Sub

```

```

Private Sub Timer2_Timer()
Line3(ye).Visible = False
ye = ye + 1
If ye = 21 Then
Timer2.Enabled = False
ye = 0
End If
End Sub

```

```

Private Sub Timer3_Timer()
Line4(xe).Visible = True
xe = xe + 1
If xe = 27 Then
Timer3.Enabled = False
xe = 0
End If

```



End Sub

Private Sub Timer4_Timer()

Line3(ye).Visible = True

ye = ye + 1

If ye = 21 Then

Timer4.Enabled = False

ye = 0

End If

End Sub

Private Sub Timer5_Timer()

If Line6(0).X1 < Line1.X1 Then

Line6(0).X1 = Line1.X1

Line6(0).X2 = Line1.X2

Line6(1).X1 = Line1.X1 + 240

Line6(1).X2 = Line1.X1 + 240

If miden = 1 Then

Label3(0).Left = Line1.X1

End If

If tria = 1 Then

Label3(3).Left = Line1.X1

End If

If dio = 1 Then

Label3(2).Left = Line1.X1

End If

If ena = 1 Then

Label3(1).Left = Line1.X1

End If

End If

End Sub

Private Sub Timer6_Timer()

If Line6(3).X1 < Line1.X1 Then

Line6(3).X1 = Line1.X1

Line6(3).X2 = Line1.X2

Line6(2).X1 = Line1.X1 + 240

Line6(2).X2 = Line1.X1 + 240

If miden = 1 Then

Label3(0).Left = Line1.X1

End If

If tria = 1 Then

Label3(3).Left = Line1.X1

End If

If dio = 1 Then

Label3(2).Left = Line1.X1

End If

If ena = 1 Then

Label3(1).Left = Line1.X1

End If

End If

End Sub

Private Sub Timer7_Timer()

For i = 0 To 3

If Label3(i).Left < Line1.X1 Then

Label3(i).Left = Line1.X1

End If

If Label3(i).Top > Line2.Y1 - 255 Then

Label3(i).Top = Line2.Y1 + -255

End If

If Label3(i).Top < 0 Then

Label3(i).Top = 0

End If

Next i

End Sub

Private Sub Timer8_Timer()

If FORM1.Visible = False Then

Form2.Visible = False

End If

End Sub

Private Sub Timer9_Timer()

On Error GoTo 1

MIKOSAB = (Sqr(((Label3(0).Left - Label3(3).Left) ^ 2) +
(((Label3(0).Top - Label3(3).Top) ^ 2))) / 480) * syn
Label6.Caption = "AB = " & MIKOSAB

mikosam = (Sqr(((Label3(0).Left - Label3(1).Left) ^ 2) +
(((Label3(0).Top - Label3(1).Top) ^ 2))) / 480) * syn
Label7.Caption = "AM = " & mikosam

mikosan = (Sqr(((Label3(0).Left - Label3(2).Left) ^ 2) +
(((Label3(0).Top - Label3(2).Top) ^ 2))) / 480) * syn
Label8.Caption = "AN = " & mikosan

mikosbm = (Sqr(((Label3(3).Left - Label3(1).Left) ^ 2) +
(((Label3(3).Top - Label3(1).Top) ^ 2))) / 480) * syn
Label9.Caption = "BM = " & mikosbm

mikosbn = (Sqr(((Label3(3).Left - Label3(2).Left) ^ 2) +
(((Label3(3).Top - Label3(2).Top) ^ 2))) / 480) * syn
Label10.Caption = "BN = " & mikosbn

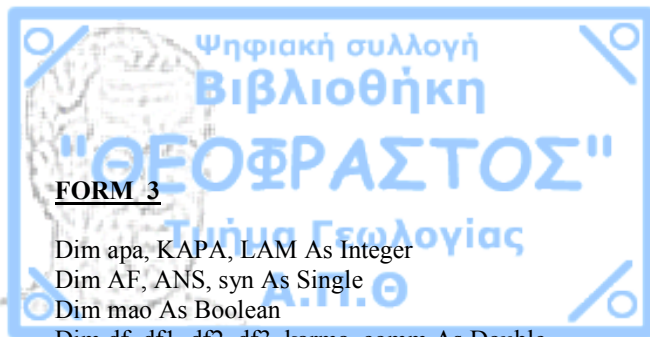
MIKOSMN = (Sqr(((Label3(1).Left - Label3(2).Left) ^ 2) +
(((Label3(1).Top - Label3(2).Top) ^ 2))) / 480) * syn
Label11.Caption = "MN = " & MIKOSMN

para = (1 / (mikosam)) - (1 / (mikosbm)) - (1 / (mikosan))
+ (1 / (mikosbn))

Label13.Caption = para

1:

End Sub



FORM 3

