

## Φυσικές ιδιότητες των υλικών

**Βέλτιστο  
Σενάριο**

### Γνωστικό αντικείμενο:

Χημεία

**Δημιουργός Σεναρίου:** ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΤΖΑΜΤΖΗΣ (Εκπαιδευτικός)

**Έλεγχος Σεναρίου με τα Προγράμματα Σπουδών:** ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΒΡΑΑΜ (Σχολικός Σύμβουλος)

**Έλεγχος Επιστημονικής Επάρκειας Σεναρίου:** ΚΑΛΟΓΕΡΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ (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 Υ.Π.Ε.Θ.

## Σημείωση

Το παρόν έγγραφο αποτελεί προϊόν αυτόματης δημιουργίας και εκτύπωσης του Ψηφιακού Διδακτικού Σεναρίου με Τίτλο: «**Φυσικές ιδιότητες των υλικών**».

Δημιουργήθηκε στις **08/10/2015 - 13:59** 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/14852>

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: [fyllo\\_ergasias\\_f1\\_1.docx](#)
- 2η Φάση: [fyllo\\_ergasias\\_f2\\_1.docx](#)
- 3η Φάση: [fyllo\\_ergasias\\_f3\\_1.docx](#)
- 4η Φάση: [fyllo\\_ergasias\\_f4\\_1.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.

## Γενική Περιγραφή Σεναρίου

### Γνωστικό Αντικείμενο

Χημεία (Γυμνάσιο)

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.

## Εκπαιδευτικό Πρόβλημα

Με το σενάριο «Φυσικές ιδιότητες των υλικών» γίνεται προσπάθεια να διερευνηθούν οι προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών σχετικά με τις ιδιότητες των υλικών και ειδικότερα:

1. Τι ονομάζουμε ιδιότητες των υλικών;
2. Πόσων ειδών ιδιότητες υπάρχουν;
3. Ποιες ιδιότητες των υλικών ονομάζονται φυσικές και ποιες χημικές;
4. Ποιες φυσικές ιδιότητες γνωρίζουν και πώς τις ξεχωρίζουν από τις χημικές;

Υπάρχουν λανθάνουσες ιδέες των μαθητών σχετικά με τις ιδιότητες των ουσιών. Όπως οι μαθητές πιστεύουν ότι φυσικά φαινόμενα είναι αυτά που συμβαίνουν στη φύση ενώ χημικά φαινόμενα είναι αυτά που γίνονται σε ένα εργαστήριο Χημείας, παρόμοια, πιστεύουν ότι φυσικές ιδιότητες είναι τα χαρακτηριστικά που έχουν τα υλικά από τη φύση τους ενώ χημικές ιδιότητες είναι τα χαρακτηριστικά που αποκτούν μετά από την παρέμβαση του ανθρώπου σε ένα χημικό εργαστήριο. Ο καθηγητής αφού δώσει τους σωστούς ορισμούς (τι είναι φυσικές ιδιότητες και τι είναι χημικές ιδιότητες) με ένα απλό πείραμα (σχίσσιμο και κάψιμο ενός φύλλου χαρτιού) δημιουργεί γνωστική σύγκρουση.

Αρχικά μελετάται η σκληρότητα των υλικών. Οι μαθητές μπερδεύουν την σκληρότητα των υλικών με την ευθραυστότητα. Ο καθηγητής:

α) δίνει τους απαραίτητους ορισμούς σχετικά με τη σκληρότητα των υλικών,

β) αναφέρει την κλίμακα του Mohs και

γ) επιδεικνύει τη διαδραστική προσομοίωση «Σκληρότητα» που είναι αναρτημένη στην πλατφόρμα του Υ.Π.ΠΑΙ.Θ «Φωτόδενδρο».

Χρησιμοποιώντας φύλλο εργασίας εμπλέκει ενεργά τους μαθητές με το εικονικό εργαστήριο. Εστιάζει στην προετοιμασία και στη σχεδίαση της πειραματικής διαδικασίας από τους μαθητές. Είναι απαραίτητη, γιατί έρευνες έδειξαν ότι μαθητές εκτελούν μηχανικά και δεν κατανοούν πειραματικές διατάξεις που έχουν σχεδιαστεί από άλλους.

