

**Θέματα 2<sup>ου</sup> Πειραματικού Διαγωνισμού Γυμνασίων στις Φυσικές Επιστήμες 2015-2016**  
**“Πειραματίζομαι, Ερευνώ και Ανακαλύπτω”**

Ανήκετε σε μια ομάδα ερευνητών, η οποία υποστηρίζει μια ανάκριση για την εξακρίβωση ενόχων σε μια εγκληματική ενέργεια. Από τα άτομα που καλούνται στην ανάκριση, μερικοί λένε αλήθεια και μερικοί ψέματα.

Με τη βοήθεια της επιστήμης, και συγκεκριμένα του (σχολικού) εργαστηρίου φυσικών επιστημών, θα διερευνήσετε με τα δεδομένα και τον εξοπλισμό που έχετε στη διάθεσή σας, τις καταθέσεις μερικών μαρτύρων για να συλλέξετε ενδείξεις και τελικά να διαπιστώσετε αν λένε πιθανώς **αλήθεια ή ψέματα** και να βοηθήσετε τη διαδικασία της ανάκρισης ώστε να βρεθούν οι πραγματικοί ένοχοι.

Στο παραθαλάσσιο ξενοδοχείο «Star» έγινε μια εγκληματική ενέργεια, ίσως στις 5 το απόγευμα μιας κρύας χειμωνιάτικης μέρας, με θύμα έναν εξηντάχρονο κύριο. Η ομάδα ανακριτών συλλέγει στοιχεία και καλεί υπόπτους οι οποίοι και καταθέτουν διάφορα γεγονότα ή στοιχεία για το έγκλημα. Εσείς και οι συνεργάτες σας υποστηρίζετε την ομάδα ερευνητών που αναλύει αυτά τα στοιχεία ώστε να διαπιστωθεί αν οι ισχυρισμοί των υπόπτων είναι αληθείς, όπως και αν τα στοιχεία που συνέλεξε η αστυνομία δικαιολογούν τις υποθέσεις της.

Καλή επιτυχία!

Αθήνα, 2 Απριλίου 2016.

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ στη ΦΥΣΙΚΗ

Σύμφωνα με την αστυνομία ο θάνατος του θύματος μπορεί να προκλήθηκε από δηλητηρίαση. Το θύμα πριν το θάνατο του είχε πει τσάι. Η αστυνομία παίρνει το υλικό που υπήρχε στο βάζο της ζάχαρης και σας το στέλνει για εξέταση. Υποθέτουν ότι είναι δηλητήριο.

Μπορείτε να πιστοποιήσετε αν το υλικό είναι ζάχαρη ή όχι?

### ΟΡΓΑΝΑ – ΥΛΙΚΑ

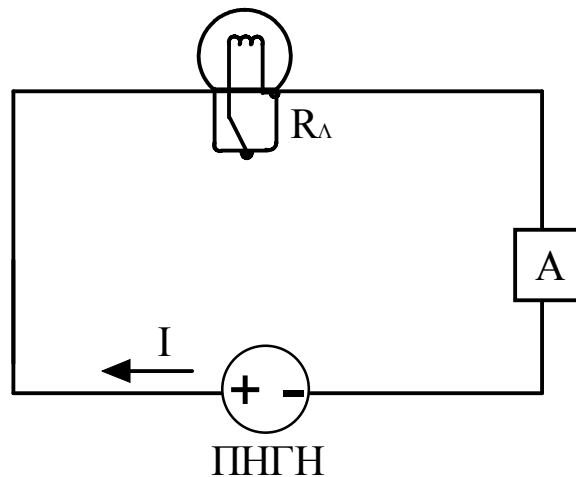
1. Τροφοδοτικό συνεχούς τάσης.
2. Ένα ηλεκτρικό πολύμετρο.
3. Δύο όμοιοι λαμπτήρες των 4,8V.
4. Καλώδια σύνδεσης.

### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ – ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

#### Έλεγχος οργάνων

#### Το κύκλωμα με τον λαμπτήρα

1. Να πραγματοποιήσετε το παρακάτω ηλεκτρικό κύκλωμα. Σαν ηλεκτρική πηγή θα έχετε το τροφοδοτικό συνεχούς τάσης (εικ.1) και σαν αμπερόμετρο το ηλεκτρικό πολύμετρο (εικ.2)





ΕΙΚ.1



ΕΙΚ.2

2. Αφού κλείσετε τον **διακόπτη του τροφοδοτικού** (εικ.3), να αρχίσετε να μεταβάλλετε την **τάση τροφοδοσίας**, γυρίζοντας το **περιστροφόμενο κουμπί** της συσκευής (εικ.4), ούτως ώστε η τάση να αυξάνεται ανά **1V**, ξεκινώντας από **0** και φθάνοντας έως τα **5V**. Παράλληλα να παίρνετε τις αντίστοιχες ενδείξεις – μετρήσεις από το **Αμπερόμετρο**.



ΕΙΚ. 3



ΕΙΚ. 4

3. α) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

Ένδειξη τροφοδοτικού <b>V (Volt)</b>	Ένδειξη αμπερομέτρου <b>I (Ampere)</b>	$R = \frac{V}{I} \left( \frac{\text{Volt}}{\text{Ampere}} \right)$
0	0	
1		
2		
3		
4		
5		

β) Η αντίσταση του λαμπτήρα παραμένει σταθερή;

.....

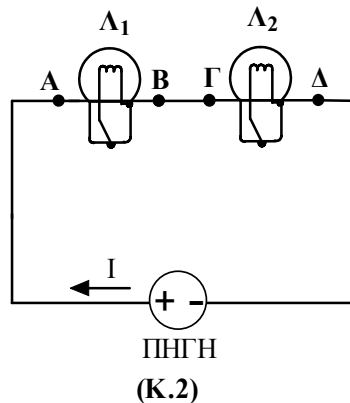
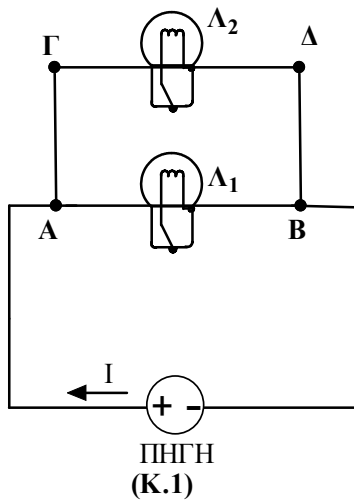
γ) Ο λαμπτήρας φωτοβολεί για όλες τις τιμές της τάσης του τροφοδοτικού;

.....

Να μηδενίσετε την τάση στρέφοντας το κουμπί και να σβήσετε το τροφοδοτικό <<πατώντας>> τον διακόπτη του.

### Η σύνδεση των δύο λαμπτήρων

4. Να κατασκευάσετε πρώτα το παρακάτω κύκλωμα (Κ.1).



5. Αφού **ανάψετε** το τροφοδοτικό <<πατώντας>> τον διακόπτη του, να πάρετε τάση τροφοδοσίας ίση με **4V** και να **παρατηρήσετε** τη **φωτοβολία των δύο λαμπτήρων**. Στο ίδιο κύκλωμα (Κ.1) να **ξεβιδώσετε** και να **αφαιρέσετε** τον ένα λαμπτήρα. Τι παρατηρείτε; Πώς ερμηνεύετε το φαινόμενο;

.....

.....

.....

Να μηδενίσετε την τάση στρέφοντας το κουμπί και, τέλος, να σβήσετε το τροφοδοτικό.

6. Να κατασκευάσετε, τώρα, το παραπάνω κύκλωμα (Κ.2). Αφού **ανάψετε** το τροφοδοτικό <<πατώντας>> τον διακόπτη του, να πάρετε τάση τροφοδοσίας ίση με **4V** και να **παρατηρήσετε** τη **φωτοβολία των δύο λαμπτήρων**.

7. Σε ποιο από τα δύο κυκλώματα (Κ.1) και (Κ.2) οι λαμπτήρες **φωτοβολούν πιο έντονα** και γιατί;

.....

.....

.....

