



Χριστίνα Κουρκουμέλη  
ΕΚΤΠΑ

## Σύνοψη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με την υποστήριξη του προγράμματος Θαλής «Γενεσις»

- CERN open days
- Εκπαιδευτικά σεμινάρια στα πλαίσια Go-lab
- Masterclasses (στην Ελλάδα και CERN)
- Επιμόρφωση καθηγητών



Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΚΠΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης  
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

C. Kourkoumelis, UoA

# Activities supported by the new EU projects:

- **Go-Lab (Nov.2012-Nov.2016, 20 partners)**



GLOBAL ONLINE SCIENCE LABS  
INQUIRY LEARNING AT SCHOOL

<http://www.go-lab-project.eu/>

- **Inspiring Science Education  
(April 2013+40mo, 31 partners)**



<http://inspiring-science-education.org/>

# ATLAS EDUCATIONAL ON-LINE LABS ÉDUCATION ET COMMUNICATION SCIENTIFIQUE POUR ATLAS

Education on-line labs  
Laboratoire de formation en ligne

Today you can try these labs  
and have a lot of fun!  
Prends maintenant les commandes  
de ces laboratoires et amuse-toi!



**Discover the COSMOS**  
A la découverte du COSMOS

Regardez les étoiles à travers un télescope virtuel  
de manière interactive grâce aux programmes en ligne.  
Le concept est à la fois interactif et ludique. Les élèves  
peuvent découvrir le système solaire, les galaxies, les  
planètes, les étoiles et les trous noirs. Ils peuvent aussi  
explorer les propriétés de la lumière et les phénomènes  
de la physique moderne. Les élèves peuvent aussi  
explorer les propriétés de la matière et les phénomènes  
de la physique moderne. Les élèves peuvent aussi  
explorer les propriétés de la matière et les phénomènes  
de la physique moderne.



**Go-Lab**  
Global Online Science-Labs for Theory Learning in Physics

Les élèves peuvent découvrir les lois de la physique  
de manière interactive grâce aux programmes en ligne.  
Le concept est à la fois interactif et ludique. Les élèves  
peuvent découvrir les lois de la physique de manière  
interactive. Les élèves peuvent aussi explorer les  
propriétés de la matière et les phénomènes de la  
physique moderne.



# CERN OPEN DAYS

September 28<sup>th</sup>-29<sup>th</sup> 2013

A crowd of about 3,000  
visited the "Discover the  
COSMOS" and "Go-lab"  
stand in 24 hours and got a  
demonstration of our  
resources



C.Kourkoumelis, JoA



Home Project **Go-Lab Portal** Teachers Research Partners Keep in touch

## Online Labs

The [online labs](#) aim at supporting inquiry-based learning and providing the possibility to conduct scientific experiments in a virtual environment. Importantly, the inquiry process should be well structured and scaffold to achieve optimal learning results. Scaffolding refers to support (dedicated software tools) that helps students with tasks that they cannot complete on their own. For example, they can help students to create hypotheses, design experiments, make predictions, and formulate interpretations of the data.

### Filter by lab type:

[Data Set & Resource \(10\)](#)

[Remote Lab \(8\)](#)

[Virtual Experiment \(8\)](#)

[Analysis Tool \(4\)](#)



# Τι μπορούμε να προσφέρουμε μέσω των Ευρωπαϊκών προγραμμάτων Masterclasses, e-Masterclasses & Virtual Visits

## ■ Τοπικά masterclasses @schools

- ~50 σε όλη την Ελλάδα (2012-2014) από Διδυμότιχο σε Κρήτη
  - Διαλέξεις στους μαθητές για την έρευνα στο CERN
  - Εικονική επίσκεψη (VV) στο πείραμα (ATLAS και CMS)
  - Ανάλυση πραγματικών γεφονότων με την ΗΥΡΑΤΙΑ, ανακάλυψη νέων σωματιδίων

## e-Masterclasses

- Ολλανδοί (9) & Πολωνοί μαθητές (43) στο CERN (Nov 12)

## ■ ... VV με πολλά σχολεία συγχρόνως

- CMS (10), ATLAS (10+2 Κύπρου)



