

# ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ STEM

## **Modeling our world**

Ε.Κολέζα

- STEM???

- Integration/Ενσωμάτωση????

- Παραδείγματα???

- STEM=Robotics???

# Η Εκπαίδευση STEM (ένα θολό τοπίο)...

## Βασικά σημεία

Although educational bodies in many nations have lobbied in support of an increased focus on STEM education in schools (e.g., Honey et al. 2014; National Research Council 2014), the nature of such learning experiences and how these might be integrated within the curriculum remain open to debate. With the emergence of new journal and book publications devoted to STEM education (e.g., National Research Council 2014; Purzer et al. 2014) the field is broadening to include various interpretations of such education and the opportunities it can offer for school students.

# STEM;;;;;;

**Πάντως, ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ:**

Μαθηματικά, Επιστήμη, Μηχανική και Τεχνολογία!!!

# Mathematical Sciences:

Mathematics, Statistics, Operations Research , & Theoretical Computer Science.

Η θεωρητική έρευνα δεν γίνεται πάντα έχοντας κατά νου μια πρακτική εφαρμογή

*“There is **a continuum between research** in the mathematical sciences, which may or may not be pursued with an application in mind **and the range of applications** to which mathematical science advances contribute”*

***Abstractness,**  
sometimes hurled as a reproach at mathematics  
is its chief glory and its surest title to practical  
usefulness.*

*Η «αφαίρεση», μερικές φορές καταλογίζεται ως  
μομφή στα Μαθηματικά, είναι όμως αυτό που  
τους δίνει αίγλη και η πιο σίγουρη διασφάλιση  
της πρακτικής χρησιμότητας.*

Bell, E. T. *Mathematics* (1945, p. 19)

## The Mathematical Sciences in the 21st Century

Committee on the Mathematical Sciences in 2025  
Board on Mathematical Sciences and Their Applications  
Division on Engineering and Physical Sciences

NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
OF THE NATIONAL ACADEMIES

## Πεδία- Εφαρμογής των Μαθηματικών Επιστημών (Applied Mathematics):

«Modern communication, transportation, **Science**, **Chemical reaction network** theory, **Engineering, Technology**, medicine, manufacturing, security, and finance **all depend on the mathematical sciences**»

**To function well** in a technologically advanced society, every educated person should be familiar with multiple aspects of the mathematical sciences”:

### The Mathematical Sciences in the 21st Century

Committee on the Mathematical Sciences in 2025  
Board on Mathematical Sciences and Their Applications  
Division on Engineering and Physical Sciences

NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
OF THE NATIONAL ACADEMIES

Το γεγονός ότι οι Μαθηματικές Επιστήμες (Mathematics, Statistics, Operations Research , & Theoretical Computer Science) είναι ανεξάρτητες από ένα συγκεκριμένο επιστημονικό πλαίσιο, τους δίνει τη δυνατότητα του να μπορούν να διευκολύνουν τη μετάφραση από μια επιστήμη στην άλλη και τελικά τη συνέργεια των επιστημών.

Οι Μαθηματικές Επιστήμες παρέχουν τις έννοιες και τη “γλώσσα” (αριθμούς, σύμβολα, γραφήματα και διαγράμματα), για την έκφραση ιδεών στην καθημερινή ζωή καθώς και στην Επιστήμη, τη Μηχανική, την Ιατρική, τις επιχειρήσεις, και τις τέχνες.

Αν και οι Μαθηματικές Επιστήμες έχουν πολυάριθμες εφαρμογές, συχνά χρησιμοποιούνται **χωρίς ρητή επίγνωση της παρουσίας τους**.

Για παράδειγμα, στην καθημερινή λειτουργία των τηλεφωνικών κλήσεων.

Οι Μαθηματικές Επιστήμες είναι απαραίτητες σε κάθε βήμα:





- Εισάγετε αριθμούς στο δεκαδικό σύστημα, οι οποίοι μετατρέπονται σε ακολουθίες ψηφίων στο δυαδικό σύστημα.
- Ακολουθεί η μετατροπή σε ένα ηλεκτρομαγνητικό σήμα.
- Αφού εντοπισθεί ένας διαθέσιμος δέκτης, το σήμα μεταδίδεται και (τελικά) μετατρέπεται σε ήχο της φωνής μας.

Η ασύρματη τεχνολογία χρησιμοποιεί τεχνικές που ονομάζονται "κώδικες διόρθωσης σφαλμάτων"/ "error correcting codes,", "γραμμικό και μη γραμμικό φιλτράρισμα"/"linear and non linear filtering" (στοχαστικές διαδικασίες), "δοκιμή υποθέσεων" κλπ **που είναι χτισμένες σε εργαλεία των μαθηματικών επιστημών.**

# STE-M vs S.T.E.M

**Ασυμμετρία στη συντομογραφία: Επιστημονικές περιοχές ή διαδικασίες;**

E: Discipline, Design, Context????

Σε αυτό το «θολό» τοπίο της ερμηνείας της συντομογραφίας STEM , ένα πράγμα είναι σαφές:

Μια «STEM δράση» είναι η προσπάθεια επίλυσης ενός προβλήματος μέσω της διαδικασίας της μοντελοποίησης.

Κάτω απο αυτήν την οπτική, ενδεχομένως...

**STEM=Scientific Computing**

«Η χρήση μαθηματικών μοντέλων για την επίλυση ενός προβλήματος (πραγματικού/μηχανικού/φυσικού) με τη βοήθεια της Τεχνολογίας»<sup>10</sup>

(Πριν λίγα χρόνια) M (S+E)

