



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡ.Δ/ΝΣΗ Π & Δ. ΕΚΠ/ΣΗΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

ΓΡΑΦΕΙΟ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ

Ταχ. Δ/ση: Συγκρ. «Μουρτζούκου»
Τ. Κ. : 38333 ΒΟΛΟΣ
Πληροφορίες: Ξενάκης Χ..
Τηλέφωνο: 2421 0 72701 - 2
Fax : 2421 0 72701

Βόλος 07/10/2008
Αρ. Πρωτ. Φ.Σχ.Συμβ/7557

ΠΡΟΣ: ΟΛΑ ΤΑ **ΓΥΜΝΑΣΙΑ** του Νομού
Μαγνησίας
(**υπόψη** των καθηγητών/-τριών
που διδάσκουν **Φυσική** στη **Β** τάξη)

Θέμα: «Τα λάθη του σχολικού βιβλίου Φυσικής Β Γυμνασίου»

Αγαπητοί/-τές Συνάδελφοι/-σες

Σας στέλνω σε μορφή **εκτυπώσιμη** το κείμενο του σεμιναρίου που υλοποιήσαμε στο ΕΚΦΕ την Τετάρτη 1-10-08.

Παρακαλώ να το **συμβουλευτείτε πριν** τη διδασκαλία των αντίστοιχων κεφαλαίων.

Φυσικά, επιπλέον παρατηρήσεις και προσθήκες εκ μέρους σας είναι επιθυμητές!

Πιστεύοντας ότι η κριτική που σας στέλνω στοχεύει στη βελτίωση της διδασκαλίας της Φυσικής, είμαι πάντα στη διάθεσή σας για επικοινωνητικές συζητήσεις.

Με εκτίμηση

Δρ. Χ.Θ. Ξενάκης
Σχ.Σύμβουλος ΠΕ04

**“ΛΑΘΗ, ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΑΦΕΙΕΣ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ
στο καινούριο βιβλίο ΦΥΣΙΚΗΣ της Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ”
Δρ. Χ. Θ. Ξενάκης Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ04**

- ✱ “Είναι εξαιρετικά δύσκολο το να γράψει κανείς ένα σχολικό βιβλίο ΦΥΣΙΚΗΣ και σχετικά εύκολο το να το κρίνει (. . . και να το κατακρίνει!)”.

Μερικές **ΓΕΝΙΚΕΣ** κατ’ αρχήν παρατηρήσεις:

- ✓ Οι ώρες διδασκαλίας που προβλέπονται από το αναλυτικό πρόγραμμα είναι ανεπαρκείς!
 - ✱ Απαιτούνται:
 - 47 ώρες για διδασκαλία των ενοτήτων
 - 5 ώρες για διαθεματικότητα
 - 5 ώρες για τις υποχρεωτικές εργαστηριακές ασκήσεις
- Δηλαδή, **σύνολο 57 ώρες.**
- ❖ Στην **πράξη**, όμως, έχουμε μόνο **45 ώρες** περίπου!
 - ✱ Το ύφος γραφής του βιβλίου ΔΕΝ είναι ενιαίο!
 - ✱ Το μέγεθος της γραμματοσειράς αποθαρρύνει τους μαθητές.
 - ✱ Οι απλουστεύσεις και οι συντομεύσεις αλλά και το πλήθος των εννοιών και πληροφοριών δημιουργούν πολλά προβλήματα κατανόησης!
 - ✱ Σε ορισμένες περιπτώσεις γίνεται χρήση δυσνόητων μαθηματικών εργαλείων (διανύσματα, ρυθμοί μεταβολής, κλπ.)

Ας περάσουμε στις επιμέρους επισημάνσεις:

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- ✱ Σελίδα 11, εικόνα 1.4

Ο μαθητής είναι αδύνατο να αναγνωρίσει τα τεχνολογικά προϊόντα που παριστάνονται καθώς και ποιοι κλάδοι των Φυσικών Επιστημών συμμετέχουν στην παραγωγή τους!

- ✱ Σελίδα 14, §1.3

Οι συμβολισμοί των μονάδων των φυσικών μεγεθών είναι ορισμένοι και δεν μπορεί το Kg να γράφεται kg, το λίτρο να είναι άλλοτε L και άλλοτε l, κλπ.

