

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΙΑΣ ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Σ.Ε.Π.

1ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΟΦΑ ΕΝΑ ΣΩΜΑ

ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ;

### 1.1 Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ

Σε δυο ίδια δοχεία, Α και Β, έχεις ίσες ποσότητες νερού: και στα δυο από **100 g**.

Όμως η θερμοκρασία τους είναι διαφορετική: το νερό στο **Α** έχει αρχική θερμοκρασία **20 °C**

ενώ το νερό στο **Β** έχει αρχική θερμοκρασία **40 °C**

Θερμαίνεις τα δυο δοχεία με ίδια γκαζάκια (λύχνου ίσης παροχής).

Α. Το νερό στα δύο δοχεία θα φτάσει στους **60 °C**:

στον ίδιο χρόνο..... σε διαφορετικό χρόνο .....

Β. Το νερό στο δοχείο Α (με αρχική θερμοκρασία **20 °C**) θα απορροφήσει:

μεγαλύτερο..... μικρότερο ..... το ίδιο .....

ποσό θερμότητας με το νερό στο δοχείο Β (που είχε αρχική θερμοκρασία **40 °C**).

Γ. Εξήγησε με λίγα λόγια τις προβλέψεις σου: .....

.....

.....

.....

.....

### 1.2 Η ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Μπορεί να μην έχεις κάνει τις ίδιες προβλέψεις με τους άλλους συμμαθητές σου στην ομάδα

σου αλλά και στην τάξη σου. Για να ελέγξετε ποιες προβλέψεις είναι πιο κοντά στην

πραγματικότητα, θα εκτελέσετε με την ομάδα σου ένα πείραμα που σχεδιάσαμε.

Πριν πραγματοποιήσετε το πείραμα, να μελετήσετε τις οδηγίες που ακολουθούν (ενότητες

1.3.Α και 1.3.Β) και να περιγράψεις σύντομα τους στόχους του πειράματος: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

μεγαλύτερο ..... μικρότερο ..... ή το ίδιο ..... ;

- **Συνεχίζετε το πείραμα μέχρι να φτάσει στους 60 °C και το νερό στο 2ο δοχείο.**

Ερωτήματα

B.4 Στο 2ο δοχείο, σε πόσο **χρόνο** έφτασε το νερό στους **60 °C**; .....  $t_2 = \dots\dots\dots$  s

(μπορείς να συμβουλευτείς τη γραφική παράσταση)

Στο 2ο δοχείο, πόση **θερμότητα** απορρόφησε το νερό; .....  $Q_2 = \dots\dots\dots$  J

(θυμήσου ότι  $Q = \text{παροχή} \times \text{χρόνο θέρμανσης}$ )

Στο 2ο δοχείο, πόσο μεταβλήθηκε η θερμοκρασία του νερού; .....  $\Delta\theta_2 = \dots\dots\dots$  °C

#### 1.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΜΕ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

A. Είχες προβλέψει ότι το νερό στα δύο δοχεία θα φτάσει στους **60 °C**:

στον ίδιο χρόνο ..... σε διαφορετικό χρόνο .....

κι από το πείραμα διαπιστώνεις ότι νερό στα δύο δοχεία έφτασε στην ίδια θερμοκρασία:

στον ίδιο χρόνο ..... σε διαφορετικό χρόνο .....

ΈΝΤΥΠΟ Α': ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

Θερμιδομετρία Β' Γυμνασίου: Εξάρτηση της Θερμότητας από τη μεταβολή της Θερμοκρασίας ΦΕ.1 (σελ. 129)

B. Είχες προβλέψει ότι το νερό στο δοχείο με αρχική θερμοκρασία **20 °C** θα απορροφήσει:

μεγαλύτερο ..... μικρότερο ..... το ίδιο .....

ποσό θερμότητας, σε σύγκριση με το νερό που είχε αρχική θερμοκρασία **40 °C**.

Από το πείραμα διαπιστώνεις ότι νερό με αρχική θερμοκρασία **20 °C** απορρόφησε:

μεγαλύτερο ..... μικρότερο ..... το ίδιο .....

ποσό θερμότητας, σε σύγκριση με το νερό που είχε αρχική θερμοκρασία **40 °C**.

