



ΠΕ1 ΠΡΟΤΥΠΑ ΣΧΕΔΙΑ



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	4
ΣΧΕΔΙΑΖΟΝΤΑΣ ΕΝΑ ΖΑΡΙ	5
ΙΔΕΑ	5
ΥΛΙΚΑ	6
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	6
ΣΥΛΛΟΓΗ ΦΡΟΥΤΩΝ	8
ΙΔΕΑ	8
ΥΛΙΚΟ	8
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	10
ΤΟ ΦΡΑΓΜΑ ΤΟΥ ΚΑΣΤΟΡΑ	11
ΙΔΕΑ	11
ΥΛΙΚΟ	11
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	13
ΤΡΑΜΠΑΛΑ	15
ΙΔΕΑ	15
ΥΛΙΚΟ	15
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	16
ΨΑΧΝΟΝΤΑΣ ΓΙΑ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	18
ΙΔΕΑ	18
ΥΛΙΚΟ	18
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	19
ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ	21
ΙΔΕΑ	21
ΥΛΙΚΟ	21
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	22

Εισαγωγή

Τα μαθηματικά αποτελούν βασικό μέρος των μαθημάτων STEAM και μία από τις κύριες δεξιότητες που απαιτούνται σήμερα και οι οποίες θα είναι σημαντικές και στο μέλλον για την προαγωγή των επιστημονικών επαγγελμάτων μεταξύ των νέων.

Το ακρωνύμιο SMEM που χρησιμοποιείται στα πλαίσια του παρόντος έργου σημαίνει “Significant Mathematics for Early Mathematicians”, και μεταφράζεται στα ελληνικά ως «Σημαντικά Μαθηματικά για Νεαρούς Μαθηματικούς». Το έργο SMEM έχει υιοθετήσει μια πολυδιάστατη προσέγγιση η οποία στοχεύει στη δημιουργία ενός νέου χώρου για εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας στα μαθηματικά, στη μείωση του χάσματος μεταξύ των φύλων που σχετίζεται με μονοπάτια προσανατολισμένα στους κλάδους STEM, στην καλλιέργεια μιας ποικιλίας μαλακών και ανθρωποκεντρικών δεξιοτήτων και στην προώθηση μιας θετικής στάσης απέναντι στα μαθηματικά ως γνωστικό αντικείμενο.

Η έκθεση είναι κατάλληλα σχεδιασμένη για παιδιά ηλικίας τριών έως οκτώ ετών, για τους δασκάλους τους και για όλους όσοι ενδιαφέρονται να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ μαθηματικών και παιχνιδιού. Τα πρότυπα σχέδια περιέχουν τις αρχικές ιδέες για κάθε έκθεμα, τη διαδικασία σκέψης, τα απαραίτητα υλικά για την κατασκευή των εκθεμάτων, τις κατάλληλες δραστηριότητες και τη συνάφειά τους με τα μαθηματικά.

Δημιουργία Πινάκων

Αν και η Έκθεση SMEM περιλαμβάνει έξι αυτόνομα εκθέματα, αυτά συνδέονται μεταξύ τους μέσω μιας όμορφης ιστορίας η οποία έχει θέμα το δάσος και η Έμου, η αλεπού, είναι ο πρωταγωνιστής.

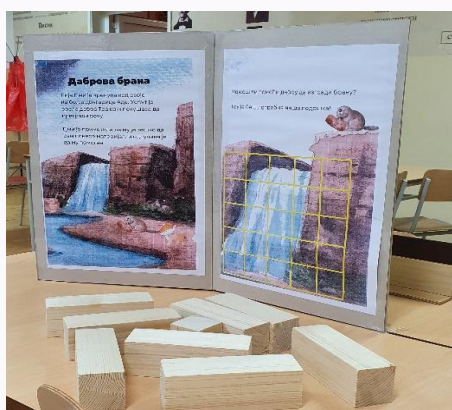
Δημιουργήσαμε ένα πανέμορφο πίνακα για κάθε έκθεμα με υπέροχες εικόνες, ένα κατάλληλο παραμύθι και πολύτιμες συμβουλές. Σας ενθαρρύνουμε να μην κατασκευάσετε απλά τα εκθέματα, αλλά να συμπεριλάβετε και τους πίνακες.

Υλικά:

- 2 ξύλινες σανίδες (π.χ. κόντρα πλακέ) ή χοντρό χαρτόνι με διαστάσεις 42 εκ. x 60 εκ.
- Επίπεδη ξύλινη πλάκα με διαστάσεις αρκετά μεγάλες ώστε να χωράει δύο σχισμές μήκους 42 εκ. υπό γωνία 150°
- 4 ξύλινοι κύβοι με διαστάσεις 42 εκ. x 2 εκ. x 2 εκ. x 2 εκ.

Εκτύπωση του πίνακα σε χαρτί/PVC/κ.λπ.

Πάρτε τις ξύλινες σανίδες (ή το χοντρό χαρτόνι) και τρίψτε τις άκρες. Εκτυπώστε το φόντο σε χαρτί ή αλουμινόχαρτο και στερεώστε το στις σανίδες σας. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ταινία διπλής όψης, κόλλα ή Velcro.



Σχεδιάζοντας ένα Ζάρι

Ιδέα

Είναι μακρύς ο χειμώνας στο δάσος. Μερικές φορές, η Έμυ και οι φίλοι της, που δεν πέφτουν σε χειμέρια νάρκη, συναντιούνται σε μια από τις φωλιές τους, λένε ιστορίες, τραγουδούν ή παίζουν παιχνίδια.

