

M.A.Θ.H.MA

Το λογισμικό M.A.Θ.H.MA(αρχικά των λέξεων Μηχανική, Ανάκλαση-Διάθλαση, Θερμότητα, Ηλεκτρισμός, Μοντέλα και Άτομα) υλοποιήθηκε από το Τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Αθηνών, το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, την εταιρία 01 Πληροφορική Α.Ε. και την Ελληνογαλλική σχολή “Άγιος Παύλος” με την εποπτεία του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

Το λογισμικό έχει σχεδιασθεί έτσι ώστε κάθε δραστηριότητα του να ανταποκρίνεται σε τρία διαφορετικά επίπεδα: α) πειράματα προσομοίωσης(εμπειρικό επίπεδο), συμβολικό επίπεδο(διαγράμματα και γραφικές παραστάσεις) και στη μοντελοποίηση καταστάσεων(σωματίδια, διανύσματα και άλλα).

Είναι ιδιαίτερα εύκολο στη χρήση του με αποτέλεσμα οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές να μπορούν να το χρησιμοποιήσουν σχεδόν άμεσα. Συνοδεύεται από εγχειρίδιο χρήσης, τετράδιο μαθητή και ένα εισαγωγικό σημείωμα(για τον εκπαιδευτικό θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως βιβλίο του καθηγητή) με θέματα που αφορούν τη διδακτική προσέγγιση αλλά και μερικές οδηγίες χρήσης του λογισμικού. Εκτός από τη χρήση του στη διδασκαλία στο σχολείο έχει σχεδιασθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να το χρησιμοποιήσει ο μαθητής και στο σπίτι του. Έχει ένα πλούσιο ευρετήριο όρων με τη βοήθεια του οποίου ο μαθητής μπορεί να ανατρέξει στην αντίστοιχη θεωρία. Σε αρκετές ενότητες υπάρχουν και ερωτηματολόγια αξιολόγησης. Ιδιαίτερα στη συνδεσμολογία κυκλωμάτων το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα ελέγχου της συνδεσμολογίας στο μαθητή ώστε αυτός με νέα προσπάθεια να κάνει τη σωστή συνδεσμολογία.

Στην αρχή κάθε ενότητας υπάρχει μια φωνητική εισαγωγή για το συγκεκριμένο πείραμα και σε κάποιες περιπτώσεις η εισαγωγή αυτή επεκτείνεται και σε θέματα θεωρίας.

Η θεματολογία του λογισμικού είναι η παρακάτω:

Φυσικής Β΄ Γυμνασίου.

A) ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

- 1) Διαστολή στερεών (θέρμανση μεταλλικής ράβδου και σφαίρας).
- 2) Διαστολή υγρών (Θέρμανση υγρού σε δοχείο).
- 3) Διαστολή αερίων (θέρμανση αερίου σε δοχείο).
- 4) Αλλαγή φυσικής κατάστασης(λιώσιμο πάγου, εξάτμιση νερού).

Τα θέματα που αφορούν την αλλαγή της φυσικής κατάστασης των σωμάτων υπάρχουν και στο λογισμικό Σύνθετο Εργαστηριακό Περιβάλλον Θερμότητας και Θερμοδυναμικής (ΣΕΠ) όπου όμως δεν υπάρχουν δραστηριότητες για τα θέματα διαστολής των σωμάτων.

B) ΟΠΤΙΚΗ

- 1) Ευθύγραμμη διάδοση του φωτός.
- 2) Σκιά-παρασκιά
- 3) Βασικά και σύνθετα χρώματα.
- 4) Ανάκλαση σε επίπεδο κάτοπτρο.
- 5) Ανάκλαση-Διάθλαση σε υγρό.
- 6) Οπτικό παιχνίδι με δέσμη Laser.

Το εικονικό εργαστήριο Οπτικής είναι ιδιαίτερα καλό και καλύπτει αρκετά θέματα του αναλυτικού προγράμματος. Για τις ενότητες Ανάκλαση-Διάθλαση υπάρχουν προσομοιώσεις που έγιναν με το λογισμικό Modellus καθώς επίσης και αρκετά applets στο διαδίκτυο. Το λογισμικό αυτό όμως υπερέρχει λόγω του πλούσιου γραφικού περιβάλλοντος.

Φυσική Γ΄ Γυμνασίου.

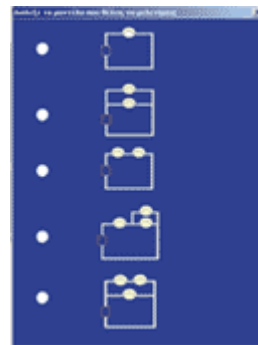
A) Μηχανική

- 1) Πτώση των σωμάτων στο κενό(χωρίς την επίδραση της Γήινης ατμόσφαιρας).
- 2) Πτώση των σωμάτων υπό την επίδραση της Γήινης ατμόσφαιρας.
- 3) Πτώση των σωμάτων στο περιβάλλον της Σελήνης.

Η διδασκαλία των θεμάτων αυτών μπορεί να γίνει και με τη χρήση των λογισμικών INTERACTIVE PHYSICS, MODELLUS, ΤΑ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΑ ΣΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ, καθώς και με τη χρήση πολλών applets που υπάρχουν στο διαδίκτυο. Πάντως λόγω των πλούσιων γραφικών του πιθανώς να υπερέρχει από τη χρήση άλλων λογισμικών για τις μικρότερες ηλικίες μαθητών.

