

Κάποια λάθη στη Φυσική Κατεύθυνσης πανελληνίων εξετάσεων 2011

α) Στην Α₄ ημιτελή πρόταση, η φράση που συμπληρώνει σωστά την Α₄ είναι η (δ) και όχι η (γ) όπως προτείνει το Υπουργείο.

Πράγματι:

Στο φαινόμενο Doppler, το μήκος κύματος του ήχου που εκπέμπει η πηγή «μπροστά της», κατά την κατεύθυνση κίνησής της δηλαδή, είναι το ίδιο τόσο για την πηγή όσο και για όλους τους παρατηρητές, ανεξάρτητα από την ταχύτητά τους, όπου και να βρίσκονται (μπροστά, πίσω από την πηγή κ.λπ).

Ο λόγος είναι απλός και πολύ ισχυρός. Ένα μήκος κύματος, η απόσταση δηλαδή δύο πυκνωμάτων δεν είναι δυνατό να είναι άλλη για την πηγή και άλλη για τον οιονδήποτε άλλον παρατηρητή. Και τούτο γιατί είναι αδύνατο δύο νευτώνιοι παρατηρητές να μετρούνε και να βρίσκουν διαφορετική την απόσταση ανάμεσα σε δύο «αντικείμενα» ή ανάμεσα σε δύο γεγονότα. Δεν υπάρχει μηχανισμός στη Φυσική του Νεύτωνα που να διαφοροποιεί από παρατηρητή σε παρατηρητή τη μετρούμενη απόσταση.

Πιο αναλυτικά έχω αναφερθεί στο θέμα αυτό πολύ πριν τις πανελλήνιες εξετάσεις του 2011 στη διεύθυνση

(http://ylikonet.gr/profiles/blog/show?id=3647795:BlogPost:38611&commentId=3647795:Comment:39237&xg_source=activity)

β) Στο 3ο θέμα η λύση που προτείνει η Κ.Ε.Ε. είναι λανθασμένη. Διάτρητη μαθηματικώς. Παραθέτω παρακάτω τη σωστή λύση.

Λύση του Θέματος Γ

Γ1) Μετά τη συμβολή των κυμάτων τα σημεία του μέσου εκτελούν ταλάντωση που περιγράφεται από την εξίσωση

$$y = 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda} \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} \right) \quad \text{με} \quad t \geq \max \left\{ \frac{r_1}{\upsilon}, \frac{r_2}{\upsilon} \right\} \quad (1)$$

(με εύλογη την ερμηνεία των συμβόλων)

Άρα και η ταλάντωση του Μ πρέπει να πληροί αυτή την εξίσωση.

Επειδή όμως το Μ βρίσκεται πάνω στη μεσοκάθετο του ευθύγραμμου τμήματος Π₁Π₂ θα είναι $r_1 = r_2 = r$. Συνεπώς η εξίσωση ταλάντωσης του Μ είναι η

$$y_M = 2A\eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{r}{\lambda} \right) \quad \text{με} \quad t \geq \frac{r}{\upsilon} \Rightarrow t \geq \frac{r}{2} \quad (2)$$

Για το Μ δίνεται

$$y_M = 0,2\eta\mu 2\pi(5t - 10) \quad (\text{SI}) \quad (3)$$

Οι εξισώσεις κίνησης (2) και (3) πρέπει να είναι ίδιες. Άρα

$$2A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{r}{\lambda}\right)=0,2\eta\mu 2\pi(5t-10) \quad (\text{SI}) \quad \text{με} \quad t \geq \frac{r}{v} \quad (4)$$

Για να ισχύει η (4) για όλες τις τιμές του χρόνου αφότου γίνει η συμβολή ($t \geq \frac{r}{v}$ άπειρες τιμές), θα πρέπει

$$2A=0,2 \text{ m} \quad \text{δηλαδή} \quad \mathbf{A=0,1 \text{ m}}$$

$$\text{και} \quad \eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{r}{\lambda}\right)=\eta\mu 2\pi(5t-10) \Rightarrow \eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{r}{\lambda}\right)=\eta\mu 10\pi t$$

$$\text{από όπου προκύπτει} \quad \left\{ \begin{array}{l} 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{r}{\lambda}\right)=2\kappa\pi+10\pi t \quad \text{όπου} \quad \kappa \in \mathbb{Z} \\ 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{r}{\lambda}\right)=2\kappa'\pi+\pi-10\pi t \quad \text{όπου} \quad \kappa' \in \mathbb{Z} \end{array} \right.$$

$$\text{και τελικά} \quad \left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{1}{T}-5\right)t-\left(\kappa+\frac{r}{\lambda}\right)=0 \end{array} \right. \quad (5)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{1}{T}+5\right)t-\left(\kappa'+\frac{1}{2}+\frac{r}{\lambda}\right)=0 \end{array} \right. \quad (6)$$

Η σχέση (6) δε μπορεί να αποτελέσει εκ ταυτότητας μηδενικό πολυώνυμο, γιατί ο συντελεστής του t είναι θετικός. Κατά συνέπεια η (6) απορρίπτεται.

