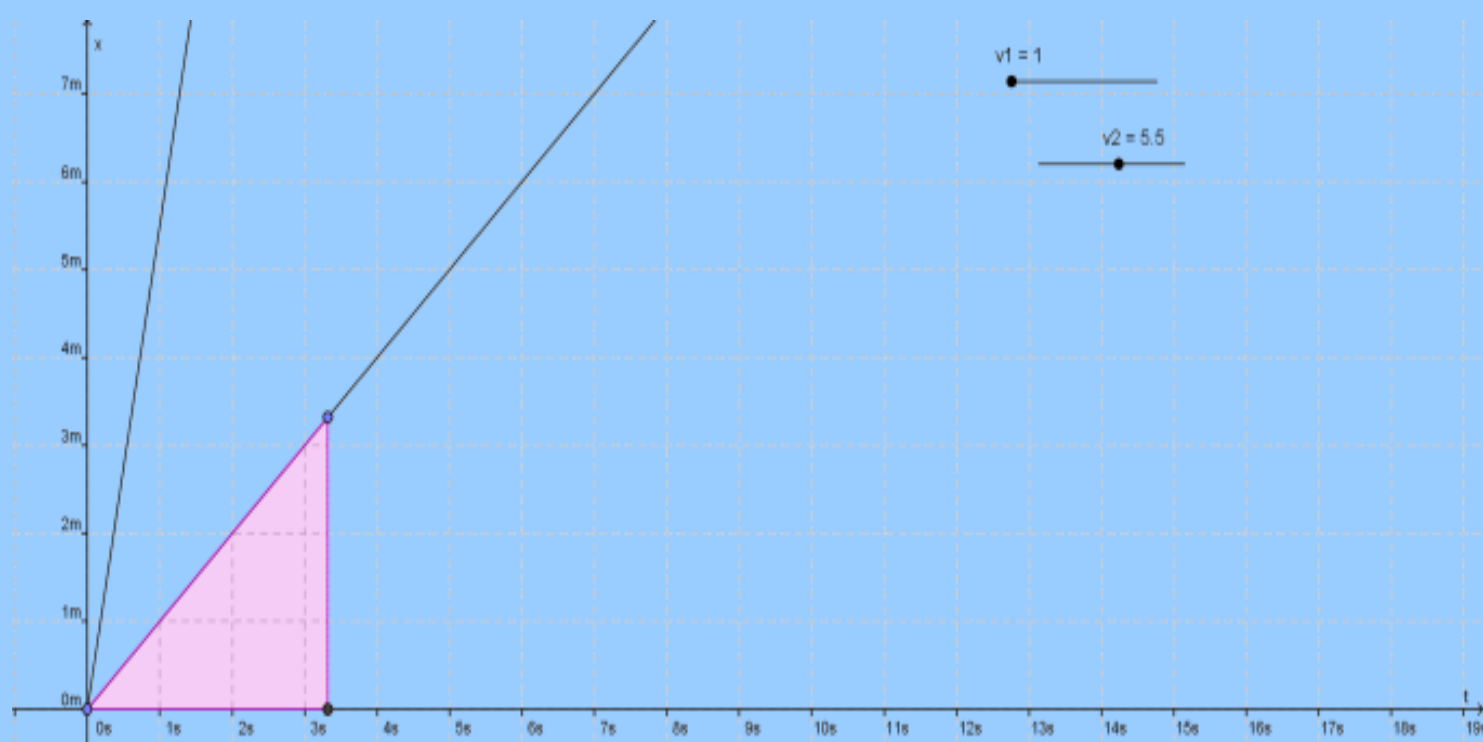


Διαθεματικές προσεγγίσεις με την χρήση Geogebra για την διδασκαλία Μαθηματικών και Φυσικής

