

Μαθηματικά Σύμβολα κατά Braille

Η εκπαίδευση ενός νέου περιλαμβάνει στα πρώτα της στάδια εκτός των άλλων και την εκμάθηση των συμβόλων της γλώσσας (αλφάβητο), των σημείων στίξης, των αριθμητικών συμβόλων και των αντίστοιχων κανόνων γραμματικής, σύνταξης και απλών μαθηματικών πράξεων. Στη δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση διδάσκεται η χρήση ειδικών συμβόλων καθώς και οι κανόνες χρήσης τους ανάλογα με το επιστημονικό τους πεδίο. Στον κόσμο των βλεπόντων κάθε ένα σύμβολο που χρησιμοποιούμε έχει μια ένα-προς-ένα αντιστοιχία με μία έννοια χωρίς να υπάρχει περιορισμός στο πλήθος των συμβόλων. Για τα άτομα που έχουν πρόβλημα όρασης (μειωμένη όραση ή πλήρη έλλειψη όρασης) θα πρέπει να υπάρχει μια εναλλακτική μορφή επιστημονικών συμβόλων που να είναι αντιληπτή από τα άτομα αυτά, όπως είναι η γραφή για τους έχοντες δυνατότητα όρασης.

Για να γίνει ένα σύστημα επιστημονικών συμβόλων αποδεκτό θα πρέπει να είναι απλό, σαφές, εύχρηστο, πλήρες και βαθμωτό στην εκμάθηση. Από τις ιδιαιτερότητες όμως της γραφής Braille που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο είναι προφανές ότι η απλότητα δεν είναι δυνατή. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων συμβολισμού, αναπτύχθηκαν κατά καιρούς διάφορα συστήματα αναπαράστασης επιστημονικών συμβόλων κατά Braille. Τα συστήματα αυτά αναθεωρήθηκαν αρκετές φορές, γιατί κατά την εφαρμογή τους διαπιστώθηκε ότι δεν κάλυπταν όλες τις περιπτώσεις και τις ανάγκες των χρηστών. Έχοντας σα δεδομένη την αντιστοίχιση για τη γραφή Braille που ισχύει για κάποια γλώσσα, διάφορες χώρες δημιούργησαν το δικό τους σύστημα αντιστοίχισης επιστημονικών συμβόλων με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ένας ενιαίος παγκόσμιος τρόπος αντιστοίχισης.

Το 1992 ξεκίνησε μία προσπάθεια υπό την αιγίδα της Braille Authority of North America (BANA) σε συνεργασία με το International Council on English Braille (ICEB) για την ανάπτυξη του Unified English Braille Code (UEBC)¹³. Ο στόχος του έργου UEBC ήταν η ενοποίηση τριών κωδίκων Braille:

- αγγλικού Braille και της αμερικανικής του παραλλαγής,
- του κώδικα Nemeth για τα μαθηματικά και επιστημονικά σύμβολα,
- του Computer Braille Code.

Στην προσπάθεια αυτή συμμετείχαν η Αυστραλία, η Αγγλία, οι Ηνωμένες Πολιτείες, ο Καναδάς, η Νέα Ζηλανδία, η Νότια Αφρική και η Νιγηρία. Η διαδικασία της ενοποίησης οδήγησε σε ένα σύστημα με μεγάλη πολυπλοκότητα και δυσκολία εκμάθησης και τα μέλη

¹³ www.iceb.org/ubc.html

της επιτροπής πρότειναν τελικά την παραμονή στα ήδη υπάρχοντα συστήματα και τη συνέχιση των εργασιών.

Στον ευρωπαϊκό χώρο παρατηρούμε ότι σε πολλές χώρες υπάρχουν παραπάνω από ένα συστήματα κωδικοποίησης επιστημονικών συμβόλων κατά Braille, όπως στη Γερμανία όπου χρησιμοποιούν τον κώδικα έξι στιγμών Marburg [Epheser et al 1992] και τον κώδικα οκτώ στιγμών Stuttgart Math Notation [Sweikhardt 1983 & 1989], ενώ άλλες χώρες βρίσκονται στη διαδικασία κατασκευής νέου συστήματος για τις ανάγκες τους (στην Αγγλία το BAUK και στην Ισπανία το USMC).