- ✱ Σελίδα 17, §1.3

Στην εύρεση της πυκνότητας δεν υπάρχει ο τύπος του βάρους ενώ στην εργαστηριακή άσκηση χρησιμοποιείται!

- ✱ Σελίδα 18, ερώτηση 5

Ζητείται η χρήση δυνάμεων του 10, ακόμη και αρνητικών!

- ✱ Σελίδα 19, άσκηση 1

Χαρακτηρίζεται δύσκολη!

B. ΚΙΝΗΣΕΙΣ

1. Δύναμη= ΑΙΤΙΑ κίνησης ή Δύναμη = ΑΙΤΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ της κίνησης;

Διαβάζουμε:

- ❖ σελ. 21 “Στην ενότητα αυτή θα μελετήσουμε κάποια στοιχεία που αφορούν την κίνηση και την ΑΙΤΙΑ που την προκαλεί, δηλαδή τη ΔΥΝΑΜΗ”.
- ❖ σελ. 24 “Θα ασχοληθούμε με την περιγραφή της κίνησης αγνοώντας την ΑΙΤΙΑ που την προκαλεί”
- ❖ σελ. 43 “Στο προηγούμενο κεφάλαιο μελετήσαμε τις κινήσεις των σωμάτων. Αγνοήσαμε όμως την ΑΙΤΙΑ που προκαλεί τη ΜΕΤΑΒΟΛΗ στην κινητική κατάσταση των σωμάτων”.

✓ Σχολιάζουμε:

✱ Στις δύο πρώτες αναφορές η δύναμη θεωρείται ΑΙΤΙΑ ΚΙΝΗΣΗΣ ενώ στην τρίτη αναφορά θεωρείται ΑΙΤΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ!

❖ **ΠΡΟΣΟΧΗ!**

Μία από τις ανατροπές που προκάλεσε η παρέμβαση του Νεύτωνα ήταν η σοβαρότατη αλλαγή στον ορισμό της έννοιας “δύναμη”, η οποία

Από ΑΙΤΙΑ ΚΙΝΗΣΗΣ έγινε ΑΙΤΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ της κίνησης! Και πάνω στην αλλαγή αυτή ΟΙΚΟΔΟΜΗΘΗΚΕ η κλασική Φυσική!

✱ Από την εποχή του “νόμου της ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ” ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΙΤΙΑ ΚΙΝΗΣΗΣ!

✓ Απορία: Γιατί άραγε επιμένουν στο “ΔΥΝΑΜΗ ΑΙΤΙΑ ΚΙΝΗΣΗΣ”;

Αγνοούν ότι υπάρχει κίνηση ΧΩΡΙΣ δύναμη;

❖ Η απάντηση έρχεται αργότερα!

Στη σελίδα 54 διαβάζουμε ότι την ΧΩΡΙΣ δυνάμεις ΚΙΝΗΣΗ τη θεωρούν ως ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ!
- Άρα, ως κίνηση θεωρούν μόνο την μεταβαλλόμενη και ΟΧΙ την ευθύγραμμη ομαλή.

❖ Στη σελ. 23 διαβάζουμε:

“Είναι λοιπόν ενδιαφέρον να μελετήσουμε την κίνηση. Να οικοδομήσουμε τις ΕΝΝΟΙΕΣ και τα ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ που χρειαζόμαστε για να περιγράψουμε κάποια από τα χαρακτηριστικά της”.

✱ Σχόλιο:

Σε κανένα σημείο του βιβλίου δεν φαίνεται η διάκριση ανάμεσα στους όρους ΕΝΝΟΙΑ και ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ!

- Η ταχύτητα, π.χ., αλλού αναφέρεται ως ΕΝΝΟΙΑ και αλλού ως ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ. Το ίδιο και η μετατόπιση!

✱ Ερώτηση:

- Ποιες, λοιπόν, είναι οι “έννοιες” και ποια τα “φυσικά μεγέθη” ώστε να δικαιολογείται η παραπάνω διατύπωση: “. . . τις έννοιες και τα φυσικά μεγέθη”;

❖ Απάντηση:

ΌΛΑ τα φυσικά μεγέθη είναι “έννοιες” της Φυσικής, αλλά όλες οι “έννοιες” της φυσικής ΔΕΝ είναι φυσικά μεγέθη, παρά ΜΟΝΟΝ εκείνες που επινοήσαμε τρόπους και τις ΜΕΤΡΗΣΑΜΕ!

