



Παιδαγωγικό
Τμήμα
Νηπιαγωγών

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ

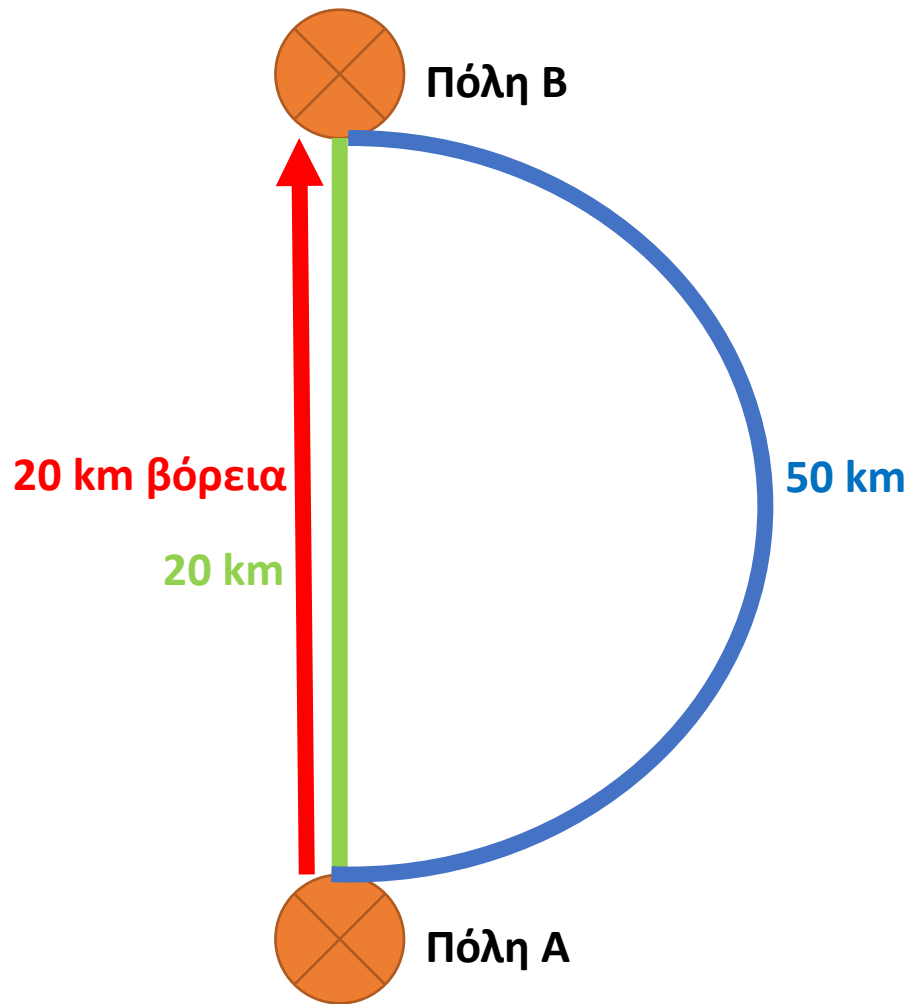
Εργαστήριο: Απόσταση-Χρόνος Ταχύτητα

Διδακτική των φυσικών επιστημών I

Κουκούλης Γεώργιος, MSc, Υποψήφιος Διδάκτορας Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Εργαστήριο Διδακτικής των Θετικών Επιστημών και Εκπαίδευσης για την Αειφορία
Ερευνητική Ομάδα Διδακτικής Φυσικών Επιστημών @fise group

2021-2022



20 km βόρεια της πόλης Α

απόσταση κατεύθυνση

μετατόπιση

Ταχύτητα

Ταχύτητα

Οι άνθρωποι για αιώνες περιέγραφαν την κίνηση των σωμάτων με τις εκφράσεις «αργά» ή «γρήγορα»

Η επιστημονική έννοια της ταχύτητας ορίζεται ως η απόσταση που διανύθηκε προς τον αντίστοιχο χρόνο που χρειάστηκε