Μόνο οι χώρες της Βορείου Αμερικής χρησιμοποιούν ενιαίο σύστημα κωδικοποίησης επιστημονικών συμβόλων το σύστημα "Nemeth Code for Mathematics and Science Notation 1972 Revision" [Nemeth 1972] το οποίο ανέπτυξε ο Abraham Nemeth. Το σύστημα αυτό διδάσκεται σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης και χρησιμοποιείται ευρέως.

Στην Ελλάδα, παρά τις προσπάθειες που έχουν γίνει μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει σύστημα επιστημονικών συμβόλων κατά Braille το οποίο να είναι πλήρες, να καλύπτει πλήρως τις εκπαιδευτικές ανάγκες σε όλες τις βαθμίδες (πρωτοβάθμια - δευτεροβάθμια - τριτοβάθμια) και να εφαρμόζεται σε όλη την Ελλάδα.

Σε αυτό το πρόβλημα θα μπορούσαν να δοθούν δύο λύσεις:

- α)** δημιουργία ελληνικού συστήματος κωδικοποίησης επιστημονικών συμβόλων που θα καλύπτει τις ανωτέρω προδιαγραφές ή
- β)** υιοθέτηση ενός ήδη υπάρχοντος συστήματος.

Προηγούμενες προσπάθειες κωδικοποίησης επιστημονικών συμβόλων στον ελληνικό χώρο

Οι πρώτες προσπάθειες για την κατασκευή κωδικοποίησης επιστημονικών συμβόλων έγινε από τον μαθηματικό Μενεΐδη [Μενεΐδης 1987]. Η λύση αυτή, βασίστηκε στη σειριακή αναπαράσταση των μαθηματικών εκφράσεων, δεν κάλυπτε όλους τους συνδυασμούς των επιστημονικών συμβόλων (όπως για παράδειγμα υπακολουθίες ακολουθιών, πίνακες και πράξεις πινάκων, ορίζουσες, ρίζες ριζών) και δεν υιοθετήθηκε από όλους στον ελληνικό χώρο. Ούτε όμως η Πανελλήνια Επιτροπή, η οποία συστάθηκε το 1988 (από μαθηματικούς, φυσικούς, δασκάλους των σχολών τυφλών Αθήνας, Θεσσαλονίκης και Κύπρου) με στόχο την ανάπτυξη ενός χρηστικού συστήματος συμβόλων για τα Μαθηματικά, τη Φυσική, τη Χημεία, που να μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε όλο τον ελληνικό χώρο, έδωσε λύση.

Το Υπουργείο Παιδείας ανέθεσε το 1999 σε ομάδα εκπαιδευτικών του ΚΕΑΤ την διασκευή, προσαρμογή, μεταγραφή στο σύστημα Braille των βιβλίων του δημοτικού σχολείου.

Για την ολοκλήρωση της διαδικασίας αυτής δημιουργήθηκε ένα σύστημα συμβόλων μαθηματικών, φυσικής και χημείας που καλύπτει τις ανάγκες του δημοτικού σχολείου από την ομάδα του KEAT [Μενεΐδης *et al* 1990]. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα από το KEAT για την παραγωγή βιβλίων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Βιβλία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ή πανεπιστημιακά συγγράμματα δεν παράγονται μέχρι σήμερα στο KEAT. Σε ορισμένες περιοχές της χώρας μας χρησιμοποιούνται παραλλαγές του κώδικα Μενεΐδη ή ακόμη και άλλα συστήματα. Για παράδειγμα, στο Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αθηνών εδώ και πέντε χρόνια παράγονται συγγράμματα σε κώδικα Nemeth.

Ένα ολοκληρωμένο ελληνικό σύστημα κωδικοποίησης μαθηματικών συμβόλων κατά Braille θα παρουσίαζε τα εξής θετικά και αρνητικά σημεία:

Θετικά:

- Η Ελλάδα θα διαθέτει ένα δικό της ενιαίο εξειδικευμένο σύστημα κωδικοποίησης επιστημονικών συμβόλων.
- Το σύστημα θα ήταν πλήρως συμβατό με το ελληνικό σύστημα Braille.