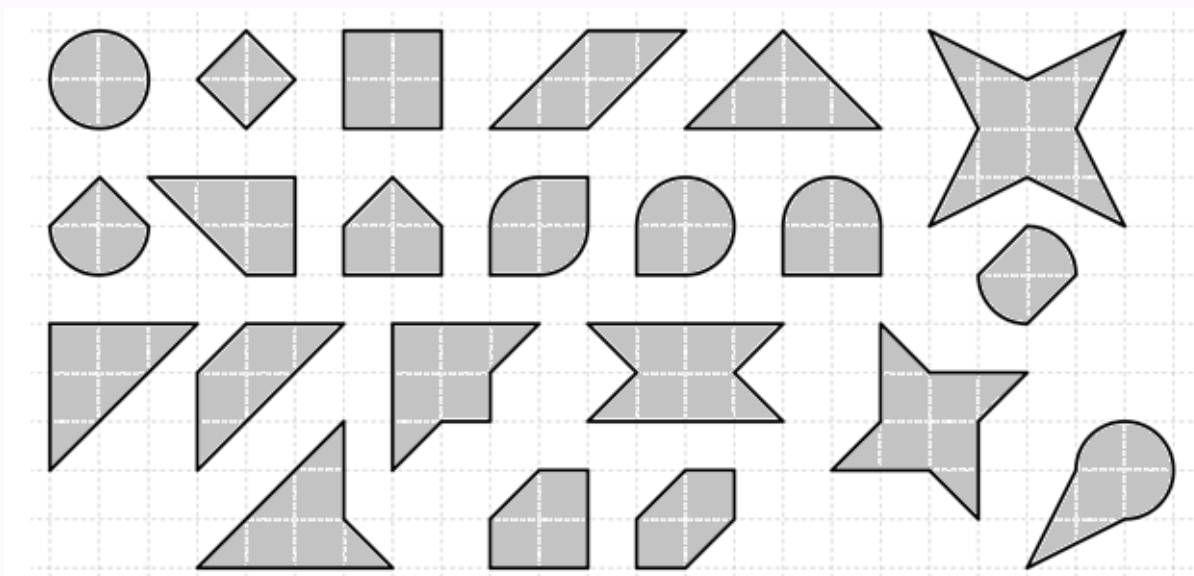


Ένα από τα παιχνίδια που τους αρέσει περισσότερο είναι να δημιουργούν νέα σχήματα με τα τέσσερα ζάρια που χάρισε μια νεράιδα στην Έμυ. Βλέπουν μόνο την επάνω πλευρά των ζαριών.

Τα ζάρια έχουν σχεδιασμένα τα ίδια σχήματα στις έξι πλευρές τους.



Τα σχήματα εξακολουθούν να επιτρέπουν στον καθένα να σχεδιάσει πολλά διαφορετικά σχήματα και να επινοήσει καινούρια.



Όπως φαίνεται από την εικόνα του πρώτου πρωτοτύπου που δημιουργήθηκε, η σχεδίαση των σχημάτων μπορεί να περιοριστεί σε μια απλή γραμμή. Σας επιτρέπει να φτιάξετε πολλά και πιο ποικίλα σχήματα. Είναι μια προοπτική που θα μπορούσε να εξεταστεί για το εργαστήριο του επόμενου επιπέδου, σχεδιασμένο για μεγαλύτερους μαθητές, που κατασκευάζει ζάρια με ελαφρύ χαρτόνι.

Ωστόσο, θεωρούμε ότι είναι ζωτικής σημασίας για την πρώτη επαφή με το υλικό της έκθεσης, ειδικά όταν δουλεύετε με μικρά παιδιά, να χρησιμοποιείτε τα ζάρια με την σκιαγραφημένη περιοχή που ξεχωρίζει, ώστε να είναι σαφές ποιο μέρος ανήκει στο σχήμα που πρέπει να συνθέσετε (τα σκιαγραφημένα μέρη) και ποιο πρέπει να θεωρηθεί ως αρνητικός χώρος (τα ανοιχτόχρωμα μέρη).

Υλικά

Τα τέσσερα ζάρια μπορούν να κατασκευαστούν (ή να αγοραστούν) από διαφορετικά υλικά: ξύλο, πλαστικό κ.λπ.

Οι ιδανικές διαστάσεις κύβου για εύκολο χειρισμό είναι οι πλευρές των 4 ή 5 εκ.

Μπορείτε να ζωγραφίσετε τις εικόνες απευθείας πάνω στις πλευρές ή να χρησιμοποιήσετε αυτοκόλλητα ή βινύλιο για να τις δημιουργήσετε.

Μπορείτε να βρείτε πλαστικούς κύβους που περιέχουν μικρούς αλλά ισχυρούς μαγνήτες νεοδυμίου στο εσωτερικό τους. Η δραστηριότητα των μαγνητών προσδίδει ενθουσιασμό και μια ευχάριστη έκπληξη που βοηθά στην παρακίνηση των παιδιών.

Προαιρετικά, δεδομένου του περιορισμένου μεγέθους τους, τα ζάρια μπορούν να δημιουργηθούν με τρισδιάστατο εκτυπωτή, τοποθετώντας τους μαγνήτες πριν από τη συναρμολόγηση των πλευρών.

Δεν αναμένεται να είναι δύσκολο να σχεδιαστούν τα ζάρια έτσι ώστε το σκιαγραφημένο και το ουδέτερο μέρος κάθε πλευράς να μπορούν να αναγνωρίζονται με την αφή, καθιστώντας έτσι τα κομμάτια κατάλληλα ακόμη και για μαθητές με προβλήματα όρασης.

Δραστηριότητες

Το έκθεμα παρέχει τη δυνατότητα να διερευνηθούν οι σχέσεις μεταξύ γεωμετρίας και συνδυαστικής. Διευκολύνει επίσης την ταξινόμηση των σχημάτων, την αντίληψη των διαστάσεων και τον χωρικό προσανατολισμό.

Η ίδια η δραστηριότητα δεν απαιτεί οδηγίες. Ωστόσο, ένας διάλογος μεταξύ των παιδιών ή μεταξύ ενός εκπαιδευτικού και των παιδιών θα μπορούσε να την εμπλουτίσει επιπλέον.

Ο διάλογος και το μαθηματικό περιεχόμενο της δραστηριότητας θα μπορούσαν να ενισχυθούν περαιτέρω εάν η έκθεση προσέφερε δύο σετ ζαριών, ώστε δύο ομάδες να μπορούν να δημιουργούν τα σχήματά τους ταυτόχρονα και να τα συγκρίνουν (σχήματα, περιμέτρους, εμβαδά κ.λπ.).

Οι δεξιότητες/ικανότητες που ασκούνται στο πλαίσιο αυτής της δραστηριότητας περιλαμβάνουν:

- Χρήση τετράγωνου πλέγματος για τον υπολογισμό γωνιών, μήκους και εμβαδού χωρίς τη βοήθεια εργαλείων μέτρησης.
- Εξάσκηση στην εύρεση εμβαδών απλών δισδιάστατων σχημάτων.

- Υιοθέτηση των εννοιών της διατήρησης και της αποσύνθεσης του εμβαδού.
- Εξάσκηση στον διανοητικό υπολογισμό: γινόμενα και προσθέσεις.
- Εργασία σε συνδυαστικές προκλήσεις σχετικά με το συνδυασμό των πλευρών των ζαριών.
- Κατανόηση των εννοιών της αλλαγής κλίμακας και της αναλογικότητας των μηκών και των εμβαδών.

Συλλογή φρούτων

Ιδέα

Οι δύο σκίουροι, ο Ντάνι και ο Γιόχαν, αγαπούν πολύ τα κεράσια, αλλά σήμερα δεν θέλουν να φάνε καθόλου φρούτα, αλλά θέλουν να πάρουν μερικά στους φίλους τους. Το καλάθι που μπορεί να μεταφέρει ένας σκίουρος δεν μπορεί να είναι τεράστιο και μπορεί να χωρέσει μόνο μερικά κεράσια, που μαζεύονται είτε μόνα τους ή σε τσαμπί με δύο, τρία ή και τέσσερα κεράσια.

