

## Μηχανικό πείραμα Joule - Θερμική Ισορροπία

**Βέλτιστο  
Σενάριο**

### Γνωστικό αντικείμενο:

Φυσική (ΔΕ)

**Δημιουργός Σεναρίου:** ΣΑΡΑΝΤΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ (Εκπαιδευτικός)

**Έλεγχος Σεναρίου με τα Προγράμματα Σπουδών:** ΚΕΡΑΜΙΔΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ (Σχολικός Σύμβουλος)

**Έλεγχος Επιστημονικής Επάρκειας Σεναρίου:** ΚΑΛΚΑΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ (Συντονιστής)

**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

## Σημείωση

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν αυτόματης δημιουργίας και εκτύπωσης του Ψηφιακού Διδακτικού Σεναρίου με Τίτλο: «**Μηχανικό πείραμα Joule - Θερμική Ισορροπία**».

Δημιουργήθηκε στις **05/28/2015 - 15:30** και έχει υποστηρικτικό ρόλο στο έργο του εκπαιδευτικού.

Δεν αντικαθιστά το Ψηφιακό Διδακτικό Σενάριο, το οποίο περιέχει όλο το Διαδραστικό Περιεχόμενο και αξιοποιεί τις ψηφιακές δυνατότητες της Πλατφόρμας «Αίσωπος».

Το σενάριο αυτό έχει χαρακτηριστεί ως «Βέλτιστο» ύστερα από αξιολόγηση από δύο αξιολογητές και είναι αναρτημένο με το πλήρες ψηφιακό περιεχόμενό του στην Πλατφόρμα «Αίσωπος».

Το Διαδραστικό Ψηφιακό Διδακτικό Σενάριο με το πλήρες ψηφιακό περιεχόμενό του βρίσκεται στον σύνδεσμο:

<https://aesop.iep.edu.gr/node/14394>

Επισημαίνεται ότι τα σενάρια της Πλατφόρμας «Αίσωπος» διακρίνονται σε:

**Υποδειγματικά Σενάρια:** Ψηφιακά Διδακτικά Σενάρια που έχουν προκύψει από επιστημονικές επιτροπές εμπειρογνομώνων (Εκπαιδευτικοί Αυξημένων Προσόντων, Σχολικοί Σύμβουλοι, Μέλη ΔΕΠ / Επιστημονικό Προσωπικό του ΙΕΠ).

**Βέλτιστα Σενάρια:** Αξιολογημένα Ψηφιακά Διδακτικά Σενάρια εκπαιδευτικών με βαθμολογία άνω των 70 μονάδων.

**Επαρκή Σενάρια:** Αξιολογημένα Ψηφιακά Διδακτικά Σενάρια εκπαιδευτικών με βαθμολογία από 50 έως 70 μονάδες.

### ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

ΠΡΑΞΗ: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης» - MIS: 479325, ΣΑΕ: 2014ΣΕ24580051.

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του Υ.Π.Ο.ΠΑΙ.Θ.

Η Πλατφόρμα Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής, Αξιολόγησης και Παρουσίασης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος», αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης.

**Ομάδα Επιστημονικής και Διοικητικής Εποπτείας της Πράξης:**

**Επιστημονικός Υπεύθυνος Πράξης για τις Δράσεις που αφορούν το Ι.Ε.Π:** Ιωάννης Σταμουλάκης, Φιλολόγος, Σύμβουλος Α' Υ.Π.Ο.ΠΑΙ.Θ.

**Υπεύθυνος Υποέργου 1:** Ιωάννης Σταμουλάκης, Φιλολόγος, Σύμβουλος Α' Υ.Π.Ο.ΠΑΙ.Θ.

**Υπεύθυνος Υποέργου 2:** Νικόλαος Γραμμένος, Πληροφορικός, Σύμβουλος Γ' Ι.Ε.Π.

**Υπεύθυνος Υποέργου 3:** Νικόλαος Γραμμένος, Πληροφορικός, Σύμβουλος Γ' Ι.Ε.Π.

**Επιστημονική Συντονίστρια των ειδικών επιστημόνων του Υποέργου 1:** Βασιλική Καραμπέτσου, Φιλολόγος, Εισηγήτρια Ι.Ε.Π.

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του Υ.Π.Ο.ΠΑΙ.Θ.

## Φύλλα Εργασίας Σεναρίου

Το παρόν ψηφιακό σενάριο περιέχει φύλλα εργασίας, τα οποία είναι συνημμένα στο αρχείο «PDF» και μπορείτε να τα ανοίξετε κάνοντας διπλό κλικ πάνω στο εικονίδιο.