# Has been tried out in tenths of schools in Greece and Europe (eMasterclasses)



## *eMasterclass*

### **@ School**

- Lecture
- Virtual visit
- Workshop



## *eMasterclass*

### **@ Summer School for Teachers**

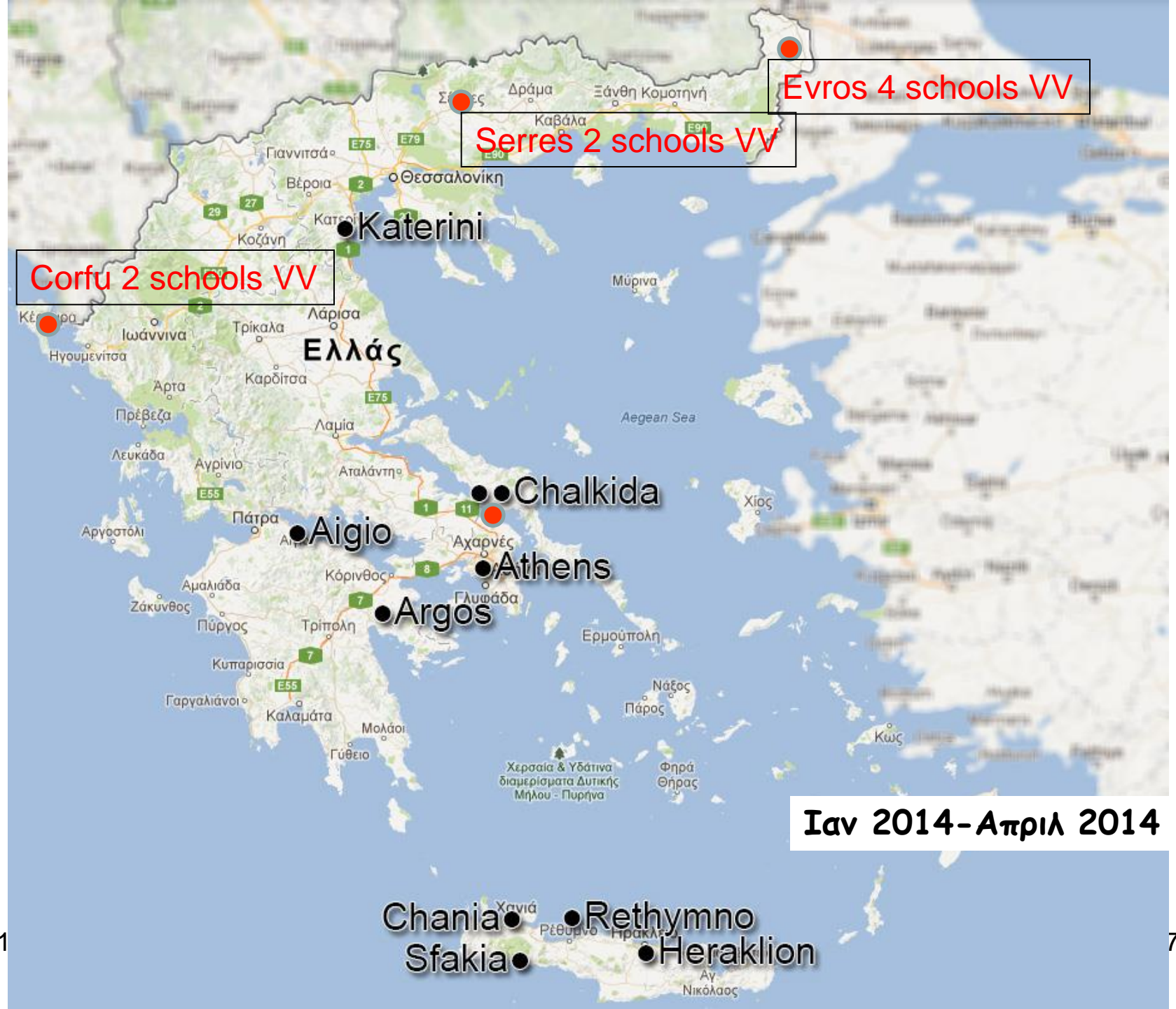
- Lecture
- Virtual visit
- Training



## *eMasterclass*

### **@ Summer School for Students**

- Lecture
- Virtual visit
- Workshop



**Ιαν 2014 - Απριλ 2014**



Δέκα Ελληνικά σχολεία (Κατερίνη, Κέρκυρα, Διδυμότειχο, Αθήνα, Σέρρες) και δύο Κυπριακά συνδεδεμένα συγχρόνως στο CERN στο ACR (600 μαθητές)



Music school of...