8. Στο ίδιο κύκλωμα (Κ.2) να **ξεβιδώσετε** και να **αφαιρέσετε** τον ένα λαμπτήρα. Τι παρατηρείτε; Πώς ερμηνεύετε το φαινόμενο;

### Η απάντηση στο ερώτημα της αστυνομίας

9. Διαθέτετε δύο δοχεία Α και Β τα οποία περιέχουν το ένα ζάχαρη και το άλλο την άγνωστη ουσία, η οποία μπορεί να είναι ζάχαρη ή το δηλητήριο.

Διαθέτετε καλώδια (αγωγούς συνδέσεως) και ένα λαμπάκι.

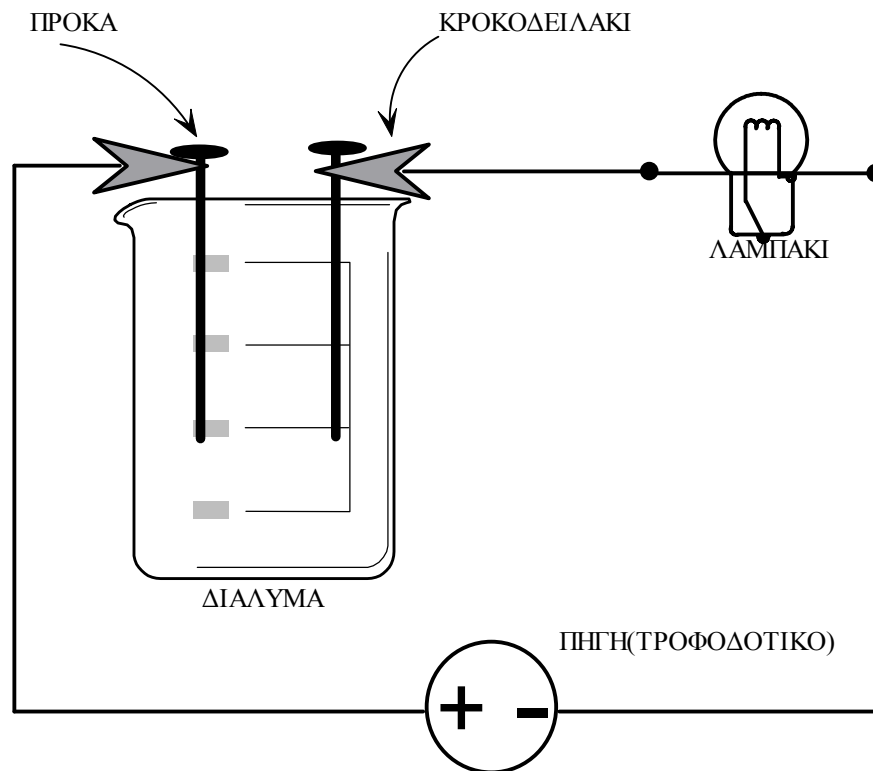
Διαθέτετε, επίσης, το τροφοδοτικό και έχετε τη δυνατότητα να αυξάνετε προοδευτικά και με προσοχή (για να μην καεί το λαμπάκι!) την τάση τροφοδοσίας.

Να παρασκευάσετε ένα υδατικό διάλυμα ζάχαρης (2 κουταλάκια σε 200ml νερού) και ένα υδατικό διάλυμα της άγνωστης ουσίας (2 κουταλάκια σε 200ml νερού).

Έπειτα να πραγματοποιήσετε το παρακάτω κύκλωμα. Πρώτα με το διάλυμα ζάχαρης και μετά με το διάλυμα της άγνωστης ουσίας.

Τα καλώδια με τα κροκοδειλάκια να τα συνδέσετε με τα μεταλλικά καρφιά (πρόκες).

Επίσης, η τάση τροφοδοσίας να μην ξεπεράσει τα 5Volt.



α) Ποιο από τα δύο διαλύματα διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα;

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

β) Η άγνωστη ουσία είναι δηλητήριο ή ζάχαρη και γιατί;

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

Καλή επιτυχία!  
Αθήνα, 2 Απριλίου 2016.

