**Μελέτη κινήσεων με την εφαρμογή Tracker**

Απαιτείται Java 1.6 ή νεώτερη.

Κατεβάστε την εφαρμογή από [εδώ](http://physlets.org/tracker/).

Δείτε οδηγίες λειτουργίας σε [αυτό το βίντεο](https://www.youtube.com/watch?v=La3H7JywgX0).

Θα χρειαστείτε ακόμη μια βιντεοκάμερα ή ψηφιακή φωτογραφική μηχανή που τραβάει και βίντεο ή ένα κινητό με κάμερα. Προσοχή στο είδος αρχείου. Δεν τα δέχεται όλα τα είδη. Εγώ δούλεψα με αρχεία .MOV.

# Videos

Tracker can analyze three different **video types**:

1. **digital video** files (.mov, .avi, .mp4, .flv, .wmv, .ogg, etc.) which require a **video engine** (see below).
2. **animated GIF** files (.gif).
3. **image sequences** consisting of one or more digital images (.jpg, .png or pasted from the clipboard).

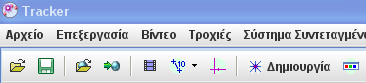
In addition, two different **video engines** are now supported:

1. **Xuggle** (Windows, Mac, Linux) opens most digital video files including .mov, .avi and .mp4.
2. **QuickTime** (Windows, Mac) opens .mov, .avi and .mp4 files only.

If both Xuggle and QuickTime are installed you can specify a preferred video engine in the Video tab of the [preferences dialog](https://physlets.org/tracker/help/interface.html#prefs). Xuggle is preferred by default.

Διαβάστε περισσότερα για τα αρχεία που μπορείτε να φορτώσετε [εδώ.](https://physlets.org/tracker/help/videos.html)

**Οδηγίες χρήσης**



**A B Γ Δ Ε Ζ**

Από το κουμπί **Α** εισάγουμε το βίντεο μας απ’ ευθείας από τη φωτ. μηχανή ή από τον Η/Υ.

Με το κουμπί **Β** αποθηκεύουμε το αρχείο tracker ( .trk).

Με το κουμπί **Γ** ορίζουμε από ποιο καρρέ μέχρι ποιο καρρέ θα τρέξει το βίντεο.

Με το κουμπί **Ζ**, μαρκάρουμε το σώμα που κινείται. Για καλύτερα αποτελέσματα κάνουμε ζουμ με τη ροδέλα του ποντικιού. Αρχίζουμε από το πρώτο καρρέ που επιλέξαμε και πατάμε SHIFT και το κάνουμε κλικ με το mouse. Το Tracker αμέσως μεταφέρεται στο επόμενο καρρέ για να επαναλάβουμε τη διαδικασία. Καθώς προχωράμε μέχρι το τελευταίο καρρέ μας δείχνει, όλα τα σημεία από τα οποία πέρασε το κινητό μας.

Με το κουμπί **Ε** βάζουμε το σύστημα ορθογωνίων αξόνων. Αν η κάμερα μας έγερνε κατά τη λήψη, μπορούμε να το διορθώσουμε, αλλάζοντας τη γωνία. Τοποθετούμε την αρχή των αξόνων πάνω στο ίχνος του πρώτου μας σημείου, κάνοντας ζουμ.

Με το κουμπί **Δ** ορίζουμε τη κλίμακα. Επιλέγουμε ΝΕΟ – Ράβδος βαθμονόμησης και εμφανίζεται μια γραμμή με δυό σταυρουδάκια στις άκρες. Τοποθετούμε το ένα σταυρουδάκι στην αρχή των αξόνων και το άλλο σε ένα σημείο της εικόνας που έχουμε μετρήσει με μεζούρα από πριν την απόστασή του από το σημείο εκκίνησης. Αλλάζουμε τη τιμή 100 με τη μέτρησή μας.

Καλά είναι τα βήματα να γίνουν με αυτή την ανωτέρω σειρά.

Στη γραφική παράσταση που προκύπτει πατάμε πάνω στο τίτλο του κατακόρυφου άξονα και αλλάζουμε από *x* σε *y, ux, uy* ή ότι άλλο θέλουμε. Κάνουμε δεξί κλικ μέσα στη γραφική παράσταση και επιλέγουμε *‘Ανάλυση’* – ξανά *‘Ανάλυση’* – *‘Καμπύλες Προσέγγισης’*. Επιλέγουμε *‘Παραβολή’* ή *‘Ευθεία’*, ανάλογα την εξίσωση της κίνησης. Ξαναγυρνάμε στη γραφική παράσταση και αλλάζουμε πάλι τη τετμημένη (π.χ. από διάστημα σε ταχύτητα, και επαναλαμβάνουμε.

Αν επιλέξουμε *‘Ανάλυση’* – *‘Μέτρηση’* (όχι ξανά *‘Ανάλυση’*) μπορούμε να δούμε και τη κλίση σε επιλεγμένα σημεία και το εμβαδόν.

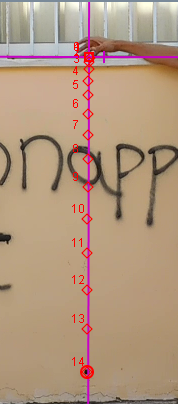
**Εναλλακτικά** αν δε θέλουμε να τα κάνει όλα το λογισμικό, μπορούμε να τραβήξουμε μια φωτογραφία του Tracker (με το [λογισμικό Greenshot](http://getgreenshot.org/downloads/)) να την εισάγουμε σε ένα Word και προσθέσουμε γραμμές, όπως φαίνεται παρακάτω. Οι μαθητές μετά θα πρέπει να μετρήσουμε τις αποστάσεις, να κάνουν γραφικές αποστάσεις, να βρουν τη κλίση και από εκεί τις ταχύτητες, ξανά γραφική παράσταση u=f(t) και τέλος την επιτάχυνση από τη κλίση του u = f(t).

Τα χρονικά διαστήματα στα οποία γίνονται οι μετρήσεις καθορίζονται από τη ταχύτητα λήψης της κάμερας (συνήθως 25 καρρέ/sec, άρα Δt = 0,040 sec, ή 30 καρρέ /sec, άρα Δt = 0,0333 sec).

Ακολουθεί και τρίτη σελίδα με δείγμα από μια άσκηση ελεύθερης πτώσης.

Ύψος: 1,675 m μέχρι το έδαφος, 1,406 m μέχρι τη θέση 14

Καρρέ: 0 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 - 9 – 10 -11 – 12 -13 - 14

 1,675 m