



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΕΝΙΑΙΟΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
Π/ΘΜΙΑΣ & Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑ/ΣΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ Α΄

Ταχ. Δ/ση: Ανδρέα Παπανδρέου 37
Τ.Κ. – Πόλη: 15180 Μαρούσι
Ιστοσελίδα: www.minedu.gov.gr
Πληροφορίες: Αν. Πασχαλίδου
Τηλέφωνο: 210-3442238

ΦΕΚ Β΄ 1173

Βαθμός Ασφαλείας:
Να διατηρηθεί μέχρι:
Βαθ. Προτεραιότητας:

Αθήνα, 02-05-2013
Αρ. Πρωτ. 61019/Γ2

ΑΠΟΦΑΣΗ

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
(Ι.Ε.Π)
Αν. Τσόχα 36
115 21 Αθήνα

ΚΟΙΝ:

ΘΕΜΑ: Πρόγραμμα Σπουδών Άλγεβρας και Γεωμετρίας γενικής παιδείας Β΄ τάξης Γενικού Λυκείου

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου 8 παρ. 9 εδαφ. δ. του ν. 1566/85 (ΦΕΚ Α΄ 167), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με τις διατάξεις του άρθρου 7 παρ 1, 2 του ν. 2525/97 (ΦΕΚ Α΄ 188) "Ενιαίο Λύκειο, πρόσβαση των αποφοίτων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, αξιολόγηση του εκπαιδευτικού έργου και άλλες διατάξεις".
2. Τις διατάξεις του άρθρου 2 παρ. 3 περ. α υποπ. ββ του ν. 3966/2011 (ΦΕΚ Α΄ 118) «Θεσμικό πλαίσιο των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων, ίδρυση Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Οργάνωση του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ» και λοιπές διατάξεις».
3. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά όργανα που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του Π.Δ. 63/2005 (ΦΕΚ Α΄ 98).
4. Τη με αριθμ. 76051/Η/04-07-2012 (ΦΕΚ Β΄ 2091) κοινή Απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού με θέμα «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στον Υφυπουργό Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού Θεόδωρο Παπαθεοδώρου».
5. Την με αριθμ. 11/08-04-2013 πράξη του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.
6. Το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.

Αποφασίζουμε**Άρθρο μόνον**

Καθορίζουμε το Πρόγραμμα Σπουδών Άλγεβρας και Γεωμετρίας γενικής παιδείας Β΄ τάξης Γενικού Λυκείου ως εξής:

Η διδασκαλία των Μαθηματικών στη Β΄ Λυκείου έχει ως κεντρικό στόχο το πέρασμα τόσο σε έναν πιο προωθημένο, θεωρητικό μαθηματικό τρόπο σκέψης, όσο και στη διεύρυνση των δυνατοτήτων της χρήσης τους ως εργαλείου κατανόησης και ερμηνείας του κόσμου. Στην προσέγγιση αυτού του στόχου συμβάλλουν:

- Η ένταξη των προϋπαρχουσών μαθηματικών γνώσεων των μαθητών σ΄ ένα θεωρητικό πλαίσιο, η επέκταση και η εμπάθυνσή τους.
- Η ενεργητική εμπλοκή των μαθητών στη διερεύνηση προβλημάτων, στη δημιουργία και τον έλεγχο εικασιών, στην ανάπτυξη στρατηγικών επίλυσης προβλήματος και πολλαπλών αποδεικτικών προσεγγίσεων, στην ανάπτυξη διάφορων τρόπων σκέψης (επαγωγική, παραγωγική).
- Η κατανόηση και χρήση της μαθηματικής γλώσσας, των συμβόλων και των αναπαραστάσεων των μαθηματικών αντικειμένων, η ανάπτυξη της ικανότητας μετάφρασης από τη φυσική στη μαθηματική γλώσσα και αντίστροφα καθώς και η ανάπτυξη της ικανότητας των μαθητών να επικοινωνούν μαθηματικά.
- Οι εννοιολογικές συνδέσεις εντός των Μαθηματικών αλλά και μεταξύ των Μαθηματικών και άλλων γνωστικών περιοχών.
- Η θεώρηση των Μαθηματικών ως πολιτισμικό, ιστορικά εξελισσόμενο ανθρώπινο δημιούργημα.