## 1ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ στη ΧΗΜΕΙΑ

**Είναι γραμμένο το σημείωμα που κατέθεσε ο Θωμάς με το ίδιο μελάνι που έχει το στυλό του θύματος;**

### Γεγονός προς διερεύνηση

Ο Θωμάς, που κατηγορείται ως πιθανός ένοχος, κατέθεσε στην αστυνομία ένα σημείωμα που λέει ότι βρήκε δίπλα στο θύμα. Το σημείωμα ήταν γραμμένο με μπλε μελάνι πάνω σε ένα φίλτρο του καφέ και έγραφε: «Ο Κώστας με χτύπησε». Ο Θωμάς ισχυρίζεται ότι ο Κώστας είναι ένοχος.

Έχετε στη διάθεσή σας:

- α. δείγμα από το σημείωμα,
- β. δείγμα μελανιού από το στυλό του θύματος και
- γ. διαλύτη,

προκειμένου να διερευνήσετε με χρωματογραφία χαρτιού αν το σημείωμα που κατέθεσε ο Θωμάς είναι γραμμένο με το ίδιο μελάνι που έχει το στυλό του θύματος και αν ο Θωμάς λέει ψέματα ή πιθανώς αλήθεια.

### Θεωρητικό υπόβαθρο

Η χρωματογραφία χαρτιού αποτελεί ένα από τα πολλά είδη χρωματογραφίας.

Τα μελάνια είναι μείγματα χρωστικών ουσιών, οι οποίες εμφανίζουν διαφορετική διαλυτότητα στο διαλύτη που προσροφάται στο χαρτί της χρωματογραφίας. Αποτέλεσμα αυτού είναι οι χρωστικές του μείγματος να παρασύρονται από το διαλύτη με διαφορετική ταχύτητα και έτσι να διαχωρίζονται στο προσροφητικό χαρτί. Άρα η χρωματογραφική ανάλυση δείγματος μελανιού έχει ως αποτέλεσμα την ανάλυση του μελανιού στις χρωστικές από τις οποίες αποτελείται και για αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ταυτοποίηση του μελανιού.

### Πείραμα

Επιχειρήστε να αναλύσετε τα δείγματα μελανιού με χρωματογραφία χαρτιού.

### Υλικά που απαιτούνται

- Μπλε μελάνι από το στυλό του θύματος.
- Μια λωρίδα χαρτιού από το σημείωμα.
- Διαλύτης.
- Λωρίδες λευκού χαρτιού χρωματογραφίας σχήματος παραλληλογράμμου (στις διαστάσεις της λωρίδας από το σημείωμα).
- 1 ποτήρι ζέσεως των 250 ml.
- 1 καλαμάκι από σουβλάκι.
- 2 συνδετήρες.

### Εκτέλεση πειράματος

1. Πάνω σε μία λωρίδα λευκού χαρτιού χρωματογραφίας, σε απόσταση περίπου 1,5 cm από τη μικρή πλευρά, χαράξτε οριζόντια μια γραμμή με μολύβι. Πάνω στη γραμμή τοποθετήστε με το καλαμάκι κηλίδα από το δείγμα μελανιού, διαμέτρου όχι μεγαλύτερης από 0,5 cm.
2. Στο ποτήρι ζέσεως μεταφέρετε 10 ml διαλύτη.
3. Με πολλή προσοχή, βάλτε τις δύο λωρίδες χαρτιού (σημειώματος + δείγματος μελανιού) μέσα στο ποτήρι ώστε να αρχίσει να μετακινείται ο διαλύτης ομοιόμορφα πάνω στα χαρτιά. Προσοχή, οι κηλίδες δεν πρέπει αρχικά να είναι βαπτισμένες στο διαλύτη, έτσι ώστε αυτός να τις παρασύρει ανεβαίνοντας σιγά –σιγά. Αν χρειάζεται, στηρίξτε τα χαρτιά στα τοιχώματα του ποτηριού με συνδετήρα, προκειμένου αυτό να διατηρείται κατακόρυφο και να είναι βυθισμένο στο διαλύτη **μόνο** το κάτω άκρο του.

**ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΑΥΤΟ ΞΕΚΙΝΗΣΤΕ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΤΟ 2<sup>ο</sup> ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.**

4. Μετά από περίπου 10 λεπτά, απομακρύνετε τις 2 λωρίδες χαρτιού από το ποτήρι ζέσεως.
5. Παρατηρήστε τις έγχρωμες ζώνες που σχηματίστηκαν στις 2 λωρίδες χαρτιού.
6. Υπάρχει κάποια κοινή χρωστική ουσία στα δυο μελάνια; Αν ναι, να τη σημειώσετε κυκλώνοντάς την στα 2 χαρτιά χρωματογραφίας και να κολλήσετε τα δύο χαρτιά στο τέλος του φύλλου εργασίας.

**Πειραματικά αποτελέσματα**

Καταγράψτε σε 2-3 σειρές τις παρατηρήσεις σας για καθεμία λωρίδα χαρτιού μετά το πέρας της χρωματογραφίας:

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

**Συμπεράσματα**

1. Το σημείωμα .....(ήταν μάλλον γραμμένο / δεν ήταν γραμμένο) με το μελάνι του στυλό του θύματος.
2. Ο Θωμάς λέει .....(πιθανώς αλήθεια/ ψέματα).

**Χώρος επικόλλησης χαρτιών χρωματογραφίας:**



## 2ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ στη ΧΗΜΕΙΑ

**Είναι πιθανό το νερό στα ρούχα του Κώστα να είναι θαλασσινό;**

### Γεγονός προς διερεύνηση

Ο Κώστας είναι επισκέπτης του ξενοδοχείου και ισχυρίζεται ότι είχε πάει για ψάρεμα το απόγευμα που έγινε το έγκλημα. Τα ρούχα του είναι τελείως βρεγμένα. Ο ίδιος ισχυρίζεται ότι αυτό οφείλεται στην προσπάθειά του να βγάλει τη βάρκα του από τη θάλασσα, επειδή χάλασε ο καιρός και σηκώθηκε κύμα. Στη διάθεσή σας έχετε δείγμα νερού από τα ρούχα του Κώστα και πρέπει να το συγκρίνετε με δείγμα από θαλασσινό νερό ώστε να διαπιστώσετε αν ο Κώστας λέει ψέματα ή πιθανώς αλήθεια.

### Θεωρητικό υπόβαθρο

Το νερό της θάλασσας περιέχει διαλυμένο χλωριούχο νάτριο (που αποτελείται από ιόντα νατρίου και ιόντα χλωρίου), γι' αυτό άλλωστε είναι αλμυρό.

Τα ιόντα χλωρίου, όταν αντιδρούν με διάλυμα νιτρικού αργύρου, δίνουν ένα χαρακτηριστικό λευκό θόλωμα.

### Πείραμα

Επιχειρήστε να ανιχνεύσετε τα ιόντα χλωρίου στο δείγμα νερού από τα ρούχα του Κώστα, προκειμένου να βρείτε αν μπορεί το νερό αυτό να είναι θαλασσινό.

### Υλικά που απαιτούνται

- Διάλυμα νιτρικού αργύρου ( $\text{AgNO}_3$ ).
- Δείγμα θαλασσινού νερού (ΘΝ).
- Δείγμα νερού από τα ρούχα του Κώστα (ΔΚ).
- Πηγαδάκια από συσκευασία για τσίχλες αντί για δοκιμαστικούς σωλήνες.
- 1 μαρκαδόρος.

### Εκτέλεση πειράματος

Χρησιμοποιώντας 2-3 σταγόνες από το διάλυμα νιτρικού αργύρου και αξιοποιώντας τα υπόλοιπα υλικά που σας δίνονται να εκτελέσετε τις κατάλληλες δοκιμές ώστε να απαντήσετε αν το νερό από τα ρούχα του Κώστα είναι θαλασσινό.

### Πειραματικά αποτελέσματα

Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας για καθένα από τα 2 δείγματα νερού:

- α. 1<sup>ο</sup> δείγμα:.....  
β. 2<sup>ο</sup> δείγμα:.....

### Εργασία

Να περιγράψετε σε 3-4 σειρές τη διαδικασία που ακολουθήσατε.

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

### Συμπεράσματα

1. Το νερό στα ρούχα του Κώστα ..... (δεν είναι / πιθανώς είναι) θαλασσινό.
2. Ο Κώστας λέει ..... (ψέματα / πιθανώς αλήθεια).