Στο επόμενο στάδιο μελετάται η πυκνότητα το οποίο έχει ως πυρήνα ένα φύλλο εργασίας στο οποίο οι μαθητές επεξεργάζονται πειραματικά δεδομένα για την εύρεση της πυκνότητας του νερού και του οινοπνεύματος. Τα πειραματικά δεδομένα προκύπτουν από την εκτέλεση απλών πειραμάτων τον καθηγητή ενώ οι υπόλοιποι μαθητές συνεργατικά συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας.

Τέλος μελετάται η θερμική αγωγιμότητα των υλικών. Αξιοποιούνται οι δυνατότητες που προσφέρουν οι ΤΠΕ και ιδιαίτερα η πλατφόρμα του Υ.Π.ΠΑΙ.Θ «Φωτόδενδρο» χρησιμοποιώντας τη διαδραστική προσομοίωση «Θερμική αγωγιμότητα» που είναι αναρτημένη στην πλατφόρμα. Εστιάζει στην προετοιμασία και στη σχεδίαση της πειραματικής διαδικασίας από τους μαθητές. Είναι απαραίτητη, γιατί έρευνες έδειξαν ότι μαθητές εκτελούν μηχανικά και δεν κατανοούν πειραματικές διατάξεις που έχουν σχεδιαστεί από άλλους. Η παροχή που

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.Π.Ε.Θ.

μας παρέχει το animation «Θερμική αγωγιμότητα» έγκειται στο γεγονός ότι προσομοιώνει ένα πείραμα που δεν γίνεται εύκολα στον εργαστηριακό πάγκο της Χημείας λόγω τεχνικών δυσκολιών. Για παράδειγμα αναφέρουμε:

- α) δεν είναι εύκολο να βρεθούν ελάσματα ακριβώς ίδιων διαστάσεων μετάλλων,
- β) δεν είναι εύκολο να ανάψουμε ταυτόχρονα όλα τα κεράκια,
- γ) δεν βρίσκεται εύκολα θερμογραφικό χαρτί στα σχολικά εργαστήρια κ.λπ..

#### Βιβλιογραφία

1. Χημεία Β΄ Γυμνασίου – Βιβλίο μαθητή  
Σ. Αβραμιώτης κ.λπ.
2. Χημεία Β΄ Γυμνασίου – Εργαστηριακός οδηγός  
Σ. Αβραμιώτης κ.λπ.
3. Χημεία Β΄ Γυμνασίου – Τετράδιο εργασιών  
Σ. Αβραμιώτης κ.λπ.
4. Χημεία Β΄ Γυμνασίου Βιβλίο καθηγητή  
Τ. Γεωργιάδου κ.λπ.
5. Bybee, R. (2006). *Scientific inquiry and science teaching*: In Flick, L., & Lederman, N. Scientific Inquiry and Nature of Science. Kluwer Academic Publishers.
6. <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1378>
7. <https://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/density>
8. <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1376>

#### Γενική περιγραφή περιεχομένου

##### Οργάνωση διδασκαλίας

Το προτεινόμενο σενάριο για τη μελέτη των φυσικών ιδιοτήτων των υλικών αποτελείται από τέσσερις διαδοχικές φάσεις. Η πρώτη φάση έχει ως πυρήνα ένα φύλλο εργασίας με το οποίο γίνεται προσπάθεια να διερευνηθούν οι προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών σχετικά με τις ιδιότητες των υλικών. Στη συνέχεια δίδονται οι σωστοί ορισμοί. Στη δεύτερη φάση μελετάται η σκληρότητα των υλικών. Αξιοποιείται η προσομοίωση «Σκληρότητα υλικών» της πλατφόρμας του «Φωτόδενδρο». Η τρίτη φάση πυκνότητα έχει ως πυρήνα ένα φύλλο εργασίας στο οποίο οι μαθητές επεξεργάζονται πειραματικά δεδομένα για την εύρεση της πυκνότητας διαφόρων υλικών. Στη τέταρτη φάση μελετάται η θερμική αγωγιμότητα των υλικών. Αξιοποιείται η προσομοίωση «Θερμική αγωγιμότητα» που είναι αναρτημένη στην πλατφόρμα «Φωτόδενδρο».

#### Διδακτικοί Στόχοι

- Να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ των φυσικών και των χημικών ιδιοτήτων ενός υλικού.
- Να προσδιορίζουν σε εικονικό εργαστήριο την σκληρότητα ενός υλικού στην κλίμακα του Mohs.

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.

