



Βιωμα
τικές
DIY
Δρα
στηριό
τητες

1

Φτιάξε το δικό σου ολόγραμμα



Εισαγωγή στην δραστηριότητα

Ζούμε στην εποχή της τρισδιάστατης τεχνολογίας- από τις τυπωμένες τρισδιάστατες εικόνες ασφαλείας στα χαρτονομίσματα μέχρι τις ταινίες 3D! Ξέρατε όμως ότι δεν χρειαζόμαστε υψηλή τεχνολογία για να φτιάξουμε μια τρισδιάστατη εικόνα; Χάρη στους νόμους της φυσικής, λίγη γεωμετρία, ένα κινητό τηλέφωνο και απλά υλικά μπορούμε κι εμείς να παίξουμε με το φως: Θα φτιάξουμε το δικό μας τρισδιάστατο «ολόγραμμα»-πυραμίδα και θα ζωντανέψουμε εικόνες και βίντεο μπροστά στα μάτια μας!

Βιωματική δραστηριότητα 1: Φτιάξε το δικό σου ολόγραμμα

Απευθύνεται σε:

παιδιά, γονείς, εκπαιδευτικούς και όλους όσους θέλουν να διασκεδάσουν με την επιστήμη

Απαιτούμενες γνώσεις:

Δεν είναι απαραίτητες- ωστόσο η δραστηριότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί συμπληρωματικά με τη διδασκαλία βασικών αρχών οπτικής (ανάκλαση, διάθλαση, περίθλαση).

Επίπεδο δυσκολίας: Εύκολο

Στόχοι δραστηριότητας:

- Να «παίξουμε με το φως και να φτιάξουμε το δικό μας «ολόγραμμα» με υλικά που θα βρίσκαμε σε ένα βιβλιοπωλείο!



Εκτέλεση δραστηριότητας

Λίγη...επιστήμη και τεχνολογία

Τι είναι το ολόγραμμα;

Το ολόγραμμα- η τεχνολογία που μας επιτρέπει να «αποθηκεύουμε» και να βλέπουμε τρισδιάστατες εικόνες εφευρέθηκε από τον Ούγγρο-Βρετανό φυσικό Ντένις Γκαμπόρ, ο οποίος το 1971 βραβεύθηκε για την εργασία του με το Νόμπελ Φυσικής! Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι ολογραμμάτων, οι οποίοι εκμεταλλεύονται της ιδιότητες της παρεμβολής και της περίθλασης του φωτός. Ένα πραγματικό ολόγραμμα είναι ένας τρόπος να αποθηκεύσουμε κωδικοποιημένα μια εικόνα, έτσι ώστε όταν το ολόγραμμα φωτίζεται κατάλληλα (με φως κατάλληλου χρώματος ή με τη σωστή γωνία), να προκαλεί περίθλαση του φωτός με τέτοιο τρόπο ώστε να βλέπουμε τρισδιάστατα την αρχική εικόνα!

Η κατασκευή η οποία θα δημιουργήσουμε δεν είναι πραγματικό ολόγραμμα. Αντί γι' αυτό εκμεταλλευόμαστε τις ιδιότητες της ανάκλασης του φωτός για να «ξεγελάσουμε» τα μάτια μας και να δούμε μια εικόνα που φαίνεται τρισδιάστατη! Αυτή η τεχνική ψευδαίσθησης είναι γνωστή και ως «**φάντασμα του Pepper!**» (**Pepper's Ghost**) και έχει χρησιμοποιηθεί πολύ συχνά σε μαγικά τρικ, στο θέατρο, σε μουσεία και δωμάτια μυστηρίου! Γιατί; Μα φυσικά για να προβάλλουν εικόνες που φαίνονται πραγματικές σε ένα μισοσκότεινο δωμάτιο, χρησιμοποιώντας έναν προβολέα και μια διάφανη, λεία επιφάνεια.