¹ Αργύρη Παναγιώτα
argiry@gmail.com

¹ Μαθηματικός Πρότυπο Γενικό Λύκειο Ευαγγελικής Σχολής Σμύρνης

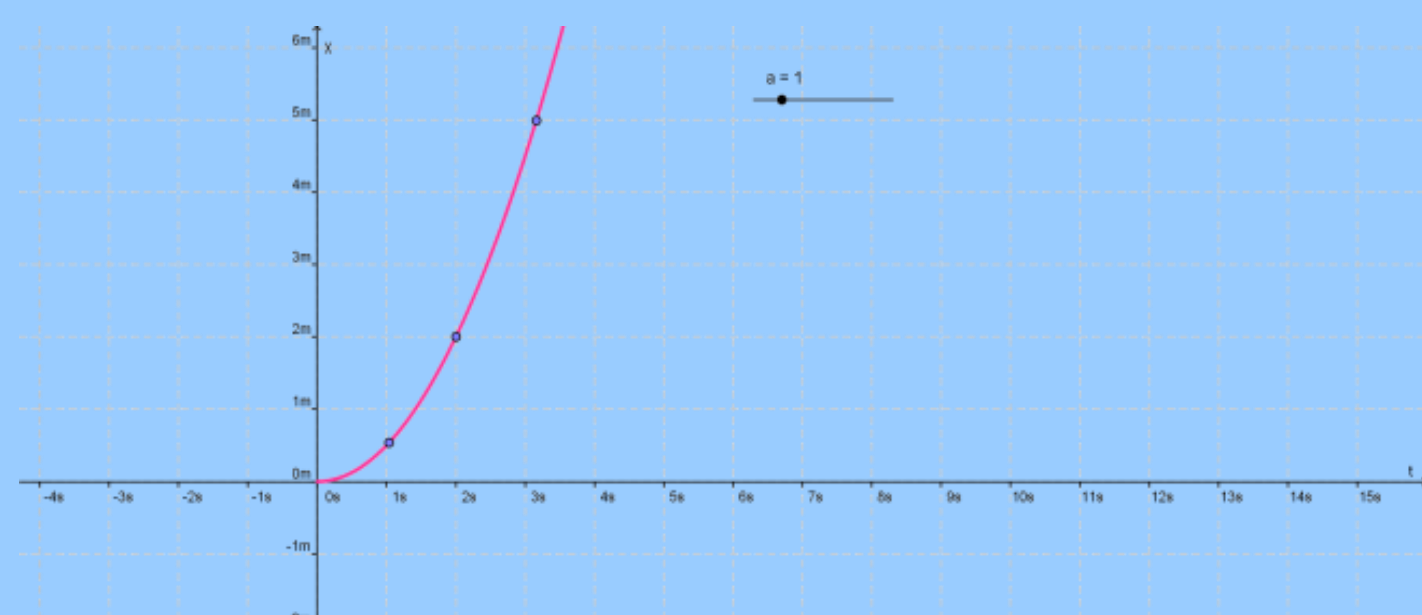
Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση $x(t)$



Ερωτήσεις για διερεύνηση

- Να συμπληρώσετε τους πίνακες τιμών για τη μεταβολή της θέσης x σε συνάρτηση με τον χρόνο t για τις δύο κινήσεις.
- Να υπολογίσετε τους λόγους τιμών x/t και στις δύο περιπτώσεις. Τι παρατηρείτε;
- Ποιο συμπέρασμα προκύπτει για τις κινήσεις τους;
- Να υπολογίσετε τις κλίσεις των ευθειών ϵ_1 και ϵ_2 . Τι παρατηρείτε;
- Ποια μαθηματική συνάρτηση (σχέση) μπορεί να περιγράψει την μεταβολή των $x-t$;
- Να καταγράψετε τις εξισώσεις κίνησης σε κάθε περίπτωση.
- Αν μεταβάλλουμε τις ταχύτητες v_1 και v_2 ποιες μεταβολές παρατηρούνται στις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις; Εξηγήστε.
- Να υπολογίσετε, με βάση την γραφική παράσταση, το διάστημα που έχει διανύσει το σώμα 1 από $t=0$ s έως $t=3$ s ή $t=5$ ή $t=10$. Να επιβεβαιώσετε τους υπολογισμούς σας και αλγεβρικά.

