

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ - ΙΤΥΕ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΕΛΛΗΝΟΓΕΡΜΑΝΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΜΕ ΘΕΜΑ

**“ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ
ΠΡΑΞΗ”**

Στο πλαίσιο των ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών

**SCIENTIX: Η ευρωπαϊκή πύλη για τη Διδακτική των
Φυσικών Επιστημών**

&

**INSPIRING SCIENCE: Καινοτόμα Εκπαιδευτικά Σενάρια
για τη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών**

**Χώρος διεξαγωγής Συνεδρίου Αθήνα: Ξενοδοχείο
TITANIA, Πανεπιστημίου 17**

17-18 Οκτωβρίου 2014

Η ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΒΟΛΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ Τ.Π.Ε.

Σφαέλος Ε. Ιωάννης
Καθηγητής Φυσικός του Πρότυπου Πειραματικού Λυκείου
Παν/μίου Πατρών

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας
και ιδιαίτερα
της τεχνολογίας των Η/Υ



Νέα διδακτικά εργαλεία

- Προσομοιώσεις φυσικών φαινομένων σε Η/Υ
- Χρήση αισθητήρων – φωτοπυλών – ηλεκτρονικών χρονομέτρων
- Ανάλυση – Επεξεργασία βίντεο

Διδακτικές προτάσεις για την
ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας

Interactive Physics

Προσομοίωση

Μαθηματική μοντελοποίηση

Tracker

Ανάλυση video

Επεξεργασία

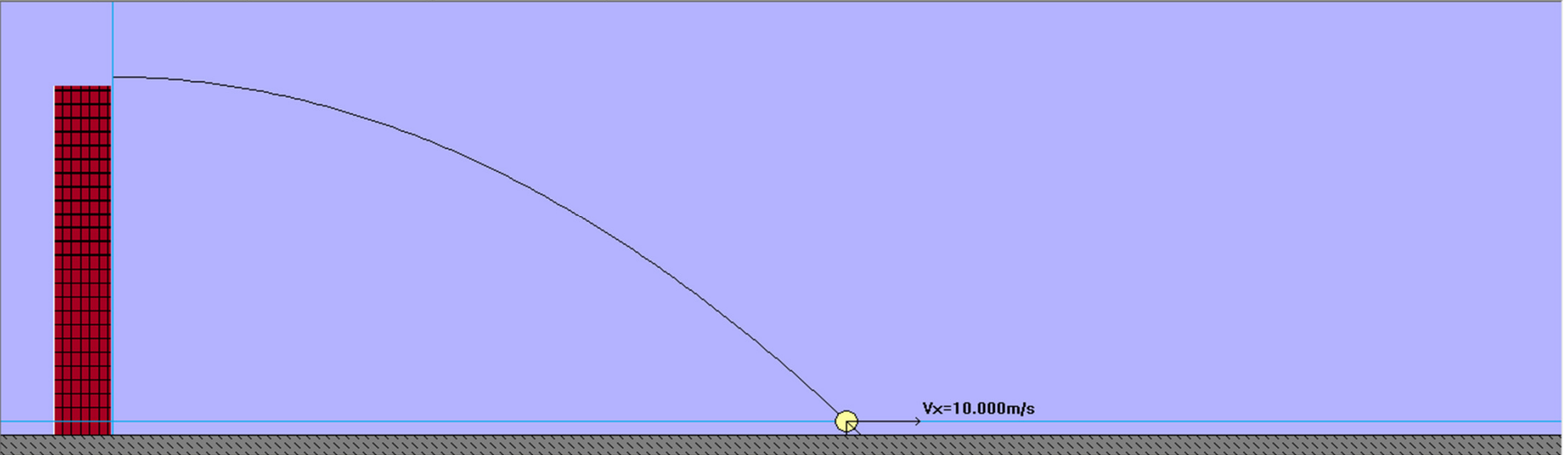
Μαθηματική μοντελοποίηση

Διδακτικοί στόχοι:

1. Η οριζόντια βολή είναι μια «σύνθετη» κίνηση.
2. Αρχή της ανεξαρτησίας των κινήσεων.
3. Ο χρόνος κίνησης στην οριζόντια βολή εξαρτάται από το αρχικό ύψος του σώματος και όχι από την αρχική του ταχύτητα ή τη μάζα του.
4. Να αντλούν δεδομένα από την εικονική προσομοίωση ή την ανάλυση του βίντεο της κίνησης. Από τις γραφικές παραστάσεις να οδηγούνται στον έμμεσο υπολογισμό της τιμής διαφόρων φυσικών μεγεθών.

