

Δημιουργήστε ένα πρόγραμμα σχεδίασης κανονικής τετραγωνικής πυραμίδας με μεταβλητή πλευρά και ύψος.

ΒΑΣΙΚΗ ΙΔΕΑ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ:

Στη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές καλούνται να οδηγήσουν τη χελώνα με τη βοήθεια των βασικών εντολών κίνησης στο χώρο ώστε να σχεδιάσει μια κανονική τετραγωνική πυραμίδα με ακμή βάσης ίση με 4 μονάδες και παράπλευρη ακμή 8 μονάδες. Με αυτόν τον τρόπο μαθαίνουν τις βασικές εντολές κίνησης στο χώρο καθώς και τον τρόπο περιγραφής των ιδιοτήτων της κανονικής τετραγωνικής πυραμίδας με τη βοήθεια της ακμής της βάσης και της παράπλευρης ακμής.

ΣΤΟΧΟΙ:

Στο πλαίσιο της προτεινόμενης δραστηριότητας οι μαθητές:

- Θα συνδυάσουν τις αντιλήψεις τους για την κίνηση στο φυσικό χώρο με την κίνηση της χελώνας στη σκηνή.
- Θα εκφράσουν τις διαφορετικές κινήσεις που μπορεί να κάνει η χελώνα στη σκηνή.
- Θα χρησιμοποιήσουν τις γεωμετρικές τους γνώσεις για να περιγράψουν την κίνηση της χελώνας προκειμένου να σχεδιάσει μια κανονική τετραγωνική πυραμίδα.
- Θα ασκηθούν στη χρήση των εντολών προς το μοντέλο ώστε να κινηθεί σύμφωνα με τις επιθυμίες τους.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΑΤΖΕΝΤΑ:

Η δραστηριότητα προτείνεται να διεξαχθεί στο εργαστήριο των υπολογιστών. Οι μαθητές εργάζονται σε μικρές ομάδες των 2-3 μαθητών.

Ο εκπαιδευτικός:

- Ορίζει κατάλληλα τις ομάδες ώστε όλοι οι μαθητές να μπορούν να χρησιμοποιούν το πληκτρολόγιο και να εκφράζουν αυτά που συμβαίνουν στην οθόνη του υπολογιστή τους.
- Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας συνεργάζεται με τους μαθητές και τους βοηθά να ολοκληρώσουν την εργασία τους.
- Παρεμβαίνει στις ομάδες και στην τάξη προκειμένου να βοηθήσει τους μαθητές να εκφράσουν εύστοχα τις κινήσεις της χελώνας προκειμένου αυτή να κινηθεί κατάλληλα.
- Χρησιμοποιεί υλικά αντικείμενα προκειμένου να βοηθήσει τους μαθητές του να συνειδητοποιήσουν τις κινήσεις που κάνει η χελώνα στο χώρο.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα:

Με τη δραστηριότητα αυτή οι μαθητές θα έλθουν σε επαφή με τις εξής έννοιες - διαδικασίες:

- Η κανονική πυραμίδα μπορεί να οριστεί από τη σχεδίαση της παράπλευρης επιφάνειας της.
- Η παράπλευρη επιφάνεια της τετραγωνικής πυραμίδας αποτελείται από τέσσερα ισοσκελή τρίγωνα (παράπλευρες έδρες) με βάση την ακμή της βάσης της τετραγωνικής πυραμίδας και ίσες πλευρές τις παράπλευρες ακμές της.
- Για τη σχεδίαση της παράπλευρης επιφάνειας απαιτείται οι παράπλευρες έδρες (τα τρίγωνα) να είναι ίσα τρίγωνα και τα επίπεδά τους να έχουν την ίδια κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο.
- Η κλίση των παράπλευρων εδρών ως προς το οριζόντιο επίπεδο καθορίζεται από τα μήκη της ακμής της βάσης και της παράπλευρης ακμής.
- Η τετραγωνική πυραμίδα μπορεί να σχεδιαστεί με δεδομένα το μήκος της ακμής της βάσης και της παράπλευρης ακμής.
- Όλα τα μεγέθη της τετραγωνικής πυραμίδας (ύψος, εμβαδόν βάσης, εμβαδόν παράπλευρης ακμής, όγκος, κλίση των εδρών ως προς το οριζόντιο επίπεδο) μπορούν να υπολογιστούν από τα μήκη των ακμών της.
- Η κλίση των εδρών της τετραγωνικής πυραμίδας είναι διαφορετική από αυτή της εξαγωνικής.