Αρνητικά:

- Συμβατότητα με άλλα συστήματα.
- Επικοινωνία με τυφλούς που γνωρίζουν άλλα συστήματα.
- Υποστήριξη από υπολογιστικά συστήματα.
- Μοναδικότητα συστήματος – Βιωσιμότητα.
- Εκπαίδευση εξ αρχής των τυφλών.

Στην περίπτωση που υιοθετούσαμε στη χώρα μας ένα σύστημα κωδικοποίησης επιστημονικών συμβόλων κατά Braille το οποίο ήδη υπάρχει θα είχαμε τα παρακάτω θετικά και αρνητικά σημεία:

Θετικά:

- Συμβατότητα με άλλες χώρες.
- Επικοινωνία με τυφλούς που γνωρίζουν το σύστημα.
- Υποστήριξη από τα υπολογιστικά συστήματα και τις νέες τεχνολογίες.
- Βιωσιμότητα.
- Η Ελλάδα θα διαθέτει πλέον ένα ενιαίο σύστημα κωδικοποίησης μαθηματικών συμβόλων.

Αρνητικά:

- Απαιτείται κατάρτιση στο νέο σύστημα των τυφλών που έχουν τελειώσει τις εγκύκλιες σπουδές και δεν το γνωρίζουν.
- Το σύστημα δε θα είναι ειδικά φτιαγμένο για τα ελληνικά και θα πρέπει να μελετηθεί συστηματικά η συμβατότητά του με το ελληνικό σύστημα Braille.

- Τα υπάρχοντα βιβλία Braille στις ελληνικές βιβλιοθήκες που περιέχουν επιστημονικά σύμβολα θα πρέπει να παραχθούν ξανά (όπως αναφέρθηκε παραπάνω στην πραγματικότητα δεν υπάρχουν τέτοια βιβλία).

Κώδικας Nemeth

Ο κώδικας Nemeth είναι ένα σύστημα συμβόλων Braille που απευθύνεται στους τυφλούς για την εκμάθηση της ανάγνωσης και της γραφής των μαθηματικών. Σχεδιάστηκε το 1946 από τον Dr. Abraham Nemeth, στο πλαίσιο της διδακτορικής του διατριβής στα μαθηματικά. Η Braille Authority of North America (BANA) αναγνώρισε το 1952 τον κώδικα Nemeth ως τον επίσημο εθνικό κώδικα επιτρέποντας την πρόσβαση των τυφλών στη μαθηματική και τεχνική πληροφορία. Ο κώδικας εφαρμόστηκε στις ΗΠΑ και βοήθησε στην παραγωγή επιστημονικού υλικού σε Braille μορφή. Όταν τέθηκε για πρώτη φορά σε εφαρμογή στην εκπαίδευση παρουσιάστηκαν προβλήματα ερμηνείας και σαφήνειας, όπως ήταν αναμενόμενο.

Τη δεκαετία του 1970, σε μία κοινή προσπάθεια η AAWB-AEVH Braille Authority και η Advisory Committee on Mathematical and Scientific Notation προχώρησαν στην αναθεώρηση του κώδικα με στόχο τη χρηστικότητα, την πληρότητα και την αντοχή του στο χρόνο. Σε αυτήν την αναθεώρηση του κώδικα ελήφθησαν υπόψη τα σχόλια, η κριτική και οι προτάσεις από τους μαθητές, τους δασκάλους και τους μεταγραφείς. Η αναθεωρημένη έκδοση "Nemeth Code for Mathematics and Science Notation, 1972 Revision" είναι ο κώδικας μαθηματικών συμβόλων που χρησιμοποιείται στις χώρες της Βορείου Αμερικής μέχρι και σήμερα.

Ο κώδικας Nemeth¹⁴ μπορεί να αποδώσει όλα τα μαθηματικά και τεχνικά έγγραφα σε εξάστιγμο Braille, συμπεριλαμβάνοντας τους τομείς:

- Αριθμητική.
- Αριθμητική διαίρεση πηλίκου - υπολοίπου.
- Διαίρεση Μεγάλης υποδιαστολής.
- Άλγεβρα.
- Γεωμετρία.
- Τριγωνομετρία.
- Μαθηματική ανάλυση.
- Μοντέρνα μαθηματικά μέχρι και σε ερευνητικό επίπεδο.