1^η Δραστηριότητα

**Προσομοίωση οριζόντιας βολής
με το λογισμικό
Interactive Physics**



Εκτέλεση

Επαναρρόθμιση/Εναρξη από εδώ

Βήμα προς τα εμπρός

Αρχική ταχύτητα V_0

10.00

Μάζα m

2.00

Υψος H

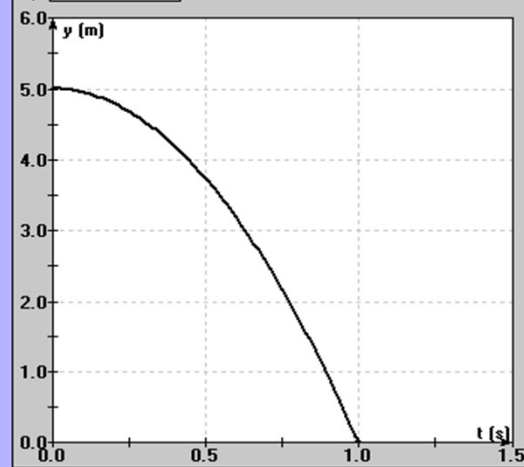
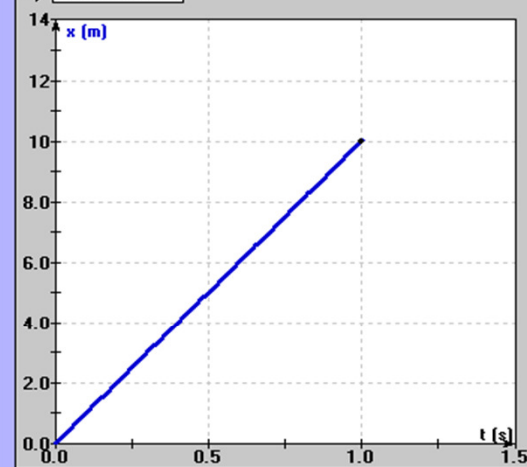
5.00

Χρόνος

1.000 s

Ταχύτητα σώματος

V_x	10.000 m/s
V_y	-10.000 m/s
$ V $	14.142 m/s

Διάγραμμα $y-t$ Διάγραμμα $x-t$ 

Εξισώσεις κίνησης της σφαίρας:

$$V_x = V_o = 10, \quad x = V_o t = 10t,$$

$$V_y = gt = 10t, \quad y = H - \frac{1}{2}gt^2 = 5 - 5t^2$$

(S.I.)

Εξίσωση τροχιάς της σφαίρας:

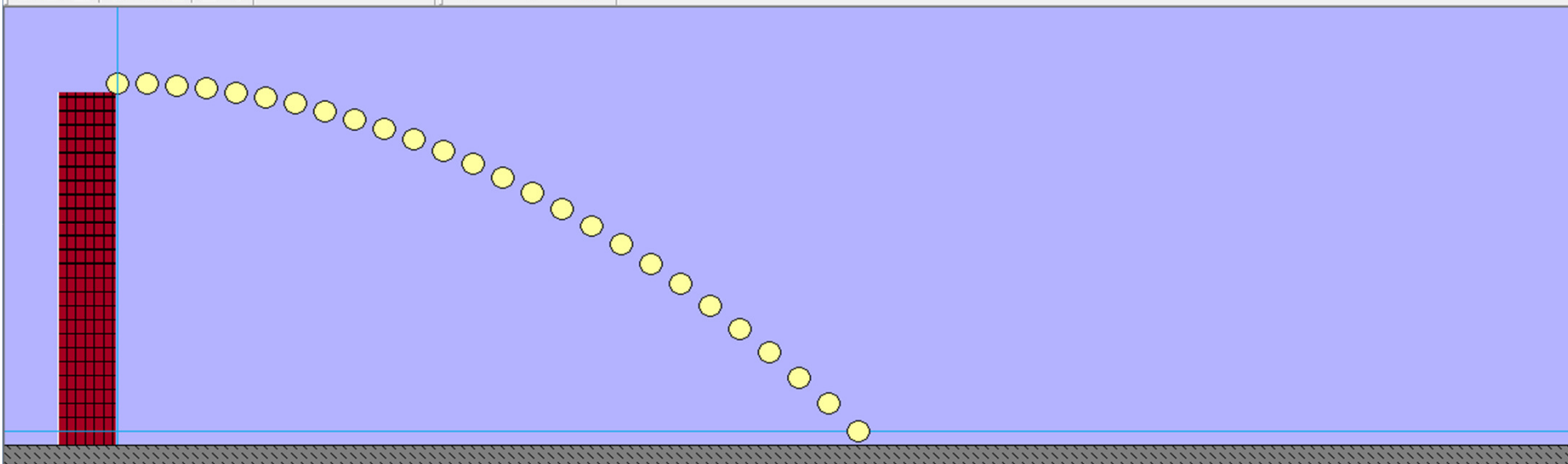
$$y = H - \frac{g}{2V_0^2} x^2 = 5 - \frac{1}{20} x^2 \quad (\text{S.I.})$$