Η υποβάθμιση της διδασκαλίας των Μαθηματικών σε απλή εκμάθηση διαδικασιών και τεχνικών επίλυσης ασκήσεων δεν είναι συμβατή με τους παραπάνω στόχους. Αντίθετα, αναγκαία προϋπόθεση για την προσέγγιση αυτών των στόχων είναι η προσπάθεια για εννοιολογική κατανόηση των Μαθηματικών. Για το σκοπό αυτό χρειάζεται να αφιερωθεί περισσότερος χρόνος στην κατανόηση και εμπέδωση των εννοιών μέσα από την ανάπτυξη πολλαπλών αναπαραστάσεων τους, καθώς και τη χρήση τους στην επίλυση προβλημάτων. Το αναλυτικό πρόγραμμα των Μαθηματικών της Β΄ Λυκείου αποτελείται από τις ενότητες «Άλγεβρα» και «Γεωμετρία».

Η ενότητα «Άλγεβρα» περιλαμβάνει τα παρακάτω κεφάλαια:

- α) Γραμμικά Συστήματα. Γίνεται μια επανάληψη των γραμμικών συστημάτων δύο εξισώσεων με δύο αγνώστους, τα οποία οι μαθητές έχουν μελετήσει στο Γυμνάσιο, και εισάγεται η χρήση της ορίζουσας για την επίλυση και διερεύνηση τέτοιων συστημάτων. Επίσης, επιλύονται και γραμμικά συστήματα με τρεις αγνώστους, καθώς και μη γραμμικά συστήματα.
- β) Ιδιότητες Συναρτήσεων. Εξετάζονται ιδιότητες των συναρτήσεων και των γραφικών παραστάσεών τους, όπως η μονοτονία, τα ακρότατα και οι συμμετρίες μιας συνάρτησης, καθώς και η κατακόρυφη και οριζόντια μετατόπιση της γραφικής παράστασης μιας συνάρτησης.
- γ) Τριγωνομετρία. Επεκτείνονται οι τριγωνομετρικοί αριθμοί με την εισαγωγή του τριγωνομετρικού κύκλου και αποδεικνύονται στη γενικότητά τους οι τριγωνομετρικές ταυτότητες. Επίσης, ορίζονται οι τριγωνομετρικές συναρτήσεις, γίνεται η σύνδεση αυτών με φαινόμενα που εμφανίζουν περιοδικότητα και επιλύονται τριγωνομετρικές εξισώσεις. Τέλος χρησιμοποιούνται οι τριγωνομετρικοί αριθμοί γωνιών τριγώνου για τον υπολογισμό των στοιχείων του.
- δ) Πολυώνυμα - Πολυωνυμικές εξισώσεις. Στο κεφάλαιο αυτό τίθενται οι βάσεις για μια πιο συστηματική μελέτη των πολυωνύμων και αναπτύσσονται διάφορες μέθοδοι επίλυσης πολυωνυμικών εξισώσεων και ανισώσεων.

ε) Εκθετική και Λογαριθμική συνάρτηση. Εισάγονται η εκθετική και η λογαριθμική συνάρτηση, οι οποίες έχουν σημαντικές εφαρμογές σε διάφορα επιστημονικά πεδία.