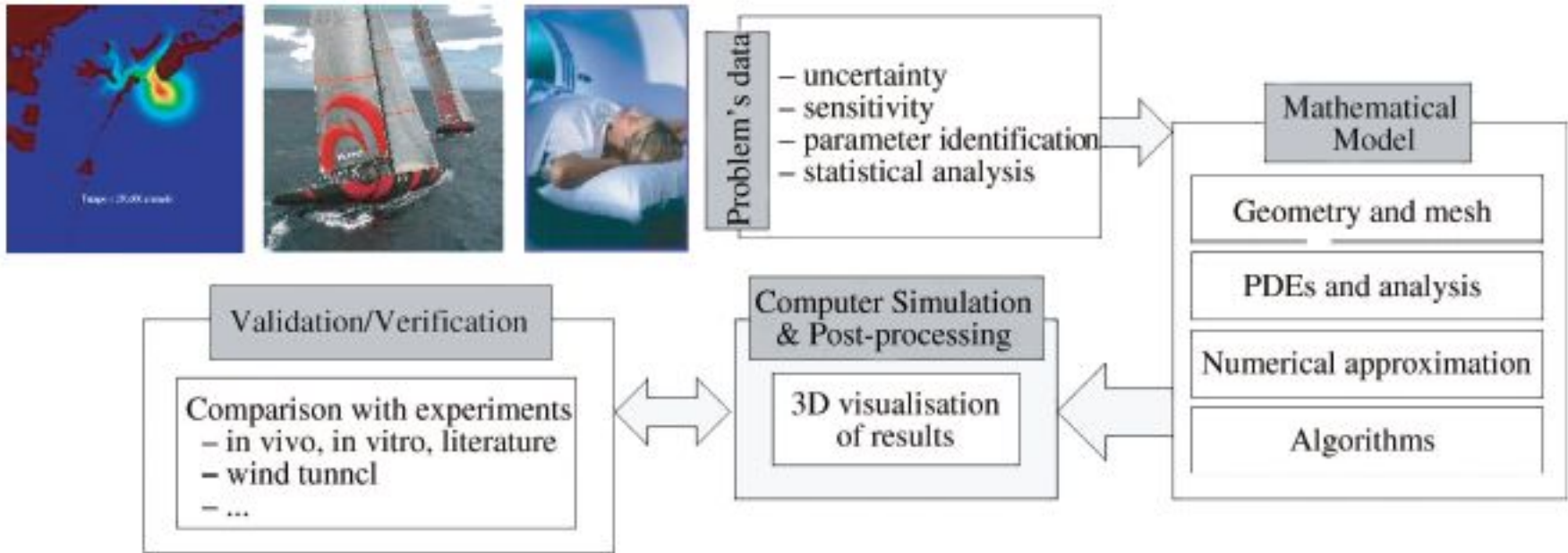
**Prb Solving** (from S+E/Φυσικός ή Μηχανικός κόσμος)/**Numerical Analysis-----→Modeling- Model Eliciting Activities**

(Τώρα) M(S+E)+**T**

**Understanding Systems/Modeling-(Engineering Design)**

Case 1:Real problem

Case 2: Artifact Construction-Robotics/Κατασκευή (με συγκεκριμένους περιορισμούς και στόχους)-Engineering Design-



**Quarteroni, A. (2009). Mathematical models in science and engineering. Notices of the AMS, 56(1), 10-19.**

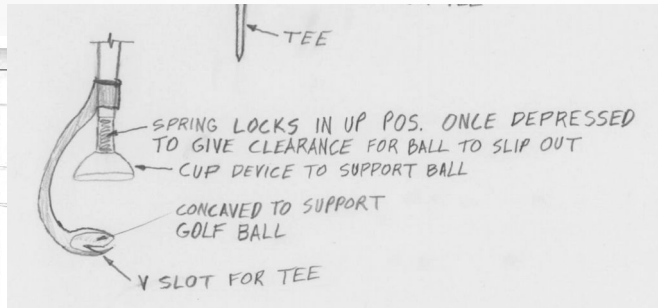
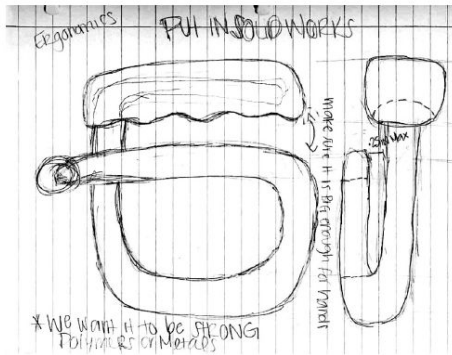
# Κατά τον μηχανικό σχεδιασμό (Engineering Design)

**η μοντελοποίηση επιτυγχάνεται μέσω**

4 κυρίως «καταγραφών» (registers-modeling artifacts)

- Conceptual/εννοιολογική,
- Graphical/γραφική,
- Mathematical/μαθηματική, και
- Working/πρακτική

Αυτές οι 4 καταγραφές πρέπει να εμφανίζονται με σαφήνεια σε οποιοδήποτε STEM Project, που εμπεριέχει μηχανικό σχεδιασμό.



**TERMS**  
 $\tau = 2.3 \text{ Newton} \cdot \text{meters (Nm)}$   
 $r = (6.4/2) + 26.3 = 29.5 \text{ centimeters} = .295 \text{ meters}$   
 $F = ?$   
 $\Theta = 90^\circ$

$$\tau = rF\sin(\Theta)$$

$$2.3 \text{ Nm} = .295 \text{ m} * F * \sin(90)$$

$$2.3 \text{ Nm} = .295 \text{ m} * F$$

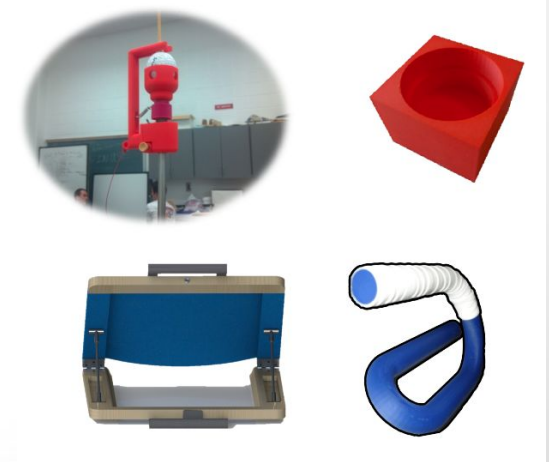
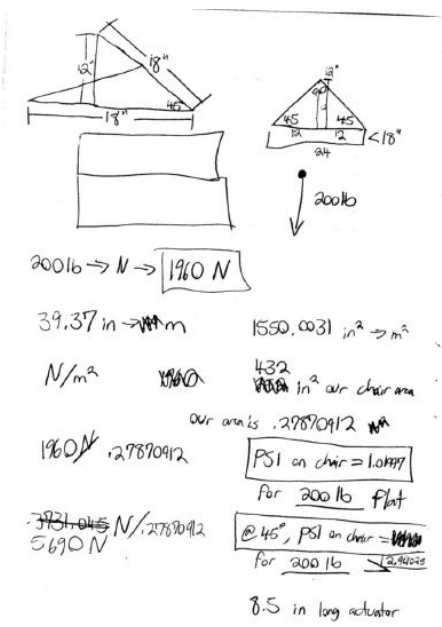
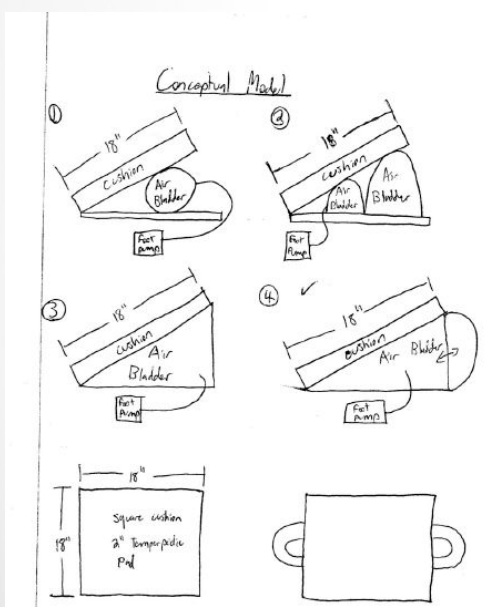
$$2.3 \text{ Nm} = F$$