B) Ηλεκτρισμός

Στον ηλεκτρισμό το λογισμικό προτείνει τη μελέτη σύνδεσης αντιστατών και το νόμο του Ohm. Υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιήσει κανείς ως αντιστάτες και λάμπες, μια δυνατότητα ιδιαίτερα χρήσιμη για τη περίπτωση δημιουργίας κυκλωμάτων όπου ο μαθητής έχει άμεση αντίληψη αν η συνδεσμολογία που υλοποίησε ήταν σωστή ή όχι (ανάβει ή δεν ανάβει η λάμπα). Το περιβάλλον εργασίας είναι ιδιαίτερα ελκυστικό και η ομοιότητα με ένα πραγματικό εργαστήριο μεγάλη. Οι διαθέσιμες συνδεσμολογίες είναι του διπλανού σχήματος. Οι μαθητές χειρίζονται καλώδια, αμπερόμετρα και βολτόμετρα όπως και σε ένα πραγματικό εργαστήριο. Οι συνδεσμολογίες που διατίθενται είναι αρκετές για να εξοικειωθεί ο μαθητής στην πραγματική συνδεσμολογία και την κατανόηση της συμβολικής συνδεσμολογίας που υπάρχει στα σχολικά βιβλία. Επιπλέον έχουν ανά πάσα στιγμή τη συμβολική μορφή του αντίστοιχου κυκλώματος αλλά και την αντίστοιχη μοντελοποίηση. Υπάρχουν επίσης και animations για την μικροσκοπική εξήγηση του φαινομένου της ροής ηλεκτρικού φορτίου στο συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα αλλά και των ιδιοτήτων της ηλεκτρικής αντίστασης. Το εικονικό εργαστήριο του λογισμικού μοιάζει αρκετά με τα ξένα λογισμικά Crocodile-Physics και Edison 4. Άλλο λογισμικό εγκεκριμένο από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις αντίστοιχες ενότητες είναι το Modellus. Η χρήση όμως παρόμοιων προσομοιώσεων με τη βοήθεια του λογισμικού Modellus ή applets από το διαδίκτυο δεν έχουν την ίδια πληρότητα γραφικών.



Φυσική Α΄ Λυκείου

ΜΗΧΑΝΙΚΗ

- 1) Πτώση των σωμάτων στο κενό (χωρίς την επίδραση της Γήινης ατμόσφαιρας)
- 2) Πτώση των σωμάτων υπό την επίδραση της Γήινης ατμόσφαιρας.
- 3) Πτώση των σωμάτων στο περιβάλλον της Σελήνης

Φυσική Β΄ Λυκείου Γενικής παιδείας

ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

- 1) Σύνδεση αντιστάσεων
- 2) Νόμος του Ohm

Φυσική Γ΄ Λυκείου (Γενικής παιδείας και Κατεύθυνσης)

ΟΠΤΙΚΗ

Ανάκλαση-Διάθλαση του φωτός

Στη περίπτωση που χρησιμοποιηθεί το λογισμικό για το αντίστοιχο μάθημα θα πρέπει να υπάρξει και συμπλήρωση του υλικού διδασκαλίας (ιδιαίτερα στα μαθήματα κατεύθυνσης). Μια πρόταση είναι η προσθήκη applets για τα φαινόμενα της ανάκλασης και της διάθλασης όπου λαμβάνεται υπ' όψιν η κυματική μορφή του φωτός.

Η χρήση του λογισμικού σε διαφορετικές τάξεις αλλά με το ίδιο διδακτικό αντικείμενο στη πραγματικότητα συνδέεται από τη διατύπωση του φύλλου εργασίας που θα σχεδιάσει ο εκπαιδευτικός. Το λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη διδασκαλία θεμάτων Φυσικής στο Δημοτικό.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Με το άνοιγμα του λογισμικού ανοίγει η εικόνα ενός σχολείου και με κλικ στη πόρτα εισόδου εισέρχεστε στο εσωτερικό όπου υπάρχουν τέσσερις χώροι εικονικών εργαστηρίων όπου και με νέο κλικ στην εικονική πόρτα τους είστε έτοιμοι πλέον να εργασθείτε με τις δραστηριότητες που προσφέρει το λογισμικό. Τα εικονικά εργαστήρια είναι του Ηλεκτρισμού, της Οπτικής, της Θερμότητας και της Μηχανικής. Μόλις εισέρχεστε στο εικονικό εργαστήριο σε ένα πίνακα υπάρχουν γραμμένες οι επιλογές πειραμάτων που μπορείτε να κάνετε. Διαλέγοντας μια δραστηριότητα ανοίγει και ο αντίστοιχος εργαστηριακός χώρος. Μπορείτε να υλοποιείτε μόνο τα συγκεκριμένα πειράματα και δεν υπάρχει η δυνατότητα να σχεδιάσετε ένα δικό σας πείραμα με τα υλικά που υπάρχουν στα "ράφια" του εργαστηρίου. Το λογισμικό είναι επομένως κλειστό και η μόνη σας δυνατότητα διαφοροποίησης εξαρτάται από τα φύλλα εργασίας σας.

Στη κεντρική οθόνη κάθε εργαστηρίου υπάρχει ένα κοινό μενού που έχει τη παρακάτω μορφή όπου με κλικ στο κάθε εικονίδιο έχετε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Ανδρεάδης Αλέξανδρος 2310309734 andreadi@compulink.gr

Με κλικ τη σκούπα επανέρχεστε στην αρχική κατάσταση του εργαστηρίου	Στο σημειωματάριο μπορεί ο μαθητής να γράψει σημειώσεις	Με κλικ στον πίνακα μπορείτε να επιλέξετε μια νέα πειραματική διάταξη	Με κλικ στη πόρτα μεταφέρεστε σε εργαστήριο άλλης θεματολογίας
---	---	---	--



Με κλικ στο ερωτηματικό έχετε τη βοήθεια	Το X είναι η έξοδος από το λογισμικό	Με κλικ στο βιβλίο έχετε την ορολογία η οποία όμως καλύπτει πλήρως τη θεωρία	Εδώ έχετε οδηγίες για την υλοποίηση του πειράματος.	Ενεργοποιώντας τον ήχο έχετε φωνητικές οδηγίες.
--	--------------------------------------	--	---	---

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

ΥΛΙΚΑ

Μπαταρία, λάμπες(στην επιλογή νόμος του Ohm υπάρχουν και αντιστάτες), διακόπτης, καλώδια συνδέσεις, ένας κόφτης για κατάργηση συνδέσεων, αμπερόμετρο και βολτόμετρο. Η εγκατάσταση των αντικείμενων γίνεται με σύρσιμο ενώ με δεξί κλικ επιτυγχάνεται η επαναφορά στο ράφι.



ΜΠΑΤΑΡΙΑ

Πριν χρησιμοποιηθεί η μπαταρία θα πρέπει να επιλεγεί η τάση λειτουργίας. Με δεξί κλικ επιλέγετε είτε 6V ή 12V.