```
Dim apa, KAPA, LAM As Integer
Dim AF, ANS, syn As Single
Dim mao As Boolean
Dim df, df1, df2, df3, karma, comm As Double
```

```
Private Sub ap_Click()
If Timer2.Enabled = True Or Timer3.Enabled = True Or
Timer4.Enabled = True Or Timer5.Enabled = True Then
GoTo 1
End If
Select Case apa
Case 0
Timer2.Enabled = True
Timer3.Enabled = True
ap.Caption = "Άίαñãïðέζός έάίαãïð"
apa = 1
Case 1
Timer4.Enabled = True
Timer5.Enabled = True
ap.Caption = "Αðάίαñãïðέζός έάίαãïð"
apa = 0
End Select
1:
End Sub
```

```
Private Sub Command1_Click()
Command1.Visible = False
For ix = 1 To 450
For iy = 1 To 350
Line (35 * ix, (35 * iy))-Step(35, 35), RGB(200, 200,
200), BF
Next
Next
End Sub
```

```
Private Sub ek_Click()
On Error GoTo 1
Form3.PrintForm
1:
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Form3.BackColor = RGB(200, 200, 200)
KAPA = 0
LAM = 0
apa = 0
For kiou = 0 To 30
Line6(kiou).Visible = True
Next kiou
For kiou = 0 To 19
Line5(kiou).Visible = True
Next kiou
```

```
For dss = 1 To 22
Label3(dss).Top = Label3(dss - 1).Top - 480
Label3(dss).Left = Label3(dss - 1).Left
Label3(dss).Caption = Label3(dss - 1) + 1
Next dss
```

```
For la = 1 To 31
Line6(la).X1 = Line6(la - 1).X1 + 480
Line6(la).X2 = Line6(la - 1).X2 + 480
Line6(la).Y1 = 10080
Line6(la).Y2 = 120
Next la
```

```
For LUi = 2 To 15000
Load Image1(LUi)
Image1(LUi).Visible = True
Image1(LUi).Stretch = True
Image1(LUi).Left = Image1(LUi - 1).Left + 135
```

```
Image1(LUi).Top = Image1(LUi - 1).Top
If Image1(LUi).Left > 15120 Then
Image1(LUi).Left = 0
Image1(LUi).Top = Image1(LUi).Top + 135
End If
Next LUi
End Sub
```

```
Private Sub Image1_Click(Index As Integer)
```

```
If Label4.Left < Label6.Left Then
tzeix = 1
```

```
Else
tzeix = -1
End If
```

```
If Label4.Left < Label7.Left Then
tzeix1 = 1
Else
tzeix1 = -1
End If
```

```
If Label5.Left > Label6.Left Then
tzeiy = -1
Else
tzeiy = 1
End If
```

```
If Label5.Left > Label7.Left Then
tzeiy1 = -1
Else
tzeiy1 = 1
End If
```

```
xe = tzeix * ((Image1(Index).Left - Label4.Left) / 480) *
syn
```



```

ye = tzeiy * ((Image1(Index).Top - Label4.Top) / 480) *
syn
xe1 = tzeix1 * ((Image1(Index).Left - Label5.Left) /
480) * syn
ye1 = tzeiy1 * ((Image1(Index) - Label5.Top) / 480) *
syn
ze = ANS

```