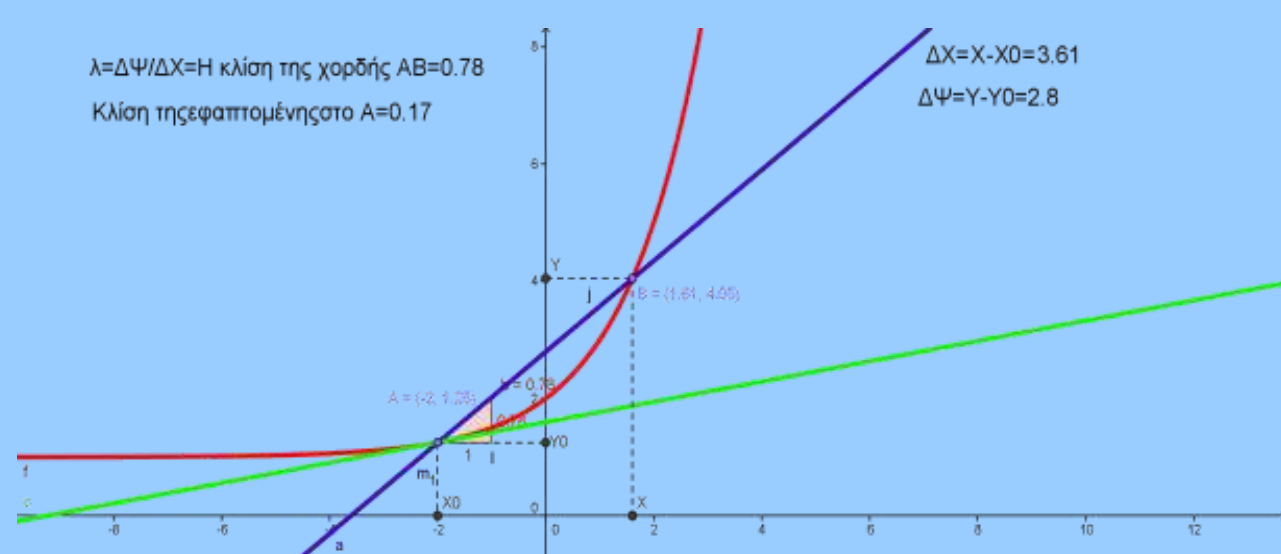
Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση $v(t)$



Ερωτήσεις για διερεύνηση

- Ποια διαφορά παρατηρείτε στις κινήσεις 1 και 2;
- Να υπολογίσετε τις κλίσεις των ευθειών ϵ_1 και ϵ_2 ;
- Ποια μαθηματική συνάρτηση (σχέση) μπορεί να περιγράψει την μεταβολή των $v-t$;
- Να καταγράψετε τις εξισώσεις κίνησης σε κάθε περίπτωση.
- Αν μεταβάλλουμε τις επιταχύνσεις a_1 και a_2 ή την αρχική ταχύτητα v_0 , ποιες μεταβολές παρατηρούνται στις αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις; Εξηγήστε.
- Να υπολογίσετε, με βάση την γραφική παράσταση, τη χρονική στιγμή που θα συναντηθούν τα δύο σώματα. Να επιβεβαιώσετε τους υπολογισμούς σας και αλγεβρικά.
- Να υπολογίσετε, με βάση την γραφική παράσταση, το διάστημα που έχει διανύσει το σώμα 2 από $t=3$ s έως $t=5$ s. Να επιβεβαιώσετε τους υπολογισμούς σας και αλγεβρικά.