Ο κώδικας καλύπτει όλες τις βαθμίδες και τους τομείς της εκπαίδευσης οι οποίοι απαιτούν επιστημονικούς συμβολισμούς. Επειδή ο κώδικας είναι έξι στιγμών μπορεί να παραχθεί με τη χρήση ευρέως διαθέσιμων εργαλείων γραφής Braille όπως πινακίδα και γραφίδα, γραφομηχανή Perkins Braille (Εικόνα 8), ή συστήματα πληροφορικής (Εικόνα 9), που αναφέρθηκαν ήδη στο Κεφάλαιο 2.

Ο κώδικας αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων που ομαδοποιούνται σε 25 ενότητες όπου περιγράφονται οι αντιστοιχίες των μαθηματικών συμβόλων με σύμβολα Braille, ο τρόπος γραφής τους και η διάταξή τους στο χώρο. Οι ενότητες αυτές αφορούν:

1. Ενδείκτες Braille (indicators).
2. Αριθμητικοί τελεστές και πρόσημα.
3. Κεφαλαιοποίηση (Capitalization).
4. Αλφάβητα κυρίων γλωσσών.
5. Μορφοποίηση μαθηματικών τύπων.
6. Σύμβολα στίξης.
7. Τελεστές και σύμβολα δηλώσεων (Reference signs and symbols).
8. Συντομογραφίες (Abbreviation).
9. Γραμματικές εκθλίψεις και συντμήσεις λέξεων (Contractions and short short-form words).

10. Παραλείψεις / Συμπλήρωση κενών (Omissions).
11. Διαγραφές (Cancellation).
12. Κλάσματα.
13. Άνω και κάτω δείκτες.
14. Τροποποιητές (Modifiers).
15. Ρίζες.
16. Γεωμετρικά σχήματα.
17. Ονόματα συναρτήσεων και συντομογραφίες.
18. Τελεστές και σύμβολα ομαδοποίησης.
19. Τελεστές και σύμβολα πράξεων.
20. Τελεστές και σύμβολα συγκρίσεων.
21. Βέλη.
22. Διάφοροι τελεστές και σύμβολα.
23. Ενδείκτης πολλαπλού σκοπού.
24. Χωροταξική τοποθέτηση.
25. Διαμόρφωση (format).

Το σύστημα σχεδιάστηκε με κύριο γνώμονα τη φιλικότητα προς τον τυφλό χρήστη και χρησιμοποιεί ενδείκτες για την έναρξη των μαθηματικών εκφράσεων και διάταξη των μαθηματικών συμβόλων στο χώρο. Για παράδειγμα, ο ενδείκτης $\cdot\cdot\cdot$ ονομάζεται αριθμοδείκτης και προηγείται των αριθμών, ο ενδείκτης $\cdot\cdot$ χρησιμοποιείται για το άνοιγμα απλού κλάσματος, ενώ ο ενδείκτης $\cdot\cdot\cdot$ για το κλείσιμο και ο ενδείκτης $\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$ χρησιμοποιείται για το άνοιγμα σύνθετου κλάσματος, ενώ ο ενδείκτης $\cdot\cdot\cdot\cdot$ για το κλείσιμο αντίστοιχα. Η αναπαράσταση του παρακάτω σύνθετου κλάσματος σε γραφή για άτομα χωρίς οπτική μειονεξία και σε Braille σύμφωνα με τον κώδικα Nemeth είναι η εξής:

Γραφή βλεπόντων

Γραφή Braille κατά Nemeth

$1 + 3$	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$
$\frac{\quad}{\quad}$	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$
$4 + 5$	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$
$\frac{\quad}{\quad}$	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$
$3 + 4$	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$
$\frac{\quad}{\quad}$	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$
$5 + 6$	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$

Με αυτό τον τρόπο και τη χρήση των κανόνων καλύπτονται όλα τα επιστημονικά σύμβολα και οι σχετικές εκφράσεις που χρησιμοποιούνται στις θετικές επιστήμες, από την απλή πρόσθεση μέχρι το τριπλό ολοκλήρωμα, τους πίνακες, τα σύνολα και τα ειδικά σύμβολα της γεωμετρίας, της χημείας και της φυσικής.