ΑΝΤΙΣΤΑΤΕΣ-ΛΑΜΠΕΣ

Στο ράφι υπάρχουν διαφορετικοί αντιστάτες με αντιστάσεις από 0 έως 10Ω. Πριν χρησιμοποιήσεις ένα αντιστάτη πρέπει πρώτα να επιλέξεις την τιμή του με δεξί κλικ και κατόπιν σύροντας τον μεταβολέα. Μόνο στην επιλογή νόμος του Ohm υπάρχει η δυνατότητα χρήσης συνδυασμού αντιστατών με λάμπες.

ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ-ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Για να κάνεις μια σύνδεση, κάνεις πρώτα κλικ στο **καλώδιο** και στη συνέχεια, δύο διαδοχικά κλικ στα άκρα που θέλετε να γίνει η σύνδεση. Για να καταργηθεί μια σύνδεση, κάνετε πρώτα κλικ στον **κόφτη** και στη συνέχεια, δύο διαδοχικά κλικ στα άκρα που θέλετε να γίνει αποσύνδεση. Θα παρατηρήσετε ότι ο ένας ακροδέκτης του κυκλώματος δεν κλείνει. Για να κλείσει το κύκλωμα πρέπει να πατήσετε το κουτί Ελέγχου. Επιβεβαιώνεται τότε η ορθότητα του κυκλώματος σύμφωνα με την αρχική σας επιλογή και τότε μόνο μπορείτε να κλείσετε το κύκλωμα. Μετά τον έλεγχο οι μόνες δυνατές συνδέσεις είναι των οργάνων μέτρησης ενώ δεν μπορεί πλέον να χρησιμοποιηθεί ο κόφτης.

ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ

Το αμπερόμετρο το παρεμβάλλουμε κατά σειρά ώστε να περάσει μέσα από αυτό το ρεύμα που θέλουμε να μετρήσουμε. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μετά τον έλεγχο του κυκλώματος. Σύρετε το όργανο στον πάγκο και, με δεξί κλικ επάνω του, επιλέγετε «Σύνδεση». Στη συνέχεια, κάνετε διαδοχικά δύο κλικ (για να συνδέσεις αντίστοιχα τον θετικό και τον αρνητικό ακροδέκτη του οργάνου). Το πρώτο κλικ στο ένα άκρο του καλωδίου στο οποίο θέλεις να μετρήσεις το ρεύμα που περνάει, και το δεύτερο κλικ στο άλλο άκρο του καλωδίου. Το αμπερόμετρο τότε παρεμβάλλεται στη θέση αυτού του καλωδίου. Όταν η ένδειξη του οργάνου είναι θετική, τότε το ρεύμα περνάει μέσα από αυτό μπαίνοντας από το θετικό του ακροδέκτη και βγαίνοντας από τον αρνητικό (συμβατική φορά ρεύματος).

Αν επιλέξετε «Αποσύνδεση», με δεξί κλικ πάνω στο όργανο, τότε αποσυνδέεται το όργανο και στη θέση του ξαναπαίρνει το καλώδιο που υπήρχε αρχικά στο κύκλωμα.

ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΟ

Το βολτόμετρο το συνδέουμε παράλληλα στα σημεία εκείνα που θέλουμε να μετρήσουμε την τάση (τη διαφορά δυναμικού ανάμεσα στα δύο σημεία). Μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε μετά τον έλεγχο του κυκλώματος. Σύρετε το όργανο στον πάγκο και, με δεξί κλικ επάνω του, επιλέγετε «Σύνδεση». Στη

συνέχεια, κάνετε διαδοχικά δύο κλικ (για να συνδέσετε αντίστοιχα το θετικό και τον αρνητικό ακροδέκτη του οργάνου). Το πρώτο κλικ στο πρώτο από τα δύο σημεία που θέλετε να μετρήσετε την τάση, και το δεύτερο κλικ στο άλλο σημείο. Όταν η ένδειξη του οργάνου είναι θετική, τότε καταλαβαίνετε ότι το σημείο, στο οποίο έχει συνδεθεί ο θετικός ακροδέκτης του οργάνου, έχει ψηλότερο δυναμικό από το άλλο σημείο.

Αν επιλέξετε «Αποσύνδεση», με δεξί κλικ πάνω στο όργανο, τότε το όργανο αποσυνδέεται.

ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ

Μοντέλο κυκλώματος

Κάνοντας κλικ στο αντίστοιχο μοντέλο που εργάζεσθε οπότε έχετε το μοντέλο του κυκλώματος.

Υπάρχει ερωτηματολόγιο, διακόπτης (άνοιγμα-κλείσιμο) μεγενθυντήρας(δείχνει τη κίνηση των ηλεκτρονίων σε ατομικό επίπεδο).

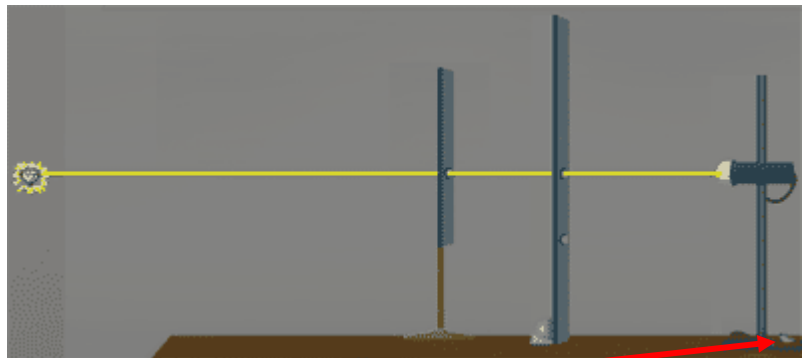
Συνδεσμολογία κυκλώματος.

