

Η αρχαία ρωμαϊκή αρχιτεκτονική και οι τουαλέτες μας έχουν κάτι κοινό

Σύνδεση με τέχνη

Ρωμαϊκή αρχαία αρχιτεκτονική, μπαρόκ σιντριβάνι

Σύνδεση με αναλυτικό πρόγραμμα

Πυκνότητα, πίεση και άνωση /Πίεση λόγω του βάρους του σταθερού ρευστού
Β' Γυμνασίου, Κεφ. 4: <https://fyskm.schools.ac.cy/index.php/el/fysiki/analytiko-programma>

Εξοπλισμός/ υλικό

- δύο πανομοιότυπα κύπελλα,
- πλαστικό σωλήνα
- μικρό βάθρο
- άδειο πλαστικό μπουκάλι,
- μικρότερο δοχείο,
- αιχμηρό αντικείμενο (αρκετά αιχμηρό για να ανοίξει τρύπες στο μπουκάλι).

Διάρκεια: 45 λεπτά

Περιγραφή δραστηριότητας

Οι μαθητές θα κατανοήσουν ότι τα υγρά εκτίθενται σε πίεση. Θα αντλήσουν από προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες, για να κατανοήσουν ορισμένα καθημερινά φαινόμενα που συμβαίνουν λόγω της υδροστατικής πίεσης (αέρα). Θα μάθουν για τα σιφώνια και θα τα συνδέσουν με την αρχαία ρωμαϊκή αρχιτεκτονική, αναγνωρίζοντας ότι η ρωμαϊκή μηχανική είναι ακόμη παρούσα. Μέσα από τα πειράματα και τις έρευνές τους, θα μάθουν για τις διάφορες ιδιαιτερότητες της υδροστατικής πίεσης.

Μαθησιακοί στόχοι

Μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να:

- Να εξετάζουν τις διάφορες χρήσεις των σιφώνων.
- Να πειραματιστούν με την πίεση των υγρών.
- Να προβλέπουν το φαινόμενο του νερού της βρύσης.

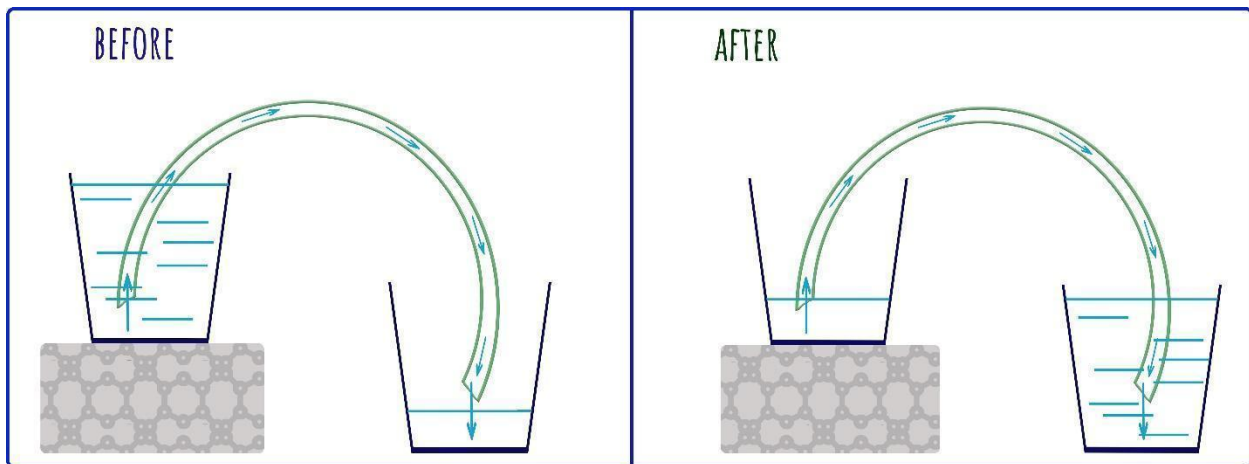
Οδηγίες

Στάδιο 1 - Αφόρμηση

Ζητήστε από τους μαθητές να κάνουν ένα πείραμα. Δώστε τους οδηγίες:

Πάρτε ένα ποτήρι και γεμίστε το με νερό. Τοποθετήστε το σε ένα μικρό βάθρο. Στο χαμηλότερο επίπεδο βάλτε ένα άδειο ποτήρι. Πάρτε έναν σωλήνα και γεμίστε τον με νερό. Κρατήστε το νερό μέσα στον σωλήνα και βάλτε το ένα άκρο μέσα στο νερό και το άλλο άκρο μέσα σε ένα άδειο ποτήρι. Παρατηρήστε τι συμβαίνει. Δώστε ιδιαίτερη προσοχή στα επίπεδα του υγρού στο τέλος.

