

## Παρατηρήσεις στη Φυσική Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου

**1)** Στο θέμα Α<sub>3</sub>, η Κεντρική Επιτροπή Εξετάσεων ενώ αρχικά ενέκρινε ως σωστή την επιλογή Α<sub>3γ</sub>, αργότερα έδωσε ως σωστή επιλογή και την Α<sub>3β</sub>.

Με οδηγία λοιπόν προς τα βαθμολογικά κέντρα υποχρέωσε τους βαθμολογητές να θεωρούν ως σωστές δύο επιλογές: Την Α<sub>3γ</sub> και Α<sub>3β</sub>.

Δηλαδή σε θέμα απλού «τσεκαρίσματος», η ΚΕΕ θεώρησε φυσιολογικό να υπάρχουν δύο σωστές επιλογές, όταν έπρεπε να υπάρχει μόνο μία.

**Όμως τελικά, σωστή επιλογή στο θέμα Α<sub>3</sub> δεν υπάρχει, γιατί απλά όλες οι επιλογές που δόθηκαν στους μαθητές είναι λάθος.**

Αυτό το ξέρουν οι Φυσικοί, αλλά όχι οι θεματοδότες οι οποίοι ελέγχονται από καθηγητή πανεπιστημίου!

Έτσι το ερώτημα που μπαίνει είναι το τί κάνουν οι θεματοδότες της Φυσικής και το τί χρειάζεται ο καθηγητής του πανεπιστημίου που τους «επιβλέπει», αφού όλοι μαζί δίνουν απανωτά λάθη για να επιλέξουν οι μαθητές;

**2)** Το θέμα Α<sub>5β</sub> βάσει του σχολικού βιβλίου θα πρέπει να χαρακτηριστεί από τους μαθητές ως σωστό.

**Επιστημονικά όμως είναι λάθος διότι:**

**α)** Αν η ταλάντωση είναι εξαναγκασμένη με απόσβεση θα έπρεπε ΟΠΩΣΔΗΠΟΤΕ να προσδιορίζεται η χρονική διάρκεια μέσα την οποία ρωτάται αν γίνεται η αντιστάθμιση των απωλειών ενέργειας.

Θέλω να πω ότι στην εξαναγκασμένη ταλάντωση με απόσβεση οι «αντισταθμίσεις» ενέργειας γίνονται σε χρονικά διαστήματα που είναι ακέραια πολλαπλάσια ημιπεριόδου και όχι σε τυχαία χρονικά διαστήματα.

Αρα στην εξαναγκασμένη ταλάντωση που διδάσκουμε δεν έχουμε αντιστάθμιση ενέργειας γενικά και αόριστα, αλλά αντιστάθμιση απωλειών μέσα σε ακέραια πολλαπλάσια ημιπεριόδου.

Υπάρχουν δηλαδή χρονικά διαστήματα που όχι μόνο δεν έχουμε αντιστάθμιση των απωλειών της ενέργειας του ταλαντωτή, αλλά που από τον ταλαντωτή αφαιρούνε ενέργεια τόσο η τριβή όσο και ο διεγέρτης με αποτέλεσμα η ενέργειά του να μειώνεται δραματικά.

Εννοείται ότι σε αυτήν την περίπτωση δε μπορούμε καν να μιλάμε για ενεργειακή αντιστάθμιση!

**β)** Η εξαναγκασμένη ταλάντωση χωρίς απόσβεση θεωρείται στο σχολικό βιβλίο ειδική περίπτωση της εξαναγκασμένης ταλάντωσης με απόσβεση αρκεί να θεωρήσει ο μαθητής ότι  $b=0$  (Μια εξωφρενικά λανθασμένη θεώρηση).

Όμως στην εξαναγκασμένη ταλάντωση χωρίς απόσβεση δεν υπάρχει καμιά μα καμιά αντιστάθμιση ενέργειας, μιας και ο διεγέρτης είναι αυτός που δίνει και αφαιρεί ενέργεια με τρόπο που γενικά είναι πολύπλοκος.