- Αν η πρόβλεψή σου δεν συμφωνεί με τα αποτελέσματα του πειράματος,

**πώς εξηγείς τις διαφορές που διαπίστωσες;**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

#### 1.5 ΤΙ ΘΑ ΣΥΝΕΒΑΙΝΕ ΑΝ...

A. Αν ζεστάνεις με **ίδια γκαζάκια**, 200 g **λαδιού** αρχικής θερμοκρασίας **30 °C**

και ..... 200 g **λαδιού** αρχικής θερμοκρασίας **40 °C**

για να φτάσουν στους **60 °C** θα χρειαστούν:

ίδιο χρόνο ..... διαφορετικό χρόνο ..... θέρμανσης.

B. Αυτό σημαίνει ότι τα 200 g λαδιού αρχικής θερμοκρασίας **30 °C** θα χρειαστούν:

μεγαλύτερο ..... μικρότερο ..... ή το ίδιο .....

ποσό θερμότητας από τα 200 g **λαδιού** αρχικής θερμοκρασίας **40 °C**.

#### 1.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

A. Τελικά, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πειράματος, η ποσότητα θερμότητας, που

απορροφά ένα σώμα όταν θερμαίνεται, **με ποιο τρόπο εξαρτάται από τη μεταβολή**

**της θερμοκρασίας του;**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

ΈΝΤΥΠΟ Α': ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

Θερμιδομετρία Β' Γυμνασίου: Εξάρτηση της Θερμότητας από τη από τη μάζα ΦΕ.2 (σελ. 131)

#### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΟΥ «ΝΟΜΟΥ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΙΑΣ»

#### ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Σ.Ε.Π.

2ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΟΦΑ ΕΝΑ ΣΩΜΑ

ΑΠΟ ΤΗ ΜΑΖΑ ΤΟΥ;

#### 2.1 Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ

Σε δυο ίδια δοχεία, A και B, έχεις διαφορετικές ποσότητες νερού με ίδια θερμοκρασία: **50 °C**.

το νερό στο δοχείο **A** έχει μάζα **100g**

ενώ το νερό στο δοχείο **B** έχει μάζα **200g**

Θερμαίνεις τα δυο δοχεία με ίδια γκαζάκια (λύχνοι ίσης παροχής).

A. Θα φτάσουν γρηγορότερα στους **50 °C**:

τα **100g** νερού..... ή τα **200g** νερού .....

B. Για να φτάσουν από τους **20 °C** στους **50 °C** τα **100g** νερού, θα απορροφήσουν: μεγαλύτερο ..... μικρότερο ..... το ίδιο .....

ποσό θερμότητας με τα **200g** νερού.

Γ. Εξήγησε με λίγα λόγια τις προβλέψεις σου: .....

## 2.2 Η ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

A. Με τα άλλα μέλη της ομάδας σου μπορεί να μην έχεις κάνει τις ίδιες προβλέψεις.

Συζητήστε και σχεδιάστε ένα πείραμα, για να ελέγξετε ποιες προβλέψεις είναι σωστές.

Να περιγράψεις ή να ζωγραφίσεις το πείραμα ελέγχου που προτείνει η ομάδα σου:

Έντυπο Α': ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

Θερμιδομετρία Β' Γυμνασίου: Εξάρτηση της Θερμότητας από τη από τη μάζα ΦΕ.2 (σελ. 132)

B. Να συγκρίνετε το πείραμα που σχεδιάσατε με το πείραμα που τελικά θα κάνετε και το οποίο περιγράφουμε παρακάτω, στην ενότητα 2.3.

Συζητήστε στην ομάδα σας τις διαφορές τους και γράψε παρακάτω τις πιο σημαντικές:

## 2.3 Η ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

A. Προετοιμασία της πειραματικής διάταξης

• Πατάτε το πλήκτρο **Επαναφορά**.

• Αδειάζετε το ένα δοχείο και το γεμίζετε με **200 g νερό**, αρχικής θερμοκρασίας **20 °C**, έτσι ώστε στον πάγκο να έχετε δύο δοχεία των 250 ml με 100 g και 200 g νερό **ίδιας θερμοκρασίας**.

• Ανάβετε τους δύο λύχνους διαλέγοντας τη **χαμηλή παροχή** (180 J/s).