JUNIOR HIGH SCHOOL OF TYCHERO

ATLAS Control Room P1

Likio Aradippou, Lamaka, Cyprus

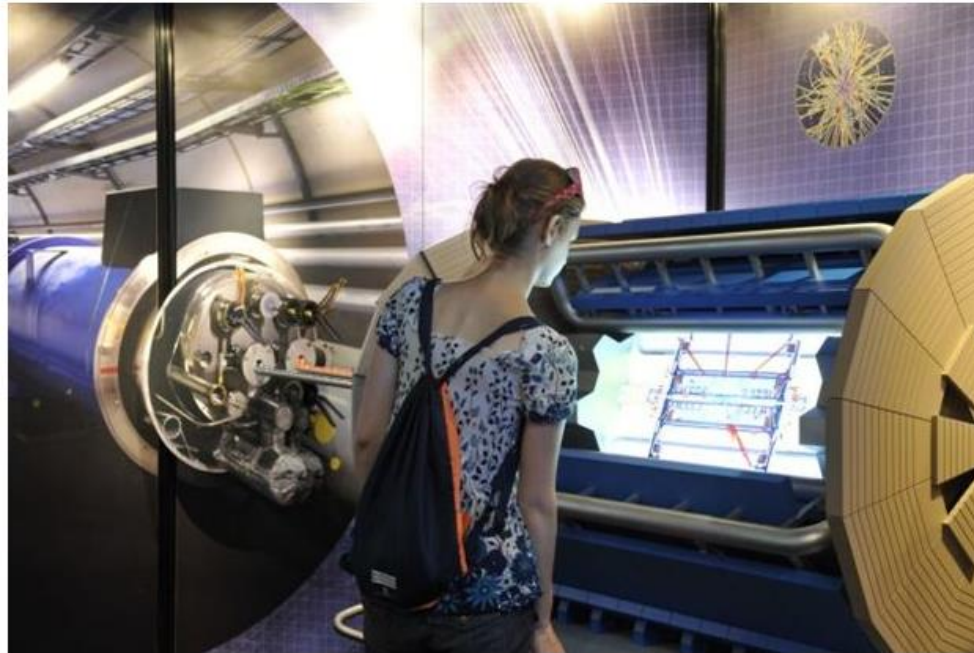
gel kastellanon

Platon Schools Katerini

platon



# Επιμόρφωση καθηγητών μέσω της έκθεσης του CERN στο Ιδρυμα Ευγενίδου



3,500 επισκέπτες μέχρι 5/5  
Αναμένονται 4,500 μαθητές  
~100 καθηγητές θα επιμορφώθουν σε ειδικά σεμινάρια

# HYbrid Pupil's Analysis Tool for Interactions in ATLAS

Το κυρίως εργαλείο ΗΥΡΑΤΙΑ : <http://hyratia.iasa.gr/app/>  
 στα Ελληνικά, Αγγλικά, Γαλλικά και σύντομα στα Γερμανικά

The screenshot displays the HYBRATIA software interface. On the left, there is a circular view of the ATLAS detector with tracks overlaid. On the right, there is a rectangular view of the detector. Below these views is a control panel with buttons for 'Previous Event', 'Next Event', 'Insert Electron', 'Insert Muon', and 'Delete Track'. There are also input fields for 'pT' (set to 1.0 GeV) and 'Group\_1'. A table at the bottom left shows track data, and a table at the bottom right shows event data.

Track	+/-	p [GeV]	p <sub>T</sub> [GeV]	φ [rad]	θ [rad]
Tracks_4	-	28.64	20.15	-0.934	-0.780
Tracks_5	+	4.77	1.03	2.632	0.219
Tracks_7	+	4.49	1.06	-0.580	-2.903
Tracks_8	+	67.67	42.39	1.922	2.465

Event Name	ETMiss	Track	p [GeV]	+/-	p <sub>T</sub> [GeV]	φ [rad]	η [rad]	m <sub>η</sub> [GeV]	m <sub>miss</sub> [GeV]	e/μ
Event: 1/10 (1986314/178047) 2011-03-23	ETMiss: 12.43 GeV					φ: -1.94 rad				

