

### §6.3 Προτείνεται να διατεθούν 4 ώρες

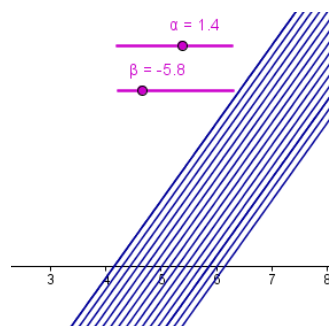
Οι μαθητές/-ήτριες έχουν διαπραγματευθεί τη γραφική παράσταση της ευθείας  $y = ax + \beta$  στο Γυμνάσιο. Εδώ προτείνεται να δοθεί έμφαση στη διερεύνηση του ρόλου των παραμέτρων  $\alpha$  και  $\beta$  στη γραφική παράσταση της  $f(x) = ax + \beta$ , ώστε να προκύψουν οι σχετικές θέσεις ευθειών στο επίπεδο (πότε είναι παράλληλες μεταξύ τους, πότε ταυτίζονται, πότε τέμνουν τον άξονα  $y$  στο ίδιο σημείο).

Επίσης προτείνεται, αφού οι μαθητές/-ήτριες παρατηρήσουν (με χρήση της γραφικής παράστασης και του πίνακα τιμών συγκεκριμένων συναρτήσεων) πώς μεταβάλλονται οι τιμές της συνάρτησης όταν μεταβάλλεται η ανεξάρτητη μεταβλητή, να διερευνήσουν το ρόλο της παραμέτρου  $\alpha$ . Η κλίση ευθείας ως λόγος μεταβολής βοηθά τους/τις μαθητές/-ήτριες να συνδέσουν τον συντελεστή διεύθυνσης με τη συγκεκριμένη γωνία  $\omega$  (όπως στο τρίγωνο ΑΚΒ του σχήματος που περιλαμβάνεται στη θεωρία αυτής της παραγράφου). Προτείνεται, τα παραπάνω να συνδέονται κάθε φορά με συγκεκριμένα παραδείγματα.

Για παράδειγμα, με δεδομένο ότι σε κάποιο ταξί το κόστος του χλμ είναι 0,6€ και η σημαία είναι 2,4€, οι μαθητές μπορούν να προσεγγίσουν γεωμετρικά τον ρόλο του 0,6 στην ευθεία  $y=0,6x+2,4$  ως τη μεταβολή του  $y$  όταν αυξηθεί κατά 1 το  $x$ .

#### Ενδεικτική δραστηριότητα:

Το μικροπείραμα «Ο ρόλος των συντελεστών στην  $y = ax + \beta$ » από τα εμπλουτισμένα σχολικά βιβλία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί διερευνητικά, για την εισαγωγή στη συνάρτηση  $f(x) = ax + \beta$  μέσω της διερεύνησης του ρόλου κάθε συντελεστή στο σχηματισμό της ευθείας  $y = ax + \beta$  και ερμηνείας της σχέσης των μελών της κάθε μιας από τις δυο οικογένειες ευθειών, για  $\alpha$  σταθερό και  $\beta$  μεταβαλλόμενο και αντίστροφα.



<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1774>

## ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ: ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

### Βιβλίο

«Ευκλείδεια Γεωμετρία Α΄ ΓΕΛ Τεύχος Α΄» των Αργυρόπουλου Η., Βλάμου Π., Κατσούλη Γ., Μαρκάτη Σ., Σίδερη Π.

### Διδακτέα-Εξεταστέα Ύλη

#### Κεφ. 2ο: Τα βασικά Γεωμετρικά σχήματα

2.16. Απλές σχέσεις γωνιών

#### Κεφ. 3ο: Τρίγωνα

3.1. Είδη και στοιχεία τριγώνων

3.2. 1ο Κριτήριο ισότητας τριγώνων (εκτός των αποδείξεων)

3.3. 2ο Κριτήριο ισότητας τριγώνων (εκτός της απόδειξης του θεωρήματος)

3.4. 3ο Κριτήριο ισότητας τριγώνων (εκτός των αποδείξεων)

3.5. Ύπαρξη και μοναδικότητα καθέτου (εκτός της απόδειξης του θεωρήματος)

