

Βιβλίο Δραστηριοτήτων

**Ο ΚΟΣΜΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ –
Ο ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΚΟΣΜΟΣ**

Α΄ Τάξη Γυμνασίου

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΟΥΣΟΥΛΜΑΝΟΠΑΙΔΩΝ 2002 – 2004

ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ ΜΕΤΡΟ 1.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ 1.1.1

**ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ: ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ / ΕΛΚΕ
ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΕΡΓΟΥ: ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΑΝΝΑ ΦΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗ**

Η ΠΡΑΞΗ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ (ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ) ΚΑΙ ΕΘΝΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ ΚΑΤΑ 75% ΚΑΙ 25% ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ, ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Δράση: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Ομάδα ανάπτυξης, εφαρμογής και αξιολόγησης εκπαιδευτικού υλικού

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: Βασίλης Τσελφές

ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ/ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ: Δημήτρης Ψύλλος, Πέτρος Καριώτογλου, Νανά Αντωνιάδου, Γιώργος Φασουλόπουλος, Γιώργος Έψιμος και Μανώλης Πατσαδάκης.

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΕΣ ΠΙΛΟΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ: Χρήστος Γκοτζαρίδης και Αντώνης Πολατίδης.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΙΧΑΝ ΣΤΗΝ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ: Ευθύμιος Αθανασόπουλος, Βασίλης Αλειφέρης, Ιωάννης Γαβαλάς, Ευδοκία Γούσγουλα, Κυριακή Δοβρίδου, Δημήτρης Δούζης, Κλεόβουλος Ηλιάδης, Μαρία Ιωαννίδου, Κατερίνα Καρατζιά, Στέλιος Κοντός, Αντώνης Κοπασάκης, Νίκος Κραγιόπουλος, Γιώργος Λαγκάζαλης, Κων/νος Ματακίδης, Μαρία Μουστάκα, Αικατερίνη Ντόντη, Βασίλης Ουρλάκης, Δημήτρης Πανιώρας, Σπύρος Πανταζής, Αναστασία Παραθυρά, Σταύρος Ρόιδος, Ελευθερία Σκουλαρίδου, Νίκος Σουνδουλουνάκης και Όλγα Χαιροπούλου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Κώστας Πιπίλης

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ: Από έργα φοιτητριών του ΤΕΑΠΗ που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο μαθήματος Θεάτρου Σκιών, με διδάσκουσα την Αντιγόνη Παρούση.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ: ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ ΤΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ «MULTIMEDIA Α.Ε.», «ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ Α.Ε.» & «ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ IRIS ΑΕΒΕ»

ISBN 960



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



ΠΑΙΔΕΙΑ ΜΠΡΟΣΤΑ
2^ο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΟΥΣΟΥΛΜΑΝΟΠΑΙΔΩΝ 2002-04
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Βιβλίο Δραστηριοτήτων

Ο ΚΟΣΜΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ – Ο ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

Α΄ Τάξη Γυμνασίου

**Συγγραφική ομάδα: Νανά Αντωνιάδου, Δημήτρης Ψύλλος,
Βασίλης Τσελφές και Γιώργος Φασουλόπουλος**

Αθήνα 2004

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας στους μαθητές και στις μαθήτριες των Γυμνασίων της Θράκης στα οποία πραγματοποιήθηκε η πιλοτική εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού.

Ευχαριστούμε, επίσης, τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στα επιμορφωτικά σεμινάρια και στις συζητήσεις με υπομονή και συνέπεια, για σχεδόν δύο σχολικές χρονιές. Οι παρατηρήσεις τους ήταν πολύ σημαντικές για την ολοκλήρωση της δουλειάς μας.

Τέλος, ευχαριστούμε όλους τους συνεργάτες του προγράμματος «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002 – 2004». Η συνύπαρξή μας στο πεδίο και οι συζητήσεις στους χώρους των συνεδριάσεων συνέθεσαν για μας μια θετική εμπειρία, της οποίας τα σημάδια διατρέχουν το εκπαιδευτικό υλικό που έχετε στα χέρια σας.

Οι συγγραφείς

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σε αυτή τη σειρά των μαθημάτων **θα μελετήσουμε τον κόσμο της ζωής** (ένα κομμάτι από τον πραγματικό κόσμο μέσα στον οποίο βρεθήκαμε να ζούμε) και ένα κομμάτι **του κατασκευασμένου**, από τον άνθρωπο, **κόσμου**.

Με τον **κόσμο της ζωής**, ένα μέρος του πραγματικού κόσμου, ασχολείται κυρίως η **Βιολογία**, αλλά και πλήθος συγγενείς προς αυτή επιστήμες (όπως η Ιατρική, η Γεωπονία, η Γενετική, η Οικολογία...).

Με κατασκευασμένα από εμάς κομμάτια του κόσμου ασχολούνται κυρίως η **Φυσική**, η **Χημεία** και η **Τεχνολογία**.

Τον κόσμο της ζωής δεν μπορούμε (τουλάχιστον μέχρι τώρα) να τον κατασκευάσουμε. **Μπορούμε κυρίως να τον παρατηρούμε και να προσπαθούμε να κατανοήσουμε πώς λειτουργεί**. Όπου, βέβαια, είναι δυνατόν παρεμβαίνουμε και τον αλλάζουμε, προσέχοντας όμως να μην τον καταστρέψουμε.

Ο **κατασκευασμένος** κόσμος είναι **πολύ πιο απλός** από τον **πραγματικό**, πολύ πιο απλός από τον κόσμο της ζωής. Εμείς τον φτιάχνουμε έτσι. Το αποτέλεσμα είναι ότι τα κομμάτια του λειτουργούν πολύ **πιο «κανονικά»** και **«προβλέψιμα»** από ό,τι τα κομμάτια του πραγματικού κόσμου. Τα χαρακτηριστικά τους μπορούν να **μετρηθούν** και τα φαινόμενά τους **ακολουθούν** αρκετά σταθερούς **«νόμους»**. Έτσι τα φτιάχνουμε, τα μετασχηματίζουμε και τα χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή, για να την κάνουμε πιο εύκολη.

Στο βάθος πάντα **ελπίζουμε** ότι οι κανονικότητες, οι νόμοι και οι μετρήσεις, που βρίσκουμε με τις κατασκευές μας, **θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε και τον πραγματικό κόσμο** (ακόμη και τον κόσμο της ζωής). Η ελπίδα αυτή δεν έχει γίνει ακόμη πραγματικότητα, αν και πολλές φορές φάνηκε ότι οι επιστήμονες πλησίαζαν αυτό το στόχο.

Για παράδειγμα, με μία απλή κατασκευή, όπως είναι το **εκκρεμές** (αυτή την κατασκευή θα μελετήσουμε στη σειρά των μαθημάτων που έχετε στα χέρια σας, ως κομμάτι του κατασκευασμένου κόσμου) μπορούμε να φτιάξουμε ρολόγια, βαλβίδες ασφαλείας, εντυπωσιακά διακοσμητικά, παιχνίδια, κ.λπ.

Προεκτείνοντας, στη συνέχεια, τις κανονικότητες και τους «νόμους» που ακολουθεί το εκκρεμές και στον πραγματικό κόσμο (κανονικότητες και νόμοι των αρμονικών κινήσε-

ων), φαίνεται ότι μπορούμε να κατανοήσουμε καλύτερα πράγματα που δεν μπορούμε ούτε καν να δούμε (όπως τη δομή και τις ιδιότητες της ύλης).

Από την άλλη μεριά, τις σύνθετες ζωντανές υπάρξεις, όπως είναι ένα κύτταρο ή ένας οργανισμός (αυτά θα τα μελετήσουμε ως μέρη του κόσμου της ζωής), μπορούμε κυρίως να τις κατανοήσουμε ως προς το πώς είναι δομημένες και το πώς λειτουργούν. Δεν φαίνεται να μπορούμε ούτε να τις κατασκευάσουμε ούτε να φτιάξουμε κάτι καλό και σημαντικό απ' αυτές. Έτσι, η παρέμβασή μας πάνω τους είναι «σοφή» αν έχει στόχο κυρίως την προστασία τους. Πράγματα που δεν μπορούμε να τα φτιάξουμε δεν είναι καθόλου έξυπνο να τα χαλάμε..., αν και δεν ακολουθούμε πάντα αυτόν τον κανόνα (ίσως δεν είμαστε τόσο έξυπνοι όσο νομίζουμε).

Με τη σειρά, λοιπόν, των μαθημάτων που ακολουθούν, **θα αρχίσετε** ένα διπλό «ταξίδι» στο χώρο ενός μεγάλου ανθρώπινου εγχειρήματος: Ένα «ταξίδι» επιστημονικής μελέτης και εργασίας, από τη μια στον κόσμο, της ζωής, και από την άλλη, σε ένα κομμάτι του κατασκευασμένου, από τον άνθρωπο, κόσμου.

Το «ταξίδι» αυτό αρκετοί υποστηρίζουν ότι είναι όμορφο.

Εμείς νομίζουμε ότι θα σας αρέσει αν έχετε περιέργεια και υπομονή.

Γι' αυτό θα σας λέγαμε ότι το «ταξίδι» που τώρα αρχίζετε είναι στο χέρι σας αν θα το τελειώσετε κιόλας.

Εμείς σας ευχόμαστε καλή επιτυχία!

Α΄ Μέρος

Ο ΚΟΣΜΟΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Νανά Αντωνιάδου και Δημήτρης Ψύλλος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Φύλλο Εργασίας 1: Τι είναι ζωή;	15
Φύλλο Εργασίας 2: Χαρακτηριστικά της ζωής	17
Φύλλο Εργασίας 3: Μελέτη του κυττάρου	18
Φύλλο Εργασίας 4: Κατασκευή μοντέλου ζωικού και φυτικού κυττάρου	21
Φύλλο Εργασίας 5: Μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρου	23
Φύλλο Εργασίας 6: Επίπεδα οργάνωσης της ζωής	24
Φύλλο Εργασίας 7: Η ποικιλία της ζωής στη γη	28
Φύλλο Εργασίας 8: Η μετακίνηση των οργανισμών	32
Φύλλο Εργασίας 9: Η στήριξη των οργανισμών	34
Φύλλο Εργασίας 10: Η κίνηση των ζώων	37
Φύλλο Εργασίας 11: Μύες και κινήσεις	40
Φύλλο Εργασίας 12: Ο ανθρώπινος σκελετός	43
Φύλλο Εργασίας 13: Τροφή και οργανισμοί	46
Φύλλο Εργασίας 14: Πώς τρέφονται τα φυτά;	50
Φύλλο Εργασίας 15: Το ταξίδι της τροφής στο ανθρώπινο σώμα	52
Φύλλο Εργασίας 16: Τα δόντια μας	55
Φύλλο Εργασίας 17: Διατροφή και υγεία	60
Φύλλο Εργασίας 18: Σερφάροντας στο κυκλοφορικό σύστημα	65
Φύλλο Εργασίας 19: Η καρδιά μας	74
Φύλλο Εργασίας 20: Η κυκλοφορία του αίματος	77
Φύλλο Εργασίας 21: Η αναπνοή στον άνθρωπο	80
Φύλλο Εργασίας 22: Πώς λειτουργούν οι πνεύμονες;	85
Φύλλο Εργασίας 23: Η αναπαραγωγή στα ζώα	88
Φύλλο Εργασίας 24: Η αναπαραγωγή στον άνθρωπο	94
Φύλλο Εργασίας 25: Το ανθρώπινο σώμα	97

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΖΩΗ;

1. Αν κοιτάξετε γύρω σας θα δείτε ότι:

- Κάποια πράγματα έχουν ζωή, π.χ. ένα φυτό, και λέγονται **έμβια** ή **ζωντανοί οργανισμοί**.
 - Κάποια άλλα δεν έχουν ζωή, π.χ. μια πέτρα, και λέγονται **άβια**.
 - Κάποια άλλα είχαν κάποτε ζωή γιατί προέρχονται από ζωντανούς οργανισμούς αλλά τώρα δεν έχουν, π.χ. ένα βιβλίο, και λέγονται **νεκρά**.
- Πάρτε τη φωτογραφία που σας έδωσε ο καθηγητής σας και κολλήστε τη στο παρακάτω πλαίσιο:



- Σημειώστε τα αντικείμενα ή τους οργανισμούς που αναγνωρίζετε στη φωτογραφία.

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

- Γράψτε στην κατάλληλη στήλη του παρακάτω πίνακα τα αντικείμενα και τους οργανισμούς που αναγνωρίσατε στη φωτογραφία.

Έμβια	Άβια	Νεκρά

2. Για την ταξινόμηση των αντικειμένων της φωτογραφίας σε έμβια, άβια και νεκρά βασιστήκατε σε κάποια χαρακτηριστικά γνωρίσματα της ζωής που έχουν ή δεν έχουν.

- Συζητήστε μεταξύ σας και καταγράψτε ποια χαρακτηριστικά της ζωής ξεχωρίζουν τα έμβια (ζωντανοί οργανισμοί) από τα άβια αντικείμενα:

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

- Συζητήστε μεταξύ σας σε ποια κατηγορία θα τοποθετούσατε ένα σπέρμα, π.χ. ένα φασόλι, και γιατί;

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

1. Αν και είναι δύσκολο να ορίσει κάποιος με ακρίβεια τι είναι «ζωή», μπορεί όμως να την αναγνωρίσει από τα χαρακτηριστικά της, που είναι ίδια για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς. Στον παρακάτω πίνακα, στη στήλη Α δίνονται τα χαρακτηριστικά της ζωής και στη στήλη Β παραδείγματα των χαρακτηριστικών αυτών.
 - Μελετήστε τα χαρακτηριστικά της ζωής στη στήλη Α και τα παραδείγματα των χαρακτηριστικών αυτών στη στήλη Β και στη συνέχεια **αντιστοιχίστε με βελάκια** κάθε χαρακτηριστικό της στήλης Α με το αντίστοιχο παράδειγμα της στήλης Β.

Στήλη Α Χαρακτηριστικά των οργανισμών	Στήλη Β Παραδείγματα
Κίνηση •	• Μια γάτα γεννάει γατάκια
Θρέψη •	• Το πρωί πήγες στην τουαλέτα
Αναπαραγωγή •	• Στο σχολείο έρχεσαι περπατώντας
Ανάπτυξη •	• Κάθε πρωί πίνεις το γάλα σου
Απέκκριση •	• Το δένδρο στην αυλή μεγάλωσε
Αναπνοή •	• Το καλοκαίρι ιδρώνεις
Ερεθιστικότητα •	• Για να ζήσεις, χρειάζεσαι οξυγόνο

2. Φτιάξτε μια αφίσα με τις εικόνες που έχετε μπροστά σας.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΑΦΙΣΑΣ

Για να φτιάξετε την αφίσα, θα χρειαστεί:

- Να κολλήσετε τις εικόνες στο μεγάλο χαρτί.
- Να γράψετε τίτλο στο επάνω μέρος του χαρτιού και λεζάντα στο κάτω μέρος κάθε εικόνας με το χαρακτηριστικό των οργανισμών που απεικονίζει.
- Να κρεμάσετε την αφίσα στον τοίχο και να ετοιμαστείτε για την παρουσίασή της στους συμμαθητές σας.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3: ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Η βασική μονάδα της ζωής είναι το **ΚΥΤΤΑΡΟ**.

Το κύτταρο εμφανίζει όλες τις λειτουργίες της ζωής.

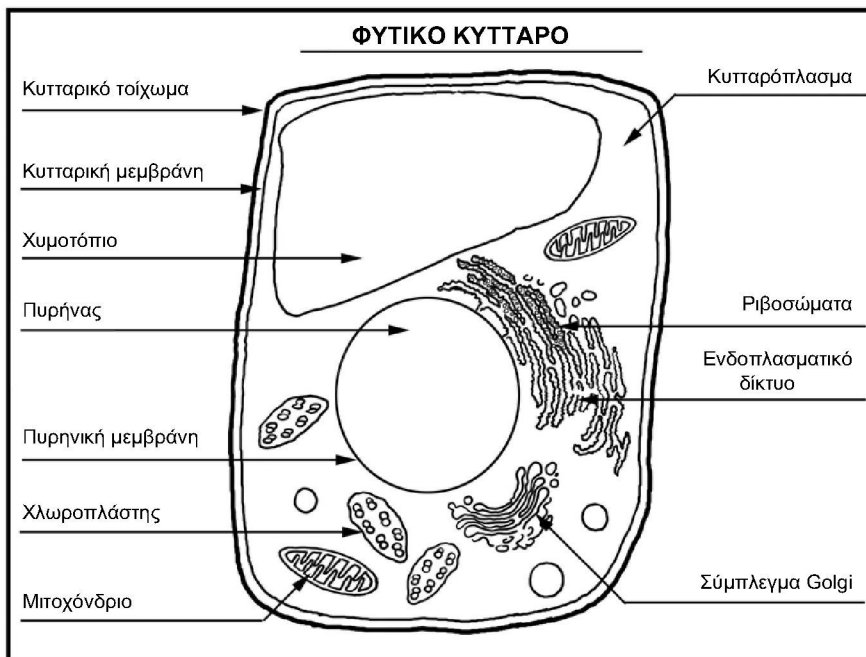
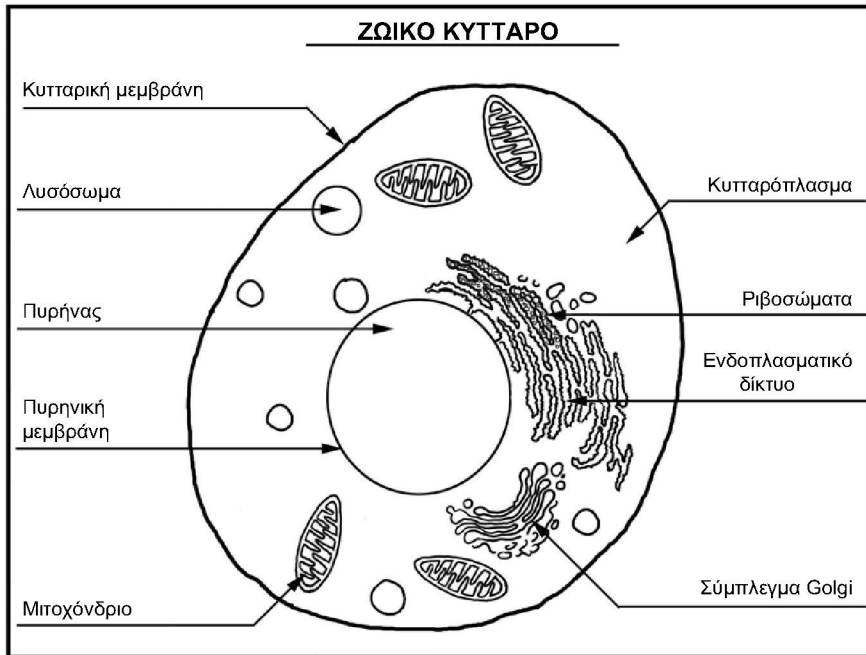
Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα.

Οι οργανισμοί που αποτελούνται από ένα κύτταρο λέγονται **μονοκύτταροι**.

Οι οργανισμοί που αποτελούνται από πολλά κύτταρα λέγονται **πολυκύτταροι**.

1. Στην επόμενη σελίδα βλέπεις τις εικόνες ενός ζωικού και ενός φυτικού κυττάρου.
 - Χρωμάτισε τα μέρη κάθε κυττάρου με διαφορετικά χρώματα, φροντίζοντας να χρησιμοποιείς το ίδιο χρώμα για τα μέρη που μοιάζουν.
 - Παρατήρησε την εικόνα του ζωικού κυττάρου και αναγνώρισε τα τρία βασικά του μέρη, που είναι η **κυτταρική μεμβράνη**, το **κυτταρόπλασμα** και ο **πυρήνας**.
2. Παρατήρησε την εικόνα του φυτικού κυττάρου, για να διαπιστώσεις αν υπάρχουν και σ' αυτό η κυτταρική μεμβράνη, το κυτταρόπλασμα και ο πυρήνας.
 - Τι παρατηρείς επιπλέον στην κυτταρική μεμβράνη του φυτικού κυττάρου;
.....
 - Παρατήρησε στο κυτταρόπλασμα κάθε κυττάρου τα διάφορα οργανίδια. Αναγνώρισε τα **μιτοχόνδρια**.
 - Υπάρχουν και στα δύο κύτταρα; ΝΑΙ ή ΟΧΙ (υπογράμμισε)
 - Στο φυτικό κύτταρο, αναγνώρισε τους **χλωροπλάστες** και το **χυμοτόπιο**.
 - Υπάρχουν στο ζωικό κύτταρο; ΝΑΙ ή ΟΧΙ (υπογράμμισε)

ΕΙΚΟΝΕΣ ΖΩΙΚΟΥ ΚΑΙ ΦΥΤΙΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ



3. Ασκήσεις – Ερωτήσεις για τη μελέτη του ζωικού και φυτικού κυττάρου

- Παρατήρησε τις εικόνες του ζωικού και του φυτικού κυττάρου. Μελέτησε τις παρακάτω προτάσεις που είναι σε πλαίσιο. Αντιστοίχισε σε κάθε πρόταση, μία από τις επόμενες λέξεις: **πυρήνας, χυμοτόπιο, μιτοχόνδρια, κυτταρική μεμβράνη, κυτταρόπλασμα, κυτταρικό τοίχωμα, χλωροπλάστες.**

..... → Είναι όλος ο χώρος ανάμεσα στην κυτταρική μεμβράνη και τον πυρήνα.

..... → Εδώ παράγεται η ενέργεια που χρειάζεται το κύτταρο.

..... → Περιβάλλει το κύτταρο, αλλά επιπλέον παίζει ρόλο στην ανταλλαγή ουσιών ανάμεσα στο κύτταρο και το εξωτερικό περιβάλλον και ελέγχει την είσοδο και έξοδο των διαφόρων ουσιών στο κύτταρο.

..... → Αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος του εσωτερικού του φυτικού κυττάρου και χρησιμεύει ως χώρος αποθήκευσης νερού και άλλων ουσιών.

..... → Είναι ένα εξωτερικό περίβλημα της κυτταρικής μεμβράνης του φυτικού κυττάρου.

..... → Βρίσκεται στο εσωτερικό του κυττάρου και περιέχει το γενετικό υλικό. Χρειάζεται για να ελέγχει τις δραστηριότητες και την κατασκευή όλου του κυττάρου.

..... → Έχουν πράσινο χρώμα και βρίσκονται μόνο στα φυτικά κύτταρα.

- Σύγκρινε τις εικόνες του ζωικού και του φυτικού κυττάρου και προσπάθησε να καταγράψεις τις ομοιότητες και τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ τους..

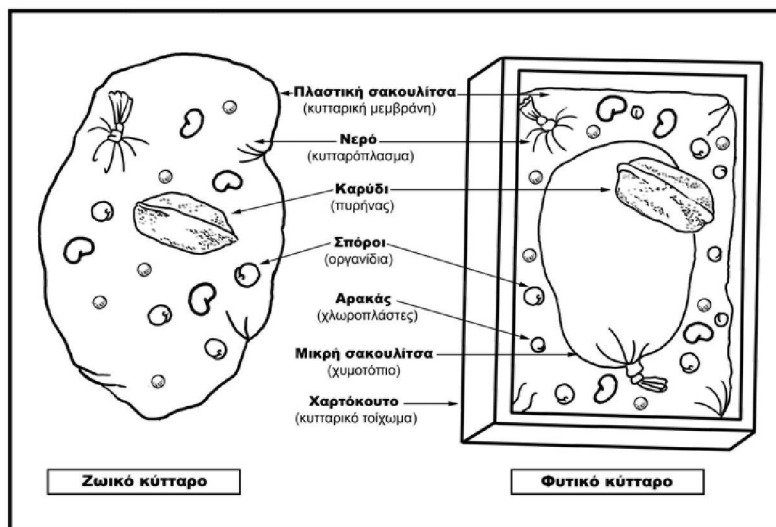
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΖΩΙΚΟΥ ΚΑΙ ΦΥΤΙΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Η μέχρι τώρα εμπειρία σας από τη μελέτη του ζωικού και του φυτικού κυττάρου αφορούσε σε κύτταρα δύο διαστάσεων (δηλαδή, ζωγραφισμένα στο χαρτί). Στην πραγματικότητα, όμως, τα κύτταρα είναι τρισδιάστατα, όπως και τα αντικείμενα γύρω σας. Γι' αυτό σήμερα θα κατασκευάσετε δύο τρισδιάστατα κύτταρα, ένα ζωικό και ένα φυτικό, που τα λέμε **μοντέλα** κυττάρων.

Τα υλικά που θα χρειαστείτε είναι:

- 3 σακουλίτσες τροφίμων, 2 μεγάλες και 1 μικρή
(οι μεγάλες σακουλίτσες θα παριστάνουν την κυτταρική μεμβράνη και η μικρή σακουλίτσα με το χρωματισμένο νερό το χυμοτόπιο)
- νερό (θα παριστάνει το κυτταρόπλασμα)
- 2 καρύδια (θα παριστάνουν τους πυρήνες των κυττάρων)
- διάφοροι σπόροι όπως κόκκοι πιπεριού, φασόλια, φουντούκια, αρακάς
(θα παριστάνουν τα διάφορα οργανίδια)
- 1 μικρό χαρτόκουτο (θα παριστάνει το κυτταρικό τοίχωμα).

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η μορφή που θα έχουν οι κατασκευές σας.



1. Για να φτιάξετε το ζωικό κύτταρο:
 - Βάλτε στη μεγάλη σακουλίτσα:
 - το ένα καρύδι
 - μερικούς κόκκους πιπέρι
 - λίγα φουντούκια
 - λίγα φασόλια
 - αρκετή ποσότητα νερού.
 - Δέστε καλά τη σακουλίτσα. Το μοντέλο του ζωικού κυττάρου είναι έτοιμο!

2. Για να φτιάξετε το φυτικό κύτταρο:
 - Γεμίστε τη μικρή σακουλίτσα με χρωματισμένο νερό και δέστε την καλά.
 - Βάλτε στη μεγάλη σακουλίτσα:
 - τη μικρή σακουλίτσα με το χρωματισμένο νερό
 - το ένα καρύδι
 - μερικούς κόκκους πιπέρι
 - λίγα φουντούκια
 - λίγα φασόλια
 - σπέρματα αρακά
 - αρκετή ποσότητα νερού.
 - Δέστε καλά τη σακουλίτσα και τοποθετήστε τη στο χαρτόκουτο. Το μοντέλο του φυτικού κυττάρου είναι έτοιμο!

3. Αντιστοιχίστε τα τμήματα του κάθε μοντέλου κυττάρου που κατασκευάσατε με τα μέρη του κυττάρου. Θα σας βοηθήσουν οι εικόνες του ζωικού και του φυτικού κυττάρου από το προηγούμενο μάθημα (Φύλλο Εργασίας 3).
 - καρύδι - πυρήνας
 - φασόλια - μιτοχόνδρια
 - φουντούκια - λυσοσώματα
 - κόκκοι πιπεριού - ριβοσώματα
 - αρακάς - χλωροπλάστες
 - χαρτόκουτο - κυτταρικό τοίχωμα

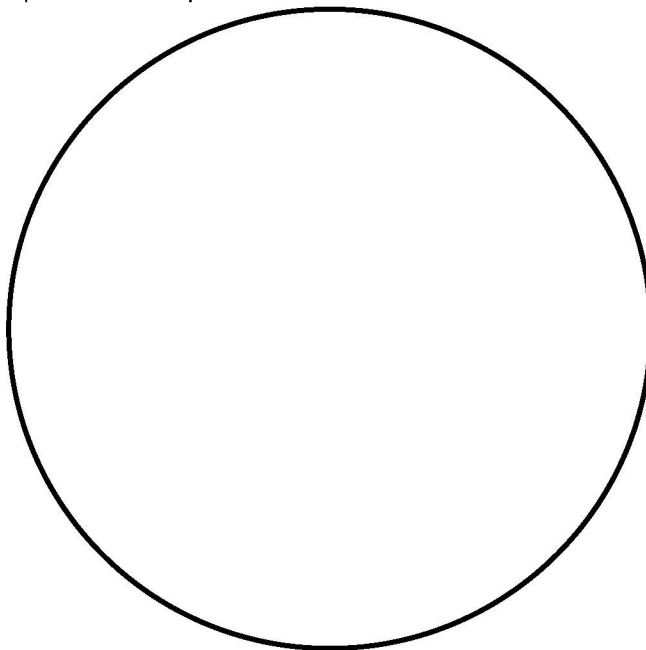
4. Εντοπίστε τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχουν το ζωικό και το φυτικό κύτταρο που κατασκευάσατε και συζητήστε γι' αυτές

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 5: ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

1. Ελέγξτε αν έχετε τα παρακάτω υλικά που θα χρειαστείτε:

Μικροσκόπιο
Αντικειμενοφόρες πλάκες
Καλυπτρίδες
Λαβίδα με λεπτά άκρα
Βελόνα ανατομίας
Σταγονομετρικά φιαλίδια με νερό και Iugol
Απορροφητικό χαρτί
Λεπίδα
Φλούδα βολβού κρεμμυδιού

- Ετοιμάστε παρασκεύασμα φυτικού κυττάρου (βολβός κρεμμυδιού) και παρατηρήστε το στο μικροσκόπιο, σύμφωνα με τις οδηγίες του καθηγητή σας.
- Ζωγραφίστε την εικόνα που βλέπετε:



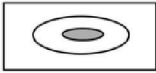
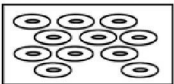



- Ποια μέρη του κυττάρου αναγνωρίζετε;

.....

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 6: ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

1. Επειδή οι πολυκύτταροι φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί έχουν πολλά κύτταρα, για να κάνουν τις βιολογικές τους λειτουργίες, έχουν διάφορα επίπεδα οργάνωσης της ζωής. Αυτά τα επίπεδα είναι: **το κύτταρο**, **ο ιστός**, **το όργανο**, **το σύστημα οργάνων** και **ο οργανισμός**. Στον παρακάτω πίνακα, στη στήλη Α δίνονται τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής και στη στήλη Β οι εικόνες και οι ορισμοί του καθενός.
- Μελετήστε προσεκτικά τις δύο στήλες, συζητήστε μεταξύ σας και αντιστοιχίστε με βελάκια τους όρους της στήλης Α με τις προτάσεις της στήλης Β, όπως στο παράδειγμα παρακάτω.

Στήλη Α	Στήλη Β
Κύτταρο	 <p>Διαφορετικοί ιστοί που κάνουν μια συγκεκριμένη λειτουργία</p>
Ιστός	 <p>Σύνολο οργανικών συστημάτων που συνεργάζονται αρμονικά μεταξύ τους</p>
Όργανο	 <p>Δομική και λειτουργική μονάδα της ζωής</p>
Σύστημα οργάνων	 <p>Όμοια μορφολογικά κύτταρα που εξειδικεύονται, για να κάνουν μια λειτουργία</p>
Οργανισμός	 <p>Σύνολο οργάνων που συνεργάζονται για μια λειτουργία</p>

2. Κόψτε τις κάρτες «Επίπεδα οργάνωσης» ενός ζωικού οργανισμού (άνθρωπος) και ενός φυτικού οργανισμού (τριανταφυλλιά). Στη συνέχεια, κολλήστε και ενώστε τις κάρτες με βελάκια στον αντίστοιχο κενό χώρο (άνθρωπος, τριανταφυλλιά) με τη σωστή σειρά, ως εξής:

κύτταρο → ιστός → όργανο → σύστημα οργάνων → οργανισμός

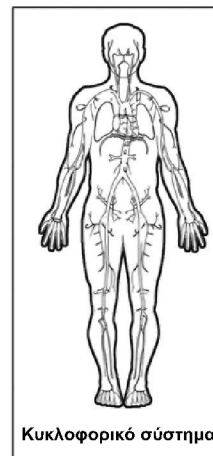
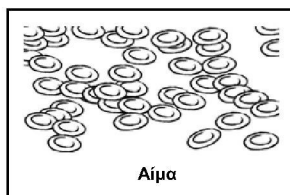
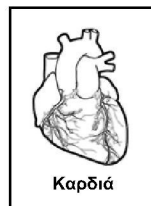
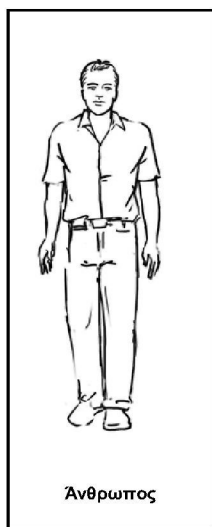
Προσοχή! Λάβετε υπόψη σας ότι τα φυτά δεν διαθέτουν συστήματα οργάνων.

ΖΩΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ: ΑΝΘΡΩΠΟΣ

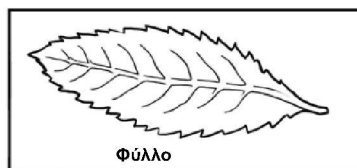
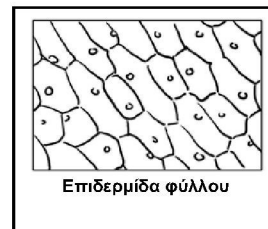
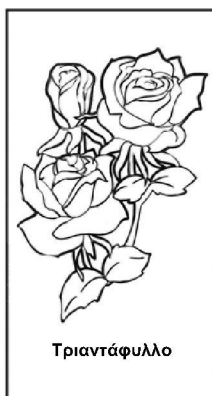
ΦΥΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ: ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: ΚΑΡΤΕΣ «ΕΠΙΠΕΔΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ»

A) Ζωικού οργανισμού (Άνθρωπος)



B) Φυτικού οργανισμού (Τριαντάφυλλιά)



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 7: Η ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΣΤΗ ΓΗ

Έχετε προσέξει:

- ότι στην περιοχή σας οι οργανισμοί παρουσιάζουν ομοιότητες και διαφορές;
- ότι οι διαφορές αυτές παρατηρούνται σε άτομα ή ομάδες ατόμων του ίδιου είδους ή σε άτομα διαφορετικού είδους;
- ότι γενικά οι οργανισμοί παρουσιάζουν μια ποικιλία;

Το σύνολο των διαφορών που παρουσιάζουν οι οργανισμοί λέγεται **ποικιλότητα**.

1. Διαβάστε τις παρακάτω προτάσεις, συζητήστε μεταξύ σας και συμπληρώστε ποια από αυτές είναι Σωστή (Σ) ή Λάθος (Λ)

- Όλα τα πουλιά πετούν.
- Στα έλη και στα στάσιμα νερά υπάρχουν το καλοκαίρι πολλά κουνούπια.
- Στην έρημο δεν υπάρχουν οργανισμοί.
- Ένα καρύδι είναι οργανισμός.
- Στις λίμνες της περιοχής δεν υπάρχουν πολλά πουλιά.
- Το πεύκο δεν είναι οργανισμός.
- Στις πόλεις δεν υπάρχουν ζώα.
- Το δελφίνι ζει στη θάλασσα.
- Τα χελιδόνια φεύγουν το χειμώνα.
- Όλα τα αγόρια της τάξης δεν μοιάζουν μεταξύ τους.
- Τα μανιτάρια δεν είναι οργανισμοί.
- Όλες οι κότες έχουν το ίδιο χρώμα.
- Η λευκή αρκούδα ζει στην περιοχή σας.
- Όλα τα πουλιά δεν έχουν το ίδιο ράμφος.

2. Θα έχετε παρατηρήσει ότι σε κάθε φυσική περιοχή, όπως δάσος, λίμνη, θάλασσα, ζουν πληθώρα οργανισμών, φυτών και ζώων.
- Μελετήστε την εικόνα «Τα ζώα και τα φυτά της Ροδόπης» και προσπαθήστε να αναγνωρίσετε όσο το δυνατόν περισσότερους οργανισμούς.

- Καταγράψτε τα ονόματα των οργανισμών ή τις περιγραφές των οργανισμών που αναγνωρίσατε:

Ονόματα:

-----	-----	-----
-----	-----	-----
-----	-----	-----
-----	-----	-----

Περιγραφές:

.....

.....

.....

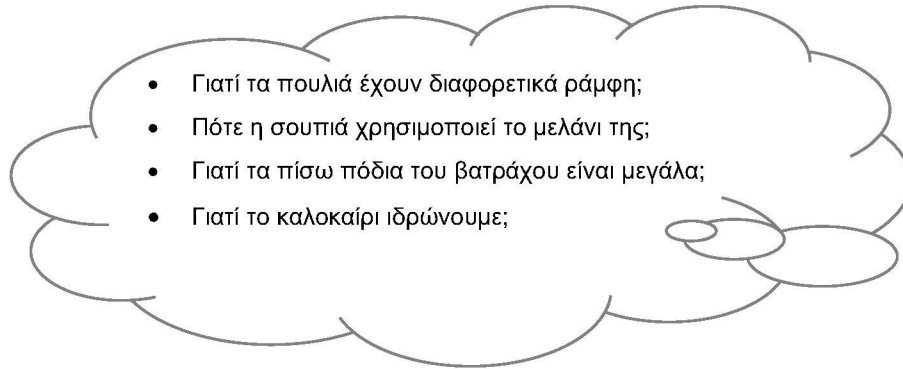
.....

.....

.....

- Συζητήστε μεταξύ σας, αν μπορείτε να τα ομαδοποιήσετε με δικά σας κριτήρια.
3. Πάρτε ένα κοχύλι από το μπολ και παρατηρήστε το.
- Γράψτε κάποια χαρακτηριστικά του σε ένα χαρτάκι, όπως μέγεθος, χρώμα, σχήμα, κάποιο σημάδακι. Αν θέλετε, μπορείτε να το ζωγραφίσετε κιόλας.
 - Όταν τελειώσετε, επιστρέψτε το κοχύλι στο μπολ.
 - Στη συνέχεια, ανταλλάξτε το χαρτάκι σας με μια άλλη ομάδα και επιχειρήστε να βρείτε στο μπολ ποιο κοχύλι είναι αυτό που περιγράφεται στο χαρτάκι που πήρατε από την άλλη ομάδα.
 - Ετοιμαστείτε για τη συζήτηση στην τάξη.