Μπορούμε να την μετρήσουμε με οποιοδήποτε συνδυασμό μονάδων απόστασης και χρόνου (Hewitt, 2014)

$$ΤΑΧΥΤΗΤΑ = \frac{ΑΠΟΣΤΑΣΗ}{ΧΡΟΝΟΣ}$$

Μέση Ταχύτητα

Ως μέση ταχύτητα ορίζουμε το πηλίκο της μεταβολής της απόστασης σε κάποιο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα προς το χρονικό διάστημα

Επομένως δεν μας παρουσιάζει πληροφορίες για τις μεταβολές στο μέτρο της ταχύτητας που εμφανίστηκαν στη διάρκεια της κίνησης (Halliday et al., 2009; Hewitt, 2014; Young, 1994).

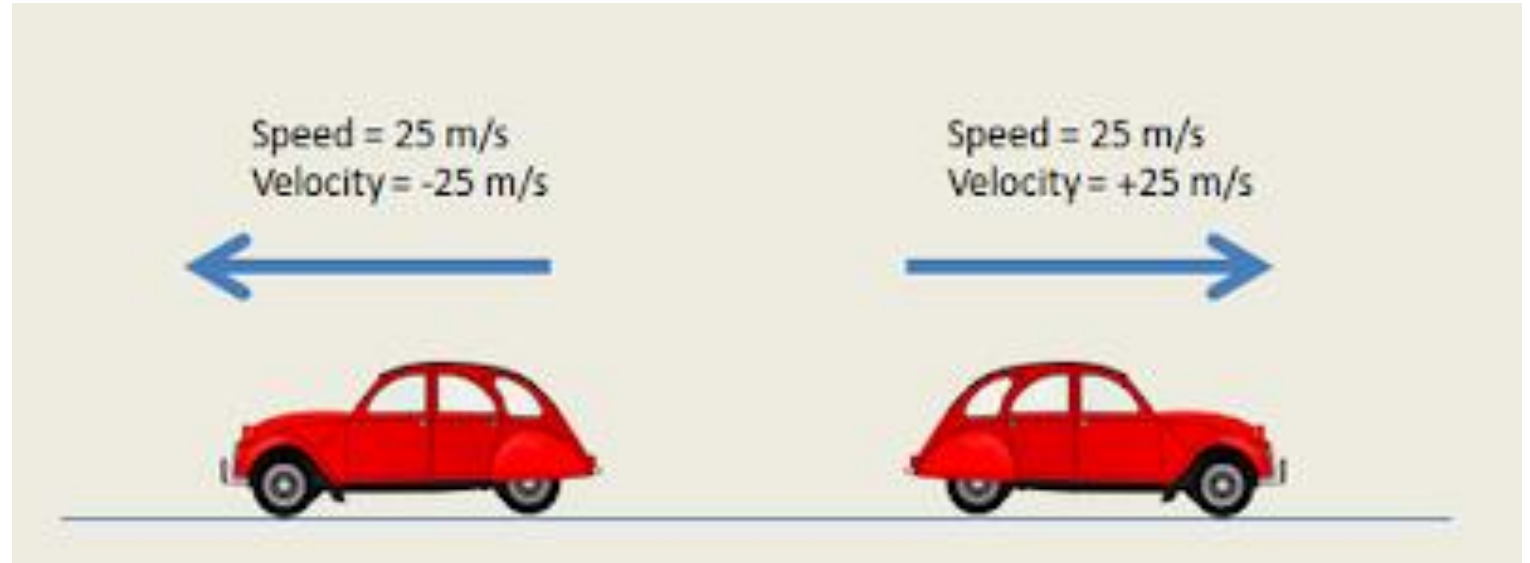
$$ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ = \frac{ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ}{ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ}$$

Στιγμαία Ταχύτητα

Ως στιγμιαία ταχύτητα ορίζουμε την ταχύτητα μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή δηλαδή το όριο του λόγου μεταβολής της απόστασης προς το χρονικό διάστημα όταν το χρονικό διάστημα τείνει στο μηδέν και ονομάζεται παράγωγος του x ως προς το t (Halliday et al., 2009; Young, 1994).