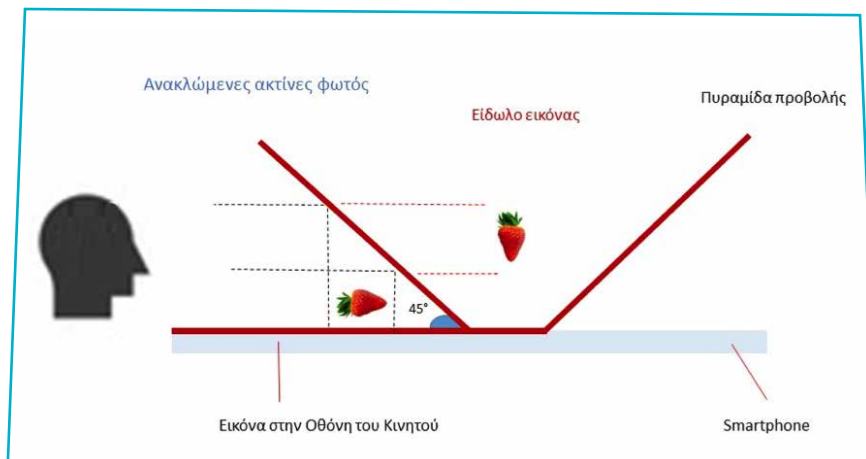
Εκτέλεση δραστηριότητας



Εικόνα 1. "Φαντάσματα του Pepper" στον Πύργο του Τρόμου στη Ντίσεϋλαντ της Καλιφόρνια!

Πώς δουλεύει;

Η εικόνα που προβάλλεται από την οθόνη του κινητού ή του τάμπλετ ανακλάται σε γωνία 90 μοιρών από τη λεία διάφανη επιφάνεια της ζελατίνης προς τα μάτια μας. Τα μάτια μας «προεκτείνουν» τις ανακλώμενες ακτίνες, και έτσι βλέπουν το είδωλο της προβαλλόμενης εικόνας στο κέντρο της πυραμίδας! Επειδή τα κατάλληλα βίντεο προβάλλουν την ίδια ακριβώς εικόνα και στους τέσσερις άξονες της πυραμίδας, αυτό επαναλαμβάνεται σε κάθε πλευρά- έτσι βλέπουμε την ίδια εικόνα τρισδιάστατα από όλες τις πλευρές της πυραμίδας μας!



Εικόνα 2.



Εκτέλεση δραστηριότητας

Υλικά

Τα υλικά που θα χρειαστούμε είναι:

- Τετραγωνισμένο χαρτί
- Πλαστική διαφάνεια (ζελατίνα) PVC πάχους 0.2 με 0.4 χιλιοστά (Αν δεν έχετε ζελατίνα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το διάφανο εξώφυλλο από μια παλιά θήκη CD!)
- Ψαλίδι
- Διαφανές σελοτέιπ
- Κινητό ή τάμπλετ με πρόσβαση στο youtube

Οδηγίες

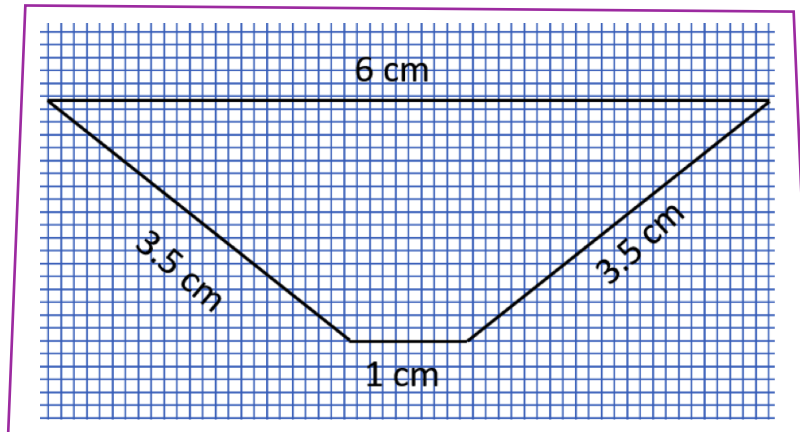
Κατασκευή

Για να φτιάξουμε το δικό μας ολόγραμμα θα κατασκευάσουμε μια πυραμίδα η οποία θα προσαρμοστεί πάνω στο κινητό μας τηλέφωνο. Ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

1 Χρησιμοποιούμε το τετραγωνισμένο χαρτί για να σχεδιάσουμε το πρότυπο με το οποίο θα κόψουμε τις πλευρές τις πυραμίδας μας. Θα πρέπει να φτιάξουμε μια **κόλουρη κανονική τετραγωνική πυραμίδα!**

Με ένα στυλό και χάρακα σχεδιάζουμε πάνω στο χαρτί το παρακάτω σχήμα:

Εκτέλεση δραστηριότητας



Εικόνα 3.