Η ενότητα «Γεωμετρία» περιλαμβάνει τα παρακάτω κεφάλαια:

- α) Αναλογίες. Εισάγεται η έννοια του λόγου ευθύγραμμων τμημάτων, απ' όπου θα προκύψει η έννοια της μέτρησης και του μέτρου ευθύγραμμου τμήματος. Θεώρημα του Θαλή - Θεώρημα των Διχοτόμων Τριγώνου.
- β) Ομοιότητα. Μελετώνται οι ιδιότητες των όμοιων ευθύγραμμων σχημάτων. Κριτήρια Ομοιότητας Τριγώνων. Η ομοιότητα επεκτείνεται στο σύνολο των στοιχείων των ευθύγραμμων σχημάτων. Παρουσιάζεται η στενή σχέση της ομοιότητας με την Τριγωνομετρία.
- γ) Μετρικές σχέσεις. Προσδιορισμός των στοιχείων τριγώνου αν είναι γνωστές οι πλευρές. Μετρικές σχέσεις στον κύκλο. Πυθαγόρειο Θεώρημα και γενίκευσή του.
- δ) Εμβαδά. Η έννοια του εμβαδού ευθύγραμμου σχήματος ή μιας πολυγωνικής επιφάνειας. Υπολογισμός των εμβαδών του τετραγώνου, του ορθογώνιου, του παραλληλογράμμου, του τριγώνου και του τραπεζίου. Σχέση των εμβαδών δύο όμοιων ευθύγραμμων σχημάτων.
- ε) Μέτρηση Κύκλου. Κανονικά πολύγωνα και βασικές τους ιδιότητες. Η «προσέγγιση» του κύκλου με κανονικά πολύγωνα εγγεγραμμένα ή περιγεγραμμένα σε αυτόν. Ο αριθμός π. Μήκος κύκλου και τόξου, εμβαδόν κύκλου και κυκλικού τομέα.
- στ) Ευθείες και επίπεδα στο χώρο. Βασικοί ορισμοί και αξιώματα της Γεωμετρίας του Χώρου και βασικές σχέσεις μεταξύ των θεμελιωδών στοιχείων του χώρου.
- ζ) Στερεά σχήματα. Εξετάζονται δύο οικογένειες στερεών σχημάτων, τα πολύεδρα και τα στερεά εκ περιστροφής. Ειδικότερα, από τα πολύεδρα μελετώνται τα πρίσματα και οι πυραμίδες, ενώ από τα στερεά εκ περιστροφής ο κύλινδρος, ο κώνος και η σφαίρα.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι βασικοί μαθησιακοί στόχοι κάθε ενότητας, τα περιεχόμενά της, καθώς και ενδεικτικές οδηγίες προσέγγισης αυτών των περιεχομένων.

Άλγεβρα

Στόχοι Με κατάλληλες δραστηριότητες οι μαθητές αναμένεται να καταστούν ικανοί να:	Περιεχόμενα	Οδηγίες - Δραστηριότητες
<ul style="list-style-type: none"> Επιλύουν και διερευνούν γραμμικά συστήματα δυο εξισώσεων με δυο αγνώστους. Επιλύουν συστήματα τριών εξισώσεων με τρεις αγνώστους. Επιλύουν μη γραμμικά συστήματα δυο εξισώσεων με δυο αγνώστους. 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Συστήματα</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Γίνεται μια επανάληψη των γραμμικών συστημάτων δυο εξισώσεων με δύο αγνώστους, τα οποία οι μαθητές έχουν μελετήσει στο Γυμνάσιο, και εισάγεται η χρήση της ορίζουσας για την επίλυση και διερεύνηση τέτοιων συστημάτων. 	<ul style="list-style-type: none"> Μετά την επανάληψη των γνωστών από το Γυμνάσιο μεθόδων επίλυσης γραμμικών συστημάτων 2x2, εισάγεται η έννοια της ορίζουσας. Στη συνέχεια, γίνεται η επίλυση συστημάτων με χρήση ορίζουσών και η διερεύνηση παραμετρικών συστημάτων με μια παράμετρο.