Συμβολική παρουσίαση κυκλώματος

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΠΤΙΚΗΣ

Ευθύγραμμη διάδοση του φωτός

Οι συσκευές που διατίθενται για τη δραστηριότητα αυτή είναι ρυθμιζόμενο σε ύψος διάφραγμα μιας οπής, σταθερό διάφραγμα με δύο οπές, ρυθμιζόμενος σε ύψος προβολέας δέσμης φωτός με διακόπτη και διαμαντάκι για στόχο. Με κλικ οι συσκευές τοποθετούνται στην οπτική τράπεζα. Με κλικ και σύρσιμο το διαμαντάκι, ο προβολέας και το διάφραγμα μιας οπής μπορούν να αλλάξουν ύψος. Η δέσμη φωτός δημιουργείται με κλικ στο διακόπτη του προβολέα. Η πειραματική διάταξη έχει τη μορφή του σχήματος. Με κλικ στο κουμπί δραστηριοτήτων έχετε οδηγίες για το συγκεκριμένο πείραμα.



Σκιά – παρασκιά

Οι συσκευές που διατίθενται είναι λάμπα με διακόπτη η οποία μπορεί να μετακινηθεί και με ρυθμιζόμενο ύψος. Επίσης σφαιρικό σώμα (υδρόγειος σφαίρα) με ρυθμιζόμενο ύψος. Οι συσκευές τοποθετούνται στον πάγκο του εργαστηρίου με κλικ. Με κλικ στο πλαίσιο Γεωμετρικό μοντέλο έχετε τη μοντελοποίηση του φαινομένου. Στη μοντελοποίηση είναι δυνατό με κλικ και σύρσιμο να μεταβάλετε την απόσταση της φωτεινής πηγής ή και της μαύρης σφαίρας οπότε αλλάζει ο κύκλος της σκιάς και παρασκιάς. Με κλικ στο κουμπί δραστηριοτήτων έχετε οδηγίες για το

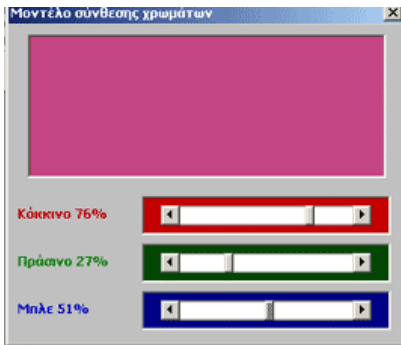
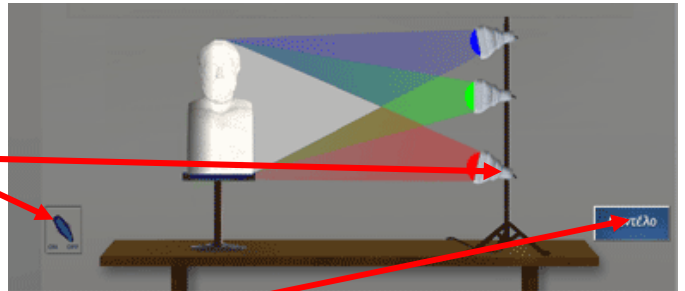
Διαμορφία σκιάς - παρασκιάς

Τοποθετήστε τη σφαιρική λάμπα πάνω στο τραπέζι σε τυχαία θέση και κατόπιν τοποθετήστε και την υδρόγειο. Άνοιξε τη λάμπα. Τι παρατηρείς στον απέναντι τοίχο; Πύλωσε τη φωτεινή σφαίρα προς την υδρόγειο. Τι παρατηρείς; Πως εγγίζει το φωτεινό σφαίρα. Απομάκρυνε τη φωτεινή σφαίρα. Χρησιμοποίησε το γεωμετρικό μοντέλο για τη σκιά. Εμφάνισε τις παρατηρήσεις σου.

συγκεκριμένο πείραμα

Βασικά και σύνθετα χρώματα

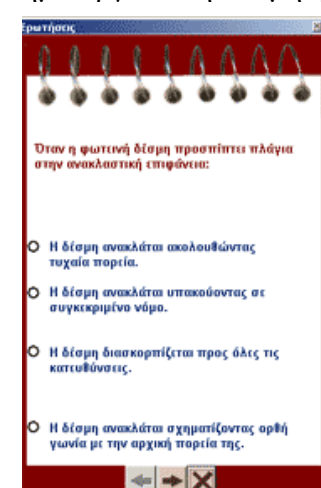
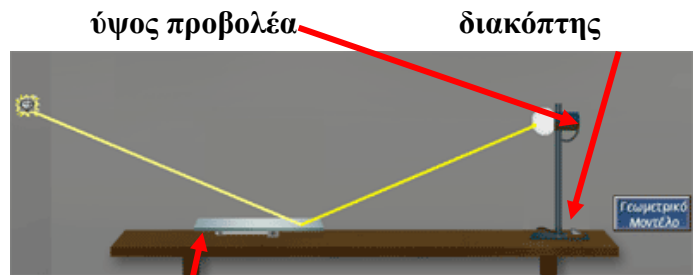
Οι συσκευές που διατίθενται είναι Λευκό άγαλμα, και τρεις προβολείς κόκκινου, μπλε και πράσινου φωτός με διακόπτη. Οι προβολείς δεν ανάβουν όταν το κεντρικό φως του δωματίου είναι αναμμένο. Κλείνετε τον διακόπτη κάνοντας και κάνοντας κλικ στον προβολέα στο σημείο του βέλους ο προβολέας ανοίγει.



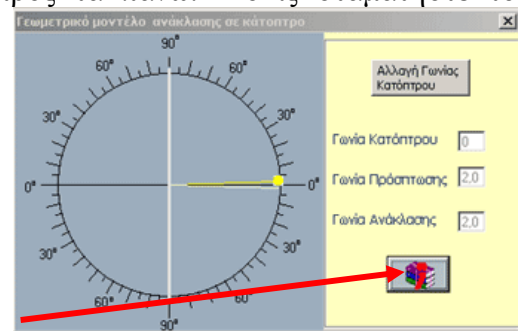
Με κλικ στο κουμπί Μοντέλο έχετε τη δυνατότητα ανάμειξης των χρωμάτων RGB όπως φαίνεται στο αριστερό διπλανό σχήμα. Μετακινώντας τους μεταβολείς κάθε χρώματος έχετε το δείγμα ανάμειξης των χρωμάτων σε μια οθόνη. Με κλικ στο κουμπί των δραστηριοτήτων υπάρχουν οδηγίες για την υλοποίηση του συγκεκριμένου πειράματος.