- 3.6. Κριτήρια ισότητας ορθογώνιων τριγώνων (εκτός των αποδείξεων)
- 3.7. Κύκλος - Μεσοκάθετος - Διχοτόμος
- 3.10. Σχέση εξωτερικής και απέναντι γωνίας (εκτός της απόδειξης του θεωρήματος)
- 3.11. Ανισοτικές σχέσεις πλευρών και γωνιών (εκτός της απόδειξης του θεωρήματος)
- 3.12. Τριγωνική ανισότητα (εκτός της απόδειξης του θεωρήματος)
- 3.14. Σχετικές θέσεις ευθείας και κύκλου (εκτός της απόδειξης του θεωρήματος I)
- 3.15. Εφαπτόμενα τμήματα
- 3.16. Σχετικές θέσεις δύο κύκλων
- 3.17. Απλές γεωμετρικές κατασκευές
- 3.18. Βασικές κατασκευές τριγώνων

#### **Κεφ. 4ο: Παράλληλες ευθείες**

- 4.1. Εισαγωγή
- 4.2. Τέμνουσα δύο ευθειών - Ευκλείδειο αίτημα (εκτός της απόδειξης του Πορίσματος II και των προτάσεων I, II, III και IV)
- 4.4. Γωνίες με πλευρές παράλληλες
- 4.5. Αξιοσημείωτοι κύκλοι τριγώνου (εκτός των αποδείξεων των θεωρημάτων)
- 4.6. Άθροισμα γωνιών τριγώνου
- 4.8. Άθροισμα γωνιών κυρτού  $n$ -γώνου (εκτός της απόδειξης του πορίσματος)

#### **Οδηγίες διδασκαλίας**

Η διδασκαλία της Γεωμετρίας στην Α΄ ΕΠΑΛ και Π.ΕΠΑ.Λ εστιάζει στη σύνδεση του εμπειρικού με τον θεωρητικό τρόπο σκέψης και θέτει στο επίκεντρο τον μαθηματικό συλλογισμό, την αιτιολόγηση και τη μαθηματική απόδειξη.

Οι μαθητές/-ήτριες έχουν έρθει σε επαφή με στοιχεία θεωρητικής γεωμετρικής σκέψης και στο Γυμνάσιο, όπου έχουν αντιμετωπίσει ασκήσεις που απαιτούν θεωρητική απόδειξη.

Στην Α΄ ΕΠΑΛ και Π.ΕΠΑ.Λ. πρέπει αυτή η εμπειρία των μαθητών/-ητριών να αξιοποιηθεί με στόχο την περαιτέρω ανάπτυξη της θεωρητικής τους σκέψης, κάτι που μπορεί να γίνει βαθμιαία και λαμβάνοντας υπόψη τις δυσκολίες του εγχειρήματος. Η διατύπωση ορισμών γεωμετρικών εννοιών είναι κάτι δύσκολο για τους/τις μαθητές/-ήτριες, ακόμα και αυτής της τάξης, καθώς απαιτεί τη συνειδητοποίηση των κρίσιμων και ελάχιστων ιδιοτήτων που απαιτούνται για τον καθορισμό μιας έννοιας. Για τον λόγο αυτό προτείνεται η διαμόρφωση ορισμών μέσα από συζήτηση στην τάξη: μπορεί να ζητηθεί από τους/τις μαθητές/-ήτριες μια πρώτη προσπάθεια ορισμού, να ακολουθήσει κριτική εξέταση (από τους/τις μαθητές/-ήτριες) που οδηγεί σε μια βελτιωμένη εκδοχή, η οποία πάλι εξετάζεται κ.οκ.

Επίσης οι μαθητές/-ήτριες χρειάζεται να διερευνούν ιδιότητες και σχέσεις των γεωμετρικών εννοιών και να δημιουργούν εικασίες τις οποίες να προσπαθούν να τεκμηριώσουν. Η αντιμετώπιση της μαθηματικής απόδειξης απλά ως περιγραφή μιας σειράς λογικών βημάτων που παρουσιάζονται από τον/την εκπαιδευτικό, δεν είναι κατάλληλη ώστε να μυηθούν οι μαθητές/-ήτριες στη σημασία και την κατασκευή μιας απόδειξης. Αντίθετα, είναι σημαντικό να εμπλακούν οι μαθητές/-ήτριες σε αποδεικτικές διαδικασίες, να εντοπίζουν τη βασική αποδεικτική ιδέα, μέσω πειραματισμού και διερεύνησης, και να χρησιμοποιούν μετασχηματισμούς και αναπαραστάσεις, που υποστηρίζουν την ανάπτυξη γεωμετρικών συλλογισμών. Η κατασκευή από τους/τις

μαθητές/-ήτριες αντιπαραδειγμάτων και η συζήτηση για το ρόλο τους είναι μια σημαντική διαδικασία, ώστε να αρχίσουν να αποκτούν μια πρώτη αίσθηση της σημασίας του αντιπαραδείγματος στα Μαθηματικά.