Καλή επιτυχία!

Αθήνα, 2 Απριλίου 2016.

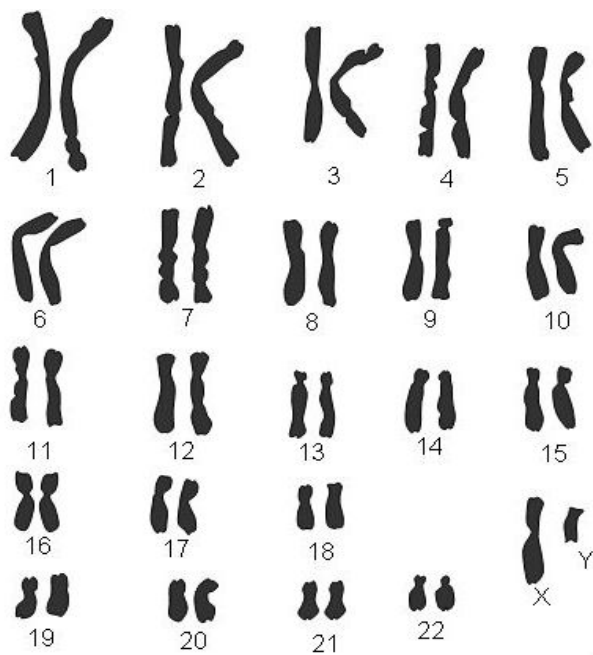
## 1<sup>ο</sup> ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ στη ΒΙΟΛΟΓΙΑ

**Το δείγμα του αίματος που βρέθηκε στον τόπο του εγκλήματος μπορεί να ανήκει στον Κατίνα;**

### Γεγονός προς διερεύνηση

Η μαγείρισσα Κατίνα υποστήριξε ότι δεν πλησίασε στον τόπο του εγκλήματος. Ο ανακριτής όμως παρατήρησε ότι είχε τραυματιστεί στο χέρι. Η Κατίνα υποστήριξε ότι κόπηκε καθώς ετοίμαζε το δείπνο. Στον τόπο του εγκλήματος βρέθηκαν λίγες σταγόνες αίματος και στάλθηκαν για ανάλυση στο εργαστήριο. Το εργαστήριο έστειλε τον παρακάτω καρυότυπο που έφτιαξε από τα κύτταρα του αίματος.

Ο καρυότυπος είναι η απεικόνιση των χρωμοσωμάτων ενός κυττάρου ταξινομημένων σε ζεύγη, κατά ελαττούμενο μέγεθος.



*Καρυότυπος που στάλθηκε από το εργαστήριο*

Ερώτηση 1<sup>η</sup>: Με βάση τον παραπάνω καρυότυπο, θα μπορούσε το αίμα να προέρχεται από την Κατίνα και πώς το συμπεράνατε;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 2<sup>ο</sup> ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ στη ΒΙΟΛΟΓΙΑ

**Τί περιέχει το δείγμα που βρέθηκε στα ρούχα της Ελένης;**

### Γεγονός προς διερεύνηση

Η Ελένη, η κηπουρός, ανέφερε ότι κατά την διάρκεια του εγκλήματος βρισκόταν στον κήπο και φρόντιζε τα λουλούδια, όπως φαίνεται από τα λερωμένα ρούχα της. Επομένως, ισχυρίζεται ότι δεν πλησίασε το χώρο του εγκλήματος και ότι είναι αθώα. Η Αστυνομία πήρε δείγμα από τα ρούχα της.

### Εκτέλεση πειράματος

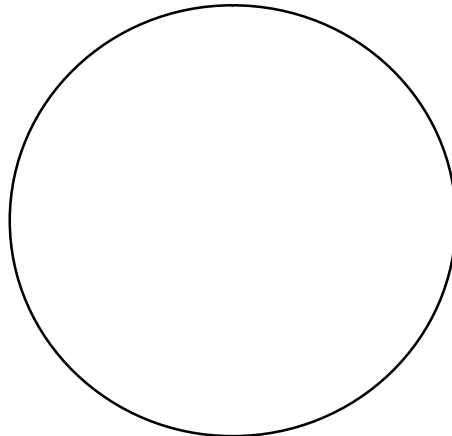
Έχετε στη διάθεσή σας δείγμα από τα ρούχα της Ελένης. Να το παρατηρήσετε στο μικροσκόπιο.