- Να βρίσκουν πειραματικά την πυκνότητα μιας ουσίας.
- Να συγκρίνουν τη θερμική αγωγιμότητα δύο μετάλλων χρησιμοποιώντας μία διαδραστική προσομοίωση.

### **Λέξεις κλειδιά που χαρακτηρίζουν τη θεματική του σεναρίου**

- ιδιότητες υλικών
- φυσικές ιδιότητες
- σκληρότητα
- πυκνότητα
- θερμική αγωγιμότητα

### **Υλικοτεχνική υποδομή**

Αίθουσα διδασκαλίας, ή η αίθουσα φυσικών επιστημών. Είναι απαραίτητη η ύπαρξη διαδραστικού πίνακα ή προβολικού μηχανήματος. Χρειάζονται: ογκομετρικός κύλινδρος των 100 mL, ζυγαριά, οινόπνευμα και νερό. Εάν η αίθουσα πληροφορικής είναι διαθέσιμη το σενάριο εξελίσσεται περισσότερο συνεργατικά και με μεγαλύτερη ενεργή συμμετοχή όλων των μαθητών με μικρές διαφοροποιήσεις. Στην περίπτωση αυτή απαιτούνται τροποποιήσεις στο σενάριο και θεωρούμε ότι η ολοκλήρωσή του απαιτεί δύο διδακτικές ώρες.

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

1 ώρα

### **Πνευματικά δικαιώματα ή άλλοι αντίστοιχοι περιορισμοί**

Διατίθεται για ελεύθερη χρήση, αναπαραγωγή, αναδιανομή, παρουσίαση και αξιοποίηση, με την προϋπόθεση να μην υπάρχει πρόθεση εμπορικής εκμετάλλευσης, με αναφορά στο δημιουργό ή το δικαιούχο της άδειας και συναίνεση διανομής με την ίδια ή παρόμοια άδεια οποιουδήποτε παράγωγου του πρωτότυπου έργου «Creative Commons 3.0/CC BY - NC -SA 3.0 GR» <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/gr/>).

Ορισμένες εικόνες έχουν χρησιμοποιηθεί με ανοικτή άδεια από το site

[http://commons.wikimedia.org/wiki/Main\\_Page](http://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page) κάτω από τις συνθήκες άδειας «δημόσιου τομέα» (δηλαδή είναι ελεύθερο προς χρήση).

### **Εκτιμώμενο Επίπεδο Δυσκολίας**

Εύκολο

### **Τύπος Διαδραστικότητας**

Συνδυασμός παθητικής και ενεργητικής μάθησης

### **Επίπεδο Διαδραστικότητας**

υψηλό

### **Προτεινόμενη ηλικιακή ομάδα**

12-15

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

Γυμνάσιο

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: Ορισμοί

**Χρονική Διάρκεια:** 10λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Αίθουσα διδασκαλίας, η αίθουσα φυσικών επιστημών ή η αίθουσα πληροφορικής.

**Δομικά - Διαδραστικά στοιχεία:**

1. 1η Ερώτηση
2. 2η Ερώτηση
3. 3η Ερώτηση
4. Αξιοποίηση φυσικών ιδιοτήτων σε διάφορα αντικείμενα

### 2η Φάση: Σκληρότητα υλικών

**Χρονική Διάρκεια:** 15λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Αίθουσα διδασκαλίας, η αίθουσα φυσικών επιστημών ή η αίθουσα πληροφορικής.

**Δομικά - Διαδραστικά στοιχεία:**

1. Προσομοίωση: Σκληρότητα υλικών
2. 1η Ερώτηση
3. Τα ορυκτά της κλίμακας Mosh
4. Παιχνίδι μνήμης
5. 2η Ερώτηση

### 3η Φάση: Πυκνότητα υλικών

**Χρονική Διάρκεια:** 10λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Αίθουσα διδασκαλίας, η αίθουσα φυσικών επιστημών ή η αίθουσα πληροφορικής.

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.

### Δομικά - Διαδραστικά στοιχεία:

1. Προσομοίωση: Εύρεση της πυκνότητας στερεών και ταυτοποίηση υλικών
2. Το τρίγωνο της πυκνότητας
3. Άσκηση 1

## 4η Φάση: Θερμική αγωγιμότητα

**Χρονική Διάρκεια:** 10λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Αίθουσα διδασκαλίας, η αίθουσα φυσικών επιστημών ή η αίθουσα πληροφορικής.