- 1η Φάση: [fe1.1.doc](#)
- 2η Φάση: [fe2.1.doc](#)
- 3η Φάση: [fe3.1.doc](#) , [thermal.xls](#) , [lab3.4.docx](#) , [lab3.5.docx](#)
- 4η Φάση: [fe4.1.doc](#) , [fe4.2.doc](#)
- 5η Φάση: [fself.docx](#) , [fobs.docx](#)

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του Υ.Π.Ε.Θ.

## Γενική Περιγραφή Σεναρίου

### Γνωστικό Αντικείμενο

Φυσική (ΔΕ) (Γενικό Λύκειο)

### Εκπαιδευτικό Πρόβλημα

Οι μαθητές να εξακριβώσουν ότι η θερμότητα δεν είναι ενέργεια ενός συστήματος αλλά ενέργεια που ανταλλάσσεται μεταξύ συστημάτων και ότι δεν είναι μια υλική υπόσταση όπως το υποτιθέμενο θερμικό ρευστό. Επίσης με το μοντέλο ροής θερμότητας οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να εξηγούν γιατί αντικείμενα διαφορετικών θερμοκρασιών έρχονται σε θερμική ισορροπία, διακρίνοντας τις έννοιες θερμοκρασία, θερμότητα και θερμική ενέργεια.

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του Υ.Π.Ε.Θ.

## Γενική περιγραφή περιεχομένου

Οι μαθητές έχουν διδαχθεί τις έννοιες θερμοκρασία, θερμότητα και θερμική ενέργεια. Επίσης έχουν διδαχθεί ότι όταν δύο σώματα βρίσκονται σε θερμική αλληλεπίδραση (θερμική επαφή) τότε υπάρχει η δυνατότητα ανταλλαγής θερμότητας μεταξύ τους. Έχουν μελετήσει θερμικές καταστάσεις με τη βοήθεια μικροσκοπικών μοντέλων στον Η/Υ.

Προυπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών

- δεν αναγνωρίζουν τη θερμοκρασία ως ένα φυσικό μέγεθος που περιγράφει αντικειμενικά την θερμική κατάσταση ενός υλικού.
- δεν αναγνωρίζουν ότι αντικείμενα διαφορετικής θερμοκρασίας που βρίσκονται σε επαφή, αποκτούν τελικά την ίδια θερμοκρασία.

Οι μαθητές θεωρούν ότι:

- δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ θερμότητας και θερμοκρασίας.
- η θερμότητα είναι πάντα ζεστή, αλλά η θερμοκρασία μπορεί να είναι και κρύα.
- η θερμότητα είναι ένα είδος ουσίας που ρέει, όπως τα υγρά.
- τα υλικά έχουν θερμότητα.
- η θερμική ενέργεια και η θερμότητα είναι το ίδιο πράγμα.
- ένα σώμα με μεγάλη θερμοκρασία σίγουρα θα έχει και μεγάλη θερμική ενέργεια, ανεξάρτητα από την μάζα του.

Έχει γίνει πολύ μεγάλη συζήτηση για τη χρήση του όρου θερμότητα. Ο κίνδυνος είναι ότι, με τη χρήση του όρου θερμότητα, ενισχύεται η ιδέα πως αυτή αποτελεί ένα ξεχωριστό είδος «φευγαλέας ουσίας», η οποία εμπεριέχεται στα υλικά και μπορεί να ρέει από το ένα μέρος στο άλλο Harris (1981)- Erickson (1977). Αυτή την αντίληψη για τη θερμότητα είχε και ο Lavoisier (1789) «καλορικό πρότυπο», πριν την εργασία του James Joule το δέκατο ένατο αιώνα.

Η προσέγγιση του θέματος γίνεται με εμπλουτισμένη ομαδική διδασκαλία. Η μέθοδος είναι ανακαλυπτική. Υπάρχουν και προαιρετικές και πρόσθετες δραστηριότητες διερεύνησης αλλά και επίλυσης προβλήματος. Οι δραστηριότητες αυτές είναι δραστηριότητες εμπλουτισμού και επέκτασης. Το σενάριο είναι για μία διδακτική ώρα η οποία δεν επαρκεί για τις δραστηριότητες αυτές. Ίσως στη μία ώρα να γίνει η πρόσθετη δραστηριότητα 3.3 όπου οι μαθητές στήνουν το πείραμα στο εικονικό εργαστήριο.

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των 2 ατόμων στο εργαστήριο πληροφορικής.

Ακολουθούν τις φάσεις του σεναρίου μέσω του Η/Υ και συμπληρώνουν ομαδικά τα φύλλα εργασίας και αναφοράς.