Σύγκριση κωδίκων Nemeth και Μενείδη

Οι μαθηματικές εκφράσεις αναπαρίστανται, στη γραφή για άτομα χωρίς προβλήματα όρασης, με τη χρήση τυχαίων συμβόλων. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται αριθμοί, πεζά και κεφαλαία γράμματα διαφόρων αλφαβήτων, αναπαράσταση σε πλάγια γραφή και έντονη γραφή των ανωτέρω γραμμάτων, όπως επίσης ένα πλήθος τελεστών (συμβόλων) πράξεων, τελεστών συγκρίσεων, τελεστών ομάδων και άλλα σύμβολα που εξυπηρετούν τις όποιες ανάγκες αναπαράστασης των μαθηματικών και επιστημονικών εκφράσεων.

Επίσης η μαθηματική ερμηνεία εξάγεται, όχι μόνο από τα σύμβολα αυτά καθαυτά, αλλά και από τη συνολική τους διάταξη σε επίπεδα πάνω και κάτω από τη γραμμή αναφοράς, καθώς και από την τοποθέτησή τους πάνω ή κάτω από μία γραμμή κλάσματος. Έχοντας διαθέσιμους μόνο εξήντα τέσσερις διαφορετικούς μεταξύ τους συνδυασμούς (συμπεριλαμβανομένου και του κενού), ο στόχος του κώδικα Nemeth είναι, αφενός να φροντίσει για την αναπαράσταση όλων των συμβόλων, αφετέρου δε να δώσει μία ένδειξη για τη διάταξή τους.

Όπως έχει αναφερθεί, είναι αδύνατο να γίνει μία προς μία αντιστοίχιση μεταξύ των εξήντα τριών χαρακτήρων Braille και των εκατοντάδων συμβόλων που χρησιμοποιούνται στα μοντέρνα μαθηματικά. Είναι ανέφικτη, ως γενική διαδικασία, η μίμηση της διάταξης αυτών των συμβόλων σε διάφορα επίπεδα σε σχέση με τη γραμμή αναφοράς γραφής ή με τη γραμμή κλάσματος. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος ο κώδικας Nemeth χρησιμοποιεί ενδείκτες (Braille indicators) για να αναπαραστήσει το πλήθος των μορφών μαθηματικών αναπαραστάσεων και των διαφόρων αλφαβήτων που χρησιμοποιούνται στη γραφή των ατόμων χωρίς προβλήματα όρασης. Την ίδια μεθοδολογία ακολουθεί για να μετατρέψει τη δισοδιάστατη δομή (ή τη χωρική διάταξη) στην οποία εμφανίζονται οι μαθηματικές αναπαραστάσεις μέσω ενός συστήματος Braille που είναι από τη φύση του μονοδιάστατο. Στη συνέχεια ακολουθεί μια παρουσίαση των βασικών μαθηματικών εκφράσεων και του τρόπου αναπαράστασής τους από τα δύο συστήματα Nemeth και Μενείδη.

■ Αραβικοί αριθμοί

Η αναπαράσταση των αριθμών στο ελληνικό Braille όπως και στον κώδικα Μενείδη ακολουθεί την αναπαράσταση των αριθμών από το αγγλικό Braille.

Οι αριθμοί στον κώδικα Nemeth αναπαρίστανται με σύμβολα που αντιστοιχούν στα ίδια σύμβολα, αλλά καταλαμβάνουν το κάτω μέρος του κελιού Braille (Πίνακας 6). Για να διαχωρίζονται οι αριθμοί από τα γράμματα του αλφαβήτου προηγείται των αριθμών ή των αριθμητικών παραστάσεων ο αριθμητικός ενδείκτης (numeric indicator), ο οποίος είναι ο \mathbb{N} και είναι ακριβώς ο ίδιος και για το ελληνικό και το αγγλικό σύστημα Braille.

Πίνακας 6

Αναπαράσταση αριθμών με αριθμοδείκτη στον κώδικα Nemeth σε σύγκριση με το ελληνικό και αγγλικό σύστημα Braille.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nemeth	⠠⠼	⠠⠠	⠠⠡	⠠⠢	⠠⠣	⠠⠤	⠠⠥	⠠⠦	⠠⠧	⠠⠨
Ελληνικά / Αγγλικά	⠠⠼	⠠⠠	⠠⠡	⠠⠢	⠠⠣	⠠⠤	⠠⠥	⠠⠦	⠠⠧	⠠⠨

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά τη μετατροπή ενός κειμένου σε κώδικα Nemeth οι αριθμοί που εμφανίζονται στα κεφάλαια, στην αρίθμηση των σελίδων και στο διαχωρισμό των σελίδων, θα πρέπει να ακολουθούν τους κανόνες του ελληνικού Braille, ενώ σε όλες τις άλλες περιπτώσεις θα χρησιμοποιείται η αναπαράσταση του κώδικα Nemeth.