4. Διαβάστε τα παρακάτω ερωτήματα χωρίς να δοκιμάσετε να τα απαντήσετε:



Θα μπορούσατε να προσθέσετε και εσείς παρόμοια ερωτήματα, που να δείχνουν ότι με κάποια χαρακτηριστικά τους οι οργανισμοί καταφέρνουν να επιβιώνουν καλύτερα στο περιβάλλον που ζουν. Αυτά τα χαρακτηριστικά λέγονται **προσαρμογές**.

– Γράψτε ένα ζώο και ένα φυτό που γνωρίζετε, καθώς και κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που τα βοηθά στην επιβίωσή τους:

ΟΝΟΜΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ	ΙΔΙΑΙΤΕΡΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ

– Συζητήστε μεταξύ σας, σε τι εξυπηρετεί το συγκεκριμένο οργανισμό το χαρακτηριστικό αυτό.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: «ΤΑ ΖΩΑ ΚΑΙ ΤΑ ΦΥΤΑ ΤΗΣ ΡΟΔΟΠΗΣ»



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 8: Η ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

1. Η **κίνηση** είναι βασικό χαρακτηριστικό περισσότερο των ζώων και λιγότερο των φυτών. Η **μετακίνηση**, όμως, ενός οργανισμού είναι συνδυασμός διαφόρων κινήσεων.

– Συζητήστε μεταξύ σας και συμπληρώστε, αν είναι κίνηση ή μετακίνηση:

- ο χορός των μελισσών
- η γάτα που κυνηγά ένα ποντίκι
- η μετανάστευση των πουλιών

2. Τα ζώα μετακινούνται, για να καλύψουν βασικές καθημερινές ανάγκες τους.

– Συζητήστε μεταξύ σας και γράψτε μερικούς λόγους για τους οποίους τα ζώα χρειάζεται να μετακινούνται:

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

3. Η κινητικότητα των οργανισμών επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, π.χ. **το φως, τη θερμοκρασία, την υγρασία, την απουσία εχθρών, την παρουσία τροφής** κ.ά.

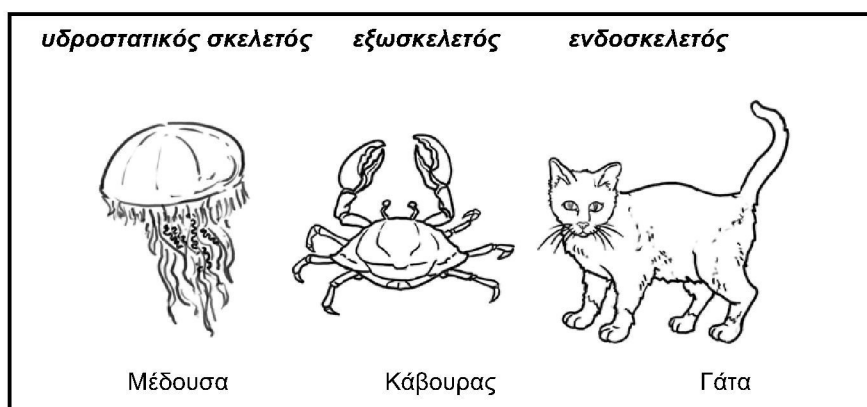
- Συζητήστε μεταξύ σας και συμπληρώστε τη στήλη Β του παρακάτω πίνακα:

<p style="text-align: center;">Στήλη Α Κινητικότητα οργανισμών</p>	<p style="text-align: center;">Στήλη Β Παράγοντες που επηρεάζουν την κινητικότητα</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Οι λαγοί μετακινούνται για την αναζήτηση της τροφής τους κατά τις νυχτερινές ώρες. - Τα σαλιγκάρια εμφανίζονται κατά τις βραδινές ώρες ή τις βροχερές μέρες. - Πολλά τρωκτικά της ερήμου δραστηριοποιούνται τη νύχτα. - Η κουκουβάγια βγαίνει για κυνήγι τη νύχτα. - Οι νυχτοπεταλούδες εμφανίζονται κατά τις νυχτερινές ώρες. 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 9: Η ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Όπως ένα σπίτι, για να σταθεί, χρειάζεται την ύπαρξη ενός βασικού σκελετού, έτσι και οι οργανισμοί για τη στήριξή τους χρειάζεται να διαθέτουν έναν ειδικό μηχανισμό, **το σκελετό**. Στα ζώα παρατηρούνται τρεις τύποι σκελετών: ο **υδροστατικός σκελετός**, ο **εξωσκελετός** και ο **ενδοσκελετός**.

Στα παρακάτω σχέδια βλέπετε τρία ζώα που αντιστοιχούν στους τρεις διαφορετικούς τρόπους στήριξης των ζώων.



1. Για να καταλάβετε πώς λειτουργεί ο κάθε τρόπος στήριξης, παρατηρήστε το πλαστικό γάντι κουζίνας που έχετε μπροστά σας. Μοιάζει με το χέρι σας, αλλά δεν έχει τη μορφή του. Για να πάρει τη μορφή του χεριού σας, χρειάζεται να κάνετε την καθεμία από τις παρακάτω ενέργειες:

(α) Να γεμίσετε το γάντι με νερό.

(β) Να τοποθετήσετε εξωτερικά του γαντιού το χαρτόνι που έχει το σχήμα του χεριού και να το συγκρατήσετε με τους συνδετήρες.

(γ) Να τοποθετήσετε στο εσωτερικό του γαντιού τα 5 αρθρωτά καλαμάκια.

- Οι τρεις τρόποι στήριξης του γαντιού που χρησιμοποιήσατε, σε ποια είδη σκελετών αντιστοιχούν;
 - (α) Το γάντι με νερό αντιστοιχεί στον
 - (β) Το γάντι με χαρτόνι αντιστοιχεί στον
 - (γ) Το γάντι με καλαμάκια αντιστοιχεί στον
- 2. Μελετήστε τις κάρτες «εικόνες ζώων» και συζητήστε μεταξύ σας για το είδος του σκελετού του κάθε ζώου.
 - Κόψτε με το ψαλίδι τις εικόνες των ζώων και χωρίστε τες ανάλογα με το είδος του σκελετού.
 - Γράψτε τα ονόματα των ζώων που έχουν:

A. Υδροστατικό σκελετό:

.....

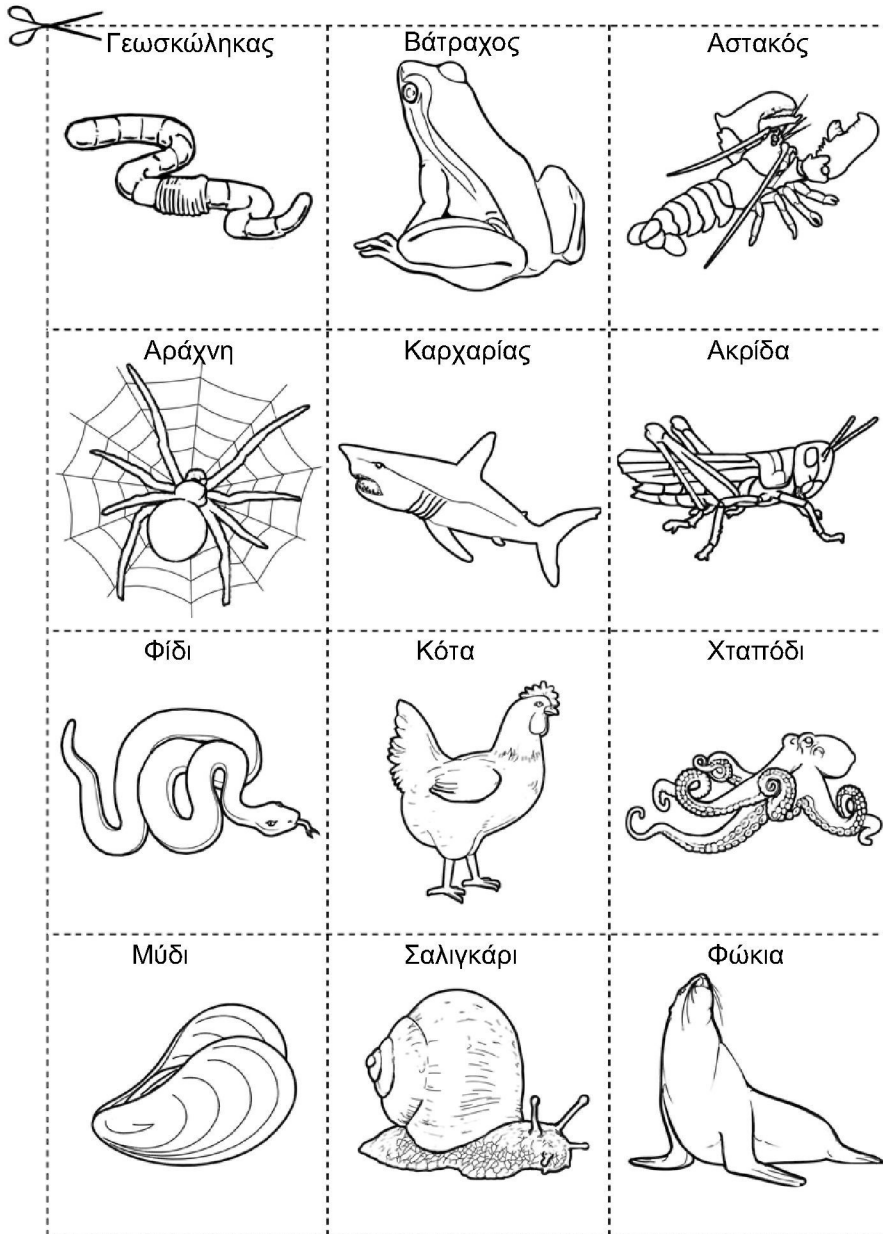
B. Εξωσκελετό:

.....

Γ. Ενδοσκελετό:

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: ΚΑΡΤΕΣ «ΕΙΚΟΝΕΣ ΖΩΩΝ»



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 10: Η ΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ

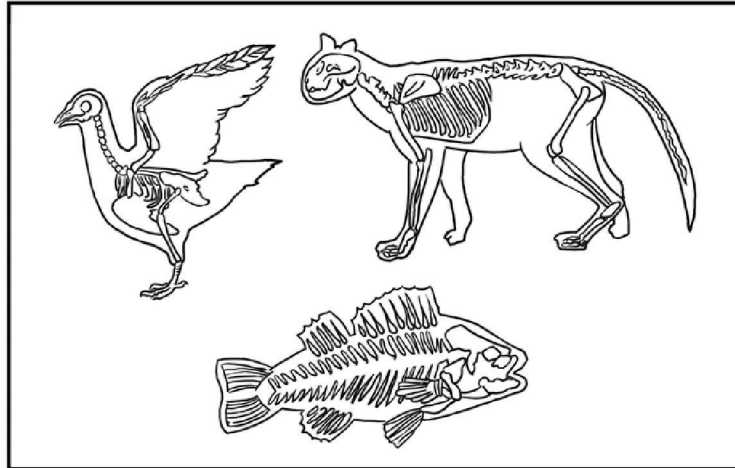
1. Τα ζώα κινούνται με διάφορους τρόπους. Το είδος της κίνησης του κάθε ζώου εξαρτάται από το περιβάλλον στο οποίο ζει (ξηρά, νερό, αέρας) και από τον τρόπο διαβίωσης. Υπάρχουν, λοιπόν, ζώα που κολυμπούν, άλλα που βαδίζουν, άλλα που κάνουν άλματα, άλλα που πετούν και άλλα που έρπουν.
 - Μελετήστε τις κάρτες «ζώα σε κίνηση» και συμπληρώστε το όνομα του ζώου στην αντίστοιχη θέση του πίνακα:

Προσοχή! Αν ένα ζώο κινείται με περισσότερους από έναν τρόπο, θα το τοποθετήσετε σε όλες τις θέσεις που αντιστοιχεί.

Είδος κίνησης	Όνομα ζώου
Κολύμβηση	
Βάδισμα	
Άλμα	
Πτήση	
Ερπυσμός	
Καλπασμός	

2. Ετοιμαστείτε να παίξετε παντομίμα τις κινήσεις ενός ζώου της αρεσκείας σας. Στην παντομίμα θα μιμηθείτε τις κινήσεις του ζώου χωρίς να μιλάτε. Οι άλλες ομάδες θα πρέπει να καταλάβουν ποιο ζώο μιμείστε.

- Αποφασίστε στην ομάδα σας ποιο ζώο θα μιμηθείτε στο παιχνίδι. Συζητήστε για τις κινήσεις που κάνει στο περιβάλλον που ζει. Επιλέξτε το μέλος της ομάδας που θα αναλάβει να παρουσιάσει στην τάξη τις κινήσεις του ζώου της επιλογής σας.
3. Στα σπονδυλόζωα, στα οποία ανήκει και ο άνθρωπος, το βασικό στοιχείο του εσωτερικού σκελετού είναι η **σπονδυλική στήλη**, η οποία αποτελείται από **οστά** (κόκαλα) που συνδέονται μεταξύ τους με τις **αρθρώσεις**.
- Μελετήστε τις παρακάτω εικόνες του σκελετού ενός ψαριού, ενός πουλιού και μιας γάτας.



- Σημειώστε ποια είναι τα κοινά χαρακτηριστικά των σκελετών τους:
.....
.....
- Σημειώστε το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του σκελετού που τα βοηθά στη μετακίνησή τους στο περιβάλλον που ζουν.
ψάρι:
πουλί:
γάτα:
- Συζητήστε μεταξύ σας με ποιον τρόπο τα ιδιαίτερα αυτά χαρακτηριστικά (**προσαρμογές**) τα βοηθούν στη μετακίνησή τους.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: ΚΑΡΤΕΣ «ΖΩΑ ΣΕ ΚΙΝΗΣΗ»

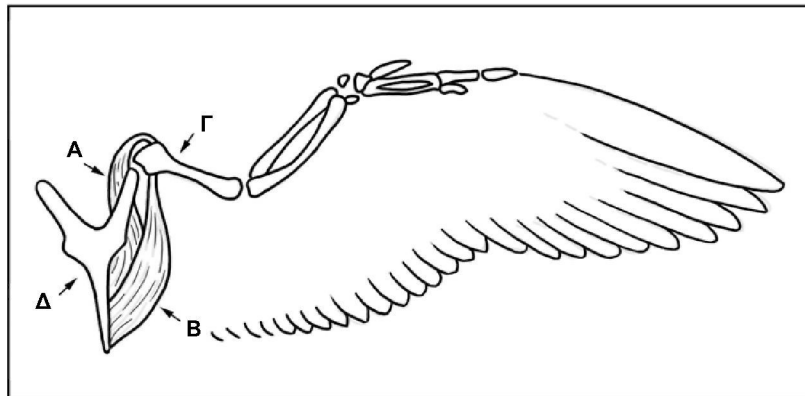
Ξιφίας	Βάτραχος	Καμήλα
Καγκουρό	Δελφίνι	Νυχτερίδα
Φίδι	Κότα	Πάπια
Χελιδόνι	Άλογο	Σαύρα

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 11: ΜΥΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

Ο σκελετός των ζώων, εκτός από τη στήριξη του σώματος, βοηθάει και στην κίνηση με έναν ειδικό μηχανισμό, τους **μυς**.

Οι μύες στηρίζονται στα οστά, τα οποία και κινούν. Κάθε μυς μπορεί να συστέλλεται ή να χαλαρώνει. Οι μύες δρουν σε ζευγάρια (ανά δύο), δηλαδή όταν ο ένας μυς συστέλλεται ο άλλος χαλαρώνει. Κατά τη συστολή του μυός το μήκος του μικραίνει και τραβάει τα κόκαλα στα οποία στηρίζεται, με αποτέλεσμα αυτά να κινούνται.

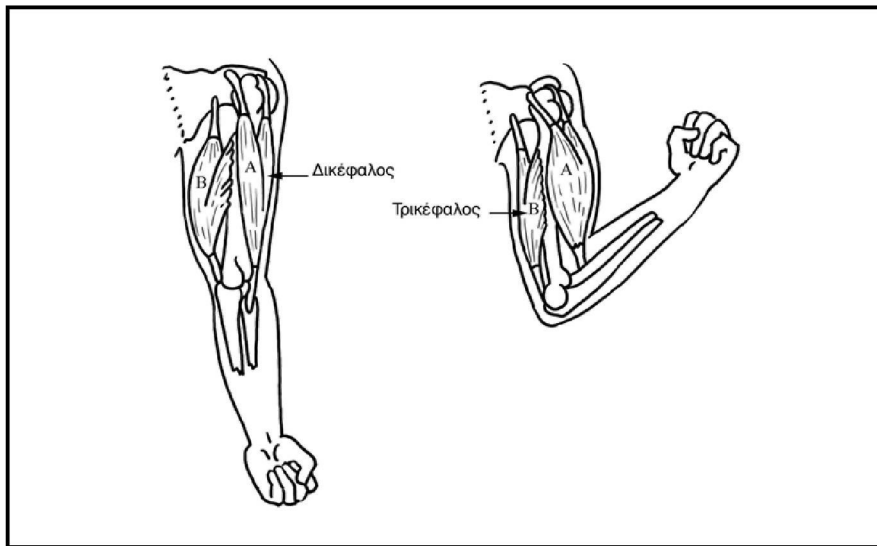
1. Το παρακάτω σχέδιο παριστάνει την πτέρυγα ενός πουλιού.



- Μελετήστε το σχέδιο και παρατηρήστε τους μύες A και B, οι οποίοι στηρίζονται πάνω στα οστά Γ και Δ.
- Χρωματίστε με κίτρινο χρώμα τα οστά (κόκαλα) και με κόκκινο τους μυς.
- Συζητήστε μεταξύ σας ποιος μυς πρέπει να συσταλθεί για να ανέβει η πτέρυγα και ποιος για να κατέβει και συμπληρώστε τα κενά:

Η πτέρυγα ανεβαίνει, όταν συστέλλεται ο μυς, ενώ κατεβαίνει, όταν συστέλλεται ο μυς

2. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται τα οστά (κόκαλα) και οι μύες κατά την κάμψη του ανθρώπινου χεριού:



- Φτιάξτε ένα αντίστοιχο μοντέλο, με βάση τις παρακάτω οδηγίες:

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

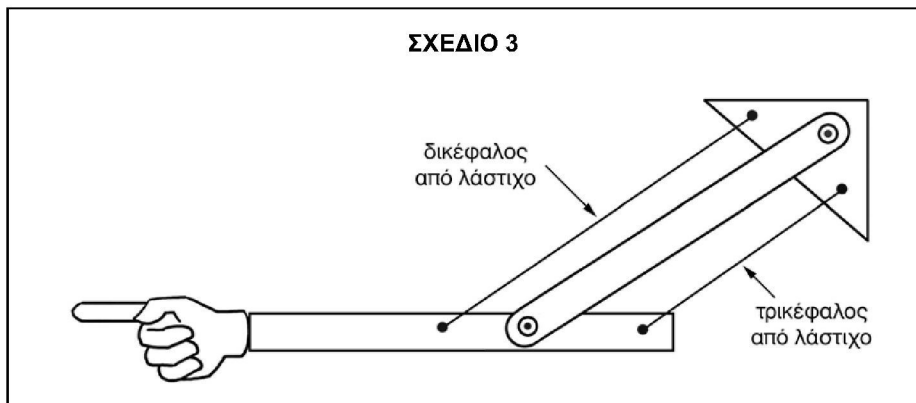
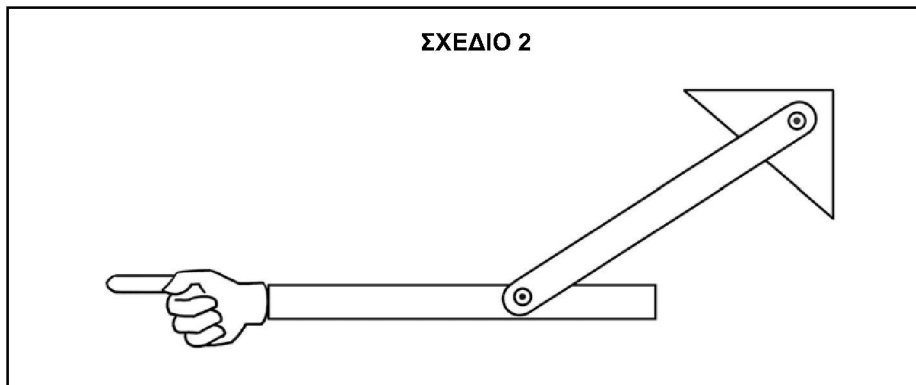
- Σχεδιάστε πάνω στο χαρτόνι, στο μέγεθος που επιθυμείτε, τα κομμάτια που θα παριστάνουν τα κόκαλα (ΣΧΕΔΙΟ 1). Στη συνέχεια, κόψτε τα κομμάτια με κοπίδι ή ψαλίδι.
- Συνδέστε με πινέζες μεταξύ τους τα κομμάτια του βραχίονα με του πήχη και του ώμου. Στη συνέχεια, στερεώστε με συρραπτικό τα κομμάτια του χεριού και του πήχη (ΣΧΕΔΙΟ 2).
- Στερεώστε τα λαστιχάκια με συρραπτικό πάνω στα κομμάτια της κατασκευής που φτιάξατε (ΣΧΕΔΙΟ 3).

ΕΧΕΤΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΕΙ ΕΝΑ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΜΨΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΧΕΡΙΟΥ!

- Δοκιμάστε το μοντέλο σας έχοντας υπόψη ότι, όταν το χέρι είναι ανοιχτό, ο τρικέφαλος μυς συστέλλεται και ο δικέφαλος χαλαρώνει. Προσοχή, οι δύο μύες δεν μπορούν να χαλαρώνουν ταυτόχρονα!
- Συμπληρώστε τα κενά στο παρακάτω κείμενο:

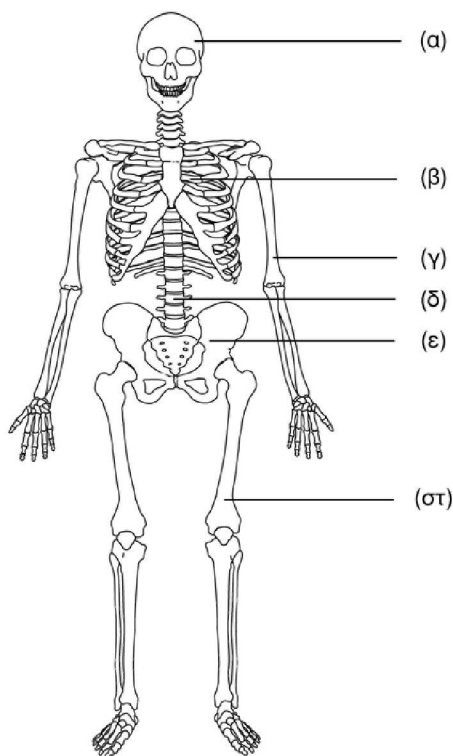
Το χέρι κάμπτεται, όταν συστέλλεται ο μυς, ενώ ταυτόχρονα χαλαρώνει ο μυς.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 12: Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΣ

1. Ο ανθρώπινος σκελετός αποτελείται από οστά (κόκαλα), που είναι πάνω από 200, και προσφέρει πολλά στο σώμα, όπως:
 - το στηρίζει και του δίνει σχήμα
 - το βοηθάει στην κίνηση, γιατί είναι αρθρωτός και στηρίζει τους μυς
 - προστατεύει τα ευαίσθητα όργανα του σώματος με τις κοιλότητες που σχηματίζει.
- Παρατηρήστε στην παρακάτω εικόνα του ανθρώπινου σκελετού, το μεγάλο αριθμό των οστών. Με λίγη προσοχή, μπορείτε να τα κατατάξετε σε ομάδες ανάλογα με τη θέση τους (κεφαλή, σπονδυλική στήλη, θώρακας, άνω και κάτω άκρα) ή ανάλογα με τη μορφή τους (πλατιά, κοντά, μακριά).



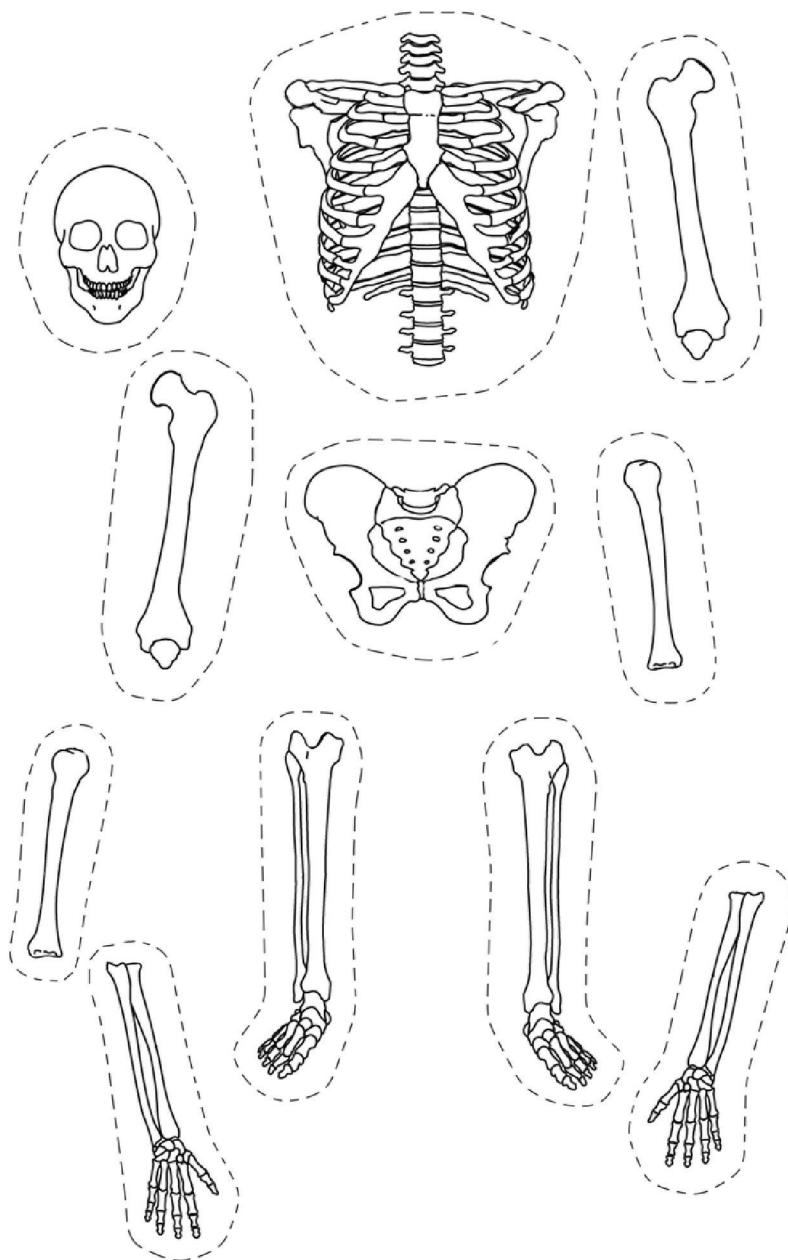
- Σημειώστε σε ποια κατηγορία ανήκουν τα οστά που δείχνουν τα βελάκια στο σκελετό της παραπάνω εικόνας, ως προς τη θέση τους και ως προς τη μορφή τους:

Θέση	Μορφή
(α)κεφαλή.....
(β)
(γ)μακρύ οστό.....
(δ)
(ε)
(στ)

2. Στην επόμενη σελίδα, σας δίνονται σε σχέδιο κομμάτια του ανθρώπινου σκελετού (παζλ), για να φτιάξετε ένα δικό σας χάρτινο σκελετό.

- Χρωματίστε με μπλε χρώμα το κρανίο, με κόκκινο τη σπονδυλική στήλη, με πορτοκαλί το θώρακα, με καφέ τα άνω άκρα (χέρια) και με πράσινο τα κάτω άκρα (πόδια).
- Κόψτε τα κομμάτια με ψαλίδι και τοποθετήστε τα το ένα δίπλα στο άλλο, έτσι ώστε να κατασκευάσετε τον ανθρώπινο σκελετό. Μπορείτε να τα συρράψετε με ένα συρραπτικό ή να τα κολλήσετε σε ένα φύλλο χαρτιού.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: ΠΑΖΛ ΧΑΡΤΙΝΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 13: ΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

1. Κάθε οργανισμός πρέπει να εξασφαλίζει συνεχώς την τροφή του. Για ποιους, όμως, λόγους οι οργανισμοί χρειάζεται να τρέφονται;
 - Διαβάστε το παρακάτω κείμενο και υπογραμμίστε τους λόγους θρέψης των οργανισμών.

Γιατί τρώμε;

Θα έχετε διαπιστώσει ότι όλοι οι οργανισμοί καταβάλλουν καθημερινά μεγάλες προσπάθειες για την ανεύρεση τροφής, γιατί η τροφή είναι απαραίτητη για την επιβίωσή τους.

Ένας αθλητής που ασκείται καθημερινά, χάνει νερό με τον ιδρώτα, ξοδεύει μεγάλες ποσότητες ενέργειας και χρειάζεται να διατηρεί τη δομή του, να αναπτύσσεται, να επιδιορθώνει τις φθορές του σώματός του. Όλα αυτά του τα εξασφαλίζει η καθημερινή τροφή με τη μεγάλη ποικιλία της, γιατί στο σώμα του η τροφή μετατρέπεται σε απλούστερα υλικά, τις θρεπτικές ουσίες, που γίνονται στοιχεία του σώματός του, ενέργεια για τις καθημερινές του ασχολίες, θερμότητα, υλικά για την αποκατάσταση των φθορών του σώματός του κ.ά.

Ωστόσο, μην ξεχνάτε την παροιμία που λέει «πρέπει να τρώμε, για να ζούμε και όχι να ζούμε, για να τρώμε»!

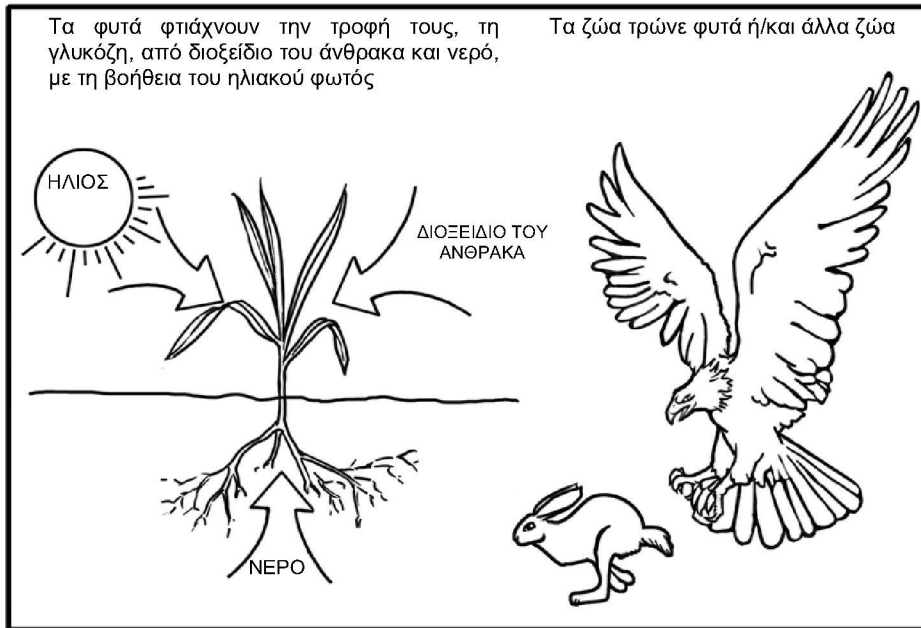
- Καταγράψτε τους λόγους θρέψης των οργανισμών που σημειώσατε στο παραπάνω κείμενο, καθώς και άλλους που εσείς νομίζετε:

Οι οργανισμοί τρέφονται, για να:

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

2. Ο τρόπος θρέψης φυτών και ζώων δεν είναι ο ίδιος.

- Μελετήστε την παρακάτω εικόνα, που δείχνει τον τρόπο θρέψης ενός φυτού και ενός ζώου



- Συζητήστε στην ομάδα σας για τον τρόπο θρέψης των φυτών και των ζώων και καταγράψτε τη βασική διαφορά.

.....

.....

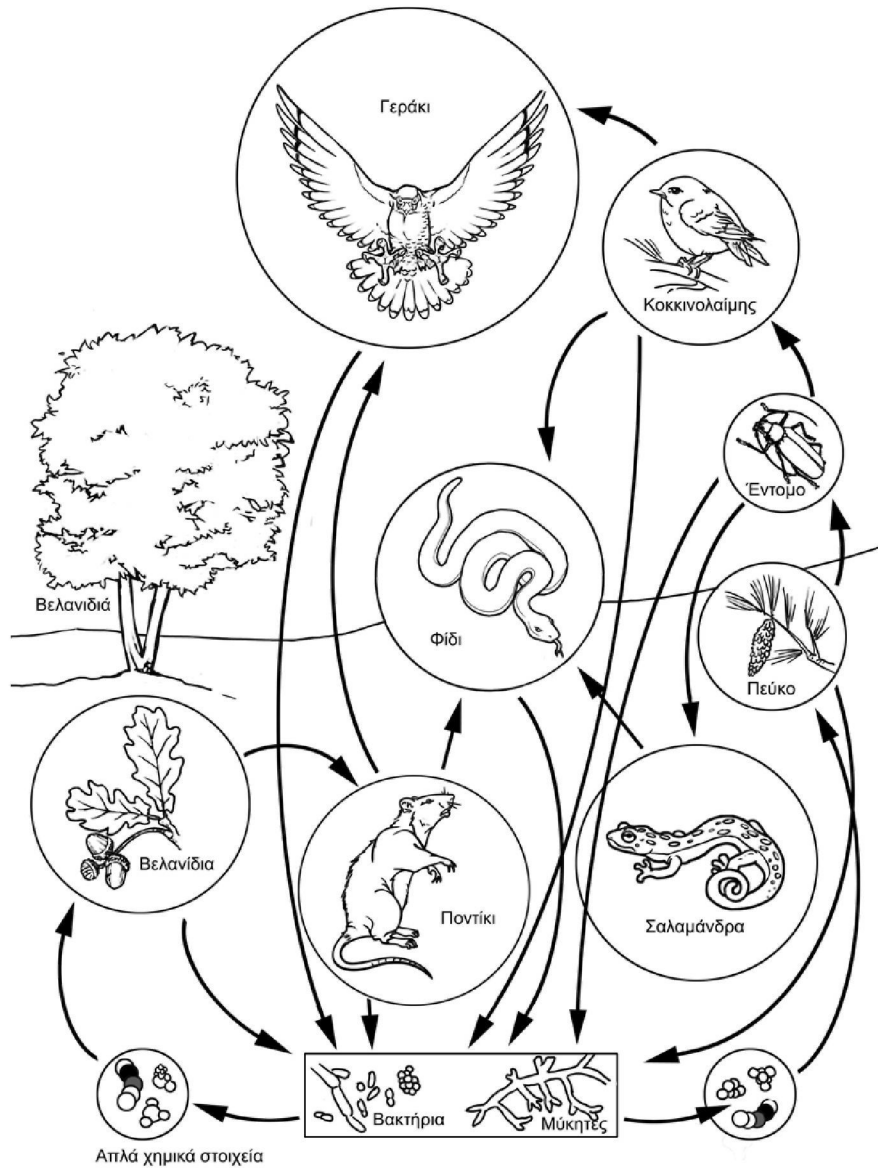
.....

.....

3. Τα φυτά, επειδή φτιάχνουν την τροφή τους με απλά υλικά που παίρνουν από το περιβάλλον, λέγονται **αυτότροφοι οργανισμοί ή παραγωγοί**, ενώ τα ζώα, επειδή τρέφονται με άλλους οργανισμούς, λέγονται **καταναλωτές**. Υπάρχουν οργανισμοί που τρέφονται από τη διάσπαση των νεκρών οργανισμών ή των νεκρών τμημάτων οργανισμών. Αυτοί οι οργανισμοί λέγονται **διασπαστές ή αποικοδομητές**. Οι

καταναλωτές και οι αποικοδομητές που τρέφονται από άλλους οργανισμούς λέγονται **ετερότροφοι οργανισμοί**.

- Η παρακάτω εικόνα δείχνει τους οργανισμούς που ζουν σε μια περιοχή και με τα βελάκια σημειώνονται οι τροφικές σχέσεις των οργανισμών («ποιος τρώει ποιον»).