Ο εκπαιδευτικός:

α) φροντίζει για το σχηματισμό των ομάδων των μαθητών (εννοείται ότι αυτό έχει επαναληφθεί στο παρελθόν

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

και οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι),

β) δίνει σε κάθε ομάδα τα φύλλα εργασίας και αναφοράς,

γ) συντονίζει τη συζήτηση στην ολομέλεια, συμβουλεύει, επισημαίνει και φροντίζει να γίνεται σωστή διαχείριση του χρόνου,

δ) παραλαμβάνει τα συμπληρωμένα φύλλα εργασίας και αναφοράς τα οποία χρησιμοποιεί σε συνδυασμό με το φύλλο παρατηρήσεων και το φύλλο αυτοαξιολόγησης για την αξιολόγηση των μαθητών.

**ΦΑΣΗ 1:** Έναυσμα. Διαμόρφωση πρότερων εμπειριών και γνώσεων.

Αρχικά γίνεται έλεγχος της κατανόησης των εννοιών που εμπλέκονται στο σενάριο.

Ξεκινάμε από τις εμπειρίες των μαθητών όπου οι μαθητές καταθέτουν τις απόψεις τους και ο εκπαιδευτικός αποκτά μια πρώτη ιδέα για τα νοητικά μοντέλα που έχουν αναπτύξει οι μαθητές.

Επειδή η ιστορία της επιστήμης έχει θέση στη διδασκαλία γίνεται μια ιστορική αναδρομή της εξέλιξης των ιδεών για την έννοια "θερμότητα" και αναφορά στο ιστορικό πείραμα του Joule με το οποίο επικυρώθηκε η υπόθεση ότι η θερμότητα είναι "κάτι" σαν το έργο και ταυτόχρονα βρέθηκε και η μεταξύ τους ποσοτική σχέση (μηχανικό ισοδύναμο της θερμότητας).

**ΦΑΣΗ 2:** Διατύπωση υποθέσεων

Οι μαθητές διατυπώνουν υποθέσεις με βάση τις πρότερες γνώσεις και εμπειρίες τους. Στη φάση αυτή ο εκπαιδευτικός δε διορθώνει τα πιθανά λάθη των μαθητών. Απλά οι απόψεις τους καταγράφονται στο φύλλο εργασίας και αναφοράς.

**ΦΑΣΗ 3:** Διερεύνηση-Δεδομένα-Ανάλυση δεδομένων

Στη δραστηριότητα 3.1 Οι μαθητές καταγράφουν τις αρχικές θερμοκρασίες, παρακολουθούν τη χρονική εξέλιξη των θερμοκρασιών και καταγράφουν τις τελικές θερμοκρασίες διαπιστώνοντας τη μορφή της χρονικής εξέλιξης των θερμοκρασιών. Επίσης οι μαθητές συμπληρώνουν τον πίνακα ανάλυσης των δεδομένων και καλούνται να αποφανθούν για τις ποσότητες του κρύου και του ζεστού νερού, ελέγχοντας τις υποθέσεις τους. Επιχειρείται η πρόκληση γνωστικής σύγκρουσης με στόχο τη διάκριση των εννοιών θερμοκρασία, θερμότητα και θερμική ενέργεια αλλά και τη μελέτη της χρονικής εξέλιξης των θερμοκρασιών μέχρι τη θερμική ισορροπία.

Προαιρετικές δραστηριότητες

Οι δραστηριότητες 3.2 και 3.3 είναι προαιρετικές και κατά την κρίση του εκπαιδευτικού θα μπορούσαν να εκτελεσθούν ή μία και οι δύο από τους μαθητές ανάλογα με το χρόνο που διατίθεται.

Στή δραστηριότητα 3.2 δίνεται προαιρετικά αν υπάρχει χρόνος η δυνατότητα στους μαθητές να διερευνήσουν διάφορες περιπτώσεις θερμικής ισορροπίας με τη βοήθεια παραμετρικής προσομοίωσης αλλά και με τη χρήση

αλληλεπιδραστικού λογιστικού φύλλου (φύλλο εργασίας 2) "thermal.xls" ως γνωστικό εργαλείο στο οποίο δίνεται η δυνατότητα αλλαγής όχι μόνο των μαζών και των αρχικών θερμοκρασιών αλλά και των ειδικών θερμοτήτων. Ο εκπαιδευτικός θα μπορούσε να δημιουργήσει νέα φύλλα εργασίας ή να προσθέσει στα υπάρχοντα δραστηριότητες που στηρίζονται στην προσομοίωση ή το λογιστικό φύλλο.

Στη δραστηριότητα 3.3 επίσης προαιρετικά οι μαθητές θα μπορούσαν να στήσουν το "πείραμα" στο εικονικό εργαστήριο.

