

Διδάσκοντας την κίνηση στη... Γ' Λυκείου

(α' μέρος)

- Είμαι δίπλα σου και βλέπουμε ένα αυτοκίνητο να είναι εκεί και μετά εκεί και μετά εκεί και μετά να χάνεται στη στροφή.

Το αυτοκίνητο κινείται ή όχι ως προς εμάς;

- Κινείται Δάσκαλε

- Βεβαίως και κινείται, γιατί συνεχώς αλλάζει θέση ως προς εμάς που το κοιτάμε και που θα μας ονομάσω «σημείο αναφοράς» για να συνεννοούμαστε λίγο πιο επιστημονικά. Εντάξει;

- Εντάξει

- Είμαι δίπλα σου και βλέπουμε τον Ήλιο το πρωί να είναι εκεί στα βουνά της ανατολής και μετά εκεί και μετά εκεί και μετά να χάνεται στα βουνά της δύσης.

Ο Ήλιος κινείται ή όχι ως προς εμάς;

- Όχι! ... Η Γη κινείται...

- Πάμε ξανά... Το αυτοκίνητο είναι εκεί, μετά εκεί, μετά εκεί και μετά χάνεται. Το αυτοκίνητο κινείται;

- Ναι

- Ο Ήλιος είναι εκεί, μετά εκεί, μετά εκεί και μετά χάνεται.

Ο Ήλιος κινείται;

- Όχι ρε Δάσκαλε... Η Γη κινείται...

Ο Γαλιλαίος θα καιγότανε, επειδή σωστά υποστήριζε ότι η Γη κινείται γύρω από τον Ήλιο και όχι ο Ήλιος γύρω από τη Γη. Κι όταν τον περάσανε από Ιερά Εξέταση τα αρνήθηκε όλα, αλλά φεύγοντας είπε «...κι όμως κινείται».

Η Γη κινείται Δάσκαλε και όχι ο Ήλιος...

- Ποιος στο είπε αυτό;

- Από το Δημοτικό το ξέρουμε... Η Γη γυρίζει...

(Σκέφτομαι ότι ο ρόλος μου ως Δάσκαλος είναι να του ξεριζώσω όσα λανθασμένα έμαθε ακόμη κι αν του τα είπε ο Γαλιλαίος ή τα άκουσε στο Δημοτικό.

Ο ρόλος μου ως Φυσικός του 21ου αιώνα είναι να του μάθω ότι η ζωή του καινούριου Ανθρώπου πρέπει να στηρίζεται στην δύναμη του συλλογισμού του και όχι στην πίστη).

- Πάμε ξανά...

Όταν ένα σώμα αλλάζει θέση ως προς εσένα που θεωρώ σημείο αναφοράς, θα λέμε ότι το σώμα κινείται **(ορισμός)**.

Εντάξει;

- Εντάξει

- Το αυτοκίνητο αλλάζει ή όχι θέση ως προς εσένα;

- Ναι

- Ο Ήλιος αλλάζει ή όχι θέση ως προς εσένα;

- Ναι

- Το αυτοκίνητο και ο Ήλιος αλλάζουν θέση ως προς εμάς;

- Ναι

- Άρα κινούνται ή όχι;

- Κινούνται ως προς εμάς...

- Αυτό είναι ένα πολύ καλό ξεκίνημα για την αντιμετώπιση της κίνησης. Η κίνηση θέλει οπωσδήποτε σημείο αναφοράς.

.....



- Είμαστε μαζί και βλέπουμε τους τεράστιους αστερισμούς να είναι εκεί και μετά εκεί και μετά εκεί και μετά να δύνουν μέσα σε μια νύχτα.

Ποιος κινείται, εμείς ή τα αστέρια;

- Ως προς πού Δάσκαλε; Πρέπει να ορίσουμε σημείο αναφοράς

- Ως προς εμάς ποιος κινείται, εμείς ή τα άστρα;..

- Τα αστέρια κινούνται, επειδή αλλάζουν θέση ως προς εμάς που είμαστε το σημείο αναφοράς.

- Μπράβο

- Ναι, αλλά ως προς τα αστέρια ποιος κινείται;

- Εμείς, γιατί εμείς αλλάζουμε θέση ως προς τα αστέρια...