- Μελετήστε την εικόνα και κατατάξτε τους οργανισμούς που υπάρχουν σ' αυτή στις αντίστοιχες στήλες του παρακάτω πίνακα:

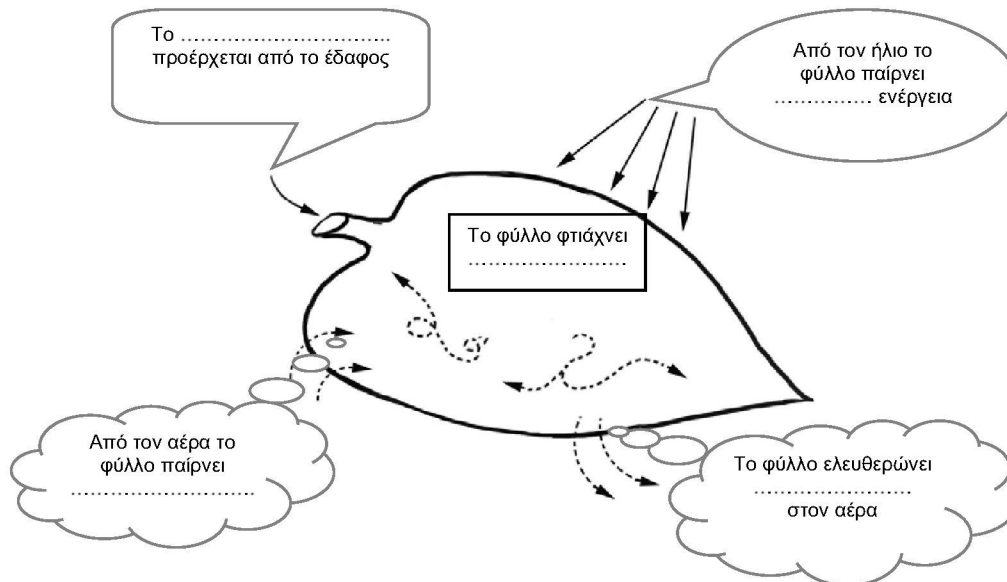
ΑΥΤΟΤΡΟΦΟΙ	ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΟΙ		
	Καταναλωτές		Αποικοδομητές ή διασπαστές
	Φυτοφάγοι	Σαρκοφάγοι	

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 14: ΠΩΣ ΤΡΕΦΟΝΤΑΙ ΤΑ ΦΥΤΑ;

1. Το 1630 ένας ερευνητής, ο Γιόχαν Βαν Χέλμοντ, για να απαντήσει στο ερώτημα «πώς τρέφονται τα φυτά;» έκανε το παρακάτω πείραμα:

Φύτεψε μια μικρή ιτιά βάρους 2,5 κιλών σε ένα βαρέλι με 90 κιλά χώμα και στη συνέχεια, το μόνο που έκανε ήταν να την ποτίζει με νερό. Ύστερα από 5 χρόνια η ιτιά ζύγιζε 75 κιλά και το χώμα 89,9 κιλά.

- Υπολογίστε, πόση είναι η αύξηση του βάρους της ιτιάς και πόση η μείωση του βάρους του χώματος;
 - Υπολογισμός αύξησης βάρους της ιτιάς:
 - Υπολογισμός μείωσης βάρους χώματος:.....
 - Συζητήστε μεταξύ σας, πού οφείλεται η αύξηση του βάρους της ιτιάς;
2. Τα φυτά είναι αυτότροφοι οργανισμοί και φτιάχνουν μόνα τους την τροφή τους με τη διαδικασία της **φωτοσύνθεσης** που γίνεται **στους χλωροπλάστες** των φύλλων. Κατά τη φωτοσύνθεση, τα φυτά παίρνουν **ηλιακή ενέργεια** από τον ήλιο, **νερό** από το έδαφος, **διοξείδιο του άνθρακα** από τον αέρα, φτιάχνουν **γλυκόζη** και ελευθερώνουν **οξυγόνο**.
- Στο παρακάτω σχέδιο παριστάνεται σχηματικά η διαδικασία της φωτοσύνθεσης (με τα βελάκια προς το φύλλο παριστάνονται τα υλικά που χρειάζονται, για να γίνει η φωτοσύνθεση, ενώ με τα βελάκια προς τα έξω τα υλικά που παράγονται με την φωτοσύνθεση).
 - Χρωματίστε με πράσινο χρώμα το φύλλο.
 - Μελετήστε την εικόνα και συμπληρώστε τα κενά.



3. Για να διαπιστώσετε την παρουσία του αμύλου στα φύλλα, θα χρησιμοποιήσετε διάλυμα Lugol, το οποίο δίνει ένα χαρακτηριστικό μπλε χρώμα στις περιοχές του φύλλου όπου υπάρχει άμυλο.

Πείραμα 1: Ρίξτε λίγες σταγόνες διαλύματος Lugol πάνω σε μια φέτα ψωμιού, για να δείτε το χαρακτηριστικό χρώμα που παίρνει το άμυλο.

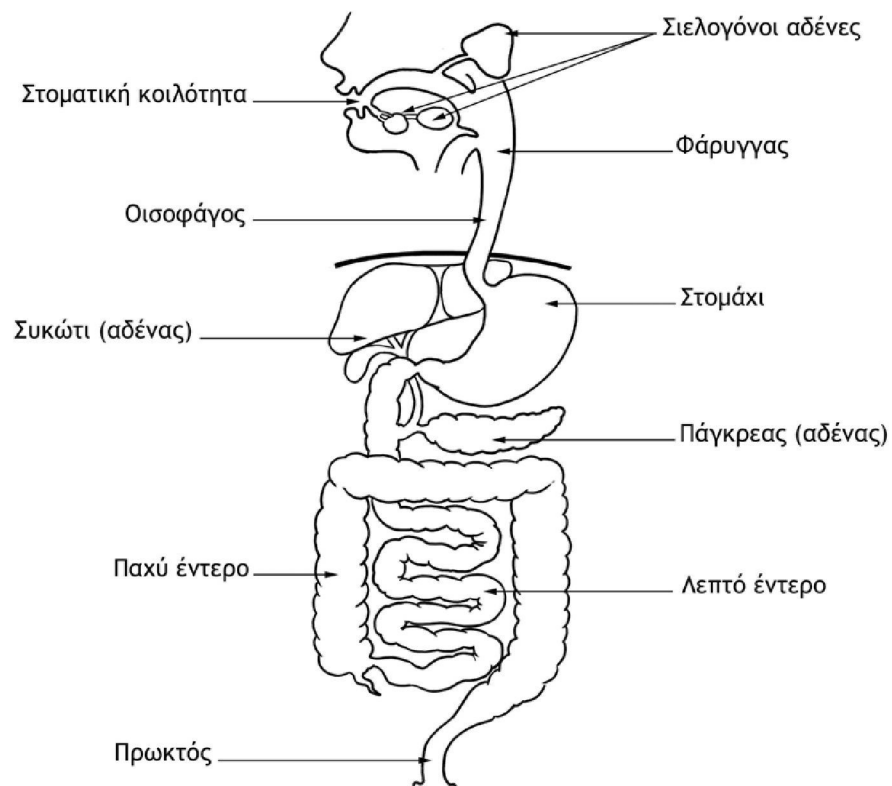
Πείραμα 2: Ρίξτε λίγες σταγόνες διαλύματος Lugol στο αποχρωματισμένο φύλλο.

➤ Παρατηρείτε αλλαγή του χρώματος σε κάποιες περιοχές του φύλλου; ΝΑΙ ή ΟΧΙ
 Αν ΝΑΙ, γιατί;

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 15: ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΩΜΑ

Πέψη είναι η διάσπαση της τροφής σε απλούστερες ουσίες. Γίνεται στον **πεπτικό σωλήνα**, με τη βοήθεια διαφόρων ουσιών που παράγονται από ειδικούς **αδένες**. Ο οργανισμός, από τα προϊόντα της διάσπασης της τροφής, παίρνει τις χρήσιμες ουσίες με την **απορρόφηση** και αποβάλλει τις άχρηστες με την **απέκκριση**.

1. Η παρακάτω εικόνα δείχνει το πεπτικό σύστημα του ανθρώπου (**πεπτικός σωλήνας και αδένες**).



- Μελετήστε τα μέρη του πεπτικού σωλήνα και τους αδένες (όνομα, θέση).
 - Χρωματίστε με κίτρινο χρώμα τα μέρη του πεπτικού σωλήνα και με κόκκινο χρώμα τους αδένες.
2. Στις κάρτες «Ρόλος κάθε οργάνου του πεπτικού συστήματος» αναγράφεται ο ρόλος κάθε οργάνου του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου.
- Κόψτε τις κάρτες.
 - Διαβάστε το περιεχόμενο της κάθε κάρτας ξεχωριστά και συζητήστε μεταξύ σας σε ποιο όργανο αναφέρεται.
 - Γράψτε το όνομα του αντίστοιχου οργάνου και ζωγραφίστε την εικόνα του στο πίσω μέρος της κάθε κάρτας.
 - Βάλτε στη σωστή σειρά τις κάρτες, για να σχηματίσετε το πεπτικό σύστημα του ανθρώπου.
3. Έστω ότι τρώτε ένα σάντουιτς!



- Συζητήστε μεταξύ σας και περιγράψτε από ποια μέρη του πεπτικού σωλήνα περνάει η τροφή και τι παθαίνει στο καθένα. Ετοιμαστείτε να παρουσιάσετε το αποτέλεσμα της συζήτησης στην τάξη.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: ΚΑΡΤΕΣ «ΡΟΛΟΣ ΚΑΘΕ ΟΡΓΑΝΟΥ ΤΟΥ
ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ»**



Εδώ θα συμβούν πολλά!
Θα ανακατευτείς με το γαστρικό υγρό που θα σου δώσω. Αν έφερες μαζί σου μικροοργανισμούς, θα τους καταπολεμήσω με το υδροχλωρικό οξύ. Μαζί και οι κινήσεις των τοιχωμάτων μου θα σε βοηθήσουν να γίνεις χυμός. ΣΤΟΠ, πριν πας στο έντερο πρέπει να περιμένεις στην έξοδο για επιθεώρηση!

Εδώ, μάλλον θα περιμένεις αρκετά!
Στην αρχή θα ανακατευτείς με τη χολή που στέλνει το συκώτι και με το παγκρεατικό υγρό που δίνει το πάγκρεας. Για να ολοκληρωθεί όμως η πέψη, χρειάζεται να σου δώσω κι εγώ ένα υγρό και μαζί με τις κινήσεις των τοιχωμάτων μου θα γίνεις πολτός. Ετοιμάσου να δώσεις τις θρεπτικές ουσίες από τις λάχνες μου στο αίμα. Ο σκοπός επετεύχθη, η απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών έγινε! Τα υπολείμματα θα συνεχίσουν το ταξίδι τους στο παχύ έντερο.

Επιτέλους, έφτασες στο τέρμα!
Είμαι το τελευταίο τμήμα του πεπτικού σωλήνα. Άφησε τις άχρηστες ουσίες στο περιβάλλον.

Ένα απλό πέρασμα είμαι!
Ήδη ξεκίνησες το ταξίδι χωρίς γυρισμό. Προσοχή, για να μην πας στον αναπνευστικό σωλήνα, σου έκλεισα το δρόμο με την επιγλωττίδα.

Στάζω στην κυριολεξία χολή!
Όλο το 24ωρο τη μαζεύω σε μια κύστη, για να σου τη δώσω, εφόσον περιέχεις λίπη, κάπου στην αρχή του λεπτού εντέρου.

Κουράγιο, το ταξίδι σου τελειώνει!
Αν και είσαι πια μόνο άχρηστα υλικά, χρειάζεται να μείνεις εδώ αρκετά. Θα αφήσεις νερό και θα γίνεις πιο πυκνόρρευστο υλικό.

Μη φοβάσαι για την πτώση εδώ!
Θα σε βοηθήσω με τις συσπάσεις των τοιχωμάτων μου να μεταφερθείς με ασφάλεια στην επόμενη στάση, στο στομάχι.

Είμαστε κάπου κοντά στο στόμα!
Αν περιέχεις ζάχαρη, μας χρειάζεσαι. Με το σάλιο που παράγουμε και στέλνουμε στο στόμα, θα γίνει η πρώτη διάσπαση του αμύλου.

Είμαι κι εγώ εδώ!

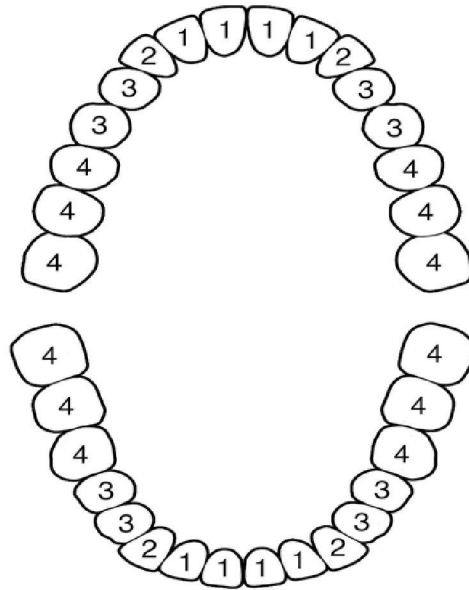
Παράγω το παγκρεατικό υγρό, για να σου το δώσω κάπου στην αρχή του λεπτού εντέρου και για να σε βοηθήσω στη διάσπαση σχεδόν όλων των τροφών.

Εδώ είναι η αρχή!

Χρειάζεται να περιμένεις να σε γευθούν, να μασηθείς με τα δόντια και να γίνεις μικρά κομματάκια, να μαλακώσεις με το σάλιο που δίνουν οι σιελογόνοι αδένες και να μετατραπείς, με τη βοήθεια της γλώσσας, σε μπουκιά.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 16: ΤΑ ΔΟΝΤΙΑ ΜΑΣ

1. Συζητήστε στην ομάδα σας για τη σημασία των δοντιών.
2. Τα πρώτα δόντια, που λέγονται **νεογιλά**, είναι προσωρινά και αντικαθίστανται στην ηλικία των έξι ετών από τα **μόνιμα** δόντια. Στο παρακάτω σχέδιο φαίνεται το σύνολο των μόνιμων δοντιών στην άνω και στην κάτω σιαγόνα ενός ενήλικα, καθώς και οι τέσσερις τύποι των δοντιών (διαφορετικοί αριθμοί).

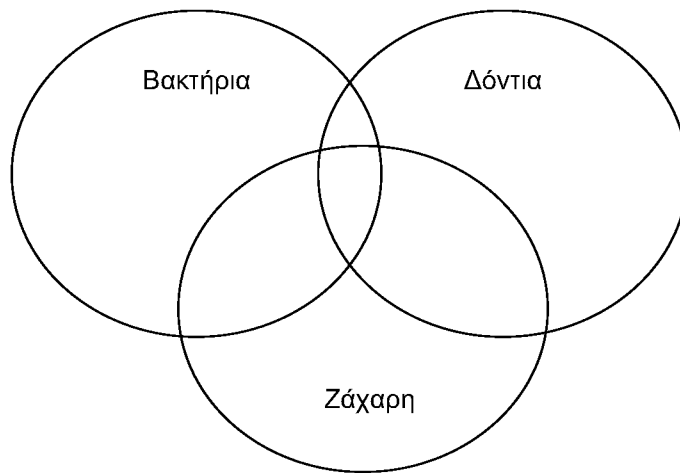


- Χρωματίστε με διαφορετικά χρώματα τους διαφορετικούς τύπους δοντιών, όπως:
 - 1 κοπήρες = πράσινο χρώμα
 - 2 κυνόδοντες = μπλε χρώμα
 - 3 προγόμφιοι = κόκκινο χρώμα
 - 4 γομφίοι = πορτοκαλί χρώμα
 - Μετρήστε τα μόνιμα δόντια της εικόνας και σημειώστε τον αριθμό
 - Μετρήστε και σημειώστε πόσα είναι τα δόντια σας
 - Υπάρχει διαφορά του αριθμού των δοντιών σας με εκείνα της εικόνας;
ΝΑΙ ή ΟΧΙ; (υπογραμμίστε)
 - Αν ΝΑΙ, σε ποιο τύπο δοντιών βρίσκεται η διαφορά;
3. Πολύ συχνά παρατηρούνται διάφορα οδοντικά προβλήματα, όπως δυσσομία στόματος (άσχημη μυρωδιά), χρωματισμός δοντιών, τερηδόνα (σάπισμα δοντιών), αιμάτωμα ούλων, ουλίτιδα (καταστροφή ούλων), στραβά δόντια κ.ά.

- Συζητήστε μεταξύ σας για τις αιτίες αυτών των προβλημάτων και καταγράψτε τουλάχιστον δύο:

.....
.....

- Η βασική αιτία για την τερηδόνα και την ουλίτιδα είναι η οδοντική μικροβιακή πλάκα. Για να καταλάβετε πότε εμφανίζεται τερηδόνα στα δόντια:
 - Μελετήστε το παρακάτω διάγραμμα των τριών κύκλων που τέμνονται μεταξύ τους. Ο κάθε κύκλος αντιστοιχεί σε έναν από τους τρεις παράγοντες που από κοινού συμβάλλουν στην εμφάνιση της τερηδόνας. Οι παράγοντες αυτοί είναι τα βακτήρια της οδοντικής πλάκας, η ζάχαρη των τροφών και τα δόντια.
 - Βάψτε με μαύρο χρώμα το κοινό τμήμα των τριών κύκλων (τομή) που αντιστοιχεί στην τερηδόνα.



4. Για τη σωστή υγιεινή των δοντιών χρειάζεται:
- βούρτσισμα δύο φορές την ημέρα (ΕΙΚΟΝΑ 1)
 - καθαρισμός με το οδοντικό νήμα (ΕΙΚΟΝΑ 2)
 - πλύσεις με στοματικό διάλυμα
 - καθαρισμός της οδοντικής μικροβιακής πλάκας με φθοριούχο οδοντόκρεμα
 - επίσκεψη στον οδοντογιάτρο τουλάχιστον δύο φορές το χρόνο

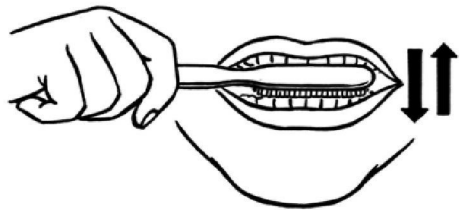
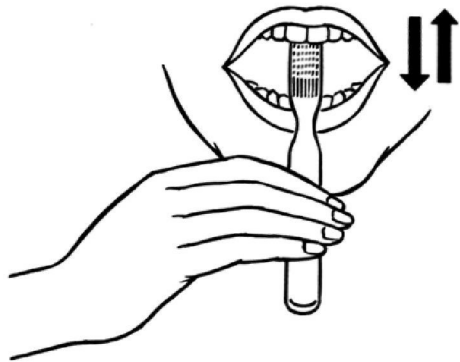
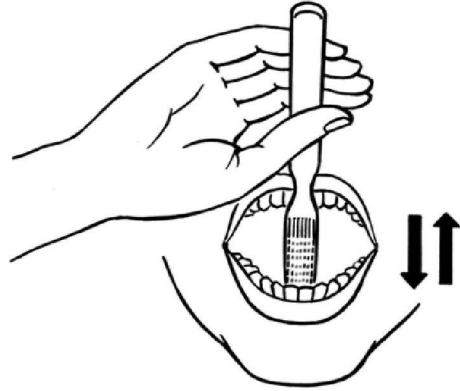
διατροφή κυρίως με φρούτα, λαχανικά, γάλα και λιγότερο με τροφές πλούσιες σε ζάχαρη

- Βάλτε ένα **X** μπροστά από καθεμία από τις παραπάνω ενέργειες που εσείς κάνετε στη ζωή σας!

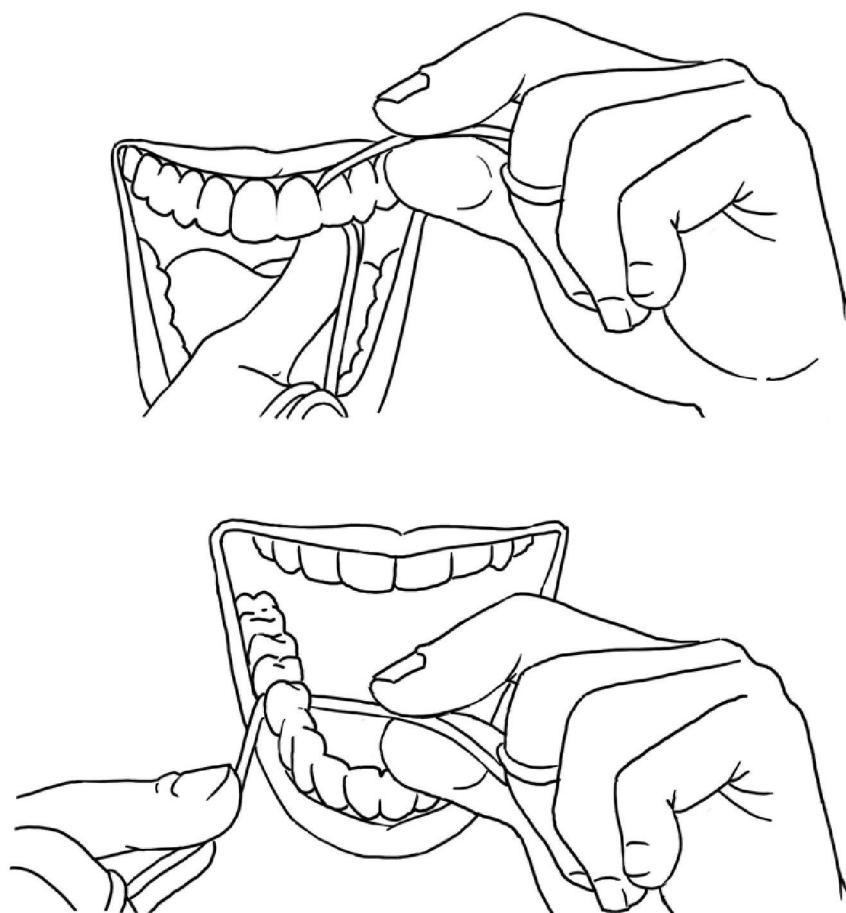
- Γράψτε ποιες από τις παραπάνω ενέργειες θα μπορούσατε να κάνετε στο εξής:

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

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4: ΕΙΚΟΝΑ 1 «ΣΩΣΤΟΣ ΤΡΟΠΟΣ
ΒΟΥΡΤΣΙΣΜΑΤΟΣ ΔΟΝΤΙΩΝ»**



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4: ΕΙΚΟΝΑ 2 «ΧΡΗΣΗ ΟΔΟΝΤΙΚΟΥ ΝΗΜΑΤΟΣ»



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 17: ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

1. Οι τροφές που τρώμε περιέχουν μια ποικιλία ουσιών.

Παρακάτω σας δίνεται ένας κατάλογος με μερικές από τις πιο συνηθισμένες τροφές (μπορείτε, αν θέλετε, να συμπληρώσετε και δικές σας):

<ul style="list-style-type: none"> • αλλαντικά • αβγό • βούτυρο • γάλα • γιαούρτι • γλυκά • ελιές • κοτόπουλο • κακάο • σοκολάτα • κρουασάν • μαρμελάδα • μέλι • ψάρι • θαλασσινά • ρύζι • μακαρόνια • πατάτες τηγανητές, βραστές) • πατατάκια 	<ul style="list-style-type: none"> • τσάι • νερό • αναψυκτικά • κρέας (μοσχάρι, χοιρινό, αρνί) • όσπρια (φασόλια, φακές, αρακάς...) • ψωμί (άσπρο, μαύρο) • λαχανικά (καρότα, λάχανο, μαρούλι, ντομάτα, χόρτα...) • φρούτα (πορτοκάλι, μήλο, αχλάδι, σταφύλι, ροδάκινο...) • ξηροί καρποί (καρύδια, αμύγδαλα, φιστίκια, φουντούκια...)
---	--

- Φτιάξτε το μενού της αρεσκείας σας για μια τυπική ημέρα, διαλέγοντας από τις παραπάνω τροφές.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΜΕΝΟΥ ΗΜΕΡΑΣ

Πρωινό:

.....

Πρόγευμα:

.....

Γεύμα:

.....

.....

Απογευματινό:

.....

Δείπνο:

.....

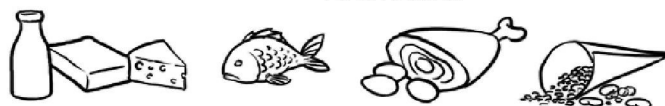
- Συζητήστε με το διπλανό σας τις επιλογές σας και προσπαθήστε να τις αιτιολογήσετε.

2. Η καθημερινή μας διατροφή πρέπει να περιέχει τις εξής θρεπτικές ουσίες: **πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη, μεταλλικά άλατα, βιταμίνες και νερό**. Οι ουσίες αυτές χρησιμοποιούνται στον οργανισμό ως εξής:

- οι πρωτεΐνες ως δομικά και λειτουργικά υλικά
- οι υδατάνθρακες για ενέργεια
- τα λίπη σαν αποθήκες ενέργειας
- τα μεταλλικά άλατα για τα απαραίτητα στοιχεία τους
- οι βιταμίνες (σε μικρές ποσότητες) για την καλή λειτουργία του
- το νερό σε όλες τις λειτουργίες του

- Μελετήστε την εικόνα που δείχνει τις κατηγορίες των θρεπτικών ουσιών, καθώς και ορισμένες τροφές στις οποίες βρίσκονται:

ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ



Γάλα – Τυριά

Ψάρια

Κρέας – Αυγά

Σόγια

ΛΙΠΗ



Ζωικό Βούτυρο

Φυτικό Βούτυρο

Γάλα

Λάδι

Κρέας

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ



Ψωμί

Πατάτες

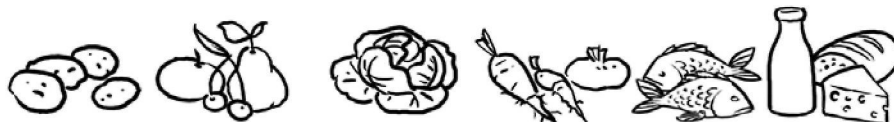
Όσπρια

Μακαρόνια

Μέλι

Γλυκά

ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΑΛΑΤΑ



Πατάτες

Φρούτα

Λαχανικά

Ψάρια

Γαλακτοκομικά

ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ



Λεμόνι

Φρούτα

Λαχανικά

Πατάτες

Ψάρια

Γάλα – Αυγά – Χυμοί

ΝΕΡΟ



Νερό

Σούπα

Φρούτα

Λαχανικά

- Σημειώστε, ποιες από αυτές τις θρεπτικές ουσίες περιέχει το προτεινόμενο μενού σας;

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

- Σκεφτείτε, τι θα αλλάζατε στο μενού και γιατί;

3. Η ισορροπημένη διατροφή περιλαμβάνει τις εξής πέντε ομάδες τροφών: γαλακτοκομικά, κρεατικά, λαχανικά, φρούτα, ψωμί και δημητριακά. Για να είναι σωστή η ισορροπημένη διατροφή, πρέπει να περιλαμβάνει:

- όλες τις ομάδες τροφών
- διαφορετικά τρόφιμα από κάθε ομάδα τροφών
- ορισμένες ποσότητες από κάθε ομάδα τροφών
- μέτρο στην ποσότητα τροφής

- Μελετήστε την εικόνα με την πυραμίδα της μεσογειακής διατροφής:

- Συζητήστε με το διπλανό σας τις τυχόν αλλαγές στο προτεινόμενο μενού ημέρας που γράψατε και ξαναγράψτε το:

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΜΕΝΟΥ ΗΜΕΡΑΣ

Πρωινό:

.....

Πρόγευμα:

.....

Γεύμα:

.....

.....

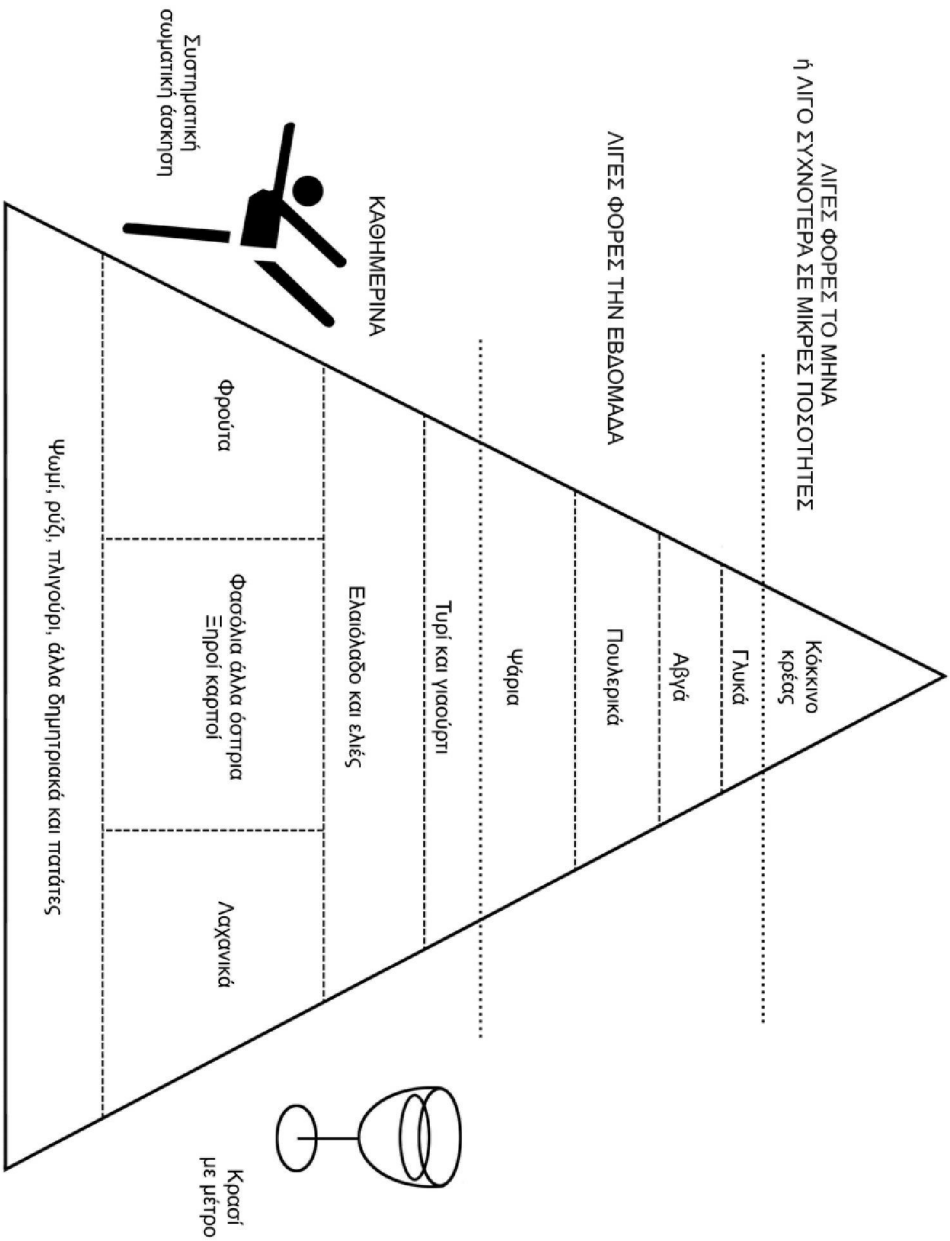
Απογευματινό:

.....

Δείπνο:

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3: ΕΙΚΟΝΑ «Η ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ»



**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 18: ΣΕΡΦΑΡΟΝΤΑΣ ΣΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**



Σας έχει ανατεθεί, ως ομάδα, να ετοιμάσετε μια ιστοσελίδα με θέμα την ανθρώπινη καρδιά.

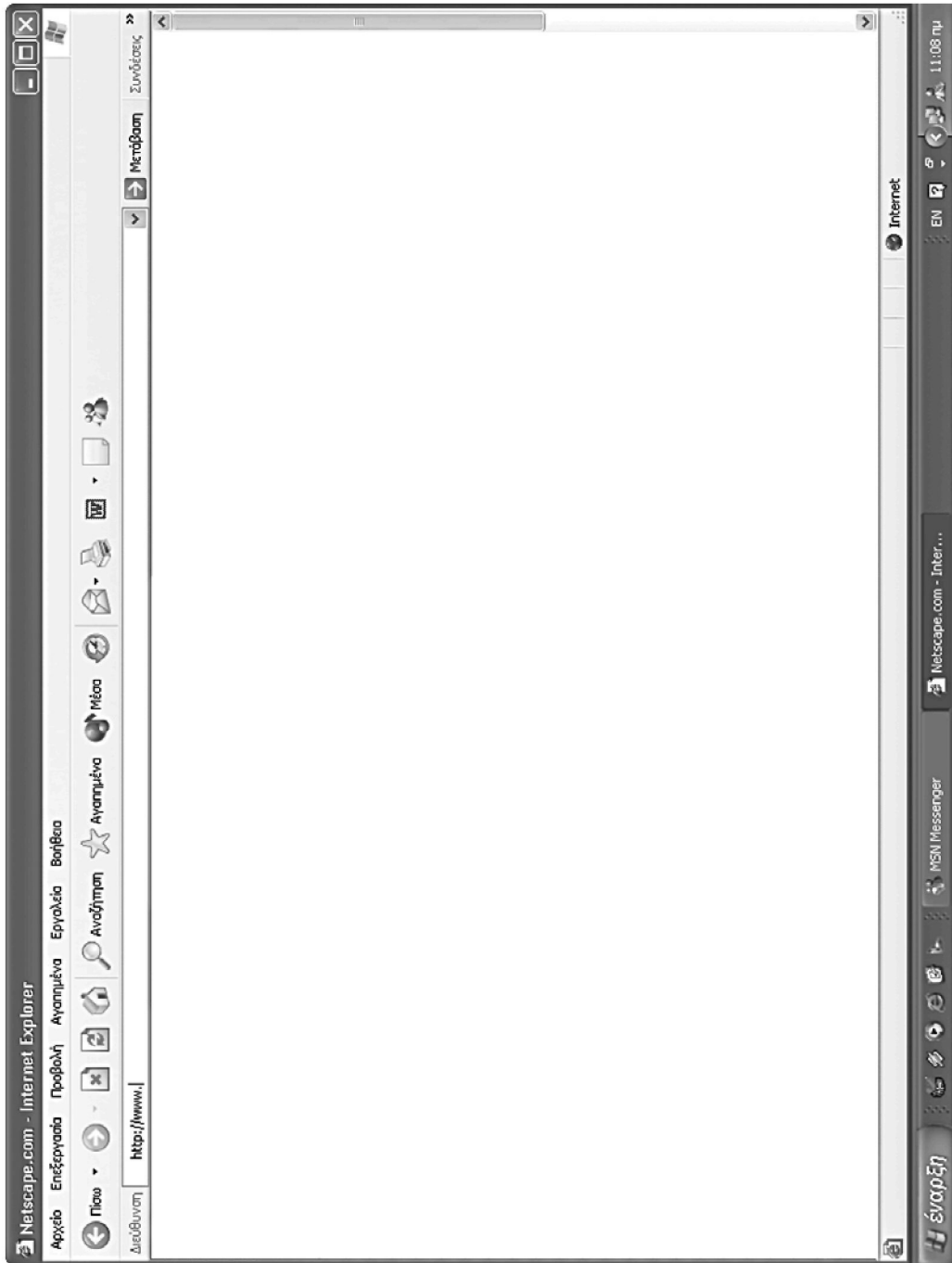
1. Συζητήστε μεταξύ σας για τη θεματολογία της ιστοσελίδας. Μην παραλείψετε να συμπεριλάβετε θέματα όπως: η θέση της καρδιάς στο σώμα, το μέγεθός της, η εσωτερική δομή (ανατομία) και η λειτουργία της, με τι μοιάζει κ.ά. Θα χρειαστεί να διαβάσετε το σχετικό μάθημα για την ανθρώπινη καρδιά από το σχολικό σας βιβλίο.
2. Ετοιμάστε, στο φύλλο χαρτιού που σας δίνεται, την ιστοσελίδα σας, για να τη μοιράσετε στους συμμαθητές σας. Θα χρειαστεί να σημειώσετε τη διεύθυνση του δικτυακού τόπου (www. _____ .gr) και να διαμορφώσετε το περιεχόμενο με τα θέματα – συνδέσεις.

3. Συζητήστε μεταξύ σας για τον τρόπο παρουσίασης της ιστοσελίδας. Η παρουσίαση στην τάξη θα είναι προφορική. Μπορείτε να επιλέξετε τον τρόπο παρουσίασης της αρεσκείας σας, όπως: κατασκευή αφίσας με σχέδια δικά σας ή από αυτά που σας έδωσε ο καθηγητής σας, διαφάνεια με εικόνα της εσωτερικής δομής της καρδιάς, παιχνίδι ρόλων που εσείς θα παίξετε, ένα κουίζ αλληλεπιδραστικό (ερωτήσεις – απαντήσεις) κ.ά.
4. Ετοιμαστείτε για την παρουσίαση στην τάξη.

Χρόνος προετοιμασίας 30 λεπτά!

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ: «Η ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΑΡΔΙΑ»



**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 18: ΣΕΡΦΑΡΟΝΤΑΣ ΣΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**



Σας έχει ανατεθεί, ως ομάδα, να ετοιμάσετε μια ιστοσελίδα με θέμα το αίμα.

