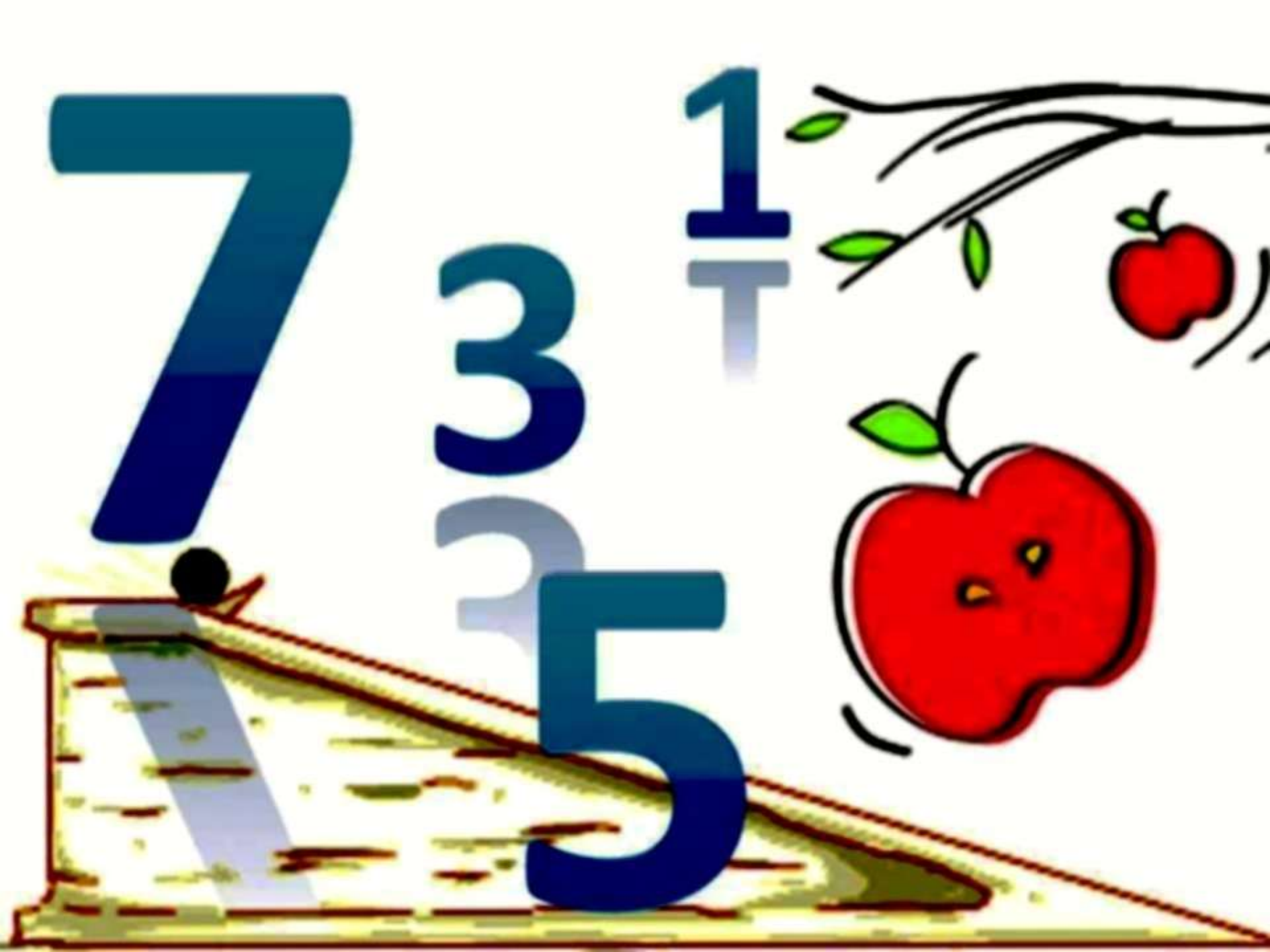

7
3
5
1

Αξιοποίηση της ιστορικά στενής κι αμφίδρομης σχέσης μαθηματικών και φυσικής κατά το σχεδιασμό και την υλοποίηση ομίλου δημιουργικότητας κι αριστείας