Ερώτηση 1<sup>η</sup>: Σε ποιά μεγέθυνση διακρίνετε πιο καθαρά το δείγμα; .....

Εξηγήστε πώς την υπολογίσατε

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

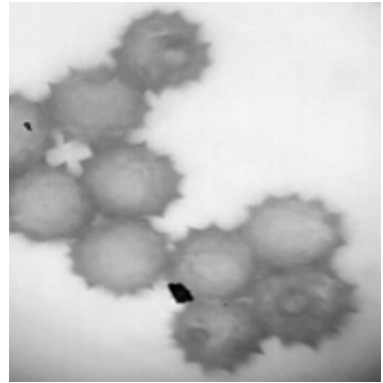
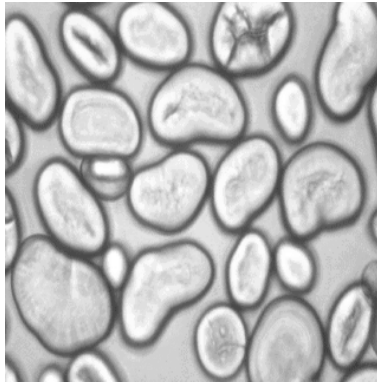
Ερώτηση 2<sup>η</sup> : Να σχεδιάσετε αυτό που παρατηρείτε στη μεγέθυνση που το διακρίνετε καλύτερα.



Καλέστε τον επιτηρητή να δει το δείγμα στην περιοχή του οπτικού πεδίου και στη μεγέθυνση που επιλέξατε.

Διαγωνισμός Πειραμάτων Φυσικών Επιστημών για μαθητές/ μαθήτριες Γυμνασίων  
<<Πειραματίζομαι, Ερευνώ και Ανακαλύπτω 2016

Ερώτηση 3<sup>η</sup>: Να συγκρίνετε το δείγμα που βρέθηκε στα ρούχα της Ελένης με αυτά που σας δίνονται στις παρακάτω εικόνες.



1. κόκκοι αμύλου

2. κόκκοι άμμου 3. κόκκοι γύρης

άνθους

Το δείγμα από τα ρούχα της Ελένης περιέχει:

.....

Εξηγήστε πιο/πια χαρακτηριστικά σας οδήγησαν στην επιλογή σας.