Δείξτε στους μαθητές αυτή την εικόνα:



Ask pupils questions:

What would happen to a water if you would turn the tube full of water the opposite way as in the experiment (so the ends of the tube are facing)?

Try to think of an object or phenomenon where the experiment above could be or is useful.

Try to think of an object or phenomenon where upside-down tubes are useful.

Κάντε ερωτήσεις στους μαθητές:

Τι θα συνέβαινε σε ένα νερό αν γυρίζατε το σωλήνα γεμάτο νερό προς την αντίθετη κατεύθυνση από ό,τι στο πείραμα (έτσι ώστε τα άκρα του σωλήνα να είναι στραμμένα προς τα έξω);

Προσπαθήστε να σκεφτείτε ένα αντικείμενο ή φαινόμενο όπου το παραπάνω πείραμα θα μπορούσε να είναι ή είναι χρήσιμο.

Προσπαθήστε να σκεφτείτε ένα αντικείμενο ή φαινόμενο όπου οι ανάποδοι σωλήνες είναι χρήσιμοι.

Στάδιο 2 - Διερεύνηση

Εργασία1:

Εξηγήστε στους μαθητές ότι αν χρησιμοποιούμε σωλήνες για τη μεταφορά υγρών, ονομάζουμε τον εξοπλισμό αυτό σιφώνιο. Στα σπίτια μας, για παράδειγμα, χρησιμοποιούμε σιφώνια στους σωλήνες της τουαλέτας.

Κάντε στους μαθητές μια ερώτηση:

Για ποιο λόγο νομίζετε ότι χρησιμοποιούνται ή σε τι χρησιμεύουν τα σιφώνια στις τουαλέτες;

Δείξτε στους μαθητές την παρακάτω φωτογραφία:



Ρωμαϊκό υδραγωγείο, 60 μ.Χ., Pont-du-Gard, Γαλλία

Ζητήστε από τους μαθητές να περιγράψουν τι βλέπουν στη φωτογραφία.

Εξηγήστε: Στη φωτογραφία είναι ένα υδραγωγείο, που κατασκευάστηκε κατά τη ρωμαϊκή αρχαιότητα. Εξυπηρετούσε τους Ρωμαίους κατοίκους, παρέχοντάς τους γλυκό νερό. Συνήθως, μετέφεραν νερό από μια λίμνη ή μια πηγή. Μετέφεραν το νερό χρησιμοποιώντας μόνο τη δύναμη της βαρύτητας. Οι αγωγοί τραβούσαν από το νερό προς την πόλη σε μια μεγάλη ποικιλία εδαφών. Τα υδραγωγεία χρησίμευαν ως σύνδεση μεταξύ των ανώτερων επιπέδων. Αντί για υδραγωγεία χρησιμοποιούσαν μερικές φορές σιφώνια, τα οποία κατασκευάζονταν υπόγεια και ήταν πολύ πιο δαπανηρή η εκτέλεσή τους. Σήμερα, τα ρωμαϊκά υδραγωγεία θαυμάζονται από διάφορες οπτικές

γωνίες: από τη μηχανική και τη λειτουργία τους και θεωρούνται επίσης ένα μεγάλο αρχιτεκτονικό επίτευγμα. Το νερό που μετέφεραν τα υδραγωγεία στην πόλη χρησιμοποιούνταν για πόσιμο νερό, λουτρά και σιντριβάνια.

Δείξτε στους μαθητές την παρακάτω φωτογραφία:



Ρωμαϊκό υδραγωγείο, 98 ή 112 μ.Χ., Σεγκόβια, Ισπανία

Εξηγήστε ότι πρόκειται για ένα ακόμη παράδειγμα ρωμαϊκού υδραγωγείου από την Ισπανία.