- Μμμμμ... Δυσκολοχώνευτα... Τελικά βρε Δάσκαλε ποιος κινείται; Η Γη γύρω από τον Ήλιο ή ο Ήλιος γύρω από τη Γη;

- Το ερώτημα είναι α-νόητο (χωρίς νόημα δηλαδή) και ο Γαλιλαίος θα καιγόταν άδικα για μια α-νοησία!

Το αν η Γη γυρίζει γύρω από τον Ήλιο ή αν ο Ήλιος γύρω από τη Γη, εξαρτάται από ποιο σημείο θα θεωρήσεις ως σημείο αναφοράς.

Αν θεωρήσεις τον Ήλιο ως σημείο αναφοράς, τότε η Γη γυρίζει γύρω από τον Ήλιο. Αν θεωρήσεις τη Γη ως σημείο αναφοράς, τότε ο Ήλιος γυρίζει γύρω από τη Γη...

- Δηλαδή ο Γαλιλαίος δεν είχε δίκιο;

- Σε ένα α-νόητο ερώτημα δεν υπάρχει δίκιο και άδικο...

- Τόσα χρόνια σκοτωμοί και μαλώματα και μίση και ... για ένα χαζό ερώτημα;

- Ακριβώς! Τόσα απάνθρωπα για ένα χαζό ερώτημα! Ο λόγος απλός: Η πίστη στα δόγματα... Ενώ δεν υπήρχε ορισμός της κίνησης, ήταν μπόλικη η πίστη σε ό,τι λέγανε οι "αυθεντίες" ...

Η κίνηση θέλει σημείο αναφοράς...

Αν εμείς είμαστε το σημείο αναφοράς, αν εμείς δηλαδή παρατηρούμε τον Ήλιο, τότε ο Ήλιος γυρίζει γύρω από μας.

Αν ο Ήλιος είναι το σημείο αναφοράς, αν δηλαδή κάποιιοι βρεθούν πάνω στον Ήλιο και παρατηρούνε τη Γη, τότε η Γη γυρίζει γύρω από τον Ήλιο.

Σημείο αναφοράς θέλει η κίνηση..... Κάτι κινείται ως προς κάτι άλλο που θα ορίσουμε σημείο αναφοράς (οι Φυσικοί το λένε καμιά φορά και σύστημα συντεταγμένων)

- Άρα η κίνηση Δάσκαλε, είναι πρωτίστως θέμα ορισμού σημείου αναφοράς...

- Ναι..., του είπα. Ή αν δε θες να λες "σημείο αναφοράς" μπορείς να λες "σύστημα συντεταγμένων".

Με το σημείο αναφοράς ξεκινάς μέσα σου την κίνηση ως έννοια. Αργότερα θα έρθει και η Φιλοσοφία της Φυσικής η οποία θα δώσει στην κίνηση τις τρομερές διαστάσεις που της αρμόζουν...

Όλη η ζωή μας, όλη η σκέψη μας στο ξεκίνημά της, πρέπει να στηρίζεται σε σωστούς ορισμούς, σε ορισμούς δηλαδή που θα μπορέσουν να στηρίξουν συνεπείς συλλογισμούς...

.....
.....

Τον κοίταξα με πολύ ... εξεταστικό ύφος και του είπα

- Για να πάμε πάλι στο βασικό ερώτημα:

Ο Ήλιος κινείται ή η Γη κινείται;

- Θέλω σημείο αναφοράς.

- Ως προς τον Άρη, του είπα.... Ποιος κινείται ως προς τον πλανήτη Άρη;

- Και ο Ήλιος και η Γη

- Μπράβο! Το σημείο αναφοράς σε έκανε ικανό να απαντήσεις με δύναμη στο ερώτημα "ποιος κινείται"....

Κι ο Γαλιλαίος κι όλη η διαμάχη τόσων και τόσων αιώνων για τον αν η Γη γυρίζει γύρω από τον Ήλιο ή αν ο Ήλιος γυρίζει γύρω από την Γη απαντήθηκε;

- Δεν υπάρχει απάντηση Δάσκαλε, γιατί είναι ένα α-νόητο ερώτημα στο βωμό του οποίου πολλοί έχασαν τη ζωή τους με ποικίλους τρόπους, πιστεύοντας σε δόγματα αυθεντιών.