<ul style="list-style-type: none"> • Εξετάζουν ιδιότητες των συναρτήσεων και των γραφικών παραστάσεών τους, όπως η μονοτονία, τα ακρότατα και οι συμμετρίες μιας συνάρτησης, καθώς και η κατακόρυφη και οριζόντια μετατόπιση της γραφικής παράστασης μιας συνάρτησης. • Ορίζουν τους τριγωνομετρικούς αριθμούς με τη βοήθεια του τριγωνομετρικού κύκλου. • Αποδεικνύουν τις βασικές τριγωνομετρικές ταυτότητες • Χρησιμοποιούν τη έννοια της περιοδικής συνάρτησης και κατασκευάζουν γραφικές παραστάσεις τριγωνομετρικών συναρτήσεων. • Συνδέουν την περιοδικότητα φυσικών φαινομένων ή καταστάσεων με τις τριγωνομετρικές συναρτήσεις. • Επιλύουν βασικές τριγωνομετρικές εξισώσεις. • Εφαρμόζουν τις έννοιες και τις μεθόδους της Τριγωνομετρίας στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων. • Επιλύουν πολυωνυμικές εξισώσεις και ανισώσεις και εξισώσεις που ανάγονται σε πολυωνυμικές 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Επίσης, επιλύονται και γραμμικά συστήματα με τρεις αγνώστους, καθώς και μη γραμμικά συστήματα. • <u>Ιδιότητες των συναρτήσεων</u> Προσδιορίζουν τα διαστήματα μονοτονίας, τα ακρότατα μιας συνάρτησης και τα είδη συμμετρίας αυτής. • <u>Τριγωνομετρία</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ο ορισμός των τριγωνομετρικών αριθμών γωνίας ή τόξου θα γίνει με τη βοήθεια του τριγωνομετρικού κύκλου. ➤ Στη συνέχεια, θα υπολογισθούν οι σχέσεις μεταξύ των τριγωνομετρικών αριθμών ενός τόξου, και η σχέση μεταξύ τριγωνομετρικών αριθμών αντιθέτων, συμπληρωματικών και παραπληρωματικών τόξων. ➤ Η διαδικασία επίλυσης των βασικών τριγωνομετρικών εξισώσεων μπορεί να προκύψει από την τομή της αντίστοιχης γραφικής παράστασης με την ευθεία $\psi = \alpha$. ➤ Τριγωνομετρικοί αριθμοί αθροίσματος τόξων και μετασχηματισμός του αθροίσματος σε γινόμενο. ➤ Οι νόμοι ημιτόνων και συνημιτόνων. Εφαρμογή στην επίλυση τριγώνων και στη σύνθεση δυνάμεων. • <u>Πολυώνυμα-Πολυωνυμικές εξισώσεις</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Τα όσα μελετήθηκαν στην Α' Λυκείου, διατυπώνονται με ένα πιο θεωρητικό τρόπο, ενώ μελετώνται και άλλες συναρτήσεις. • Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην έννοια του ακτινίου, στη σύνδεσή του με τις μοίρες και στην αναπαράστασή του στον τριγωνομετρικό κύκλο. • Στην ενότητα αυτή εισάγονται νέα εργαλεία για την
---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Θα ορισθούν η πολυωνυμική συνάρτηση και οι πράξεις με πολυωνυμικές συναρτήσεις. ➤ Ευκλείδεια διαίρεση. ➤ Διαίρεση πολυωνύμου με $\chi - \rho$. ➤ Σχήμα Horner. ➤ Για τη λύση πολυωνυμικών εξισώσεων θα χρησιμοποιηθούν μέθοδοι και κριτήρια εύρεσης πιθανών ριζών. 	<p>παραγοντοποίηση πολυωνύμων μέσω της οποίας επιλύονται στη συνέχεια πολυωνυμικές εξισώσεις και ανισώσεις βαθμού μεγαλύτερου από 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μέσω της γραφικής λύσης μιας εξίσωσης, να δοθεί έμφαση στο γεγονός ότι η ύψωση των μελών μιας εξίσωσης στο τετράγωνο δεν οδηγεί πάντα σε ισοδύναμη εξίσωση. <p><u>Παράδειγμα:</u> $\sqrt{x} = x - 2, \quad x = (x - 2)^2$</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Μπορούν να σχεδιάζουν τη γραφική παράσταση της εκθετικής και της λογαριθμικής συνάρτησης. • Χρησιμοποιούν τις ιδιότητες της εκθετικής και λογαριθμικής συνάρτησης στη μελέτη προβλημάτων. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Εκθετική - Λογαριθμική συνάρτηση</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ύστερα από τις ιδιότητες της εκθετικής συνάρτησης, να επιλυθούν προβλήματα εκθετικής μεταβολής (εκθετική αύξηση - απόσβεση). ➤ Αφού οριστεί η έννοια και αποδειχθούν οι σχετικές ιδιότητες, θα εισαχθεί η έννοια της λογαριθμικής συνάρτησης με τη βοήθεια της αντιστοιχίας $x \rightarrow \log_a x, x > 0$. ➤ Σε όλη τη έκταση της ύλης θα επιδιώκεται η ανάπτυξη της ικανότητας των μαθητών στην επίλυση προβλημάτων. 	<ul style="list-style-type: none"> • Να μελετηθούν μόνο οι συναρτήσεις $f(x)=\log x$ και $f(x)=\ln x$.