```

pr = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))
arith = xe * (xe - FORM1.Text7.Text) + ye ^ 2 + (ze ^ 2)
paron = (((xe ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xe -
FORM1.Text7.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df1 = pr * (arith / paron)

```

```

arith1 = xe * (xe - FORM1.Text4.Text) + ye ^ 2 + (ze ^
2)
paron1 = (((xe ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xe -
FORM1.Text4.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df2 = pr * (arith1 / paron1)

```

```

arith2 = xe1 * (xe1 - FORM1.Text5.Text) + ye1 ^ 2 + (ze
^ 2)
paron2 = (((xe1 ^ 2) + (ye1 ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) *
(((xe1 - FORM1.Text5.Text) ^ 2) + (ye1 ^ 2) + (ze ^ 2))
^ 1.5)
df3 = pr * (arith2 / paron2)

```

```

arith3 = xe1 * (xe1 - FORM1.Text6.Text) + ye1 ^ 2 + (ze
^ 2)
paron3 = (((xe1 ^ 2) + (ye1 ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) *
(((xe1 - FORM1.Text6.Text) ^ 2) + (ye1 ^ 2) + (ze ^ 2))
^ 1.5)
df4 = pr * (arith3 / paron3)
df = (df1 - df3) - (df2 - df4)
Label8.Caption = "dδ/dp=" & df
Label8.Visible = True
End Sub

```

```

Private Sub Label4_MouseDown(Button As Integer, Shift
As Integer, X As Single, Y As Single)
If Button = 1 Then
AF = X
End If
End Sub

```

```

Private Sub Label4_MouseMove(Button As Integer, Shift
As Integer, X As Single, Y As Single)
If Button = 1 Then
Label4.Left = (Label4.Left + X) - AF
FORM1.Image1(3).Left = Label4.Left
End If
End Sub

```

```

Private Sub Label5_MouseDown(Button As Integer, Shift
As Integer, X As Single, Y As Single)
If Button = 1 Then
AF = X
End If
End Sub

```

```

Private Sub Label5_MouseMove(Button As Integer, Shift
As Integer, X As Single, Y As Single)
If Button = 1 Then
Label5.Left = (Label5.Left + X) - AF
FORM1.Image1(2).Left = Label5.Left
End If
End Sub

```

```

Private Sub Label6_MouseDown(Button As Integer, Shift
As Integer, X As Single, Y As Single)
If Button = 1 Then
AF = X
End If
End Sub

```

```

Private Sub Label6_MouseMove(Button As Integer, Shift
As Integer, X As Single, Y As Single)
If Button = 1 Then
Label6.Left = (Label6.Left + X) - AF
FORM1.Image1(1).Left = Label6.Left
End If
End Sub

```

```

Private Sub Label7_MouseDown(Button As Integer, Shift
As Integer, X As Single, Y As Single)
If Button = 1 Then
AF = X
FORM1.Image1(0).Left = Label7.Left
End If
End Sub

```

```

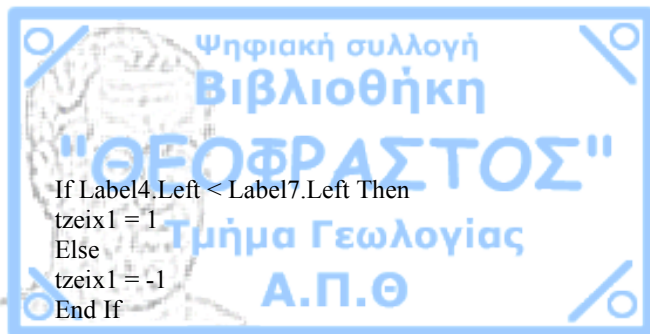
Private Sub Label7_MouseMove(Button As Integer, Shift
As Integer, X As Single, Y As Single)
If Button = 1 Then
Label7.Left = (Label7.Left + X) - AF
FORM1.Image1(0).Left = Label7.Left
End If
End Sub

```

```

Private Sub SENSI_Click()
On Error GoTo 1
ANS = InputBox("Άυόά άάέò óä îäõñá", "Άδέείαζ
ääèrδò", "")
GoTo 2
2:
If Label4.Left < Label6.Left Then
tzeix = 1
Else
tzeix = -1
End If

```