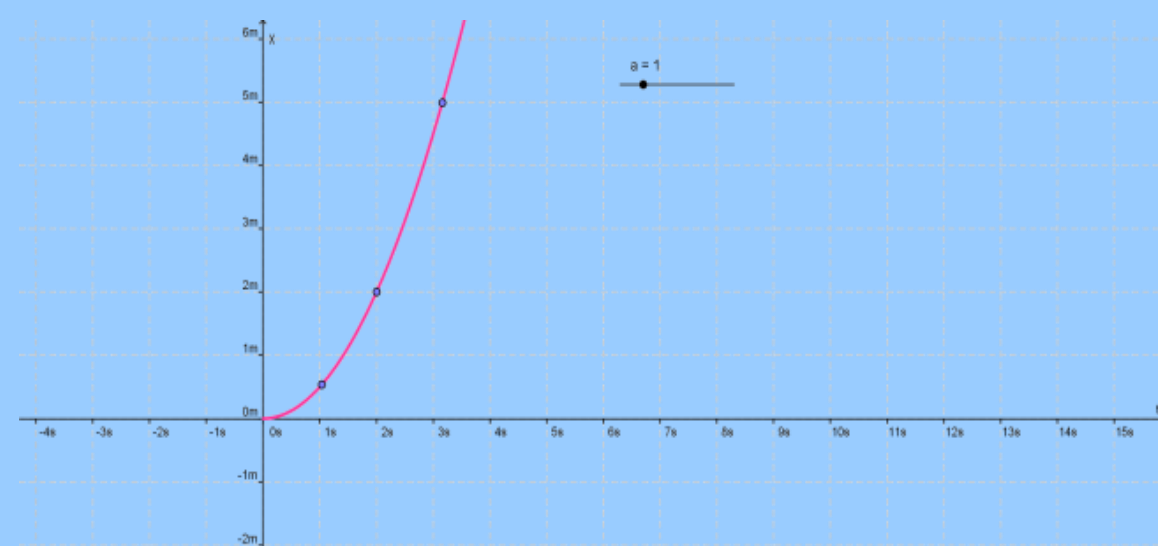
Η έννοια της παραγώγου



Ερωτήσεις για διερεύνηση

- Προσδιορίστε τον συντελεστή διεύθυνσης της χορδής AB
- Όταν $x \rightarrow x_0$ ποια είναι η σχετική θέση της χορδής AB σε σχέση με την εφαπτομένη της γραφικής παράστασης της συνάρτησης στο σημείο A;
- Ποιος είναι ο συντελεστής διεύθυνσης της χορδής AB, όταν $x \rightarrow x_0$;
- Παρατηρήστε την μεταβολή του λόγου $\Delta\psi/\Delta\chi$, όταν το σημείο B «πλησιάζει» το σημείο A.
- Γράψτε τον ορισμό της παραγώγου της συνάρτησης f , όταν $x \rightarrow x_0$.

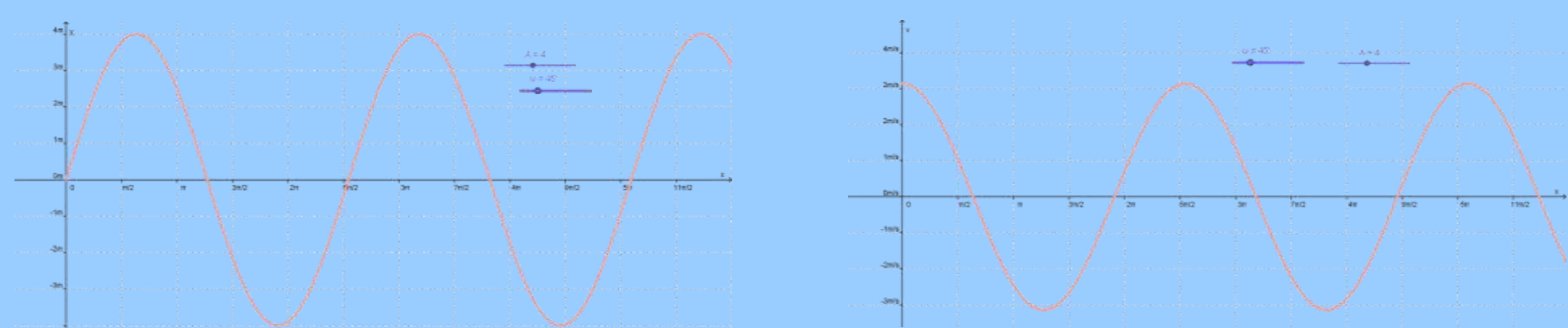
Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση $x(t)$