- Τι δεν πήγε καλά;

- Η έλλειψη ορισμού

- Μπράβο.... Να θυμάσαι ότι τους σωστούς συλλογισμούς τους συντηρούν πάντα οι σωστοί ορισμοί...

.....
.....

Σημειώσεις:

α) Η κίνηση άρχισε να γίνεται κατανοητή τα τελευταία 400 χρόνια περίπου. Κανείς άνθρωπος, επί χιλιάδες χρόνια, όσο ευφυής και να ήτανε, δεν κατάφερε να δώσει μαθηματική ισχύ στην κίνηση και συνεπώς δεν κατάφερε να ορίσει ούτε καν την ταχύτητα.

Η κίνηση είναι μια από τις πιο δύσκολες έννοιες στη Φυσική. Κυριολεκτικά τρομακτική. Έχει μέσα της ρυθμούς μεταβολής ρυθμών μεταβολής μεγεθών (π.χ. την επιτάχυνση), οι οποίοι κάνουν την κίνηση μια πολύ δύσκολη υπόθεση για ένα μαθητή τουλάχιστον.

Η κίνηση πρέπει να δώσει και να στηριχτεί σε συνεπείς ορισμούς, συνδυάζοντας τις έννοιες του χώρου και του χρόνου, τους ορισμούς των οποίων ενώ αγνοούμε, στη χρήση τους δε λαθεύουμε

β) Κανείς ποτέ δεν είδε την όμορφη εικόνα που διδάσκουμε και που σύμφωνα με την οποία ο Ήλιος είναι κάπου στο κέντρο και οι Πλανήτες γυρίζουν γύρω από αυτόν.

Για να δεις τέτοια όμορφη εικόνα με τα «μάτια» πρέπει να πας έξω από το πλανητικό σύστημα, πολύ μακριά από αυτό, και να το βλέπεις ολόκληρο σαν «πιάτο» από κάτω σου ή από πάνω σου.

Αυτή την όμορφη εικόνα δεν την είδαν τα «μάτια», αλλά ένα πλήθος από τρομερούς συλλογισμούς που ξεκίνησαν από δυνατούς ορισμούς.

Για να καταλάβετε τη δύναμη του παραπάνω συλλογισμού, φανταστείτε ότι είναι πολύ πιο δυνατός από τους συλλογισμούς που πρέπει να κάνετε προκειμένου να περιγράψετε το σπίτι σας χωρίς να βγείτε ούτε πόντο από το δωμάτιό σας.

γ) Γιατί τόσοι και τόσοι υποστηρίζουν ότι η Γη γυρίζει τελικά γύρω από τον Ήλιο και όχι ο Ήλιος γύρω από τη Γη;

Απλούστατα

- ✓ Διότι δε δώσανε και εξακολουθούν να μη δίνουνε την σημασία που πρέπει στο σημείο αναφοράς
- ✓ Διότι εμάς τους Φυσικούς μας βόλεψε και μας βολεύει να κάνουμε Φυσική με σημείο αναφοράς τον Ήλιο και όχι τη Γη.
Οι εξισώσεις που προκύπτουν παίρνοντας ως σημείο αναφοράς τον Ήλιο είναι σαφώς πιο εύκολες στη λύση τους, ενώ αν πάρω σημείο αναφοράς τη Γη και γράψω εξισώσεις, τότε οι λύσεις των εξισώσεων θα είναι αρκετά δύσκολες ... Ο Άρης π.χ. θα πρέπει να δώσει και ανάστροφη τροχιά.
Έτσι καθιερώθηκε το "η Γη κινείται γύρω από τον Ήλιο". Καθιερώθηκε γιατί οδηγεί σε πιο εύκολες εξισώσεις

δ) Ο ρόλος του Δασκάλου;

Το ... «πάμε ξανά» ...

Πάμε γιατί είσαι καινούριος Άνθρωπος και ο ρόλος μου είναι να σου ξεριζώσω το λάθος που σου μάθανε...

Πάμε ξανά... Το αεροπλάνο είναι εκεί και μετά εκεί και μετά εκεί ...

.....

Τρίτη 30 Μαΐου 2017

Θρασύβουλος Μαχαίρας