Η διδακτική διαχείριση της δραστηριότητας:

- **Χρονισμός:**

Προτείνεται, η δραστηριότητα να διαρκέσει 2-4 διδακτικές ώρες.

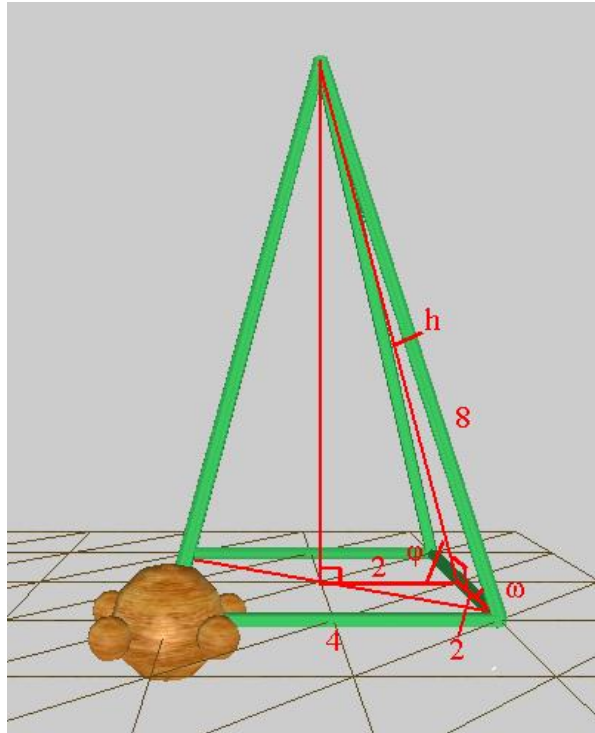
- **Φάσεις διεξαγωγής**

Η δραστηριότητα αναμένεται να διεξαχθεί σε 1-2 φάσεις ανάλογα με την εξοικείωση των μαθητών με τις εντολές της κίνησης στο χώρο.

Πρώτη φάση: Αναμένεται να διαρκέσει 1-2 διδακτικές ώρες.

Οι μαθητές καλούνται να συζητήσουν μεταξύ τους και με τον εκπαιδευτικό για τις ιδιότητες της κανονικής τετραγωνικής πυραμίδας καθώς και τη διαδικασία κατασκευής της. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να εξηγήσει στους μαθητές τα διαφορετικά είδη των κινήσεων που μπορεί να κάνει ένα αντικείμενο στο χώρο και πώς μπορούν να αξιοποιηθούν στη σχεδίαση της πυραμίδας από το συγκεκριμένο. Ακόμα, μπορεί να τους ζητήσει να προδιαγράψουν το πρόγραμμα που πρόκειται να συντάξουν με τη βοήθεια μιας υλικής πυραμίδας.

Για την κατασκευή της τετραγωνικής πυραμίδας οι μαθητές μπορούν να οδηγήσουν τη χελώνα στο μέσον της πλευράς και αφού τη στρέψουν προς το κέντρο της βάσης, που είναι κανονικό πολύγωνο, μπορούν να την στρέψουν προς τη κορυφή της πυραμίδας με την εντολή $ur(\)$ με τιμή γωνίας φ . Για το σκοπό αυτό πρέπει πρώτα να υπολογίσουν το μέτρο της γωνίας φ καθώς και το μέτρο της γωνίας ω που είναι η γωνία της βάσης των ισοσκελών τριγώνων.