- $ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑ = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$

Η ταχύτητα
ως
διανυσματικό
μέγεθος



Η στιγμιαία όπως και η μέση ταχύτητα αποτελούν διανυσματικά μεγέθη, δηλαδή ορίζονται πέρα από το μέτρο τους και με τη διεύθυνση της κίνησης. Όταν γνωρίζουμε το μέτρο της ταχύτητας και τη διεύθυνση της κίνησης τότε ορίζουμε την ταχύτητα ως διανυσματική (Hewitt, 2014)

Διδακτική μαθησιακή ακολουθία

Δημιουργούμε ιστορίες ή δραματοποιούμε καταστάσεις

Θέτουμε ερωτήματα

Διατυπώνουμε υποθέσεις και προβλέψεις

Σχεδιάζουμε και υλοποιούμε την έρευνα

Κάνουμε δοκιμές

Καταγράφουμε τα αποτελέσματα και τα συγκρίνουμε

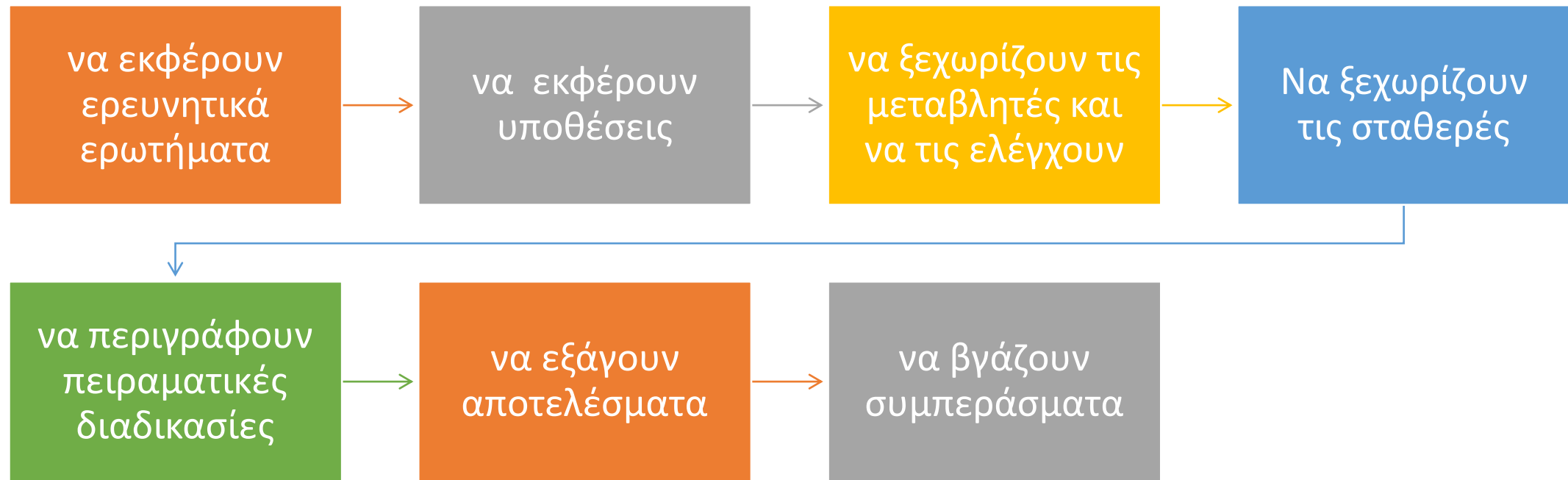
Συζητούμε και επικοινωνούμε τα αποτελέσματα

Καταλήγουμε σε συμπεράσματα

Αξιολογούμε

Διαδικασίες επιστημονικής μεθόδου

Μέσω των πειραματικών διαδικασιών επιδιώκεται οι μαθητές να είναι ικανοί:



Υλικά
Μέθοδοι

Εκπαιδευτικός, Μαθητές,
Ομάδες (π.χ. 4 ατόμων), Ηλικία
Πρότερες γνώσεις

- Μέτρηση και σύγκριση αποστάσεων
- Μέτρηση και σύγκριση χρονικών διαστημάτων
- Σωστή έκφραση ταχυτήτων
- Σύγκριση ταχυτήτων