Μπορείτε να βοηθήσετε τους δύο σκίουρους να τα τακτοποιήσουν με τάξη στα καλάθια τους;

Ο κανόνας είναι να χρησιμοποιείτε όλα τα κεράσια και να γεμίζετε ένα καλάθι κάθε φορά. Στη συνέχεια, γεμίστε το δεύτερο χρησιμοποιώντας και πάλι όλα τα κεράσια.

Υλικό

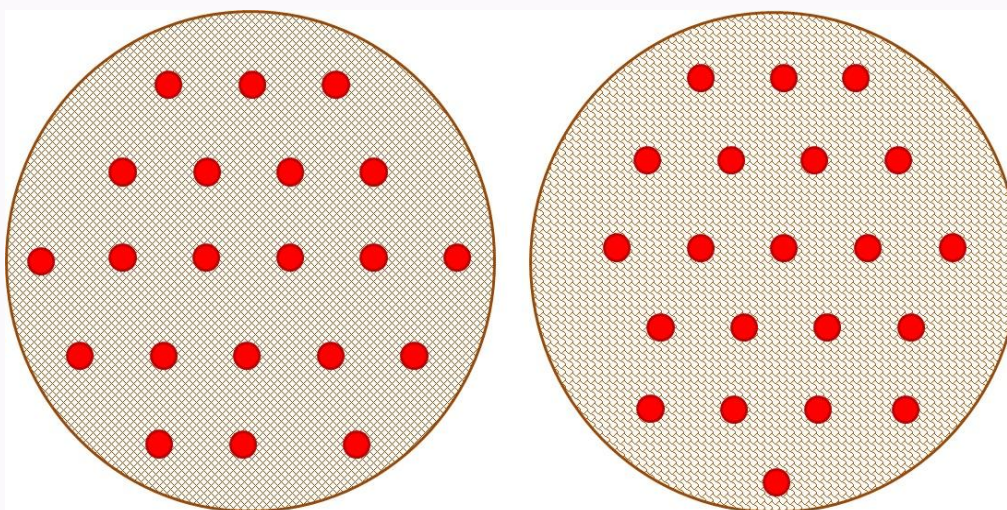
Για αυτή τη δραστηριότητα χρειαζόμαστε:

- Κεράσια, με την ακόλουθη κατανομή:

Αριθμός κερασιών	1	2	3	4	
Αριθμός αντιγράφων	3	2	2	2	
Σύνολο κερασιών	3	4	6	8	21



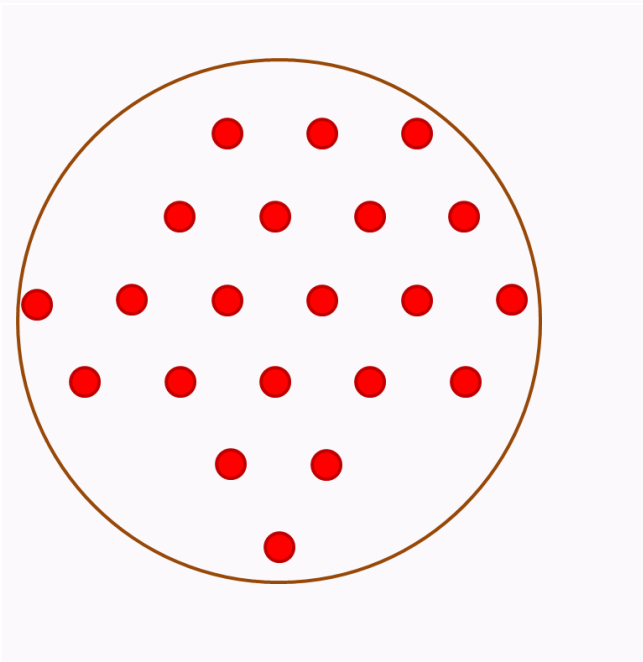
- Δύο καλάθια με ευδιάκριτη κατανομή 21 σπών (κάθε καλάθι πρέπει να έχει διάμετρο 28 έως 30 εκ. με 21 σπές. Η καθεμία έχει διάμετρο 7,5 έως 8 χιλιοστά και βρίσκεται σε απόσταση 30 χιλιοστών).



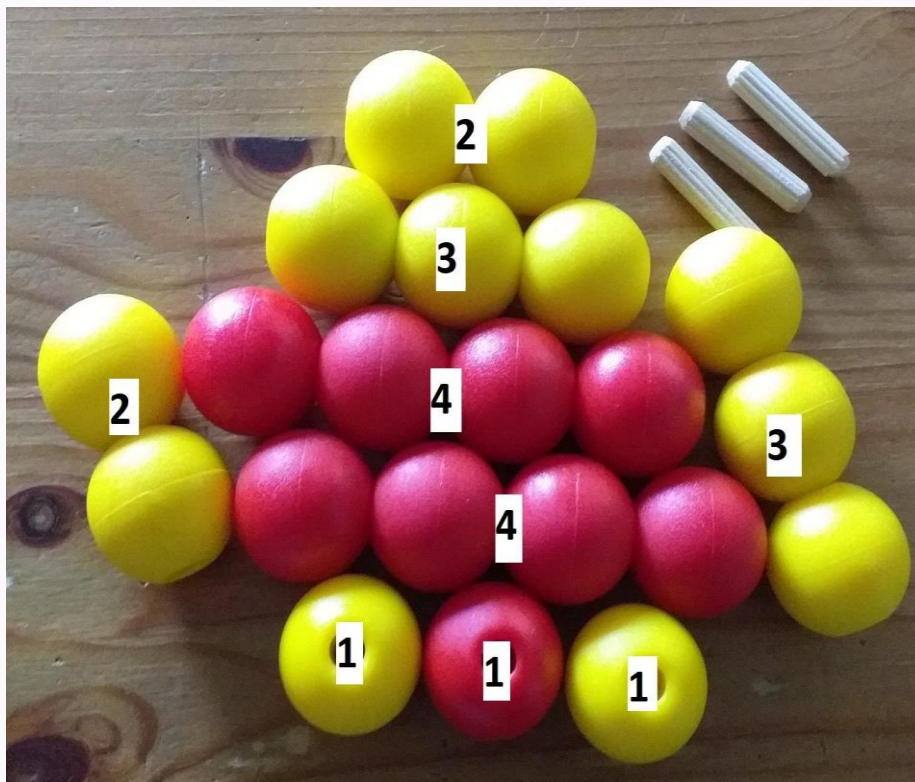
Για την κατασκευή χρησιμοποιούνται δύο πάνελ PVC DINA 3 (εναλλακτικά, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ξύλινες σανίδες), με κάθε σανίδα να έχει την εξής δομή:

- Το κάτω μέρος είναι κατασκευασμένο από φύλλο PVC πάχους 3 χιλιοστών, με κόκκινους κύκλους.

- Το πάνω μέρος, επίσης κατασκευασμένο από φύλλο PVC πάχους 3 χιλιοστών, απεικονίζει ένα καλάθι με τρύπες που ταιριάζουν ακριβώς με τους κόκκινους κύκλους του κάτω μέρους. Οι ομάδες κερασιών θα τοποθετηθούν σε αυτές τις τρύπες.