Εικόνα 1

Με δεδομένα το μήκος της πλευράς $a=4$ και της ακμής $b=8$ οι μαθητές μπορούν να κάνουν τους παρακάτω υπολογισμούς και να υπολογίσουν την γωνία φ :

- $h^2 = b^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$ Άρα $h = \sqrt{b^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \sqrt{64 - 4} = \sqrt{60}$
- $\text{συν}\omega = \frac{2}{b} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 0,25$. Άρα η γωνία ω είναι ίση με $75,5^\circ$.
- Το απόστημα του κανονικού πολυγώνου υπολογίζεται από την σχέση $\varepsilon\varphi\left(\frac{180}{4}\right) = \frac{a/2}{d}$. Άρα $d = \frac{a}{2 \cdot \varepsilon\varphi(45)} = \frac{4}{2} = 2$. Άρα είναι ίσο με 2 μονάδες.
- Η γωνία φ της κλίσης της κάθε έδρας υπολογίζεται ως εξής: $\text{συν}\varphi = \frac{d}{h}$. Άρα

$$\text{συν}\varphi = \frac{\frac{a}{2 \cdot \varepsilon\varphi\left(\frac{180}{n}\right)}}{\sqrt{b^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2}} = \frac{2}{\sqrt{60}} = \frac{2}{7,746} = 0,258. \text{ Άρα η γωνία } \varphi \text{ είναι ίση με}$$

75° .

Στην περίπτωση που υπάρχει δυσκολία στη διάθεση του απαιτούμενου χρόνου ο εκπαιδευτικός μπορεί να παρέμβει δίνοντας έτοιμα τα μεγέθη των γωνιών ω και φ .

Δεύτερη φάση: Αναμένεται να διαρκέσει 1-2 διδακτικές ώρες.

Ο εκπαιδευτικός συνεργάζεται με τους μαθητές του προκειμένου αυτοί να προσδιορίσουν την διαδικασία σχεδίασης της πυραμίδας. Στην περίπτωση που υπάρχει δυσκολία στη διάθεση του απαιτούμενου χρόνου ο εκπαιδευτικός μπορεί να

παρέμβει δίνοντας το παρακάτω πρόγραμμα και ζητώντας από τους μαθητές να το μελετήσουν.

```
to pyramida4  
repeat 4 [ edraPr metatopisiPr ]  
end
```

```
pyramida4
```

```
to edraPr
```

```
fd(2)
```

```
rt(90)
```

```
diedrhA
```

```
lt(90)
```

```
bk(2)
```

```
trigono
```

```
bk(2)
```

```
rt(90)
```

```
diedrhB
```

```
lt(90)
```

```
bk(2)
```

```
end
```

```
to diedrhA
```

```
up(75)
```

```
end
```

```
to diedrhB
```

```
dp(75)
```

```
end
```

```
to trigono
```

```
rt(75.5)
```

```
fd(8)
```

```
lt(151)
```

```
fd(8)
```

```
rt(75.5)
```

```
end
```

```
to metatopisiPr
```

```
fd(4)
```

```
rt(90)
```

```
end
```

Στη συνέχεια καλεί τους μαθητές να συντάξουν μια αναφορά σχετική με την σχεδίαση της κανονικής τετραγωνικής πυραμίδας.

Επεκτάσεις:

Ο εκπαιδευτικός μπορεί να ζητήσει από τους μαθητές του να προσδιορίσουν τις κατάλληλες εντολές ώστε να σχεδιάσουν:

- Μια κανονική τριγωνική ή πενταγωνική πυραμίδα.

- Στο παράθυρο «Εξαγωγή μηνυμάτων» να υπολογίζονται το εμβαδόν της παράπλευρης επιφάνειας και ο όγκος της πυραμίδα