$$.295 \text{ m}$$

$$F = 7.797 \text{ Newtons}$$

Conceptual Model of Ergonomic Grocery Bag Carrier

### Conceptual and Graphical Models of Golf Ball and Tee Placer



### Assisted Chair Lift

Lammi, M. D., & Denson, C. (2013). Pre-service teachers' modeling as a way of thinking in engineering design. age, 23, 1.

# Το φαινόμενο του Black boxing

«Η επιστημονική δουλειά γίνεται αόρατη, λόγω της επιτυχίας της. Όταν μια μηχανή δουλεύει αποτελεσματικά, επικεντρωνόμαστε στα *inputs* και *outputs* και όχι στην εσωτερική της δομή και συνθετότητα.

Έτσι, παράδοξα, όσο περισσότερο επιτυγχάνουν η Επιστήμη και η Τεχνολογία, τόσο πιο αδιαφανείς και ασαφείς γίνονται” (Latour, 1999, p. 304)

Τα τεχνήματα και τα εργαλεία, είναι εξαιρετικά μέρη να κρύψεις τα Μαθηματικά!!!!

“Artifacts and tools are excellent places **to hide the math**” (Straesser, 2000)

# Relevance paradox/Το παράδοξο της συνάφειας

(Mogens Niss):

- Math is useless to me, but I am useless without math
- Simultaneous: subjective irrelevance and objective relevance of mathematics

Συγχρόνως, τα Μαθηματικά:

- Υποκειμενικά: Άνευ σημασίας
- Αντικειμενικά: Απαραίτητα!!

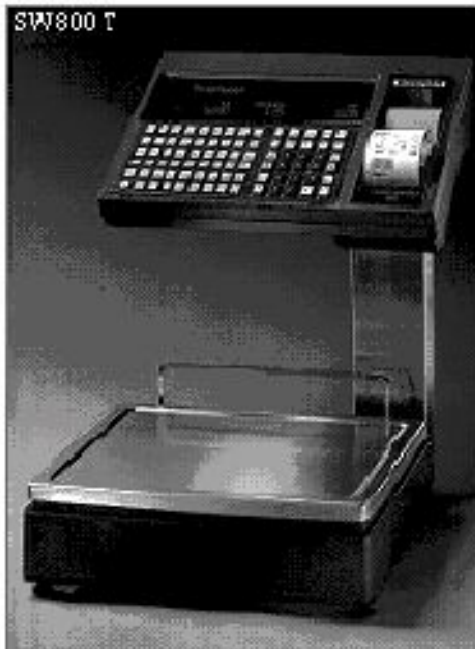
**Rudolf Straesser**

**ON THE DISAPPEARANCE OF MATHEMATICS  
FROM SOCIETAL PERCEPTION (\*)**

Straesser, R. (1999, December). On the disappearance of mathematics from societal perception

In Proceedings of 7 th Annual International Conference on Post compulsory Education.

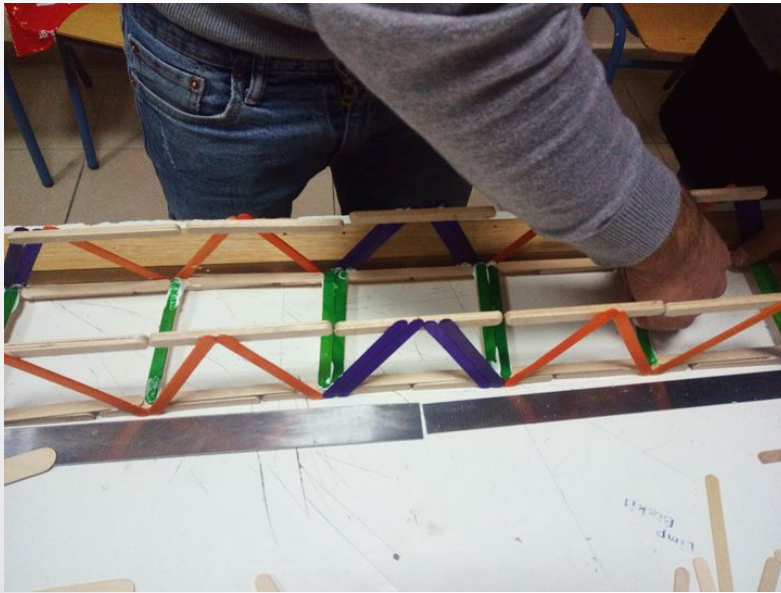




VOL. II.  
APPLIED MECHANICS.

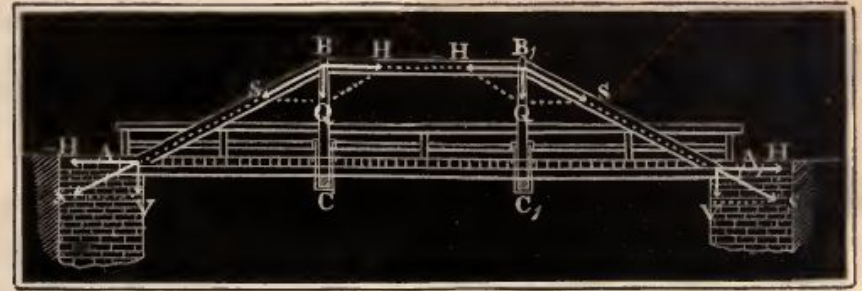
PHILADELPHIA:  
LEA AND BLANCHARD.  
1849.

HN S. P...  
& Mechanical Engin...  
SAN FRANCISCO, CAL.