✓ Η έννοια “ΤΡΟΧΙΑ” καθώς και η έννοια “ΚΥΜΑ” ΔΕΝ είναι ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ!

❖ Στη σελίδα 26, ο ορισμός του μονόμετρου μεγέθους είναι προβληματικός (“. . . προσδιορίζονται μόνο από έναν αριθμό, το μέτρο τους...”).

❖ Στη σελίδα 31 διαβάζουμε:

“...ορίζουμε ένα νέο φυσικό μέγεθος, τη μέση διανυσματική ταχύτητα...κλπ.”

✓ Σχολιάζουμε:

Οι Συντάκτες του Προγράμματος Σπουδών αλλά και οι Συγγραφείς, παρουσιάζουν τη ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ των εννοιών: θέση, μετατόπιση, μέση ταχύτητα και στιγμιαία ταχύτητα με έναν αρκετά αυστηρό τρόπο!

✱ ΔΙΑΦΩΝΟΥΜΕ με την επιλογή αυτή!

✓ και ΑΙΤΙΟΛΟΓΟΥΜΕ:

• Εφόσον το μοναδικό φαινόμενο που προτείνεται για διδασκαλία είναι η ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΚΙΝΗΣΗ, η διανυσματικότητα των εννοιών: θέση, μετατόπιση, μέση ταχύτητα και ταχύτητα ΔΕΝ είναι απαραίτητη!

• Ειδικά η διανυσματικότητα της μέσης ταχύτητας συνιστά πανευρωπαϊκή πρωτιά!

❖ Σχόλιο:

Η διανυσματικότητα της ταχύτητας είναι αναγκαία αλλά και θεμελιώδης στη νευτωνική σύνθεση, μόνον στην καμπυλόγραμμη κίνηση και στη σύνθετη κίνηση!

❖ Υπάρχει όμως και ένα άλλο ΣΟΒΑΡΟ ζήτημα:

- ✓ Ο διδάσκων καλείται μέσα σε έξι διδακτικές ώρες να μυήσει τους/τις 13χρονους μαθητές/-τριες στις έννοιες:
 - ✳ σημείο αναφοράς, σύστημα αναφοράς, σχετική κίνηση, τροχιά, υλικό σημείο, έννοια, φυσικό μέγεθος, χρονική στιγμή, χρονικό διάστημα, ευθύγραμμη κίνηση, μονόμετρο και διανυσματικό μέγεθος, μέτρο, κατεύθυνση, διεύθυνση, φορά, θέση, μετατόπιση, μήκος διαδρομής, μέση ταχύτητα (στην καθημερινή γλώσσα) και μέση διανυσματική ταχύτητα, γραφικές απεικονίσεις στην κίνηση, κίνηση με σταθερή ταχύτητα
 - ✳ είκοσι τέσσερις έννοιες για εξοικείωση!
- ❖ Και βέβαια, στις 6 αυτές ώρες, ο διδάσκων (επιπλέον) καλείται:
 - ✳ να κάνει εργαστηριακή υποστήριξη της διδασκαλίας του
 - ✳ να ενθαρρύνει τους μαθητές να κάνουν μετρήσεις
 - ✳ να εξοικειωθούν οι μαθητές με τις μονάδες μέτρησης
 - ✳ να παρουσιάσει σωστά την ιδιαιτερότητα της γλώσσας της φυσικής
 - ✳ να θέσει ερωτήματα αλλά και να απαντήσει σε ερωτήματα
 - ✳ να λύσει ασκήσεις, να αξιολογήσει ποικιλότητα τους διδασκόμενους, αλλά και να υλοποιήσει τη **ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ** του Α.Π.Σ.!
- ❖ Και από τη μεριά του ο ΜΑΘΗΤΗΣ καλείται τις τρεις πρώτες εβδομάδες,
 - ✳ να αναγνωρίσει τη διαφορά αλγεβρικής τιμής από το μέτρο
 - ✳ να απαντήσει σε ερωτήσεις
 - ✳ να λύσει ασκήσεις
 - ✳ να εξοικειωθεί με τις 24 έννοιες (προϊόντα νοητικής αφαίρεσης)
 - ✳ να αναζητήσει πληροφορίες για το πώς προσδιορίζεται η κλίμακα Μποφόρ, για το τι είναι το ανεμόμετρο, να το κατασκευάσει με απλά υλικά
 - ✳ να φτιάξει ένα άλμπουμ με φωτογραφίες που έστειλε το Voyager II, να αναζητήσει φωτογραφίες από τα μακρινά σημεία του Σύμπαντος και να τις . . . ταξινομήσει ανάλογα με την απόσταση από τον Γαλαξία μας, κλπ.!!
- ✓ Τι μπορούμε να ΣΥΜΠΕΡΑΝΟΥΜΕ;