Ερωτήσεις για διερεύνηση

- Ποια μαθηματική συνάρτηση (σχέση) μπορεί να περιγράψει την μεταβολή των $x-t$; Να γράψετε την εξίσωση $x-t$.
- Αν μεταβάλλουμε την επιτάχυνση a ποιες μεταβολές παρατηρούνται στη γραφική παράσταση; Εξηγήστε.
- Μπορούμε με βάση το «άνοιγμα» της παραβολής για τις κινήσεις των δύο σωμάτων να συμπεράνουμε ποιο σώμα κινείται με μεγαλύτερη επιτάχυνση. Εξηγήστε.

Τριγωνομετρικές Συναρτήσεις & Απλές Αρμονικές Ταλαντώσεις $x(t)$ $u(t)$



Ερωτήσεις για διερεύνηση

- Για $A=4$ και $\omega=\pi/4$ να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης x σε συνάρτηση με τον χρόνο t .
- Να κατασκευάσετε τον πίνακα μονοτονίας και ακροτάτων της ημιτονοειδούς συνάρτησης.
- Ποιες χρονικές στιγμές το σώμα αποκτά την μέγιστη απομάκρυνση. Ποια είναι αντίστοιχα η μέγιστη απομάκρυνση, σε αυτές τις χρονικές στιγμές; Να επιβεβαιώσετε τα συμπεράσματά σας και αλγεβρικά.
- Αν μεταβάλλουμε τις παραμέτρους A και ω , ποια χαρακτηριστικά μεγέθη της ημιτονοειδούς συνάρτησης μεταβάλλονται;

Συμπεράσματα

Στις παραπάνω δραστηριότητες χρησιμοποιήθηκαν τα πλεονεκτήματα και οι δυνατότητες που διαθέτει το λογισμικό Geogebra για την προώθηση της διερευνητικής μάθησης και της διαθεματικής διδασκαλίας. Μία σημαντική ιδιότητα που διαθέτει το λογισμικό Geogebra είναι η δυνατότητα του 'συρσίματος' (drag mode) μέσω της εισαγωγής δρομέων (ITY, 2010). Οι γραφικές παραστάσεις μετασχηματίζονται συνεχώς και σε πραγματικό χρόνο, ώστε να παρατηρούνται οι επιδράσεις των μεταβολών των μεταβλητών του αντίστοιχου μοντέλου. Ο μαθητής κάνει υποθέσεις, που μπορεί ταυτόχρονα να τις ελέγχει. Σε αυτό συμβάλλει η ταχύτητα ανταπόκρισης του λογισμικού, όπου δίνει την δυνατότητα απεριόριστου αριθμού δοκιμών, μέχρι να επιτευχθεί η γενικεύση των κανόνων από τον ίδιο το μαθητή. Η δημιουργία πολλαπλών αναπαραστάσεων επιστημονικών εννοιών και η σύνδεση τους με εικονικό, ενεργητικό και συμβολικό τρόπο παρέχει κίνητρα για μάθηση.



5ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο
"Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Ευπαιδευτική Διαδικασία"

Παιδαγωγικό Τμήμα
Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης

Αθήνα, 21-23 Απριλίου 2017