### Δομικά - Διαδραστικά στοιχεία:

1. Προσομοίωση: Σύγκριση της θερμικής αγωγιμότητας υλικών
2. Ερώτηση 1η
3. Ερώτηση 2η
4. Ερώτηση 3η

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: Ορισμοί

**Χρονική Διάρκεια:** 10λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Αίθουσα διδασκαλίας, η αίθουσα φυσικών επιστημών ή η αίθουσα πληροφορικής.

Οι μαθητές οργάνωνται σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων και παίρνουν ένα φύλλο εργασίας το οποίο θα συμπληρώσουν και θα παραδώσουν στον καθηγητή τους. Ο καθηγητής καθοδηγεί τους μαθητές στην συμπλήρωση του φύλλου εργασίας ακολουθώντας τα βήματα όπως περιγράφονται (στο φύλλο εργασίας). Στο πρώτο βήμα, αφού γίνει η πρόβλεψη και συζήτηση λίγων λεπτών στις ομάδες, ο καθηγητής δίνει τον ορισμό.

## Τι ονομάζουμε ιδιότητες των υλικών.

Ιδιότητες των υλικών ονομάζουμε τα χαρακτηριστικά τους.

Παρόμοια στο δεύτερο βήμα αναφέρει τα είδη των ιδιοτήτων των υλικών.

## Πόσα είδη ιδιοτήτων των υλικών υπάρχουν;

Δύο είδη. Οι φυσικές και οι χημικές ιδιότητες.

Στο τρίτο βήμα ο διδάσκων εκτελεί δύο απλά πειράματα. Αρχικά σχίζει ένα φύλλο χαρτιού. Στη συνέχεια καίει ένα άλλο. Κατόπιν και πάλι αφού γίνει συζήτηση λίγων λεπτών στις ομάδες, ο καθηγητής δίνει τον ορισμό.

## Τι ονομάζουμε φυσικές ιδιότητες;

Είναι οι ιδιότητες των υλικών που μπορούμε να τις προσδιορίσουμε χωρίς να μεταβληθεί η σύσταση της ύλης τους.

## Τι ονομάζουμε χημικές ιδιότητες;

Είναι οι ιδιότητες των υλικών ο προσδιορισμός των οποίων προκαλεί μεταβολή στη χημική σύστασή τους.

Στη συνέχεια ο διδάσκων, με τη βοήθεια των καρτών διαλόγου, κάνει μια συζήτηση λίγων λεπτών σχετικά με την αξιοποίηση των φυσικών ιδιοτήτων σε διάφορα αντικείμενα.

Οι ερωτήσεις που ακολουθούν μπορούν να αποτελέσουν εργασία για το σπίτι εάν δεν επαρκεί ο χρόνος εκτέλεσης της φάσης.

Φύλλα εργασίας:

1. [fyllo\\_ergasias\\_f1\\_1.docx](#)

## 1. 1η Ερώτηση

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου: 77**

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/14852/2070#15071>

## 2. 2η Ερώτηση

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 61

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2070#15073>

## 3. 3η Ερώτηση

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** Εικόνα με διαδραστικά σημεία

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2070#15089>

Αυτό το εργαλείο περιέχει διαδραστική εικόνα και η λειτουργία διαδραστικότητας παρουσιάζεται στον παραπάνω υπερσύνδεσμο.

## 4. Αξιοποίηση φυσικών ιδιοτήτων σε διάφορα αντικείμενα

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 104

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2070#15311>

# 2η Φάση: Σκληρότητα υλικών

**Χρονική Διάρκεια:** 15λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Αίθουσα διδασκαλίας, η αίθουσα φυσικών επιστημών ή η αίθουσα πληροφορικής.

Οι μαθητές παραμένουν στις ομάδες που έχουν δημιουργηθεί στην 1<sup>η</sup> φάση του σεναρίου. Κάθε ομάδα παίρνει ένα φύλλο εργασίας το οποίο θα συμπληρώσει και θα παραδώσει στον καθηγητή. Ο καθηγητής καθοδηγεί τους μαθητές στη συμπλήρωση, ακολουθώντας τα βήματα όπως περιγράφονται στο φύλλο εργασίας.