- ❖ Και οι παλινωδίες συνεχίζονται!
 - ✳ στη σελίδα 33, η σταθερή ταχύτητα ορίζεται ως η ταχύτητα με σταθερό μέτρο, αγνοώντας τη διανυσματικότητά της
 - ✳ στην ίδια σελίδα διαβάζουμε: “Οι ιθαγενείς Καλαχάρι της Αφρικής κυνηγούν το γατόπαρδο και μπορούν να το πιάσουν”.

*ΔΕΝ υπάρχει λαός (ή φυλή) Καλαχάρι!

Μάλλον πρόκειται για τους Βουσμάνους, τον αρχαιότερο λαό της Νότιας Αφρικής που κατοικεί στην έρημο Καλαχάρι. Οι πρώτοι Ευρωπαίοι άποικοι τους ονόμασαν “Bushman” δηλαδή “άνθρωποι των θάμνων”.

- ✳ Στις ασκήσεις 6, 7 και 8 της σελίδας 40, τα διαγράμματα ΔΕΝ γίνονται κατανοητά από τους μαθητές καθώς δεν έχουν το ανάλογο μαθηματικό υπόβαθρο!

Γ. ΔΥΝΑΜΕΙΣ

- ✳ Στη σελίδα 43 (αρχή) ήδη έχει επισημανθεί η ασαφής σχέση “δύναμης και κίνησης”.
- ✳ Στη σελίδα 46 (αρχή) αναφέρεται ο νόμος του Hook ποιοτικά, ενώ η μαθηματική του έκφραση αναδύεται ξαφνικά στην εργαστηριακή άσκηση.
- ✳ Στην ίδια σελίδα αναφέρεται το 1N χωρίς να ορίζεται και να εξηγείται.
- ✳ Στη σελίδα 48, στην εικόνα 3.19, ο συμβολισμός των δυνάμεων δε δικαιολογεί την οριζόντια κίνηση του παγοδρόμου. Ομοίως και στην εικόνα 3.28 της σελίδας 51.

✳ Στη σελίδα 50 (“Σύνθεση δυνάμεων με την ίδια διεύθυνση”) διαβάζουμε: “Εάν δύο ή περισσότερες δυνάμεις... έχουν την ίδια ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ και ΦΟΡΑ...” και πιο κάτω, “Εάν δύο δυνάμεις ...έχουν αντίθετη ΦΟΡΑ, η συνισταμένη τους έχει τη ΦΟΡΑ της μεγαλύτερης...”.

ΕΝΩ, στη σελίδα 58 διαβάζουμε, “Οι βαρυτικές δυνάμεις...έχουν ίσα μέτρα και αντίθετες ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ...”.

❖ ΣΧΟΛΙΟ:

Έχει διερευνηθεί από ειδικούς ότι οι τρεις γεωμετρικές έννοιες ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ, ΦΟΡΑ και ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ εμφανίζουν μεγάλες δυσκολίες στην κατανόησή τους, ακόμη και για μαθητές Λυκείου!

* Γιατί επιμένουν οι συγγραφείς να διατηρούν τις έννοιες ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ και ΦΟΡΑ, αφού ΜΟΝΟΝ με την έννοια ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ θα μπορούσαν να περιγράψουν τη σύνθεση δυνάμεων;

✱ Σελίδα 51:

- ✓ Οι μαθητές δεν ξέρουν να υπολογίσουν την Φολ, καθώς ΔΕΝ έχουν διδαχθεί (ακόμη) το πυθαγόρειο θεώρημα.

*Ακόμη,

- ✱ οι δυνάμεις που ασκούνται από τραχιά επιφάνεια, η ανάλυση δύναμης σε κεκλιμένο επίπεδο (λείο ή τραχύ), είναι δυσνόητες διαδικασίες για παιδιά αυτής της ηλικίας.