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

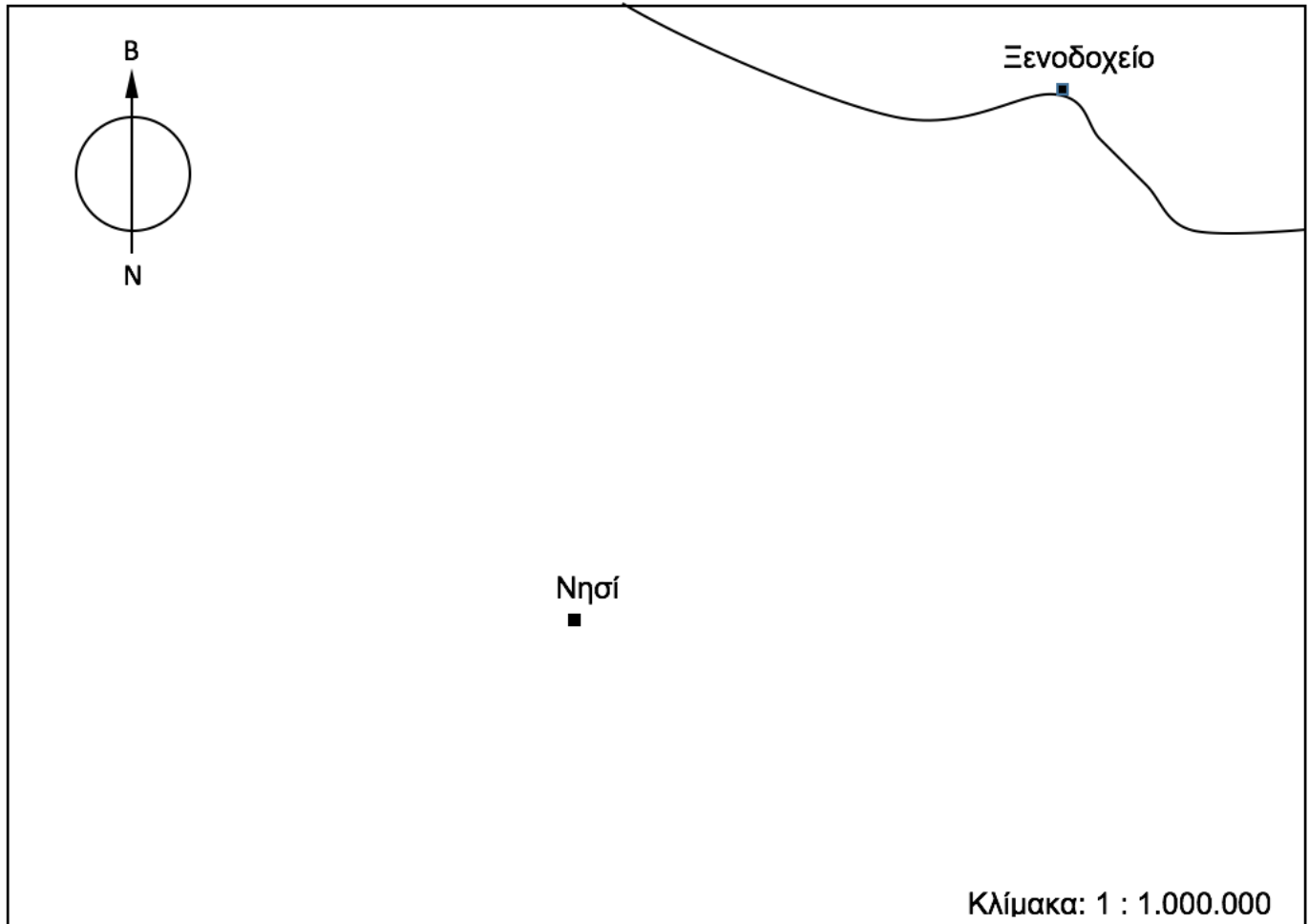
Καλή επιτυχία!

Αθήνα, 2 Απριλίου 2016.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ στη ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ - ΓΕΩΛΟΓΙΑ

**Γεγονός προς διερεύνηση**

Δηλώσεις Νίκου: «Εγώ δεν γνωρίζω τίποτα για το γεγονός επειδή, στις 6:00 μ.μ. που έγινε το ατύχημα, ήμουν στο νησάκι απέναντι από το ξενοδοχείο. Κωπηλατώντας με σταθερή κατεύθυνση Βορειοδυτική-σε ήρεμη θάλασσα χωρίς ρεύματα-έφτασα στο ξενοδοχείο μετά από 2 ώρες κωπηλασίας». Δίνεται ο παρακάτω χάρτης της περιοχής.



**Ζητούμενο**

Από το δοσμένο χάρτη, να συμπεράνετε αν ο Νίκος λέει ψέματα ή πιθανώς αλήθεια:

1. για την κατεύθυνση της κωπηλασίας και
2. για το χρόνο που απαιτήθηκε να φτάσει στο ξενοδοχείο κωπηλατώντας.

Θεωρήστε ότι ένας κωπηλάτης διανύει το πολύ 20 Km την ώρα.

**Υλικά που δίνονται**

- Ο παραπάνω χάρτης με κλίμακα και κατεύθυνση Βορρά - Νότου.
- 1 υποδεκάμετρο.

**Εργασίες**

1. Να υπολογίσετε την απόσταση του νησιού από το ξενοδοχείο σε χιλιόμετρα (km).

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

2. Ο Νίκος λέει αλήθεια ή ψέματα για την κατεύθυνση της κωπηλασίας; Εξηγείστε.

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

3. Ο Νίκος λέει αλήθεια ή ψέματα για το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για να κωπηλατήσει από το νησί μέχρι το Ξενοδοχείο; Εξηγείστε.

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

Καλή επιτυχία!  
Αθήνα, 2 Απριλίου 2016.