**Στην πρόβλεψη** αφήνει τους μαθητές να απαντήσουν όπως αυτοί νομίζουν. Δεν μας ενδιαφέρει σε αυτή τη φάση εάν οι μαθητές κάνουν σωστή πρόβλεψη. Προσπαθούμε να ανακαλύψουμε προϋπάρχουσες λανθασμένες αντιλήψεις των μαθητών. Από την εμπειρία μας οι μαθητές προβλέπουν λανθασμένα. Μπερδεύουν τη σκληρότητα με την ευθραυστότητα. Οι μαθητές πιστεύουν ότι ο σίδηρος είναι σκληρότερος από το γυαλί.

Πριν από τη **σχεδίαση του πειράματος ελέγχου** ο καθηγητής κάνει τις παρακάτω αναφορές:

Η σκληρότητα είναι σχετική ιδιότητα. Γενικά, ένα υλικό Α θεωρείται σκληρότερο από ένα άλλο υλικό Β, όταν το Α χαράσσει το Β.

Η σκληρότητα των υλικών μπορεί να μετρηθεί με τη χρήση μιας τεχνητής κλίμακας, που λέγεται κλίμακα Mosh. Η κλίμακα αυτή αποτελείται από 10 ορυκτά ταξινομημένα κατά αυξανόμενη σκληρότητα, δηλαδή από το

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.

λιγότερο σκληρό, που βαθμολογείται με 1, προς το πλέον σκληρό, που βαθμολογείται με 10. Ένα υλικό που δεν χαράσσεται τα  $\chi$  πρώτα ορυκτά της κλίμακας και χαράσσεται από το ορυκτό  $\chi+1$ , έχει σκληρότητα μεταξύ  $\chi$  και  $(\chi+1)$ . Για παράδειγμα, το αλουμίνιο που δεν χαράσσεται από τον τάλκη και το γύψο αλλά χαράσσεται από τον ασβεστίτη έχει σκληρότητα μεταξύ 2 και 3.

Η σχεδίαση είναι απαραίτητη γιατί έρευνες έδειξαν ότι μαθητές εκτελούν μηχανικά και δεν κατανοούν πειραματικές διατάξεις που έχουν σχεδιαστεί από άλλους.

**Η εκτέλεση του πειράματος στο εικονικό εργαστήριο** γίνεται από τον καθηγητή, για οικονομία χρόνου, πάντοτε όμως με τις υποδείξεις των μαθητών και συζήτηση στην ολομέλεια.

Τα υπόλοιπα βήματα του φύλλου εργασίας (συμπλήρωση ερωτήσεων - σύγκριση - έλεγχος πρόβλεψης - συμπέρασμα) εκτελούνται από τους μαθητές χωρίς στην παρέμβαση του δασκάλου.

Οι ερωτήσεις - ασκήσεις που ακολουθούν αποτελούν εργασία των μαθητών για το σπίτι.

Προαιρετικά οι μαθητές στο σπίτι μπορούν να μελετήσουν τα ορυκτά της κλίμακας Mosh και στη συνέχεια να παίξουν το παιχνίδι μνήμης που ακολουθεί.

Φύλλα εργασίας:

1. [fyllo\\_ergasias\\_f2\\_1.docx](#)

## 1. Προσομοίωση: Σκληρότητα υλικών

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 34

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2071#14942>

**Διευκρίνιση:** Για να τρέχει η προσομοίωση πρέπει απαραίτητα να είναι εγκαταστημένη η προσθήκη (plugin) «Adobe Shockwave Player» την οποία μπορείτε να κατεβάσετε από την ιστοσελίδα της Adobe: <https://get.adobe.com/shockwave/> και να την εγκαταστήσετε

## 2. 1η Ερώτηση

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 101

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2071#15091>

**Διευκρίνιση:** Απαντήστε στην ερώτηση που ακούτε

## 3. Τα ορυκτά της κλίμακας Mosh

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.

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου: 110**

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2071#15144>

#### 4. Παιχνίδι μνήμης

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου: 113**

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2071#15260>

#### 5. 2η Ερώτηση

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου: 78**

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2071#15277>

**Διευκρίνιση:** Βρείτε τη σκληρότητα των δύο υλικών στον εργαστηριακό πάγκο για να απαντήσετε σωστά

## 3η Φάση: Πυκνότητα υλικών

**Χρονική Διάρκεια:** 10λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Αίθουσα διδασκαλίας, η αίθουσα φυσικών επιστημών ή η αίθουσα πληροφορικής.