**Θέλω να πω με αυτά ότι βάσει του σχολικού βιβλίου, ο μαθητής πρέπει να χαρακτηρίσει το Α<sub>5β</sub> «σωστό».**

**Όμως το Α<sub>5β</sub> είναι ασαφέστατο ερώτημα και συνεπώς επιστημονικά θα πρέπει να χαρακτηριστεί ως «λάθος», αφού δεν προσδιορίζεται τί είδους εξαναγκασμένη ταλάντωση έχουμε και για ποιο χρονικό διάστημα μιλάμε!**

**Συνεπώς στο Α5β θα πρέπει να παρθούν ως σωστοί και οι δύο χαρακτηρισμοί! Και το «σωστό» και το «λάθος»!**

**3)** Στο Β<sub>2</sub>, **αρχικά** θα πρέπει να επισημάνουμε ότι σύνθεση απλών αρμονικών ταλαντώσεων δεν υφίσταται ούτε ομοίων ούτε διαφορετικών συχνοτήτων. Θα έπρεπε να λείπει σύνθεση αρμονικών ταλαντώσεων (σκέτο) και όχι απλών.

**Δεύτερον:** Σύμφωνα με την ενδεικτική λύση που έστειλε η ΚΕΕ στα βαθμολογικά κέντρα, αλλά και με την οποιαδήποτε άλλη λύση στην οποία εξωθούνται οι μαθητές και οι καθηγητές, θεωρείται ως δεδομένο ότι στο διακρότημα εκτελούνται «ταλαντώσεις» σταθερής συχνότητας  $\frac{f_1 + f_2}{2}$ .

**Όμως:**

**α)** Αυτό που εκτελείται σε ένα διακρότημα δε μπορεί να χαρακτηριστεί «ταλάντωση» βάσει όλων των ορισμών του σχολικού βιβλίου και όχι μόνο. Η ταλάντωση είναι φαινόμενο περιοδικό και το διακρότημα κάθε άλλο παρά περιοδικό φαινόμενο είναι. Άρα χρειάζονται επαναπροσδιορισμοί!

**β)** Πουθενά στο σχολικό βιβλίο δεν αναφέρει ότι στο διακρότημα έχουμε ταλαντώσεις με συχνότητα  $\frac{f_1 + f_2}{2}$ . Αυτό είναι μια αυθαίρετη διάχυτη λανθασμένη (θα το εξηγήσω ευθύς αμέσως) γνώση, που για ασκησιολογικούς λόγους λανσάρανε «κάποιοι» στα παιδιά (πάντως όχι το σχολικό) και που ενίσχυσε ως θέμα πανελληνίων εξετάσεων η ΚΕΕ.

**γ)** Τα χρονικά διαστήματα μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του κινητού από τις θέσεις μηδέν δεν είναι υποχρεωτικά ίσα μέσα στο χρονικό διάστημα μιας περιόδου διακροτήματος, πρώτο γιατί ποτέ δεν ορίστηκε με αυστηρότητα η περίοδος διακροτήματος και δεύτερο γιατί ακόμη και να οριστεί, πάλι δε θα είναι ίδια.

Θέλω να πω ότι η έννοια «περίοδος ταλάντωσης» σε ένα διακρότημα

- δεν έχει νόημα γενικά
- δεν είναι  $\frac{f_1 + f_2}{2}$
- δεν είναι γενικώς σταθερά τα χρονικά διαστήματα διέλευσης του κινητού από τη θέση  $\chi=0$

Βάσει αυτών, ακόμη και στην απλή περίπτωση του διακροτήματος που διδάσκουμε βάσει του σχολικού βιβλίου (επαλληλία εξισώσεων ταλάντωσης με ίδια πλάτη και χωρίς αρχικές φάσεις) δε νομιμοποιείται η διαίρεση  $N = \frac{T_A}{T_{\text{ταλ}}}$  αφού η  $T_{\text{ταλ}}$  δεν υφίσταται γενικά αλλά μόνο σε πολύ ειδικές περιπτώσεις συχνοτήτων και αυτό πάλι με επιφύλαξη και κατόπιν επαναπροσδιορισμού του τι εννοούμε λέγοντας ταλάντωση.

Άρα το Β<sub>2</sub> δε λύνεται βάσει του σχολικού.

Η λύση του με πλήρη δικαιολόγηση από Φυσικό, προϋποθέτει δουλειά. Αν τελικά τα αποτελέσματα συμπέσουν με εκείνα της ΚΕΕ, θα είναι από απλή σύμπτωση των τιμών των συχνοτήτων.

Συνεπώς το να θεωρούμε ότι στο διακρότημα πραγματοποιούνται ταλαντώσεις σταθερής συχνότητας (σταθερής περιόδου) ενώ κάτι τέτοιο είναι λάθος, είναι μεγάλη ευθύνη.