Εργασία 2:

Εξηγήστε ότι τα σιφώνια λειτουργούν σύμφωνα με την αρχή της σύνδεσης των δοχείων. Εάν η πίεση πάνω από τις επιφάνειες σε όλους τους βραχίονες είναι η ίδια, όλες οι επιφάνειες βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

Ρωτήστε τους μαθητές:

Τι είναι η πίεση στα ρευστά;

Μπορείτε να αναφέρετε κάποια συγκεκριμένη περίπτωση

στην οποία μπορείτε να αισθανθείτε την πίεση στα υγρά;

(Απάντηση: παράδειγμα: στα αυτιά όταν κάνουμε κατάδυση).

Εξηγήστε ότι η πίεση εξαρτάται από το ειδικό βάρος του ρευστού.

Ρωτήστε τους μαθητές:

Τι συμβαίνει με την πίεση όταν κάνουμε πεζοπορία στα βουνά;

(Απάντηση: η πίεση του αέρα είναι χαμηλότερη)

Εξηγήστε ότι η πίεση σε ακίνητο ρευστό - υδροστατική πίεση εξαρτάται από το ειδικό βάρος του ρευστού και το βάθος.

Τύπος:

$$p = \sigma \times h$$

Ο τύπος μας δείχνει μόνο την πίεση σε ένα υγρό, αλλά όταν καταδυόμαστε, για παράδειγμα, υπάρχει και η πίεση του αέρα. Η πίεση του αέρα διαφέρει λόγω των καιρικών συνθηκών, αλλά όταν υπολογίζουμε μια συνολική πίεση, παίρνουμε την κανονική πίεση του αέρα ως καθολική μέτρηση.

Ρωτήστε τους μαθητές:

Θυμάστε ποια είναι η λεγόμενη κανονική πίεση του αέρα;

(Απάντηση: 100 kPa)

Εργασία 3:

Ρωτήστε τους μαθητές σας:

Θυμάστε όταν σας μετράει ο γιατρός την αρτηριακή σας πίεση;

Πώς λέγεται η συσκευή που χρησιμοποιεί;

Δημιουργήστε ομάδες των δύο ατόμων και ζητήστε τους να ψάξουν στο διαδίκτυο και να βρουν πώς λειτουργούν οι συσκευές μέτρησης της πίεσης και ποια είναι η διαφορά μεταξύ ενός μανομέτρου και ενός βαρομέτρου.

Ζητήστε τους να συζητήσουν σε ομάδες και να εξηγήσουν ο ένας στον άλλο τις διαφορές. Στη συνέχεια, δημιουργούν μια έκθεση για την τάξη.

Όταν οι μαθητές επιστρέψουν στην ολομέλεια, ένα από τα μέλη της ομάδας θα πρέπει να αναφέρει τα ευρήματα.

Εργασία 4:

Ζητήστε από τους μαθητές να κάνουν ένα πείραμα:

Πάρτε ένα άδειο πλαστικό μπουκάλι και ένα αιχμηρό αντικείμενο. Κάντε τρεις πανομοιότυπες τρύπες στο μπουκάλι σε διαφορετικό ύψος. Τοποθετήστε το μπουκάλι κοντά στο δοχείο και γεμίστε το με νερό. Παρατηρήστε τι συμβαίνει με τους πίδακες νερού. Εξηγήστε τις παρατηρήσεις σας.

Ρωτήστε τους μαθητές σας:

*Αν είχατε ένα άλλο μπουκάλι, αλλά διαφορετικού σχήματος,
οι τρύπες θα ήταν ακριβώς στο ίδιο ύψος. Θα ήταν διαφορετικοί οι πίδακες νερού; Γιατί;*

Εξηγήστε ότι η πίεση δεν εξαρτάται από το σχήμα του δοχείου.

Εργασία 5:

Δείξτε στους μαθητές το βίντεο με την κατάδυση του Οτο (αν δεν είναι ενεργοποιημένοι οι ελληνικοί υπότιτλοι, επιλέξτε τους από τις ρυθμίσεις)

<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=FHM73K0ZBMI>

Ζητήστε από τον μαθητή να λύσει τα ακόλουθα:

Ο Οτο θα ήθελε να μάθει:

1. Ποια ήταν η υδροστατική πίεση του υγρού, όταν βρισκόταν σε βάθος 5 μέτρων.