Οι μαθητές παραμένουν στις ομάδες που έχουν δημιουργηθεί στην 1<sup>η</sup> φάση του σεναρίου. Κάθε ομάδα παίρνει ένα φύλλο εργασίας το οποίο θα συμπληρώσει και θα παραδώσει στον καθηγητή. Ο καθηγητής καθοδηγεί τους μαθητές στη συμπλήρωση, ακολουθώντας τα βήματα όπως περιγράφονται στο φύλλο εργασίας.

Πριν από την **σχεδίαση του πειράματος ελέγχου** ο καθηγητής δίνει τον ορισμό της πυκνότητας:

Πυκνότητα ( $\rho$ ) ονομάζεται το πηλίκο της μάζας ( $m$ ) ενός υλικού προς τον όγκο του ( $V$ ). Η πυκνότητα μετριέται συνήθως σε  $g/cm^3$  ή  $g/mL$ .

Η σχεδίαση του πειράματος από τους μαθητές είναι απαραίτητη. Έρευνες έδειξαν ότι μαθητές εκτελούν μηχανικά και δεν κατανοούν πειραματικές διατάξεις που έχουν σχεδιαστεί από άλλους.

**Η εκτέλεση του πειράματος** γίνεται από τον καθηγητή για οικονομία χρόνου, πάντοτε όμως με τις υποδείξεις των μαθητών και συζήτηση στην ολομέλεια. Οι μαθητές θα πρέπει να καθοδηγήσουν τον καθηγητή στις παρακάτω ενέργειες:

α) Να ζυγίσει ένα ογκομετρικό κύλινδρο των 100 mL άδειο.

γ) Να προσθέσει οινόπνευμα 80 mL και να το ζυγίσει ξανά.

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.

Το ίδιο θα πρέπει να κάνει ο καθηγητής και με το νερό.

Οι μαθητές συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας.

Το συμπέρασμα του φύλλου εργασίας γράφεται από τους μαθητές χωρίς την παρέμβαση του δασκάλου.

Στη συνέχεια ο καθηγητής δείχνει στους μαθητές το τρίγωνο της πυκνότητας και τους αναθέτει ως εργασία στο σπίτι την Άσκηση 1.

Ως δεύτερη εργασία στο σπίτι οι μαθητές θα πρέπει να υπολογίσουν τις πυκνότητες των υλικών Α, Β και Ε και να τα ταυτοποιήσουν χρησιμοποιώντας την προσομοίωση του PhET, «Πυκνότητα». Αφού ανοίξουν την προσομοίωση επιλέγουν από τα σώματα (δεξιά) «Άγνωστα», βρίσκουν την πυκνότητα των Α, Β και Ε και με τη βοήθεια του πίνακα (Κλικ στο «Εμφάνιση Πίνακα» δεξιά) ταυτοποιούν τα άγνωστα αντικείμενα.

Φύλλα εργασίας:

1. [fyllo\\_ergasias\\_f3\\_1.docx](#)

## 1. Προσομοίωση: Εύρεση της πυκνότητα στερεών και ταυτοποίηση υλικών

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 34

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2072#15007>

**Διευκρίνιση:** Για να τρέχει η προσομοίωση πρέπει απαραίτητα να είναι εγκαταστημένη η μηχανή «java» την οποία μπορείτε να κατεβάσετε από την ιστοσελίδα της java: <https://java.com/en/download/> και να την εγκαταστήσετε

## 2. Το τρίγωνο της πυκνότητας

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 60

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2072#15218>

**Διευκρίνιση:** Για να υπολογίσεις την ποσότητα αυτού που σου ζητάνε (μάζα, όγκο, πυκνότητα), κάλυψε το γράμμα που εκφράζει αυτή την ποσότητα. Τα άλλα γράμματα θα σου «δείξουν» πώς να βρεις αυτό που ζητάς. Πάτησε έλεγχο απαντήσεων και μετά προσπάθησε ξανά.

## 3. Άσκηση 1

**Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου:** 116

**Υπερσύνδεσμος:** <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2072#15280>

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:** Οι απαντήσεις να είναι της μορφής π.χ. 78 g ή 60 mL ή 2,8 g/mL. Αν προκύπτουν δεκαδικοί αριθμοί να γράφονται με ένα δεκαδικό ψηφίο.