Δε φτάνει δηλαδή που την έννοια περίοδος ταλάντωσης σε ένα διακρότημα δεν την αναφέρει ως έννοια το σχολικό βιβλίο, δε φτάνει που όλα θέλουν επαναπροσδιορισμό αφού δεν είναι ταλαντώσεις (περιοδικά φαινόμενα δηλαδή σύμφωνα με το σχολικό), καλούμαστε να καθιερώσουμε ως σωστό, το λάθος!

Το λάθος για το οποίο στο κάτω δεν ευθύνεται το σχολικό και στο οποίο λάθος αναίτια συναγωνίστηκαν μεταξύ τους τα παιδιά, μέσα από θέματα πανελλαδικών και με τις ευλογίες της ΚΕΕ και της ΕΕΦ.

Νομίζω ότι αυτό είναι μια απερίγραπτη ηθική δοκιμασία!

**4)** Στο Β<sub>3</sub> εξελίχτηκαν κωμικοτραγικά πράγματα:

Οι αρχικές επιλογές στις οποίες κλήθηκαν τα παιδιά ήταν κωμικές.

Θέλω να πω ότι αφού δόθηκε  $m_2 > m_1$ , δε χρειαζόταν να διαβάσει το παιδί τίποτε περισσότερο για να πάρει 9 μόρια, μιας και για την τιμή που έχει ο λόγος  $\frac{m_1}{m_2}$  υπήρ-

χαν δύο επιλογές μεγαλύτερες της μονάδας και μια μικρότερη της μονάδας.

Προφανώς ο μαθητής επέλεγε τη μικρότερη της μονάδας τιμή, χωρίς να διαβάσει καν όσα διαδραματιζότανε στην εκφώνηση.

Για να συμμαζέψουν κατόπιν τα ασυμμάζευτα έστειλαν «ορθή επανάληψη» και έτσι πολλά από τα παιδιά μπερδεύτηκαν και έχασαν χρόνο ψάχνοντας για ποιο λόγο εν μέσω εξέτασης, η Κεντρική Επιτροπή Εξετάσεων (ΚΕΕ) άλλαξε τα νούμερα που τους έδωσε.

Αρκετά παιδιά δηλαδή άρχισαν να αμφιβάλλουν για το αν το νούμερο που αλλάχτηκε ήταν το σωστό και άρα αν θα έπρεπε να ξαναελέγξουν το αποτέλεσμα που ήδη είχαν επιλέξει ως σωστό.

**5)** Το Γ<sub>3</sub> δεν υπάρχει στο σχολικό βιβλίο. Αλλά ενώ φαίνεται ένα αθώο απλό σχε- τικά ερώτημα που τα παιδιά έμαθαν να το απαντάνε, όχι μέσω όσων έμαθαν βάσει του σχολικού βιβλίου, αλλά μέσω φροντιστηρίων ή επιπλέον ασκήσεων του καθηγη- τή του σχολείου τους, αποτελεί σημαντικότατο λόγο που θα έπρεπε χρόνια τώρα να είχε τινάξει στη συνείδηση των καθηγητών τις α-νοησίες περί κυμάτων που διδά- σκουμε.

Θέλω να πω με αυτά ότι αν το τόσο αθώο στην εκφώνηση και λύση Γ<sub>3</sub>, ανέφερε ως θέση  $y_1$  όχι την θέση  $5\sqrt{3} \cdot 10^{-3} m$ , αλλά τη θέση  $y_1 = 0$  για  $t \geq 0$ , τότε θα υπήρχε ένα μικρό σοκ για τη χρονική στιγμή 0,2 sec **και θα επικρατούσε το απόλυτο χάος με την ταχύτητα τη χρονική στιγμή 1,4 sec, μιας και ο φελλός εκείνη τη στιγμή δε θα είχε μια ταχύτητα, αλλά δύο.**

Θεωρώ δηλαδή ότι δεν είναι δυνατό κάτι που δεν έχει το σχολικό βιβλίο, η ΚΕΕ να το καθιερώνει με λύσεις-αντιμετωπίσεις στηριζόμενες σε επιλεγμένες τιμές, όταν η ίδια αντιμετώπιση θα έδειχνε σε όλους τα ανεκδιήγητα λάθη που διδάσκουμε στα παιδιά.