Εργαλεία

Υποκείμενο

Αντικείμενο

Αποτελέσματα

- Σωστός τρόπος μέτρησης αποστάσεων και χρόνου
- Σωστή συμπεριφορά στην ομάδα και την τάξη

Κανόνες

Κοινότητες

Καταμερισμός εργασίας

Τάξη
Σχολείο

1^ο μαθητής: μετράει απόσταση
2^{ος} μαθητής: μετράει χρόνο
3^{ος} μαθητής: εκτελεί το πείραμα
4^{ος} μαθητής: καταγράφει τα αποτελέσματα

Γνωστικοί

Συναισθηματικοί

ανάπτυξη ενδιαφερόντων, στάσεων, αξιών

Ψυχοκινητικοί -τι κάνουν τα χέρια και το σώμα μας
ζωγραφική, κατασκευές, πειράματα, χρήση Η/Υ κ.α.

Συμμετοχή στην ομάδα

κοινωνικές σχέσεις, συνεργασία

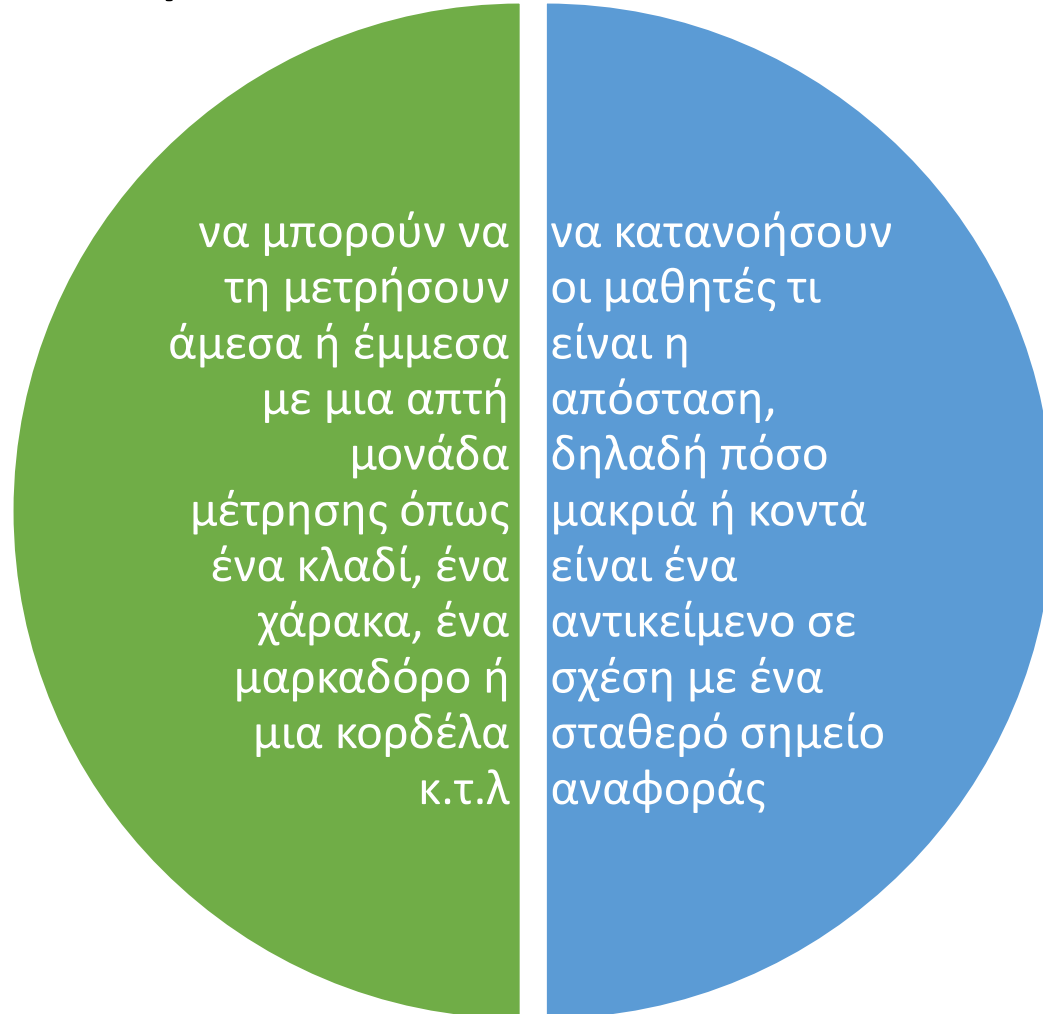
Πώς μπορούμε να βοηθήσουμε τους μαθητές/τις μαθήτριες να μετρήσουν και να συγκρίνουν μήκη