# Κυρίως σελίδα με ερωτήσεις



**HY.P.A.T.I.A**

Hybrid Pupil's Analysis Tool for Interactions in ATLAS

Αρχική

HYPATIA 1

HYPATIA 2

HYPATIA 3

HYPATIA 4

Άσκηση

Οδηγίες

Βοήθεια

Θέλεις να μάθεις τι συμβαίνει όταν πρωτόνια εξαιρετικά υψηλής ενέργειας συγκρούονται με πρωτόνια της ίδιας ενέργειας;

Θέλεις να μάθεις πως να αναγνωρίζεις τροχιές και να ξεχωρίζεις τα ηλεκτρόνια από τα μύονια;

Θέλεις να ανακαλύψεις αόρατα σωματίδια; ( $Z^0$ , 91 φορές βαρύτερο από το πρωτόνιο)

Θέλεις να φτιάξεις ιστογράμματα των νέων σωματιδίων και να μάθεις για το πλάτος τους; (Αρχή αβεβαιότητας Heisenberg)



Τα ακόλουθα «σενάρια» με χρήση υπάρχουν στην πύλη του Go-lab χρησιμοποιώντας όλη την «ανακαλυπτική διαδρομή» :  
**Orientation, Conceptualization, Investigation, Conclusion, Discussion**

1) Διατήρηση ορμής

[https://graasp.epfl.ch/#item=space\\_7569](https://graasp.epfl.ch/#item=space_7569)

2) Μέτρηση του μαγνητικού χρησιμοποιώντας το γιγάντιο μαγνήτη του πειράματος ATLAS :

[https://graasp.epfl.ch/#item=space\\_9354](https://graasp.epfl.ch/#item=space_9354)

3) Ψάχτε για τα μποζόνια Higgs:

[https://graasp.epfl.ch/#item=space\\_9276](https://graasp.epfl.ch/#item=space_9276)

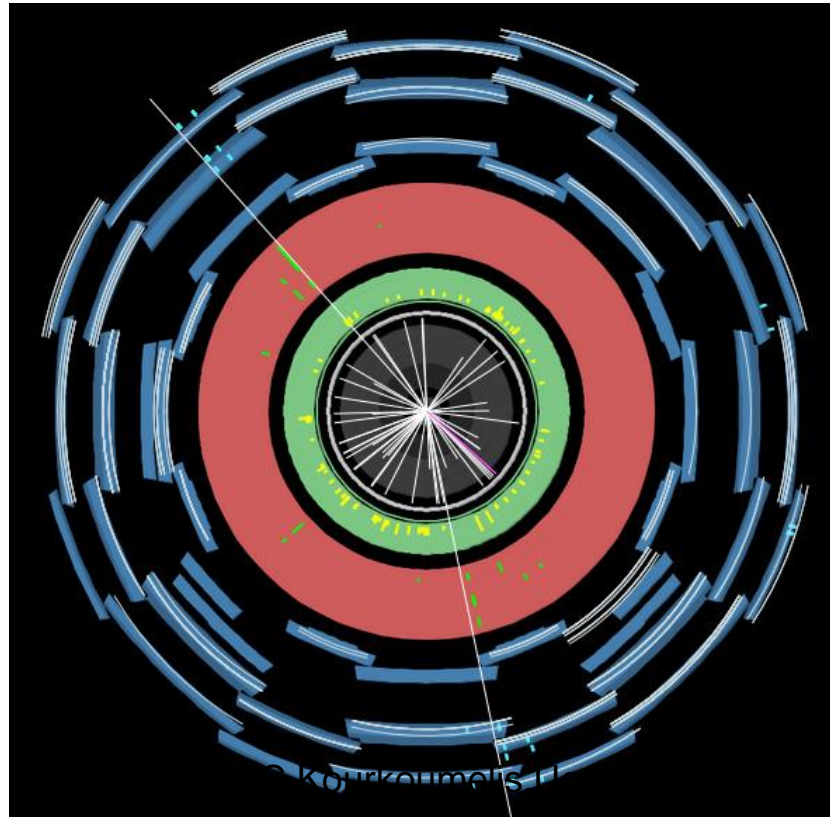
4) Αναλύψτε το μποζόνιο Z boson

[https://graasp.epfl.ch/#item=space\\_9249](https://graasp.epfl.ch/#item=space_9249)