❖ Σελίδα 53, §3.4

Τίτλος: “Δύναμη και ισορροπία” και στη συνέχεια (σελ. 54) διαβάζουμε: “...ο Νεύτωνας χρησιμοποιώντας την έννοια της δύναμης διατύπωσε πιο ολοκληρωμένα την άποψη του Γαλιλαίου...”.

✓ Σχολιάζουμε:

Με τον τίτλο “δύναμη και ισορροπία” παρουσιάζεται ο νόμος της ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ (ο πρώτος νόμος της κίνησης του Νεύτωνα), μια από τις πιο ΕΠΑΝΑΣΤΑΤΙΚΕΣ συλλήψεις όλων των εποχών, ένας από τους νόμους που ΘΕΜΕΛΙΩΣΑΝ τη Φυσική (!) δεν αξίζει ούτε έναν ΤΙΤΛΟ; (ενώ ο νόμος της Υδροστατικής, σελ. 68) αξίζει ...τίτλο!).

❖ Η άποψή μας:

- ✱ Η επιλογή των ΤΙΤΛΩΝ (ζήτημα ιδιαίτερα σημαντικό για τη δομή ενός σχολικού βιβλίου), σχετίζεται ΚΑΙ με αυτό που μένει στον μαθητή, το ΙΖΗΜΑ από τις αναγνωστικές του διαδρομές στις σελίδες της Φυσικής και σηματοδοτεί το ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΟ από κάτι ΑΛΛΟ!

- ✱ Τα γνωστικά αντικείμενα ενός Προγράμματος Φυσικής ΔΕΝ είναι ισοδύναμα!

Ορισμένα, όπως η “διανυσματική μέση ταχύτητα” ή ο “νόμος της Υδροστατικής” είναι σχετικώς ασήμαντα, ενώ κάποια άλλα όπως ο ΝΟΜΟΣ της ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ή η ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ της ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ είναι οι ΚΟΛΩΝΕΣ της Φυσικής και του σύγχρονου τεχνολογικού πολιτισμού!

✓ Σελίδα 57, διαβάζουμε:

“Η μάζα και το βάρος ενός σώματος συνδέονται μέσω ενός μεγέθους που ονομάζεται επιτάχυνση της βαρύτητας (g) και μεταβάλλεται από τόπο σε τόπο”, και πιο κάτω, “Η τιμή του g στην επιφάνεια της γης είναι περίπου $9,8 \text{ m/s}^2$ ”.

✱ Σχόλιο:

Εφόσον τα παιδιά ΔΕΝ ξέρουν τι είναι ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ, πώς θα ξέρουν τι είναι “επιτάχυνση της βαρύτητας” και τι είδους μονάδα είναι αυτό το: m/s^2 ;

- ✱ Ακόμη, στην ίδια σελίδα, δίνεται ο ορισμός του βάρους $w=m.g$, χωρίς να έχει αναφερθεί η μαθηματική έκφραση του 2ου νόμου του Νεύτωνα!

- ✱ Τέλος, στις σελίδες 57-58, στις εικόνες 3.40 και 3.41 δε γίνεται σαφής διάκριση των δυνάμεων “δράσης- αντίδρασης” και των “αντιθέτων δυνάμεων”.

Δ. ΠΙΕΣΗ

❖ Στη σελίδα 68 διαβάζουμε:

“Η πίεση που ασκεί ένα υγρό που ισορροπεί ονομάζεται υδροστατική πίεση”.

✓ Ερώτηση:

“Η πίεση (ακινήτου υγρού) είναι, δηλαδή, συνώνυμο της υδροστατικής πίεσης;”

- Δηλαδή, την αρχή του Πασκάλ θα μπορούσαμε να τη διατυπώσουμε ξεκινώντας με τη φράση: “κάθε μεταβολή της υδροστατικής πίεσης...”;
- Τι συμβαίνει με το υδραυλικό πιεστήριο: η “πίεση” είναι συνώνυμη της “υδροστατικής πίεσης”;
- Μ’ άλλα λόγια, είναι σίγουρο ότι “η ΠΙΕΣΗ σε ένα σημείο που ισορροπεί ονομάζεται ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ”;

❖ Η απάντηση:

- ✓ Οι έννοιες “πίεση (ακίνητου υγρού)” και “υδροστατική πίεση” ΔΕΝ ταυτίζονται! Η πίεση ενός ακίνητου υγρού ΔΕΝ ονομάζεται “υδροστατική πίεση”!!
- Πιο συγκεκριμένα:
 - ✳ Όταν λέμε ότι “στο εσωτερικό ενός υγρού υπάρχει πίεση” εννοούμε ότι ΕΑΝ μέσα στο υγρό βρεθεί η επιφάνεια ενός αντικειμένου, θα ασκηθεί σ’ αυτήν ΔΥΝΑΜΗ. Η (πιεστική) αυτή δύναμη παριστάνεται με ένα διάνυσμα ΚΑΘΕΤΟ στην επιφάνεια και θα ισούται με το γινόμενο (πίεση του υγρού) Χ (εμβαδόν της επιφάνειας).

- ❖ Εάν όμως θέσουμε το ερώτημα: Σε τι ακριβώς αναφέρεται η έννοια “ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ”, η απάντηση που πρέπει να δώσουμε είναι ότι -“Καθώς βυθιζόμαστε όλο και πιο βαθιά σε ένα ακίνητο υγρό, η πίεση συνεχώς αυξάνεται και αυτό οφείλεται στη ΒΑΡΥΤΗΤΑ”.

✓ **Προσοχή!**

- Εφόσον το υγρό είναι ακίνητο, η πίεση ενός σημείου Μ σε βάθος h είναι μεγαλύτερη (από την πίεση στην επιφάνειά του) κατά την ποσότητα ρgh (ρ = πυκνότητα υγρού).
- ✳ Η επιπλέον αυτή πίεση οφείλεται στη βαρύτητα εφόσον το υγρό ισορροπεί!). Πρόκειται, δηλαδή, για υπερπίεση!

✓ Σημαντικά σχόλια:

- ✳ Αν το ΥΓΡΟ βρίσκεται σε περιοχή χωρίς βαρύτητα, η πίεση προέρχεται αποκλειστικά από κάποιο εξωτερικό αίτιο (π.χ. έμβολο) και, εφόσον το υγρό ισορροπεί, είναι σε όλη την έκτασή του ΙΔΙΑ!
- ✳ Αν το υγρό βρίσκεται σε πεδίο βαρύτητας, η πίεση αυξάνεται με το βάθος και, εφόσον ισορροπεί, η διαφορά των πιέσεων μεταξύ δύο σημείων του ισούται με ρgh !
- ✳ Εάν ένα ΑΕΡΙΟ βρίσκεται σε κλειστό δοχείο σε περιοχή χωρίς βαρύτητα, εφόσον ισορροπεί, έχει ΠΙΕΣΗ και αυτή είναι ΙΔΙΑ σε ΟΛΗ του την έκταση!
- ✳ Εάν το αέριο βρίσκεται σε πεδίο βαρύτητας, η διαφορά των πιέσεων δύο σημείων του είναι ίση με ρgh .

✓ Σημαντική παρατήρηση:

- ✳ Αν και στη σελίδα 76 του βιβλίου αναφέρεται η εξίσωση $P_{ολ} = P_{ατμ} + \rho gh$ ΠΟΥΘΕΝΑ δεν αναφέρεται ότι ισχύει ΜΟΝΟΝ κατά την ισορροπία του υγρού και ότι είναι ταυτοχρόνως και συνθήκη ισορροπίας του υγρού!
- ✳ Στη σελίδα 74 (§ 4.3) ο υπολογισμός για τη σύγκριση των δυνάμεων που ασκούνται λόγω της ατμοσφαιρικής πίεσης στο παράδειγμα, είναι ΔΥΣΚΟΛΟΣ!
- ✳ Στη σελίδα 80, γίνεται εισαγωγή της έννοιας μέγιστη άνωση (Α) χωρίς αυτή να αναλύεται επαρκώς ώστε να γίνεται κατανοητή.
- ✳ Στη σελίδα 85, η ερώτηση 11 χαρακτηρίζεται δύσκολη, όπως και στη σελίδα 86 οι ασκήσεις 6 και 9.