Για να συγκρίνουμε μήκη θα πρέπει πρώτα να τα μετρήσουμε;

9

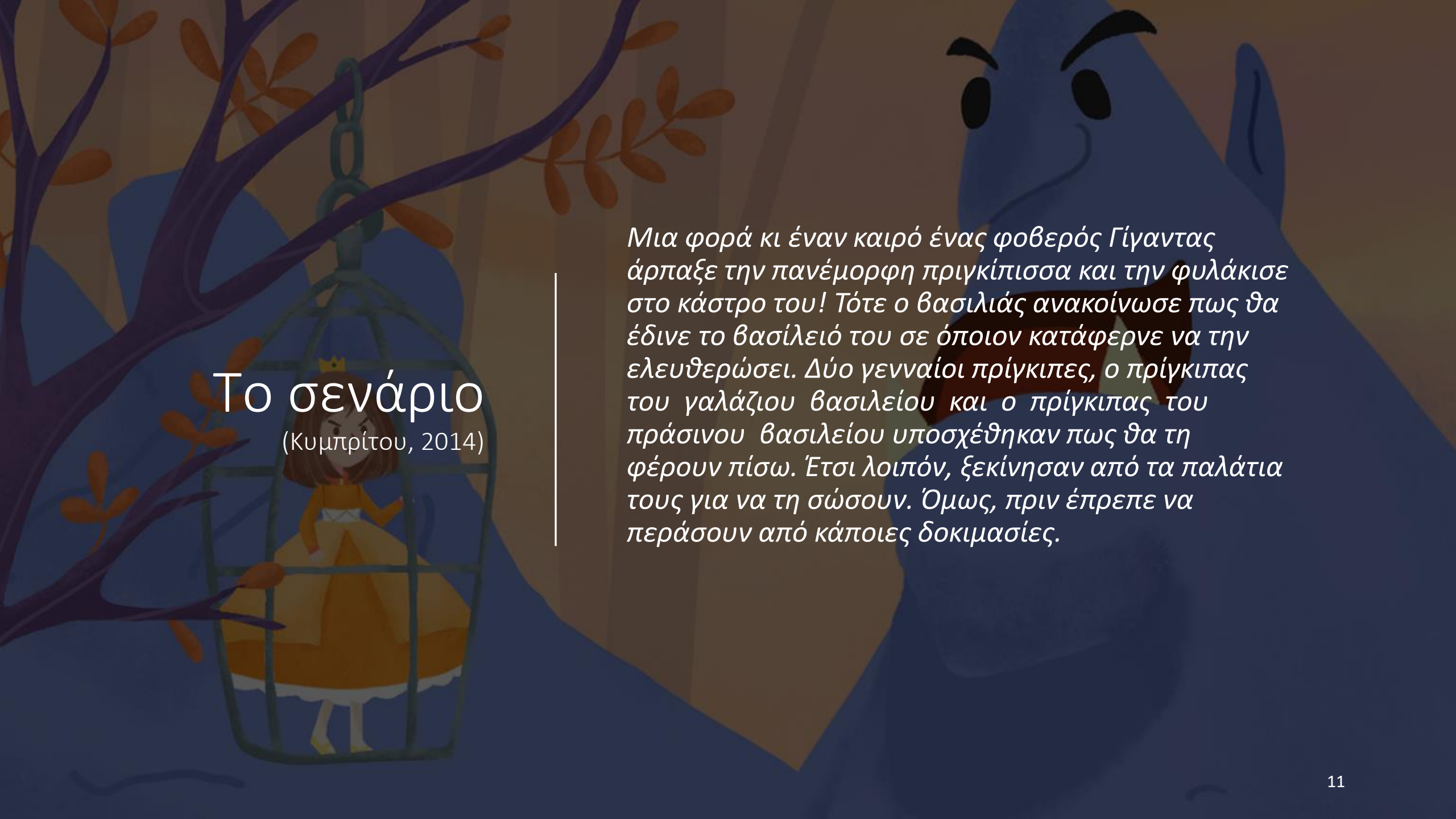
Απόσταση

Σκοπός



Ενότητες δραστηριότητας

- Στην πρώτη ενότητα, παρουσιάζονται δραστηριότητες άμεσης σύγκρισης μηκών,
- στη δεύτερη, ακολουθεί η έμμεση σύγκριση με τη βοήθεια αυθαίρετων μονάδων και τέλος,
- στην τρίτη ενότητα περιλαμβάνονται δραστηριότητες μέτρησης του μήκους με τη χρήση μιας μόνο μονάδας επαναληπτικά .

The background of the slide features a stylized illustration. On the left, a small princess with brown hair and a crown is trapped inside a green metal cage. She is wearing a yellow dress with a white collar and a yellow sash. The cage is hanging from a dark blue tree branch. On the right, a large, blue, cartoonish face of a giant is visible, looking towards the princess. The background is a mix of dark blue and brown tones, suggesting a forest or a cave.

Το σενάριο

(Κυμπρίτου, 2014)

Μια φορά κι έναν καιρό ένας φοβερός Γίγαντας άρπαξε την πανέμορφη πριγκίπισσα και την φυλάκισε στο κάστρο του! Τότε ο βασιλιάς ανακοίνωσε πως θα έδινε το βασίλειό του σε όποιον κατάφερνε να την ελευθερώσει. Δύο γενναίοι πρίγκιπες, ο πρίγκιπας του γαλάζιου βασιλείου και ο πρίγκιπας του πράσινου βασιλείου υποσχέθηκαν πως θα τη φέρουν πίσω. Έτσι λοιπόν, ξεκίνησαν από τα παλάτια τους για να τη σώσουν. Όμως, πριν έπρεπε να περάσουν από κάποιες δοκιμασίες.

1^η δοκιμασία

Άμεσης σύγκρισης

(Κυμπρίτου, 2014)

Στην 1^η δοκιμασία οι δύο πρίγκηπες συμμετέχουν σε έναν αγώνα σφαιροβολίας. Ο διαιτητής δυσκολεύεται να μετρήσει ποιος από τους δύο έριξε πιο μακριά. (Κυμπρίτου, 2014)