Γεωμετρία

Στόχοι	Περιεχόμενα	Οδηγίες-Δραστηριότητες
<p>Με κατάλληλες δραστηριότητες οι μαθητές αναμένεται να καταστούν ικανοί να:</p>		

<ul style="list-style-type: none"> • Αναγνωρίζουν ότι η ομοιότητα είναι ένα μέσο σύγκρισης σχημάτων που δεν είναι ίσα. • Αναγνωρίζουν ότι με το Πυθαγόρειο Θεώρημα μπορούν να μελετήσουν σχέσεις μεταξύ των πλευρών και των γωνιών ενός τριγώνου. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Αναλογίες - Ομοιότητα</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Χρησιμοποιούνται οι ιδιότητες των αναλογιών στην παραγωγή νέας γνώσης. ➤ Η έκθεση της ύλης είναι κλασική (Θεώρημα Θαλή, Διχοτόμων, κύκλος Απολλώνιου) και οδηγεί στα Κριτήρια Ομοιότητας των τριγώνων. • <u>Μετρικές σχέσεις στο τρίγωνο και στον κύκλο</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Το Πυθαγόρειο Θεώρημα αποδεικνύεται με την ομοιότητα τριγώνων. ➤ Δύναμη σημείου ως προς κύκλο και διαίρεση τμήματος σε μέσο και άκρο λόγο. 	<ul style="list-style-type: none"> • Γίνεται για πρώτη φορά λόγος για σύμμετρα και ασύμμετρα ευθύγραμμα τμήματα. • Η έννοια της ασυμμετρίας μπορεί να βοηθήσει σημαντικά τους μαθητές να ξεκαθαρίσουν την έννοια του αρρήτου αριθμού. • Η διδασκαλία της συγκεκριμένης ύλης μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές σε σημαντικές ενότητες της Γεωμετρίας που ακολουθούν (Θεώρημα Θαλή, όμοια τρίγωνα) και της Άλγεβρας (η έννοια του πραγματικού αριθμού). • Η διδασκαλία αυτή προσφέρεται επίσης για τη συζήτηση εφαρμογών που ήδη θίγονται στο σχολικό βιβλίο (μέτρηση ύψους απρόσιτων σημείων, χρήση εξάντα). • Προτείνεται να μην αναλωθεί διδακτικός χρόνος για άσκοπη ασκησιολογία αλγεβρικού τύπου. • Είναι σκόπιμο να διατεθεί χρόνος ώστε να σχολιαστεί το ιστορικό σημείωμα για την ανακάλυψη των ασύμμετρων μεγεθών και να γίνουν και οι 3 κατασκευές (υποτείνουσα και κάθετη πλευρά ορθογώνιου τριγώνου, μέση ανάλογος, άρρητα πολλαπλάσια ευθύγραμμου
---	--	---