Φωτεινή Ζουλινάκη & Αριστέα Μπουλουξή
Πρότυπο Πειραματικό Γυμνάσιο Αναβρύτων

Εισαγωγή

Πολύπλοκες σχέσεις μεταξύ μαθηματικών και φυσικής κατά την ιστορική εξέλιξη των δύο επιστημών (Τζανάκης, 2002 & Σπύρου, 2005)

- ✓ Γαλιλαίος: «ο Θεός έγραψε με μαθηματικά ψηφία τον κόσμο»
- ✓ Δημιουργία απειροστικού λογισμού (Leibniz-Newton)
- ✓ Εφαρμογές του απειροστικού λογισμού στην ουράνια μηχανική

Εισαγωγή

1. **Ατελείς οι αναφορές στην ιστορία μαθηματικών χωρίς σύνδεση με την ιστορία της φυσικής –και το αντίστροφο** (Τζανάκης, 2002)**.**
2. **Σημασία της ιστορίας των επιστημών στη διδακτική πράξη** (Matthews, 1994 & Θωμαΐδης 2009)**.**

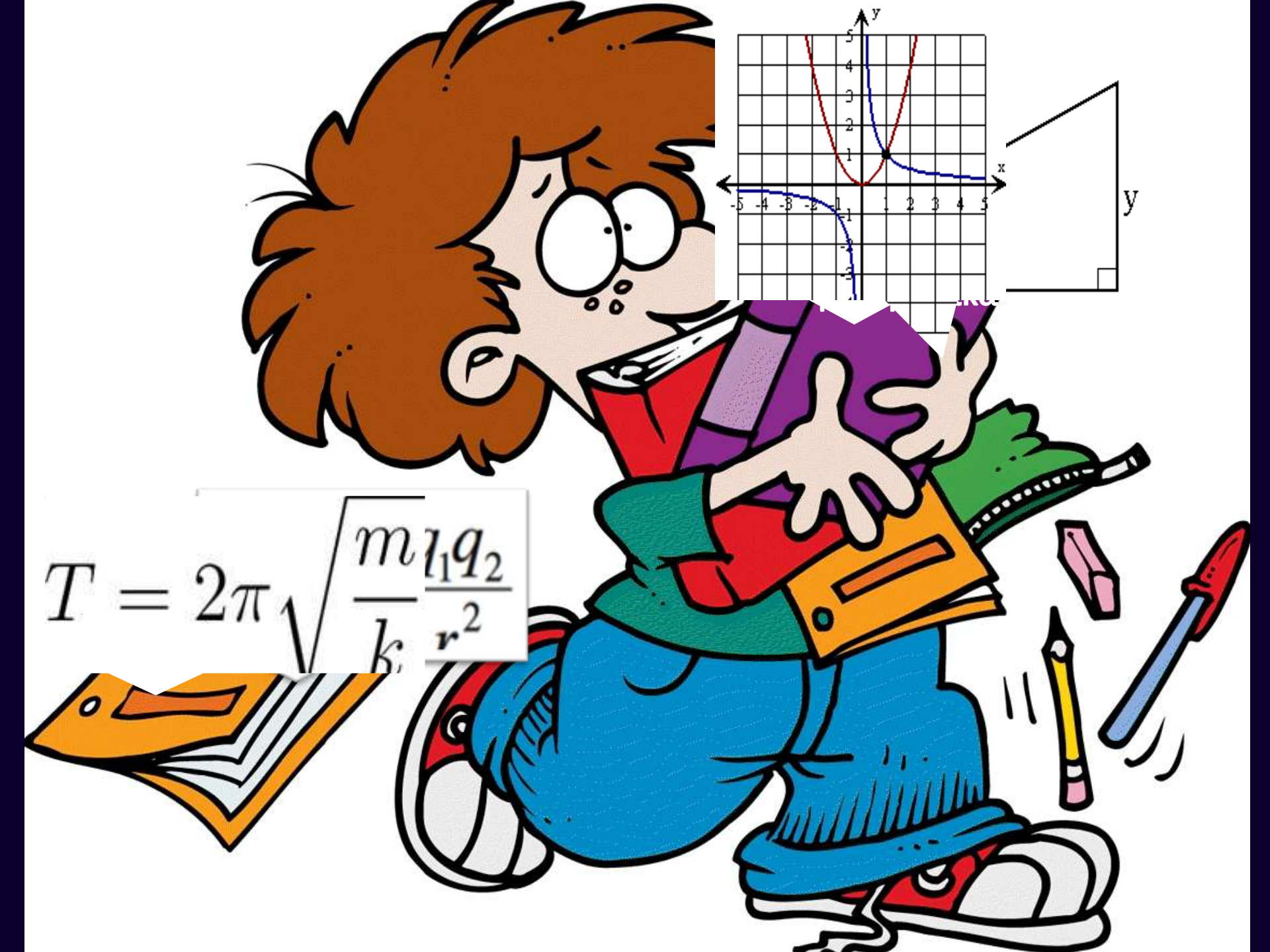
Διδασκαλία

Μαθηματικά **Φυσική**

Εισαγωγή

Στα ισχύοντα αναλυτικά προγράμματα σπουδών:

- ✓ Δεν υπάρχει χρονικός συντονισμός της διδακτέας ύλης
- ✓ Γίνεται εξαίρεση σημαντικών εννοιών των μαθηματικών


y
x
y
$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}\frac{l_1 q_2}{r^2}}$

Ο όμιλος:
«Η στενή κι αμφίδρομη σχέση Μαθηματικών και Φυσικής»

Σκοπός του ομίλου

- Η ανάπτυξη θετικής στάσης απέναντι στα μαθηματικά και τη φυσική.
- Η καλλιέργεια μαθηματικών κι επιστημονικών δεξιοτήτων.
- Η ανάπτυξη και καλλιέργεια επιστημονικού τρόπου σκέψης.

Διδακτική προσέγγιση

Μαθητές και καθηγητές αποτελούν μια κοινωνία σε αλληλεπίδραση, η οποία μοιράζεται τη γνώση (Vygotsky, 1978)