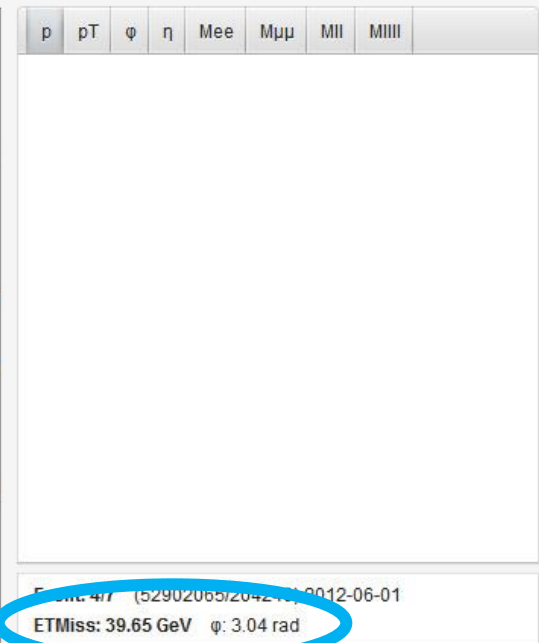
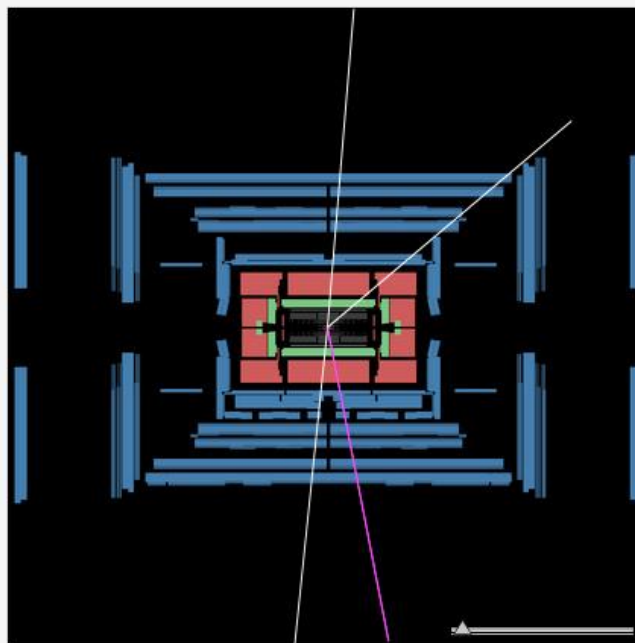
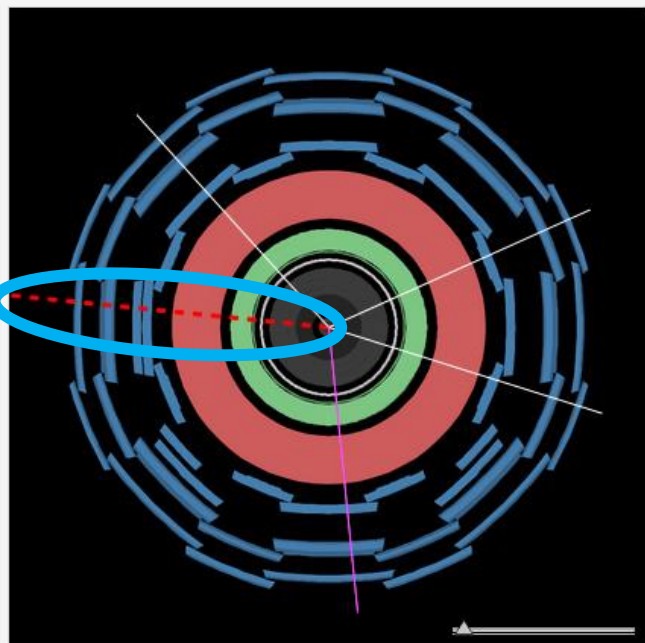
(τα links για καθηγητές)

# Αρχή διατήρησης ορμής

- **Μετά τη σύγκρουση:** Συνολική ορμή τροχιών = 0



# Αρχή διατήρησης ορμής



← Previous Event    → Next Event    + Insert Electron    + Insert Muon    - Delete Track     pT 1.0 GeV    Conservation    JiveXML\_204240\_529