**6)** Τα ίδια θα μεταφερόντουσαν αμέσως και στο Γ<sub>4</sub>.

Θέλω να πω με αυτά ότι δεν είναι ηθικό να οδηγούμε τα παιδιά σε ασκήσεις όπου οι λύσεις κρύβουν πίσω από την κουρτίνα όλες τις παρανομίες μας τις σχετικές με τα

κύματα που λανσάρει το σχολικό και που έχουν παρατραβήξει σε «παρουσίαση» τα εξωσχολικά.

Κοντολογίς για τα 5) και 6):

Η λύση που έδωσε η ΚΕΕ για τα  $\Gamma_3$  και  $\Gamma_4$  είναι απλή καθιέρωση ασκησιολογίας, γιατί αφήνει την εντύπωση ότι η λύση ισχύει για όλες τις χρονικές στιγμές και ότι όλα με τα κύματα είναι τόσο απλά.

Έτσι κρύβεται από τα παιδιά ότι υπάρχουν χρονικές στιγμές που η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης που έδωσε η ΚΕΕ θα οδηγήσει τα πάντα στο απόλυτο χάος βυθίζοντας την ταχύτητα σε ασυνέχειες αρχικά β' τύπου και πιθανώς σε γ'...

Με τη λύση της ΚΕΕ, τα αδιέξοδα όσων διδάσκουμε σκεπάζονται, η επάρκεια και η έκτασή τους αποσιωπούνται και μεις χρόνια τώρα δε βλέπουμε ότι με τα κύματα δε διδάσκουμε κάτι της προκοπής, αλλά επιτρέπουμε στην κάθε ΚΕΕ να μας οδηγεί σε όλο και πιο επικίνδυνα μονοπάτια....

### 7) Το Δ Θέμα!!!!

Φτηνό πράγμα, ασκησιολογική αδεξιότητα τσίρκου, θλιβερή συρραφή άσχετων πραγμάτων για να «βγει» η επιδιωκόμενη πρωτοτυπία στις ασκήσεις στις οποίες θα εξεταστούν οι μαθητές.

Εκεί που λες «**Θέε μου επιτέλους τέλειωσε η α-νοησία**» και γλίτωσα, έρχεται και άλλο σενάριο προκειμένου να ζητηθούν από το παιδί διάφορα ασύνδετα πράγματα...

**Δ<sub>1</sub>:**

Η λύση της ΚΕΕ είναι η πιο αργή και ακατάλληλη λύση. Από την Α' Λυκείου κιάλας, τα παιδιά ξέρουνε ότι τρεις δυνάμεις όταν ισορροπούν πρέπει να περνάνε από το ίδιο σημείο, ώστε η συνισταμένη των δύο να εξουδετερώνει την τρίτη δύναμη.

Άρα αυτό που κάνει η ΚΕΕ είναι να συστήνει σε όλους μας όχι τη φυσική, αλλά τη χωρίς σκέψη εφαρμογή τακτικών φροντιστηριακού τύπου.

**Δ<sub>2</sub>:**

Η τριβή θα σημειωθεί προς τα πάνω ή προς τα κάτω; Η επιλογή θεωρείται αυτονόητη ή όχι και γιατί; Πρέπει να δικαιολογηθεί; Έχουμε το δικαίωμα να σημειώνουμε την τριβή όπως θέλουμε και αν μας βγει αρνητική να λέμε ότι ήταν ανάποδα; Αυτό είναι αυτονόητο; Αναφέρεται στο σχολικό ή είναι κατά παράδοση;

**Δ<sub>3</sub>:**

Η ΚΕΕ σημειώνει (σωστά) την αντίδραση Ν. Όμως στο σχολικό βιβλίο ελάχιστες φορές σημειώνεται η Ν;

Σε εκείνη τη σανίδα με τον ελαιοχρωματιστή για παράδειγμα, σημειώνεται στο σχολικό (λυσάρι) το Ν ή μήπως σημειώνεται πάνω στη σανίδα το βάρος του ελαιοχρωματιστή;

Άρα αν κάποιος μαθητής στο Δ<sub>3</sub> πει ότι στη σανίδα ασκείται το βάρος της σφαίρας και σημειώσει το βάρος της και ασχοληθεί με το φορέα του βάρους της, έχουμε δικαίωμα να του κόψουμε μονάδες γιατί δεν πήρε το Ν, αλλά είπε (λανθασμένα βέβαια) ότι στη σανίδα ασκείται το βάρος της σφαίρας όπως λανθασμένα του έμαθε να λειτουργεί το σχολικό του βιβλίο;