- ✓ **Δημιουργείται κλίμα αμοιβαίας εμπιστοσύνης.**
- ✓ **Οι μαθητές δημιουργούν με σχεδιασμένες από τον καθηγητή διερευνητικές δραστηριότητες** (Anderson, 2002) **μέσα από την ελεύθερη έκφραση και το διάλογο.**
- ✓ **Οι καθηγητές παρεμβαίνουν αξιοποιώντας δημιουργικά τις ιδέες των μαθητών** (Leach & Scott, 2008)**.**

Στόχοι του ομίλου

- Αναγνώριση της διαλεκτικής σχέσης μαθηματικών και φυσικής.
- Αναγνώριση κι εξοικείωση με τη χρήση κοινών αναπαραστάσεων που χρησιμοποιούν τα μαθηματικά για να εκφράζουν και να επιλύουν προβλήματα και η φυσική για να περιγράφει και να ερμηνεύει φαινόμενα.

Στόχοι του ομίλου

- Σχεδιασμός και πραγματοποίηση απλών πειραμάτων.
- Χρήση και αξιοποίηση εκπαιδευτικών λογισμικών και του διαδικτύου.
- Καλλιέργεια κοινωνικών δεξιοτήτων μέσω της εργασίας σε ομάδες.

Αναλυτικό πρόγραμμα του ομίλου

- Αναπαραστάσεις
- Σύνολα
- Γνωριμία με τους πραγματικούς αριθμούς – Έκφραση των πραγματικών αριθμών σε θεμελιώδεις έννοιες φυσικής
- Καρτεσιανές συντεταγμένες
- Ανάλογα ποσά-ανάλογα φυσικά μεγέθη

Αναλυτικό πρόγραμμα του ομίλου

- Συναρτήσεις – Μελέτη της θέσης σε συνάρτηση με το χρόνο στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και στην ελεύθερη πτώση
- Διανύσματα – Διανυσματικά μεγέθη
- Άπειρες διαδικασίες –παράδοξο του Ζήνωνα