Σημείωση: σε όλες τις ασκήσεις μετράμε μόνο την πίεση που προκαλείται από το νερό, οπότε η κανονική πίεση του αέρα μπορεί να αγνοηθεί.

(Υπόδειξη: το ειδικό βάρος του νερού είναι 10000 N/m³. Απάντηση: 50000 N/m² ή 0,5 bar)

2. Εάν η Οτο ανέβαινε για 1 μέτρο, κατά πόσο θα μειωνόταν η πίεση;
(Απάντηση: 10000 Pa)
3. Ο Οτο βούτηξε σε βάθος 15 m. Ποια ήταν η υδροστατική πίεση σε αυτό το βάθος;
(Απάντηση: 150000 N/m² ή 1,5 bar)

Στάδιο 3 – Αξιολόγηση/ Εμπέδωση

Ρωτήστε τους μαθητές:

Τώρα που γνωρίζετε κάποιες λεπτομέρειες για την πίεση, μπορείτε να εξηγήσετε το πείραμα από την αρχή του μαθήματος; Τι είδους ρόλο παίζει η πίεση σε αυτό το φαινόμενο;

(Απάντηση: Η πίεση παίζει σημαντικό ρόλο στον ρόλο της πίεσης στο περιβάλλον: Η πίεση του νερού στο τμήμα του σωλήνα, όπου το νερό ανεβαίνει είναι χαμηλότερη από την εξωτερική πίεση του αέρα, η οποία ωθεί το νερό προς τα πάνω στο σωλήνα).

Δείξτε στους μαθητές την παρακάτω φωτογραφία:



Nicola Salvi, Fontana di Trevi, 1732-1762, Ρώμη, Ιταλία

Ρωτήστε τους μαθητές:

*Θυμάστε την αρχική φάση αυτού του μαθήματος;
Τι κοινό μπορεί να έχει αυτό το σιντριβάνι με τα ρωμαϊκά υδραγωγεία;*

Παρακινήστε τους μαθητές να ψάξουν στο διαδίκτυο και να μάθουν περισσότερα για αυτό το σιντριβάνι (εποχή κατασκευής, τι παρουσιάζει).

Ποιο είναι το ρητό για το πέταγμα ενός νομίσματος στη Fontana di Trevi;

Επιπλέον υλικό για να κατεβάσετε

Όχι

Πηγές

Bez nec, B., Cedilnik, B., Gulič T., Lorgner J., Vončina, D. (2019). Moja prva fizika 1, samostojni delovni zvezek za fiziko v 8. razredu osnovne šole

Grubelnik L., Zupan D., Gosak M., Markovič R., Ketiš B., Repnik R., Jug, M. (s.a.), Fizika 8, i-učbenik za fiziko v 8. razredu osnovne šole.

Από: <https://eucbeniki.sio.si/fizika8/index.html>

Hodge, A. T. (1985). Siphons in Roman aqueducts. Scientific American, 252(6). Από: <https://www.jstor.org/stable/24967685>

Φωτογραφία 1

Ιδιόκτητη

Φωτογραφία 2:

Ρωμαϊκό υδραγωγείο, 60 μ.Χ.
Pont-du-Gard, Γαλλία
Δημόσιο κτήριο
Πηγή: pixabay.com

Φωτογραφία 3:

Ρωμαϊκό υδραγωγείο, 98 ή 112 μ.Χ.
Segovia
Ισπανία
Δημόσιο κτήριο
Πηγή: pixabay.com

Φωτογραφία 4:

Nicola Salvi (1697-1751)
Σιντριβάνι Τρέβι, (1732-1762)
Ρώμη, Ιταλία
Δημόσιο κτήριο
Πηγή: pixabay.com

ΕΤΙΚΕΤΕΣ

- Διαδικτυακή δραστηριότητα
- Δραστηριότητα στην τάξη
- Διερευνητική μάθηση
- Βιωματική μάθηση
- Καλλιτεχνική εργασία
- Γλυπτική