Η σχέση (5) για να είναι εκ ταυτότητας μηδενικό πολυώνυμο (για να ισχύει δηλαδή για όλες τις τιμές του χρόνου) θα πρέπει

$$T=0,2 \text{ sec}$$

$$\text{και} \quad r=-\kappa\lambda \quad \kappa \in \mathbb{Z} \quad (7)$$

Επειδή $T=0,2 \text{ sec}$ προκύπτει $\lambda=0,4\text{m}$ (θεμελιώδης εξίσωση της κυματικής $v = \frac{\lambda}{T}$)

Το r είναι η απόσταση σημείου της μεσοκαθέτου από τα άκρα του $\Pi_1\Pi_2$.

Θα πρέπει επομένως να πληροί τη σχέση

$$\frac{d}{2} \leq r \Rightarrow 0,5\text{m} \leq -\kappa \cdot 0,4 \Rightarrow \kappa = -2, -3, -4, \dots \quad (8)$$

Από τις σχέσεις (7) και (8) προκύπτει ότι όλα τα σημεία της μεσοκαθέτου που απέχουν από τις «πηγές»

$$r=-\kappa\lambda \quad \text{με} \quad \kappa = -2, -3, -4, \dots$$

δηλαδή όλα τα σημεία της μεσοκαθέτου του τμήματος $\Pi_1\Pi_2$ (ο αριθμός των σημείων εξαρτάται, από τις διαστάσεις της επιφάνειας του υγρού) με αποστάσεις από τα άκρα Π_1 και Π_2

$$0,8 \quad , \quad 1,2 \quad , \quad 1,6 \quad , \quad 2 \quad , \quad 2,4 \quad , \dots\dots\dots$$

έχουν την ίδια εξίσωση ταλάντωσης την

$$y_M = 0,2\eta\mu 2\pi(5t-10) \quad (\text{SI}) \quad \text{ή πιο απλά την} \quad y_M = 0,2\eta\mu 10\pi t \quad (9)$$

Εκείνο που διαφοροποιεί την (9) από σημείο σε σημείο είναι το πεδίο ορισμού της, το οποίο δυστυχώς δεν δόθηκε και συνεπώς δε μπορούμε να επιλέξουμε εξίσωση και ούτε σημείο!!!!

Παρατηρήσεις:

i) Έπρεπε να δοθεί το πεδίο ορισμού της $y_M = 0,2\eta\mu 2\pi(5t-10)$

ii) Στην εξίσωση κίνησης

$$y = 2A\sigma\eta\nu 2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda} \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} \right)$$

πρέπει να σημειώνεται πάντα και το πεδίο ορισμού.

Η ποσότητα $2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} \right)$ δεν είναι η φάση ταλάντωσης. Για τον υπολογισμό της

φάσης και της αρχικής φάσης πρέπει να γίνει ολόκληρη διαδικασία που περιγράφω στις προηγούμενες αναρτήσεις μου.

iii) Είναι λυπηρό να ζητάνε φάσεις και διαφορές φάσεις από τους μαθητές, όταν αυτοί που βάλανε τα θέματα αγνοούν ορισμούς και διαδικασίες κατάληξης στη φάση.

iv) Η ενδεικτική λύση της ΚΕΓΕ είναι μαθηματικώς απαράδεκτη!

Γ2) Όπως καταλαβαίνετε, μετά τις πάμπολλες λύσεις του Γ_1 ερωτήματος, το ερώτημα Γ_2 θα οδηγήσει σε πολλές λύσεις, το πλήθος των οποίων εξαρτάται από τις διαστάσεις της επιφάνειας του υγρού.

Εξάλλου όπως είπαμε και πριν η εύρεση της φάσης προϋποθέτει κάποιους κανόνες πορείας και δεν είναι ό,τι είναι μέσα στο ημίτονο.