Ολικός χρόνος κίνησης :

$$t_{ολ} = \sqrt{\frac{2H}{g}} = 1s$$

Βεληνεκές :

$$S = V_o \sqrt{\frac{2H}{g}} = 10m$$



Εκτέλεση

Επαναρύθμιση/Ευαρξη από εδώ

Βήμα προς τα εμπρός

 Αρχική ταχύτητα V_0 του σώματος

 Ύψος H του σώματος

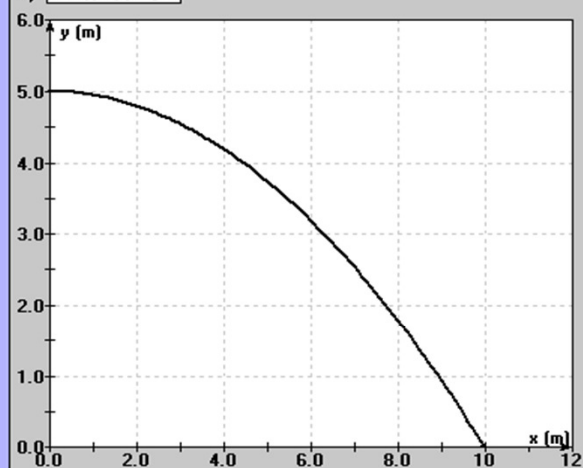
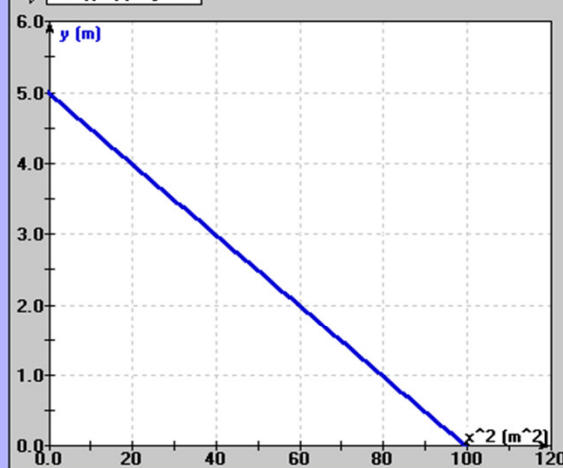
Χρόνος

Ταχύτητα σώματος

 V_x 10.000 m/s

 V_y -10.000 m/s

 $|V|$ 14.142 m/s

 Διάγραμμα $y-x$

 Διάγραμμα $y-x^2$


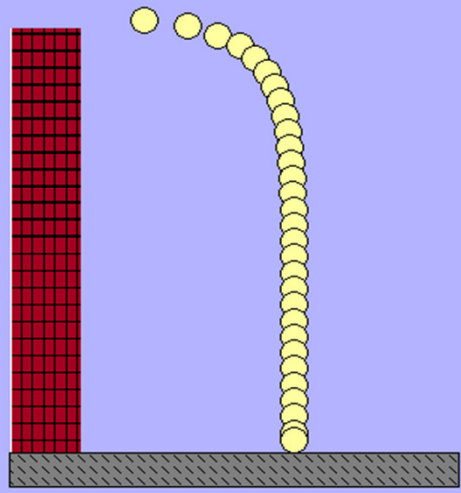
**Από το διάγραμμα $y-x^2$,
καλούμε τους μαθητές/τριες,
βρίσκοντας την κλίση, να υπολογίσουν
την επιτάχυνση βαρύτητας g .**

$$\text{Κλίση} = \varepsilon\varphi\theta = \frac{1-3}{80-40} = -\frac{1}{20}$$

$$\text{Κλίση} = -\frac{1}{20} = -\frac{g}{2V_0^2} \rightarrow g = 10 \text{ m/s}^2$$