```
If Label4.Left < Label7.Left Then
tzeix1 = 1
Else
tzeix1 = -1
End If
```

```
If Label5.Left > Label6.Left Then
tzeiy = -1
Else
tzeiy = 1
End If
```

```
If Label5.Left > Label7.Left Then
tzeiy1 = -1
Else
tzeiy1 = 1
End If
Picture1.Visible = True
Picture2.Visible = True
Command2.Visible = True
Command2.Caption = commm
For ix = 1 To 450
Picture2.Width = Picture2.Width + 12.73333333
Picture1.BackColor = &H808080
Picture2.BackColor = &HFF0000
commm = commm + 0.22222222222222
Command2.Caption = Fix(commm)
For iy = 1 To 350
ye = (((iy * 35)) - Label4.Top) / 480 * syn
xe = (tzeix * ((ix * 35) - Label4.Left) / 480) * syn
ze = AN
xel = (tzeix1 * ((ix * 35) - Label4.Left) / 480) * syn
yel = (((iy * 35)) - Label5.Top) / 480 * syn

xxe = (tzeiy * ((ix * 35) - Label5.Left) / 480) * syn
xxel = (tzeiy1 * ((ix * 35) - Label5.Left) / 480) * syn
```

```
pr = 1 / (4 * (3.14 ^ 2))
arith = xe * (xe - FORM1.Text7.Text) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)
paron = (((xe ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xe - FORM1.Text7.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df1 = pr * (arith / paron)
```

```
arith1 = xel * (xel - FORM1.Text4.Text) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)
paron1 = (((xel ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xel - FORM1.Text4.Text) ^ 2) + (ye ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df2 = pr * (arith1 / paron1)
```

```
arith2 = xxe * (xxe - FORM1.Text5.Text) + (ye1 ^ 2) + (ze ^ 2)
paron2 = (((xxe ^ 2) + (ye1 ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xxe - FORM1.Text5.Text) ^ 2) + (ye1 ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df3 = pr * (arith2 / paron2)
```

```
arith3 = xxe1 * (xxe1 - FORM1.Text6.Text) + (ye1 ^ 2) + (ze ^ 2)
paron3 = (((xxe1 ^ 2) + (ye1 ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5) * (((xxe1 - FORM1.Text6.Text) ^ 2) + (ye1 ^ 2) + (ze ^ 2)) ^ 1.5)
df4 = pr * (arith3 / paron3)
df = (df1 - df3) - (df2 - df4)
```

```
a = (df / 0.01) * karma
If a > 0 And a < 2 Then
r = 0
g = 100
b = 0
End If
If a > 2 And a < 4 Then
r = 100
g = 150
```

```
b = 0
End If
If a > 4 And a < 8 Then
r = 400
g = 400
b = 0
End If
If a > 8 And a < 16 Then
r = 150
g = 100
b = 0
End If
If a > 16 And a < 32 Then
r = 300
g = 100
b = 0
End If
If a > 32 And a < 64 Then
r = 500
g = 0
b = 0
End If
If a > 64 And a < 128 Then
r = 200
g = 0
b = 0
End If
If a > 128 And a < 256 Then
r = 150
g = 0
b = 0
End If
If a > 256 And a < 512 Then
r = 150
g = 0
b = 100
End If
```