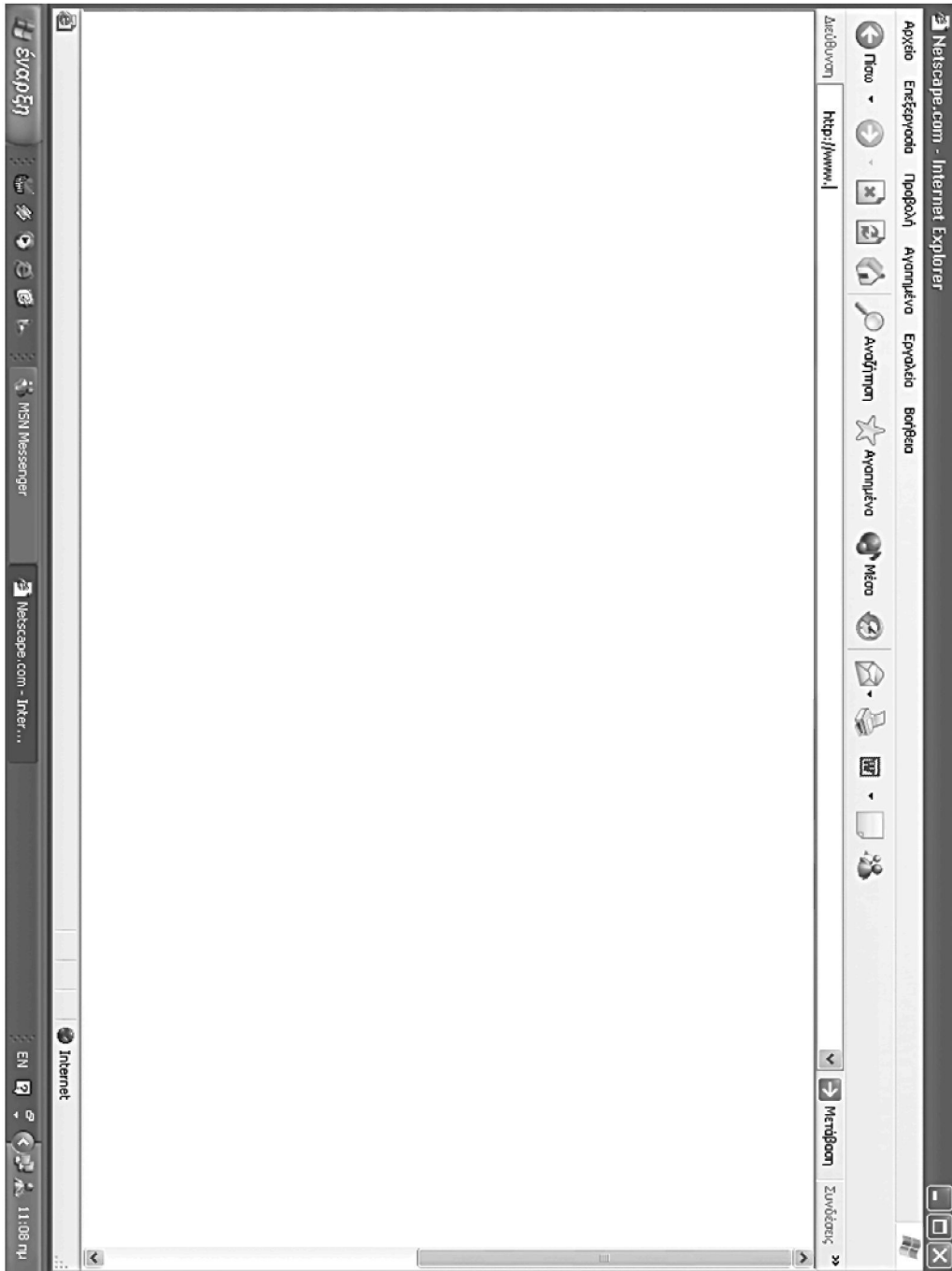
1. Συζητήστε μεταξύ σας για τη θεματολογία της ιστοσελίδας. Μην παραλείψετε να συμπεριλάβετε θέματα όπως: τα συστατικά του αίματος, περιγραφή και λειτουργία κάθε συστατικού (πλάσμα, ερυθρά αιμοσφαίρια, λευκά αιμοσφαίρια, αιμοπετάλια), τις ομάδες αίματος κ.ά. Θα χρειαστεί να διαβάσετε το σχετικό μάθημα για το αίμα από το σχολικό σας βιβλίο.
2. Ετοιμάστε, στο φύλλο χαρτιού που σας δίνεται, την ιστοσελίδα σας, για να τη μοιράσετε στους συμμαθητές σας. Θα χρειαστεί να σημειώσετε τη διεύθυνση του δικτυακού τόπου (www. _____ .gr) και να διαμορφώσετε το περιεχόμενο με τα θέματα – συνδέσεις.

3. Συζητήστε μεταξύ σας για τον τρόπο παρουσίασης της ιστοσελίδας. Η παρουσίαση στην τάξη θα είναι προφορική. Μπορείτε να επιλέξετε τον τρόπο παρουσίασης της αρεσκείας σας, όπως κατασκευή αφίσας με σχέδια δικά σας ή από αυτά που σας έδωσε ο καθηγητής σας, διαφάνεια με εικόνα κάθε συστατικού του αίματος, δραματοποίηση (σκετς) για τη μετάγγιση, ένα κουίζ αλληλεπιδραστικό (ερωτήσεις – απαντήσεις) κ.ά.
4. Ετοιμαστείτε για την παρουσίαση στην τάξη.

Χρόνος προετοιμασίας 30 λεπτά!

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ: «ΤΟ ΑΙΜΑ»



**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 18: ΣΕΡΦΑΡΟΝΤΑΣ ΣΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**



Σας έχει ανατεθεί, ως ομάδα, να ετοιμάσετε μια ιστοσελίδα με θέμα τα αιμοφόρα αγγεία.

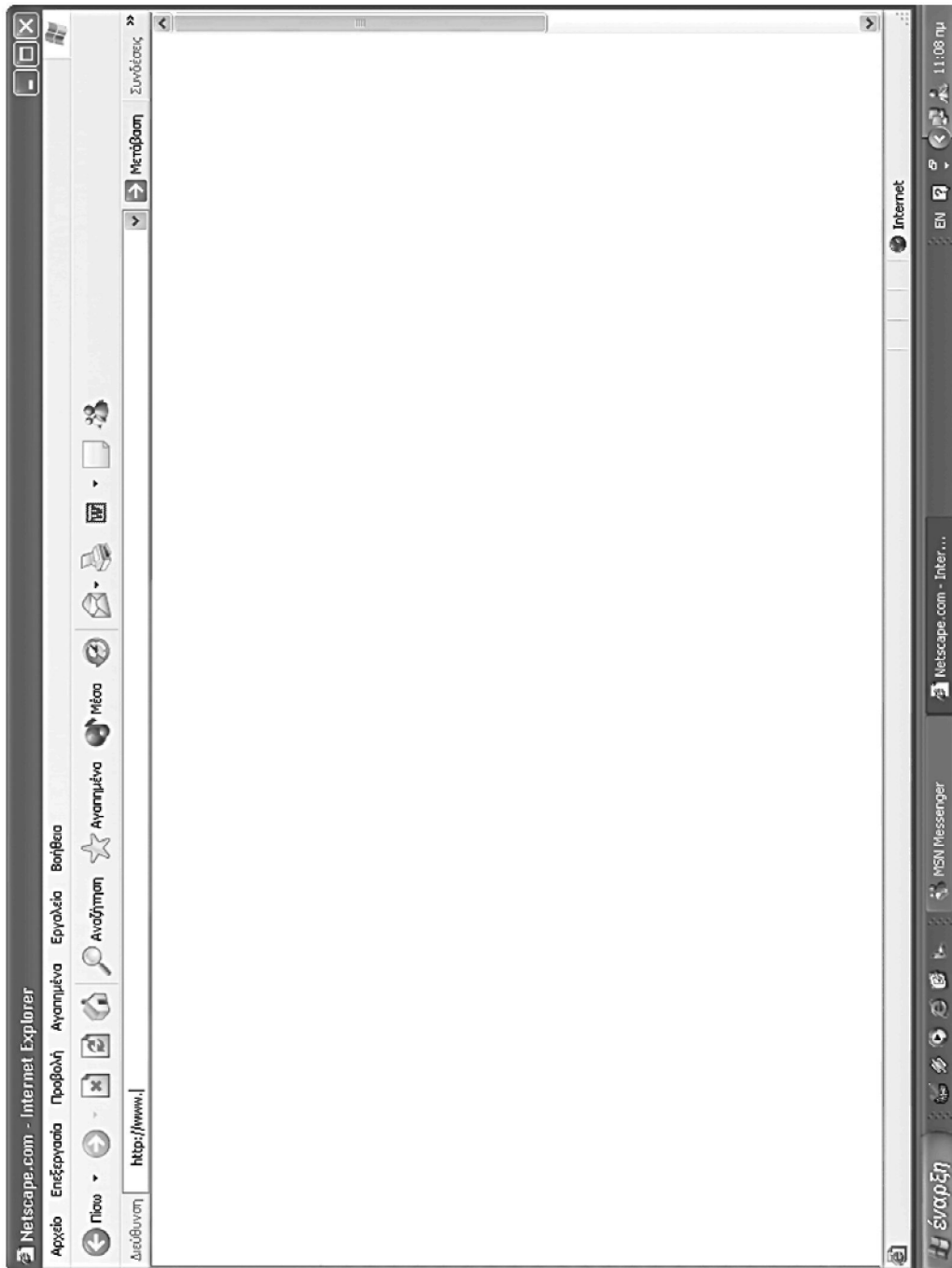
1. Συζητήστε μεταξύ σας για τη θεματολογία της ιστοσελίδας. Μην παραλείψετε να συμπεριλάβετε θέματα όπως: δομή των αιμοφόρων αγγείων, χαρακτηριστικά τους, διαφορές κ.ά. Θα χρειαστεί να διαβάσετε το σχετικό μάθημα για τα αιμοφόρα αγγεία από το σχολικό σας βιβλίο.
2. Ετοιμάστε, στο φύλλο χαρτιού που σας δίνεται, την ιστοσελίδα σας, για να τη μοιράσετε στους συμμαθητές σας. Θα χρειαστεί να σημειώσετε τη διεύθυνση του δικτυακού τόπου (www. _____ .gr) και να διαμορφώσετε το περιεχόμενο με τα θέματα – συνδέσεις.

3. Συζητήστε μεταξύ σας για τον τρόπο παρουσίασης της ιστοσελίδας. Η παρουσίαση στην τάξη θα είναι προφορική. Μπορείτε να επιλέξετε τον τρόπο παρουσίασης της αρεσκείας σας, όπως κατασκευή αφίσας με σχέδια δικά σας ή από αυτά που σας έδωσε ο καθηγητής σας, διαφάνεια με εικόνα κάθε είδους αγγείου, κουίζ αλληλεπιδραστικό (ερωτήσεις - απαντήσεις) κ.ά.
4. Ετοιμαστείτε για την παρουσίαση στην τάξη.

Χρόνος προετοιμασίας 30 λεπτά!

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ: «ΤΑ ΑΙΜΟΦΟΡΑ ΑΓΓΕΙΑ»

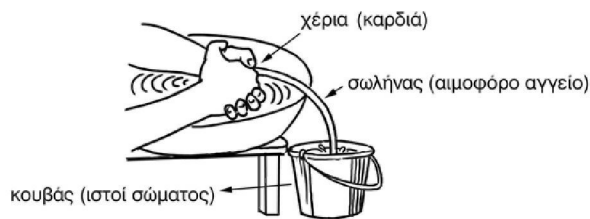


ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 19: Η ΚΑΡΔΙΑ ΜΑΣ

1. Η καρδιά είναι ένα ζωτικό όργανο του ανθρώπινου σώματος και λειτουργεί σε όλη μας τη ζωή σαν διπλή αντλία.
 - Εντοπίστε στο πρόπλασμα του ανθρώπινου σώματος την καρδιά και μετά ο καθένας τη θέση της δικής του καρδιάς στο σώμα του.
 - Σφίξτε τη γροθιά σας και θα έχετε το μέγεθος της καρδιάς σας.
 - Για να καταλάβετε το ρόλο της καρδιάς σαν διπλής αντλίας, ένας από σας:
 - Στην αρχή να βάλει τα χέρια του στο νερό της λεκάνης (που αντιστοιχεί στο αίμα) και να τα ανοίγει και να τα κλείνει, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχέδιο.



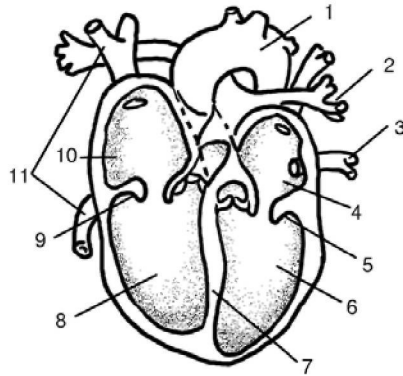
- Στη συνέχεια, να πάρει το λάστιχο (που αντιστοιχεί στα αιμοφόρα αγγεία) και να βάλει τη μια άκρη του σε έναν κουβά (που αντιστοιχεί στους ιστούς του σώματος) και την άλλη άκρη να την κρατήσει ανάμεσα στα χέρια του, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχέδιο.



- Στο τέλος, να ανοίγει και να κλείνει τις παλάμες των χεριών του, για να αναπαραστήσει τη χαλάρωση και τη συστολή των μυών της καρδιάς.

2. Η παρακάτω εικόνα δείχνει το εσωτερικό της καρδιάς με τα αγγεία.

- Μελετήστε την εικόνα και χρωματίστε τα μέρη της καρδιάς και τα αγγεία



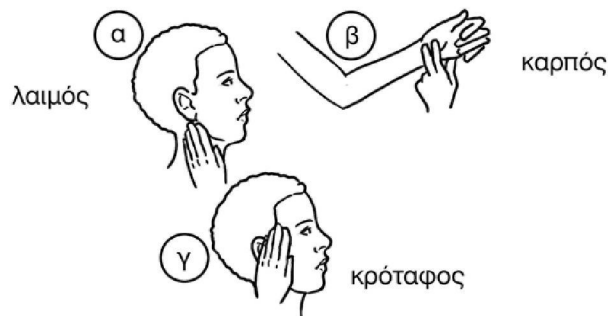
1. Αορτή
2. Πνευμονική αρτηρία
3. Πνευμονικές φλέβες
4. Αριστερός κόλπος
5. Βαλβίδα
6. Αριστερή κοιλία
7. Χώρισμα κοιλιών
8. Δεξιά κοιλία
9. Βαλβίδα
10. Δεξιός κόλπος
11. Άνω και κάτω κοίλη φλέβα

- Συμπληρώστε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί:

Η ανθρώπινη καρδιά αποτελείται από δύο στο επάνω μέρος και από δύο στο κάτω μέρος. Το αίμα φτάνει στην καρδιά από τους ιστούς του σώματος στον με την φλέβα και κινείται προς την Στη συνέχεια φεύγει στους πνεύμονες με την αρτηρία. Το αίμα από τους πνεύμονες φτάνει στην καρδιά στον με τις φλέβες, στη συνέχεια κινείται προς την και φεύγει για τους ιστούς του σώματος με την

3. Η λειτουργία της καρδιάς περιλαμβάνει τρεις φάσεις: τη **συστολή των κόλπων**, τη **συστολή των κοιλιών** και τη **διαστολή της καρδιάς**. Αυτή η ρυθμική συστολή και διαστολή της καρδιάς λέγεται **καρδιακός παλμός**. Αυτός μεταφέρεται το ίδιο σε όλα τα αγγεία του σώματος και μπορεί να γίνει αντιληπτός μόνο στα αγγεία που είναι κοντά στην επιφάνεια του δέρματος, όπως στο λαιμό (α), στον καρπό (β), στον κρόταφο (γ).

Ο αριθμός των καρδιακών παλμών που αντιστοιχούν σε ένα λεπτό λέγεται **σφυγμός** και μπορείτε να τον μετρήσετε, αν πιέσετε ελαφρά με τα μεσαία σας δάχτυλα ένα από τα σημεία που φαίνονται στα παρακάτω σχέδια:



- Μετρήστε τους παλμούς σας (χτύπους) στον καρπό του αριστερού χεριού σας για 15 δευτερόλεπτα. Τον αριθμό που βρήκατε θα τον πολλαπλασιάσετε με το 4 για να βρείτε το σφυγμό σας.
- Γράψτε το σφυγμό σας
- Υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους σφυγμούς σας; ΝΑΙ / ΟΧΙ (υπογράμμισε)
- Τρέξτε επιτόπου για 1 λεπτό και ξαναμετρήστε το σφυγμό σας.
- Είναι ο ίδιος με αυτόν που βρήκατε προηγουμένως; ΝΑΙ ή ΟΧΙ (υπογράμμισε)
- Συζητήστε μεταξύ σας γιατί συμβαίνει αυτό.

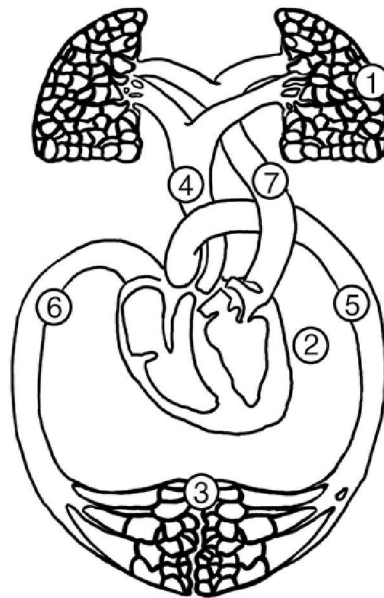
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 20: ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Η κυκλοφορία του αίματος στον άνθρωπο είναι διπλή, γιατί περιλαμβάνει τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία. Το τμήμα της κυκλοφορίας του αίματος από την καρδιά στους πνεύμονες και επιστροφή πάλι στην καρδιά λέγεται **μικρή κυκλοφορία**, ενώ το τμήμα της κυκλοφορίας από την καρδιά στους ιστούς και επιστροφή πάλι στην καρδιά λέγεται **μεγάλη κυκλοφορία**.

- Ετοιμαστείτε να παίξετε την κυκλοφορία του αίματος, με βάση τις παρακάτω οδηγίες:

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

1. Μελετήστε την παρακάτω εικόνα με την κυκλοφορία του αίματος (ανάλογη εικόνα είναι σχεδιασμένη στο δάπεδο της αίθουσας).



1. πνεύμονες
2. καρδιά
3. ιστοί με τριχοειδή αγγεία
4. πνευμονική αρτηρία
5. αορτή
6. άνω και κάτω κοίλη φλέβα
7. πνευμονική φλέβα

- Εντοπίστε στην παραπάνω εικόνα την καρδιά, τους πνεύμονες, τις αρτηρίες (αορτή, πνευμονική αρτηρία), τις φλέβες (άνω και κάτω κοίλη φλέβα, πνευμονική φλέβα), τα τριχοειδή αγγεία και τους ιστούς του σώματος.
- Συζητήστε στην ομάδα σας για τη διαδρομή που κάνει το αίμα στη μικρή και στη μεγάλη κυκλοφορία.

2. Ετοιμαστείτε για τους ρόλους σας:

ΟΜΑΔΑ 1η (όργανα): Θα εξηγήσετε το έργο της καρδιάς, των πνευμόνων.

ΟΜΑΔΑ 2η (αγγεία): Θα εξηγήσετε το έργο των φλεβών, των αρτηριών και των τριχοειδών αγγείων.

ΟΜΑΔΑ 3η (αίμα): Κατά τη διαδρομή σας να είστε έτοιμοι να εξηγήσετε τι συμβαίνει με το αίμα στην κυκλοφορία (πνεύμονες – ιστοί).

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

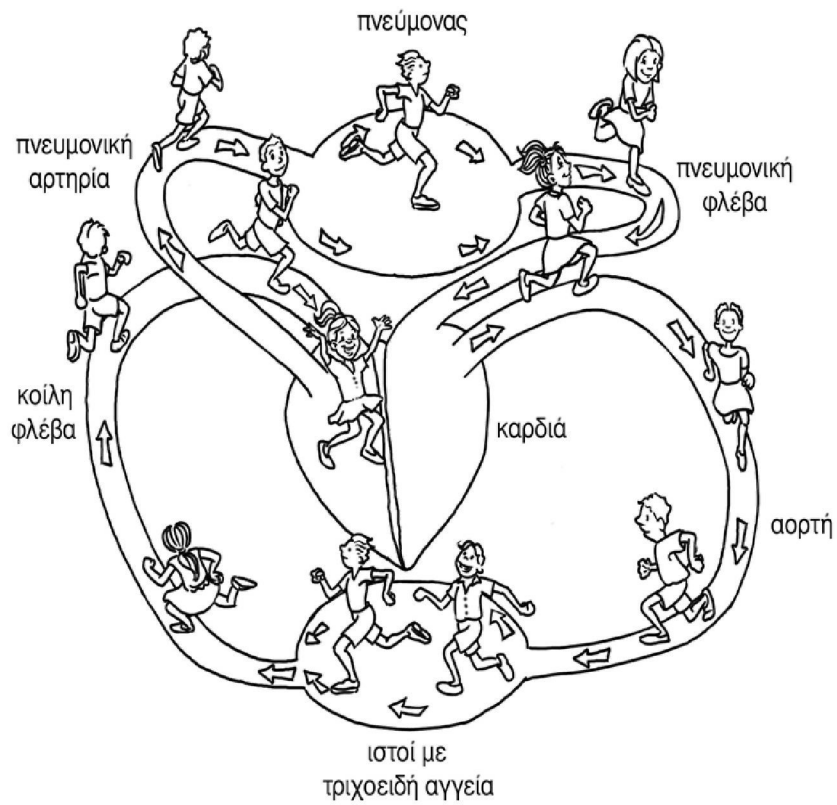
- Τα παιδιά της 1ης ΟΜΑΔΑΣ (όργανα) δείχνετε στο σχέδιο της κυκλοφορίας του αίματος (πάτωμα) τη θέση της καρδιάς, των πνευμόνων και εξηγείτε στην τάξη τι δουλειά κάνετε στην κυκλοφορία του αίματος.
- Τα παιδιά της 2ης ΟΜΑΔΑΣ (αγγεία) δείχνετε στο σχέδιο της κυκλοφορίας του αίματος (πάτωμα) τις αρτηρίες (αορτή, πνευμονική αρτηρία), τις φλέβες (άνω και κάτω κοίλη φλέβα, πνευμονική φλέβα), τους ιστούς με τα τριχοειδή αγγεία και εξηγείτε το ρόλο σας στην κυκλοφορία.
- Τα παιδιά της 3ης ΟΜΑΔΑΣ (αίμα) τρέχοντας κατά μήκος της διαδρομής της κυκλοφορίας εξηγείτε το ρόλο σας φτάνοντας στους πνεύμονες, στην καρδιά και στους ιστούς.

ΜΕΤΑ ΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

Όλες οι ομάδες καθίστε στις θέσεις σας και ετοιμαστείτε για τη συζήτηση στην τάξη.

ΠΑΙΧΝΙΔΙ «Η ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ»

(ΣΧΕΔΙΟ ΣΤΟ ΠΑΤΩΜΑ)



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 21: Η ΑΝΑΠΝΟΗ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

Τα όργανα του ανθρώπινου σώματος που σχετίζονται με την αναπνοή αποτελούν το **αναπνευστικό σύστημα**.

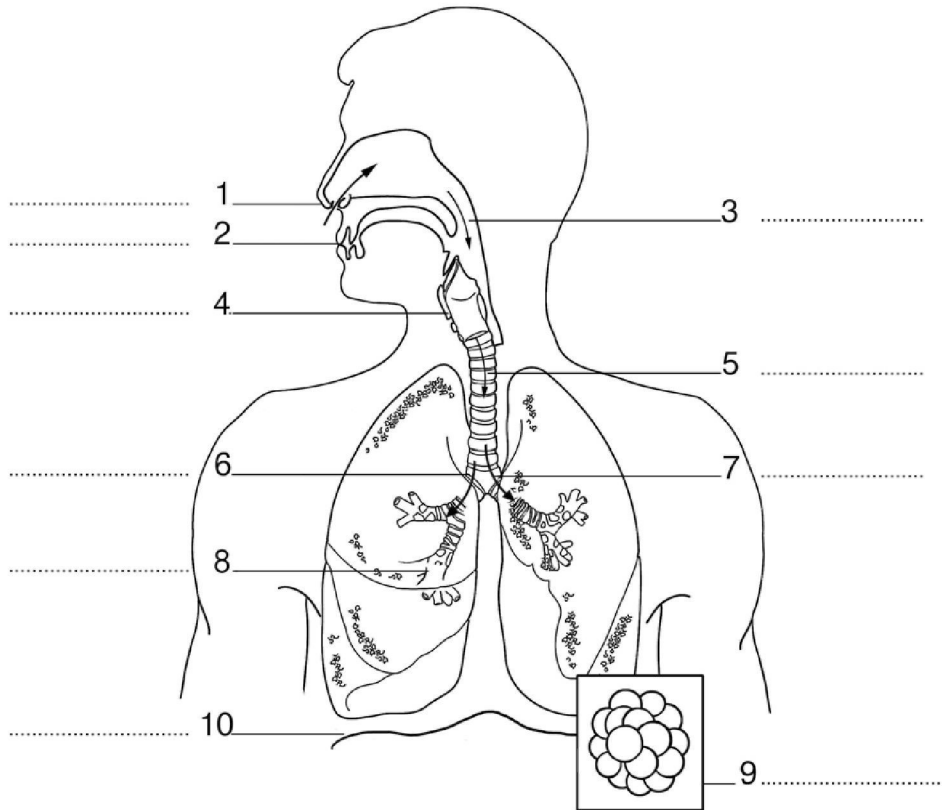
1. Το αναπνευστικό σύστημα στον άνθρωπο αποτελείται από τα εξής μέρη (όργανα): ΜΥΤΗ, ΣΤΟΜΑ, ΦΑΡΥΓΓΑΣ, ΛΑΡΥΓΓΑΣ, ΤΡΑΧΕΙΑ, ΔΕΞΙΟΣ ΒΡΟΓΧΟΣ, ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ ΒΡΟΓΧΟΣ, ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ, ΒΡΟΓΧΙΚΟ ΔΕΝΔΡΟ, ΚΥΨΕΛΙΔΕΣ, ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ.

– Βρείτε καθεμία από τις παραπάνω λέξεις στο παρακάτω κρυπτόλεξο, ψάχνοντας οριζόντια, κάθετα και διαγώνια.

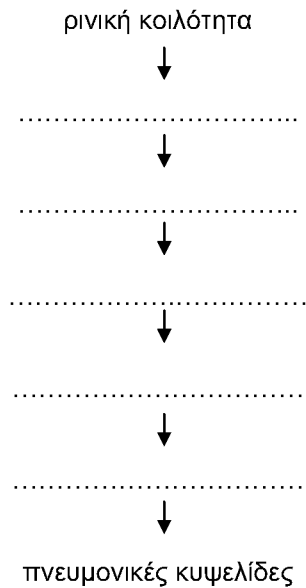
ΚΑΛΗ ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ!

A	B	E	A	Σ	I	A	X	E	Π	Δ	Σ	A	X	A
B	P	K	I	T	A	K	A	Z	T	I	T	Σ	H	Δ
E	O	I	Θ	A	Ψ	M	Y	T	H	B	P	T	Δ	Φ
I	Γ	O	Σ	K	Δ	E	Λ	Ψ	H	Φ	A	Ω	X	A
K	X	I	Ω	T	Σ	I	Δ	A	E	O	X	Y	I	P
A	I	Φ	Y	Σ	E	Π	A	I	K	Λ	E	A	B	Y
N	K	E	A	I	Θ	P	A	Φ	Λ	X	I	M	Ξ	Γ
B	O	M	M	A	I	B	O	X	P	Z	A	Δ	H	Γ
Γ	Δ	Σ	Y	O	Ψ	P	Γ	Σ	N	A	H	P	E	A
Π	E	Δ	E	Ξ	I	O	Σ	B	P	O	Γ	X	O	Σ
H	N	E	Δ	I	B	I	Δ	P	K	P	Σ	M	X	A
Λ	Δ	Σ	Π	N	E	Y	M	O	N	E	Σ	Φ	A	Σ
Φ	P	A	Δ	O	N	E	Σ	Γ	O	M	T	O	Φ	I
Γ	O	Σ	Ω	H	E	Y	H	X	A	T	O	Ξ	Γ	Δ
H	E	X	E	Σ	A	O	T	O	Δ	I	M	Y	A	Σ
E	Λ	A	P	Y	Γ	Γ	A	Σ	I	B	A	Σ	N	O

2. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνονται τα μέρη (όργανα) του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου και με τα βέλη σημειώνεται η πορεία του αέρα στο εσωτερικό του.



- Χρωματίστε τα μέρη του αναπνευστικού συστήματος με διαφορετικά χρώματα.
- Διαβάστε τη λειτουργία κάθε οργάνου του αναπνευστικού συστήματος στο ενημερωτικό κείμενο. Συμπληρώστε στις ενδείξεις τα ονόματα των οργάνων του αναπνευστικού συστήματος.
- Γράψτε με τη σειρά τα μέρη του αναπνευστικού συστήματος από τα οποία περνάει ο αέρας, για να φτάσει από τη μύτη (ρινική κοιλότητα) στις πνευμονικές κυψελίδες:



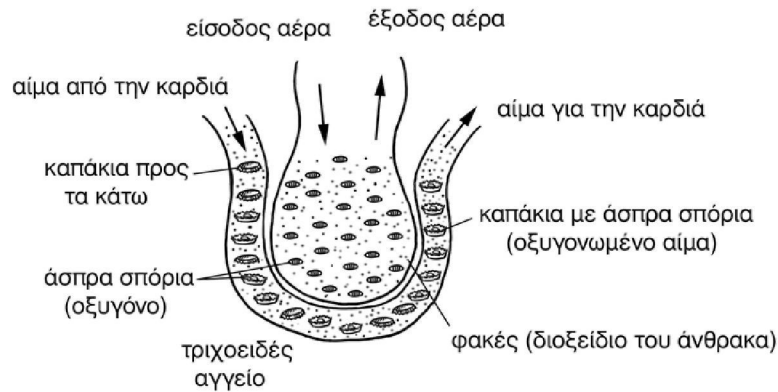
3. Στις **πνευμονικές κυψελίδες**, που μοιάζουν με τσαμπιά από σταφύλια, το αίμα που φτάνει με την κυκλοφορία του αίματος αφήνει το **διοξείδιο του άνθρακα** και παίρνει το **οξυγόνο**. Η διαδικασία αυτή λέγεται **ανταλλαγή αερίων**.
- Για να καταλάβετε πώς γίνεται η ανταλλαγή των αερίων, παίξτε το παιχνίδι «Ανταλλαγή αερίων στις πνευμονικές κυψελίδες».

Θα χρειαστείτε:

- άσπρα σπόρια, που θα παριστάνουν το οξυγόνο,
- φακές, που θα παριστάνουν το διοξείδιο του άνθρακα και
- καπάκια από μπουκάλια, που θα παριστάνουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΑΙΧΝΙΔΙΟΥ

- Σχεδιάστε σε ένα μεγάλο φύλλο χαρτιού μια πνευμονική κυψελίδα και το τριχοειδές αγγείο που την περιβάλλει, όπως στο παρακάτω σχέδιο:



- Χρωματίστε με γαλάζιο χρώμα την πνευμονική κυψελίδα, με μπλε χρώμα το τμήμα του τριχοειδούς αγγείου που προέρχεται από την καρδιά και με κόκκινο χρώμα το τμήμα του τριχοειδούς αγγείου που οδηγεί στην καρδιά.
- Τακτοποιήστε στο σχεδιάγραμμά σας τα άσπρα σπόρια (οξυγόνο), τις φακές (διοξείδιο του άνθρακα) και τα καπάκια (ερυθρά αιμοσφαίρια), όπως φαίνονται στο παραπάνω σχέδιο.
- Παιξτε το παιχνίδι ως εξής: στο τμήμα του τριχοειδούς αγγείου που προέρχεται από την καρδιά, μετακινήστε τις φακές (διοξείδιο του άνθρακα) από το τριχοειδές αγγείο στην πνευμονική κυψελίδα και γυρίστε τα καπάκια προς τα πάνω. Στο τμήμα του τριχοειδούς αγγείου που οδηγεί στην καρδιά, μετακινήστε τα άσπρα σπόρια (οξυγόνο) από την πνευμονική κυψελίδα στο τριχοειδές αγγείο και τοποθετήστε τα μέσα στα καπάκια.
- Συζητήστε μεταξύ σας τη διαδικασία ανταλλαγής αερίων και ετοιμαστείτε να την περιγράψετε στην τάξη.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ

ΤΑ ΜΕΡΗ ΚΑΙ ΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

ΜΥΤΗ (ρινική κοιλότητα)	Μια μύτη είναι μια μύτη! Είναι το όργανο της όσφρησης! Από εδώ ξεκινά το αναπνευστικό σύστημα. Φιλτράρει και υγραίνει τον εισερχόμενο αέρα με τα τριχίδια και τη βλέννα. «Μπρος! έξω μικροοργανισμοί και διοξείδιο του άνθρακα» λέει!
ΣΤΟΜΑ	Η άλλη είσοδος και έξοδος του αέρα και όχι μόνον!
ΦΑΡΥΓΓΑΣ	Το κοινό τμήμα του πεπτικού και του κυκλοφορικού συστήματος. Προσοχή! Δεν είναι δυνατόν να εισπνέεις και να καταπίνεις ταυτόχρονα! Η επιγλωττίδα να είναι καλά...
ΛΑΡΥΓΓΑΣ	Αφήνει να περάσει ο εισερχόμενος αέρας. Όταν, όμως, περνάει ο εξερχόμενος αέρας παράγει με τις φωνητικές χορδές τη φωνή!
ΤΡΑΧΕΙΑ	Είναι ένα σωλήνας από χόνδρινους δακτυλίους που πριν μπει στους πνεύμονες χωρίζεται στους δύο βρόγχους.
ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ & ΔΕΞΙΟΣ ΒΡΟΓΧΟΣ	Οδηγούν, αντίστοιχα, στον αριστερό και δεξιό πνεύμονα.
ΒΡΟΓΧΙΚΟ ΔΕΝΔΡΟ	Μοιάζει με κλαδιά δένδρου, που στην άκρη τους βρίσκονται οι πνευμονικές κυψελίδες, που είναι σαν τσαμπία από σταφύλια!
ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΕΣ ΚΥΨΕΛΙΔΕΣ	Μοιάζουν με σάκους αέρα που περιβάλλονται από τριχοειδή αιμοφόρα αγγεία. Εδώ γίνεται η ανταλλαγή των αερίων.
ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ	Μυς ανάμεσα στο θώρακα και την κοιλιά. Με τις κινήσεις του μεγαλώνει ή μικραίνει τη θωρακική κοιλότητα, με αποτέλεσμα οι πνεύμονες να διευρύνονται ή να συμπιέζονται και ο αέρας να μπαίνει ή να βγαίνει από τους πνεύμονες.

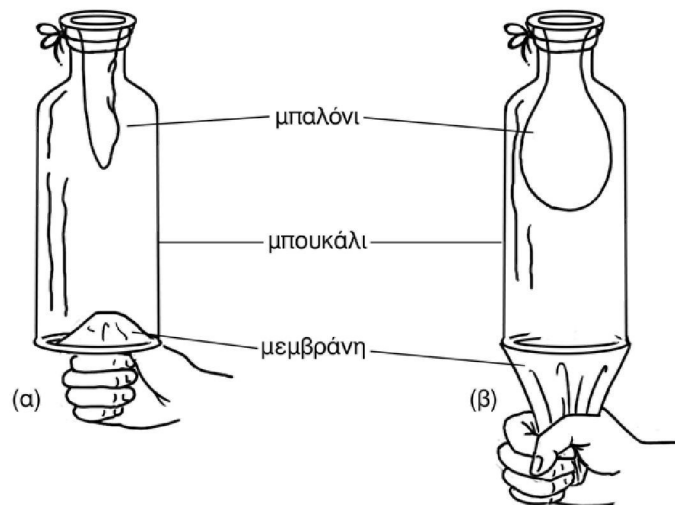
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 22: ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΟΙ ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ;

*Πώς γίνεται η αναπνοή;
Με τι μοιάζουν οι πνεύμονες;
Πώς λειτουργούν;
Πώς κρατάνε οι δύτες την αναπνοή τους
μέσα στο νερό;*

1. Για να απαντήσετε στα παραπάνω ερωτήματα, θα φτιάξετε μια κατασκευή, ένα μοντέλο του μηχανισμού της αναπνοής, δηλαδή του τρόπου που λειτουργούν οι πνεύμονες.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

- Μελετήστε το σχέδιο της κατασκευής και τις οδηγίες που σας δίνονται παρακάτω.



ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

- Πάρτε το πλαστικό μπουκάλι και κόψτε με ψαλίδι ή κοπίδι ένα μέρος της βάσης του.
- Περάστε το ένα μπαλόνι από το στόμιο του μπουκαλιού στο εσωτερικό του, κρατήστε την άκρη του λαιμού του μπαλονιού απ' έξω και στερεώστε την καλά.
- Κόψτε με ψαλίδι το λαιμό του δεύτερου μπαλονιού. Στερεώστε το υπόλοιπο τμήμα του πάνω στη βάση του μπουκαλιού. Τεντώστε το, για να μη ζαρώνει, και φροντίστε να μην περνάει αέρας.

2. Για να χρησιμοποιήσετε το μοντέλο σας:

(α) Σπρώξτε τη μεμβράνη της βάσης της κατασκευής σας προς τα πάνω και μετά αφήστε την.

(β) Τραβήξτε τη μεμβράνη της βάσης προς τα κάτω και μετά αφήστε την.

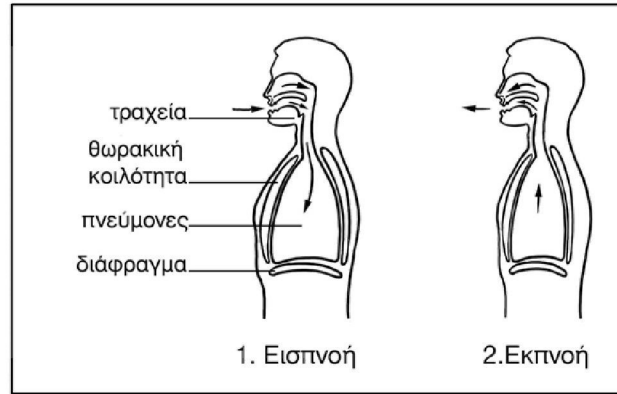
➤ Τι παρατηρείτε να συμβαίνει στο εσωτερικό μπαλόνι;

(α)

(β).....

3. Η αναπνοή στον άνθρωπο περιλαμβάνει δύο φάσεις. Την **εισπνοή**, που είναι η διαδικασία της εισόδου του αέρα στους πνεύμονες, και την **εκπνοή**, που είναι η διαδικασία της εξόδου του αέρα από τους πνεύμονες.