Ταχύτητα (μέση και στιγμιαία) -Επιτάχυνση

Μελέτη κινήσεων (ευθύγραμμη ομαλή, ευθύγραμμη ομαλά επιταχύνόμενη)

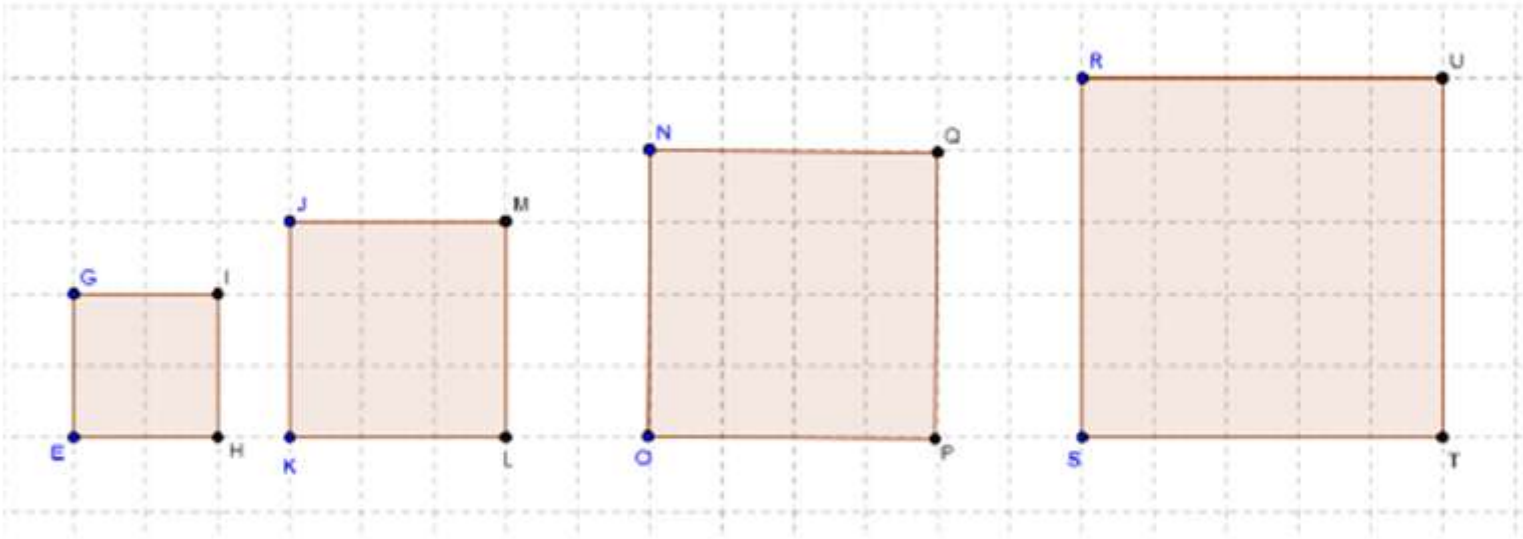
Μια από τις δραστηριότητες του ομίλου

Φύλλο εργασίας

Όνομα ομάδας:…… Όνομα μέλους:……

Α.

Έχουμε τα παρακάτω τέσσερα τετράγωνα:



α) Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Πλευρά τετραγώνου (σε μονάδες μήκους)				
Περίμετρος τετραγώνου (σε μονάδες μήκους)				

Πλευρά τετραγώνου (σε μονάδες μήκους)				
Περίμετρος τετραγώνου (σε μονάδες μήκους)				

β) Εξηγήστε πως προκύπτουν οι αριθμοί της δεύτερης σειράς.

……..