Προσομοίωση οριζόντιας βολής
με επίδραση της αντίστασης του αέρα
της μορφής:

$$F_{av\tau} = -b \cdot V$$



Εκτέλεση

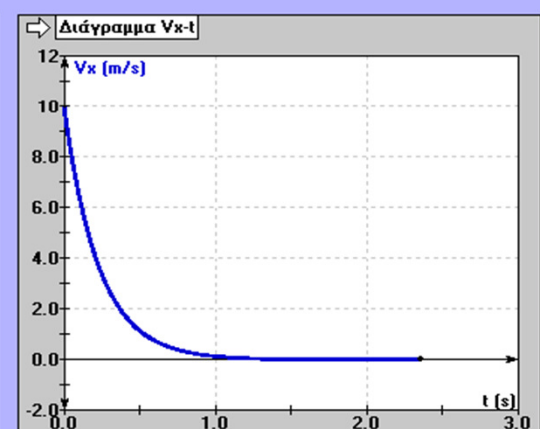
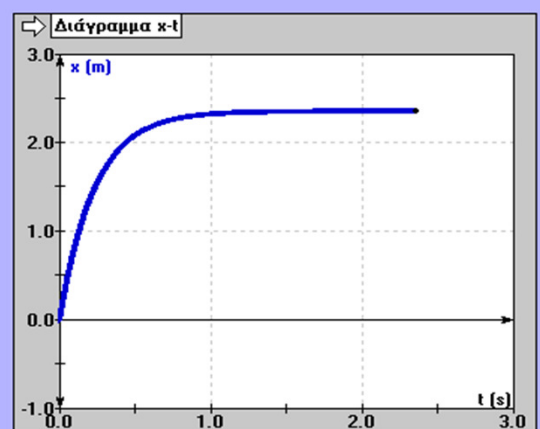
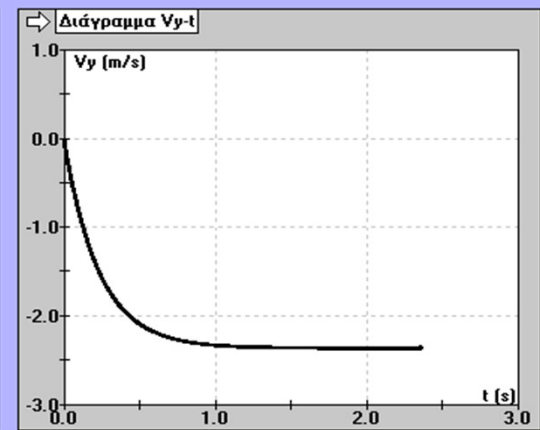
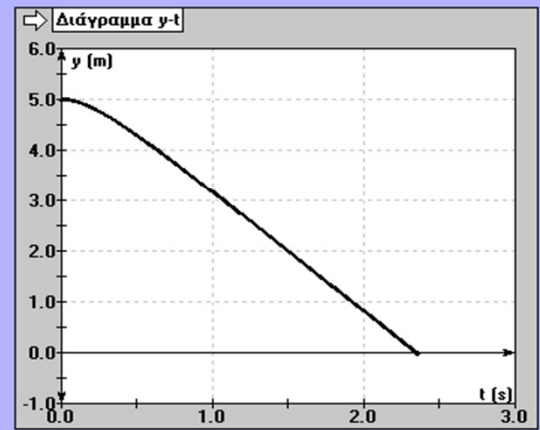
Επανορρόθμιση/Εναρξη από εδώ

Βήμα προς τα εμπρός

Αρχική ταχύτητα V_0 του σώματος

Ύψος H του σώματος

Χρόνος



2^η Δραστηριότητα

**Επεξεργασία βίντεο οριζόντιας βολής
με το λογισμικό Tracker**

Tracker

Αρχείο Επεξεργασία Βίντεο Τροχιές Σύστημα Συντεταγμένων Παράθυρο Βοήθεια

Δημιουργία 149% 0 1/2

Μνήμη σε χρήση: 42MB από 247MB

Γραφικές παραστάσεις **Σώμα Α**

Σώμα Α (t, x)

$t=0,30 \quad x=-39,42$

Σώμα Α (t, y)

$t=0,30 \quad y=-67,46$

Σώμα Α (x, y)