Πρόκειται για ένα ισοσκελές τραπέζιο με διαστάσεις:

1 εκατοστό (μικρή βάση)

6 εκατοστά (μεγάλη βάση)

3.5 εκατοστά (μη παράλληλες πλευρές).

2 Αφού σχεδιάσουμε το σχήμα, τοποθετούμε τη διαφάνεια πάνω στο χαρτί (αν θέλουμε τη στερεώνουμε με σελοτέιπ για να μην κουνιέται) και αποτυπώνουμε το σχήμα με ένα λεπτό μαρκαδόρο ή κοπίδι. Με το ψαλίδι μας κόβουμε πάνω στις γραμμές που έχουμε σημαδέψει. Επαναλαμβάνουμε συνολικά τέσσερις φορές. Τώρα έχουμε στα χέρια μας τις τέσσερις πλευρές της πυραμίδας!

3 Ενώνουμε τις τέσσερις πλευρές, κολλώντας με το σελοτέιπ τις μη παράλληλες πλευρές ώστε να σχηματιστεί μια πυραμίδα με ανοιχτή βάση και ανοιχτή κορυφή!

Εναλλακτικά, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε έτοιμα πρότυπα, όπως το παρακάτω, τα οποία τα τυπώνουμε και αποτυπώνουμε πάνω στη διαφάνεια όπως προηγουμένως.

http://cafundo.tv/diyhologram/diyhologram_sheet_cafundo.pdf



Εκτέλεση δραστηριότητας

Στο πρότυπο αυτό κόβουμε τις συνεχόμενες γραμμές και διπλώνουμε τις διακεκομμένες.) Εάν χρησιμοποιήσετε το πρότυπο, ακολουθήστε τις παρακάτω συμβουλές:

Αρχικά σημειώστε τις κορυφές του σχήματος

Δώστε προσοχή στην ακρίβεια (ειδικά στο κέντρο)

Αφού κόψετε το σχήμα, χαράξτε ελαφρά στα σημεία δίπλωσης.

Διπλώστε προς τα μέσα και κολλήστε με σελοτέιπ ή θερμοκόλλα.

Σημείωση: Εάν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε οθόνη τάμπλετ μπορούμε να αυξήσουμε τις διαστάσεις της πυραμίδας διπλασιάζοντας κάθε διάσταση (για παράδειγμα 2 x 7 x 12 εκατοστά).

4 Τοποθετούμε τη διάφανη πυραμίδα ανεστραμμένη πάνω στην οθόνη του κινητού ή του τάμπλετ.

5 Τοποθετούμε τα μάτια μας παράλληλα με την οθόνη, ώστε να δούμε την τρισδιάστατη εικόνα να σχηματίζεται στην πυραμίδα μέσω ανάκλασης.

6 Προβάλλουμε στην οθόνη κατάλληλο βίντεο, το οποίο επαναλαμβάνει την ίδια εικόνα σε τέσσερις άξονες. Για να πετύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα θα πρέπει να έχουμε χαμηλό φωτισμό. Μπορείτε να διαλέξετε από τα παρακάτω βίντεο προβολής ολογράμματος ή να βρείτε άλλα της επιλογής σας, πληκτρολογώντας την φράση «hologram videos» στο Youtube.