E. ΕΝΕΡΓΕΙΑ

- ✳ Στη σελίδα 89 (§5.1) ο ορισμός του ΕΡΓΟΥ ως μεταφορά ή μετατροπή ενέργειας κατά τη δράση μιας δύναμης ΔΕΝ γίνεται κατανοητός! Ομοίως, στην ίδια σελίδα, η εξήγηση της εικόνας 5.5 είναι προβληματική.

- ✱ Στη σελίδα 90 (αρχή) η φράση “...τόσο περισσότερο κουράζεται” δημιουργεί παρανοήσεις.
- ✱ Στη σελίδα 91, στη σχέση $WF = F1 \cdot \Delta x$ ο μαθητής δυσκολεύεται να υπολογίσει την οριζόντια συνιστώσα $F1$ της δύναμης F .
- ✱ Στη σελίδα 92, το έργο του βάρους σε κεκλιμένο επίπεδο είναι δυσνόητο!
- ✱ Στη σελίδα 95 (“από ποιους παράγοντες εξαρτάται η κινητική ενέργεια”) η φράση “...όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα της σφαίρας, τόσο μεγαλύτερη είναι και η λακούβα που ανοίγει στο έδαφος”, δημιουργεί παρανοήσεις!
- ✱ Στη σελίδα 96, η επισήμανση ότι ο τύπος της κινητικής ενέργειας “μπορεί ν’ αποδειχθεί ...” είναι αδόκιμη, αφού οι μαθητές ΔΕΝ διδάσκονται τη μεταβαλλόμενη κίνηση!
- ❖ Γενικά, στην ενότητα ΕΝΕΡΓΕΙΑ, η δυναμική ενέργεια άλλοτε συμβολίζεται U , άλλοτε με $U_{\text{δυν.}}$ και η κινητική, άλλοτε με K και άλλοτε με E_k . (βλέπε σελ. 98, μέσον).
- ✱ Στη σελίδα 99, το παράδειγμα 5.4, εκτός της φυσικής δυσκολίας του, εμφανίζει και προβλήματα ως προς τον συμβολισμό των μεγεθών.
- ✱ Στη σελίδα 108 (“ισχύς και κίνηση”), η απόδειξη της σχέσης $P=F \cdot u$ κρίνεται ΔΥΣΚΟΛΗ και ΠΕΡΙΤΤΗ!
- ✱ Στη σελίδα 110, η ερώτηση 6 και στη σελίδα 113, η ερώτηση 12, είναι εξεζητημένες!

ΣΤ. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

- ✱ Στη σελίδα 119 (“Η κλίμακα Κελσίου”), η ιστορική αναδρομή της μετατροπής του θερμοσκοπίου σε θερμόμετρο κρίνεται δυσνόητη!
- ✱ Στη σελίδα 120, η επισήμανση ότι οι θερμοκρασίες αναφοράς 0 και 100 ορίζονται αυθαίρετα, είναι περιττή, αφού αυτό ισχύει γενικά για τις μονάδες φυσικών μεγεθών!
- ✱ Στην ίδια σελίδα, αναφέρεται ότι “τα πειράματα έδειξαν ότι κανένα υλικό δεν μπορεί να ψυχθεί σε θερμοκρασία μικρότερη από -273o C ”. Αυτό ΔΕΝ είναι σωστό γιατί προέκυψε από θεωρητικούς υπολογισμούς μέσω της κινητικής θεωρίας των ιδανικών αερίων
- ✱ Στη σελίδα 122 η πρόταση “τα σώματα έχουν κινητική ή δυναμική ενέργεια, δεν περικλείουν όμως έργο...”, απαιτεί περαιτέρω αποσαφήνιση.
- ✱ Στην ίδια σελίδα διαβάζουμε: “η θερμότητα είναι μια μορφή ενέργειας”. Όμως, στη σελίδα 102 αναφέρεται ότι μορφές ενέργειας εκτός από τη Μηχανική, τη Χημική, την Ηλεκτρική, την Ακτινοβολία και την Πυρηνική, είναι και η ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ και ΟΧΙ η θερμότητα!
- ❖ Συνεπώς:
Καταλήγει κανείς στο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ ότι η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ και η ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ είναι το ίδιο πράγμα!