```
If a > 512 And a < 1024 Then
```

```
  r = 150
```

```
  g = 0
```

```
  b = 50
```

```
End If
```

```
If a > 1024 And a < 2048 Then
```

```
  r = 100
```

```
  g = 0
```

```
  b = 40
```

```
End If
```

```
If a > 2048 Then
```

```
  r = 100
```

```
  g = 0
```

```
  b = 50
```

```
End If
```

```
If a > -2 And a < 0 Then
```

```
  r = 0
```

```
  g = 500
```

```
  b = 0
```

```
End If
```

```
If a > -4 And a < -2 Then
```

```
  r = 0
```

```
  g = 150
```

```
  b = 100
```

```
End If
```

```
If a > -8 And a < -4 Then
```

```
  r = 0
```

```
  g = 500
```

```
  b = 1000
```

```
End If
```

```
If a > -8 And a < -16 Then
```

```
  r = 0
```

```
  g = 100
```

```
  b = 500
```

```
End If
```

```
If a > -32 And a < -16 Then
```

```
  r = 0
```

```
  g = 0
```

```
  b = 150
```

```
End If
```

```
If a > -64 And a < -32 Then
```

```
  r = 0
```

```
  g = 0
```

```
  b = 150
```

```
End If
```

```
If a > -128 And a < -64 Then
```

```
  r = 0
```

```
  g = 0
```

```
  b = 100
```

```
End If
```

```
If a > -256 And a < -128 Then
```

```
  r = 0
```

```
  g = 0
```

```
  b = 80
```

```
End If
```

```
If a > -512 And a < -256 Then
```

```
  r = 0
```

```
  g = 0
```

```
  b = 60
```

```
End If
```

```
If a > -1024 And a < -512 Then
```

```
  r = 0
```

```
  g = 0
```

```
  b = 40
```

```
End If
```

```
If a > -2048 And a < -1024 Then
```

```
  r = 0
```

```
  g = 0
```

```
  b = 20
```

```
End If
```

```
Line (35 * ix, (35 * iy))-Step(35, 35), RGB(r, g, b), BF
```

```
Next
```

```
Next
```

```
Command1.Visible = True
```

```
GoTo 3
```

```
1:
```

```
kl = MsgBox("ΊΙΊΊ ΑΝΕΞΕΊΊΘΟ ΑΊΊΊΑΊΊΘΟ", vbCritical +  
vbOKOnly, "!!!!")
```

```
ANS = 0
```

```
3:
```

```
Picture1.Visible = False
```

```
Picture2.Visible = False
```

```
Command2.Visible = False
```

```
commm = 0
```

```
Picture2.Width = 35
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()
```

```
Label4.Left = FORM1.Image1(3).Left
```

```
Label5.Left = FORM1.Image1(2).Left
```

```
Label6.Left = FORM1.Image1(1).Left
```

```
Label7.Left = FORM1.Image1(0).Left
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer2_Timer()
```

```
Line5(KAPA).Visible = False
```

```
KAPA = KAPA + 1
```

```
If KAPA = 21 Then
```

```
Timer2.Enabled = False
```

```
KAPA = 0
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer3_Timer()
```

```
Line6(LAM).Visible = False
```

```
LAM = LAM + 1
```

```
If LAM = 32 Then
```

```
Timer3.Enabled = False
```



```
LAM = 0
End If
End Sub

Private Sub Timer4_Timer()
Line6(LAM).Visible = True
LAM = LAM + 1
If LAM = 32 Then
Timer4.Enabled = False
LAM = 0
End If
End Sub
```

```
Private Sub Timer5_Timer()
```

```
Line5(KAPA).Visible = True
KAPA = KAPA + 1
If KAPA = 21 Then
Timer5.Enabled = False
KAPA = 0
End If
End Sub
```

```
Private Sub Timer6_Timer()
If FORM1.Visible = False Then
Form3.Visible = False
End If
End Sub
```