Η απαγωγή σε άτοπο είναι επίσης μια μέθοδος που συχνά συναντούν οι μαθητές/-ήτριες στην απόδειξη αρκετών θεωρημάτων. Ο ρόλος του «άτοπου» στην τεκμηρίωση του αρχικού ισχυρισμού αλλά και το κατά πόσο η άρνηση του συμπεράσματος οδηγεί τελικά στην τεκμηρίωσή του, δημιουργούν ιδιαίτερη δυσκολία στους/στις μαθητές/-ήτριες.

Σε όλα τα παραπάνω ουσιαστικό ρόλο μπορεί να παίξει η αξιοποίηση λογισμικών δυναμικής Γεωμετρίας. Επιπλέον, η ανάπτυξη στοιχείων της αφηρημένης, θεωρητικής σκέψης είναι απαραίτητο να συνδέεται με την εφαρμογή των συμπερασμάτων (θεωρημάτων, πορισμάτων) σε πιο πρακτικές καταστάσεις και προβλήματα. Αυτό μπορεί να γίνεται τόσο με εισαγωγή υπολογισμών και μετρήσεων (π.χ υπολογισμός γωνιών τριγώνου, ερωτήσεις κατανόησης των παραγράφων 4.6, 4.7 και 4.8, αξιοποίηση του μήκους πλευρών για τη σύγκριση τριγώνων), όσο και με διερεύνηση και επίλυση προβλήματος (πχ. άσκηση εμπέδωσης 10 των παραγράφων 3.10, 3.11 και 3.12).

Σχετικά με τα προηγούμενα, προτείνεται η τροποποίηση από τους/τις εκπαιδευτικούς ασκήσεων του βιβλίου ώστε αφενός να απλοποιηθεί η γλώσσα και αφετέρου να συνδεθούν καλύτερα με τη διαίσθηση των μαθητών/-ητριών.

Για παράδειγμα, η άσκηση:

"Να αποδείξετε ότι τα άκρα ενός τμήματος ισαπέχουν από κάθε ευθεία που διέρχεται από το μέσο του" μπορεί να γίνει:

"Σχεδιάστε ένα ευθύγραμμο τμήμα με άκρα Α και Β. Ας ονομάσουμε Μ το μέσο του ΑΒ. Φέρτε μια τυχαία ευθεία ε από το Μ. Μετρήστε τις αποστάσεις των Α και Β από την ε. Τι παρατηρείτε; Νομίζετε ότι αυτό θα συμβαίνει για οποιαδήποτε ευθεία περνάει από το Μ; Δικαιολογήστε την απάντησή σας".

Επίσης, η άσκηση:

"Θεωρούμε ισοσκελές τρίγωνο ΑΒΓ ( $AB = AG$ ) και Ι το σημείο τομής των διχοτόμων των γωνιών Β , Γ . Να αποδείξετε ότι: i) το τρίγωνο ΒΙΓ είναι ισοσκελές, ii) η ΑΙ είναι διχοτόμος της  $\hat{A}$ ." μπορεί να γίνει:

Σχεδιάστε ένα ισοσκελές τρίγωνο ΑΒΓ με  $B=\Gamma=70^\circ$ . Φέρτε τις διχοτόμους των γωνιών Β και Γ και ονομάστε Ι το σημείο που τέμνονται.

i) εξηγήστε γιατί το τρίγωνο ΒΙΓ είναι ισοσκελές,

ii) συγκρίνετε τα τρίγωνα ΑΙΒ και ΑΙΓ και εξηγήστε γιατί η ΑΙ είναι διχοτόμος της  $\hat{A}$ ."

Η κατανομή των διδακτικών ωρών που προτείνεται είναι ενδεικτική. Μέσα σε αυτές τις ώρες περιλαμβάνεται ο χρόνος που θα χρειαστεί για ανακεφαλαιώσεις, γραπτές δοκιμασίες, εργασίες κλπ.