Πρόσθετες δραστηριότητες

Οι πρόσθετες δραστηριότητες 3.4 και 3.5 δεν είναι στην ουσία δραστηριότητες του σεναρίου αυτού αλλά φύλλα εργασίας για την εκτέλεση του πειράματος στο εργαστήριο φυσικής με απλά υλικά και με τη χρήση αισθητήρων αντίστοιχα. (φύλλα εργασίας 3 και 4)

#### **ΦΑΣΗ 4:** Συζήτηση, Εφαρμογές, Μεταγνώση

Με τις δραστηριότητες 4.1 έως 4.4 επιχειρείται πρόκληση γνωστικής σύγκρουσης με στόχο τη διάκριση των εννοιών θερμοκρασία, θερμότητα και θερμική ενέργεια αλλά και τη μελέτη της χρονικής εξέλιξης των θερμοκρασιών μέχρι τη θερμική ισορροπία.

Οι μαθητές συζητούν στις ομάδες και ανακοινώνουν τα αποτελέσματα. Επιχειρούνται πάλι γνωστικές συγκρούσεις, αναδόμηση των ιδεών των μαθητών αλλά και εφαρμογή της νέας γνώσης.

Συγκεκριμένα, συζητείται ο σκοπός του σεναρίου.

Επίσης αναμένεται οι μαθητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι μεταβάλλεται περισσότερο η θερμοκρασία του νερού με τη μικρότερη μάζα. και να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι αυτό που μεταφέρθηκε από το τη μια ποσότητα νερού στην άλλη δεν είναι η θερμοκρασία, αλλά η θερμότητα, και το αποτέλεσμα αυτής της μεταφοράς είναι η μείωση της θερμοκρασίας και της θερμικής ενέργειας του ζεστού νερού, και η αύξηση της θερμοκρασίας και της θερμικής ενέργειας του κρύου νερού μέχρις ότου οι θερμοκρασίες εξισωθούν, οπότε λέμε ότι αποκαταστάθηκε η θερμική ισορροπία.

Ξαναδίνονται ερωτήσεις στους μαθητές ώστε να εφαρμόσουν τη νέα γνώση. Εδώ μπορεί να τεθεί και το ερώτημα «τι λέγατε στην αρχή; τι λέτε τώρα;» Μεταγνώση.

Με τη δραστηριότητα 4.5 με την ερωτηματική μέθοδο προσεγγίζεται το μηχανικό πείραμα του Joule

Η δραστηριότητα 4.6 είναι πρόσθετη δραστηριότητα εμπλουτισμού και επέκτασης η οποία θα μπορούσε να γίνει προαιρετικά σε άλλη ώρα ή στο σπίτι. Με τη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές εισάγονται στη μέθοδο επίλυσης προβλήματος στο εργαστήριο και γνωρίζουν τις δυνατότητες της video ανάλυσης της κίνησης.

#### **ΦΑΣΗ 5:** Αξιολόγηση

Ο εκπαιδευτικός παραλαμβάνει τα συμπληρωμένα φύλλα εργασίας και αναφοράς των ομάδων τα οποία

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

αξιολογεί στο γραφείο του.

Οι μαθητές εκτελούν δραστηριότητες με συνεργατικά quizzes διαφόρων μορφών και τους ανατίθενται και εργασίες όπως επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων στο σπίτι.

### Διδακτικοί Στόχοι

- Να διαπιστώσουν ότι αυτό που μεταφέρεται από το ζεστό στο κρύο δεν είναι η θερμοκρασία,
- Να αναγνωρίζουν τη θερμότητα ως ενέργεια που ανταλλάσσεται όπως και το μηχανικό έργο
- Να διακρίνουν τις έννοιες θερμότητα, θερμοκρασία και θερμική ενέργεια.
- Να αναγνωρίζουν τη θερμική ισορροπία και περιγράφουν τη χρονική εξέλιξη των θερμοκρασιών

### Λέξεις κλειδιά που χαρακτηρίζουν τη θεματική του σεναρίου

- Θερμότητα
- Θερμοκρασία
- Θερμική ενέργεια
- Θερμική ισορροπία
- Μηχανικό πείραμα Joule

### Υλικοτεχνική υποδομή

10 Η/Υ ή 1 Η/Υ και projector

### Τυπικός χρόνος αλληλεπίδρασης με το εκπαιδευτικό σενάριο σε διδακτικές ώρες για δουλειά εντός του σχολείου

1 ώρα

### Πνευματικά δικαιώματα ή άλλοι αντίστοιχοι περιορισμοί

Ανοικτή πρόσβαση

### Εκτιμώμενο Επίπεδο Δυσκολίας

Εύκολο

### Τύπος Διαδραστικότητας

Συνδυασμός παθητικής και ενεργητικής μάθησης

### Επίπεδο Διαδραστικότητας

μεσαίο

### Προτεινόμενη ηλικιακή ομάδα

15-18

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.