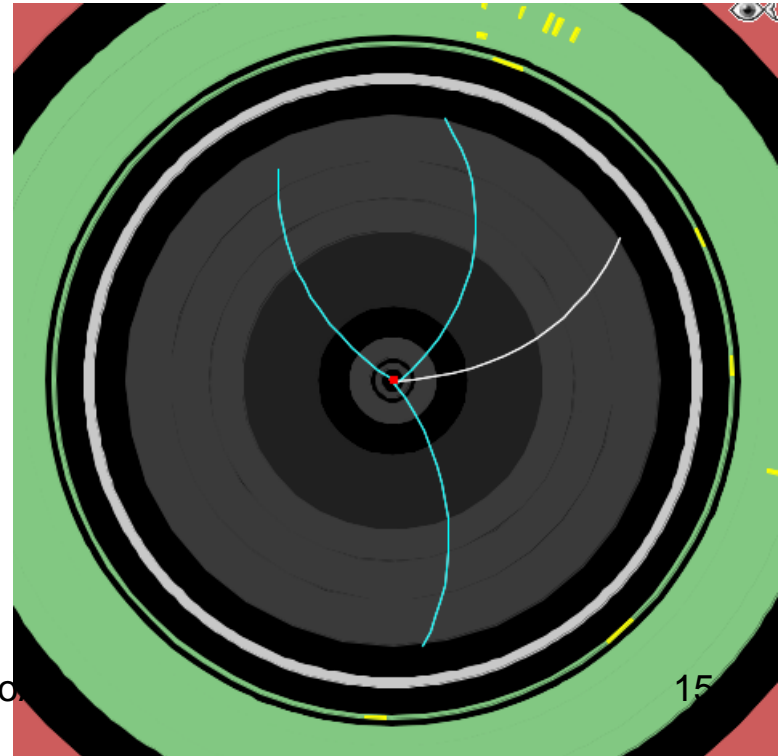
Track	+/-	p [GeV]	p <sub>T</sub> [GeV]	φ [rad]	θ [rad]
Tracks_1	-	59.83	58.73	-1.470	1.378
Tracks_15	-	30.28	30.12	-0.305	0.674
Tracks_17	+	47.63	47.47	0.423	0.488
Tracks_230	+	89.99	58.12	2.306	0.702

Event Name	ETMiss	Track	p [GeV]	+/-	p <sub>T</sub> [GeV]	φ [rad]	η [rad]	m <sub>μ</sub> [GeV]	m <sub>μμ</sub> [GeV]	e/μ



# Κίνηση σε μαγνητικό πεδίο

- Δύναμη Lorenz:  $F = q * (v \times B)$
- $\frac{m * v_T^2}{R} = q * v_T * B \Rightarrow \frac{p_T}{R} = q * B$
- $q = \pm 1$
- $B(T) = \frac{p_T(\text{GeV}/c)}{0,3 * R(m)}$



# Κίνηση σε μαγνητικό πεδίο

The screenshot displays the HYPATIA software interface. On the left, a detector cross-section shows particle tracks. A central menu lists various actions: Import/Export/Clear Invariant Mass Table, Save histograms for p, pT, φ, η, Mee, Mμμ, MIII, and MIIII, Show Curved Tracks, Start Demo Mode, Options, and About HYPATIA. On the right, a histogram shows the invariant mass  $m_{ll}$  [GeV] with 10 entries, a mean of 88.3 GeV, and an RMS of 2.4. Below it, a dialog box for 'Calculate Magnetic Field' is open, showing a magnetic field of 1.98 T. At the bottom, a table lists track parameters.

Track	+/-	p [GeV]	p <sub>T</sub> [GeV]
Tracks_6	-	1.44	0.51
Tracks_12	-	3.57	0.62
Tracks_15	+	0.72	0.57
Tracks_18	+	0.95	0.60
Tracks_24	-	0.61	0.60
Tracks_27	+	0.52	0.52

Number	Track	Pt [GeV]	B [T]
	Tracks_6	0.51	1.91
	Tracks_15	0.57	2.08
	Tracks_18	0.60	1.90
	Tracks_24	0.60	1.96
	Tracks_27	0.52	2.02

# Δραστηριότητες\* από Σεπτ 2013->

- ICT exhibition in Vilnius, Lithuania (with VV to ATLAS)
- Ifest Kavala
- Masterclasses in Chalkida, Katerini, Argos, Aigio, Athens, Crete, CERN
- CERN "accelerating science" exhibition: teachers training sessions

\* This research has been co-financed by the European Union (European Social Fund - ESF) and Greek national funds through the Operational Program "Education and Lifelong Learning" of the National Strategic Reference Framework (NSRF) - Research Funding Program: THALES. Investing in knowledge society through the European Social Fund.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