For bridges and roofs of great span, more complicated framings, with two or more posts, and termed *trusses*, are applied. Fig. 38

Fig. 38.



represents a *truss* with two posts, termed *queen-posts*,  $BC$  and  $B_1C_1$ , with a collar beam between them  $BB_1$ . The manner of calculating the strains in this framing is exactly similar to that for the simple couple with king-post. From the load on a queen-post  $Q$ , the horizontal thrust on the collar-beam tending to compress it, and acting on the side walls, if there be no tie, is  $H = \frac{1}{2} Q \cotg. \delta$ , when  $\delta$  is the inclination of the *rafters* or *braces*  $AB$  and  $A_1B_1$  to the horizon. As this angle is frequently a small one, the thrust is considerable, and, therefore, care must be taken with the foot fastenings (see Vol. II. § 17). The scantlings of the braces and collar beams must be fixed by the rules in Vol. I. § 206, &c., so that they shall resist flexure and fracture, when exposed to forces

$$S = \frac{Q}{2 \sin. \delta}, \text{ and } H = \frac{1}{2} Q \cotg. \delta.$$



# Non vitae sed scholae discimus

Annaeus Seneca, Lucius (65 μ X). Epistulae morales ad Lucilium, CVI.

19ος αι. Γερμανία

## Non scholae sed vitae discimus

Δεν μαθαίνουμε για το σχολείο, αλλά για τη ζωή.



Δεν έχουμε την πολυτέλεια να αποκτάμε μόνο «χρήσιμη» **γνώση**.  
Γνωρίζοντας σε βάθος μια έννοια μπορούμε να κατανοήσουμε δεκάδες εφαρμογές της.

## Βαθμός Ενσωμάτωσης/Integration σε σχέση με το Π.Σ: 4 επίπεδα

• **cross-disciplinary programs** (Μια επιστήμη διερευνάται επικαλούμενη υλικό μιας άλλης:  
(π.χ **Διδάσκουμε Μαθηματικά μέσω προβλημάτων Φυσικής-ή/και μέσω Μηχανικών κατασκευών**)  
**ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ Synchronised**

• **multidisciplinary programs** ( 2 ή περισσότερες επιστήμες συμβάλλουν στη μελέτη ενός προβλήματος, αλλά διατηρούν την ταυτότητά τους)  
( π.χ **BIONTIZEA** )  
**ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ Thematic**

• **interdisciplinary programs** (2 ή περισσότερες επιστήμες συμβάλλουν στη μελέτη ενός προβλήματος, αλλά δεν διατηρούν την ταυτότητά τους)  
**ΣΤΟ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ Project Based**

• **transdisciplinary programme** (εξαφάνιση επιμέρους επιστημών για την επίλυση ενός σημαντικού προβλήματος. Σε επίπεδο ομάδας ερευνητών)

Synchronised

Thematic

Project based

**Rennie, L., Venville, G., & Wallace, J. (2018). Making STEM Curriculum Useful, Relevant, and Motivating for Students. In STEM Education in the Junior Secondary (pp. 91-109). Springer.**

Και στις δυο μορφές

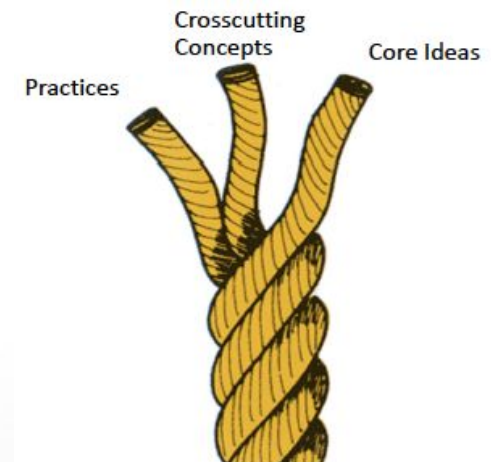
## Απαραίτητες και οι 3 διαστάσεις:

(Είναι σημαντικό να αναδεικνύονται σε οποιοδήποτε ερευνητικό project)

- Σημαντικές Ιδέες/**Disciplinary core ideas**
- Crosscutting concepts/Διατέμνουσες έννοιες (7 concepts)  
/Interdisciplinary ideas
- Scientific/Mathematics/ Engineering Practices ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ



*Crosscutting concepts have value because they provide students **with connections** and intellectual tools that are related across the differing areas of disciplinary content and can **enrich their application of practices and their understanding of core ideas**.* — Framework p. 233



# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΜΑΣ

Koleza, E., & Pappas, J. (2008). The effect of motion analysis activities in a video-based laboratory in students' understanding of position, velocity and frames of reference. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 39(6), 701-723.

2016

## Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα

*Διεπιστημονική Προσέγγιση της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών - STEM στην Εκπαίδευση*

### Έρευνα

**1) Ενσωμάτωση της Εκπαίδευσης STEM στα Προγράμματα Σπουδών-Thematic**

**Βιοκάυσιμα -Σχεδιάζοντας μια διδακτική παρέμβαση (Γ.Σδράλλης & Ε. Κολέζα)**

**2) Έμφαση στη Σχέση Μαθηματικών και Μηχανικής-Synchronised**

**(2<sup>α</sup>) Παντογράφος (Κολέζα, Σιώπη),**

**(2<sup>β</sup>) Παραβολογράφος (Κολέζα, Ντόντος, Δημουλάς)**

**3) Designing Bridges : Preparing postgraduate students for STEM Project-Based learning Eugenia Koleza, Kostas Asimakopoulos, Panagiotis Dimoulas**

# HOW TO DRAW A STRAIGHT LINE;

A

LECTURE ON LINKAGES.

BY

A. B. KEMPE, B.A.,

OF THE INNER TEMPLE, ESQ. ;  
MEMBER OF THE COUNCIL OF THE LONDON MATHEMATICAL SOCIETY ;  
AND LATE SCHOLAR OF TRINITY COLLEGE, CAMBRIDGE.

WITH NUMEROUS ILLUSTRATIONS.

London :

MACMILLAN AND CO,

1877.

JOHN BRYANT and  
CHRIS SANGWIN

# How Round Is Your Circle?

Where Engineering  
and Mathematics Meet

2008



# KINEMATIC SYNTHESIS OF LINKAGES

**RICHARD S. HARTENBERG**

Member of ASME, VDI, LMECH.E.