Ανάκλαση σε κάτοπτρο

Διατίθενται ένα περιστρεφόμενο κάτοπτρο το οποίο σχηματίζει γωνίες, 90, 45 και 0 μοιρών ως προς το οριζόντιο επίπεδο, ρυθμιζόμενο σε ύψος και σε κλίση προβολέα και διαμαντάκι για στόχο. Τα υλικά με κλικ τοποθετούνται πάνω στον εργαστηριακό πάγκο. Το διαμάντι στόχος μετακινείται με σύρσιμο πάνω στον τοίχο ενώ το κάτοπτρο παίρνει αλλάζει γωνία αν κάνετε κλικ στο επάνω του άκρο. Με αριστερό κλικ από τη κάθετη προς το πάγκο εργασίας θέση αρχίζει να σχηματίζει γωνία 45° και 0° ως προς το οριζόντιο επίπεδο ενώ με δεξί κλικ επανέρχεται προς τη κάθετη αρχική του κατεύθυνση. Μόλις κάνετε κλικ στον διακόπτη δημιουργείται η δέσμη φωτός ενώ με σύρσιμο στην άκρη του προβολέα αυτός μπορεί να αλλάξει ύψος.



Τοποθετώντας το ποντίκι πάνω στο λευκό τμήμα της λάμπας με αριστερό συνεχόμενο κλικ η φωτεινή δέσμη κινείται προς τον πάγκο ενώ με δεξί συνεχόμενο κλικ η δέσμη κινείται προς τα πάνω. Μόλις σταματήσετε το πάτημα του ποντικιού η κατεύθυνση της φωτεινή δέσμης σταθεροποιείται. Με κλικ στο κουμπί Γεωμετρικό μοντέλο αναδύεται το αντίστοιχο μοντέλο του πειράματος όπου μπορούν να γίνουν μετρήσεις ώστε να αποδειχθεί και ο νόμος της ανάκλασης. Με κλικ στο εικονίδιο του ερωτηματολογίου ανοίγει το πλαίσιο αξιολόγησης.



Ανάκλαση - διάθλαση

Διατίθενται μια συσκευή διάθλασης με ρυθμιζόμενο προβολέα, τρία διαφορετικά υγρά και διαμαντάκια για στόχους. Τα υγρά είναι τα παρακάτω:

Βενζόλιο



γλυκερίνη



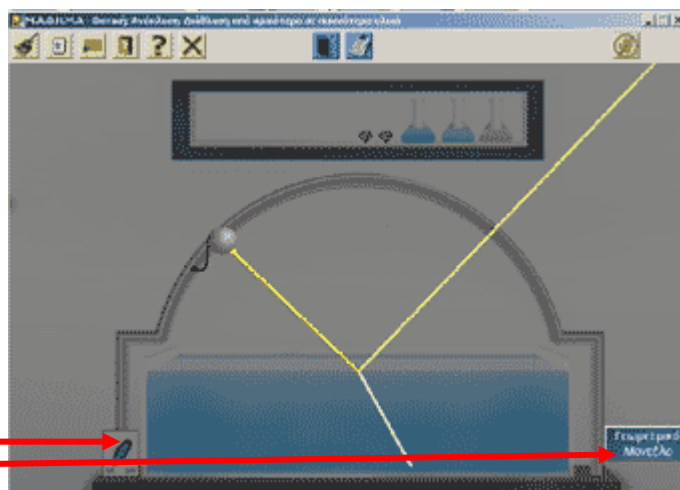
νερό



Η αλλαγή των υγρών γίνεται με κλικ πάνω στο δοχείο του υγρού ενώ με κλικ τοποθετούνται τα δύο διαμάντια στόχοι στη συσκευή διάθλασης. Το οπτικό μέσο πάνω από το υγρό είναι αέρας ή κενό με δείκτη διάθλασης 1. Υπάρχουν δύο συσκευές:

α) από αραιότερο σε πυκνότερο οπτικό μέσο.

Κάνοντας κλικ στο διακόπτη ο προβολέας εκπέμπει δέσμη φωτός η οποία και υφίσταται διάθλαση και ανάκλαση στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο διαφορετικών οπτικών μέσων. Με πατημένο το ποντίκι και σύρσιμο ο προβολέας μετακινείται μέσα στο ημικύκλιο στήριξης. Με κλικ το πρώτο διαμάντι τοποθετείται πάνω στο ημικύκλιο ενώ με κλικ το δεύτερο διαμάντι τοποθετείται στο εσωτερικό του υγρού. Με κλικ πάνω στα διαμάντια και σύρσιμο αυτά μπορούν να μετακινηθούν σε διαφορετικές θέσεις.

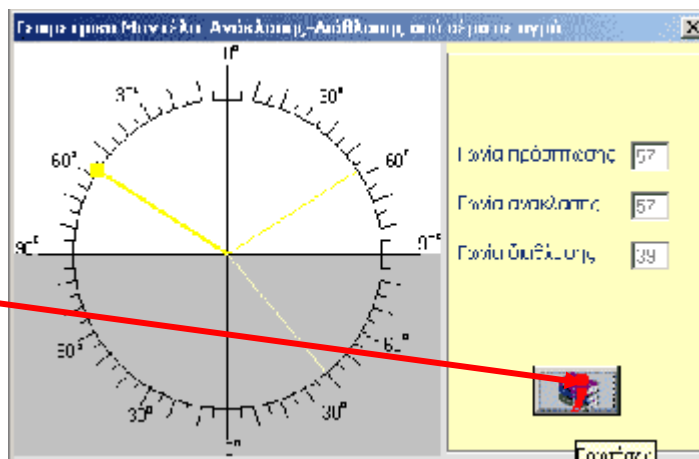
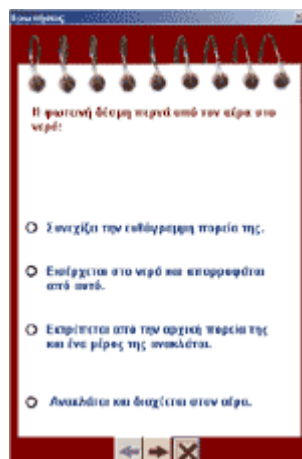