## 4η Φάση: Θερμική αγωγιμότητα

**Χρονική Διάρκεια:** 10λεπτά

**Χώρος Διεξαγωγής:** Αίθουσα διδασκαλίας, η αίθουσα φυσικών επιστημών ή η αίθουσα πληροφορικής.

Οι μαθητές παραμένουν στις ομάδες που έχουν δημιουργηθεί στην 1<sup>η</sup> φάση του σεναρίου. Κάθε ομάδα παίρνει ένα φύλλο εργασίας το οποίο θα συμπληρώσει και θα παραδώσει στον καθηγητή. Ο καθηγητής καθοδηγεί τους μαθητές στη συμπλήρωση, ακολουθώντας τα βήματα όπως περιγράφονται στο φύλλο εργασίας.

**Στην πρόβλεψη** αφήνει τους μαθητές να απαντήσουν όπως αυτοί νομίζουν. Δεν μας ενδιαφέρει σε αυτή τη φάση εάν οι μαθητές κάνουν σωστή πρόβλεψη. Προσπαθούμε να ανακαλύψουμε προϋπάρχουσες λανθασμένες αντιλήψεις των μαθητών. Από την εμπειρία μας οι μαθητές προβλέπουν λανθασμένα. Οι μαθητές πιστεύουν ότι ο σίδηρος είναι περισσότερο θερμικά αγωγίμος από το γραφίτη διότι ο σίδηρος είναι μέταλλο.

Πριν από τη **σχεδίαση του πειράματος ελέγχου** ο καθηγητής κάνει τις παρακάτω αναφορές:

Ως **θερμική αγωγιμότητα** ορίζεται η χαρακτηριστική ιδιότητα της ύλης που προσδιορίζει την ευκολία ή δυσκολία διάδοσης της θερμότητας στο εσωτερικό ενός υλικού.

Ένας τρόπος για να συγκρίνουμε τη θερμική αγωγιμότητα δύο ή περισσότερων υλικών είναι να πάρουμε ελάσματα ίδιων διαστάσεων διαφόρων μετάλλων, να τα τοποθετήσουμε σε θερμογραφικό χαρτί και στο ένα ελεύθερο άκρο τους να δώσουμε για ένα χρονικό διάστημα την ίδια ποσότητα θερμότητας. Στη συνέχεια αν αφαιρέσουμε τα υλικά από θερμογραφικό χαρτί και μετρήσουμε το ίχνος που θα αφήσουν (με ένα χαράκι), θα έχουμε ένα έμμεσο τρόπο σύγκρισης της θερμικής αγωγιμότητας των δύο ή περισσότερων υλικών.

Η σχεδίαση είναι απαραίτητη γιατί έρευνες έδειξαν ότι μαθητές εκτελούν μηχανικά και δεν κατανοούν πειραματικές διατάξεις που έχουν σχεδιαστεί από άλλους.

**Η εκτέλεση του πειράματος στο εικονικό εργαστήριο** γίνεται από τον καθηγητή, για οικονομία χρόνου, πάντοτε όμως με τις υποδείξεις των μαθητών και συζήτηση στην ολομέλεια.

Τα υπόλοιπα βήματα του φύλλου εργασίας (συμπλήρωση ερωτήσεων - σύγκριση - έλεγχος πρόβλεψης - συμπέρασμα) εκτελούνται από τους μαθητές χωρίς στην παρέμβαση του δασκάλου.

Οι ερωτήσεις - ασκήσεις που ακολουθούν μπορούν να αποτελέσουν εργασία των μαθητών στο σπίτι.

Φύλλα εργασίας:

1. [fyllo\\_ergasias\\_f4\\_1.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.



## Προσομοίωση: Σύγκριση της θερμικής αγωγιμότητας υλικών

Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου: 34

Υπερσύνδεσμος: <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2073#15010>

**Διευκρίνιση:** Για να τρέχει η προσομοίωση πρέπει απαραίτητα να είναι εγκαταστημένη η προσθήκη (plugin) «Adobe Shockwave Player» την οποία μπορείτε να κατεβάσετε από την ιστοσελίδα της Adobe: <https://get.adobe.com/shockwave/> και να την εγκαταστήσετε

### 2. Ερώτηση 1η

Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου: 80

Υπερσύνδεσμος: <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2073#15162>

### 3. Ερώτηση 2η

Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου: 55

Υπερσύνδεσμος: <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2073#15246>

### 4. Ερώτηση 3η

Τύπος Δομικού/Διαδραστικού Εργαλείου: 72

Υπερσύνδεσμος: <http://aesop.iep.edu.gr/node/14852/2073#15247>

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.