**JACQUES DENAVIT**

Member of ASME, VDI

*Department of Mechanical Engineering  
and Astronautical Sciences  
Northwestern University*

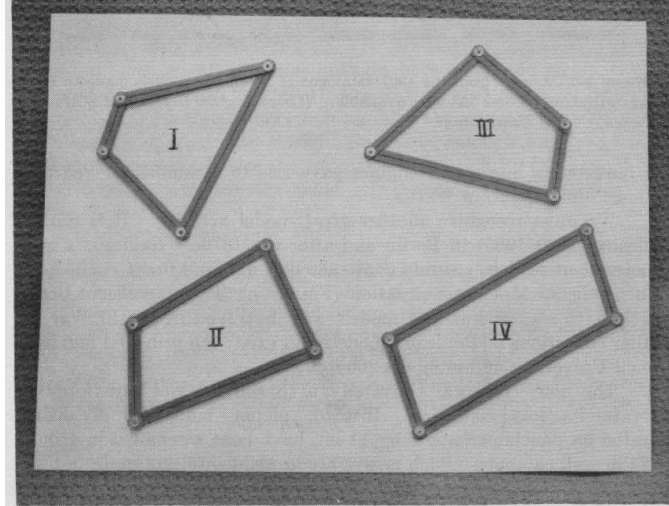
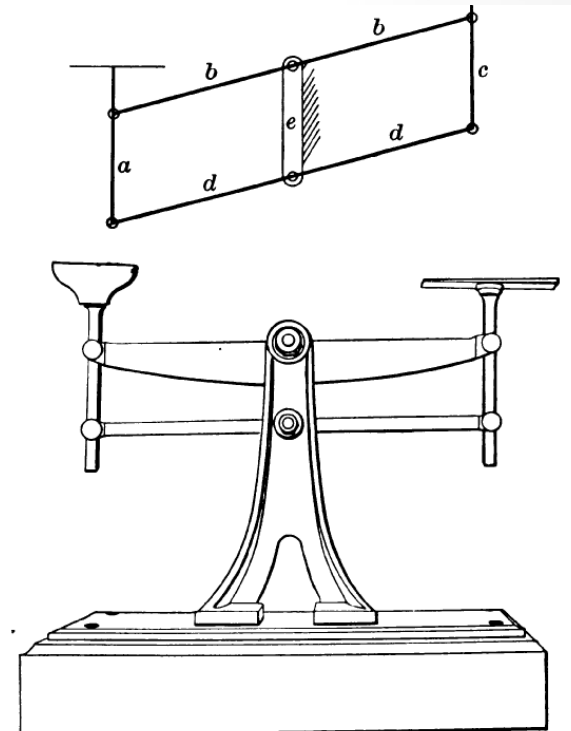
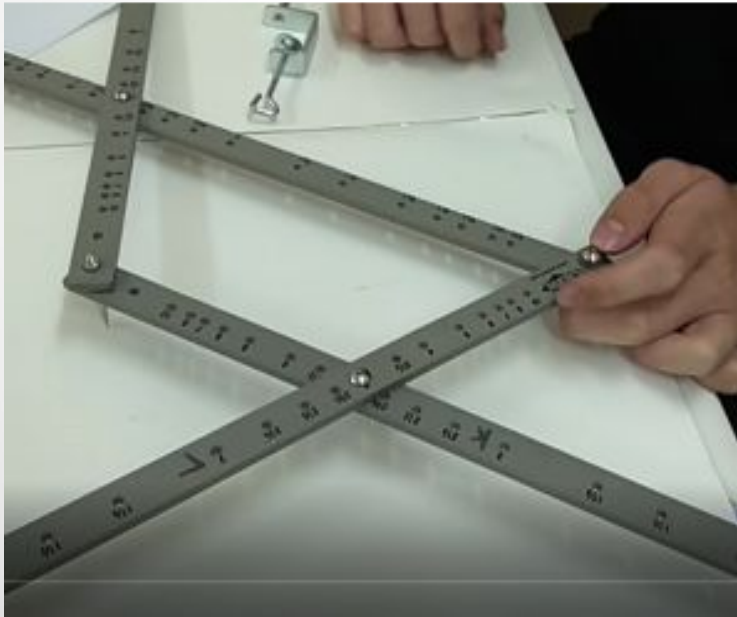
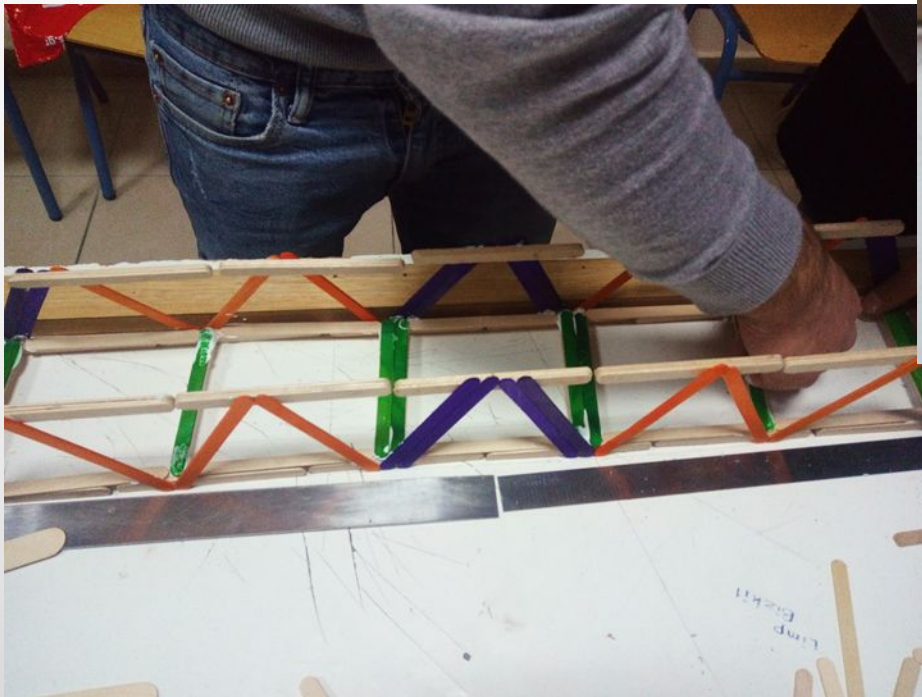
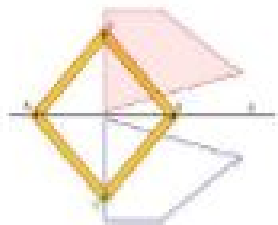


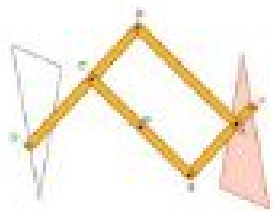
FIGURE 3-4 Four-bar chains to illustrate the Grashof condition. (I)  $l + s < p + q$ , the "Grashof four-bar" in which the shortest link rotates completely with respect to its neighbors. (II)  $l + s > p + q$ , only double-rocker mechanisms possible. (III)  $l + s = p + q$ , pathological case of change points. (IV)  $l + s = p + q$ , case III in parallelogram form.