		<p>τμήματος που δίνουν και τον τρόπο κατασκευής ευθυγράμμων τμημάτων με μήκος τετραγωνική ρίζα φυσικού - αφορμή για μία σύντομη συζήτηση για τη δυνατότητα κατασκευής ή μη των αρρήτων).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τα Θεωρήματα των Διαμέσων μπορούν να διδαχθούν ως εφαρμογές των θεωρημάτων της οξείας και αμβλείας γωνίας. • Να δοθεί έμφαση στην κατασκευή της χρυσής τομής και στο λόγο φ.
<ul style="list-style-type: none"> • Αναγνωρίζουν ότι το εμβαδόν εισάγεται σαν μια άλλη δυνατότητα σύγκρισης κυρτών σχημάτων που δεν είναι ούτε ίσα, ούτε όμοια. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Εμβαδά</u> Εμβαδά βασικών γεωμετρικών σχημάτων και εφαρμογές. 	<ul style="list-style-type: none"> • Η απόδειξη του Πυθαγορείου Θεωρήματος μπορεί να γίνει μέσω εμβαδών, όπως άλλωστε παρατίθεται στα στοιχεία του Ευκλείδη και αναφέρεται στο ιστορικό σημείωμα.
<ul style="list-style-type: none"> • Αναγνωρίζουν ότι τα κανονικά πολύγωνα εγγράφονται και περιγράφονται σε κύκλο. • Υπολογίζουν το μήκος και το εμβαδόν κύκλου. 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Μέτρηση Κύκλου</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Το μήκος και το εμβαδόν κύκλου ως όρια της περιμέτρου και του εμβαδού κανονικού πολυγώνου εγγεγραμμένου στον κύκλο, όταν το πλήθος των πλευρών του αυξάνει απεριόριστα. ➤ Η σημασία του π ως σταθεράς και το πρόβλημα του τετραγωνισμού του κύκλου. 	<ul style="list-style-type: none"> • Να γίνει μία υπενθύμιση της έννοιας του κυρτού πολυγώνου και των στοιχείων του. • Να γίνει μία αναφορά στο ρόλο των κανονικών πολυγώνων στη φύση, την τέχνη και τις επιστήμες. • Να αναφερθούν επιπλέον στοιχεία για τον αριθμό π, αλλά και να διευκρινισθεί τι είναι αλγεβρικός και τι είναι υπερβατικός αριθμός. • Κατά την παρουσίαση του αδύνατου του τετραγωνισμού του κύκλου να γίνει αναφορά στα μη

		επιλύσιμα προβλήματα της Γεωμετρίας.
<ul style="list-style-type: none"> Κατανοούν τις σχέσεις παραλληλίας και καθετότητας στο χώρο. Μελετούν τα βασικά γεωμετρικά στερεά και υπολογίζουν τον όγκο και την επιφάνειά τους. 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Ευθείες και επίπεδα στο χώρο</u> <ul style="list-style-type: none"> Θα περιγραφούν οι σχετικές θέσεις ευθειών και επιπέδων στο χώρο Θα αποδειχθούν οι εντελώς απαραίτητες προτάσεις για τη μελέτη και τη μέτρηση των στερεών. <u>Στερεά σχήματα</u> <ul style="list-style-type: none"> Θα μελετηθούν τα στερεά πρίσμα, πυραμίδα, κύλινδρος κώνος και σφαίρα. Το ανάπτυγμα των στερεών θα χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της επιφάνειάς τους. Για τον υπολογισμό του όγκου της σφαίρας θα χρησιμοποιηθεί το θεώρημα του Πάππου (χωρίς να αποδειχθεί). 	<ul style="list-style-type: none"> Είναι αναγκαίο οι μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές έννοιες της Στερεομετρίας που αποτελεί το κατεξοχήν μοντέλο του κόσμου που μας περιβάλλει.

Η ισχύς της παρούσης αρχίζει από το σχολικό έτος 2012-2013.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Ο ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΘΕΟΔΩΡΟΣ Π. ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