- Μελετήστε τις επόμενες εικόνες της εισπνοής και της εκπνοής:



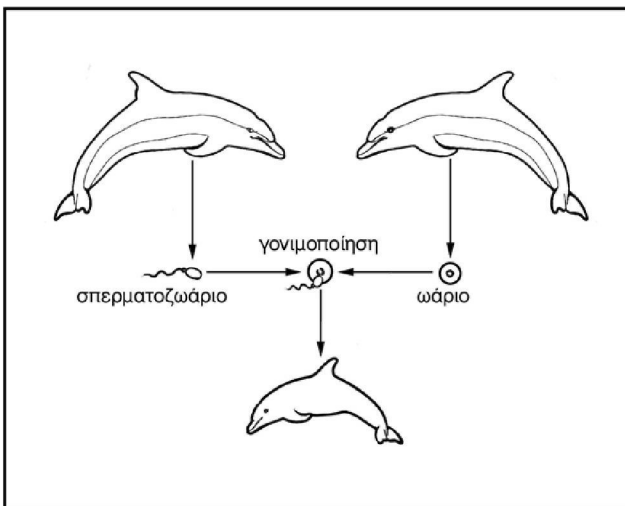
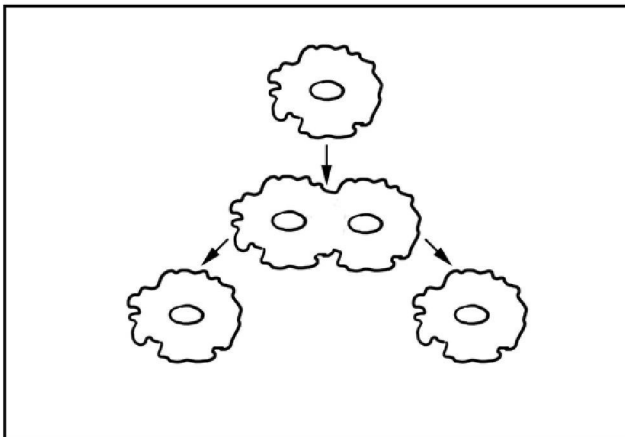
- Αντιστοιχίστε με βελάκια τα μέρη της κατασκευής σας με τα μέρη του αναπνευστικού συστήματος:

- | | | |
|----------------|---|----------------------|
| Μπουκάλι | • | • Διάφραγμα |
| Μπαλόκι | • | • Πνεύμονας |
| Μεμβράνη βάσης | • | • Θωρακική κοιλότητα |

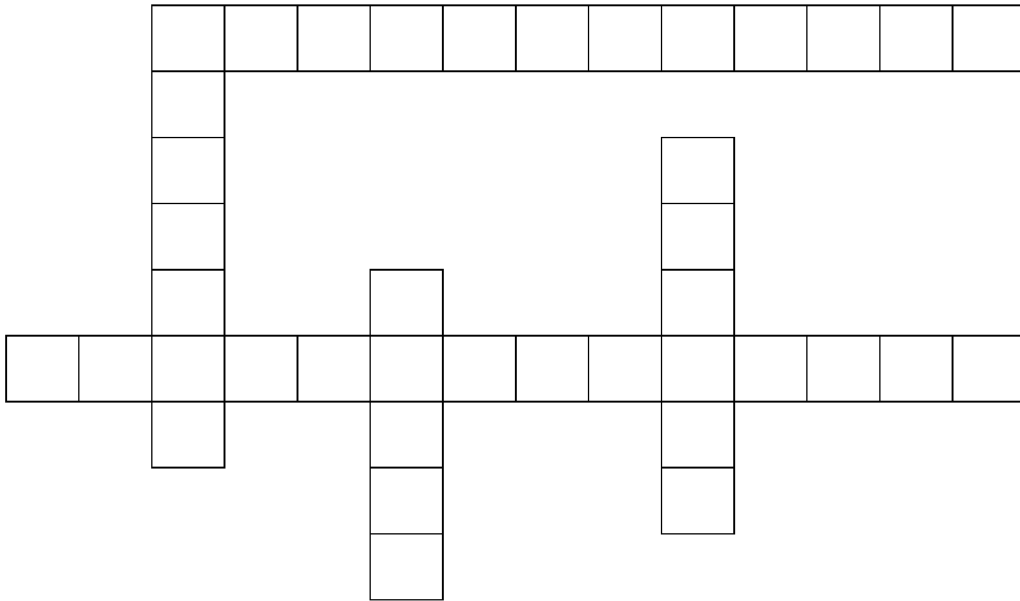
- Συζητήστε μεταξύ σας, ποια κίνηση στην κατασκευή σας αντιστοιχεί στην εισπνοή και ποια στην εκπνοή.
- Συζητήστε μεταξύ σας για τον τρόπο λειτουργίας των πνευμόνων και ετοιμαστείτε για τη συζήτηση στην τάξη.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 23: Η ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΖΩΑ

1. **Αναπαραγωγή** είναι η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί δημιουργούν νέα άτομα, με αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού τους. Αν η αναπαραγωγή γίνεται μόνο από ένα άτομο τότε λέγεται **μονογονική**, αν όμως χρειάζονται δύο άτομα τότε λέγεται **αμφιγονική**.
- Μελετήστε τις παρακάτω εικόνες και συμπληρώστε, αντίστοιχα, τους όρους μονογονική και αμφιγονική αναπαραγωγή



2. Η **αμφιγονική αναπαραγωγή** είναι ο κύριος τρόπος αναπαραγωγής των ζώων. Για να γίνει χρειάζονται δύο άτομα, οι γονείς, οι οποίοι παράγουν ειδικά κύτταρα που λέγονται **γαμέτες**. Οι θηλυκοί γαμέτες λέγονται **ωάρια** και οι αρσενικοί **σπερματοζωάρια**. Από την ένωση του ωαρίου και του σπερματοζωαρίου, που λέγεται **γονιμοποίηση**, παράγεται ένα κύτταρο που λέγεται **ζυγωτό**.
- Τοποθετήστε στο παρακάτω σταυρόλεξο τις λέξεις που αναφέρονται στο κείμενο με έντονα πλάγια γράμματα:



3. Η ανάπτυξη του γονιμοποιημένου ωαρίου (ζυγωτού), που δίνει την τελική μορφή στο ζώο, δεν γίνεται κατά τον ίδιο τρόπο σε όλα τα είδη. Κάθε οργανισμός περνάει από διάφορα στάδια ανάπτυξης κατά τη διάρκεια της ζωής του. Το σύνολο των σταδίων αυτών λέγεται **κύκλος ζωής** του οργανισμού.
- Μελετήστε τις εικόνες του κύκλου ζωής της πεταλούδας, του ψαριού, του βατράχου, της κότας και του ανθρώπου.

- Συζητήστε μεταξύ σας για τον κύκλο ζωής του κάθε οργανισμού, με τη βοήθεια των εικόνων.
- Συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί (κάποιες απαντήσεις είναι ήδη συμπληρωμένες):

Όνομα ζώου	Γεννά αβγά ή νεογνό	Τα νεογέννητα μοιάζουν με τους γονείς ΝΑΙ / ΟΧΙ	Τα νεαρά άτομα τρέφονται με γάλα ή τροφή για ενήλικες	Ονόματα σταδίων της ζωής
Πεταλούδα		ΟΧΙ		
Ψάρι				αβγό - νεαρό άτομο - ενήλικας
Βάτραχος			τροφή για ενήλικες	
Κότα	αβγά			
Άνθρωπος				

- Χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες του παραπάνω πίνακα, συζητήστε μεταξύ σας τους κύκλους ζωής δύο οργανισμών που μοιάζουν μεταξύ τους και γράψτε τις ομοιότητες που παρατηρείτε:

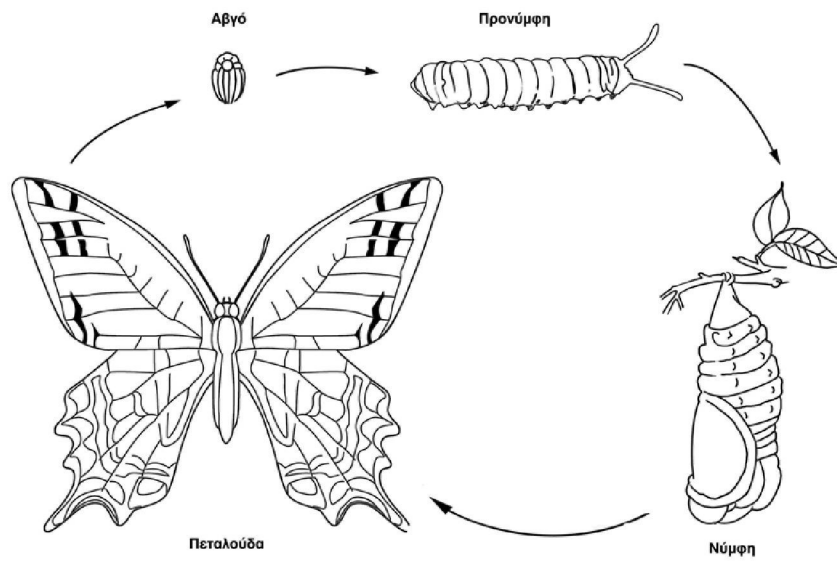
.....

.....

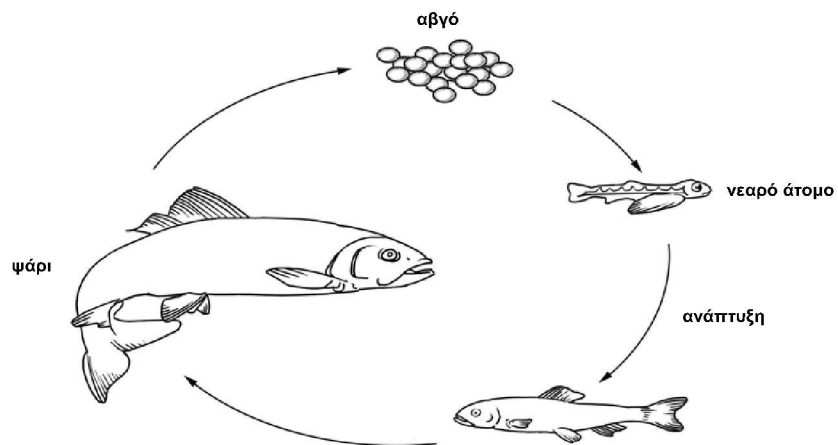
.....

.....

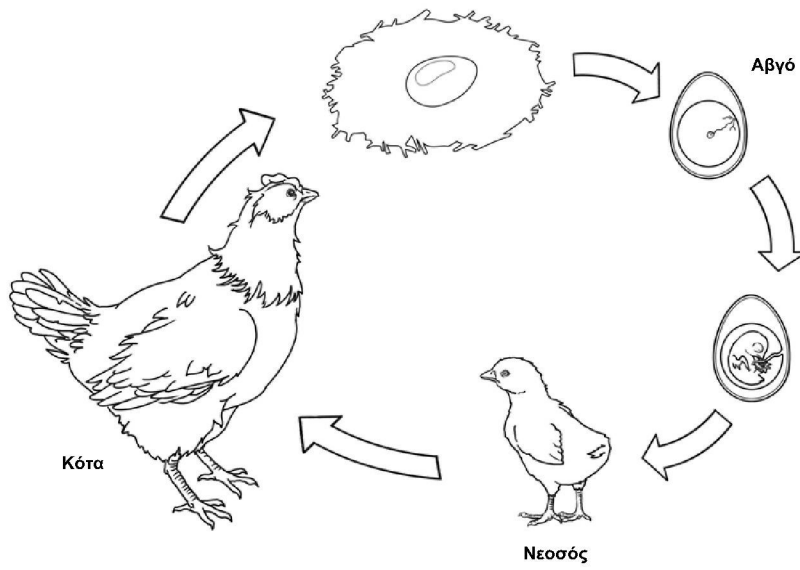
**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3:
ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ**



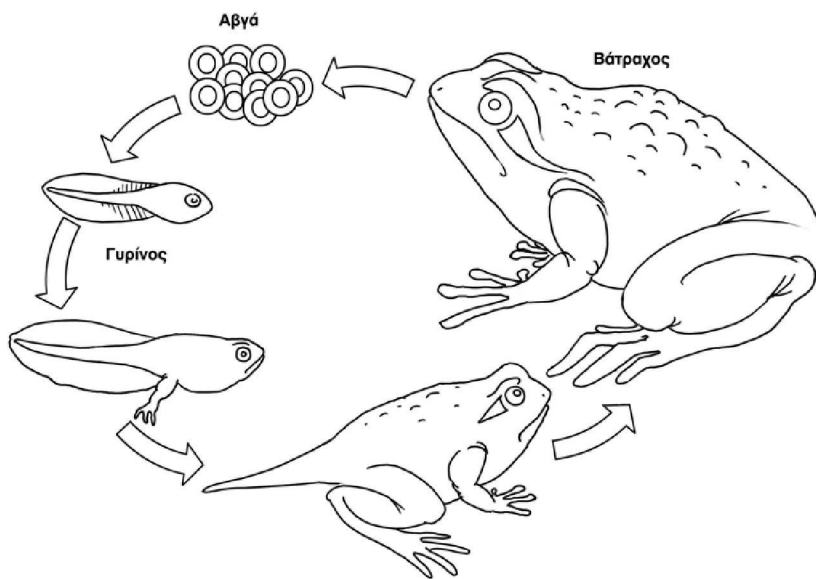
ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΨΑΡΙΟΥ



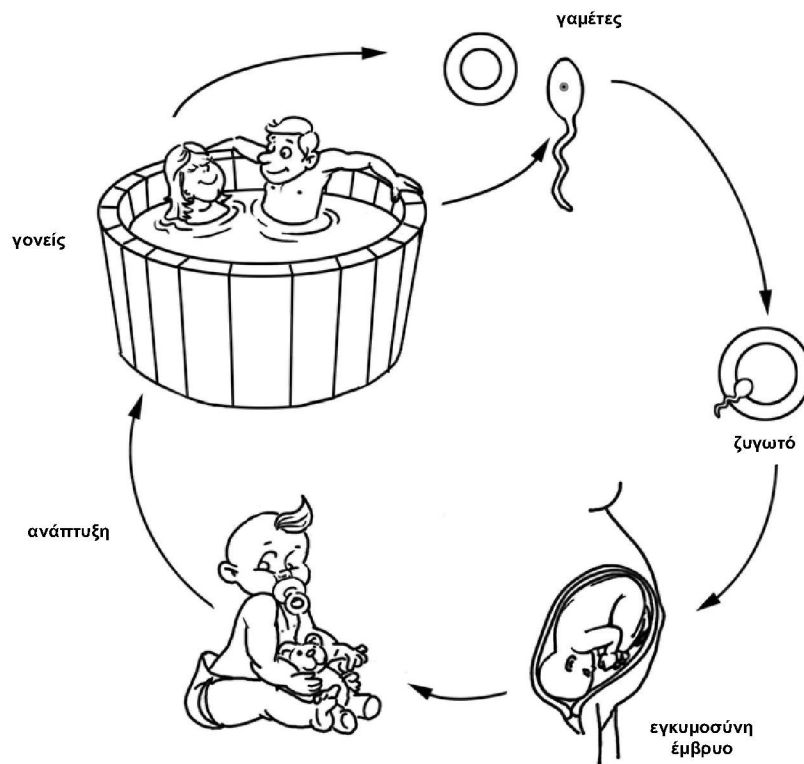
ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΚΟΤΑΣ



ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΒΑΤΡΑΧΟΥ

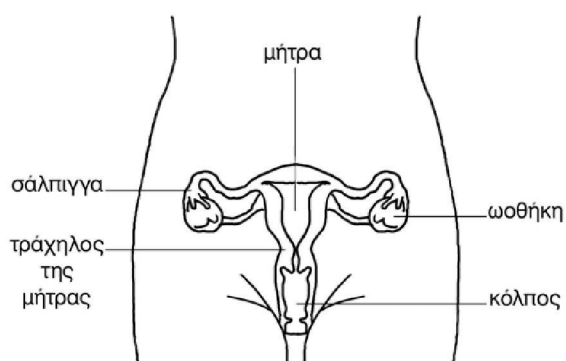
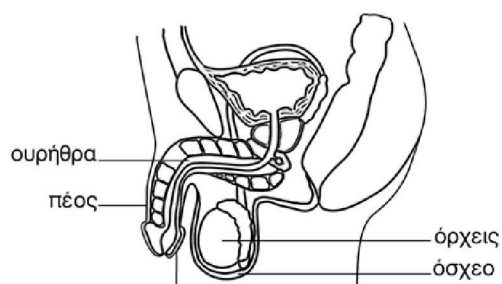


ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3: ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΑΝΘΡΩΠΟΥ



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 24: Η ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

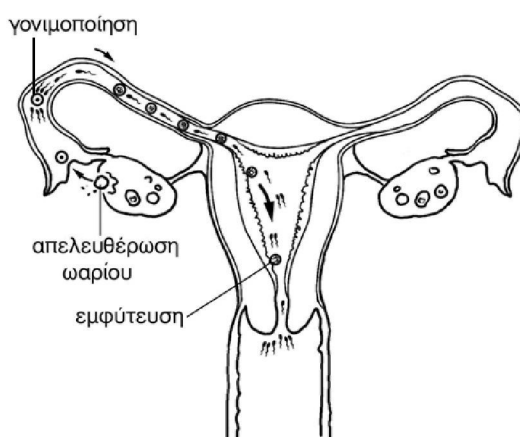
1. Το αναπαραγωγικό σύστημα του ανθρώπου είναι διαφορετικό στα δύο φύλα (άνδρα - γυναίκα).
 - Μελετήστε τις παρακάτω εικόνες του αναπαραγωγικού συστήματος ενός άνδρα και μιας γυναίκας:



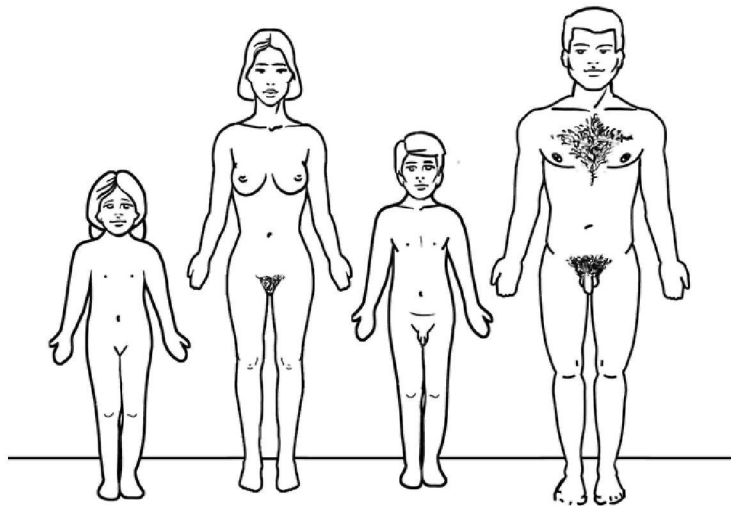
- Συζητήστε μεταξύ σας για τις διαφορές του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα και της γυναίκας και σημειώστε ένα **X** στην αντίστοιχη στήλη του παρακάτω πίνακα εφόσον υπάρχει το αντίστοιχο όργανο:

Όργανα	Άνδρας	Γυναίκα
Όρχεις		
Μήτρα		
Όσχεο		
Σάλπιγγα		
Πέος		
Ωθήκη		
Ωάριο		
Σπερματοζωάριο		

2. Η **γονιμοποίηση** στον άνθρωπο, δηλαδή η ένωση του ωαρίου με το σπερματοζωάριο, γίνεται στο εσωτερικό της γυναίκας (**εσωτερική γονιμοποίηση**) και μπορεί να γίνει τις ημέρες που ελευθερώνεται ωάριο από την ωθήκη (**ωορρηξία**).



- Μελετήστε την εικόνα και συζητήστε μεταξύ σας την πορεία ανάπτυξης από τη γονιμοποίηση μέχρι την **εμφύτευση** στα τοιχώματα της μήτρας.
 - Σε ποιο σημείο του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας γίνεται η γονιμοποίηση;
.....
 - Πού αναπτύσσεται το έμβρυο;
.....
3. Στην εφηβεία με τη διαδικασία της ωρίμανσης τα αγόρια και τα κορίτσια αλλάζουν και αποκτούν, αντίστοιχα, τα χαρακτηριστικά του άνδρα και της γυναίκας.
- Παρατηρήστε προσεκτικά την παρακάτω εικόνα και συζητήστε μεταξύ σας τις διαφορές ανάμεσα στο κορίτσι και τη γυναίκα και ανάμεσα στο αγόρι και τον άνδρα.



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 25: ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΩΜΑ

1. Φαντάσου ότι το «ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΩΜΑ» είναι μια Επιχείρηση και εσύ ως ένα όργανό του, είσαι υπάλληλος της Επιχείρησης αυτής. Πρόσφατα, λόγω αύξησης του κόστους, η Επιχείρηση «ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΩΜΑ» πρέπει να απολύσει εργαζομένους. Χρειάζεται, λοιπόν, να τους γράψεις ένα γράμμα, για να υπερασπιστείς τη θέση σου στην Επιχείρηση. Στο γράμμα θα περιγράψεις τα χαρακτηριστικά του οργάνου που παριστάνεις και θα εξηγήσεις, γιατί είσαι σημαντικό μέλος της Επιχείρησης.

– Ζωγράφισε το όργανο που θα παριστάνεις.

– Για τις πληροφορίες που θα συμπεριλάβεις στο γράμμα, μπορείς να χρησιμοποιήσεις το βιβλίο σου ή να ζητήσεις τη βοήθεια του διπλανού σου ή του καθηγητή σου. Θα χρειαστεί, λοιπόν, να αναφέρεις στο γράμμα:

- (1) το όνομα του οργάνου που παριστάνεις
- (2) τη θέση σου ως όργανο στο ανθρώπινο σώμα, π.χ. θώρακας, κεφαλή
- (3) το σύστημα οργάνων στο οποίο ανήκεις
- (4) την εργασία που κάνεις στο σύστημα αυτό
- (5) τον κατάλογο των οργάνων που εργάζονται μαζί σου στο σύστημα αυτό
- (6) την περιγραφή της λειτουργίας σου στο ανθρώπινο σώμα
- (7) πώς κάνεις τις λειτουργίες αυτές
- (8) γιατί είσαι σημαντικό όργανο στην εταιρεία και δεν πρέπει να απολυθείς
- (9) τι θα συμβεί στο ανθρώπινο σώμα, αν απολυθείς

- Συμπλήρωσε την παρακάτω φόρμα που σου δίνεται ή ακολούθησε το δικό σου τύπο γραφής:

Αγαπητό Ανθρώπινο Σώμα

Ονομάζομαι (1)..... και η θέση μου στο ανθρώπινο σώμα είναι (2) Ανήκω στο (3) και η εργασία μου είναι (4)

..... Μαζί μου εργάζονται (5)

..... Η λειτουργία μου στο ανθρώπινο σώμα είναι (6)

Καθημερινά (7)

.....

Θεωρώ ότι είμαι πολύ σημαντικό όργανο γιατί (8)

.....

.....

Αν με απολύσετε, (9).....

.....

.....

Νομίζω ότι θα σκεφτείτε τις συνέπειες μιας ενδεχόμενης απόλυσής μου και δεν θα προχωρήσετε σε μια τέτοια ενέργεια.

Ευχαριστώ για την κατανόησή σας.

Με εκτίμηση

(υπογραφή)

2. Για την παρουσίαση στην τάξη θα χρειαστεί να δείξεις στο ανθρώπινο πρόπλασμα ή στο χάρτη του ανθρώπινου σώματος το όργανο που παριστάνεις και να απαντήσεις σε σχετικές ερωτήσεις των συμμαθητών σου.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

Β΄ Μέρος

Ο ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

Βασίλης Τσελφές και Γιώργος Φασουλόπουλος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κατασκευάζουμε ένα εκκρεμές	σελ. 107
Τι μπορούν να κάνουν τα απλά εκκρεμή μας	σελ. 111
Μετράμε ό,τι μπορεί να μετρηθεί στο εκκρεμές: Μετράμε το μήκος	σελ. 116
Μετράμε ό,τι μπορεί να μετρηθεί στο εκκρεμές: Μετράμε την ποσότητα ύλης του βαριδιού	σελ. 122
Μετράμε ό,τι μπορεί να μετρηθεί στο εκκρεμές: Μετράμε τον όγκο του βαριδιού	σελ. 126
Μετρήσεις όταν το εκκρεμές αιωρείται: Μετράμε πόσες αιωρήσεις κάνει ένα εκκρεμές σε ένα λεπτό	σελ. 130
Μετρήσεις όταν το εκκρεμές αιωρείται: Μετράμε πόσο χρόνο κρατάει μια αιώρηση	σελ. 133
Μετρήσεις όταν το εκκρεμές αιωρείται: Μετράμε πόσο μεγάλες αιωρήσεις κάνει ένα εκκρεμές	σελ. 137
Μεταβάλλουμε τα χαρακτηριστικά του εκκρεμούς	σελ. 140
Μελετάμε κάποιες ενδιαφέρουσες σχέσεις (I)	σελ. 145
Μελετάμε κάποιες ενδιαφέρουσες σχέσεις (II)	σελ. 148
Μελετάμε κάποιες ενδιαφέρουσες σχέσεις (III)	σελ. 152
Μελετάμε κάποιες ενδιαφέρουσες σχέσεις (IV)	σελ. 157
Ελεύθερη έρευνα	σελ. 159
Φτιάχνουμε «κομμάτια» για μια έκθεση	σελ. 164

1ο ΜΑΘΗΜΑ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΥΜΕ ΕΝΑ ΕΚΚΡΕΜΕΣ

Συμβουλή: Όλες οι «πατέντες» είναι καλές, αρκεί να κάνουν τη δουλειά μας!

Έχετε στη διάθεσή σας:

- ένα κουβάρι **ΠΕΤΟΝΙΑ**,
- ένα κουβάρι **ΣΠΑΓΚΟ**,
- ένα κουβάρι **ΛΑΣΤΙΧΟ**,
- **βαρίδια** διαφόρων σχημάτων και μεγεθών, **πλαστελίνες** με τις οποίες μπορείτε να φτιάξετε βαρίδια, καθώς και
- **διατάξεις στήριξης** (π.χ., ορθοστάτες).
- Στη διάθεσή σας υπάρχουν επίσης διάφορα άλλα υλικά που αν κρίνετε ότι σας χρειάζονται, μπορείτε να τα ζητήσετε από τον καθηγητή σας.
- Κόψτε ένα κομμάτι **ΠΕΤΟΝΙΑ** (μεγάλο όσο το άνοιγμα των χεριών σας σε έκταση) και δέστε σταθερά, στη μια άκρη, ένα βαρίδι.

Βεβαιωθείτε ότι το βαρίδι είναι πολύ σταθερά δεμένο.

- Δείξτε πώς το δέσατε και πώς βεβαιωθήκατε ότι είναι πολύ σταθερά δεμένο.
- Να συγκρίνετε τον τρόπο που το δέσατε με τους τρόπους που χρησιμοποίησαν οι συμμαθητές σας.
- Να συγκρίνετε ποια δεσίματα είναι πιο σταθερά.
- Αποφασίστε ποιο ή ποια είναι τα καλύτερα δεσίματα.
- Μάθετε να τα κάνετε όλοι.

Βρείτε έναν τρόπο για να μπορείτε να κρεμάτε το βαρίδι με την πετονιά από τον ορθοστάτη, έτσι ώστε αφενός:

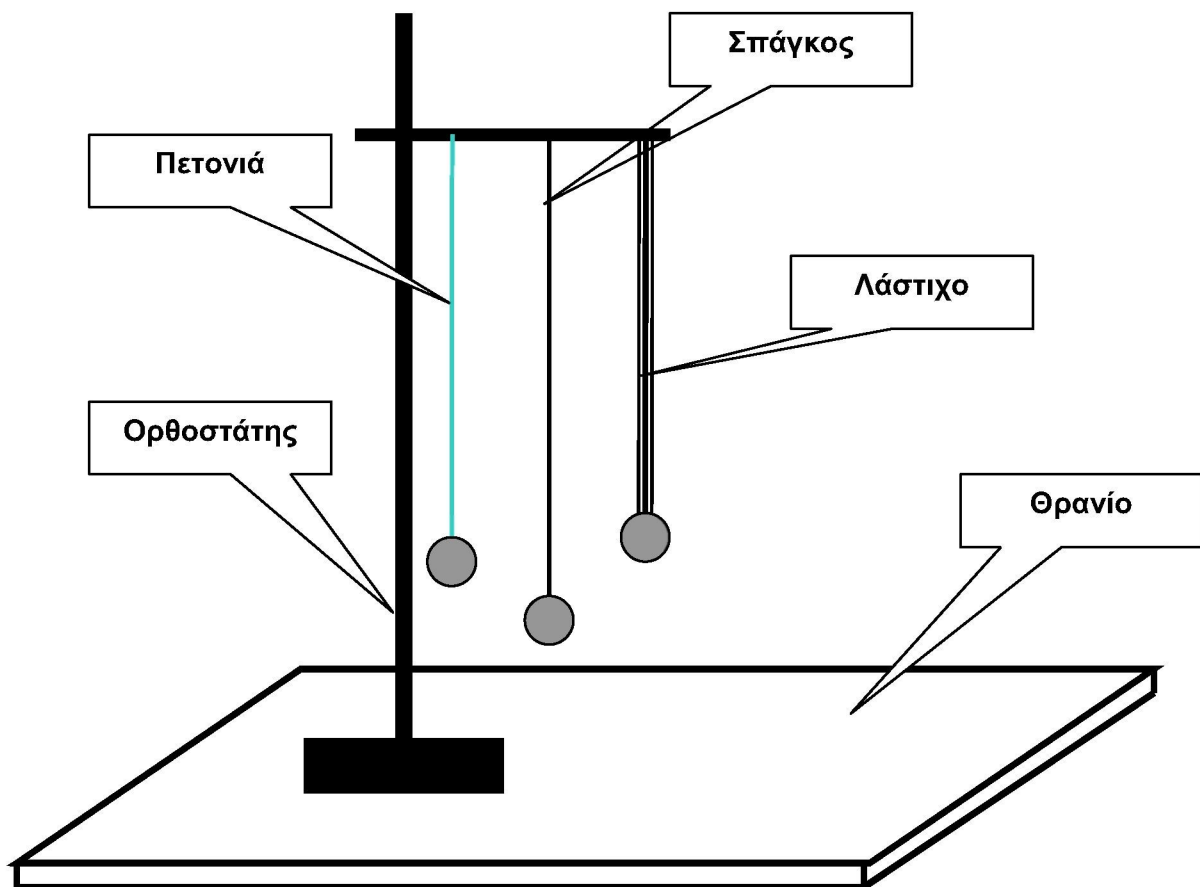
Το βαρίδι να μπορεί να κινείται ελεύθερα (χωρίς να κρατάτε εσείς την πετονιά) και αφετέρου:

Το βαρίδι να μπορεί να κινείται με την πετονιά κρεμασμένη από διαφορετικά σημεία της (το δέσιμο στον ορθοστάτη να είναι σταθερό αλλά να λύνεται και εύκολα, ώστε το μήκος της πετονιάς να μπορεί να αλλάζει κάθε φορά που θέλουμε).

Δείξτε πώς κάνατε το δέσιμο στον ορθοστάτη και πώς βεβαιωθήκατε ότι αυτό και είναι σταθερό και λύνεται εύκολα.

Την κατασκευή αυτή θα τη λέμε «εκκρεμές».

Φτιάξτε, τώρα, άλλο ένα εκκρεμές χρησιμοποιώντας σπάγκο, και ακόμη ένα χρησιμοποιώντας λάστιχο και κρεμάστε τα στον ίδιο ορθοστάτη.

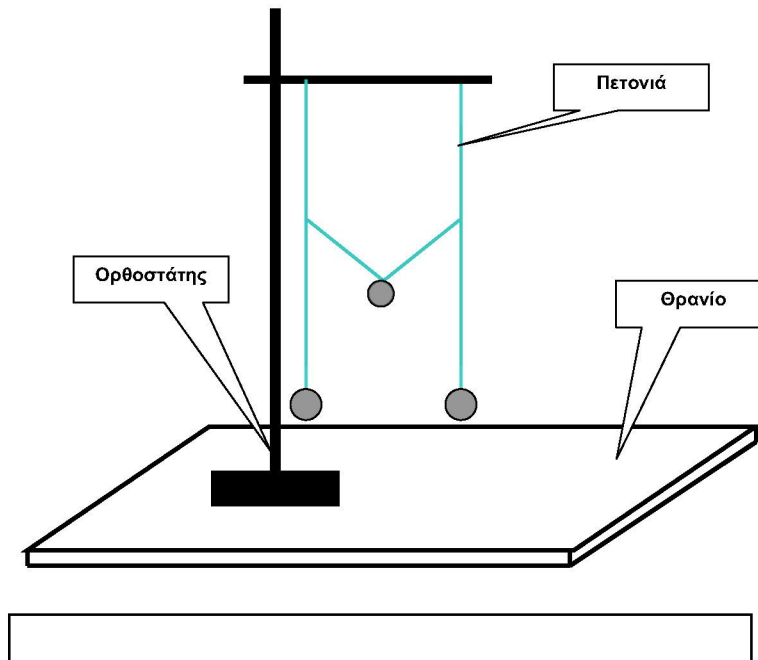
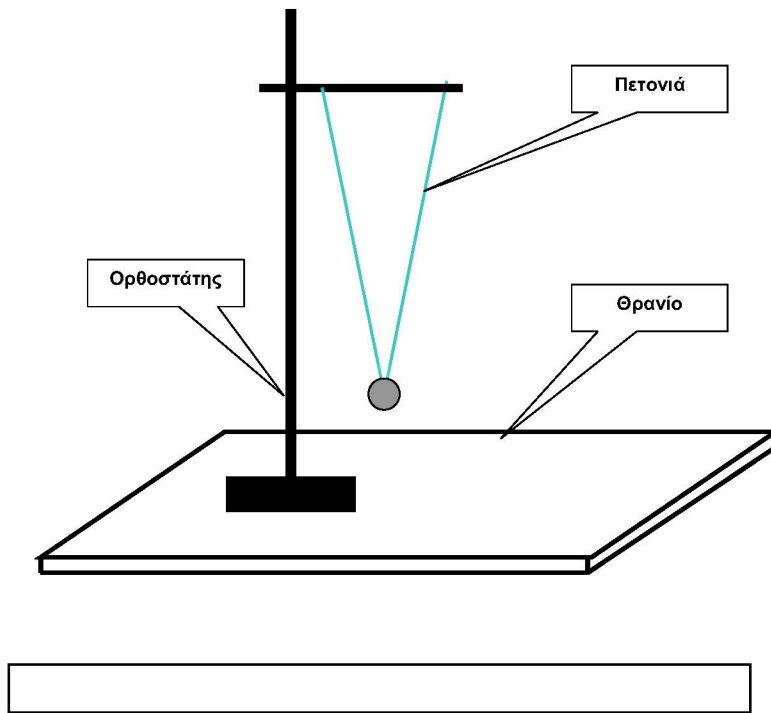


Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας τις διαφορές που παρουσιάζουν οι κατασκευές σας.

Λύστε από τον ορθοστάτη και φυλάξτε τα εκκρεμή της ομάδας σας, για να τα βρείτε στο επόμενο μάθημα. Τα εκκρεμή αυτά θα τα λέμε **απλά** εκκρεμή.

Φτιάξτε δύο ακόμη πιο **σύνθετα** εκκρεμή, χρησιμοποιώντας πετονιά. Φροντίστε και εδώ τα δεσίματά σας να είναι σταθερά και οι πετονιές τεντωμένες.

Η μορφή των σύνθετων εκκρεμών που θα φτιάξετε φαίνεται στα επόμενα σχήματα:



Βάλτε ονόματα στα δύο αυτά σύνθετα εκκρεμή. Γράψτε τα στα πλαίσια, κάτω από τα σχήματά τους.

Δοκιμάστε να δείτε πώς κινούνται αν τα διώξετε από τη θέση που ισορροπούν.

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας για τυχόν διαφορές που παρουσιάζει η κίνηση του κάθε σύνθετου εκκρεμούς σε σχέση με τα απλά.

2ο ΜΑΘΗΜΑ

ΤΙ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΚΑΝΟΥΝ ΤΑ ΑΠΛΑ ΕΚΚΡΕΜΗ ΜΑΣ

Πάρτε τα απλά εκκρεμή που κατασκευάσατε στο προηγούμενο μάθημα.

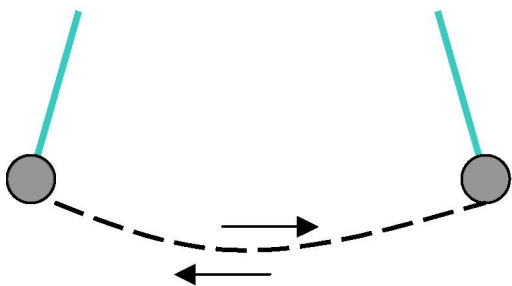
Στήστε τον ορθοστάτη.

Θα δοκιμάσετε να βρείτε τι είδους κινήσεις μπορούν να κάνουν τα «εκκρεμή» που κατασκευάσατε.

Θα δοκιμάσετε, ένα - ένα όλα τα απλά εκκρεμή που έχετε κατασκευάσει.

- Τι κινήσεις μπορεί να κάνει το απλό εκκρεμές με την πετονιά:
Στερεώστε το εκκρεμές με την πετονιά στον ορθοστάτη. Αφήστε το να ηρεμήσει.
Μετά δώστε ένα μικρό χτύπημα στο βαρίδι (με το χέρι σας) και παρακολουθήστε **τι κινήσεις μπορεί να κάνει το βαρίδι** από μόνο του.