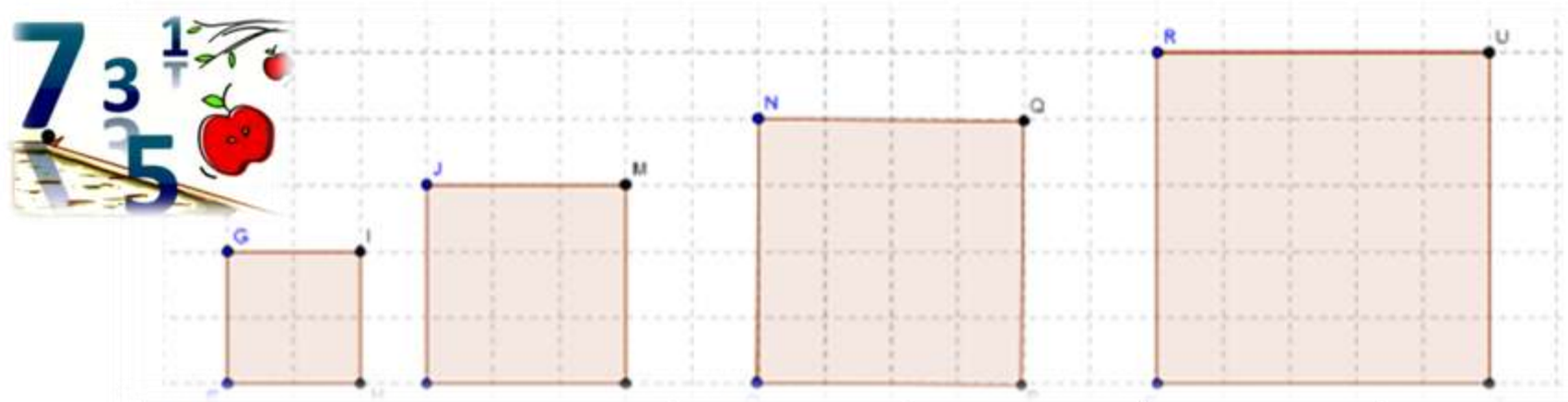
γ) Βρείτε για κάθε τετράγωνο τον λόγο της περιμέτρου προς την πλευρά…….

δ) Τι συμπεραίνετε; ……

ε) Ονομάστε την πλευρά του τετραγώνου **x** την αντίστοιχη περίμετρο **y.**

Εκφράστε το **y** ως συνάρτηση του **x**.

……



Πλευρά τετραγώνου (σε μονάδες μήκους)				
Περίμετρος τετραγώνου (σε μονάδες μήκους)				

στ) Σχεδιάστε ορθογώνιο σύστημα αξόνων και με τη βοήθεια του να παραστήσετε τα σημεία με συντεταγμένες τα ζεύγη των τιμών του παραπάνω πίνακα. Στη συνέχεια σχεδιάστε την γραφική παράσταση της συνάρτησης.

Τι παρατηρείτε; ……

Β.

Κινήσεις στις οποίες η τροχιά είναι ευθεία γραμμή ονομάζονται **ευθύγραμμες**. Τέτοιες κινήσεις σπάνια τις συναντάμε στην καθημερινή μας ζωή.

α) Αναφέρετε μια ευθύγραμμη κίνηση ……
……

Σήμερα θα μελετήσουμε στο εργαστήριο μια ευθύγραμμη κίνηση, την οποία ακόμα πιο σπάνια τη συναντάμε στην καθημερινή μας ζωή. Μια τέτοια κίνηση κάνει ένα ηλεκτρικό τρενάκι.

β) Τι νομίζετε ότι χρειάζεστε για να μελετήσετε την κίνηση που κάνει το τρενάκι;…….

Στον πάγκο της κάθε ομάδας υπάρχει μια ταινία που έχει σημάδια κάθε 20cm. Ελέγξτε το. Κάθε ομάδα διαθέτει κι ένα χρονόμετρο. Ένας από κάθε ομάδα τοποθετεί το τρενάκι στο πρώτο σημάδι και ταυτόχρονα ο μαθητής που κρατά το χρονόμετρο ξεκινά να χρονομετρά. Κάθε φορά που το τρενάκι περνά από μια χαραγή πιέζουμε το χρονόμετρο. Όταν το τρενάκι φτάσει στο άκρο, συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

ΠΡΟΣΕΞΤΕ: 1) Να μην πέσει το τρενάκι από τον πάγκο και 2)αν έχετε αμφιβολίες για τις μετρήσεις σας να επαναλάβετε τη διαδικασία.