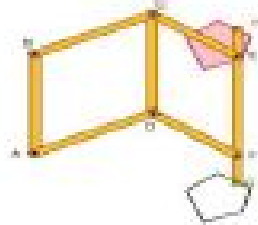




*Axial symmetry*



*Central Reflection*



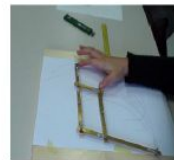
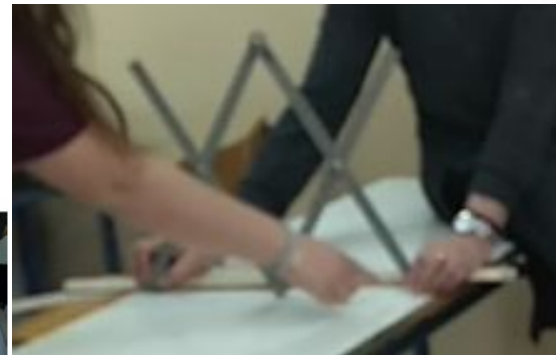
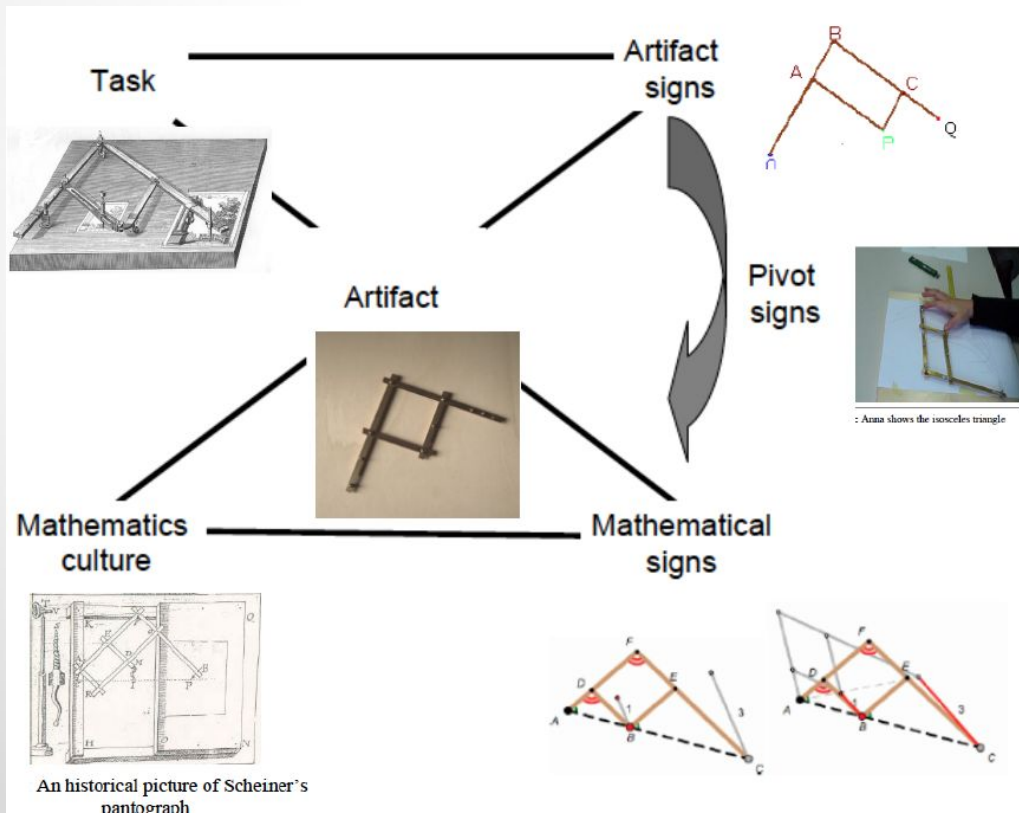
*Relocation*



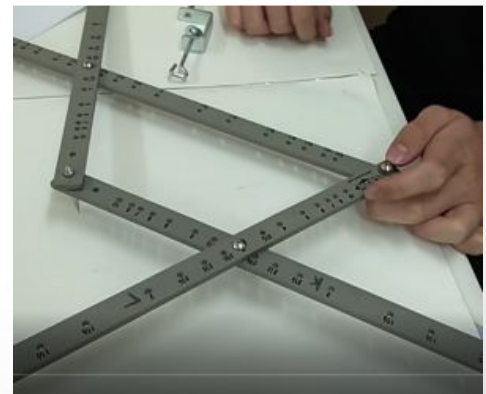
*Translation*



*Homothetic*

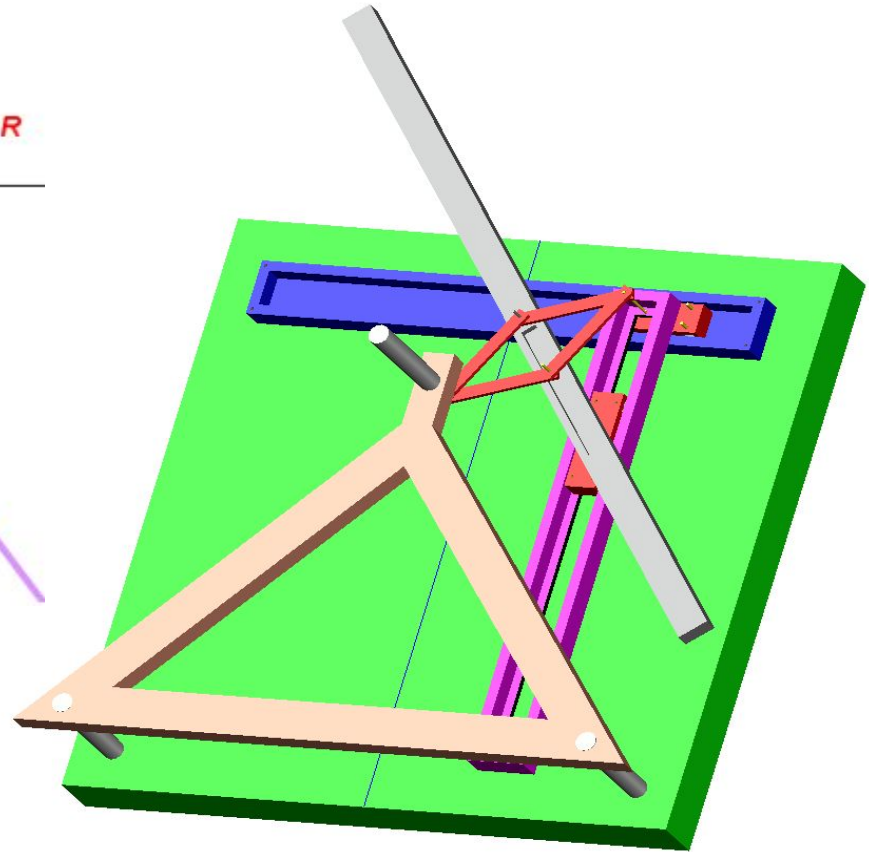
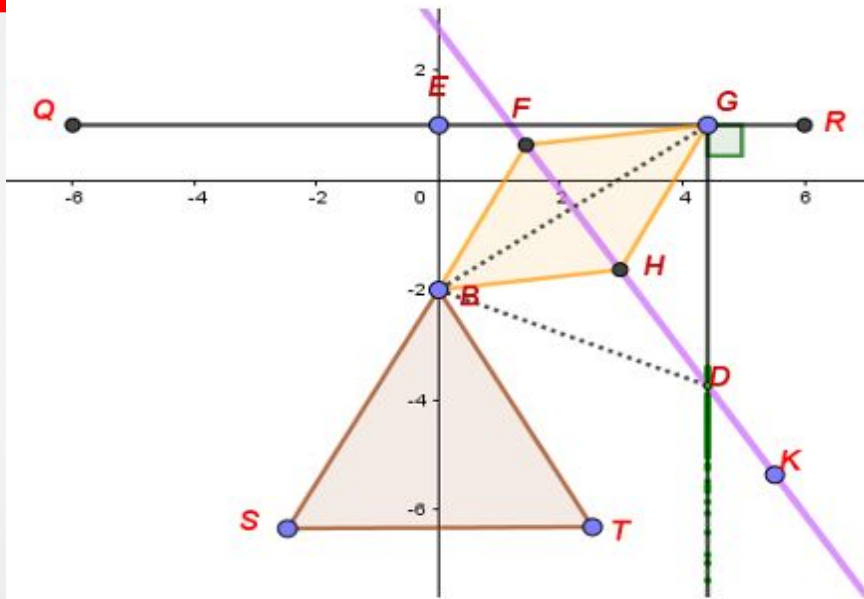