• Hummingbird

https://www.youtube.com/watch?v=UftuORalDkw&index=4&list=PL2ebJhJ4WG8_vVSChuUDm88F20LZL8LGd&t=5s

• Λουλούδια που ανθίζουν

https://www.youtube.com/watch?v=asNoWcrfebK&index=4&list=PL2ebJhJ4WG8_vVSChuUDm88F20LZL8LGd

Εκτέλεση δραστηριότητας

- **4K video γενικού περιεχομένου**

https://www.youtube.com/watch?v=TQ4A0sZbUMY&list=PL2ebJhJ4WG8_vVSChuUDm88F20LZL8LGd&index=8

- **Realistic Cat**

<https://www.youtube.com/watch?v=mKIUW5hGD5k>

- **Περιστροφή της Γης**

https://www.youtube.com/watch?v=jVxFkvz_0e4

- **Περιστροφή του Κρόνου**

<https://www.youtube.com/watch?v=TSKEeVsrkQ0>

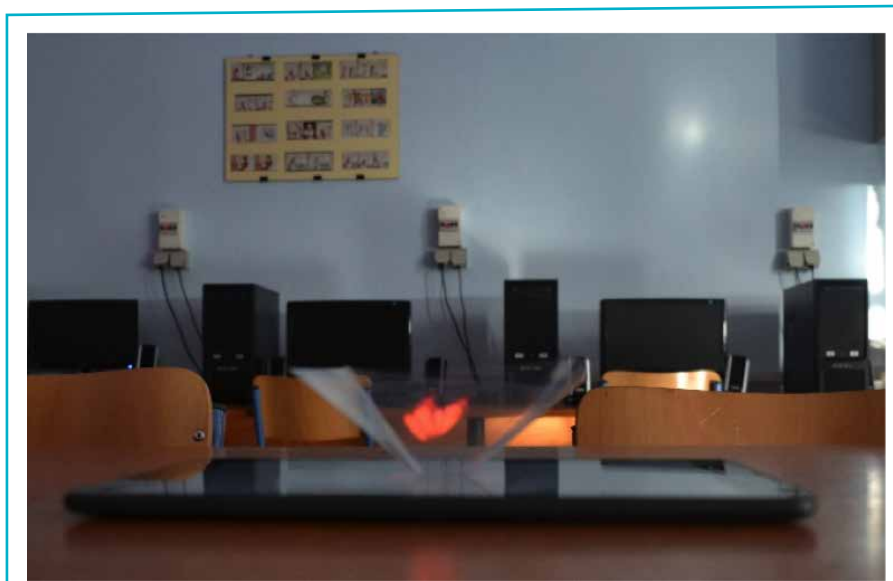
- **STAR WARS**

https://www.youtube.com/watch?v=VuO3ANS7Y_o

- **3D animated**

<https://www.youtube.com/watch?v=bfyoNyFSygg>

Το αποτέλεσμα!



Εικόνα 4.

Εκτέλεση δραστηριότητας



Εικόνα 5.

Πηγές

Εκπαιδευτικός οδηγός STEMpowering Youth (Εκδόσεις 2017, 2018, 2019)

Το φάντασμα του Pepper: <https://www.youtube.com/watch?v=TcqyoYfHIFM>

Οδηγίες δημιουργίας του ολογράμματος (στα αγγλικά:

<https://www.telegraph.co.uk/technology/mobile-phones/11780393/How-to-turn-your-phone-into-a-3D-hologram-projector.html> (Ανακτήθηκε 11/03/19)

Βιβλίο Φυσικής Γ' Γυμνασίου, Κεφάλαιο 7 (Ανάκλαση του φωτός)

<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-C201/531/3516,14424/>



Πηγές εικόνων

Εικόνα 1: Disney - Tower of Terror Ghosts (Explored), δημιουργός: Joe Penniston, διανέμεται με άδεια CC BY-NC-ND 2.0.

Εικόνες 2 ως 3: Image credit: Μαριλένα Ανδρικοπούλου (σχεδίαση, δημιουργία).

Εικόνα 4: Image credit: Μυρσίνη Σουγιουλτζή, STEMpowering Youth

Εικόνα 5: Image credit: Τίτος Σμυρνάκης, STEMpowering Youth

Σημείωση

Το υλικό πνευματικής ιδιοκτησίας τρίτων σημειώνεται ρητά και διανέμεται με τους όρους που καθορίζονται από την άδεια χρήσης αυτού. Η χρήση στον παρόντα οδηγό γίνεται για εκπαιδευτική μη εμπορική χρήση.