B. Πραγματοποίηση του πειράματος

Ζεσταίνετε το νερό στα δύο δοχεία και ελέγχετε τις προβλέψεις σας:

• **Τρέχετε το πείραμα, και όταν η θερμοκρασία του νερού σε ένα από τα δύο**

**δοχεία, φτάσει στους 50 °C, πατάτε το stop για να σταματήσει το πείραμα.**

Ερωτήματα

B.1 Ποιο έφτασε πρώτο στους **50 °C**; Το νερό: ..... των **100 g** ..... ή των **200 g** ;

B.2 Πόσος **χρόνος** χρειάστηκε για να φτάσει στους **50 °C** .....  $t_1 = \dots \text{ s}$

(μπορείς να συμβουλευτείς τη γραφική παράσταση)

Ποιο είναι το ποσό **θερμότητας** που απορρόφησε; .....  $Q_1 = \dots \text{ J}$

(θυμήσου ότι  $Q = \text{παροχή} \times \text{χρόνο θέρμανσης}$ )

Πόσο μεταβλήθηκε η θερμοκρασία του; .....  $\Delta\theta_1 = \dots \text{ °C}$

(θυμήσου ότι  $\Delta\theta = \theta_{\text{τελ}} - \theta_{\text{αρχ}}$ )

B.3 Ποια είναι η θερμοκρασία του νερού που δεν έφθασε στους **50 °C**; .....  $\theta = \dots \text{ °C}$

Το ποσό **θερμότητας** που απορρόφησε είναι:  
μεγαλύτερο ..... μικρότερο ..... ή το ίδιο .....

• **Συνεχίζετε το πείραμα, πατώντας το βέλος «Επαναφορά», μέχρι να φτάσει στους 50 °C και το νερό στο 2ο δοχείο.**

Ερωτήματα

B.4 Στο 2ο δοχείο, σε πόσο **χρόνο** έφτασε το νερό στους **50 °C**; .....  $t_2 = \dots \text{ s}$   
(μπορείς να συμβουλευτείς τη γραφική παράσταση)

Έντυπο Α': ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

Θερμιδομετρία Β' Γυμνασίου: Εξάρτηση της Θερμότητας από τη από τη μάζα ΦΕ.2 (σελ. 133)

Στο 2ο δοχείο, πόση **θερμότητα** απορρόφησε το νερό; .....  $Q_2 = \dots \text{ J}$

(θυμήσου ότι  $Q = \text{παροχή} \times \text{χρόνο θέρμανσης}$ )

Στο 2ο δοχείο, πόσο μεταβλήθηκε η θερμοκρασία του νερού; .....  $\Delta\theta_2 = \dots \text{ }^\circ\text{C}$

## 2.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΜΕ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

A. Είχες προβλέψει ότι στους **50 °C** θα έφτανε πρώτα το νερό:

των **100 g**..... των **200 g** .....

κι από το πείραμα διαπιστώνεις ότι έφτασε στους **50 °C** πρώτα το νερό:

των **100 g**..... των **200 g** .....

B. Είχες προβλέψει ότι το νερό με μάζα **100 g** θα απορροφήσει:

μεγαλύτερο ..... μικρότερο ..... το ίδιο .....

ποσό θερμότητας σε σύγκριση με το νερό μάζας **200 g**.

Από το πείραμα διαπιστώνω ότι το νερό με μάζα **100 g** απορρόφησε:

μεγαλύτερο ..... μικρότερο ..... το ίδιο .....

ποσό θερμότητας σε σύγκριση με το νερό μάζας **200 g**.

• Αν η πρόβλεψή σου δεν συμφωνεί με τα αποτελέσματα του πειράματος,  
**πώς εξηγείς τις διαφορές που διαπίστωσες;**

.....  
.....  
.....  
.....

## 2.5 ΤΙ ΘΑ ΣΥΝΕΒΑΙΝΕ ΑΝ...

A. Αν ζεστάνεις, με ίδια γκαζάκια, 200 g και 400 g **λάδι** αρχικής θερμοκρασίας **20 °C**, για να φτάσουν τα **200 g λαδιού** στους **60 °C** θα πρέπει να θερμανθούν για:

ίδιο....., περισσότερο ....., λιγότερο ....

χρόνο σε σύγκριση με τα **400 g**.

B. Αυτό σημαίνει ότι τα **200 g λάδι** χρειάζονται:

ίδιο....., περισσότερο ....., λιγότερο ....

ποσό θερμότητας σε σύγκριση με τα **400 g λάδι**.