**Δ<sub>4</sub>:**

Το  $dK/dt = \tau \cdot \omega$  θέλει ή δε θέλει απόδειξη; Είναι αυτονόητο; Αναφέρεται κάπου στο σχολικό βιβλίο;

Γιατί η ΚΕΕ το θεωρεί δεδομένο;

Ποια ροπή παριστά το  $\tau$ ;  
 Στους ρυθμούς κινητικών ενεργειών ποιες ροπές μπαίνουν;  
 Στους άλλους ρυθμούς ενεργειών μπαίνουν οι ίδιες ροπές ή άλλες;  
 Ο κάθε ρυθμός ενέργειας έχει ή δεν έχει τις δικές του ροπές;  
 Το πόσο κάνει ο ρυθμό μεταβολής κινητικής ενέργειας και ποιες συγκεκριμένες ροπές θα μπουν στη σχέση χρειάζεται ή όχι απόδειξη;  
 Το αντίστοιχο πρόβλημα παρουσιάζεται και στην ισχύ στη μεταφορική κίνηση ή στην κίνηση υλικού σημείου.  
 Εκεί ο ρυθμός είναι  $F \cdot v$  .  
 Το  $v$  είναι η ταχύτητα. Αλλά εκείνο το  $F$  ποιο είναι; Δεν αλλάζει κάθε φορά ανάλογα με τον συγκεκριμένο ρυθμό που ζητάμε; Αυτό τα παιδιά το ξέρουν και τους το κάναμε ακόμη πιο δύσκολο βάζοντάς τους ροπές;  
Θέλω να πω δηλαδή ότι κάποιο παιδί που θα αποδείξει το  $dK/dt = \tau \cdot \omega$  και αποδείξει ποιες ροπές θα ληφθούν υπόψη και κάποιο άλλο που θα πάρει τη σχέση αυθαίρετα θα βαθμολογηθούν ίδια;

**Δ5:**

Λύνεται θεωρώντας ότι κατά την κρούση διατηρείται η στροφορμή, έστω κι αν υπάρχουν εξωτερικές ροπές!

Έχουν διδαχτεί τέτοια πράγματα τα παιδιά; Προβλέπονται στην ύλη τους; Πρέπει να αναφέρουν γιατί διατηρείται η στροφορμή στην κρούση ή όχι;

.....

Γιατί ισχύει η διατήρηση στροφορμής στην συγκεκριμένη κρούση με τις δύο ράβδους; Και γιατί δεν ισχύει η διατήρηση ορμής;

Και αν κάποιος «μαθητής» πάρει διατήρηση ορμής αντί διατήρηση στροφορμής, θα του απορρίψουμε τη λύση ή όχι και γιατί;

Αυτοί οι μηχανισμοί που ελευθερώνουν τις ράβδους αυτόματα τί χρειάζονται;

Έχουν ή όχι σχέση με την ενέργεια που χάνεται ή δεν χάνεται κατά την κρούση;

Διασφαλίζουν κάτι; Και αν ναι, τί ακριβώς διασφαλίζουν και γιατί;

Όλα αυτά τα παράξενα πράγματα τα δεχόμαστε απλά ως δεδομένο άσκησης χωρίς να ξέρουμε τους βαθύτερους λόγους;

Κι αν υπάρχουν τέτοιοι λόγοι δε θα έπρεπε να τους ξέρουμε και δε θα έπρεπε να αναφερθούν στη λύση της άσκησης ώστε να νομιμοποιηθεί η χρήση κάποιας αρχής ή κάποιας υπόθεσης που κάνει ο λύτης;

Έχουμε δικαίωμα να απαιτούμε από το παιδί να εφαρμόζει κάτι που δεν είναι υποχρεωμένο να ξέρει γιατί δεν είναι μέσα στην εξεταστέα του ύλη;

Και ρωτάω την ΚΕΕ:

Η διατήρηση στροφορμής κατά τις κρούσεις είναι γνώση που δίνουμε και άρα μπορούμε να απαιτούμε από τα παιδιά βάσει του σχολικού βιβλίου;

Απαιτείται ή δεν απαιτείται δικαιολόγηση γιατί ισχύει η διατήρηση της στροφορμής κατά την κρούση; Ισχύει ή όχι η διατήρηση της ορμής και γιατί όχι;

Πέμπτη 12 Ιουνίου 2014

Θρασύβουλος Κων. Μαχαίρας  
 Φυσικός  
 Γενικού Λυκείου Αγριάς