■ Βασικά σύμβολα και πράξεις

Για την αναπαράσταση της υποδιαστολής και του μαθηματικού κόμματος (διαχωρισμός χιλιάδων) χρησιμοποιείται διαφορετικός συμβολισμός στην Ελλάδα-Ευρώπη από την Αμερική στο αλφάβητο των ατόμων χωρίς προβλήματα όρασης (Πίνακας 7).

Πίνακας 7

Αναπαράσταση κόμματος (μαθηματικό) και υποδιαστολής.

	Ελλάδα	Ευρώπη	Αμερική
Κόμμα (μαθηματικό)	.	.	,
Υποδιαστολή	,	,	.

Αντίθετα στην αναπαράσταση της υποδιαστολής και του μαθηματικού κόμματος σε

Braille μορφή δεν υπάρχει καμία διαφοροποίηση στο συμβολισμό που χρησιμοποιείται στην Ευρώπη και την Αμερική ενώ η Ελλάδα διαφέρει στην αναπαράσταση και των δύο συμβόλων (Πίνακας 8).

Πίνακας 8
Αναπαράσταση κόμματος (μαθηματικού) και υποδιαστολής
σε Braille.

	Ελλάδα Μενειΐδης	Ευρώπη	Αμερική κώδικας Nemeth
Κόμμα (μαθηματικό)	⠠⠨	⠠⠨	⠠⠨
Υποδιαστολή	⠠⠨	⠠⠨	⠠⠨

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι αναπαραστάσεις βασικών πράξεων και συμβόλων που χρησιμοποιούνται στα μαθηματικά στον κώδικα Nemeth και στο σύστημα Μενειΐδη (Πίνακας 9).

Πίνακας 9
Αναπαραστάσεις βασικών πράξεων και συμβόλων.

	Σύμβολο	Nemeth	Μενειΐδης
Αριστερή παρένθεση	(⠠⠠⠨	⠠⠨
Δεξιά παρένθεση)	⠠⠠⠨	⠠⠨
Αριστερή αγκύλη	[⠠⠠⠠⠨	⠠⠠⠨
Δεξιά αγκύλη]	⠠⠠⠠⠨	⠠⠠⠨
Αριστερό άγκιστρο	{	⠠⠠⠠⠨	⠠⠠⠨
Δεξιό άγκιστρο	}	⠠⠠⠠⠨	⠠⠠⠨
Πρόσθεση	+	⠠⠨	⠠⠨
Αφαίρεση	-	⠠⠨	⠠⠨
Διαίρεση	÷	⠠⠠⠠⠨	⠠⠨
Πολλαπλασιασμός	·	⠠⠨	⠠⠨
Ίσον	=	⠠⠠⠨	⠠⠠⠨
Μεγαλύτερο	>	⠠⠠⠨	⠠⠨
Μικρότερο	<	⠠⠠⠨	⠠⠨
Απόλυτη τιμή		⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨	⠠⠠⠨ ⠠⠠⠨

Στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 10) παρουσιάζονται παραδείγματα γραφής απλών μαθηματικών παραστάσεων στα δύο συστήματα.

Πίνακας 10
Παραδείγματα γραφής απλών μαθηματικών παραστάσεων.

Παραδείγματα	Nemeth	Μενειδής
27	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠
$1+x+y=0$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
$y = 2 \sin x$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
$(x=0)$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
$ x $	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠

■ Κλάσματα

Στην αναπαράσταση κλασμάτων ο κώδικας Nemeth κάνει διαχωρισμό ανάμεσα στο απλό και στο σύνθετο κλάσμα με τη χρήση διαφορετικών ενδεικτών ενώ το σύστημα Μενειδής χρησιμοποιεί ενδείκτη μόνο για το απλό κλάσμα (Πίνακας 11 και Πίνακας 12).