## 2.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Τελικά, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πειράματος, η ποσότητα θερμότητας, που απορροφά ένα σώμα όταν θερμαίνεται, **με ποιο τρόπο εξαρτάται από τη μάζα του;**

.....  
.....  
.....

Έντυπο Α': ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

Θερμιδομετρία Β' Γυμνασίου: Εξάρτηση της Θερμότητας από το υλικό ΦΕ.3 (σελ. 135)

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΟΥ «ΝΟΜΟΥ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΙΑΣ» ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Σ.Ε.Π.

3ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΟΦΑ ΕΝΑ ΣΩΜΑ

ΑΠΟ ΤΟ ΥΛΙΚΟ ΤΟΥ;

### 3.1 Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ

Σε δυο ίδια δοχεία έχεις ίσες ποσότητες νερού και λαδιού, από **100 g** στο καθένα,  
με ίδια αρχική θερμοκρασία **20 °C**.

Θερμαίνεις τα δυο δοχεία με ίδια γκαζάκια (λύχνιοι **ίσης παροχής**).

A. Το νερό και το λάδι θα φτάσουν στους **55 °C**:

στον ίδιο χρόνο ..... σε διαφορετικό χρόνο .....

B. Το νερό και το λάδι, για να φτάσουν στους **55 °C**, θα απορροφήσουν ποσό θερμότητας: ίδιο ..... διαφορετικό .....

Γ. Εξήγησε με λίγα λόγια τις προβλέψεις σου: .....

.....  
.....  
.....

### 3.2 Η ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

A. Με τα άλλα μέλη της ομάδας σου μπορεί να μην έχεις κάνει τις ίδιες προβλέψεις.

Συζητήστε και σχεδιάστε ένα πείραμα για να ελέγξετε ποιες προβλέψεις είναι σωστές.

Πριν πραγματοποιήσετε το πείραμα, θα κουβεντιάσετε με όλη την τάξη την πρότασή σας.

Δεν είναι απαραίτητο όλες οι ομάδες να πραγματοποιήσετε την ίδια ακριβώς πειραματική διαδικασία. Όλες, όμως, οι ομάδες θα πρέπει να συγκεντρώσετε τα δεδομένα που ζητά η δραστηριότητα **3.4**.

Να περιγράψεις ή να ζωγραφίσεις το πείραμα ελέγχου που προτείνει η ομάδα σου:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Έντυπο Α': ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΑΘΗΤΗ

Θερμιδομετρία Β' Γυμνασίου: Εξάρτηση της Θερμότητας από το υλικό ΦΕ.3 (σελ. 136)

### 3.3 Η ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

A. Προετοιμασία της πειραματικής διάταξης

- Τοποθετείτε πάνω στον πάγκο του εικονικού εργαστηρίου της Θερμότητας τα όργανα (δοχεία, λύχνους, θερμόμετρα) που θα χρειαστείτε για να εκτελέσετε το πείραμα όπως το σχεδιάσατε.

- Βάζετε στα δοχεία τις ποσότητες των υγρών στις θερμοκρασίες που προβλέπει ο σχεδιασμός σας.

- Ανάβετε τους λύχνους διαλέγοντας τη **χαμηλή** παροχή (180 J/s).

- Εκτελείτε το εικονικό πείραμα και συγκεντρώνετε τα δεδομένα που ζητά η επόμενη ενότητα 3.4.

### 3.4 ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΜΕ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

A. Είχες προβλέψει ότι νερό και το λάδι θα φτάσουν στους **55 °C**:

στον ίδιο χρόνο σε διαφορετικό χρόνο

κι από το πείραμα διαπιστώνεις ότι:

το νερό έφτασε στους **55 °C** σε: .....sec

το λάδι έφτασε στους **55 °C** σε: .....sec

B. Είχες προβλέψει ότι το νερό και το λάδι, για να φτάσουν στους **55 °C**, θα απορροφήσουν:

ίδιο ποσό θερμότητας διαφορετικό ποσό θερμότητας

κι από το πείραμα διαπιστώνεις ότι:

το **νερό** για να φτάσει στους **55 °C** απορρόφησε: ..... J (Joule)

το **λάδι** για να φτάσει στους **55 °C** απορρόφησε: ..... J (Joule)

Γ. Αν η πρόβλεψή σου δεν συμφωνεί με τα αποτελέσματα του πειράματος,

**πώς εξηγείς τις διαφορές που διαπιστώνεις;**.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