Στο πλαίσιο του διδακτικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να αξιοποιήσουν τις προτεινόμενες ιστοσελίδες από το διδακτικό υλικό ή/και τα διδακτικά βιβλία, να προβαίνουν σε επανέλεγχο της εγκυρότητάς τους, διότι ενδέχεται λόγω του δυναμικού τους χαρακτήρα ορισμένες από αυτές να είναι ανενεργές ή να οδηγούν σε διαφορετικό περιεχόμενο.

## **Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>** (Προτείνεται να διατεθούν 2 διδακτικές ώρες)

### **Εισαγωγή**

Στόχος της εισαγωγής είναι η διάκριση και η επισήμανση των διαφορετικών χαρακτηριστικών της Πρακτικής Γεωμετρίας, που οι μαθητές/-ήτριες διδάχθηκαν σε προηγούμενες τάξεις, και της Θεωρητικής Γεωμετρίας που θα διδαχθούν στο Λύκειο. Ζητήματα που θα μπορούσαν να συζητηθούν για την ανάδειξη των πλεονεκτημάτων της Θεωρητικής Γεωμετρίας έναντι της Πρακτικής, είναι, μεταξύ άλλων, η αδυναμία ακριβούς μέτρησης και η ανάγκη μέτρησης αποστάσεων μεταξύ απρόσιτων σημείων.

### **§2.16**

Σε συνέχεια της συζήτησης που περιγράφεται παραπάνω (στην Εισαγωγή), προτείνεται η διαπραγμάτευση στην τάξη των θεωρημάτων της παραγράφου 2.16 αφενός ως εισαγωγή στην αποδεικτική διαδικασία, που περιλαμβάνει τη διερεύνηση, την εικασία και την αναζήτηση λογικών συλλογισμών που υποστηρίζουν ή απορρίπτουν την εικασία και αφετέρου ως συμπεράσματα τα οποία χρησιμοποιούνται πολύ συχνά στη συνέχεια.

## **Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>** (Προτείνεται να διατεθούν 15 διδακτικές ώρες)

### **§3.1, §3.2 (Να διατεθούν 2 ώρες)**

### **§3.3, §3.4 (Να διατεθούν 2 ώρες)**

### **§3.5, §3.6 (Να διατεθούν 2 ώρες)**

Οι μαθητές/-ήτριες έχουν διαπραγματευθεί το μεγαλύτερο μέρος του περιεχομένου των παραγράφων 3.1 έως 3.6 στο Γυμνάσιο. Προτείνεται να δοθεί έμφαση σε κάποια στοιχεία όπως:

- α) Η σημασία της ισότητας των ομόλογων πλευρών στη σύγκριση τριγώνων.
- β) Η διαπραγμάτευση παραδειγμάτων τριγώνων με τρία ή περισσότερα κύρια στοιχεία τους ίσα, τα οποία -τρίγωνα- δεν είναι ίσα. Για παράδειγμα, αν κατασκευάσουμε ένα τρίγωνο με πλευρές 10, 12 και 14,4 εκατοστά και το φωτοτυπήσουμε με μεγέθυνση 120%, το νέο τρίγωνο θα έχει 5 από τα 6 κύρια στοιχεία του ίσα με το αρχικό (τρεις γωνίες και δύο πλευρές), αλλά προφανώς τα τρίγωνα δεν είναι ίσα.
- γ) Ο σχεδιασμός σχημάτων με βάση τις λεκτικές διατυπώσεις των γεωμετρικών προτάσεων (ασκήσεων, θεωρημάτων) και αντίστροφα.
- δ) Η διατύπωση των γεωμετρικών συλλογισμών των μαθητών/-ητριών από τους/τις ίδιους/ες.
- ε) Η ισότητα τριγώνων, ως μια στρατηγική απόδειξης ισότητας ευθυγράμμων τμημάτων ή γωνιών (σχόλιο στο τέλος της §3.2).
- στ) Ο εντοπισμός κατάλληλων τριγώνων για σύγκριση σε σύνθετα σχήματα (όπως, για παράδειγμα, στις αποδεικτικές ασκήσεις 2 της σελ. 48 και 4 της σελ. 54).