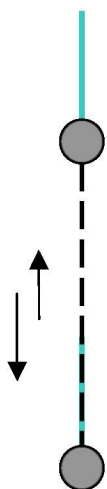
1. Μπορεί να **αιωρείται** (να πηγαίνει πέρα - δώθε);



Ναι:

Όχι:

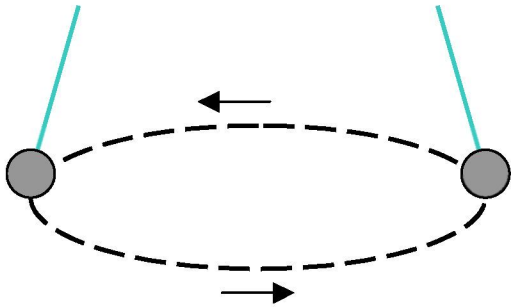
2. Μπορεί να πηγαίνει πάνω - κάτω;



Ναι:

Όχι:

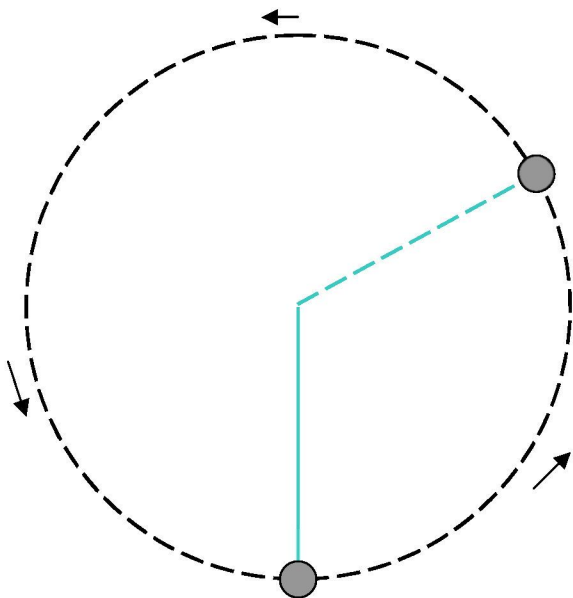
3. Μπορεί να κάνει **οριζόντιους κύκλους**;



Ναι:

Όχι:

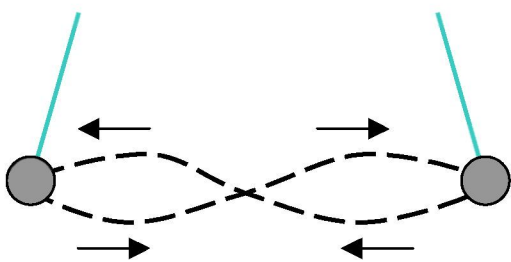
4. Μπορεί να κάνει **κατακόρυφους κύκλους**;



Ναι:

Όχι:

5. Μπορεί να **γράφει οχτάρια** (στο οριζόντιο επίπεδο);



Ναι:

Όχι:

- Τι κινήσεις μπορεί να κάνει **το απλό εκκρεμές με το σπάγκο**:

Προβλέψτε (χωρίς να δοκιμάσετε) ποιες από τις παραπάνω κινήσεις μπορεί να κάνει αυτό το απλό εκκρεμές:

1. Μπορεί να **αιωρείται** (να πηγαίνει πέρα - δώθε); Ναι: Όχι:
2. Μπορεί να **πηγαίνει πάνω - κάτω**; Ναι: Όχι:
3. Μπορεί να κάνει **οριζόντιους κύκλους**; Ναι: Όχι:
4. Μπορεί να κάνει **κατακόρυφους κύκλους**; Ναι: Όχι:
5. Μπορεί να **γράφει οχτάρια**; Ναι: Όχι:

Στερεώστε στον ορθοστάτη το εκκρεμές με το σπάγκο.

Δοκιμάστε το απλό εκκρεμές με το σπάγκο, για να δείτε **αν επαληθεύονται οι προβλέψεις σας**:

Το απλό εκκρεμές με το σπάγκο:

1. Μπορεί να **αιωρείται** (να πηγαίνει πέρα - δώθε); Ναι: Όχι:
2. Μπορεί να **πηγαίνει πάνω - κάτω**; Ναι: Όχι:
3. Μπορεί να κάνει **οριζόντιους κύκλους**; Ναι: Όχι:
4. Μπορεί να κάνει **κατακόρυφους κύκλους**; Ναι: Όχι:
5. Μπορεί να **γράφει οχτάρια**; Ναι: Όχι:

Και τώρα η σειρά του απλού εκκρεμούς με το λάστιχο.

Τι κινήσεις μπορεί να κάνει το απλό εκκρεμές με το λάστιχο:

Προβλέψτε (χωρίς να δοκιμάσετε) ποιες από τις παραπάνω κινήσεις μπορεί να κάνει αυτό το απλό εκκρεμές:

1. Μπορεί να **αιωρείται** (να πηγαίνει πέρα - δώθε); Ναι: Όχι:
2. Μπορεί να **πηγαίνει πάνω - κάτω**; Ναι: Όχι:
3. Μπορεί να κάνει **οριζόντιους κύκλους**; Ναι: Όχι:
4. Μπορεί να κάνει **κατακόρυφους κύκλους**; Ναι: Όχι:
5. Μπορεί να **γράφει οχτάρια**; Ναι: Όχι:

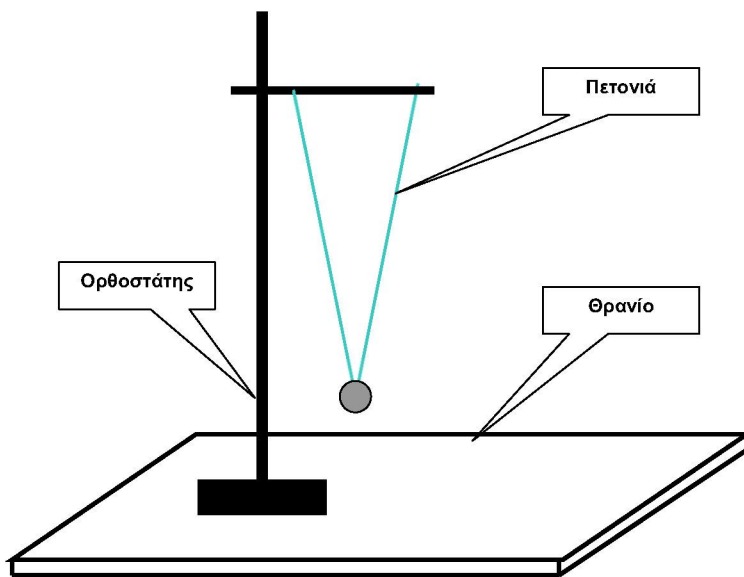
Στερεώστε στον ορθοστάτη το εκκρεμές με το λάστιχο.

Δοκιμάστε το απλό εκκρεμές με το λάστιχο, για να δείτε **αν επαληθεύονται οι προβλέψεις σας**:

Το απλό εκκρεμές με το λάστιχο:

1. Μπορεί να αιωρείται (να πηγαίνει πέρα - δώθε); Ναι: Όχι:
2. Μπορεί να πηγαίνει πάνω - κάτω; Ναι: Όχι:
3. Μπορεί να κάνει οριζόντιους κύκλους; Ναι: Όχι:
4. Μπορεί να κάνει κατακόρυφους κύκλους; Ναι: Όχι:
5. Μπορεί να γράφει οχτάρια; Ναι: Όχι:

Τέλος, δοκιμάστε το **σύνθετο εκκρεμές** με τις δύο πετονιές.



Προβλέψτε (χωρίς να δοκιμάσετε) ποιες από τις παραπάνω κινήσεις μπορεί να κάνει αυτό το σύνθετο εκκρεμές:

1. Μπορεί να **αιωρείται** (να πηγαίνει πέρα - δώθε); Ναι: Όχι:
2. Μπορεί να **πηγαίνει πάνω - κάτω**; Ναι: Όχι:
3. Μπορεί να κάνει **οριζόντιους κύκλους**; Ναι: Όχι:
4. Μπορεί να κάνει **κατακόρυφους κύκλους**; Ναι: Όχι:
5. Μπορεί να **γράφει οχτάρια**; Ναι: Όχι:

Στερεώστε στον ορθοστάτη το σύνθετο εκκρεμές με τις δύο πετονιές.

Δοκιμάστε το σύνθετο εκκρεμές, για να δείτε **αν επαληθεύονται οι προβλέψεις σας**:

Το σύνθετο εκκρεμές:

1. Μπορεί να **αιωρείται** (να πηγαίνει πέρα - δώθε); Ναι: Όχι:
2. Μπορεί να **πηγαίνει πάνω - κάτω**; Ναι: Όχι:
3. Μπορεί να κάνει **οριζόντιους κύκλους**; Ναι: Όχι:
4. Μπορεί να κάνει **κατακόρυφους κύκλους**; Ναι: Όχι:
5. Μπορεί να **γράφει οχτάρια**; Ναι: Όχι:

Ποιο είδος κίνησης μπορούν να κάνουν **όλα τα εκκρεμή** (απλά και σύνθετα), εύκολα και για μεγάλο, σχετικά, χρονικό διάστημα;

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας μέχρι να συμφωνήσετε.

Φυλάξτε τα εκκρεμή σας για το επόμενο μάθημα.

3ο ΜΑΘΗΜΑ

ΜΕΤΡΑΜΕ Ο,ΤΙ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΜΕΤΡΗΘΕΙ ΣΤΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ:

ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΟ ΜΗΚΟΣ

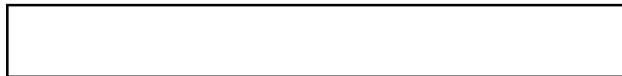
Το μήκος (πόσο μακρύ, φαρδύ, ψηλό, κ.λ.π είναι κάτι) μετριέται με το χάρακα, τη μεζούρα, το πασέτο, τη μετροταινία, κ.ο.κ.

Για την πρώτη σας μέτρηση χρησιμοποιήστε το χάρακα.

Ο χάρακας μετράει το μήκος σε εκατοστά (cm).

Κάθε εκατοστό διαιρείται σε δέκα (10) χιλιοστά (δέκατα του εκατοστού).

- Χρησιμοποιώντας το χάρακα, σχεδιάστε μέσα στο πλαίσιο που ακολουθεί μια γραμμή με μήκος 4 cm.

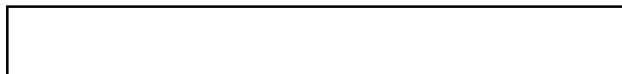


- Σχεδιάστε επίσης, στα επόμενα πλαίσια:

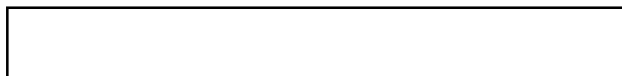
Μια γραμμή με μήκος 8,5 cm.



Μια γραμμή με μήκος 7,3 cm.



Μια γραμμή με μήκος 2,8 cm.



- Μπορείτε να σχεδιάσετε μια γραμμή με μήκος 5,22 cm, ακριβώς;

Ναι: Όχι:

- Αν κάποιος σας έλεγε ότι τη σχεδίασε. θα τον πιστεύατε;

Ναι: Όχι:

Γιατί;

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας, για να αποφασίσετε.

- Ποιο είναι το πιο μικρό μήκος που μπορείτε να μετρήσετε με το χάρακά σας;

.....

- Ποιο είναι το πιο μεγάλο μήκος που μπορείτε να μετρήσετε με το χάρακά σας;

.....

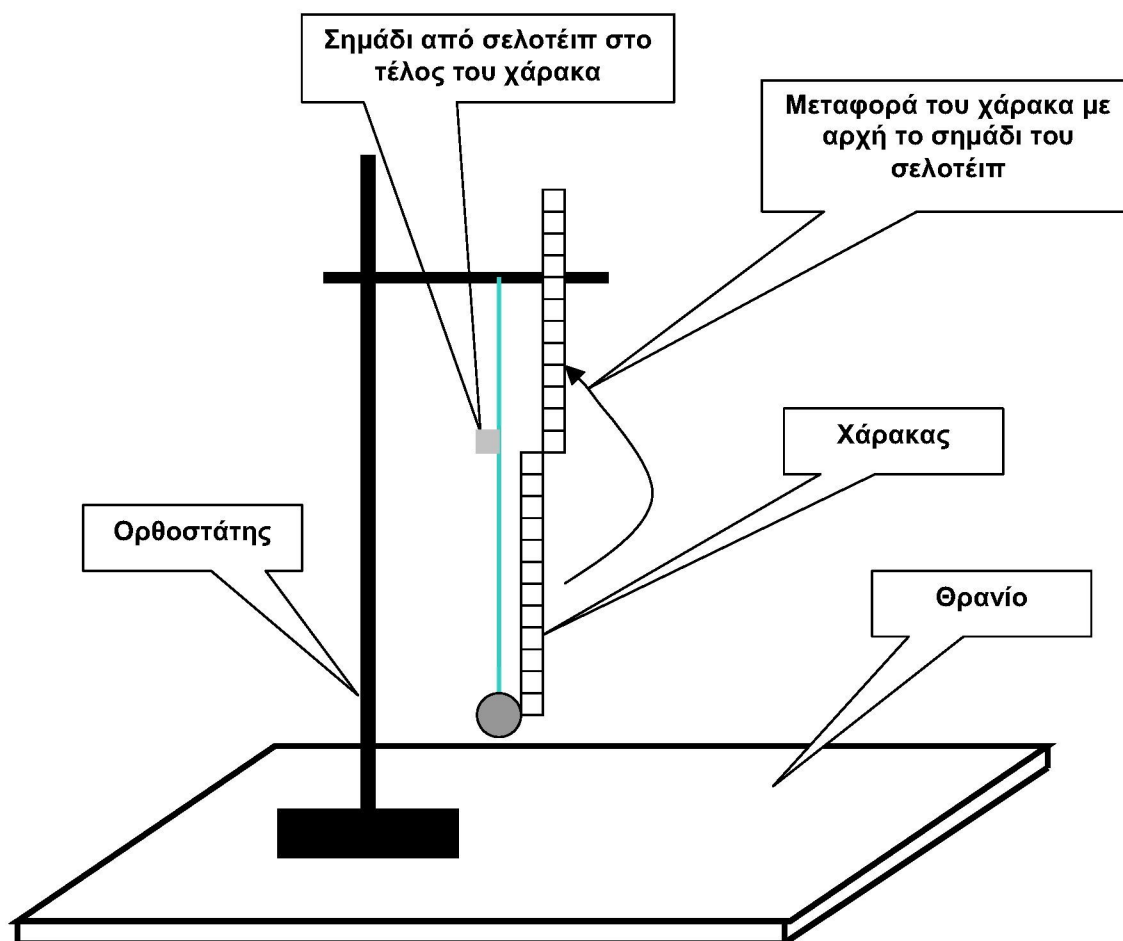
Γυρίζουμε στο απλό εκκρεμές με την πετονιά.

Μετρήστε το μήκος του εκκρεμούς, από το κέντρο του βαριδιού μέχρι το σημείο που η πετονιά δένεται στον ορθοστάτη.

Χρησιμοποιήστε το χάρακα: Βάλτε το 0 στο κέντρο του βαριδιού, παραλληλίστε τον με την πετονιά και διαβάστε τι γράφει εκεί που συναντάει το σημείο που δένεται στον ορθοστάτη.

Αν το μήκος που θέλετε να μετρήσετε είναι μεγαλύτερο απ' αυτό που μπορεί να μετρήσει ο χάρακας, βάλτε ένα σημάδι (π.χ., με σελοτέιπ) στο τέλος του χάρακα και επαναλάβετε από εκεί και πάνω (προσθέτοντας τις διαδοχικές τιμές).

Έτσι βρίσκετε το ζητούμενο μήκος.



- Να μετρήσουν το μήκος του ίδιου εκκρεμούς όλοι οι μαθητές της ομάδας (καθένας μόνος του και χωρίς να σκέφτεται τι βρήκαν οι συμμαθητές του).
- Το πιο πιθανό είναι ότι δεν θα βρουν όλοι οι μαθητές το ίδιο ακριβώς μήκος.

Να γράψει ο κάθε μαθητής το μήκος που βρήκε στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΑΘΗΤΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ (ΜΕ ΠΕΤΟΝΙΑ)
1ος Μαθητής	
2ος Μαθητής	
3ος Μαθητής	
4ος Μαθητής	

Αν τα μήκη που βρήκατε δεν είναι ίδια, πειράζει;

Γιατί;

Υπάρχουν πολλοί λόγοι που οι διαφορετικές μετρήσεις του ίδιου πράγματος μπορεί να δίνουν διαφορετικές τιμές.

Για παράδειγμα, σκεφτείτε και απαντήστε. Καθώς μετρούσατε, μήπως:

Η γραμμή του μηδενός δεν ήταν ακριβώς πάνω στο σημείο που θα έπρεπε (στο κέντρο του βαριδιού, στο σημάδι του σελοτέιπ...);

Ναι: Όχι: Ίσως:

Το διάβασμα των χιλιοστών πάνω στο χάρακα δεν γίνεται και πολύ εύκολα (με μεγάλη σιγουριά);

Ναι: Όχι: Ίσως:

Ο χάρακας δεν στέκεται πάντα ακριβώς παράλληλα με την πετονιά;

Ναι: Όχι: Ίσως:

Το δέσιμο (στερέωμα) στον ορθοστάτη δεν είναι ακριβώς ένα σημείο;

Ναι: Όχι: Ίσως:

- Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας τους παραπάνω λόγους (και άλλους ίσως), για τους οποίους είναι σχεδόν αδύνατο όταν μετράμε κάτι να βρούμε τις ίδιες ακριβώς τιμές όλες τις φορές που θα μετρήσουμε.

Αφού οι τιμές που βρήκατε δεν είναι ίδιες, τι νομίζετε ότι πρέπει να κάνετε για να βρείτε ένα μήκος για το εκκρεμές;

Για παράδειγμα:

Αν είχατε κάνει οχτώ μετρήσεις (από δύο το κάθε μέλος της ομάδας) και είχατε βρει τις παρακάτω τιμές:

ΜΑΘΗΤΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ (ΜΕ ΠΕΤΟΝΙΑ)
1ος Μαθητής	92,1 cm την πρώτη φορά και 92,4 cm τη δεύτερη φορά
2ος Μαθητής	92,1 cm την πρώτη φορά και 92,5 cm τη δεύτερη φορά
3ος Μαθητής	93,0 cm την πρώτη φορά και 92,1 cm τη δεύτερη φορά
4ος Μαθητής	92,6 cm την πρώτη φορά και 92,6 cm τη δεύτερη φορά

Σκεφτείτε και απαντήστε: Ποιο, τελικά, μπορεί να είναι το μήκος;

Το **92,1 cm**, γιατί επαναλήφθηκε τρεις φορές το ίδιο:

Συμφωνώ: Διαφωνώ:

Το **92,6 cm** γιατί το επανέλαβε ο ίδιος μαθητής (ο 4ος) και στις δύο μετρήσεις του:

Συμφωνώ: Διαφωνώ:

Το **92,5 cm** ή το **92,6 cm** γιατί είναι περίπου στη μέση από την πιο μικρή τιμή (92,1 cm) και την πιο μεγάλη (93,0 cm) που μετρήθηκαν:

Συμφωνώ: Διαφωνώ:

Οι επιστήμονες:

1. Έχουν πάρει απόφαση ότι όταν μετράνε δεν μπορούν να είναι βέβαιοι ότι δεν κάνουν λάθος.
2. Έχουν συμφωνήσει να μην πετάνε καμία μέτρηση, εκτός και αν είναι εντελώς σίγουροι ότι κάτι έχει πάει στραβά (π.χ. αν στην παραπάνω περίπτωση είχατε και μια μέτρηση των 105,4 cm).
3. Έχουν συμφωνήσει ότι θα υπολογίζουν τη ζητούμενη τιμή σαν το μέσο όρο όλων των μετρήσεων που έκαναν.

Στην περίπτωση του παραδείγματος, ο **υπολογισμός του μέσου όρου** γίνεται ως εξής:

Προσθέτουμε και τις οχτώ (8) μετρήσεις:

$$92,1+92,4+92,1+92,5+93,0+92,1+92,6+92,6 = 739,2$$

Το αποτέλεσμα της πρόσθεσης το διαιρούμε με το πλήθος των μετρήσεων (στην περίπτωση το 8):

$$\text{Μέσος όρος: } 739,2/8 = 92,4 \text{ cm}$$

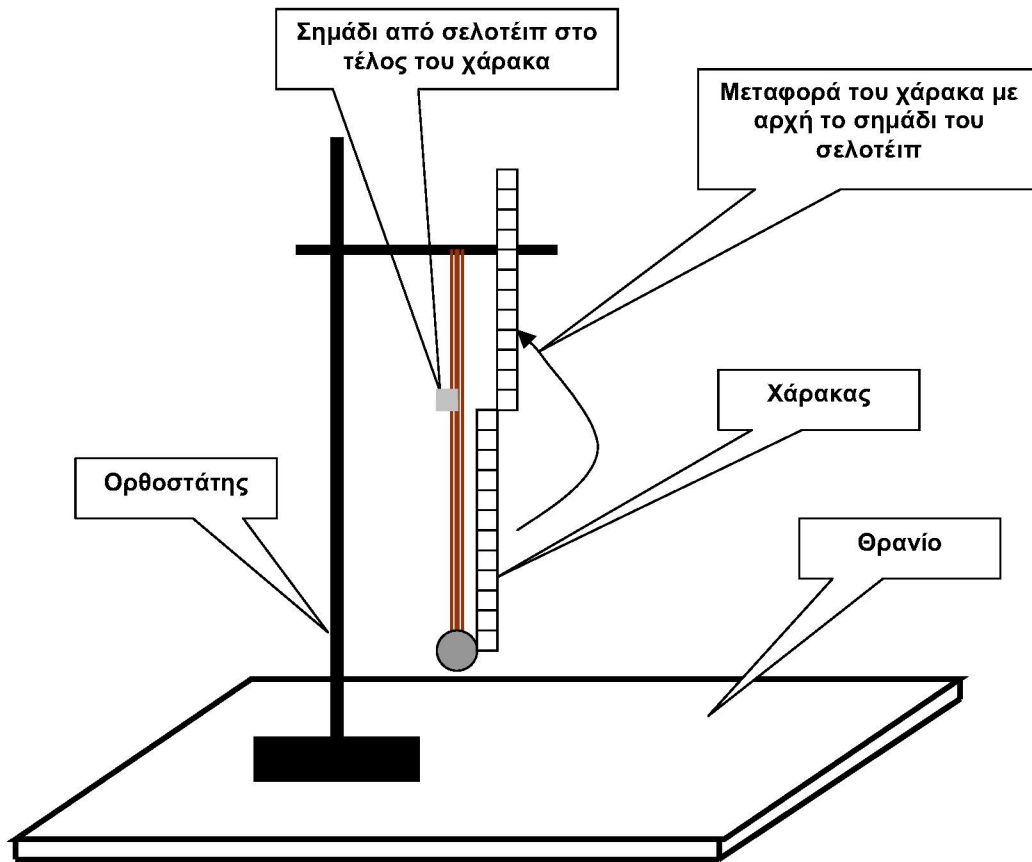
Κάντε και εσείς τον υπολογισμό του μέσου όρου των μετρήσεών σας.

Γράψτε το αποτέλεσμά σας:

Μήκος απλού εκκρεμούς με πετονιά: cm
--

Να επαναλάβετε όλη τη διαδικασία της μέτρησης για το εκκρεμές με το λάστιχο.

Να βρείτε, δηλαδή, το μήκος του, **όταν είναι κρεμασμένο από τον ορθοστάτη και δεν το τραβάτε** (δεν το τεντώνετε):



Πίνακας τιμών:

ΜΑΘΗΤΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ (ΜΕ ΛΑΣΤΙΧΟ)
1ος Μαθητής	
2ος Μαθητής	
3ος Μαθητής	
4ος Μαθητής	

Υπολογισμός μέσου όρου:

Άθροισμα των τεσσάρων τιμών:

Διαίρεση διά του 4:

Μήκος απλού εκκρεμούς με λάστιχο: cm

4ο ΜΑΘΗΜΑ:

ΜΕΤΡΑΜΕ Ο,ΤΙ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΜΕΤΡΗΘΕΙ ΣΤΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ: ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΗΝ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΤΟΥ ΒΑΡΙΔΙΟΥ

Η ποσότητα της ύλης που περιέχεται σε ένα σώμα μετριέται με τη ζυγαριά και τη λέμε μάζα.

Η μάζα μετριέται με ζυγαριές που χρησιμοποιούν σταθμά (ζυγαριά με δίσκους, παλάντζα, κ.ο.κ.). Η μάζα μετριέται σε γραμμάρια (gr).

Την ποσότητα της ύλης που περιέχεται σε ένα σώμα τη δείχνει (τη φανερώνει), επίσης, και το βάρος του σώματος.

Το βάρος (πόσο βαρύ είναι κάτι) μετριέται με άλλου είδους ζυγαριές: ζυγαριές με ελατήριο (καντάρι, ζυγαριά του μπακάλη), ηλεκτρονικές, κ.ο.κ. Το βάρος των σωμάτων μετριέται με μονάδες δύναμης (Nt, p, κ.ο.κ.).

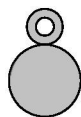
Για να μην μπερδευόμαστε, τώρα που ξεκινάμε να μαθαίνουμε φυσική, θα εκμεταλλευτούμε το γεγονός ότι ποσότητα ύλης ίση με 1gr έχει βάρος 1p. Έτσι θα μετράμε την ποσότητα της ύλης που περιέχεται σε ένα σώμα με οποιαδήποτε ζυγαριά (είτε αυτή μετράει βάρος (p) είτε μετράει μάζα (gr) και θα τη μετράμε σε gr.

Να μάθετε πώς μετράνε τη μάζα ή το βάρος ενός σώματος με τις ζυγαριές που υπάρχουν στην τάξη σας.

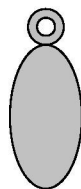
Αυτό θα σας το δείξει ο καθηγητής σας.

- Θα μετρήσετε το βάρος των βαριδιών που χρησιμοποιείτε για να φτιάξετε τα εκκρεμή σας, με όλα τα είδη των ζυγαριών που έχετε στη διάθεσή σας.

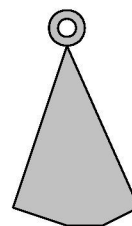
Έχετε στη διάθεσή σας τουλάχιστον τριών ειδών βαρίδια:



Βαρίδι Α



Βαρίδι Β



Βαρίδι Γ

- Ενεργοποιήστε τη ζυγαριά.
- Μηδενίστε τη ζυγαριά.
- Βάλτε επάνω το βαρίδι και ισοροπήστε τη (αν είναι με σταθμά).
- Διαβάστε την ένδειξη. Αυτό είναι το ζητούμενο βάρος.
- Γράψτε στον πίνακα που ακολουθεί τα βάρη των βαριδιών που μετρήσατε με τις διαφορετικές ζυγαριές:

ΠΡΩΤΗ ΖΥΓΑΡΙΑ (π.χ., με σταθμά)	
ΒΑΡΙΔΙ Α	ΒΑΡΟΣ:
ΒΑΡΙΔΙ Β	ΒΑΡΟΣ:
ΒΑΡΙΔΙ Γ	ΒΑΡΟΣ:
ΔΕΥΤΕΡΗ ΖΥΓΑΡΙΑ (π.χ., ηλεκτρονική)	
ΒΑΡΙΔΙ Α	ΒΑΡΟΣ:
ΒΑΡΙΔΙ Β	ΒΑΡΟΣ:
ΒΑΡΙΔΙ Γ	ΒΑΡΟΣ:

Υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στα βάρη που μετρήσατε για τα ίδια σώματα; Αν ναι, πού μπορεί να οφείλεται αυτό;

Ποια ζυγαριά θα εμπιστευτείτε και θα χρησιμοποιήσετε από δω και μπρος; Γιατί;

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας, για να συμφωνήσετε.

Ζυγίστε τώρα με τη ζυγαριά που διαλέξατε:

Να ζυγίσουν το βάρος του ίδιου βαριδιού (βαρίδι Α) όλοι οι μαθητές της ομάδας (καθένας μόνος του και χωρίς να ενδιαφέρεται για το τι βρήκαν οι συμμαθητές του).

- Να γράψει ο κάθε μαθητής το βάρος που βρήκε στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΑΘΗΤΗΣ	ΒΑΡΟΣ ΒΑΡΙΔΙΟΥ Α
1ος Μαθητής	
2ος Μαθητής	
3ος Μαθητής	
4ος Μαθητής	

- Αποφασίστε με τη λογική του «μέσου όρου», ποιο είναι το βάρος του βαριδιού A.

Βάρος βαριδιού A =gr

- Ξαναμετρήστε (όλοι οι μαθητές της ομάδας) το βάρος του ίδιου βαριδιού με την άλλη ζυγαριά. Γράψτε τα αποτελέσματα στον πίνακα.

ΜΑΘΗΤΗΣ	ΒΑΡΟΣ ΒΑΡΙΔΙΟΥ A
1ος Μαθητής	
2ος Μαθητής	
3ος Μαθητής	
4ος Μαθητής	

- Αποφασίστε πάλι με τη λογική του μέσου όρου, ποιο είναι το βάρος του βαριδιού A.

Βάρος βαριδιού A =gr

- Ξανασκεφθείτε με βάση και τα νέα αποτελέσματα, αν διαλέξατε πράγματι από τις δύο ζυγαριές την καλύτερη.
- Αν όχι, αναθεωρήστε την απόφασή σας και συνεχίστε τα ζυγίσματα.
- Να ζυγίσουν το βάρος του βαριδιού B όλοι οι μαθητές της ομάδας (καθένας μόνος του και χωρίς να ενδιαφέρεται για το τι βρήκαν οι συμμαθητές του).
- Να γράψει ο κάθε μαθητής το βάρος που βρήκε στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΑΘΗΤΗΣ	ΒΑΡΟΣ ΒΑΡΙΔΙΟΥ B
1ος Μαθητής	
2ος Μαθητής	
3ος Μαθητής	
4ος Μαθητής	

- Αποφασίστε με τη λογική του «μέσου όρου» ποιο είναι το βάρος του βαριδιού B.

Βάρος βαριδιού B =gr

- Να ζυγίσουν το βάρος του βαριδιού Γ όλοι οι μαθητές της ομάδας (καθένας μόνος του και χωρίς να ενδιαφέρεται για το τι βρήκαν οι συμμαθητές του).

- Να γράψει ο κάθε μαθητής το βάρος που βρήκε στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΑΘΗΤΗΣ	ΒΑΡΟΣ ΒΑΡΙΔΙΟΥ Γ
1 ^{ος} Μαθητής	
2 ^{ος} Μαθητής	
3 ^{ος} Μαθητής	
4 ^{ος} Μαθητής	

- Αποφασίστε με τη λογική του «μέσου όρου», ποιο είναι το βάρος του βαριδιού Γ.

Βάρος βαριδιού Γ =gr

- Να ζυγίσουν το βάρος πέντε (5) βαριδιών Α όλοι οι μαθητές της ομάδας (καθένας μόνος του και χωρίς να ενδιαφέρεται για το τι βρήκαν οι συμμαθητές του).

Να γράψει ο κάθε μαθητής το βάρος που βρήκε στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΑΘΗΤΗΣ	ΒΑΡΟΣ ΠΕΝΤΕ (5) ΒΑΡΙΔΙΩΝ Α
1 ^{ος} Μαθητής	
2 ^{ος} Μαθητής	
3 ^{ος} Μαθητής	
4 ^{ος} Μαθητής	

- Αποφασίστε με τη λογική του «μέσου όρου» ποιο είναι το βάρος των πέντε (5) βαριδιών Α.

Βάρος πέντε βαριδιών Α =gr

Συγκρίνετε το βάρος του ενός βαριδιού Α με το βάρος των πέντε βαριδιών Α. Τι συμπέρασμα βγάξετε;

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας, για να καταλήξετε.

5ο ΜΑΘΗΜΑ:

ΜΕΤΡΑΜΕ Ο,ΤΙ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΜΕΤΡΗΘΕΙ ΣΤΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ: ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΟΝ ΟΓΚΟ ΤΟΥ ΒΑΡΙΔΙΟΥ

Ο **όγκος ενός σώματος** (πόσο χώρο πιάνει το σώμα) μετριέται με τον **ογκομετρικό κύλινδρο**. Μετράμε, δηλαδή, τον όγκο ενός σώματος μετρώντας πόσο χώρο πιάνει όταν είναι βυθισμένο μέσα σε νερό.



Να μάθετε να διαβάζετε τι μετράνε οι αριθμοί και η κλίμακα που βρίσκεται χαραγμένη πάνω στον ογκομετρικό κύλινδρο.

- Ποιος είναι ο μικρότερος όγκος νερού που μπορεί να μετρηθεί με τον ογκομετρικό κύλινδρο που διαθέτετε και ποιος ο μεγαλύτερος;

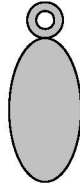
Μικρότερος όγκος = ml

Μεγαλύτερος όγκος = ml

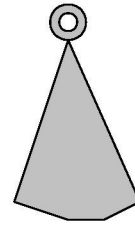
Θα μετρήσουμε τον όγκο των βαριδιών που έχουμε στη διάθεσή μας (των βαριδιών που μετρήσαμε και το βάρος τους).



Βαρίδι Α



Βαρίδι Β



Βαρίδι Γ

- Μετρήστε τον όγκο του βαριδιού Α.

Για να κάνετε τη μέτρηση:

Βάλτε νερό στον ογκομετρικό κύλινδρο μέχρι κάποιο σημείο της κλίμακας και σημειώστε την τιμή που μετράει η κλίμακα. Η τιμή αυτή σας δείχνει πόσο όγκο νερού έχετε βάλει μέσα στον κύλινδρο.

Σημειώστε το μέσα στο πλαίσιο:

Όγκος νερού = ml

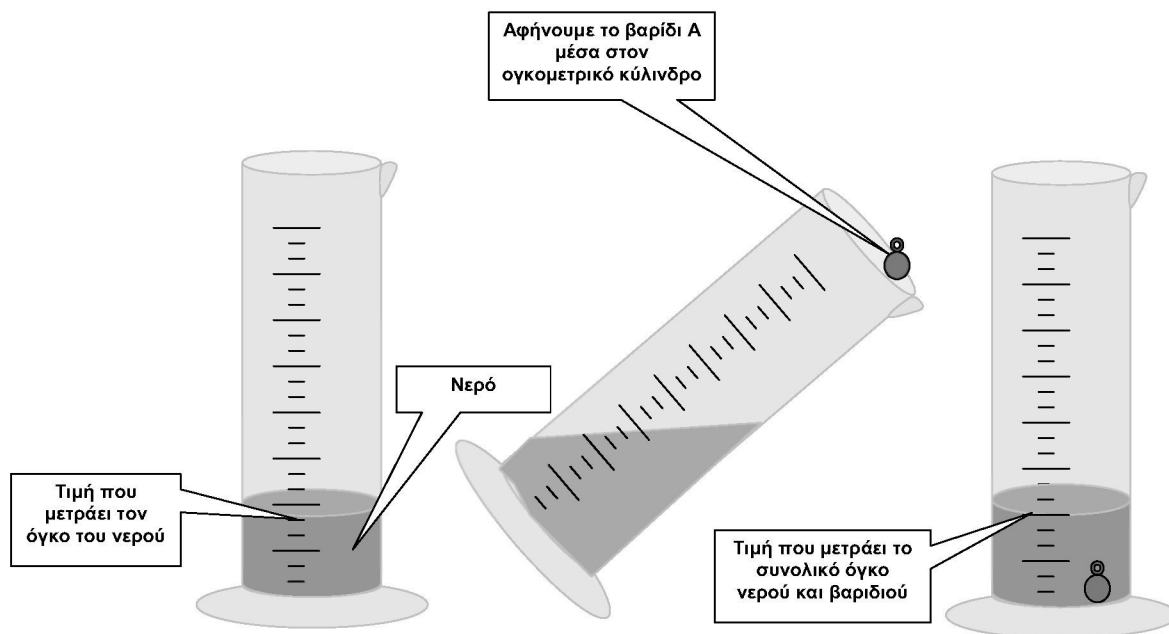
Ρίξτε το βαρίδι Α (του οποίου θέλετε να μετρήσετε τον όγκο) μέσα στο νερό του ογκομετρικού κυλίνδρου. Για να μη σπάσει ο γυάλινος σωλήνας, καθώς το μεταλλικό βαρίδι θα πέφτει μέσα του, να γείρετε τον ογκομετρικό κύλινδρο τη στιγμή που θα αφήνετε το βαρίδι.

Η νέα τιμή που θα δείχνει η κλίμακα του ογκομετρικού κυλίνδρου θα μετράει το συνολικό όγκο νερού και βαριδιού. Σημειώστε τη μέσα στο επόμενο πλαίσιο:

Συνολικός όγκος νερού και βαριδιού Α = ml

Τώρα μπορείτε να βρείτε τον όγκο του βαριδιού Α από τη διαφορά.

Όγκος βαριδιού Α = ml



Όταν συνηθίσετε να μετράτε δεν θα χρειάζεται να σημειώνετε τις ενδιάμεσες τιμές. Θα βρίσκετε τον όγκο του σώματος που ρίχνετε μέσα στον ογκομετρικό κύλινδρο, απευθείας από το πόσο το σώμα αυτό ανεβάζει την επιφάνεια του νερού.

Τι λέτε; Μπορείτε να τα καταφέρετε από τώρα;

- Να κάνουν τη μέτρηση του όγκου του βαριδιού Α, χωριστά όλοι οι μαθητές της ομάδας και να γράψουν το τι βρήκαν ο καθένας στον πίνακα που ακολουθεί.

ΜΑΘΗΤΗΣ	ΟΓΚΟΣ ΤΟΥ ΒΑΡΙΔΙΟΥ Α
1ος Μαθητής	
2ος Μαθητής	
3ος Μαθητής	
4ος Μαθητής	

Έχετε λόγους να μην εμπιστευέστε τα αποτελέσματά σας;

- Να κάνουν τη μέτρηση του όγκου πέντε (5) βαριδιών Α (μαζί και τα πέντε), όλοι οι μαθητές της ομάδας και να γράψουν, χωριστά, το τι βρήκαν ο καθένας στον πίνακα που ακολουθεί.