$x=-39,42 \quad y=-67,46$

Πίνακας **Σώμα Α**

t	x	y
0	0,632	-0,8
0,033	-3,684	-3,667
0,067	-7,894	-7,703
0,1	-12,64	-12,765
0,133	-17,058	-18,99
0,167	-21,312	-26,471
0,2	-25,566	-34,613
0,234	-30,249	-44,583
0,267	-34,448	-54,386
0,3	-39,418	-67,461

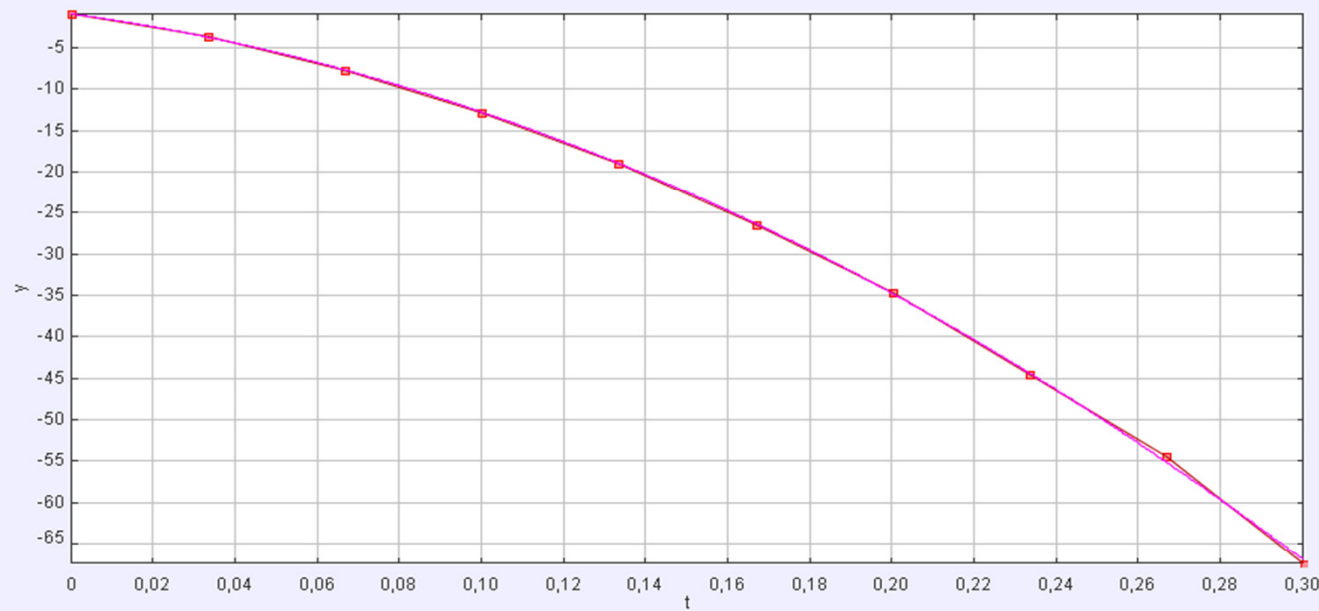
053 100%

Οριζόντια Βολή.trk

Σώμα_A

Μέτρηση Ανάλυση

Δημιουργός δεδομένων... Ανανέωση Βοήθεια



Σημεία		<input checked="" type="checkbox"/>
Γραμμές		<input checked="" type="checkbox"/>
Μορφή		
Άξονας	οριζόντιος	κατακόρυφος
γραμμή	t	γ
0	0	-0.8
1	0,033	-3,667
2	0,067	-7,703
3	0,1	-12,765
4	0,133	-18,99
5	0,167	-26,471
6	0,2	-34,613
7	0,234	-44,583
8	0,267	-54,386
9	0,3	-67,461

Όνομα συνάρτησης προσέγγισης: Παραβολή

Δημιουργός συναρτήσεων προσέγγισης...

Εξίσωση συνάρτησης προσέγγισης: $y = A \cdot t^2 + B \cdot t + C$ Αυτόματη προσέγγιση rms dev: 2,948E-1

Παράμετρος	Τιμή
A	-5,083E2
B	-6,757E1
C	-8,697E-1

$$y = -\frac{1}{2}gt^2$$



$$y = At^2 + Bt + C$$

$$A = -\frac{1}{2}g = -5,083 \cdot 10^{-2}$$



$$g = 10,16 \text{ m/s}^2$$

Απόκλιση από τη θεωρητική τιμή

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

είναι: 3,6%

Τ Ε Λ Ο Σ