## Εκπαιδευτική Βαθμίδα που απευθύνεται το σενάριο

Γενικό Λύκειο

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

## Σύνοψη φάσεων σεναρίου:

### 1η Φάση: Έναυσμα. Διαμόρφωση πρότερων εμπειριών και γνώσεων

**Χρονική Διάρκεια:** 15λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Εργαστήριο Πληροφορικής ή Εργαστήριο Φυσικής

**Δομικά - Διαδραστικά στοιχεία:**

1. Δραστηριότητα 1.1. Εισαγωγικές γνώσεις
2. Δραστηριότητα 1.2. Από την Ιστορία της επιστήμης
3. Δραστηριότητα 1.3
4. Δραστηριότητα 1.4: Το ιστορικό μηχανικό πείραμα του Joule με την περωτή

### 2η Φάση: Διατύπωση υποθέσεων

**Χρονική Διάρκεια:** 5λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Εργαστήριο Πληροφορικής ή Εργαστήριο Φυσικής

**Δομικά - Διαδραστικά στοιχεία:**

1. Δραστηριότητα 2

### 3η Φάση: Διερεύνηση-Δεδομένα-Ανάλυση δεδομένων

**Χρονική Διάρκεια:** 10λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Εργαστήριο πληροφορικής

**Δομικά - Διαδραστικά στοιχεία:**

1. Δραστηριότητα 3.1: Χρονική εξέλιξη θερμοκρασιών

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Aiswpos» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

Προαιρετική Δραστηριότητα 3.2 Διερεύνηση

3. Προαιρετική Δραστηριότητα 3.3: Εικονικό εργαστήριο θερμότητας.

#### 4η Φάση: Συζήτηση, Εφαρμογές, Μεταγνώση.

**Χρονική Διάρκεια:** 15λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Εργαστήριο Πληροφορικής ή Εργαστήριο Φυσικής

**Δομικά - Διαδραστικά στοιχεία:**

1. Δραστηριότητα 4.1
2. Δραστηριότητα 4.2
3. Δραστηριότητα 4.5:
4. Προαιρετική δραστηριότητα 4.6: Επίλυση προβλήματος

#### 5η Φάση: Αξιολόγηση

**Χρονική Διάρκεια:** 15λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Σπίτι ή στην αρχή του επόμενου μαθήματος στο εργαστήριο πληροφορικής

**Δομικά - Διαδραστικά στοιχεία:**

1. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.1
2. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.2
3. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.3
4. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.4 :
5. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.5 :
6. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.6
7. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.7

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

# 1η Φάση: Έναυσμα. Διαμόρφωση πρότερων εμπειριών και γνώσεων

**Χρονική Διάρκεια:** 15λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Εργαστήριο Πληροφορικής ή Εργαστήριο Φυσικής

Εκτυπώστε και συμπληρώστε το φύλλο εργασίας 1.1

Προσπαθείστε να απαντήσετε στις ερωτήσεις της δραστηριότητας 1.1 πριν δείτε τις απαντήσεις που ελέγχουν τις εισαγωγικές σας γνώσεις.

Στη δραστηριότητα 1.2 μελετήστε την εξέλιξη των ιδεών για τη θερμότητα.

Στη δραστηριότητα 1.3 συμπληρώστε τις απαντήσεις σας στις ερωτήσεις 1.3.1 έως 1.3.4 στο φύλλο εργασίας και αναφοράς 1.1.

Στη δραστηριότητα 1.4 παρακολουθείστε το βίντεο "Το ιστορικό μηχανικό πείραμα του Joule με την πτερωτή"

Φύλλα εργασίας:

1. [fe1.1.doc](#)