ΜΑΘΗΤΗΣ	ΟΓΚΟΣ ΠΕΝΤΕ (5) ΒΑΡΙΔΙΩΝ Α
1ος Μαθητής	
2ος Μαθητής	
3ος Μαθητής	
4ος Μαθητής	

Υπολογίστε το μέσο όρο του όγκου που μετρήσατε (του όγκου των πέντε βαριδιών Α):

Όγκος πέντε βαριδιών Α = ml

Υπολογίστε τον όγκο του ενός βαριδιού Α, διαιρώντας την παραπάνω τιμή διά 5.

Όγκος βαριδιού Α = ml

Να συγκρίνετε την τιμή του όγκου που βρήκατε χρησιμοποιώντας ένα βαρίδι με την τιμή του όγκου που βρήκατε όταν χρησιμοποιήσατε πέντε βαρίδια.

Ποια νομίζετε ότι είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα;

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας το ζήτημα, έτσι ώστε να συμφωνήσετε για το ποια διαδικασία μέτρησης είναι τελικά η καλύτερη.

Μετρήστε με τη διαδικασία που συμφωνήσατε ότι είναι η καλύτερη και τους όγκους των βαριδιών Β και Γ.

Όγκος βαριδιού Β = ml

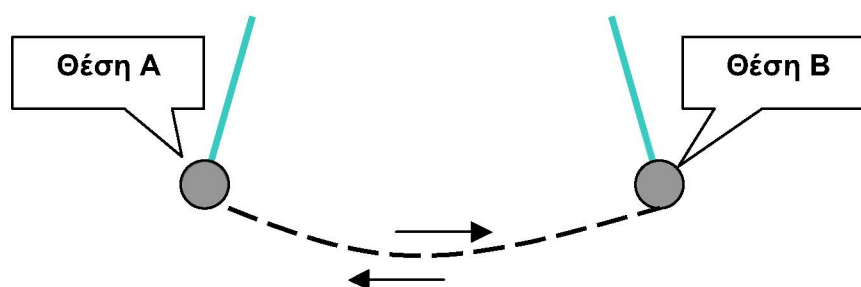
Όγκος βαριδιού Γ = ml

6ο ΜΑΘΗΜΑ

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΟΤΑΝ ΤΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΑΙΩΡΕΙΤΑΙ: ΜΕΤΡΑΜΕ ΠΟΣΕΣ ΑΙΩΡΗΣΕΙΣ ΚΑΝΕΙ ΕΝΑ ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΣΕ ΕΝΑ ΛΕΠΤΟ

Στερεώστε το εκκρεμές με την πετονιά στον ορθοστάτη, έτσι ώστε να μπορεί να κινείται ελεύθερα.

Διώξτε το εκκρεμές από την κατακόρυφη θέση (θέση ισορροπίας) και αφήστε το να αιωρείται (να πηγαίνει πέρα - δώθε) ελεύθερα.



Θα λέμε ότι το εκκρεμές κάνει **μία αιώρηση** όταν, για παράδειγμα, το βαρίδι του ξεκινάει από τη μια ακραία θέση A, πάει μέχρι την άλλη ακραία θέση B και ξαναγυρνάει στη θέση A.

Όταν το βαρίδι έχει πάει από τη μια ακραία θέση A μέχρι την άλλη ακραία θέση B (ή το αντίστροφο, από τη B στην A), τότε το εκκρεμές έχει κάνει **μισή αιώρηση**.

- Μετρήστε πόσες αιωρήσεις κάνει το εκκρεμές σε ένα λεπτό.

Για να γίνει η μέτρηση χρειάζεται το εκκρεμές (του οποίου μετράτε τις αιωρήσεις) και ένα ρολόι, για να βλέπετε αν πέρασε το ένα λεπτό.

Ένας άνθρωπος, δύσκολα μπορεί να κάνει και τις δύο δουλειές μαζί.

Γι' αυτό:

Για να κάνετε μια καλή μέτρηση, καλό θα ήταν να συνεργασθείτε δύο μαθητές μαζί. Ο ένας να κοιτάει το ρολόι (για να βλέπει αν πέρασε ένα λεπτό) και ο άλλος να μετράει τον αριθμό των αιωρήσεων.

Ο μαθητής που κοιτάει το ρολόι, αν έχει ρολόι με δείκτες, περιμένει να έρθει ο λεπτοδείκτης στην αρχή (στο 12) ή αν έχει ψηφιακό ρολόι, να δείξει ο μετρητής των δευ-

τερολέπτων το 60. Τότε λέει στο συμμαθητή του να αρχίσει το μέτρημα των αιωρήσεων.

Όταν συμπληρωθεί ένα λεπτό, ειδοποιεί το συμμαθητή του να σταματήσει το μέτρημα των αιωρήσεων και να πει πόσες μέτρησε.

Να χωριστεί, λοιπόν, η κάθε ομάδα σε δύο ζευγάρια και να κάνει το κάθε ζευγάρι από δύο μετρήσεις.

Το κάθε ζευγάρι να γράψει τα αποτελέσματά του στον πίνακα που ακολουθεί.

ΖΕΥΓΑΡΙΑ ΜΑΘΗΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΙΩΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΕΝΑ ΛΕΠΤΟ
1ος και 2ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
1ος και 2ος Μαθητής (2η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (2η μέτρηση)	

Τον αριθμό των αιωρήσεων που κάνει ένα εκκρεμές σε ένα λεπτό θα τον λέμε **συχνότητα του εκκρεμούς**.

Όσο καλά και αν συνεργασθήκατε, είναι απίθανο να βγάλατε και τις τέσσερες μετρήσεις ίδιες.

Γι' αυτό ακολουθούμε και εδώ τη διαδικασία του μέσου όρου.

Υπολογίστε από τον παραπάνω πίνακα τη συχνότητα του εκκρεμούς με την πετονιά (υπολογίζοντας το μέσο όρο των τεσσάρων τιμών του πίνακα).

Συχνότητα εκκρεμούς με πετονιά = αιωρήσεις / min

- Μετρήστε, τώρα, τη συχνότητα του εκκρεμούς με το σπάγκο.

Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία.

Στερεώστε στον ορθοστάτη το εκκρεμές με το σπάγκο.

Μετρήστε.

Σημειώστε τις τιμές στον πίνακα.

Υπολογίστε το μέσο όρο.

ΖΕΥΓΑΡΙΑ ΜΑΘΗΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΙΩΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΕΝΑ ΛΕΠΤΟ (εκκρεμές με σπάγκο)
1ος και 2ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
1ος και 2ος Μαθητής (2η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (2η μέτρηση)	

Συχνότητα εκκρεμούς με σπάγκο = αιωρήσεις / min

- Μετρήστε, τέλος, τη συχνότητα του εκκρεμούς με το λάστιχο.

ΖΕΥΓΑΡΙΑ ΜΑΘΗΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΙΩΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΕΝΑ ΛΕΠΤΟ (εκκρεμές με λάστιχο)
1ος και 2ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
1ος και 2ος Μαθητής (2η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (2η μέτρηση)	

Συχνότητα εκκρεμούς με λάστιχο = αιωρήσεις / min

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας τις εμπειρίες σας από τις διαδικασίες των μετρήσεων (δυσκολίες, διαφορές, κ.ο.κ.).

7ο ΜΑΘΗΜΑ

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΟΤΑΝ ΤΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΑΙΩΡΕΙΤΑΙ: ΜΕΤΡΑΜΕ ΠΟΣΟ ΧΡΟΝΟ ΚΡΑΤΑΕΙ ΜΙΑ ΑΙΩΡΗΣΗ.

Το πόσο χρόνο (πόση ώρα) κρατάει μία αιώρηση ενός εκκρεμούς είναι εύκολο να το βρείτε από τη στιγμή που έχετε βρει τη συχνότητά του, έχετε δηλαδή βρει πόσες αιωρήσεις κάνει το εκκρεμές σε ένα λεπτό.

Θυμηθείτε, λοιπόν, τις μετρήσεις που κάνατε στο προηγούμενο μάθημα.

Να μεταφέρετε τα αποτελέσματά τους στα πλαίσια που ακολουθούν:

Συχνότητα εκκρεμούς με πετονιά = αιωρήσεις / min

Συχνότητα εκκρεμούς με σπάγκο = αιωρήσεις / min

Συχνότητα εκκρεμούς με λάστιχο = αιωρήσεις / min

Σκεφτείτε ότι οι παραπάνω μετρήσεις σας λένε πόσες αιωρήσεις κάνει το κάθε εκκρεμές σε χρόνο ενός λεπτού (min), σε χρόνο, δηλαδή, 60 δευτερολέπτων (60 sec).

Πώς θα βρείτε πόσο χρόνο κρατάει μία αιώρηση;

Τα μαθηματικά σας συμβουλεύουν να κάνετε μια διαίρεση.

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας και αποφασίστε τι πρέπει να διαιρέσετε με τι για να βρείτε το χρόνο της μιας αιώρησης για το κάθε εκκρεμές.

Κάντε τις διαιρέσεις (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αριθμομηχανή) και δώστε τα αποτελέσματα στα παρακάτω πλαίσια.

Μάθετε ότι το χρόνο που διαρκεί μία αιώρηση ενός εκκρεμούς τον ονομάζουμε **περίοδο του εκκρεμούς**.

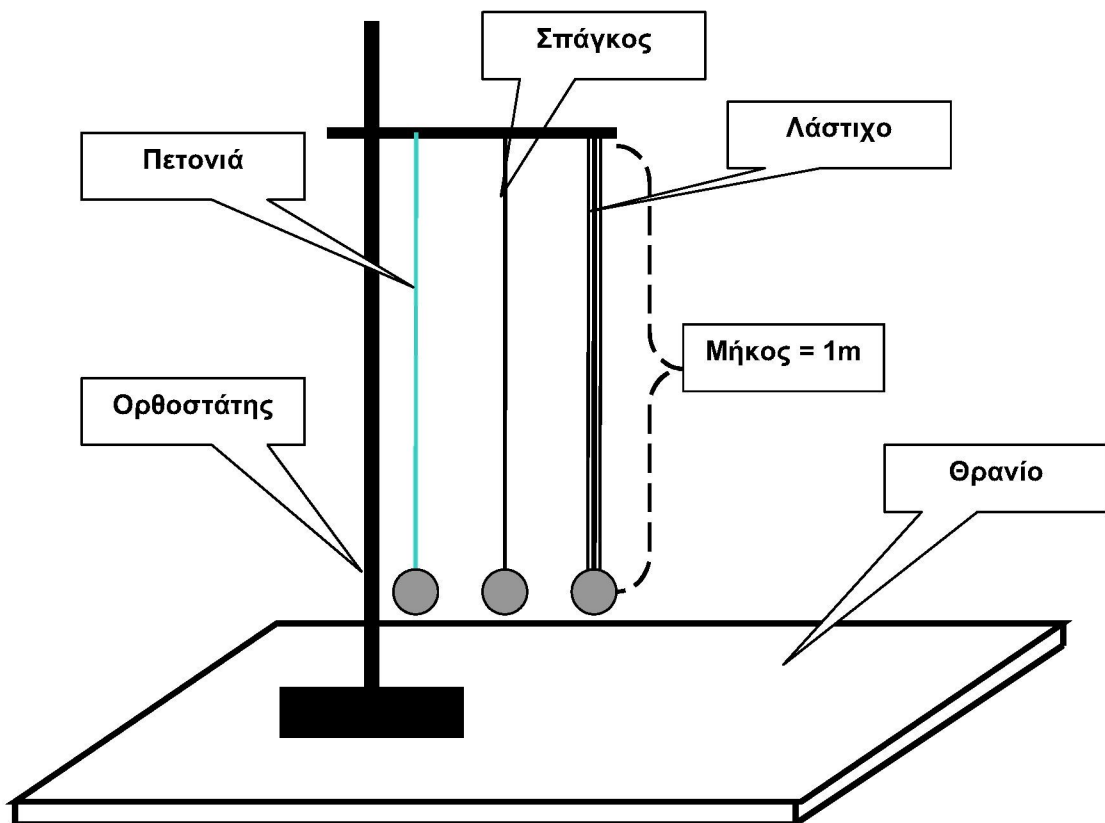
Περίοδος εκκρεμούς με πετονιά = sec

Περίοδος εκκρεμούς με σπάγκο = sec

Περίοδος εκκρεμούς με λάστιχο = sec

Κρεμάστε πάλι τα εκκρεμή σας στον ορθοστάτη, βγάλτε τα ρολόγια σας και ετοιμαστείτε να κάνετε μερικές ακόμη μετρήσεις.

Αυτή τη φορά να φροντίσετε **όλα τα εκκρεμή να έχουν μήκος ίσο με ένα μέτρο (1m)**.



- Μετρήστε, πρώτα, τη συχνότητα και την περίοδο του εκκρεμούς με την πετονιά.

ΖΕΥΓΑΡΙΑ ΜΑΘΗΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΙΩΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΕΝΑ ΛΕΠΤΟ (εκκρεμές με πετονιά)
1ος και 2ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
1ος και 2ος Μαθητής (2η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (2η μέτρηση)	

Υπολογίστε το μέσο όρο και συμπληρώστε στο πλαίσιο:

Συχνότητα εκκρεμούς με πετονιά = αιωρήσεις / min

Κάντε τη διαίρεση και συμπληρώστε στο πλαίσιο:

Περίοδος εκκρεμούς με πετονιά = sec

- Μετρήστε, στη συνέχεια, τη συχνότητα και την περίοδο του εκκρεμούς με το σπάγκο.

ΖΕΥΓΑΡΙΑ ΜΑΘΗΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΙΩΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΕΝΑ ΛΕΠΤΟ (εκκρεμές με σπάγκο)
1ος και 2ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
1ος και 2ος Μαθητής (2η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (2η μέτρηση)	

Υπολογίστε το μέσο όρο και συμπληρώστε στο πλαίσιο:

Συχνότητα εκκρεμούς με σπάγκο = αιωρήσεις / min

Κάντε τη διαίρεση και συμπληρώστε στο πλαίσιο:

Περίοδος εκκρεμούς με σπάγκο = sec

- Μετρήστε, τέλος, τη συχνότητα και την περίοδο του εκκρεμούς με το λάστιχο.

ΖΕΥΓΑΡΙΑ ΜΑΘΗΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΙΩΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΕΝΑ ΛΕΠΤΟ (εκκρεμές με λάστιχο)
1ος και 2ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
1ος και 2ος Μαθητής (2η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (1η μέτρηση)	
3ος και 4ος Μαθητής (2η μέτρηση)	

Υπολογίστε το μέσο όρο και συμπληρώστε στο πλαίσιο:

Συχνότητα εκκρεμούς με λάστιχο = αιωρήσεις / min

Κάντε τη διαίρεση και συμπληρώστε στο πλαίσιο:

Περίοδος εκκρεμούς με λάστιχο = sec

Κοιτάξτε με προσοχή τα αποτελέσματα των μετρήσεων που κάνατε για τα τρία εκκρεμή που είχαν το ίδιο μήκος (του ενός μέτρου).

Λένε, μήπως, τα αποτελέσματα αυτά κάτι ενδιαφέρον;

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας, για να αποφασίσετε.

8ο ΜΑΘΗΜΑ

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΟΤΑΝ ΤΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΑΙΩΡΕΙΤΑΙ: ΜΕΤΡΑΜΕ ΠΟΣΟ ΜΕΓΑΛΕΣ ΑΙΩΡΗΣΕΙΣ ΚΑΝΕΙ ΕΝΑ ΕΚΚΡΕΜΕΣ

Στερεώστε το εκκρεμές με την πετονιά στον ορθοστάτη, έτσι ώστε να αιωρείται ελεύθερα.

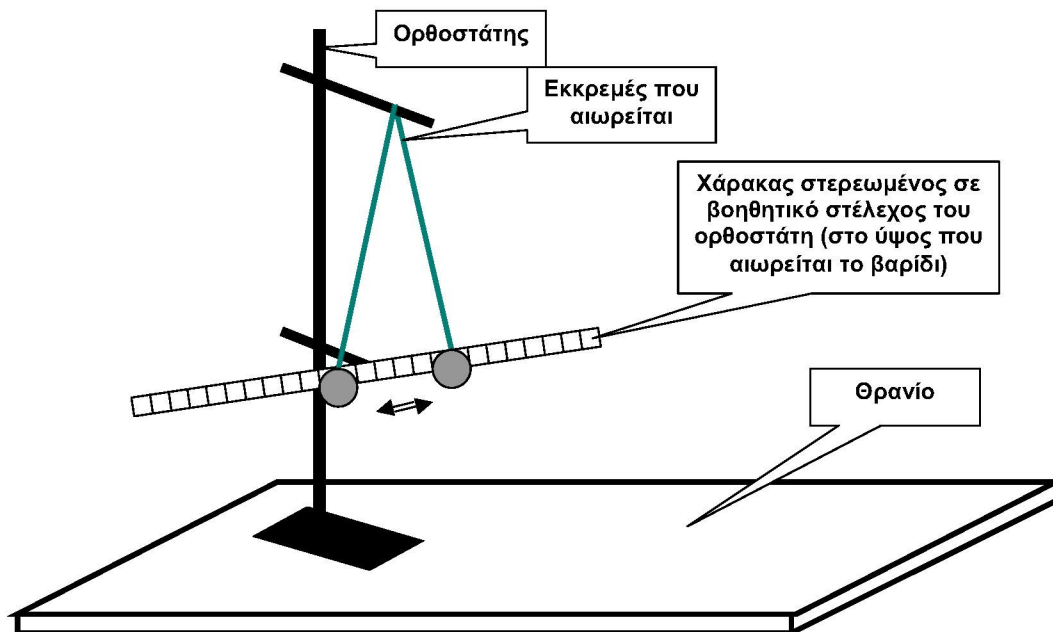
Στερεώστε, επίσης, πάνω στον ορθοστάτη ένα βοηθητικό στέλεχος με λαβίδα, στο ύψος που αιωρείται το βαρίδι του εκκρεμούς.



Στερεώστε πάνω στη λαβίδα του βοηθητικού στελέχους το χάρακα, έτσι ώστε αυτός να είναι **οριζόντιος** και να βρίσκεται **πίσω από το βαρίδι του εκκρεμούς**, χωρίς όμως να εμποδίζει την ελεύθερη αιώρησή του.

Φροντίστε η κλίμακα του χάρακα να είναι προς τα πάνω και να **διαβάζεται πάνω από το βαρίδι** (εκεί που δένει η πετονιά στο βαρίδι).

Διώξτε το εκκρεμές από την κατακόρυφη θέση (θέση ισορροπίας) και αφήστε το να αιωρείται ελεύθερα και **παράλληλα προς το χάρακα**.



Με τη διάταξη αυτή μπορείτε να μετρήσετε πόσο μεγάλες αιωρήσεις κάνει το εκκρεμές. Να μετρήσετε, δηλαδή, πόσο είναι **το μήκος που «γράφει» το βαρίδι** του εκκρεμούς όταν πηγαίνει **από τη μια ακραία θέση του στην άλλη**.

Μάθετε ότι το μήκος αυτό το λέμε **πλάτος** της αιώρησης του εκκρεμούς.

- Κάντε μερικές δοκιμές για να ασκηθείτε:

Μπορείτε να βάζετε το εκκρεμές να κάνει πολλές αιωρήσεις παράλληλα στο χάρακα (χωρίς να χτυπάει πάνω του); Προσέξτε, το εκκρεμές συνήθως «στρίβει» και «διαλέγει» μόνο του την κατεύθυνση που αιωρείται. Δεν είναι πολλές οι κατευθύνσεις στις οποίες μπορεί να αιωρείται χωρίς να στρίβει.

Μπορείτε να μετράτε το πλάτος των αιωρήσεων πάνω στο χάρακα;

Είναι το εκκρεμές σας αρκετά μακρύ και ευκίνητο; Έχει μεγάλο βαρίδι, ώστε όταν το διώχνετε από τη θέση ισορροπίας να κάνει πολλές αιωρήσεις πριν σταματήσει;

Είστε έτοιμοι; Ας μετρήσουμε.

Από τη μέχρι τώρα εμπειρία σας από τα εκκρεμή που φτιάξατε και μετρήσατε, τι νομίζετε ότι συμβαίνει με το πλάτος των αιωρήσεων, καθώς περνάει η ώρα:

Παραμένει σταθερό: , ελαττώνεται: , αυξάνει:

Με τη μέτρηση που θα ακολουθήσει, θα επιβεβαιώσουμε μία από τις παραπάνω απόψεις.

Βάλτε το εκκρεμές σε κίνηση (μπροστά και παράλληλα προς το χάρακα).

Βρείτε ένα ρολόι.

Μετρήστε το πλάτος της αιώρησης κάθε ένα λεπτό (1 min) και σημειώστε τις μετρήσεις σας στον πίνακα που ακολουθεί.

Η πρώτη μέτρηση να γίνει τη στιγμή που θα πει ο συμμαθητής σας ο οποίος θα παρακολουθεί το ρολόι. Αυτός, επίσης, θα σας λέει πότε να παίρνετε και καθεμία από τις επόμενες μετρήσεις.

ΜΕΤΡΗΣΗ	ΧΡΟΝΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΑΙΩΡΗΣΕΩΝ
1η μέτρηση	0 min	
2η μέτρηση	1 min	
3η μέτρηση	2 min	
4η μέτρηση	3 min	
5η μέτρηση	4 min	
6η μέτρηση	5 min	
7η μέτρηση	6 min	
8η μέτρηση	7 min	
9η μέτρηση	8 min	
10η μέτρηση	9 min	
11η μέτρηση	10 min	

Τελικά, αλλάζει το πλάτος των αιωρήσεων καθώς περνάει η ώρα;

Είναι ο ρυθμός με τον οποίο αλλάζει το πλάτος σταθερός;

Στα δέκα, δηλαδή, λεπτά που μετράτε οι περισσότερες αιωρήσεις του εκκρεμούς έχουν:

μικρό πλάτος: ή μεγάλο πλάτος:

9ο ΜΑΘΗΜΑ

ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΥΜΕ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ

Να θυμηθούμε:

Στα εκκρεμή που κατασκευάσαμε, μετρήσαμε τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

A. Χαρακτηριστικά συνδεδεμένα με την κατασκευή μας (τα διαλέγουμε όταν φτιάχνουμε το εκκρεμές).

- Το μήκος του εκκρεμούς
- Το βάρος (ή τη μάζα) του βαριδιού
- Τον όγκο του βαριδιού

B. Χαρακτηριστικά συνδεδεμένα με τις αιωρήσεις των εκκρεμών (προκύπτουν όταν το εκκρεμές αιωρείται).

- Τη συχνότητα των αιωρήσεων του εκκρεμούς
- Την περίοδο των αιωρήσεων του εκκρεμούς
- Το πλάτος των αιωρήσεων

Ας σκεφτούμε τι πρέπει να κάνουμε αν θέλουμε να μεταβάλουμε / αλλάξουμε κάποια από τα παραπάνω χαρακτηριστικά.




A. Τα χαρακτηριστικά της κατασκευής τα διαλέγουμε εμείς. Εμείς κάνουμε την κατασκευή.

Για παράδειγμα, διαβάζοντας κάποιες τεχνικές οδηγίες, μπορούμε να βρούμε ότι:


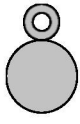

Ένα καλό εκκρεμές πρέπει να είναι κρεμασμένο με μακρύ νήμα, που είναι όσο γίνεται πιο λεπτό και δεν τεντώνει. Από την άλλη μεριά, πρέπει το βαρίδι του να έχει όσο γίνεται πιο μεγάλο βάρος και ταυτόχρονα να έχει, όσο μπορούμε, πιο μικρό όγκο.

Σκεφτείτε, τι θα διαλέγατε;

Για νήμα:

Πετονιά  : , σπάγκο  : , ή λάστιχο  : ;

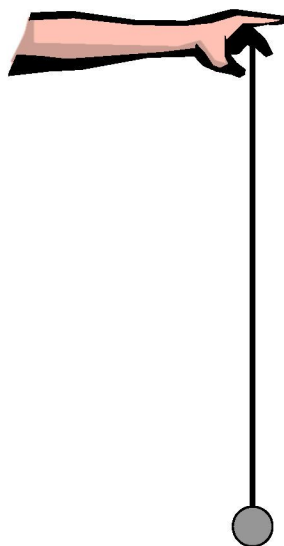
Για βαρίδι:

Ξύλο  : , «μόλυβδο»  : , ή πλαστελίνη  : ;

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή, σας για να αποφασίσετε.

Κατασκευάστε ένα εκκρεμές με τα χαρακτηριστικά που αποφασίσατε. Δηλαδή, ένα εκκρεμές με **όσο γίνεται πιο μακρύ νήμα**, από , με βαρίδι από

Πάρτε το εκκρεμές στο χέρι σας.



Δοκιμάστε να του αλλάξετε κάποια από τα χαρακτηριστικά της αιώρησής του.

- Μπορείτε να το κάνετε να αιωρείται άλλοτε πιο γρήγορα και άλλοτε πιο αργά;

Μπορείτε, για παράδειγμα, **να μεγαλώσετε τη συχνότητά** του (να το βάλετε να κάνει όλο και περισσότερες αιωρήσεις σε ένα λεπτό);

Ή ανάποδα, **να μικρύνετε τη συχνότητά** του (να το βάλετε να κάνει όλο και λιγότερες αιωρήσεις σε ένα λεπτό);

Αν τα καταφέρατε, τότε έχετε καταφέρει να αλλάξετε και την περίοδό του (το χρόνο στον οποίο κάνει μία αιώρηση).

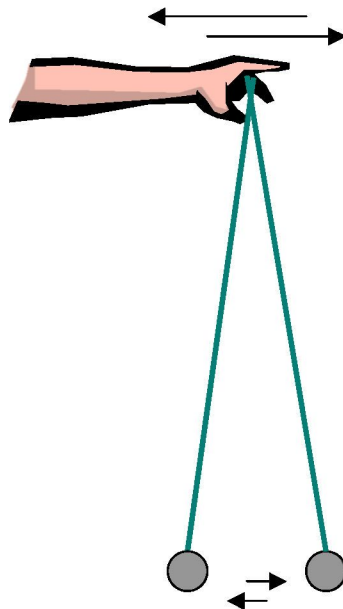
Αν, δηλαδή, το βάζετε να κάνει **όλο και περισσότερες αιωρήσεις σε ένα λεπτό**, τότε πετυχαίνετε να **μικραίνετε** και την περίοδό του. Το βάζετε να **κάνει τη μια αιώρηση σε όλο και λιγότερο χρόνο**.

Και αντίστροφα, αν το βάζετε να κάνει **όλο και λιγότερες αιωρήσεις σε ένα λεπτό**, τότε πετυχαίνετε να **μεγαλώνετε** και την περίοδό του. Το βάζετε να **κάνει τη μια αιώρηση σε όλο και μεγαλύτερο χρόνο**.

- Τα καταφέρατε, όμως;

Πώς;

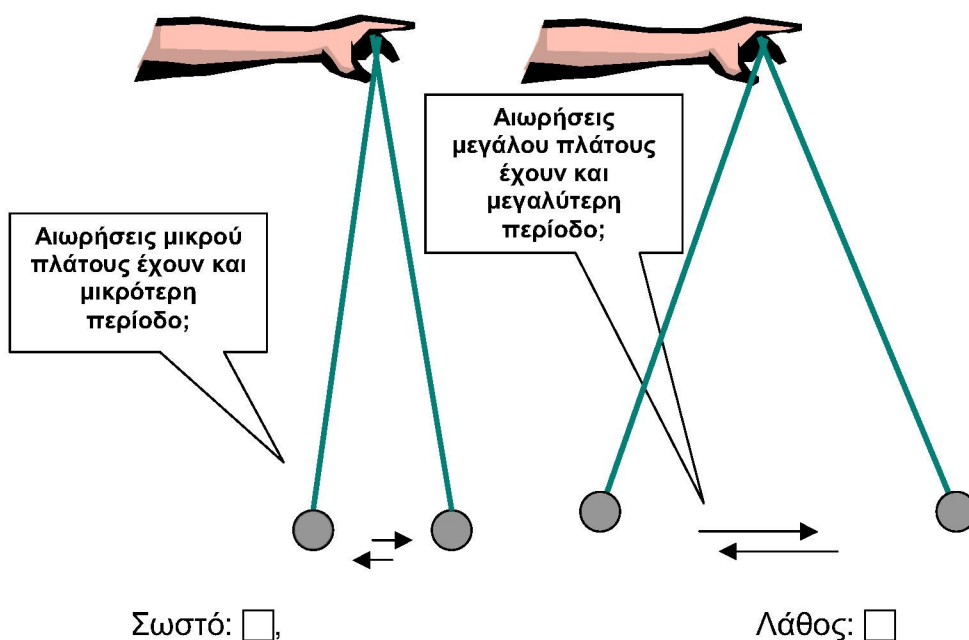
- Κουνάτε το χέρι σας πέρα - δώθε, άλλοτε πιο γρήγορα και άλλοτε πιο αργά. Όταν το κουνάτε γρήγορα, αιωρείται και το εκκρεμές γρήγορα (μεγάλη συχνότητα και μικρή περίοδος). Όταν το κουνάτε αργά, αιωρείται και το εκκρεμές αργά (μικρή συχνότητα και μεγάλη περίοδος).



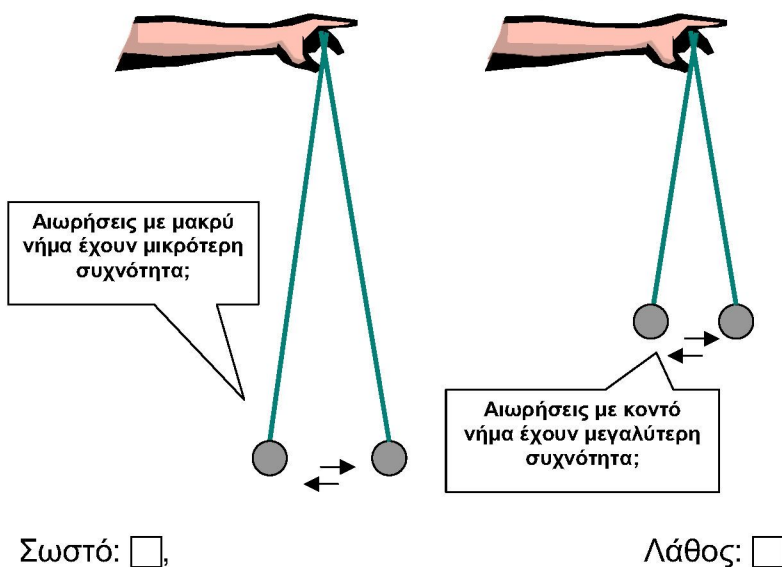
Σωστό:

Λάθος:

- Δεν κουνάτε το χέρι σας, αλλά βάζετε το εκκρεμές να κάνει αιωρήσεις άλλοτε με μεγάλο και άλλοτε με μικρό πλάτος. Οι αιωρήσεις με το μεγάλο πλάτος διαρκούν περισσότερο (μεγάλη περίοδος και μικρή συχνότητα). Οι αιωρήσεις με το μικρό πλάτος διαρκούν λιγότερο (μικρή περίοδος και μεγάλη συχνότητα).

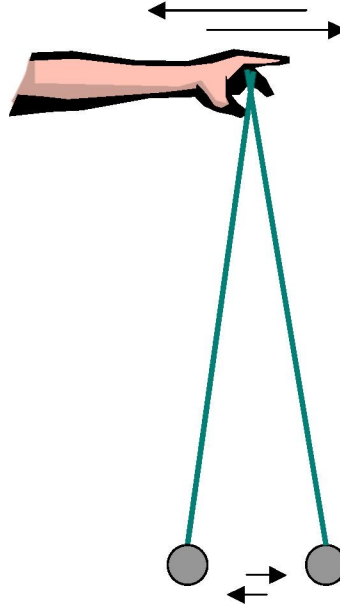


- Δεν κουνάτε το χέρι σας ούτε αλλάζετε το πλάτος. Αλλάζετε το μήκος του εκκρεμούς. Όταν αφήνετε μακρύ νήμα, τότε το εκκρεμές αιωρείται αργά (έχει μικρή συχνότητα και μεγάλη περίοδο). Όταν αφήνετε κοντό νήμα, τότε το εκκρεμές αιωρείται γρήγορα (έχει μεγάλη συχνότητα και μικρή περίοδο).



Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας, για να συμφωνήσετε ποιος από τους παραπάνω τρόπους είναι αποτελεσματικός για να αλλάξετε τη συχνότητα και την περίοδο των αιωρήσεων ενός εκκρεμούς.

- Δοκιμάστε, τέλος, αν και πώς μπορείτε να αλλάξετε το πλάτος της αιώρησης του εκκρεμούς χωρίς να ακουμπήσετε το βαρίδι.



Όταν κουνάτε (πέρα - δώθε) το χέρι με το οποίο κρατάτε το εκκρεμές πολύ γρήγορα, το πλάτος των αιωρήσεων:

Μεγαλώνει: , Μικραίνει: , Δεν αλλάζει: .

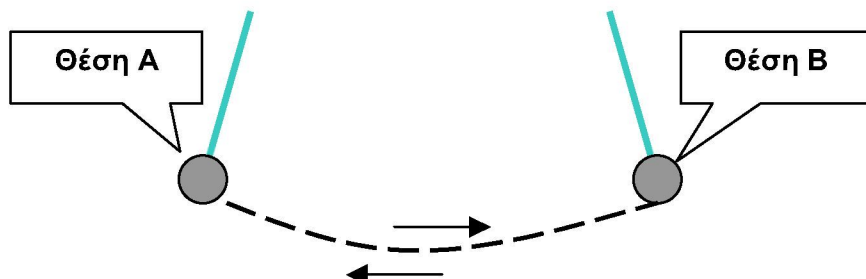
Όταν κουνάτε (πέρα - δώθε) το χέρι με το οποίο κρατάτε το εκκρεμές πολύ αργά, το πλάτος των αιωρήσεων:

Μεγαλώνει: , Μικραίνει: , Δεν αλλάζει: .

Όταν κουνάτε (πέρα - δώθε) το χέρι με το οποίο κρατάτε το εκκρεμές ούτε αργά ούτε γρήγορα (το κουνάτε με το ρυθμό του εκκρεμούς), το πλάτος των αιωρήσεων:

Μεγαλώνει: , Μικραίνει: , Δεν αλλάζει: .

ΜΕΛΕΤΑΜΕ ΚΑΠΟΙΕΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ (I) Η ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ, ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΗ- ΚΟΥΣ ΤΟΥ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ (1ο)



Ας θυμηθούμε **πώς μετρούσαμε τη συχνότητα** του εκκρεμούς:

Μετρούσαμε πόσες πλήρεις αιωρήσεις (από τη μια άκρη μέχρι την άλλη και πάλι πίσω) κάνει το εκκρεμές σε ένα λεπτό. Τον αριθμό αυτό (αριθμός αιωρήσεων ανά λεπτό) τον ονομάσαμε συχνότητα.

Ας θυμηθούμε **πώς μετρούσαμε την περίοδο** του εκκρεμούς:

Ονομάσαμε περίοδο του εκκρεμούς το χρόνο που διαρκεί μία πλήρης αιώρησή του (από τη μια άκρη μέχρι την άλλη και πάλι πίσω). Με βάση αυτήν την απόφαση υπολογίζαμε την περίοδο από τη συχνότητα που ήδη είχαμε μετρήσει.

Λέγαμε ότι, αν για παράδειγμα το εκκρεμές έκανε 30 αιωρήσεις σε ένα λεπτό (60, δηλαδή, δευτερόλεπτα), αυτό σήμαινε ότι η μία αιώρηση διαρκούσε 60 δευτερόλεπτα διά 30 αιωρήσεις ($60 \text{ sec} / 30 \text{ αιωρήσεις} = 2 \text{ sec}$).

Από τον τρόπο, λοιπόν, που μετρούσαμε την περίοδο και τη συχνότητα του εκκρεμούς φαίνεται να δημιουργείται μια **σχέση** (ανάμεσα στην περίοδο και τη συχνότητα).

Σχέση ανάμεσα στην περίοδο και τη συχνότητα σημαίνει ότι αν, για κάποιο λόγο, αλλάξει η συχνότητα, τότε αλλάζει υποχρεωτικά και η περίοδος (και αντίστροφα).

Σκεφτείτε και απαντήστε:

Αν, για παράδειγμα, το εκκρεμές δεν έκανε 30 αιωρήσεις/min, αλλά έκανε 15 αιωρήσεις/min, τότε η περίοδος του θα ήταν 2 sec;

Ναι: ,

Όχι:

Θα ήταν:

6 sec: ,

3 sec: ,

4 sec: ,

ή 1 sec:

Ας προσέξουμε τώρα, πώς δημιουργήθηκε η σχέση μεταξύ συχνότητας και περιόδου:

Αποφασίσαμε ότι **θα λέμε συχνότητα** τον αριθμό των αιωρήσεων ανά λεπτό.

Αποφασίσαμε ότι **θα λέμε περίοδο** το χρόνο που διαρκεί μία αιώρηση. Η δεύτερη απόφαση μας οδηγεί στο να υπολογίζουμε την περίοδο από τη συχνότητα, διαιρώντας τα 60 sec (δηλαδή, το ένα λεπτό) με τον αριθμό των αιωρήσεων.