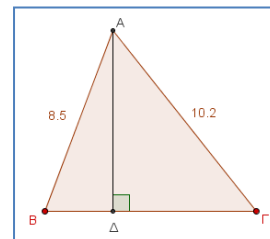
Οι αποδείξεις των θεωρημάτων και των πορισμάτων των παραγράφων 3.2, 3.4, 3.6 δεν αποτελούν εξεταστέα ύλη. Ωστόσο, οι αποδείξεις των πορισμάτων αυτών των παραγράφων προτείνεται να συζητηθούν στην τάξη ως ασκήσεις εφαρμογής των κριτηρίων ισότητας τριγώνων αντί πιο σύνθετων ασκήσεων, και ως μέσο μιας ολιστικής θεώρησης των ιδιοτήτων των τριγώνων. Συγκεκριμένα προτείνεται:

- Να ενοποιηθούν σε μια πρόταση οι προτάσεις που ταυτίζουν τη διχοτόμο, τη διάμεσο και το ύψος από τη κορυφή ισοσκελούς τριγώνου (πόρισμα Ι της §3.2, πόρισμα Ι της §3.4, πόρισμα Ι της §3.6).

- Μαζί με την πρόταση αυτή να γίνει η διαπραγμάτευση της εφαρμογής 2 της §3.12 για την απόδειξη της οποίας αρκούν τα κριτήρια ισότητας τριγώνων.
- Σαν μια ενιαία πρόταση, να ζητηθεί από τους μαθητές/τριες να δείξουν ότι σε ίσα τρίγωνα τα δευτερεύοντα στοιχεία τους (διάμεσος, ύψος, διχοτόμος) που αντιστοιχούν σε ομόλογες πλευρές είναι επίσης ίσα (π.χ. άσκηση 1i Εμπέδωσης της § 3.4, άσκηση 4 Εμπέδωσης της § 3.6). Ενιαία μπορούν να αντιμετωπιστούν, ως αντίστροφες προτάσεις, τα πορίσματα IV της §3.2 και III, IV της §3.4 που αναφέρονται στις σχέσεις των χορδών και των αντίστοιχων τόξων.

#### Ενδεικτική δραστηριότητα:

Με το μικροπείραμα «Ύψος, Διάμεσος και διχοτόμος της κορυφής ισοσκελούς τριγώνου» από τα εμπλουτισμένα σχολικά βιβλία, οι μαθητές οδηγούνται μέσα από πειραματισμούς και εικασίες στην εύρεση της σχέσης που συνδέει το ύψος, τη διάμεσο και τη διχοτόμο της κορυφής ενός ισοσκελούς τριγώνου. Παράλληλα μαθαίνουν για το ρόλο της εικασίας και του πειραματισμού στη διαδικασία της εύρεσης σχέσεων μεταξύ γεωμετρικών αντικειμένων.



<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2277>

#### **§3.7 (Να διατεθεί 1 ώρα)**

Με στόχο την ανάδειξη της διδακτικής αξίας των γεωμετρικών τόπων προτείνεται τα πορίσματα III της §3.2 και II της §3.4, που αφορούν στη μεσοκάθετο τμήματος, καθώς και το θεώρημα IV της §3.6, που αφορά στη διχοτόμο γωνίας, να διδαχθούν ενιαία ως παραδείγματα βασικών γεωμετρικών τόπων. Συγκεκριμένα, προτείνεται οι μαθητές/-ήτριες πρώτα να εικάσουν τους συγκεκριμένους γεωμετρικούς τόπους και στη συνέχεια να τους αποδείξουν.

#### **§3.10 - §3.12 (Να διατεθούν 3 ώρες)**

Η ύλη των παραγράφων αυτών είναι νέα για τους/τις μαθητές/-ήτριες. Να επισημανθεί ότι η τριγωνική ανισότητα αποτελεί κριτήριο για το πότε τρία ευθύγραμμα τμήματα αποτελούν πλευρές τριγώνου. Στόχος είναι οι μαθητές/-ήτριες να διαπιστώσουν την αναγκαιότητά της για την κατασκευή ενός τριγώνου όπως για παράδειγμα στην Ερώτηση Κατανόησης 3, αλλά και τη λειτουργικότητά της όπως για παράδειγμα στην αποδεικτική άσκηση 4 που διαπραγματεύεται την απόσταση σημείου από κύκλο.

#### **§3.14 - §3.16 (Να διατεθούν 3 ώρες)**

Τα συμπεράσματα της §3.14 είναι γνωστά στους/στις μαθητές/-ήτριες από το Γυμνάσιο. Οι αιτιολογήσεις, όμως, προέρχονται από τα θεωρήματα της §3.13. Το περιεχόμενο της §3.16 δεν είναι γνωστό στους/στις μαθητές/-ήτριες και χρειάζεται και για τις γεωμετρικές κατασκευές που ακολουθούν.