Μπορείτε να προσομοιώσετε τα κεράσια με ξύλινες μπάλες διαμέτρου 30 χιλιοστών. Αρκούν για μεμονωμένα κεράσια, ενώ για την ομαδοποίησή τους σε δύο, τρία και τέσσερα κεράσια, μπορείτε να τα συνδέσετε με ξύλινα ξυλάκια/ράβδους.



Δραστηριότητες

Το έκθεμα αυτό καθιστά σαφή τη δυνατότητα τοποθέτησης των κερασιών σε καλάθια με διάφορους τρόπους. Κάθε καλάθι μπορεί να έχει διακριτές ομάδες κερασιών. Ακόμη και μετά την επίλυση της πρόκλησης, τα παιδιά μπορούν να εξερευνήσουν εναλλακτικές διατάξεις.

Επιπλέον, θα μπορούσατε να δημιουργήσετε άμεσες προκλήσεις σε στυλ εργαστηρίου, όπως:

«Αποφύγετε τη χρήση τσαμπιού με τρία κεράσια για να γεμίσετε την ομάδα στα καλάθια με τις τρεις τρύπες» ή κάτι παρόμοιο.

Οι κύριες ικανότητες που διεγείρει το έκθεμα περιλαμβάνουν τη σύνθεση αριθμών και τον γρήγορο διανοητικό υπολογισμό.

Το γεγονός ότι υπάρχουν πολλές ακριβείς λύσεις, ενθαρρύνει τη συνήθεια να μην αρκείσαι στην πρώτη λύση, ακόμη και αν είναι σωστή, αλλά να συνεχίζεις να τις διερευνάς.



Το φράγμα του Κάστορα

Η Έμι πηγαίνει να συναντήσει την Άντα, την καλύτερή της φίλη, όταν συναντά τον Τέο. Είναι κάστορας και προσπαθεί να κατασκευάσει το φράγμα του. Η Έμι αποφασίζει να βοηθήσει τον Τέο στο πρόβλημά του να τοποθετήσει εννέα ξύλινους κορμούς έτσι ώστε να καλύψουν μια τετράγωνη περιοχή.

Ιδέα

Ο στόχος σας είναι να κατασκευάσετε ένα φράγμα (με τη μορφή τοίχου) με ύψος και πλάτος πέντε κυβοειδή κομματιών (και βάθος ενός κύβου). Τα τούβλα που σας δίνονται έχουν τις ακόλουθες διαστάσεις: 8 ορθογώνια παραλληλεπίπεδα με διαστάσεις $1 \times 1 \times 3$ και έναν κύβο ίσο με την πλευρά ενός κυβοειδή κομματιού.

Υπάρχει μόνο μία μοναδική λύση - ο μικρός κύβος πρέπει να βρίσκεται στη μέση του φράγματος (τετραγώνου).



Σχήμα: Κάθετο φράγμα κάστορα (πρόχειρο πρωτότυπο)

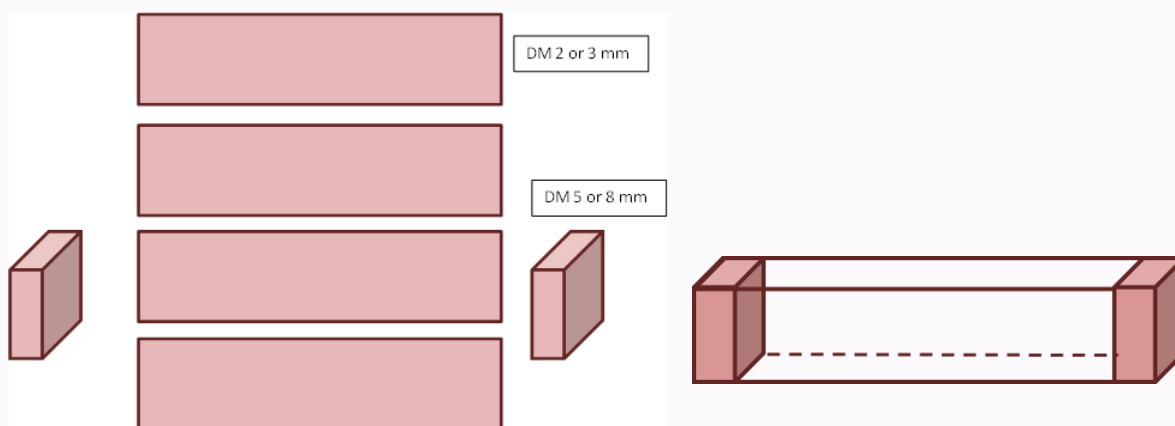
Υλικό

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να δημιουργήσετε τα στοιχεία που απαιτούνται για αυτή τη δραστηριότητα. Προτείνουμε να χρησιμοποιήσετε το ξύλο ως το απόλυτο υλικό και έναν από τους παρακάτω τρόπους για να φτιάξετε τους κορμούς του κάστορα:

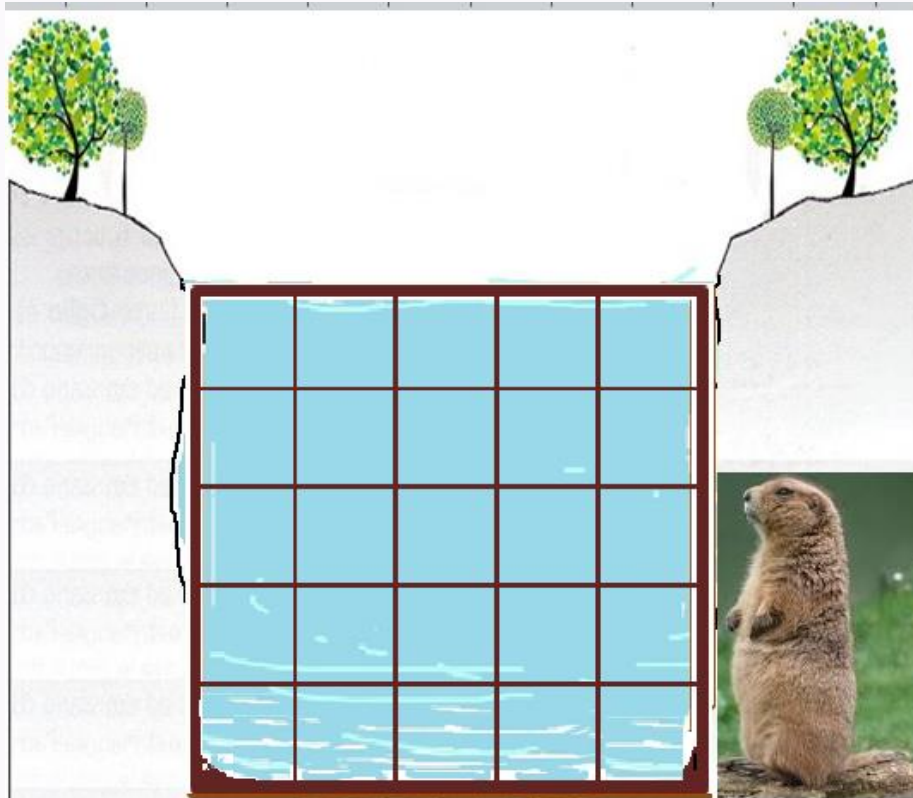
1. Πάρτε ένα κομμάτι ξύλου με διαστάσεις μεγαλύτερες από $7 \times 35 \times 35 \text{cm}^3$. Κόψτε οκτώ παραλληλεπίπεδα διαστάσεων $7 \times 7 \times 21 \text{cm}^3$ και έναν κύβο με πλευρά 7cm . Λειαίνετε τις άκρες με γυαλόχαρτο για ένα γυαλιστερό φινίρισμα.
2. Πάρτε 25 ξύλινους κύβους ίδιου όγκου για το οποίο συστήνουμε μήκος πλευράς 7 εκ. Κολλήστε τρεις κύβους μεταξύ τους ώστε να σχηματίσουν ένα $1 \times 1 \times 3$ παραλληλεπίπεδο. Επαναλάβετε αυτή τη διαδικασία άλλες οκτώ φορές. Γυαλίστε τις επιφάνειες με γυαλόχαρτο