Πίνακας 11
Αναπαράσταση κλασμάτων.

Κλάσματα	Nemeth	Μενειδής
Άνοιγμα απλού κλάσματος	⠠⠠	⠠⠠
Κλείσιμο απλού κλάσματος	⠠⠠	⠠⠠
Άνοιγμα σύνθετου κλάσματος	⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει
Κλείσιμο σύνθετου κλάσματος	⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει

Πίνακας 12
Παραδείγματα κλασμάτων.

Παραδείγματα	Nemeth	Μενειδής
$\frac{3}{x}$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠
$\frac{1+3}{4+5}$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
$\frac{3+4}{5+6}$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠

■ Εκθέτες - Δείκτες

Είναι βασικό χαρακτηριστικό των μαθηματικών εκφράσεων η χρήση συμβόλων σε θέση άνω (εκθέτες) και κάτω (δείκτες) της γραμμής αναφοράς (βάση). Ο κώδικας Nemeth χρησιμοποιεί ενδείκτες για την αναπαράσταση βάσης, εκθέτη, δείκτη και συνδυασμό, ενώ ο κώδικας Μενείδη χρησιμοποιεί ενδείκτες για τον εκθέτη και το δείκτη (Πίνακας 13 και Πίνακας 14).

Πίνακας 13
Αναπαράσταση εκθετών και δεικτών.

	Nemeth	Μενείδης
Βάση – Base line	⠠	Δεν υπάρχει
Εκθέτης	⠨	⠨
Εκθέτης με εκθέτη	⠨⠨	Δεν υπάρχει
Εκθέτης με δείκτη	⠨⠠	Δεν υπάρχει
Δείκτης	⠠	⠠
Δείκτης με δείκτη	⠠⠠	Δεν υπάρχει
Δείκτης με εκθέτη	⠠⠨	Δεν υπάρχει

Πίνακας 14
Παραδείγματα μαθηματικών εκφράσεων με εκθέτες και δείκτες.

Παραδείγματα	Nemeth	Μενείδης
$\sin^2 2x$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει
$\log_{10} 2$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει
x^2	⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠
n^{x^y}	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
x^{n_a}	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
x_n^a	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει
n_{xy}	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει
$x_a + y^2$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	Δεν υπάρχει

■ Ρίζες

Ο κώδικας Nemeth χρησιμοποιεί ενδείκτη ρίζας και αντιμετωπίζει τις περιπτώσεις «ρίζα με υπόριζο ρίζα» με τη χρήση δείκτη θέσης ρίζας, ενώ για να σημειωθεί το τέλος της αντίστοιχης μαθηματικής παράστασης χρησιμοποιείται τερματιστής (Πίνακας 15 και Πίνακας 16). Αντίστοιχα ο κώδικας Μενείδη χρησιμοποιεί ζεύγος συμβόλων που υποδηλώνουν άνοιγμα και κλείσιμο ρίζας.

Πίνακας 15
Αναπαράσταση ριζών.

	Nemeth	Μενείδης
Ενδείκτης ρίζας (τετραγωνική ρίζα)	⠠	Δεν υπάρχει
Άνοιγμα ρίζας		⠠
Κλείσιμο ρίζας		⠠
Ενδείκτης τάξης ρίζας	⠠	Δεν υπάρχει
Ενδείκτης πρώτου εσωτερικού ριζικού	⠠	Δεν υπάρχει
Ενδείκτης δεύτερου εσωτερικού ριζικού	⠠	
Ενδείκτης τρίτου εσωτερικού ριζικού	⠠	
Τερματιστής	⠠	Δεν υπάρχει

Πίνακας 16
Παραδείγματα μαθηματικών εκφράσεων ριζών.

Παραδείγματα	Nemeth
$\sqrt{2}$	⠠⠠⠠
$\sqrt{x+y}$	⠠⠠⠠⠠⠠
$\sqrt{x^2+1}$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
$\sqrt{x^2+y^2}$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠
$\sqrt{\frac{x}{y}}$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠
$\sqrt[3]{2}$	⠠⠠⠠⠠
$\sqrt[n]{p}$	⠠⠠⠠⠠
$\sqrt[m+n]{p+q}$	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