## 1. Δραστηριότητα 1.1. Εισαγωγικές γνώσεις

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 104

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1957#14395>

## 2. Δραστηριότητα 1.2. Από την Ιστορία της επιστήμης

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 117

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1957#14396>

## 3. Δραστηριότητα 1.3

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 103

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1957#14397>

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

**Διευκρίνιση:** Συμπληρώστε τις απαντήσεις σας στις ερωτήσεις 1.3.1 έως 1.3.4 στο φύλλο εργασίας και αναφοράς 1.1

#### 4. Δραστηριότητα 1.4: Το ιστορικό μηχανικό πείραμα του Joule με την πτερωτή

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 68

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1957#14398>

**Σχόλιο:** Ο James Prescott Joule αγαπούσε την πειραματική έρευνα. Στο κελάρι του σπιτιού του εκτέλεσε τα φημισμένα του πειράματα και επαναλαμβάνοντας το πείραμα και με διαφορετικά υγρά αλλά και με παραλλαγές της συσκευής, επικύρωσε την αντίληψη ότι η θερμότητα είναι ενέργεια. Ο Joule στο πείραμά του δε μέτρησε τη θερμότητα αλλά το μηχανικό έργο το οποίο, ως μεταβιβαζόμενη ενέργεια, υπέθεσε ότι αύξανε τη θερμοκρασία του νερού. Είχε μετρήσει τη μάζα του νερού και μπορούσε να υπολογίσει με τη βοήθεια του νόμου της θερμιδομετρίας  $Q=mc\Delta T$ , τη θερμότητα η οποία θα προκαλούσε την ίδια αύξηση θερμοκρασίας. Το τελικό συμπέρασμά ήταν ότι περίπου 4,182 J μηχανικού έργου προκαλούν πάντα την ίδια αύξηση θερμοκρασίας με εκείνη που προκαλεί μία θερμίδα 1 cal θερμότητας. Συνεπώς 1 cal θερμότητας είναι ισοδύναμο με 4,18 J μηχανικού έργου. Μέχρι τότε η θερμότητα μετριόταν μόνο σε θερμίδες (cal) και το έργο μόνο σε Nm το οποίο αργότερα ονομάστηκε Joule.

## 2η Φάση: Διατύπωση υποθέσεων

**Χρονική Διάρκεια:** 5λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Εργαστήριο Πληροφορικής ή Εργαστήριο Φυσικής

Εκτυπώστε το φύλλο εργασίας και αναφοράς (fe2.1) και συμπληρώστε το συνεργαζόμενοι στην ομάδα σας.

Στη δραστηριότητα 2 διτυπώνετε υποθέσεις για την επίλυση προβλημάτων και ερωτήσεων με βάση τις πρότερες γνώσεις και εμπειρίες σας. Στη φάση αυτή ο εκπαιδευτικός δε διορθώνει τα πιθανά σας λάθη. Απλά οι απόψεις σας καταγράφονται στο φύλλο εργασίας και αναφοράς.

Φύλλα εργασίας:

1. [fe2.1.doc](#)

### 1. Δραστηριότητα 2

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 103

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

Υπερσύνδεσμος: <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1958#14399>

## 3η Φάση: Διερεύνηση-Δεδομένα-Ανάλυση δεδομένων

**Χρονική Διάρκεια:** 10λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Εργαστήριο πληροφορικής

Εκτυπώστε και συμπληρώστε το φύλλο εργασίας και αναφοράς 3.1 (όχι τις προαιρετικές και πρόσθετες δραστηριότητες)

Στή δραστηριότητα 3.1 παρακολουθείτε τη χρονική εξέλιξη των θερμοκρασιών και καταγράφετε τις αρχικές και τις τελικές θερμοκρασίες διαπιστώνοντας τη μορφή της χρονικής εξέλιξης των θερμοκρασιών ελέγχοντας τις υποθέσεις σας, συμπληρώνετε τον πίνακα ανάλυσης των δεδομένων και καλείστε να αποφανθείτε για τις ποσότητες του κρύου και του ζεστού νερού.

Προαιρετικές δραστηριότητες.

Στή δραστηριότητα 3.2 σας δίνεται προαιρετικά η δυνατότητα να διερευνήσετε διάφορες περιπτώσεις θερμικής ισορροπίας με τη βοήθεια προσομοίωσης ή ενός αλληλεπιδραστικού λογιστικού φύλλου (φύλλο εργασίας 2) "thermal.xls". Στο λογιστικό φύλλο μπορείτε να αλλάξετε και τις ειδικές θερμότητες των υλικών εκτός από τις θερμοκρασίες και τις μάζες. Όταν κάνετε διερεύνηση μεταβάλλετε μια παράμετρο κρατώντας τις άλλες σταθερές και διαπιστώνετε το αποτέλεσμα της μεταβολής αυτής. Θέσατε το ερευνητικό σας ερώτημα και εκτελέστε τη διερεύνηση

Στη δραστηριότητα 3.3 να στήσετε το "πείραμα" στο εικονικό εργαστήριο. Απαιτείται η εγκατάσταση του πρόσθετου της Java στον υπολογιστή σας. Είναι δωρεάν και αν δεν την έχετε, μπορείτε να την κατεβάσετε. (Προτιμήστε πάντως τον Internet explorer ως πρόγραμμα περιήγησης).