Διακόπτης

Αν κάνετε κλικ στο πλαίσιο Γεωμετρικό Μοντέλο τότε έχετε τη μοντελοποίηση του φαινομένου όπως παρουσιάζεται στη

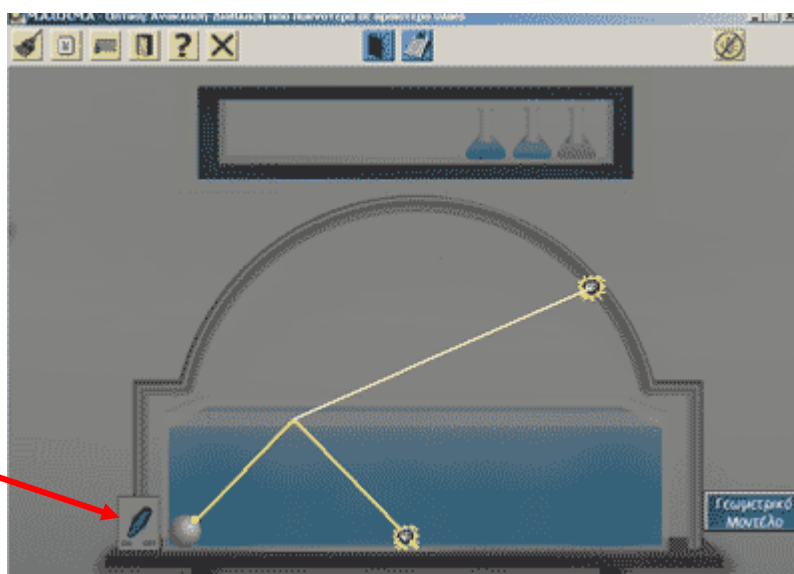
Παρακάτω εικόνα.

Κάνοντας μετρήσεις είναι δυνατή η επαλήθευση του νόμου του Snell αλλά και του νόμου της ανάκλασης. Τέλος με κλικ με στο εικονίδιο αναδύεται κείμενο αξιολόγησης.



β) από πυκνότερο σε αραιότερο οπτικό μέσο.

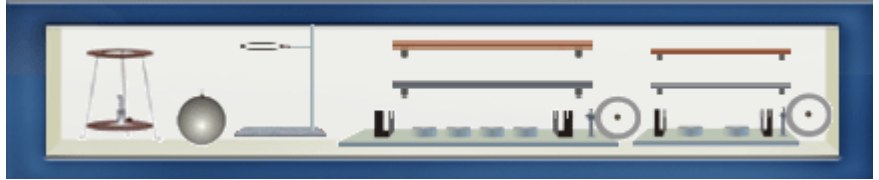
Η συσκευή είναι παρόμοια στο χειρισμό με τη διαφορά ότι χρειάζεται προσοχή στο χειρισμό της οπτικής δέσμης. Αρχικά με συνεχές αριστερό κλικ η δέσμη αρχίζει να σχηματίζει γωνία από την αρχική της κάθετη κατεύθυνση. Με συνεχές δεξί κλικ η δέσμη αρχίζει να επανέρχεται προς τη κάθετη αρχική της κατεύθυνση. Η αλλαγή των υγρών γίνεται με απλό κλικ στα δοχεία τους ενώ τα διαμάντια στόχοι με κλικ τοποθετούνται στα δύο διαφορετικά οπτικά μέσα. Είναι προφανές για να σχηματισθεί η δέσμη θα πρέπει να ανοίξετε το διακόπτη. Με κλικ στο Γεωμετρικό μοντέλο έχετε δυνατότητες μετρήσεων. Στο γεωμετρικό μοντέλο όμως δεν υπάρχει ερωτηματολόγιο αξιολόγησης μια και το θέμα καλύπτεται από το ερωτηματολόγιο της προηγούμενης ενότητας. Στη δραστηριότητα αυτή η φωτεινή πηγή είναι σταθερή και δεν υπάρχει δυνατότητα μετακίνησης της. Με κλικ πάνω στα διαμάντια και σύρσιμο αυτά μπορούν να μετακινηθούν σε διαφορετικές θέσεις.



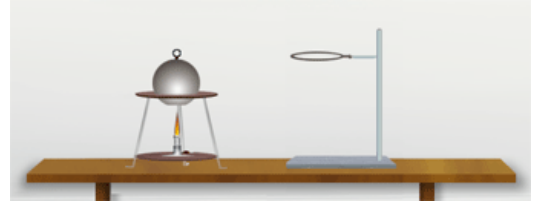
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

α) Διαστολή στερεών-μεταλλική σφαίρα.

Τα υλικά που διατίθενται είναι δύο συσκευές θέρμανσης σιδήρου(γκρι) ή χαλκού(καφέ) με διαφορετικό αρχικό μήκος, ράβδος στήριξης με δακτύλιο, και σιδερένια σφαίρα με τρίποδα θέρμανσης. Στη συγκεκριμένη ενότητα μπορούν να γίνουν τρία πειράματα. Για το πείραμα με τη μεταλλική σφαίρα κάνουμε κλικ στη βάση στήριξης, στο τρίποδα θέρμανσης και στη μεταλλική σφαίρα.




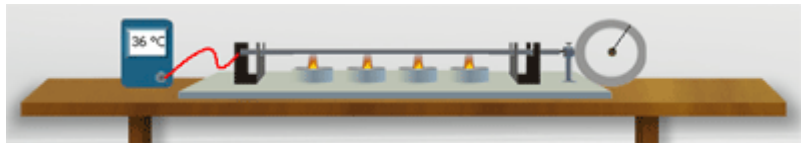
Τότε στο πάγκο του εργαστηρίου έχουμε τη διπλανή πειραματική διάταξη. Ο λύχνος θέρμανσης έχει τρεις σκάλες. Μόλις τοποθετείστε το ποντίκι στη λυχνία θέρμανσης τότε παίρνει τη μορφή χεριού και σας δείχνει ότι με αριστερό κλικ έχετε μείωση θερμότητας ενώ με δεξί κλικ αύξηση. Αρχικά ο λύχνος βρίσκεται στο μηδέν και επομένως με δεξί κλικ βρίσκεστε στη σκάλα 1. Χρησιμοποιείται το χειριστήριο της παρακάτω εικόνας για την εξέλιξη του πειράματος. Κάνοντας κλικ στη φλόγα αρχίζει η θέρμανση της μεταλλικής σφαίρας ενώ τίθεται σε λειτουργία το θερμομότρο. Η λειτουργία των άλλων κουμπιών είναι:



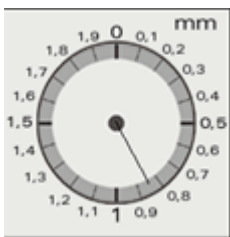
Επαναφορά του πειράματος στις αρχικές συνθήκες. Σβήσιμο φλόγας.