Σκεφτείτε και απαντήστε:

Τη σχέση μεταξύ συχνότητας και περιόδου του εκκρεμούς

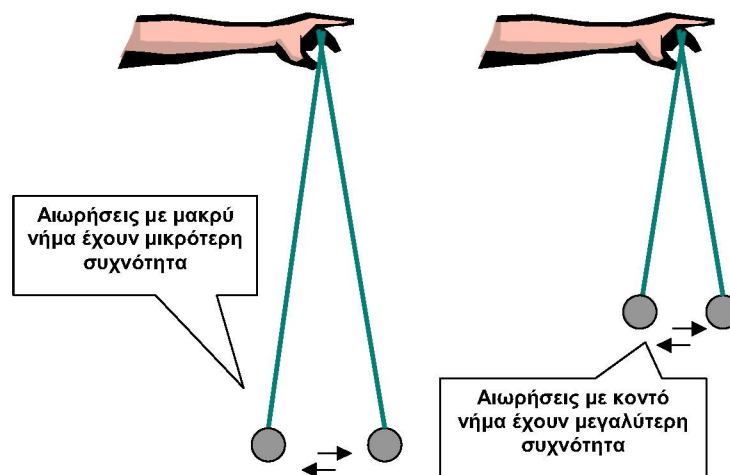
τη δημιουργήσαμε εμείς ,

ή

την προκαλεί η φύση

Ας θυμηθούμε τι συνέβαινε όταν αλλάζετε το μήκος του εκκρεμούς:

Όταν αφήνατε μακρύ νήμα, τότε το εκκρεμές αιωρούνταν αργά (είχε μικρή συχνότητα). Όταν αφήνατε κοντό νήμα, τότε το εκκρεμές αιωρούνταν γρήγορα (είχε μεγάλη συχνότητα).



Εδώ φαίνεται να υπάρχει σχέση μεταξύ του μήκους του εκκρεμούς και της συχνότητάς του. Τη σχέση αυτή την υποψιαζόμαστε επειδή έτσι φαίνεται να συμβαίνει στο πείραμά μας.

Σκεφτείτε και απαντήστε:

Τη σχέση μεταξύ μήκους και συχνότητας του εκκρεμούς

τη δημιουργούμε εμείς , ή την προκαλεί η φύση .

Φαίνεται, λοιπόν, ότι μπορούμε να μεταβάλλουμε / αλλάζουμε και τη συχνότητα του εκκρεμούς αλλάζοντας το μήκος του. Και όταν αλλάζει η συχνότητα, αλλάζει και η περίοδος.

Σκεφτείτε, συζητήστε με τους συμμαθητές σας, δοκιμάστε με τα εκκρεμή σας και απαντήστε:

- Μπορούμε να αλλάξουμε τη συχνότητα του εκκρεμούς χωρίς να αλλάξει και η περίοδος του;

Ναι: , Όχι:

- Μπορούμε να αλλάξουμε τη συχνότητα του εκκρεμούς χωρίς να αλλάξουμε το μήκος του;

Ναι: , Όχι:

- Αν ναι, πώς; Αλλάζοντας κάποιο άλλο από τα χαρακτηριστικά του; Με άλλο τρόπο;

.....
.....

Όλες οι ιδέες πρέπει να λέγονται.

Κάποια απ' αυτές μπορεί να αποδειχτεί καλή.

Αν δεν τις πείτε, τότε σίγουρα καμία καλή ιδέα δεν θα ακουστεί.

Αυτός είναι ο τρόπος που δουλεύει η Επιστήμη.

ΜΕΛΕΤΑΜΕ ΚΑΠΟΙΕΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ (II), Η ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ, ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΤΟΥ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ (2ο)

Στη Φυσική μας απασχολεί πολύ το ζήτημα των σχέσεων που υπάρχουν ανάμεσα σε δύο ή περισσότερα χαρακτηριστικά των φαινομένων που μελετάμε.

Αν υποψιαζόμαστε ότι υπάρχει μια σχέση (όπως, για παράδειγμα, μεταξύ του μήκους και της συχνότητας του εκκρεμούς), φροντίζουμε να βεβαιωθούμε, όσο πιο καλά και με όποιο τρόπο μπορούμε, για το γεγονός αυτό.

Το πρώτο πράγμα που κάνουμε είναι **να περιγράψουμε** τη σχέση.

Και υπάρχουν τουλάχιστον **τρεις τρόποι περιγραφής μιας σχέσης**, οι οποίοι συνηθίζονται στη Φυσική.

A. Η **σχέση ανάμεσα σε δύο μεγέθη** (όπως περίοδος και συχνότητα, περίοδος και μήκος, κ.λ.π) περιγράφεται με **πίνακες**.

Ας δοκιμάσουμε να περιγράψουμε με πίνακα μια σχέση για την οποία είμαστε σίγουροι (αφού τη δημιουργήσαμε εμείς): Τη σχέση ανάμεσα στη συχνότητα και την περίοδο.

Ας υποθέσουμε ότι ένα εκκρεμές μπορεί να αιωρείται με τις συχνότητες που φαίνονται στην **πρώτη στήλη** του **πίνακα** που ακολουθεί.

Λογαριάστε για κάθε συχνότητα την αντίστοιχη περίοδο και γράψτε τη **στα κελιά** της **δεύτερης στήλης**.

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (σε αιωρήσεις / min)	ΠΕΡΙΟΔΟΣ (σε sec)
10	
20	
30	
40	
50	
60	

Ας δούμε τώρα, τι λέει ο πίνακας για τη σχέση συχνότητας και περιόδου.

Κοιτάξτε στον πίνακα, σκεφτείτε και απαντήστε:

Όταν η συχνότητα αυξάνει, η περίοδος:

Αυξάνει:

Ελαττώνεται:

Δεν μεταβάλλεται:

Όταν η συχνότητα διπλασιάζεται, η περίοδος:

Διπλασιάζεται:

Υπο-διπλασιάζεται (γίνεται η μισή):

Τριπλασιάζεται:

B. Η σχέση ανάμεσα σε δύο μεγέθη περιγράφεται και με διαγράμματα.

Ας κάνουμε ένα διάγραμμα της σχέσης συχνότητας και περιόδου, όπως προκύπτει από τον πίνακα που μόλις συμπληρώσατε.

Ζητήστε τη βοήθεια του καθηγητή σας για να φτιάξετε το διάγραμμα της σχέσης συχνότητας - περιόδου:



Αν φτιάξετε το διάγραμμα (εντοπίσατε τα σημεία που αντιστοιχούν στα ζεύγη τιμών του πίνακα και φέρατε τη συνεχή γραμμή που τα ενώνει), μπορείτε να απαντήσετε (διαβάζοντας το διάγραμμα και χωρίς να κάνετε λογαριασμούς):

Πόση (περίπου) είναι η περίοδος του εκκρεμούς όταν η συχνότητα είναι γνωστή:

Συχνότητα: 14 αιωρήσεις / min	Περίοδος: sec;
Συχνότητα: 25 αιωρήσεις / min	Περίοδος: sec;
Συχνότητα: 32 αιωρήσεις / min	Περίοδος: sec;
Συχνότητα: 70 αιωρήσεις / min	Περίοδος: sec;

Γ. Η σχέση, τέλος, ανάμεσα σε δύο μεγέθη περιγράφεται και με μαθηματικές εξισώσεις.

Ας έρθουμε στη δική μας περίπτωση (της σχέσης συχνότητας και περιόδου).

Για να βρούμε την περίοδο (με τις μονάδες που χρησιμοποιούμε), αντιστρέφουμε την τιμή της συχνότητας (για παράδειγμα, το 10 το κάνουμε 1/10) και πολλαπλασιάζουμε επί 60 sec (δηλαδή, επί το 1min):

Αυτό στη γλώσσα των μαθηματικών γράφεται διεθνώς ως εξής:

Για μαθηματικό σύμβολο της περιόδου χρησιμοποιούμε το γράμμα **T** (από το αγγλικό Time = χρόνος) και για σύμβολο της συχνότητας το γράμμα **f** (από το αγγλικό frequency = συχνότητα). Οπότε, η περίοδος (**T**) είναι για την περίπτωσή μας (που τη μετράμε σε sec) το αντίστροφο της συχνότητας (**1/f**) πολλαπλασιασμένο επί **60**:

$$\underline{T = (1/f) \times 60} \quad \text{ή} \quad \underline{T = 60/f}$$

Καλό είναι να γνωρίζετε ότι αυτό δεν είναι πάντα δυνατό. Μπορεί, δηλαδή, να υποψιαζόμαστε ότι υπάρχει σχέση ανάμεσα σε δύο μεγέθη (σχέση που τη δείχνουν οι πίνακες και τα διαγράμματα), αλλά να μην μπορούμε να βρούμε και την κατάλληλη «μαθηματική πρόταση» για να την περιγράψουμε.

Αυτό, βέβαια, δεν συμβαίνει στην περίπτωσή μας (στη σχέση συχνότητας και περιόδου).

Αν καταλάβατε τη χρήση της μαθηματικής γλώσσας για την περιγραφή των σχέσεων μπορείτε να υπολογίσετε:

Πόση (**ακριβώς**) είναι η περίοδος του εκκρεμούς όταν η συχνότητα είναι γνωστή:

Συχνότητα: 14 αιωρήσεις / min Περίοδος: sec;

Συχνότητα: 25 αιωρήσεις / min Περίοδος: sec;

Συχνότητα: 32 αιωρήσεις / min Περίοδος: sec;

Συχνότητα: 70 αιωρήσεις / min Περίοδος: sec;

Ας δούμε αν καταλάβατε και τις διαφορές των τριών τρόπων περιγραφής των σχέσεων.

Σκεφτείτε και συνδέστε με γραμμή τη δουλειά που θέλουμε να κάνουμε (αριστερά) με τον τρόπο περιγραφής που πρέπει να χρησιμοποιήσουμε (δεξιά):

Χρειαζόμαστε να γνωρίζουμε καλά μόνο κάποιες περιπτώσεις από μια σχέση. Δεν μας ενδιαφέρει ιδιαίτερα η συνολική εικόνα της σχέσης.

Μαθηματική περιγραφή

Χρειαζόμαστε μια καλή συνολική εικόνα της σχέσης. Δεν μας ενδιαφέρει να γνωρίζουμε με ακρίβεια κάθε περίπτωση της.

Περιγραφή με διάγραμμα

Χρειαζόμαστε και μια καλή συνολική εικόνα της σχέσης και να γνωρίζουμε κάθε περίπτωση της με ακρίβεια.

Περιγραφή με πίνακα

Τα καταφέρατε;

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας, για να σιγουρευτείτε.

ΜΕΛΕΤΑΜΕ ΚΑΠΟΙΕΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ (III): Η ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ, ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΤΟΥ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ (3ο)

Όπως συζητήθηκε και στο προηγούμενο μάθημα, στη Φυσική για να περιγράψουμε τη σχέση δύο μεγεθών χρησιμοποιούμε πίνακες και διαγράμματα που συνδέονται μεταξύ τους. Στην καλύτερη περίπτωση καταφέρνουμε να κατασκευάσουμε και τη «μαθηματική πρόταση» που περιγράφει τη σχέση.

Το πρώτο πράγμα που γίνεται στις περιγραφές αυτές είναι ένας πίνακας.

Στον **πίνακα** γράφονται οι τιμές των μεγεθών που υποψιαζόμαστε ότι έχουν σχέση. Οι τιμές αυτές, στη συνέχεια, θα δημιουργήσουν το **διάγραμμα** της σχέσης των μεγεθών.

Ο πίνακας πρέπει να περιέχει διάφορες τιμές από τα μεγέθη που κάθε φορά μας ενδιαφέρουν. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να μπορούμε να αλλάζουμε τα μεγέθη που πρόκειται να περιγράψουμε.

Στο εκκρεμές φάνηκε ότι μπορούμε να αλλάζουμε την περίοδο και τη συχνότητα αλλάζοντας το μήκος του εκκρεμούς.

Στον πίνακα που ακολουθεί θα γράφουμε τις τιμές και για το μήκος που αλλάζουμε εμείς και για την περίοδο και τη συχνότητα τις τιμές που παίρνουν κάθε φορά που αλλάζουμε το μήκος.

Φτιάχνουμε τον πίνακα για τη σχέση μήκους – περιόδου – συχνότητας, για το εκκρεμές με την πετονιά:

Φτιάχνουμε τον πίνακα ως εξής:

Για την πρώτη γραμμή του πίνακα:

- Διαλέγουμε ένα μήκος για το εκκρεμές, το μετράμε (σε εκατοστά: cm) και το σημειώνουμε στην πρώτη στήλη.
- Για το μήκος αυτό, μετράμε πόσες αιωρήσεις κάνει το εκκρεμές σε ένα λεπτό. Ο αριθμός αυτός είναι η συχνότητα του εκκρεμούς (αριθμός αιωρήσεων σε ένα λεπτό). Τον σημειώνουμε στη δεύτερη στήλη.
- Υπολογίζουμε το χρόνο που κρατάει μία αιώρηση (θυμηθείτε ότι ένα λεπτό έχει 60 δευτερόλεπτα και υπολογίστε το χρόνο της μιας αιώρησης σε δευτερόλεπτα: sec).

Ο χρόνος αυτός είναι η περίοδος του εκκρεμούς. Τον σημειώνουμε στην τρίτη στήλη.

Για τη δεύτερη γραμμή του πίνακα:

- Διαλέγουμε ένα, διαφορετικό από το πρώτο, μήκος για το εκκρεμές, το μετράμε (σε εκατοστά: cm) και το σημειώνουμε στην πρώτη στήλη.
- Για το μήκος αυτό, μετράμε πόσες αιωρήσεις κάνει το εκκρεμές σε ένα λεπτό. Ο αριθμός αυτός είναι η συχνότητα του εκκρεμούς (αριθμός αιωρήσεων σε ένα λεπτό). Τον σημειώνουμε στη δεύτερη στήλη.
- Υπολογίζουμε το χρόνο που κρατάει μία αιώρηση (θυμηθείτε ότι ένα λεπτό έχει 60 δευτερόλεπτα και υπολογίστε το χρόνο της μιας αιώρησης σε δευτερόλεπτα: sec). Ο χρόνος αυτός είναι η περίοδος του εκκρεμούς. Τον σημειώνουμε στην τρίτη στήλη.

Συνεχίζουμε με τον ίδιο τρόπο και συμπληρώνουμε τις τρίτη, τέταρτη, πέμπτη κ.λ.π γραμμές, μέχρι να συμπληρωθεί όλος ο πίνακας.

Επειδή είναι η πρώτη σας φορά, στον πίνακα σας προτείνουμε εμείς τα μήκη του εκκρεμούς για τα οποία θα κάνετε τις μετρήσεις.

ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΜΕ ΠΕΤΟΝΙΑ		
ΜΗΚΟΣ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ (σε εκατοστά: cm)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (σε αιωρή- σεις ανά λεπτό)	ΠΕΡΙΟΔΟΣ (σε δευτερόλε- πτα: sec)
50		
60		
70		
80		
90		
100		
120		
140		
150		

Τι λέει ο πίνακας για τη σχέση:

- Μήκους και συχνότητας;

Όταν αυξάνει το μήκος αυξάνει και η συχνότητα: Ναι ή Όχι ;

Όταν αυξάνει το μήκος ελαττώνεται η συχνότητα: Ναι ή Όχι ;

Όταν διπλασιάζεται το μήκος διπλασιάζεται και η συχνότητα: Ναι ή Όχι ;

Όταν διπλασιάζεται το μήκος υπο-διπλασιάζεται η συχνότητα: Ναι ή Όχι ;

- Μήκους και περιόδου;

Όταν αυξάνει το μήκος αυξάνει και η περίοδος: Ναι ή Όχι ;

Όταν αυξάνει το μήκος ελαττώνεται η περίοδος: Ναι ή Όχι ;

Όταν διπλασιάζεται το μήκος διπλασιάζεται και η περίοδος: Ναι ή Όχι ;

Όταν διπλασιάζεται το μήκος υπο-διπλασιάζεται η περίοδος: Ναι ή Όχι ;

Από τον πίνακα φτιάχνουμε διαγράμματα για τις ίδιες σχέσεις:



- Τι **περισσότερο** λέει το διάγραμμα για τη σχέση μήκους - συχνότητας από όσα έλεγε ο πίνακας; Βρείτε από το διάγραμμα ποια πρέπει να είναι η συχνότητα όταν το μήκος του εκκρεμούς είναι:

Μήκος: 75 cm, Συχνότητα: αιωρήσεις / min

Μήκος: 95 cm, Συχνότητα: αιωρήσεις / min

Μήκος: 110 cm, Συχνότητα: αιωρήσεις / min

Μήκος: 130 cm, Συχνότητα: αιωρήσεις / min

Κάντε και το διάγραμμα που δείχνει τη σχέση της περιόδου και του μήκους του εκκρεμούς.



- Τι **περισσότερο** λέει το διάγραμμα για τη σχέση μήκους - περιόδου από όσα έλεγε ο πίνακας; Βρείτε από το διάγραμμα ποια πρέπει να είναι η περίοδος όταν το μήκος του εκκρεμούς είναι:

Μήκος: 75 cm, Περίοδος: sec

Μήκος: 95 cm, Περίοδος: sec

Μήκος: 110 cm, Περίοδος: sec

Μήκος: 130 cm, Περίοδος: sec

Οι μαθηματικές προτάσεις που περιγράφουν τις παραπάνω σχέσεις υπάρχουν, αλλά είναι νωρίς να σας ζητήσουμε να προσπαθήσετε να τις βρείτε.

Για την ενημέρωσή σας λέμε ότι αυτές είναι:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad \text{και} \quad f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{L}}$$

Όπου:

T: είναι το σύμβολο για την περίοδο

f: το σύμβολο για τη συχνότητα

L: το σύμβολο για το μήκος του εκκρεμούς και

Π (=3,14) και **g** (=9,18 m/sec²) δύο σταθερές.

13ο ΜΑΘΗΜΑ

ΜΕΛΕΤΑΜΕ ΚΑΠΟΙΕΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ (IV): Η ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΤΟΥ ΒΑΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΕΚΚΡΕΜΟΥΣ ΜΕ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΚΑΙ ΤΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ

Χρησιμοποιήστε το εκκρεμές με την πετονιά.

Χρησιμοποιήστε για βαρίδι μια σφαίρα πλαστελίνης. Βεβαιωθείτε ότι η πλαστελίνη είναι σταθερά στερεωμένη.

Έχοντας βαρίδι από πλαστελίνη μπορείτε να μεγαλώνετε ή να μικραίνετε το βάρος του (προσθέτοντας και αφαιρώντας πλαστελίνη).

Ρυθμίστε το μήκος του εκκρεμούς περίπου στα 150 cm και κρατήστε το σταθερό.

Μετρήστε τη συχνότητα και την περίοδο για διάφορα βάρη του βαριδιού.

Κάθε φορά μετράτε και το βάρος του βαριδιού. Τα βάρη τα μετράτε στη ζυγαριά.

Σημειώστε στον πίνακα τις μετρήσεις σας.

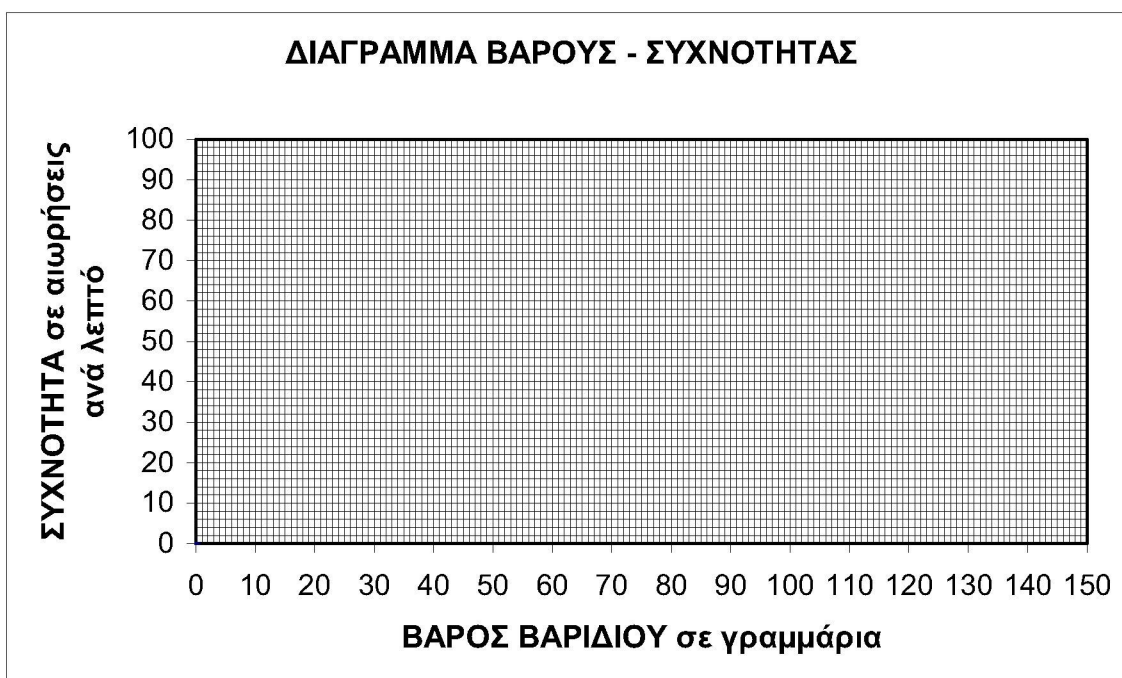
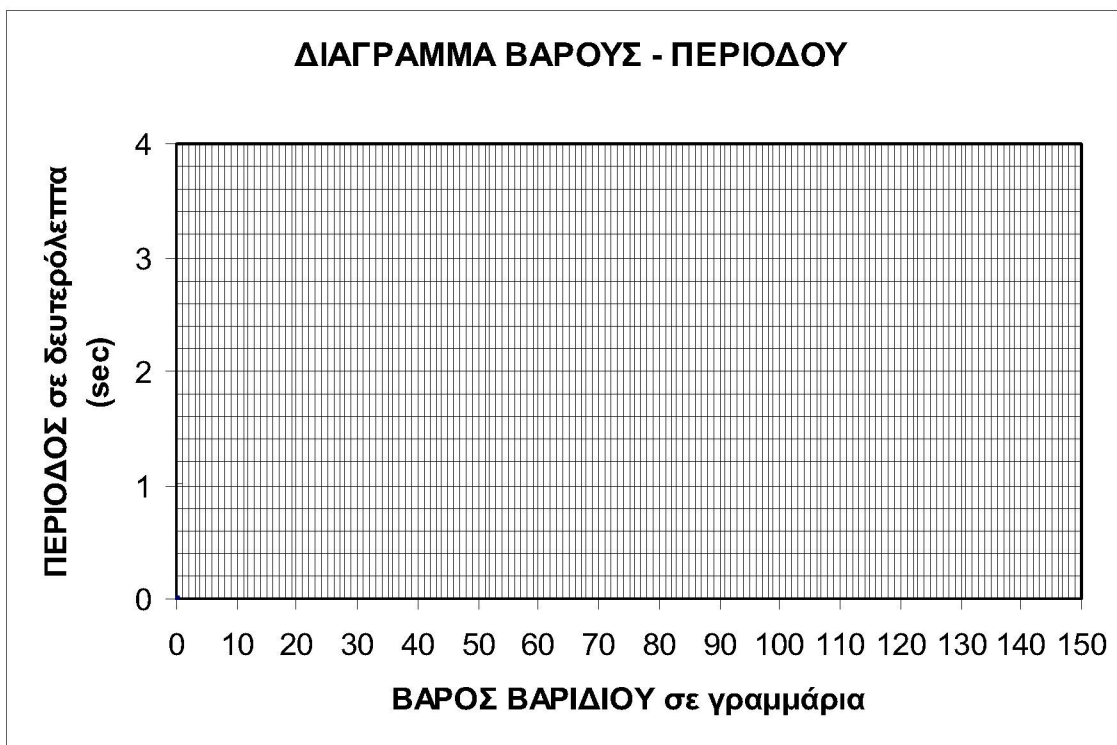
Τα βάρη μπορούν να είναι μεταξύ 20 και 140 γραμμαρίων.

ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΜΕ ΠΕΤΟΝΙΑ		
ΒΑΡΟΣ ΒΑΡΙΔΙΟΥ (σε γραμμάρια: gr)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (σε αιωρήσεις ανά λεπτό)	ΠΕΡΙΟΔΟΣ (σε δευτερόλεπτα: sec)

Τι λέει ο πίνακας;

Αλλάζουν / μεταβάλλονται η περίοδος και η συχνότητα του εκκρεμούς όταν αλλάζει το βάρος του βαριδιού;

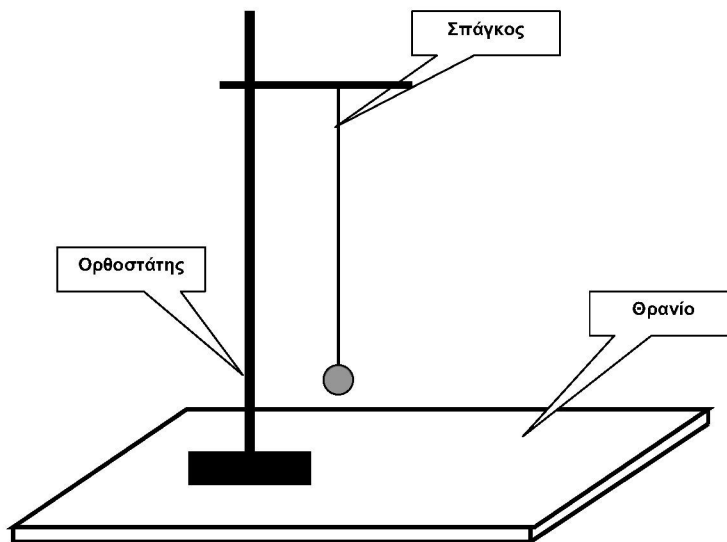
Φτιάξτε και τα αντίστοιχα διαγράμματα:



- Τι παραπάνω λένε τα διαγράμματα για τις σχέσεις που εξετάζουμε; Συζητήστε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας για το ζήτημα.

14ο ΜΑΘΗΜΑ

ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΡΕΥΝΑ: ΜΕΛΕΤΑΜΕ ΤΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΜΕ ΤΟ ΣΠΑΓΚΟ

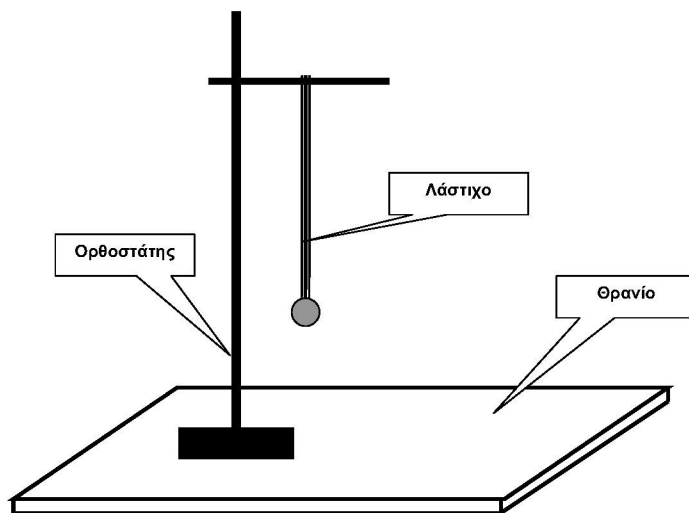


Οργανώστε μαζί με τον καθηγητή σας μια έρευνα.

Εστιάστε στις διαφορές από το εκκρεμές με την πετονιά.

15ο ΜΑΘΗΜΑ

ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΡΕΥΝΑ: ΜΕΛΕΤΑΜΕ ΤΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΜΕ ΤΟ ΛΑΣΤΙΧΟ



Οργανώστε μαζί με τον καθηγητή σας μια έρευνα.

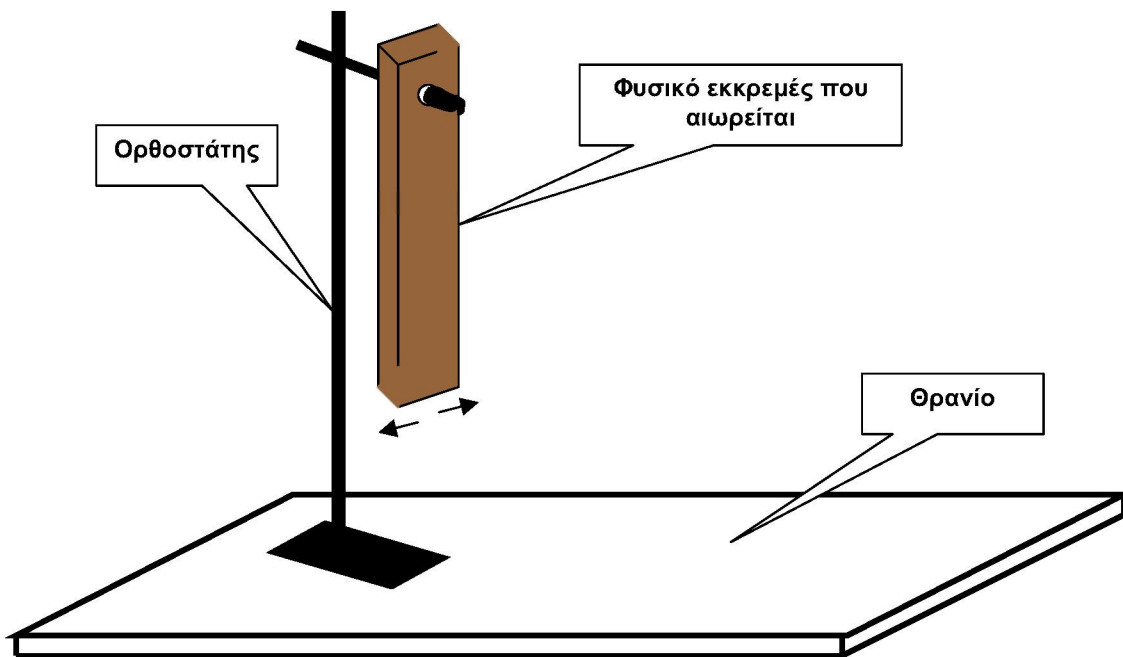
Εστιάστε στις διαφορές από το εκκρεμές με την πετονιά.

Προσπαθήστε να διαχωρίσετε τις αιωρήσεις (κινήσεις πέρα - δώθε) από τις ταλαντώσεις (κινήσεις πάνω - κάτω).

16ο ΜΑΘΗΜΑ

ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΡΕΥΝΑ. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΥΜΕ ΠΑΡΑΞΕΝΑ ΕΚΚΡΕΜΗ (ΚΑΙ ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ): ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ

Κάθε ομάδα βρίσκει ένα κομμάτι ξύλο. Κατασκευάζει στη μια άκρη μια τρύπα και το κρεμάει απ' αυτή στο στέλεχος του ορθοστάτη.



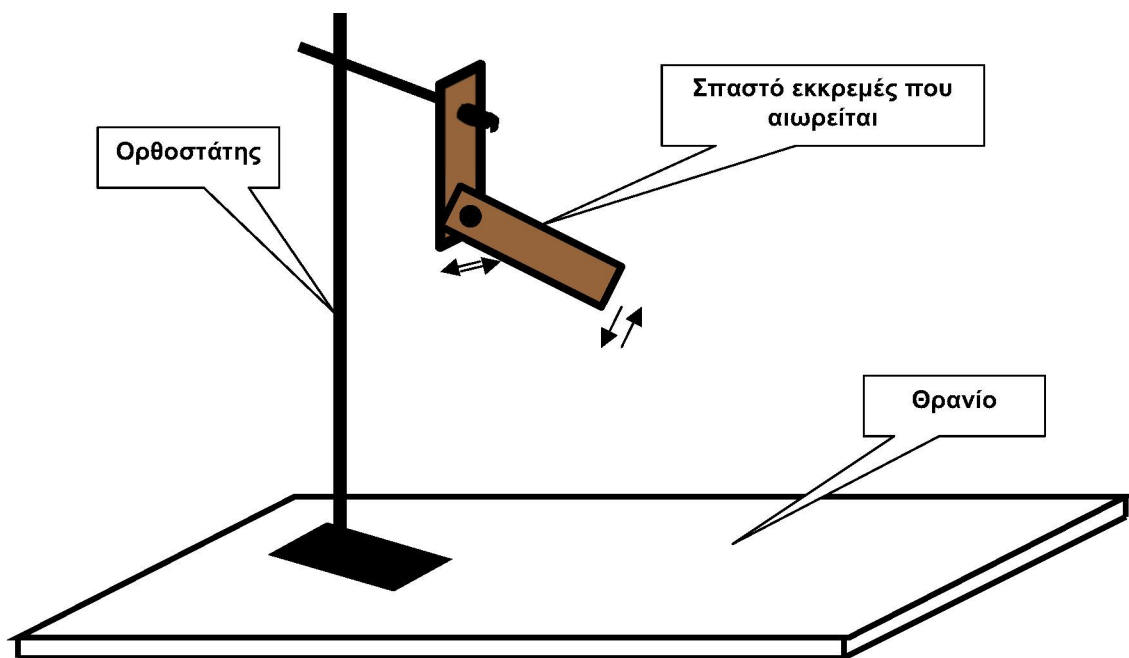
Πρόβλημα: Βρείτε το μήκος ενός απλού εκκρεμούς με πετονιά που κάνει αιωρήσεις της ίδιας περιόδου και συχνότητας με το φυσικό (ξύλινο) εκκρεμές.

Οργανώστε μαζί με τον καθηγητή σας την έρευνα.

17ο ΜΑΘΗΜΑ

ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΡΕΥΝΑ. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΥΜΕ ΠΑΡΑΞΕΝΑ ΕΚΚΡΕΜΗ (ΚΑΙ ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ): ΤΟ ΣΠΑΣΤΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ

Βρείτε δύο κομμάτια ξύλο. Δημιουργήστε μια άρθρωση μεταξύ τους. Κρεμάστε το σύνθετο αυτό εκκρεμές από τον ορθοστάτη και προσπαθήστε να βρείτε και να μετρήσετε κάποια χαρακτηριστικά του.

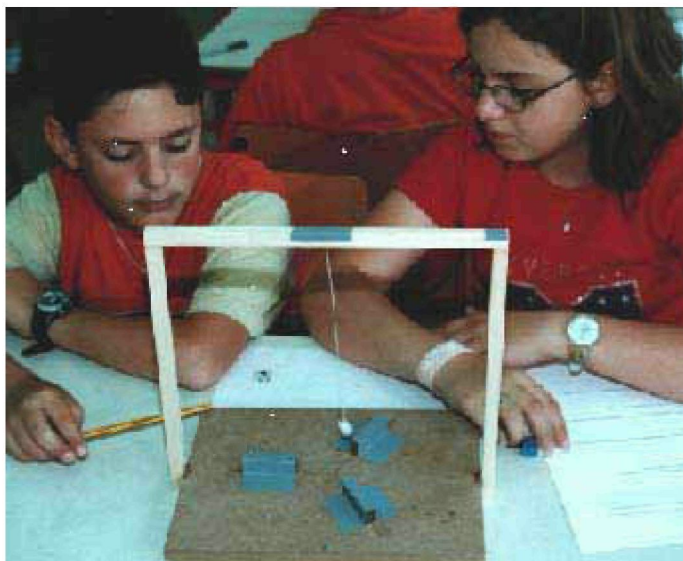


Οργανώστε μαζί με τον καθηγητή σας την έρευνα.

18ο ΜΑΘΗΜΑ

ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΡΕΥΝΑ. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΥΜΕ ΠΑΡΑΞΕΝΑ ΕΚΚΡΕΜΗ (ΚΑΙ ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ): ΤΟ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ (ΜΕ ΤΡΕΙΣ ΜΑΓΝΗΤΕΣ)

Ένα εκκρεμές με πετονιά και σιδερένιο βαρίδι, με τρεις μαγνήτες τοποθετημένους συμμετρικά γύρω από τη θέση ισορροπίας.



Συμπεριφέρεται «χαοτικά», όπως και το «σπαστό» εκκρεμές.

19ο ΜΑΘΗΜΑ

ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΡΕΥΝΑ. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΥΜΕ ΠΑΡΑΞΕΝΑ ΕΚΚΡΕΜΗ (ΚΑΙ ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ): ΦΤΙΑΧΝΟΥΜΕ ΤΟ «ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ» ΕΚΚΡΕΜΕΣ

Ένα εκκρεμές με μακριά και λεπτή πετονιά κρεμασμένο, για παράδειγμα, από το ταβάνι και με πολύ βαρύ βαρίδι:

Το επίπεδο / διεύθυνση αιώρησης περιστρέφεται με την περιστροφή της Γης. Αν καταφέρετε να αιωρείται 2 ώρες χωρίς να το ακουμπήσετε ή να το φυσήξετε, θα πρέπει το επίπεδο της αιώρησης να στρίψει $(2/24) \times 360^\circ = 30^\circ$

Αν το καταφέρετε, έχετε κατορθώσει να πραγματοποιήσετε το μόνο ίσως πείραμα που μπορεί να πραγματοποιηθεί πάνω στη Γη και να αποδείξει την περιστροφή της Γης γύρω από τον εαυτό της.

20ό ΜΑΘΗΜΑ

ΦΤΙΑΧΝΟΥΜΕ «ΚΟΜΜΑΤΙΑ» ΓΙΑ ΜΙΑ ΕΚΘΕΣΗ

Ελεύθερες κατασκευές των μαθητών.

21ο ΚΑΙ 22ο ΜΑΘΗΜΑ:

ΦΤΙΑΧΝΟΥΜΕ ΤΟΝ «ΟΔΗΓΟ» ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

Οι μαθητές περιγράφουν και εξηγούν τις κατασκευές τους

23ο ΚΑΙ 24ο ΜΑΘΗΜΑ:

ΟΡΓΑΝΩΝΟΥΜΕ ΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ

Λύνουμε τα οργανωτικά θέματα.

ΒΓΑΙΝΟΥΜΕ ΣΤΗΝ ΕΚΘΕΣΗ

Πλήρης αναφορά στο βιβλίο:

Αντωνιάδου, Ν., Ψύλλος, Δ., Τσελφές, Β. και Φασουλόπουλος, Γ. (2004). *Ο Κόσμος της Ζωής – ο Κατασκευασμένος Κόσμος. Δραστηριότητες για τους μαθητές του Γυμνασίου*. Στο πλαίσιο του προγράμματος «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002-2004», Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.