Πρόσθετες δραστηριότητες

Οι πρόσθετες δραστηριότητες 3.4 και 3.5 δεν είναι στην ουσία δραστηριότητες του σεναρίου αυτού αλλά φύλλα εργασίας για την εκτέλεση του πειράματος στο εργαστήριο φυσικής με απλά υλικά και με τη χρήση αισθητήρων αντίστοιχα. (φύλλα εργασίας 3 και 4)

Φύλλα εργασίας:

1. [fe3.1.doc](#)
2. [thermal.xls](#)
3. [lab3.4.docx](#)
4. [lab3.5.docx](#)

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

### Δραστηριότητα 3.1: Χρονική εξέλιξη θερμοκρασιών

Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου: 68

Υπερσύνδεσμος: <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1959#14400>

**Διευκρίνιση:** Απαντήστε στις ερωτήσεις 3.1.1 έως 3.1.4 στο φύλλο εργασίας και αναφοράς 3.1.

**Σχόλιο:** Το βίντεο αυτό δεν εμπεριέχει διαδραστικά στοιχεία, απλά παρακολουθείστε το και μετά συμπληρώστε τις απαντήσεις σας στις ερωτήσεις 3.1.1 έως 3.1.4 του φύλλου εργασίας και αναφοράς 3.1.

### 2. Προαιρετική Δραστηριότητα 3.2 Διερεύνηση

Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου: 34

Υπερσύνδεσμος: <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1959#14401>

**Διευκρίνιση:** Μπορείτε να μεταβάλετε την αρχική ποσότητα νερού σε κάθε δοχείο και την αρχική του θερμοκρασία κάνοντας κλικ στο κουμπί "ρυθμίσεις"

**Σχόλιο:** Θέσατε το ερευνητικό σας ερώτημα και εκτελέστε τη διερεύνηση

### 3. Προαιρετική Δραστηριότητα 3.3: Εικονικό εργαστήριο θερμότητας.

Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου: 34

Υπερσύνδεσμος: <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1959#14402>

**Διευκρίνιση:** Στήστε το πείραμα στο εικονικό εργαστήριο. Προτιμήστε τον Internet explorer ως πρόγραμμα περιήγησης.

**Σχόλιο:** Απαιτείται η εγκατάσταση του πρόσθετου της Java στον υπολογιστή σας. Προτιμήστε τον Internet explorer ως πρόγραμμα περιήγησης.

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

# 4η Φάση: Συζήτηση, Εφαρμογές, Μεταγνώση.

**Χρονική Διάρκεια:** 15λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Εργαστήριο Πληροφορικής ή Εργαστήριο Φυσικής

Εκτυπώστε το φύλλο εργασίας 4.1

Εκτελέστε τις δραστηριότητες 4.1 έως 4.2. Συμπληρώστε και το φύλλο εργασίας και αναφοράς 4.1 σε όσες από τις ερωτήσεις υπάρχουν και στο φύλλο αυτό.

Στη δραστηριότητα 4.3 η οποία υπάρχει μόνο στο φύλλο εργασίας και αναφοράς 4.1, αναφέρατε τι λέγατε στη φάση 2 όπου διατυπώσατε υποθέσεις και τι λέτε τώρα.

Στη δραστηριότητα 4.4 η οποία υπάρχει μόνο στο φύλλο εργασίας και αναφοράς 4.1, συζητήστε στις ομάδες και στην ολομέλεια το σκοπό του σεναρίου.

Στη δραστηριότητα 4.6 προσπαθήστε να απαντήσετε πριν δείτε τις απαντήσεις στο ψηφιακό περιβάλλον

Η δραστηριότητα 4.6 είναι προαιρετική και αποτελεί δραστηριότητα επίλυσης προβλήματος με video ανάλυση της κίνησης. Θα μπορούσε να θεωρηθεί δραστηριότητα εμπλουτισμού και επέκτασης. Εκτυπώστε πρώτα το φύλλο εργασίας και αναφοράς 4.2 (Φύλλο εργασίας 2) και ακολουθήστε τις οδηγίες.

Φύλλα εργασίας:

1. [fe4.1.doc](#)
2. [fe4.2.doc](#)

## 1. Δραστηριότητα 4.1

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 55

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1960#14403>

**Διευκρίνιση:** Συμπληρώνετε μία λέξη σε κάθε κενό.

## 2. Δραστηριότητα 4.2

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 104

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1960#14404>

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης». Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.



**Διευκρίνιση:** Στο φύλλο εργασίας και αναφοράς 4.1 που σας έχει δοθεί υπάρχουν και δύο ακόμα ερωτήσεις στις οποίες θα πρέπει να απαντήσετε γραπτά στο φύλλο αυτό. Επίσης υπάρχουν και οι δραστηριότητες 4.3 και 4.4 μόνο στο φύλλο εργασίας 4.1

### 3. Δραστηριότητα 4.5:

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 104

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1960#14405>

**Διευκρίνιση:** Οι δραστηριότητες 4.3 και 4.4 υπάρχουν στο φύλλο εργασίας και αναφοράς 4.1 (φύλλο εργασίας 1) όπου υπάρχει χώρος για τις απαντήσεις σας.