για μια κομψή εμφάνιση. Προσθέστε ένα έντονο χρώμα βάφοντας όλα τα παραλληλεπίπεδα σε μια απόχρωση, κρατώντας ένα άλλο χρώμα για τον μικρό κύβο.

3. Επιλέξτε μια ελαφρύτερη εκδοχή με κοίλα τούβλα. Για κάθε παραλληλεπίπεδο, προμηθευτείτε τέσσερις (ξύλινες) πλάκες διαστάσεων $0.3 \times 21 \times 6.7 \text{ cm}^3$ -συνολικά 32 πλάκες. Επιπλέον, συγκεντρώστε 18 πλάκες με διαστάσεις $0.5 \times 6.4 \times 6.4 \text{ cm}^3$ που θα αποτελέσουν τη βάση και των δύο παραλληλεπιπέδων και του κύβου και τέσσερις πλάκες με διαστάσεις $0.3 \times 7 \times 6.7 \text{ cm}^3$ για τις πλευρές του κύβου. Συναρμολογήστε τα κομμάτια κολλώντας τα μεταξύ τους, τοποθετώντας τις πιο χοντρές πλάκες (0.5 cm) ως βάσεις στις δύο πλευρές. Ευθυγραμμίστε τέσσερα κομμάτια του ίδιου μήκους γύρω από αυτές τις βάσεις, με ελαφρά επικάλυψη στη μία πλευρά (3 mm). Συνεχίστε να κολλάτε τα τμήματα μέχρι να χρησιμοποιήσετε όλα τα ξύλινα εξαρτήματα, δημιουργώντας ένα μοναδικό και κοίλο σχέδιο.



Οι πιλοτικές δοκιμές έδειξαν ότι χρειαζόμαστε ένα πλέγμα 5x5 που θα δείχνει σαφώς πώς πρέπει να είναι το φράγμα (βλ. την ακόλουθη εικόνα).

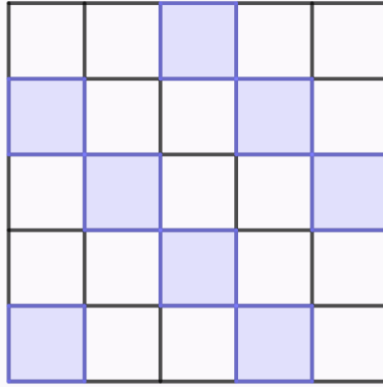


Δραστηριότητες

Αυτό το έκθεμα παρέχει μια ισχυρή σχέση μεταξύ γεωμετρίας και συνδυαστικής.

- α. Ο τρόπος κατασκευής του φράγματος δεν είναι καθόλου σαφής. Μια χρήσιμη συμβουλή θα μπορούσε να είναι: «Πού πρέπει να βάλουμε τον κύβο;»
- β. Φανταστείτε το φράγμα ενός μικρού κάστορα. Αποτελείται από τέσσερα τούβλα $1 \times 1 \times 2$ και έναν κύβο $1 \times 1 \times 1$. Θα πρέπει να κατασκευάσετε ένα φράγμα με ύψος και πλάτος τριών κυβοειδών. Πού μπορείτε να τοποθετήσετε τον κύβο σε αυτή την περίπτωση;
- γ. Σε ένα υψηλότερο επίπεδο, μπορείτε λογικά να αποκλείσετε ορισμένες από τις θέσεις. Για παράδειγμα, ο κύβος δεν μπορεί να βρίσκεται στην κάτω αριστερή γωνία. Ας υποθέσουμε ότι τον τοποθετείτε ακριβώς εκεί. Τότε, το παραλληλεπίπεδο θα μπορούσε να τοποθετηθεί κάθετα στην κορυφή του κύβου, ή θα μπορούσατε να το βάλετε οριζόντια δίπλα του. Ας υποθέσουμε ότι ισχύει το τελευταίο. Αυτό θα σήμαινε ότι ένα κάθετα τοποθετημένο παραλληλεπίπεδο πρέπει να καλύπτει μια κάτω δεξιά γωνία.

Θα μπορούσατε να εξετάσετε αυτή την διερεύνηση και από μια ανώτερη μαθηματική άποψη. Για το σκοπό αυτό, δεχτείτε τον ακόλουθο χρωματισμό του φράγματος του κάστορα.



Παρατηρήστε τα οκτώ χρωματιστά κελιά και παρατηρήστε ότι κάθε τούβλο, όπου και αν τοποθετηθεί σε ένα υποθετικό φράγμα κάστορα, καλύπτει ακριβώς ένα χρωματιστό κελί. Τώρα, υποθέστε ότι τοποθετείτε τον κύβο πάνω σε ένα από τα χρωματιστά κελιά. Τότε μας μένουν μόνο επτά χρωματιστά κελιά και θα μπορούσαμε να τοποθετήσουμε μόνο επτά παραλληλεπίπεδα στο πλέγμα - πολύ λίγα για να καλύψουν 25 κελιά. Κατά συνέπεια, δεν μπορείτε να τοποθετήσετε τον κύβο πάνω σε κανένα από τα χρωματιστά κελιά. Έτσι, οι μόνες (θεωρητικά) δυνατότητες τοποθέτησης του κύβου στο πλέγμα είναι τα λευκά κελιά.

Περιστρέψτε το σχέδιο κατά 90°. Ως αποτέλεσμα, ορισμένα προηγουμένως άχρωμα κελιά θα γίνουν μπλε και ο κύβος δεν μπορεί να τοποθετηθεί καλύπτοντας κάποιο από αυτά. Αν περιστρέψετε το μοτίβο άλλες δύο φορές, θα παρατηρήσετε ότι το μόνο πρακτικά εφικτό κελί που απομένει για την τοποθέτηση του κύβου είναι αυτό που βρίσκεται στο κέντρο του πλέγματος.