✓ ΟΜΩΣ:

Στην Α΄ Λυκείου (σελ. 270) τα παιδιά θα μάθουν ότι: “η θερμότητα μετράει την ενέργεια που μεταφέρεται από το ένα σώμα στο άλλο ΧΩΡΙΣ η ΙΔΙΑ να ΕΊΝΑΙ ΜΟΡΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ”!

❖ Εύλογα, προκύπτουν κάποια ερωτήματα:

✱ Η θερμότητα είναι ΜΟΡΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ;

✱ Το έργο είναι ΜΟΡΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ;

✱ Η θερμική ενέργεια είναι ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ;

✱ Το βιβλίο της Α΄ Λυκείου τα λέει ΛΑΘΟΣ;

✱ Οι θερμικές μηχανές μετατρέπουν τη θερμότητα σε ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ; (σελ. 129)

✱ Η θερμότητα είναι “κάτι” σαν ΕΡΓΟ;

✓ ΚΑΙ Η ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

- ✱ Η έννοια ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (Thermal energy, Energie thermique, Energia Termica) θεωρείται μέρος της ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ενέργειας ενός συστήματος και ΔΕΝ πρέπει να συγχέεται με την έννοια ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ (heat, chaleur, calore, wärme)
- η οποία είναι ΜΕΤΑΒΙΒΑΖΟΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (transfer energy)!

Z. ΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

- ✱ Στη σελίδα 142, η έκφραση “Αν η θερμοκρασία είναι κάτω από το μηδέν το χιόνι παγώνει”, είναι αδόκιμη!
- ✱ Στη σελίδα 145, στα “σκαλοπάτια των μεταβολών κατάστασης”, κρίνεται ΔΥΣΚΟΛΗ η κατανόηση τόσων μαθηματικών τύπων!
- ✱ Στη σελίδα 146, χρησιμοποιείται η έννοια της ΘΕΡΜΙΚΗΣ ενέργειας, αντί για εκείνης της ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, με αποτέλεσμα να καταλήγουμε σε ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΕΣ αποδείξεις!
- ✱ Στη σελίδα 149 (“Μαγειρεύοντας με πίεση: Η χύτρα ταχύτητας”), για να βρουν οι μαθητές τη σύσταση του κρέατος που τους ζητείται πρέπει ν’ ανατρέξουν στη ...βιολογία της Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ!

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- ✱ Να επιλέγονται με προσοχή οι ερωτήσεις και οι ασκήσεις που θα δίνονται στους μαθητές.
- ✱ Η εισαγωγή των εννοιών “μονόμετρο και διανυσματικό” να γίνεται ΠΡΙΝ τον ορισμό της ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ.
- ✱ Η μελέτη της ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ να ΠΡΟΤΑΣΣΕΤΑΙ της ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ή να παραλείπεται.
- ✱ Να αποσαφηνίζονται οι υπότιτλοι των εικόνων, διαγραμμάτων, φωτογραφιών κλπ. και να συζητούνται με τους μαθητές.
- ✱ Το βιβλίο είναι ΠΥΚΝΟΓΡΑΜΜΕΝΟ, με μικρές γραμματοσειρές και καταιγισμό πληροφοριών!
- ❖ ΕΠΙΛΕΞΤΕ, σύμφωνα με το επίπεδο της τάξης σας, την κατάλληλη διδακτική προσέγγιση, χρησιμοποιήστε το βοηθητικό υλικό που σας έχει δοθεί σε ηλεκτρονική μορφή, προσεγγίστε ένα ενδιαφέρον θέμα ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΑ, μπείτε στο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ και πέρα από τις υποχρεωτικές εργαστηριακές ασκήσεις!
- ❖ ΚΑΙ ΜΗΝ ΞΕΧΝΑΤΕ ΠΟΤΕ ότι απευθύνεστε σε παιδιά από 13 ως 15 ΧΡΟΝΩΝ!

ΠΗΓΕΣ

1. Ιστοσελίδα Ν. Δαπόντε
2. Ιστοσελίδα Α. Ι. Κασσέτα
3. Αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών Β΄ Γυμνασίου
4. Βιβλίο του μαθητή Β΄ Γυμνασίου – Εργαστηριακός οδηγός – Βιβλίο του καθηγητή
5. Ε.Ε.Φ.-Παράρτημα Ανατολικής Κρήτης
6. Παρατηρήσεις – Απόψεις των Καθηγητών Γυμνασίου των Νομών Μαγνησίας και Λάρισας