α/α	**Θέση x (cm)**	**Χρονική στιγμή t (s)**
1.	0	0
2.	20	
3.	40	
4.	60	
5.	80	
6.	100	

γ) Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της θέσης x ως συνάρτηση του χρόνου:

δ) Τι παρατηρείτε; Να βρείτε τη σχέση με την οποία προσδιορίζουμε την τελική θέση x του τρένου τη χρονική στιγμή t. Ποιο μέγεθος αντιστοιχεί στην σταθερά αναλογίας; ……
……

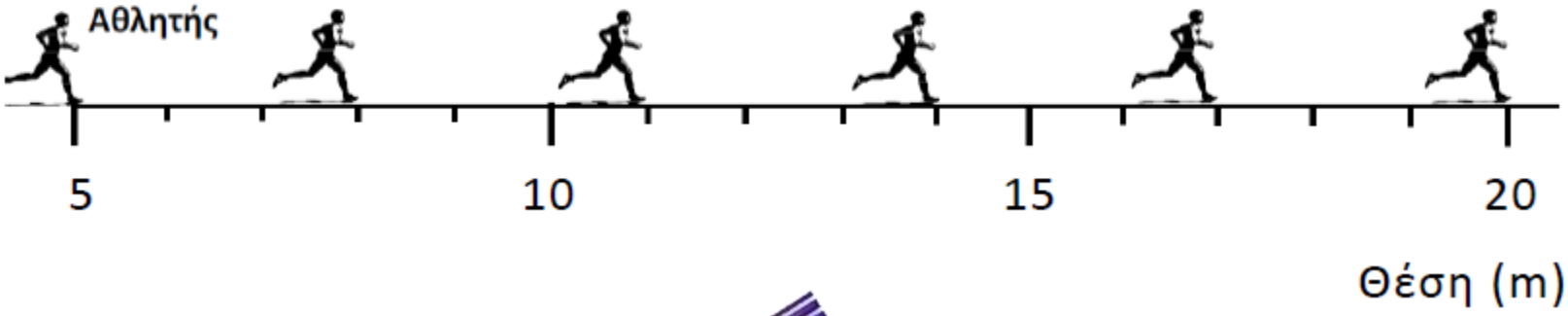
ε) Να διατυπώσετε με λόγια τη σχέση που συνδέει τη θέση του τρένου με το χρόνο. ……
……

στ) Τι συμπεραίνετε για την ταχύτητα του τρένου; ……
……

Η κίνηση που γίνεται με σταθερή ταχύτητα ονομάζεται ευθύγραμμη ομαλή.

Γ. (Για το σπίτι)

Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται οι θέσεις ενός αθλητή που τρέχει σε ευθύγραμμο δρόμο όπως καταγράφονται κάθε 2 δευτερόλεπτα.



$$y=\alpha x+\beta$$

museo
galileo

Αποτίμηση κατ' εκτίμηση

Θετική:

- ✓ **Συνεχής κι αδιάλειπτη παρουσία μαθητών**
- ✓ **Βελτίωση επίδοσης στα μαθηματικά και φυσική**
- ✓ **Επιτυχία σε διαγωνισμούς μαθηματικών και φυσικής**
- ✓ **Επιτυχία στις εξετάσεις στο λύκειο**

Συνέχεια και φέτος…

Διαφορά:

Απευθύνεται στους μαθητές της Β΄ Γυμνασίου, με διαφοροποιημένη ύλη προσαρμοσμένη στις δυνατότητες της αντίστοιχης τάξης.

Πρόταση

Αξιοποίηση κι ενίσχυση του ρόλου των Προτύπων Πειραματικών Σχολείων, ως φορέων δημιουργικότητας, καινοτομιών κι αριστείας:

Δημιουργία θεματικού δικτύου:

«Μαθηματικά – Φυσική: μια σχέση στενή κι αμφίδρομη»

Μαθηματικά – Φυσική: μια σχέση στενή κι αμφίδρομη