: Anna shows the isosceles triangle



Παραβολογράφος: Κολέζα, Ντόντος, Ασημακόπουλος, Δημουλάς

**Μελέτη της έννοιας της Παραβολής απο τη σκοπιά της Φυσικής και των Μαθηματικών, μέσω μηχανικών κατασκευών**



# STEM=Robotics???

SCIENCE • TECHNOLOGY

## STEM STARTER

ENGINEERING • MATHEMATICS

Το εκπαιδευτικό μοντέλο STEM έχει ως κύριο στόχο να εμπνεύσει τα παιδιά και τους νέους και να τους δώσει τα εργαλεία εκείνα ώστε να μάθουν βασικές αρχές στις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, την Επιστήμη των Μηχανικών και τα Μαθηματικά, μέσω της κατασκευής με τα χέρια καθώς και με τη χρήση παγκόσμιων εφαρμογών.



5

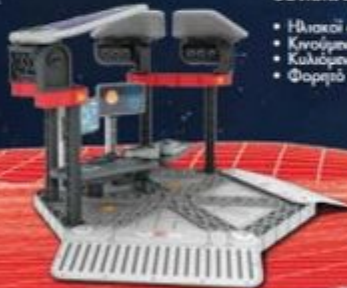
### AERIAL DRONE

- Περιστρεφόμενοι ρότορες
- Μπροσνητή άρρακτος με δυνατότητα κλίσης
- Πτυσσόμενη επιφάνεια προσαγωγής

1

### COMMAND BASE

- Ηλεκτρονικοί συλλέκτες με δυνατότητα μετατόπισης
- Κινούμενα εργαλεία/όργανα ελέγχου
- Κυλιόμενα μίνι όχημα με βραχίονα
- Φορητό τροφοδοτικό



4

### ROVER

- Πτυσσόμενα καλώδια ηλεκτρικών συλλεκτών
- Εγερτή ανάρτηση
- Κυλιόμενοι τροχοί
- Κινούμενος βραχίονας οργάνων
- Κεραία τηλεπικοινωνιών με δυνατότητα μετατόπισης



3

### ORBITAL SHUTTLE

- Κινούμενος κλιβός ασφαλείας
- Διασύνδεση ανιψωτικού καμπύλας/δαγκάνας
- Δαγκάνες συγκράτησης που λειτουργούν κανονικά
- Κυλιόμενοι τροχοί
- Πίσω τροχίσκος για κίνηση σε κάθε κατεύθυνση



2

### MECH LOADER

- Κινούμενος κλιβός ασφαλείας
- Διασύνδεση ανιψωτικού καμπύλας/δαγκάνας
- Δαγκάνες συγκράτησης που λειτουργούν κανονικά
- Κυλιόμενοι τροχοί
- Πίσω τροχίσκος για κίνηση σε κάθε κατεύθυνση



6

### FUEL TRUCK

- Χαμηλά οδήγησι με ανάκλιση
- Κυλιόμενοι τροχοί
- Πτυσσόμενα πίσω ηλεκτροφόρα
- Κινούμενα ανεπίρματα φορτίου
- Είκοσιτη μάσκα



## Αδιαμφισβήτητος ο ρόλος της Τεχνολογίας

Οι σύγχρονοι μαθητές/φοιτητές: «digital natives».

Οι υπολογιστές υπήρχαν πριν γεννηθούν!

Γι αυτούς (Eguchi 2014 ) “ B.C.” σημαίνει“ before computer” !

Αναμφισβήτητα η ρομποτική προσφέρει ελκυστικά περιβάλλοντα διερευνητικής μάθησης γύρω απο ενδιαφέροντα καθημερινά προβλήματα.

Σηματοδοτεί την «επόμενη μέρα» της παραδοσιακής διδασκαλίας.

Εντούτοις, σε επίπεδο μάθησης/εμβάθυνσης εννοιών η συνεισφορά της δεν είναι αρκετά τεκμηριωμένη.

1. Ποιες έννοιες εξετάζονται και πώς διερευνώνται;
2. Ποιες δεξιότητες αναμένεται να αναπτυχθούν;
3. Πώς συνδέεται η εκπαιδευτική ρομποτική με το σχολικό πρόγραμμα σπουδών;
4. Τι είδους ρομπότ χρησιμοποιούνται;
5. Τι ηλικιακές ομάδες / εκπαιδευτικά επίπεδα διερευνώνται; και
6. Πώς αξιολογείται η εκπαιδευτική ρομποτική;

## Systematic Review Process

Benitti, F. B. V., & Spolaôr, N. (2017). *How have robots supported stem teaching?. In Robotics in STEM Education* (pp. 103-129). Springer, Cham.