**Σχόλιο:** Η ανάλυση κινούμενων εικόνων (video ανάλυση της κίνησης) είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο για τη μελέτη της κίνησης αντικειμένων. Όπως και οι περισσότερες μορφές ψηφιακών δεδομένων, ένα video είναι πολύ εύκολο να αναλυθεί χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικό υπολογιστή και κατάλληλο λογισμικό. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί κανείς να εκτιμήσει τη θέση, την ταχύτητα και την επιτάχυνση του κινούμενου αντικειμένου μέσω μιας διαδικασίας, η οποία λέγεται video-ανάλυση της κίνησης. Η ανάλυση αυτή γίνεται ως εξής: Κάνοντας κλικ με το δείκτη του ποντικιού σε ένα συγκεκριμένο σημείο του κουτιού καταγράφεται αυτόματα η θέση του σημείου αυτού και ο υπολογιστής αυτόματα προχωρά το video σε επόμενο στιγμιότυπο (καρέ). Στο «καρέ» αυτό ξανακάνοντας κλικ στο ίδιο σημείο του κουτιού καταγράφεται η νέα θέση του και αυτό επαναλαμβάνεται μέχρι να ολοκληρωθεί η κίνηση την οποία θέλουμε να μελετήσουμε. Τα πειραματικά δεδομένα εμφανίζονται αυτόματα σε κατάλληλα διαγράμματα και πίνακες στην οθόνη του υπολογιστή. Το ελεύθερο λογισμικό που χρησιμοποιούμε για τη video ανάλυση λέγεται tracker και μπορεί κανείς να το εγκαταστήσει στον υπολογιστή του εύκολα.

### 4. Προαιρετική δραστηριότητα 4.6: Επίλυση προβλήματος

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 103

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1960#14406>

**Διευκρίνιση:** Πρώτα θα συμπληρώσετε το φύλλο εργασίας 4.2 και μετά θα προχωρήσετε εδώ στο ψηφιακό περιβάλλον.

## 5η Φάση: Αξιολόγηση

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

**Χρονική Διάρκεια:** 15λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Σπίτι ή στην αρχή του επόμενου μαθήματος στο εργαστήριο πληροφορικής

Οι μαθητές στο σπίτι ή στην αρχή του επόμενου μαθήματος συνεργατικά εκτελούν τη δραστηριότητα 5.1 και πρόσθετες δραστηριότητες για την αξιολόγησή τους όπως το φύλλο ομαδικής αυτοαξιολόγησης (fself.doc) το οποίο μπορεί να δοθεί στους μαθητές και συμπληρώνεται από αυτούς μετά το τέλος του μαθήματος. Δεν υπάρχει φύλλο εργασίας για τη δραστηριότητα 5.1 διότι γίνεται σε ψηφιακό περιβάλλον για τον έλεγχο και τη διατήρηση της μάθησης.

Ο εκπαιδευτικός παραλαμβάνει τα συμπληρωμένα φύλλα εργασίας και αναφοράς των ομάδων τα οποία αξιολογεί στο γραφείο του. Στον εκπαιδευτικό διατίθεται προαιρετικά ένα εργαλείο παρατήρησης και αξιολόγησης της συμπεριφοράς (fobs.doc), το οποίο συμπληρώνεται από τον ίδιο την ώρα που οι μαθητές εργάζονται ή και μετά το τέλος του μαθήματος. Το φύλλο αυτό μπορεί να είναι ατομικό ή ομαδικό.

Φύλλα εργασίας:

1. [fself.docx](#)
2. [fobs.docx](#)

### 1. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.1

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 72

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1961#14407>

### 2. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.2

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 72

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1961#14408>

### 3. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.3

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 72

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1961#14409>

### 4. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.4 :

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 72

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1961#14410>

### 5. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.5 :

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 72

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1961#14411>

## 6. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.6

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 72

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1961#14412>

## 7. Δραστηριότητα 5.1: Ερώτηση 5.1.7

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 78

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14394/1961#18667>

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν της Πλατφόρμας Ανάπτυξης, Σχεδίασης, Υποβολής και Αξιολόγησης Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων «Αίσωπος» που αναπτύχθηκε με ίδια μέσα από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής στο πλαίσιο του Υποέργου 2: «Ψηφιακό Σύστημα - Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Υποβολής, Αξιολόγησης, Διαχείρισης και Αξιοποίησης Ψηφιακών Σεναρίων καθώς και καθοδήγησης και Υποστήριξης των Εκπαιδευτικών» της Πράξης: «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Ψηφιακών Διδακτικών Σεναρίων για τα Γνωστικά Αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης».

Η πράξη συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΚΤ) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ 2007-2013 και υλοποιείται σε σύμπραξη από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και την Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΥΠ.Π.Ε.Θ.