Προσωρινή διακοπή του πειράματος. Το εικονίδιο  εμφανίζει ανάλογα με το πείραμα συσκευή μέτρησης διαστολής ράβδου, θερμομότρο ή μέτρηση όγκου. Επομένως για το συγκεκριμένο πείραμα είναι ανενεργό. Αφού θερμανθεί η σφαίρα με σύρσιμο τοποθετείται πάνω στο δακτύλιο όπου σε λίγο λόγω συστολής πέφτει στο πάγκο.

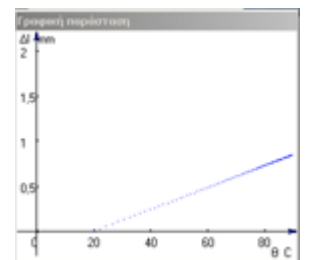
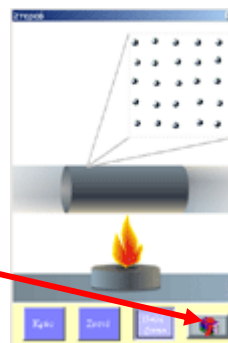
β) Διαστολή στερεών-μεταλλική ράβδος
Υπάρχουν δύο συσκευές διαστολής μια μικρή και μια μεγάλη με τη δυνατότητα πειραματισμού με ράβδο από σίδηρο και ράβδο από χαλκό. Δεν υπάρχουν ενδείξεις για το αρχικό μήκος των ράβδων. Με κλικ στο κάτω άκρο της συσκευής αυτή αυτόματα εγκαθίσταται στο πάγκο εργασίας. Με νέο κλικ στο εικονίδιο της φλόγας αρχίζει η θέρμανση της ράβδου, το θερμομότρο γράφει τη τρέχουσα θερμοκρασία της ράβδου και αρχίζει η χρονομέτρηση. Η θέρμανση είναι σταθερή επομένως δεν υπάρχει δυνατότητα αλλαγής της έντασης. Με κλικ στο εικονίδιο 



αναδύεται ο μετρητής μεταβολής μήκους της ράβδου. Αν κάνετε κλικ στο πλαίσιο γραφική παράσταση αναδύεται το γράφημα των μετρήσεων ενώ με κλικ στο πλαίσιο Μοντέλο έχετε τη δυνατότητα να δείτε την εικονική κίνηση των μορίων του υλικού. Υπάρχει επίσης και το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του μαθητή. Με κλικ στα πλαίσια Μοντέλο Γραφική παράσταση και μετρητή τα βοηθήματα αυτά διαφράφονται




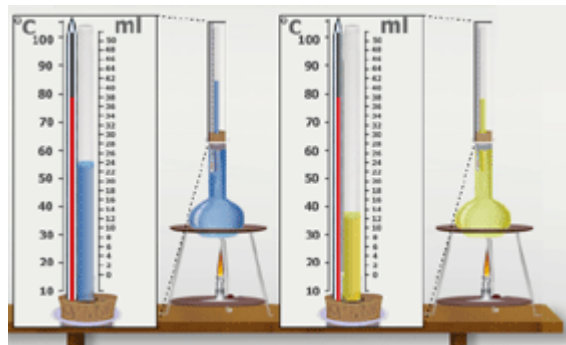
του υλικού. Υπάρχει επίσης και το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του μαθητή. Με κλικ στα πλαίσια Μοντέλο Γραφική παράσταση και μετρητή τα βοηθήματα αυτά διαφράφονται



γ) Διαστολή υγρών
Στο εργαστηριακό ράφι υπάρχουν δύο υγρά, το υγρό Α και το υγρό Β σε ποσότητες των 500 ml και 1000 ml μαζί με δύο συσκευές θέρμανσης. Κάνοντας κλικ στα υλικά αυτά αυτόματα τοποθετούνται στο πάγκο εργασίας. Με δεξί κλικ πάνω στο υλικό αυτό διαγράφεται.. Με κλικ στη βάση της λυχνίας αρχίζει η θέρμανση του υγρού όπου υπάρχουν τρεις δυνατότητες για την ένταση της φλόγας.



Μόλις τοποθετείστε το ποντίκι στη λυχνία θέρμανσης τότε παίρνει τη μορφή χεριού και σας δείχνει ότι με αριστερό κλικ έχετε μείωση θερμότητας ενώ με δεξί κλικ αύξηση. Αρχικά ο λύχνος βρίσκεται στο μηδέν και επομένως με δεξί κλικ βρίσκεσθε στη σκάλα 1. Μπορείτε να έχετε ένα ή και οποιοδήποτε συνδυασμό από δύο υγρά. Με την έναρξη της θέρμανσης το χρονόμετρο μετρά τον χρόνο. Κάνοντας κλικ στο κουμπί  μετρήσεων εμφανίζονται τα δύο θερμομέτρα. Αν κάνετε κλικ στο πλαίσιο Μοντέλο μπορείτε να δείτε την εικονική κίνηση των μορίων του υγρού ενώ με κλικ στο πλαίσιο γραφική παράσταση έχετε το γράφημα των μετρήσεων.



γ) Διαστολή αερίων

Στο εργαστηριακό ράφι υπάρχει μόνο μια απλή συσκευή διαστολής υγρών. Το πείραμα είναι ιδιαίτερα απλό και όταν θερμαίνεται το δοχείο του αερίου οι μαθητές παρατηρούν την μετακίνηση της γαλάζιας μπίλιας.

Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα σταματά η θέρμανση και λόγω της συστολής η μπίλια επανέρχεται προς την αρχική της θέση. Δεν υπάρχει γράφημα για τη διαστολή των αερίων αλλά υπάρχει στο Μοντέλο η εικονική κίνηση των μορίων του αερίου. Η ένταση της φλόγας μπορεί να ρυθμισθεί σε τρεις διαφορετικές σκάλες όπως ακριβώς αναφέρεται και προηγούμενα. Με την έναρξη της θέρμανσης το χρονόμετρο τίθεται σε λειτουργία.

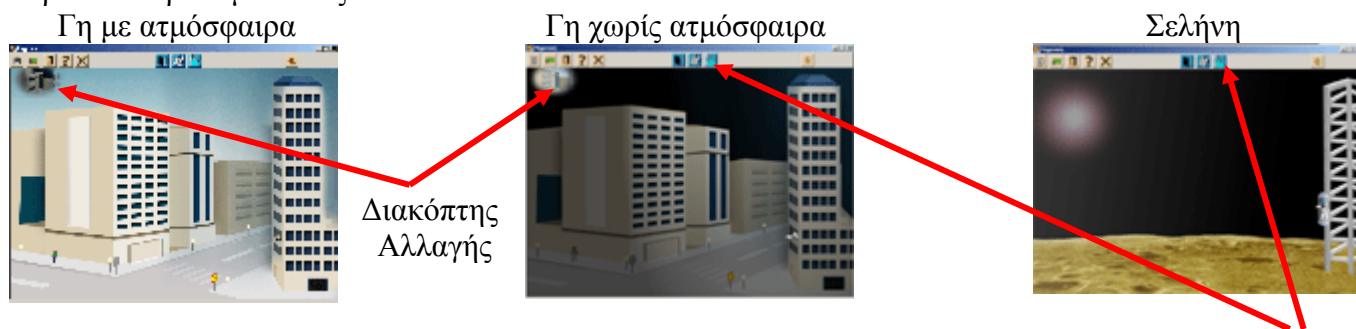


δ) Αλλαγή φυσικής κατάστασης των σωμάτων

Στο εργαστηριακό ράφι υπάρχει συσκευή θέρμανσης και νερό σε μορφή πάγου θερμοκρασίας -10° Κελσίου αλλά αυτό θα φανεί μόλις τοποθετηθεί το άδειο δοχείο με κλικ στο πάγκο του εργαστηρίου. Η συσκευή θέρμανσης έχει τρεις σκάλες έντασης. Με κλικ τοποθετείται τα σώματα στον πάγκο εργασίας και κάνοντας κλικ στη φλόγα αρχίζει το πείραμα. Με κλικ στο πλαίσιο Γραφική παράσταση έχετε τη γραφική παράσταση του φαινομένου ενώ με κλικ στο πλαίσιο Μοντέλο έχετε την εικονική κίνηση των μορίων στις διάφορες φάσεις του νερού. Επιπλέον υπάρχει και ερωτηματολόγιο αξιολόγησης.

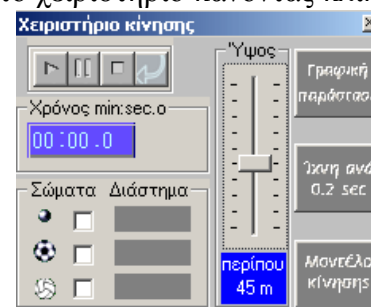
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Στο εργαστήριο μηχανικής μελετάται το φαινόμενο πτώσεις των σωμάτων σε τρεις περιπτώσεις: Πτώση των σωμάτων στην επιφάνεια της γης με ατμόσφαιρα, πτώση των σωμάτων στην επιφάνεια της γης χωρίς ατμόσφαιρα και πτώση των σωμάτων στη σελήνη, Ανάλογα με την επιλογή σας εμφανίζονται οι παρακάτω προσομοιώσεις:



Για να εργασθείτε στη μελέτη της πτώσης των σωμάτων θα ενεργοποιήσετε το χειριστήριο κάνοντας κλικ στο εικονιζόμενο κουμπί. Αναδύεται τότε το διπλανό χειριστήριο.

Τα σώματα που μπορείτε να επιλέξετε είναι σιδερένια σφαίρα, μπάλα βόλεϊ και μπάλα ποδοσφαίρου. Στο χειριστήριο υπάρχει και μεταβολέας ύψους με τη διαφορά ενώ στη γη το ύψος μεταβάλλεται από 21m ως 75m στη σελήνη η διαθέσιμη υψομετρική διαφορά είναι από 10m ως 25 m. Με κλικ στο κουμπί έναρξη εξελίσσεται το φαινόμενο της πτώσης και το ρολόι καταγράφει το χρόνο. Κάνοντας κλικ στο πλαίσιο Γραφική παράσταση έχετε τα γραφήματα $s-t$, $v-t$ και $a-t$. Αν χρησιμοποιήσετε το πλαίσιο Ίχνη 0,2 τότε έχετε και τα σημεία της τροχιάς των σωμάτων στη πτώση τους.



Ανδρεάδης Αλέξανδρος 2310309734 andreadi@compulink.gr

Η σιδερένια μπάλα έχει μάζα 5Kg, η μπάλα ποδοσφαίρου μάζα 1Kg και η μπάλα του βόλεϊ μάζα 0,8Kg. Αν κάνετε κλικ στο πλαίσιο Μοντέλο Κίνησης τότε αναδύεται η συμβολική αναπαράσταση της κίνησης. Ανάλογα με το κουτί επιλογής εμφανίζονται τα αντίστοιχα διανύσματα ενώ οι μετρήσεις είναι σύγχρονες με την εξέλιξη του φαινομένου. Αν κάνετε κλικ στο πλαίσιο του ερωτηματολογίου αναδύονται ερωτήσεις αξιολόγησης του μαθητή.

Μοντέλο Κίνησης

Μέτρο

- Ταχύτητα **35,16 m/s**
- Επιτάχυνση **8,07 m/s²**
- Βάρος **49,05 N**
- Αντίσταση Αέρα **8,79 N**

$m = 5 \text{ kg}$

Γραφήματα της ελεύθερης πτώσης