Science	Technology
Hypothesis formulation (#13)	Robotics (#1, 2, 3, 4, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 24, 27, 31,
Astronomy (#42)	36, 38, 39, 44, 45, 46, 50, 53, 58, 60)
– Terraforming (#30)	Art platforms (#54)
– Space exploration (#30)	Computer aided engineering (#48)
– Satellite control (#38)	Computer science (#7)
Body resistance (#57)	– Cyber security (#18)
Buoyancy (#34, 35)	– Input-output (#26)
Ecology	– Interfacing with sensors (#26)
– Recycling (#29, 49)	Energy monitoring (#9)
– Resource reuse (#49)	Excel and matlab (#48)
– Natural environment (#1, 31)	Gear (#10, 34, 35, 37, 40)
– Biodiversity (#31)	Navigation (#44)
– Marine pollution (#41)	Programming (#2, 3, 6, 13, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 30, 32, 33, 34,
Electrical conductivity (#57)	35, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 45, 46, 47, 52, 55, 58, 59, 60)
Inquiry (#40)	– Visual programming (#29, 51, 53)
Investigation (#28)	– Control flow (#53, 54)
Marine science (#1, 31)	– Programming logic (#12, 54)
Materials science (#48)	– Java programming (#12)
Newton's law of cooling (#57)	– Programming action sequencing (#54)
Photonics and lasers (#48)	– Smart phone programming (#56)
Physics concepts (#43)	– Algorithmic thinking (#32)
Thermal science (#48)	– General programming (#32)
	Sensors (#4, 10, 13, 18, 30, 40, 44, 46, 53, 54, 58, 60)
	Telemetry (#38)
	Sturdy building (#54)

Engineering	Mathematics	Others
Advanced manufacturing (#48)	Algebra (#4, 20)	"Me and My Community" (#54)
Caudal fin building (#1, 31)	Fractions (#40)	Theater and Poetry (#21)
Computer engineering (#48)	Functions (#10)	Arts (#25)
Design (#4, 18, 30, 37, 38, 44, 55)	Geometric progress (#12)	Music (#12)
Electrical engineering (#48)	Geometry (#6, 10, 37)	Boat structure and navigation (#8)
Electromagnets (#59)	Math education (#5)	
Electronics (#3, 16, 18)	Ratios (#40)	
Engineering design (#21, 40)	Reasoning (#49)	
Engineering design process (#34)	Sequencing (#29)	
Fluid power system (#19)	System of equations (#10)	
Geotechnics (#52)	Math education (#5)	
Hydraulics (#19)		
Industrial robotic principles (#59)		
Manufacturing (#3, 4)		
Mecatronics (#31)		
Mechanics (#4, 24, 30, 37, 58)		
Mechanics of materials (#48)		
Mobile robotics (#56)		
Pneumatics (#19)		
Solar energy use (#55)		
Some basic engineering (#59)		
Robot modeling (#47)		



# Algebra

“The five challenges during the week are based on use of various sensors and sensor responses. All successful challenges require programs based on fundamental logic operations. **In addition to these Boolean algebra based thought processes,** most of the programming activities require the students to use basic math and related science principles”.

« Number lines and linear equations are common topics which have been enhanced by the Linkbots and Mobot”.

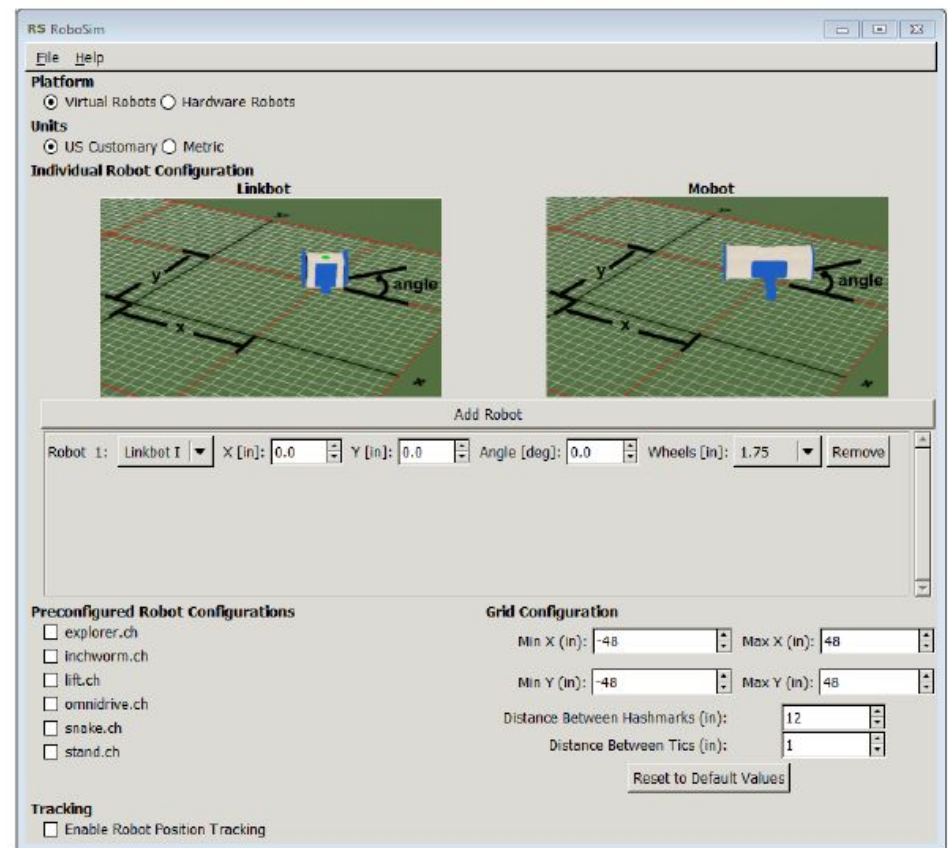


Figure 4: The RoboSim GUI.

Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., & Welch, G. (2016). **Robotics camps, clubs, and competitions: Results from a US robotics project.** *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 686-691.

“..an increase in the knowledge of engineering, as well as in career interest..... but not in science, technology, or mathematics.”

*“The higher scores for engineering and programming may reflect the lack of an engineering course in middle school and the unique technology skills required to program a LEGO robot. With no previous exposure to this specific content, it is not surprising that youth showed significant gains in knowledge in these two areas. **Mathematics knowledge, on the other hand, did not show increases from participation in robotics clubs and competitions and limited increases in the camps.**”*

## STEM δράσεις:

- Τα σύγχρονα παιχνίδια που εντυπωσιάζουν,  
ή
- Η χρήση της Τεχνολογίας για την εμβάθυνση στις έννοιες των Μαθηματικών Επιστημών και των Εφαρμογών τους;