```
Private Sub Timer7_Timer()
On Error GoTo 1
```

```
karma = (syn * 10) ^ 4
1:
End Sub
```

```
Private Sub Timer8_Timer()
Label9.Caption = FORM1.Label10.Caption
syn = FORM1.Label20.Caption
End Sub
```



AN= 10 m

BM= 10 m

BN= 5 m

wenner

schlumberger

wenner

dipole-dipole

pole-dipole

pole-pole

twin dipole

klimaka 1 / 100

MN= 5 m

AB= 15 m

AM= 5 m

Κλείσιμο m

M=

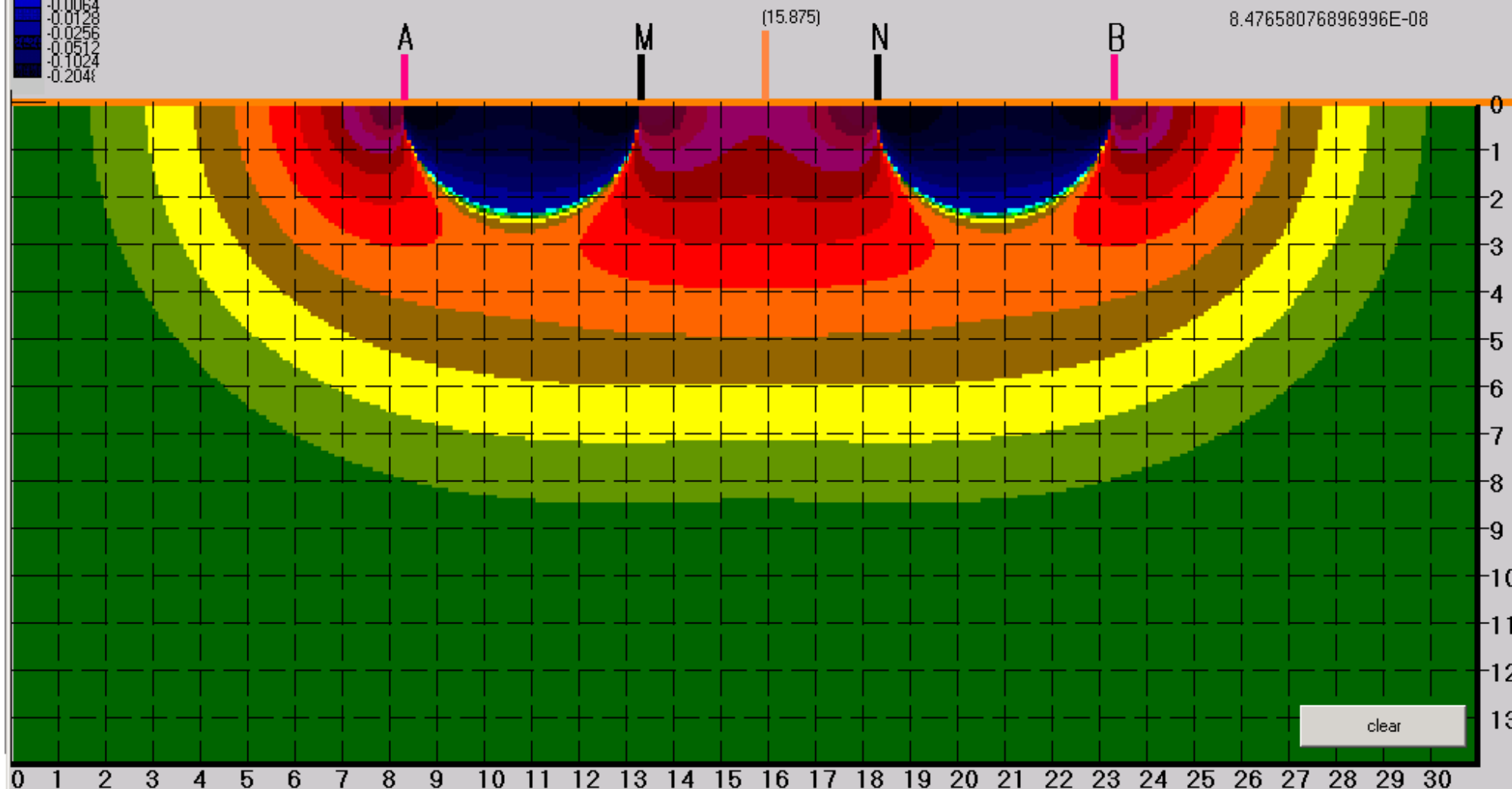
N=

A=

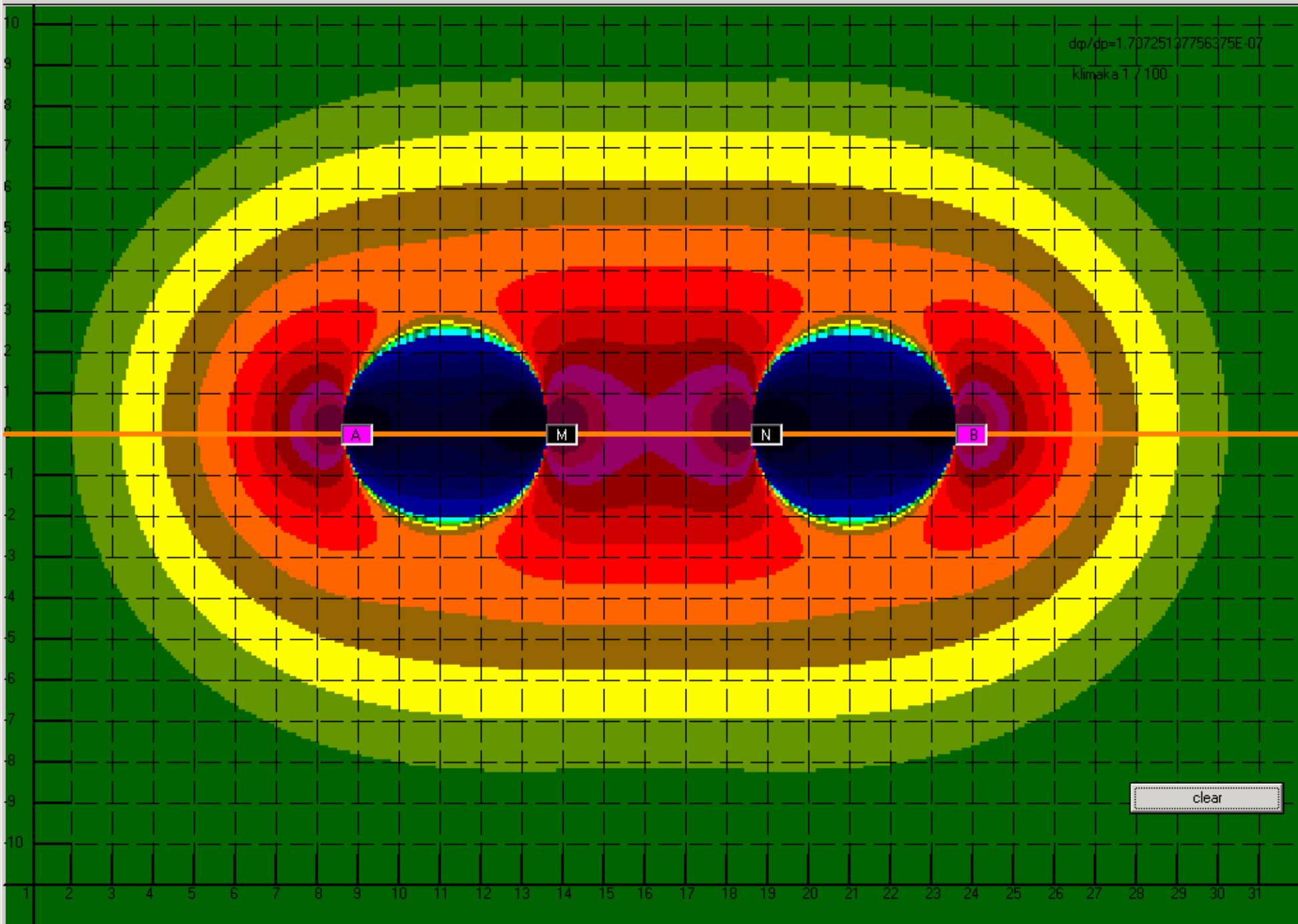
B=

CLICK HERE

DΦ/DP =
8.47658076896996E-08



clear



A B M N

X

8.71875

Y

4.64166688919067

AB = 6.55

AM = 6.28129975104675

AN = 8.98525050082078

BM = 9.09311423894476

BN = 6.28249365797531

MN = 6.45

Γεωμετρικός παράγοντας
9.71083570415126E-02

κλίμακα 1 / 100

dφ/dρ
3.6896039583143E-07

A B M N

-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
-9
-10
-11
-12
-13
-14
-15
-16
-17
-18
-19
-20
-21

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26

clear