#### **§3.17, §3.18 (Να διατεθούν 2 ώρες)**

Η διαπραγμάτευση των γεωμετρικών κατασκευών συμβάλλει στην κατανόηση των σχημάτων από τους/τις μαθητές/-ήτριες με βάση τις ιδιότητές τους καθώς και στην ανάπτυξη της αναλυτικής και συνθετικής σκέψης η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί και σε γνωστικές περιοχές εκτός των μαθηματικών. Προτείνεται να γίνουν κατά προτεραιότητα τα προβλήματα 2 και 4 της §3.17 και τα προβλήματα 2 και 3 της §3.18. Επίσης,

προτείνεται να αξιοποιούνται και άλλα γεωμετρικά όργανα (και όχι μόνο κανόνας και διαβήτη), καθώς και ψηφιακά εργαλεία.

**Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>** (Προτείνεται να διατεθούν 8 διδακτικές ώρες)

**§4.1, §4.2, §4.4, §4.5 (Να διατεθούν 3 ώρες)**

Το σημαντικότερο θέμα στις παραγράφους αυτές αποτελεί το «αίτημα παραλληλίας» το οποίο καθορίζει τη φύση της Γεωμετρίας στην οποία αναφερόμαστε. Η σημασία του «αιτήματος παραλληλίας», για τη Γεωμετρία την ίδια και για την ιστορική της εξέλιξη, μπορεί να διαφανεί από στοιχεία που παρέχονται στο ιστορικό σημείωμα στο τέλος του κεφαλαίου. Προτείνεται να διερευνήσουν οι μαθητές/-ήτριες τη σχέση του θεωρήματος και της Πρότασης Ι της §4.2 με στόχο να αναγνωρίσουν ότι το ένα είναι το αντίστροφο του άλλου.

**§4.6, §4.8 (Να διατεθούν 4 ώρες)**

Προτείνεται οι μαθητές/-ήτριες, χρησιμοποιώντας το άθροισμα των γωνιών τριγώνου, να βρουν το άθροισμα των γωνιών τετραπλεύρου, πενταγώνου κ.α., να εικάσουν το άθροισμα των γωνιών ν-γώνου και να αποδείξουν την αντίστοιχη σχέση. Δίνεται έτσι η δυνατότητα σύνδεσης Γεωμετρίας και Άλγεβρας. Να επισημανθεί, επίσης, η σταθερότητα του αθροίσματος των εξωτερικών γωνιών ν-γώνου.

**Ιστορικό Σημείωμα (1 ώρα)**

Στο ιστορικό σημείωμα αναδεικνύεται η σημασία του 5ου αιτήματος στην δημιουργία της Ευκλείδειας Γεωμετρίας και παρουσιάζεται η συζήτηση και οι αναζητήσεις που προκάλεσε η διατύπωσή του, μέχρι τον 19ο αιώνα, και που τελικά οδήγησαν στη δημιουργία των μη-Ευκλείδειων Γεωμετριών. Προτείνεται, η θεματολογία του ιστορικού σημειώματος, να χρησιμοποιηθεί για να γίνουν σχετικές εργασίες από τους/τις μαθητές/-ήτριες.

## ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ: ΦΥΣΙΚΗ

Στο πλαίσιο του διδακτικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να αξιοποιήσουν τις προτεινόμενες ιστοσελίδες από το διδακτικό υλικό ή/και τα διδακτικά βιβλία, να προβαίνουν σε επανέλεγχο της εγκυρότητάς τους, διότι ενδέχεται λόγω του δυναμικού τους χαρακτήρα ορισμένες από αυτές να είναι ανενεργές ή να οδηγούν σε διαφορετικό περιεχόμενο.

**Από το Βιβλίο:** [ΦΥΣΙΚΗ Α' ΕΠΑ.Λ, ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ](#), ΓΑΡΟΦΑΛΑΚΗΣ Ι., ΠΑΓΩΝΗΣ Κ., ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ Δ., εκδ. ΙΤΥΕ ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

**Διδακτέα-Εξεταστέα Ύλη**

### 2. ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

2.1 Η έννοια της δύναμης

2.2 Τα χαρακτηριστικά της δύναμης

2.3 Δυνάμεις επαφής και δυνάμεις από απόσταση