Περιπτώσιακά το αποτέλεσμα είναι

$$\varphi_0 - \varphi_M = -2,5 - 2\kappa\pi \quad \text{με} \quad \kappa = -2, -3, -4, \dots\dots$$

Νομίζω όμως ότι δε χρειάζεται να ταλαιπωρηθούμε, μιας και είναι προφανής η αποτυχία του θέματος Γ των πανελλαδικών και από άποψη φυσικής και από άποψη μαθηματικών.

Γ3) Εύκολοι υπολογισμοί δείχνουν ότι μετά από χρόνο $\tau = d/v = 0,5 \text{ sec}$ η συμβολή θα έχει «κτυπήσει» και τα σημεία Π_1 και Π_2 καθιστώντας τα δεσμούς, σημεία δηλαδή απόσβεσης. Έτσι, εκεί που κάποτε λέγαμε ότι υπάρχουν πηγές, σε $0,5 \text{ sec}$ όχι πια δεν θα υπάρχουν πηγές, αλλά σημεία ακίνητα θα κοροϊδεύουν και μας και τους μαθητές μας, μιας και όλοι μας θα πρέπει να λέμε ότι αυτά τα ακίνητα σημεία είναι πηγές και να φιλοδοξούμε ότι τροφοδοτούν όλη την επιφάνεια με ενέργεια.

Βρήκαν τα παιδιά 5 σημεία μέγιστου πλάτους και δυο ... ακίνητες, πεθαμένες πηγές που δημιουργούν (άγνωστο πώς) ό,τι υπολόγισαν στα προηγούμενα ερωτήματα;;;

Κρίμα ο κόπος μιας ολόκληρης χρονιάς και τα χρήματα που δώσανε τα παιδιά (γονείς) για να μάθουν και να διαγωνιστούν σε τέτοια πράγματα. Κουράστηκαν και πλήρωσαν για να μάθουν σκουπίδια. Έχοντας μάλιστα την ψευδαίσθηση ότι μάθαιναν Φυσική.

Παρατήρηση: Αυτά που διδάσκονται οι μαθητές ως «κύματα» δεν είναι κύματα και δεν διαδίδονται. Και αντί να απαλύνουμε την εξωφρενική εικόνα που ονομάσαμε «κύματα», την κάνουμε ακόμη χειρότερη βάζοντας δήθεν πηγές και εφευρίσκοντας ασκήσεις λανθασμένες μαθηματικά. Τί τις θέλουμε τις πηγές; Για να γίνονται τα λάθη μεγαλύτερα;

γ) ΘΕΜΑ Δ: Η απόλυτη διαστροφή. Θέμα πανελλαδικών γεμάτο λάθη και παραλείψεις που θα γέμιζαν σελίδες... Από πού να αρχίσεις;;;;;; Θα δώσω τις παρατηρήσεις μου με την πρώτη ευκαιρία.

Ίσως στο m_3 θα έπρεπε ο ασκησιοκατασκευαστής να έχει δέσει και ένα διαπασών. Μόλις κόβεται το νήμα που το δένει με το m_2 , να ζητά από τους μαθητές να βρουν τη συχνότητα που ακούει παρατηρητής που βρίσκεται ακριβώς από κάτω και ο οποίος εκτελεί ταλάντωση... Αφού όμως οι μαθητές αποδείξουν πρώτα ότι η ταλάντωση είναι απλή αρμονική.

.....

Τουτέστιν θέματα πανελληνίων που αδικούν τόσο πολύ τη Φυσική και τους μαθητές της!!!!

Επίλογος:

Με τα παραπάνω, δε θέλω να κοπούν μόρια από εκείνους τους μαθητές, που δυστυχώς ετοιμάστηκαν για να γράψουν τα λάθη που ήθελαν να ακούσουν οι κύριοι της Κ.Ε.Ε.

Θέλω να σταλεί οδηγία στα βαθμολογικά κέντρα όλης της χώρας, ώστε να παρθεί ως σωστό και το πραγματικά σωστό, έστω μαζί με το λανθασμένο που αυτοί απαιτούνε.

Για την ηθική τη δικιά μου... Κυρίως όμως για τη δικαίωση εκείνου του ενός μαθητή, κάπου στην Ελλάδα, που επειδή έμαθε να σκέφτεται πιο καλά από τους θεματοδότες, απάντησε σωστά σε ότι τον ρώτησανε, ακόμη και όταν οι ερωτώντες είχαν στο μυαλό τους το λάθος.

Αν δε γίνει αυτή η πράξη ηθικής, θα παραιτηθώ από βαθμολογητής.

Πήλιο, Παρασκευή 20 Μαΐου 2011

Θρασύβουλος Κων. Μαχαίρας
Φυσικός
Γενικού Λυκείου Αγριάς