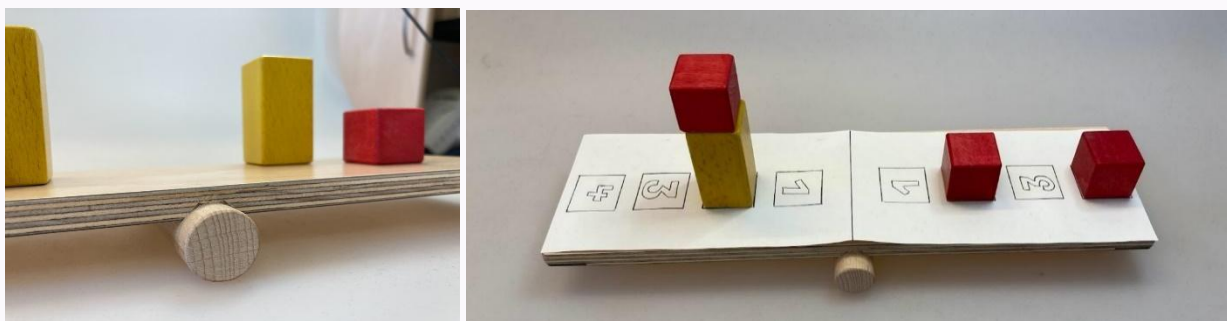
Τραμπάλα

Η Έμι και οι φίλοι της κατάφεραν να φτιάξουν μια τραμπάλα. Διασκεδάζουν δοκιμάζοντάς την και ανακαλύπτοντας πώς λειτουργεί. Παρατηρούν ότι μια τραμπάλα μπορεί να ισορροπεί ακόμη και με διαφορετικά βάρη σε κάθε πλευρά.

Ιδέα

Η εξισορρόπηση μιας τραμπάλας περιλαμβάνει την τοποθέτηση τούβλων και στις δύο πλευρές μέχρι να ισοσταθμιστεί.

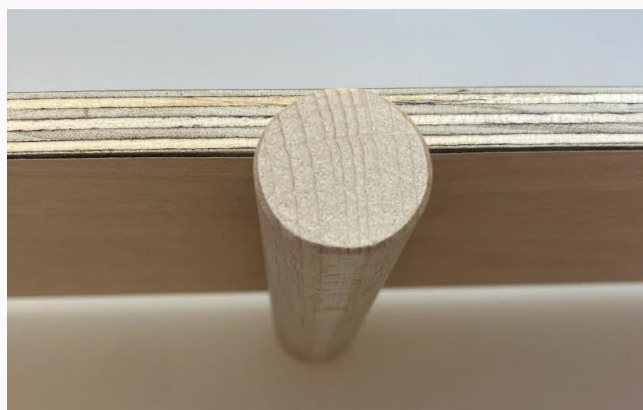
Σε μια ποσοτική απόδοση αυτού του πειράματος, τα βάρη αντιπροσωπεύονται από τουβλάκια αποτελούμενα από 1, 2 και 4 κύβους. Η επίλυση της πρόκλησης της εξισορρόπησης ενός τούβλου με 4 κύβους και ενός με 2 εξαρτάται από την εξέταση των αποστάσεων αυτών των βαρών από το μέσο της τραμπάλας.



Σχήμα: Πρόχειρο πρωτότυπο

Υλικό

Για την τραμπάλα, χρειάζεστε μια πλάκα διαστάσεων 50 εκ. x 15 εκ. με μια στρογγυλή ράβδο διαμέτρου 1,5 εκ. στερεωμένη ακριβώς στη μέση.



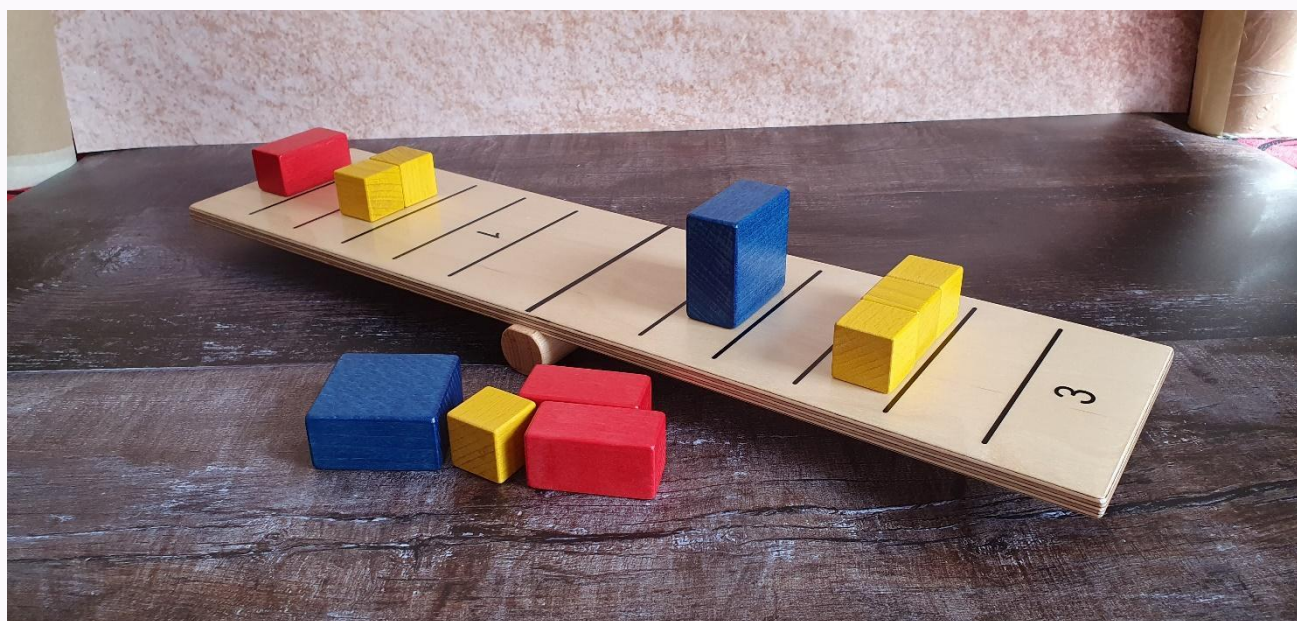
Λειάνετε τη ράβδο στο χαμηλότερο σημείο της για να εξασφαλίσετε ότι εφάπτεται σε μια μικρή επίπεδη επιφάνεια. Γράψτε τους αριθμούς 1-4 στην κορυφή της τραμπάλας, καθένας από τους οποίους περιβάλλεται από έναν κύβο με πλευρά 2,5 εκατοστών. Εναλλακτικά, διαχωρίστε τους με γραμμές.

Βάλτε έναν μόνο κύβο σε έναν αυθαίρετο αριθμό n στη μία πλευρά της τραμπάλας. Αν τοποθετήσετε n/m κύβους μεγέθους στον αριθμό m της άλλης πλευράς της τραμπάλας, τότε η

τραμπάλα ισορροπεί. Στο παρακάτω πρότυπο, θα βρείτε τις ακριβείς τοποθετήσεις των κύβων για μια τραμπάλα μήκους 50 εκατοστών.

Για βάρη, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ξύλινους ή πλαστικούς κύβους. Προτείνουμε τη χρήση 30 ξύλινων κύβων με πλευρές 2,5 εκατοστών, καθώς και έξι κύβους με διαστάσεις $2.5 \times 2.5 \times 5 \text{ cm}^3$ (που σχηματίζονται με συγκόλληση δύο κύβων μεταξύ τους) και τρεις κύβους με διαστάσεις $2.5 \times 2.5 \times 10 \text{ cm}^3$ (που σχηματίζονται κολλώντας τέσσερις κύβους σε μια ευθεία). Προαιρετικά, διαχωρίστε τα βάρη χρησιμοποιώντας χρώματα (π.χ. μονός κύβος κίτρινο χρώμα, διπλός κύβος κόκκινο χρώμα, τετραπλός κύβος μπλε χρώμα).

Εξασφαλίστε ομοιόμορφο βάρος για όλους τους κύβους. Επίσης, ζυγίστε τους κολλημένους κύβους και, αν υπερβαίνουν δύο ή τέσσερις φορές το βάρος του μικρού κύβου, λειάνετε τους ώστε να ταιριάζουν με δύο ή τέσσερις φορές το βάρος ενός μικρού κύβου.



Δραστηριότητες

- Όταν συναντάμε μια περίπτωση ισορροπίας, είτε πρόκειται για ένα παιδί είτε για έναν ενήλικα, το ένστικτο μας συχνά λέει να μοιράσουμε τα αντικείμενα και στις δύο πλευρές, με στόχο την ισορροπία. Παρά την απλότητά της, η προσέγγιση αυτή εγείρει ερωτήματα.
 - Παίζει ρόλο ο αριθμός των τεμαχίων;
 - Πώς εξισορροπεί κανείς ένα βαρύτερο κομμάτι με ελαφρύτερα, και πόσα χρειάζονται;
 - Η τοποθέτηση των κομματιών επηρεάζει την ισορροπία;
- Εξερευνώντας την ποσοτική προοπτική, γίνεται φανερό ότι η κύρια ιδέα περιστρέφεται γύρω από το συνδυασμό βάρους και θέσης. Ξεκινώντας με στοιχειώδη ερωτήματα, θα μπορούσε κανείς να αναρωτηθεί για τη δυνατότητα εξισορρόπησης ενός κομματιού «βάρους 2» με ένα μόνο κομμάτι «βάρους 1» και την κατάλληλη τοποθέτησή τους. Στη συνέχεια, προκύπτουν πιο περίπλοκα ερωτήματα:
 - Με την τοποθέτηση ενός κύβου (ενός βάρους) σε καθμία από τις θέσεις 1 και 2 του ενός μοχλοβραχίονα, μπορεί να επιτευχθεί ισορροπία με έναν μόνο κύβο;
 - Με έναν κύβο σε κάθε θέση 1, 2 και 3 του ενός μοχλοβραχίονα, μπορεί να επιτευχθεί ισορροπία με έναν μόνο κύβο; Μπορεί να επιτευχθεί ισορροπία με ένα μόνο κομμάτι «βάρους 2»;

3. Επί της ουσίας, ο νόμος του μοχλού παρέχει τη θεωρία του υποβάθρου, επιβεβαιώνοντας ότι η ισορροπία στη ζυγαριά επιτυγχάνεται εάν και μόνο εάν το άθροισμα των γινομένων «απόσταση από το μέσο σημείο επί το βάρος» είναι ίσο και στις δύο πλευρές.

Ψάχνοντας για ισορροπία

Ο Τζ. Ρ., το πουλί, θέλει να παίξει ένα παιχνίδι με την Έμυ την αλεπού. Ο στόχος είναι να ισορροπήσουν διάφορα αντικείμενα στην κορυφή του φράχτη.

Ιδέα

Τοποθετήστε πολλαπλά δισδιάστατα αντικείμενα κατά μήκος μιας οριζόντιας γραμμής για να μην πέσουν.



Σχήμα: Πρόχειρο πρωτότυπο

Υλικό

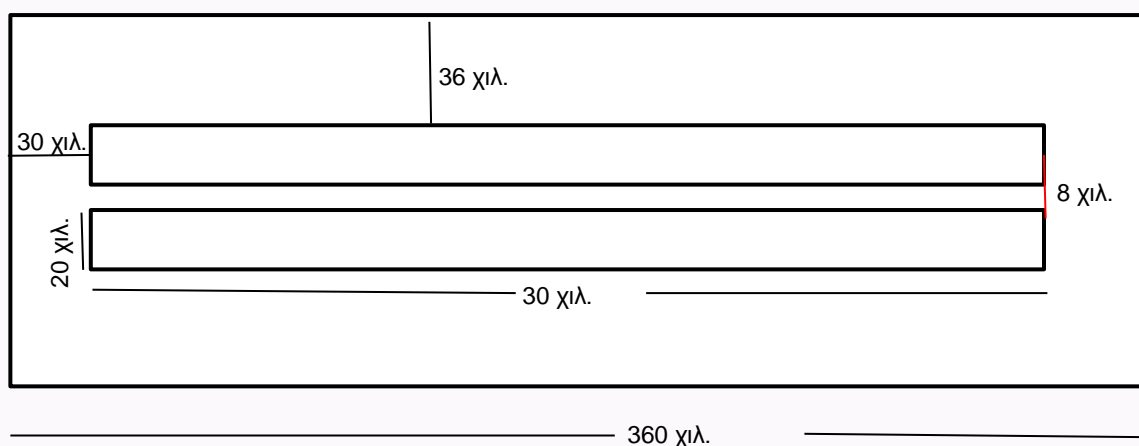
Μία ξύλινη επίπεδη πλάκα (36 εκ. x 12 εκ. x 1 εκ.)

Δύο ξύλινοι κύβοι (30 εκ. x 2 εκ. x 2 εκ.)

Μια ξύλινη κάθετη πλάκα (30 εκ. x 12 εκ. x 0.7 εκ.)

Διαφορετικά σχήματα (βλ. παραδείγματα παρακάτω) από λεπτό ξύλο, όπως κόντρα πλακέ.

Για να στερεώσετε την επίπεδη πλάκα, κολλήστε τα δύο κυβοειδή σε αυτήν, επιβεβαιώνοντας ότι βρίσκονται ακριβώς στο κέντρο της πλάκας και έχουν απόσταση 8 χιλιοστών το ένα από το άλλο.



Τοποθετήστε την κατακόρυφη πλάκα στην επίπεδη πλάκα, εξασφαλίζοντας γωνία 90°. Είναι ζωτικής σημασίας για την εύκολη εξισορρόπηση συμμετρικών σχημάτων.

Οι ακόλουθες προτάσεις για τα σχήματα που πρέπει να χρησιμοποιηθούν είναι όλες συμμετρικές ως προς ένα σημείο.

Πιθανά σχήματα



Περιοριζόμαστε στα σχήματα που είναι συμμετρικά ως προς ένα σημείο. Στο σύμπαν αυτών των σχημάτων όλα είναι εύκολα: κάθε γραμμή που διέρχεται από το κέντρο βάρους χωρίζει το σχήμα σε δύο ίσα μισά.

Δραστηριότητες

1. Η εξισορρόπηση αντικειμένων αποτελεί σημαντική πρόκληση για τα μικρά παιδιά, προτρέποντάς τα να εξασκήσουν βασικές δεξιότητες όπως η εκτίμηση αποστάσεων και η βελτίωση του συντονισμού χεριού-ματιού. Αυτή η ικανότητα που θεωρείται ζωτικής σημασίας ικανότητα που σχετίζεται με τη διαδικασία στο γερμανικό πρόγραμμα σπουδών, συμβάλλει σημαντικά στην πρόοδο των παιδιών στα μαθηματικά.
2. Μέσω της δραστηριότητας, τα παιδιά απορροφούν ασυνείδητα τα χαρακτηριστικά των διαφόρων σχημάτων. Ορισμένα σχήματα, όπως τα τετράγωνα και τα ορθογώνια, θεωρούνται «εύκολα» καθώς προσφέρουν μια «προφανή» επιλογή για μια γραμμή ισορροπίας.
3. Καθώς προχωρούν, τα παιδιά ανακαλύπτουν τις πολυάριθμες γραμμές εξισορρόπησης και μαθαίνουν για τα χαρακτηριστικά που διακρίνουν αυτές τις γραμμές.
4. Επιπλέον, τα παιδιά αντιλαμβάνονται ότι ορισμένα σχήματα, όπως οι δακτύλιοι, μπορούν να ισορροπήσουν κατά μήκος μιας γραμμής αλλά όχι σε ένα σημείο (επειδή το κέντρο βάρους του σχήματος δεν είναι φυσικά παρόν).



Παιχνίδι Μέτρησης Αντικειμένων

Η Έμυ και οι φίλοι της ανακαλύπτουν το δάσος γύρω τους! Παρατηρούν τα λουλούδια, τα δέντρα, τα ζώα κ.λπ. Μπορείτε να τοποθετήσετε τα αντικείμενα από το κέντρο του ταμπλό στη σωστή θέση σύμφωνα με τον αριθμό τους;

Ιδέα

Αντιστοιχίστε έναν αριθμό με την αναπαράσταση αυτού του αριθμού.

Υλικό

Θα χρειαστείτε ένα πριόνι οπών ή ένα κοπτικό λείζερ για να φτιάξετε την σανίδα.

Για το κάτω μέρος, χρησιμοποιήστε μια στρογγυλή ξύλινη σανίδα πάχους 1 εκ. και διαμέτρου 60 εκ. Για το πάνω μέρος, ετοιμάστε μια δεύτερη ξύλινη σανίδα με την ίδια διάμετρο και πάχος 0,5 εκ. Θα πρέπει επίσης να ανοίξετε δέκα τρύπες, διαμέτρου δέκα εκατοστών η καθεμία, σε συγκεκριμένες θέσεις, όπως απεικονίζεται στην εικόνα. Θα πρέπει επίσης να ενσωματώσετε τρεις ράβδους με διάμετρο 0,5 εκ. και μήκος 15 εκ.

Κολλήστε τις δύο σανίδες μεταξύ τους και τοποθετήστε τις ράβδους για τη στήριξη του σημείου στοίβαξης στο κέντρο (θα μπορούσατε να τις κολλήσετε στη σανίδα, αλλά είναι προτιμότερο να τις στερεώσετε μέσα στις τρύπες).

Αριθμήστε γραπτώς τις τρύπες από το ένα έως το δέκα. Προαιρετικά, χρησιμοποιήστε βινύλιο ή χάραξη.

Δημιουργήστε μάρκες από μια ξύλινη σανίδα πάχους 1 εκατοστού. Κόψτε δέκα κύκλους με διάμετρο 10 εκατοστών ο καθένας. Κολλήστε ένα βινύλιο ή αυτοκόλλητο με ένα στοιχείο του δάσους σε κάθε μάρκα.

Για να στήσετε το έκθεμα, τοποθετήστε όλα τα μάρκες σε λάθος σειρά σε μια στοίβα που βρίσκεται στο κέντρο του ταμπλό.

Προαιρετικά, κατασκευάστε αντικείμενα με τρισδιάστατο εκτυπωτή για τοποθέτηση στο κέντρο του ταμπλό ή κρύψτε τα στην τάξη ή στο χώρο που βρίσκεται το παιδί.





Δραστηριότητες

Το παιδί πρέπει να παίρνει την μια μάρκα μετά την άλλη και να τη τοποθετεί στην τρύπα που αντιστοιχεί στον αριθμό. Ενώ το κάνει αυτό, μπορεί να προκύψει μια γόνιμη συζήτηση μεταξύ του παιδιού και του εκπαιδευτικού.

Ως εκ τούτου, η δραστηριότητα αυτή επιτρέπει την επεξεργασία διαφόρων μαθηματικών εννοιών, όπως η απόκτηση της αίσθησης του αριθμού και της αρίθμησης, η οποία σχετίζεται με την εκμάθηση της αρίθμησης μέχρι το 10, την αναγνώριση αριθμών κ.λπ.

Επίσης, θα μπορούσατε να κάνετε αυτή τη δραστηριότητα ακόμη πιο ενδιαφέρουσα εισάγοντας εικόνες που μπορούν να αντιπροσωπεύουν περισσότερους από έναν αριθμούς (έτσι ώστε, αντί για μοναδικές, να δημιουργούν πολλαπλές λύσεις). Οι συζητήσεις θα έχουν ακόμη μεγαλύτερη εκπαιδευτική βαρύτητα με αυτόν τον τρόπο.



Με τη συγχρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται στο παρόν έγγραφο είναι αυτές του/των συγγραφέα/ων και δεν αντανακλούν κατ' ανάγκη εκείνες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (ΕΑΕΑ). Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά ούτε και ο ΕΑΕΑ μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνα γι' αυτές.

[Αριθμός Έργου: KA220-BE-21-24-32460]

IMAGINARY
open mathematics

mathematikum
Mathematik zum Anfassen.



FERMAT SCIENCE
Une autre idée des maths



CITIZENS
IN POWER

mmaca

Museu
de Matemàtiques
de Catalunya