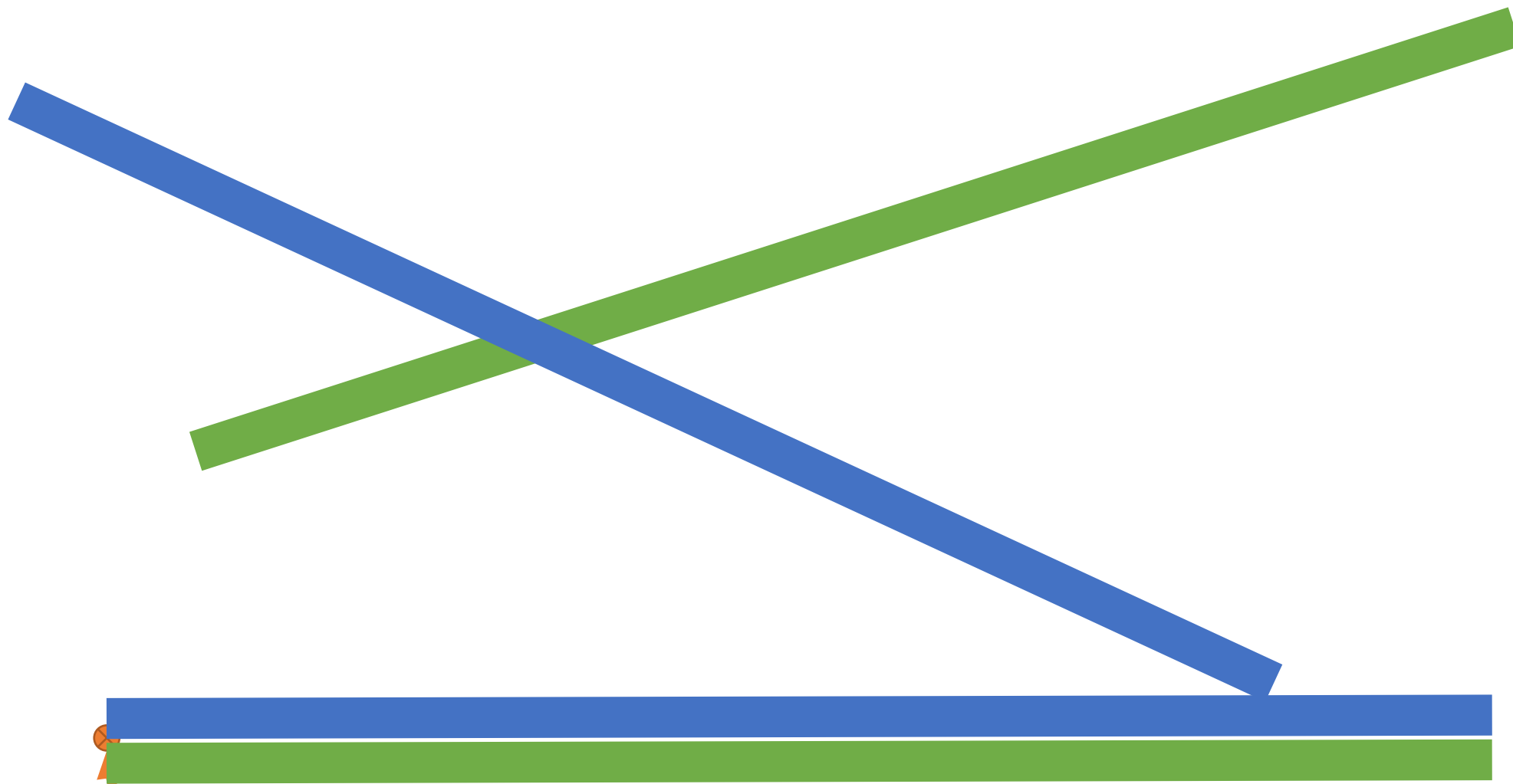
Υλικά: δίνονται στα παιδιά κόλλες A3 με τις διαδρομές των σφαιρών οι οποίες μπορούν να ξεκολλήσουν (βελκρό)

Τα παιδιά καλούνται να απαντήσουν στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Πιστεύεις ότι κάποιος από τους δύο πρίγκηπες έριξε πιο μακριά τη σφαίρα; Γιατί;
2. Πώς μπορούμε να βοηθήσουμε το διαιτητή να μετρήσει;

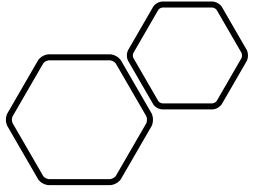
Περιμένουμε τα παιδιά να ξεκολλήσουν τις κορδέλες και να τις συγκρίνουν **άμεσα** δίπλα δίπλα ή τη μια πάνω στην άλλη





Σημείο αναφοράς





Διαδικασία επιστημονικής μεθόδου

Προβληματισμός	Έριξε κάποιος πρίγκιπας πιο μακριά τη σφαίρα
Υπόθεση	<i>“Πιστεύω ότι ο πρίγκιπας του πράσινου βασιλείου έριξε πιο μακριά τη σφαίρα!”</i>
Τι μετρώ;	Τα μήκη των δυο ρίψεων
Διαδικασία μέτρησης/σύγκρισης	Τοποθετώ δίπλα δίπλα (ή πάνω κάτω) τις δυο μετατοπίσεις των σφαιρών για να τις συγκρίνω άμεσα
Αποτελέσματα	Οι μετατοπίσεις των δυο ρίψεων είναι ίσες
Συμπεράσματα	Αφού οι μετατοπίσεις είναι ίσες τότε οι δυο πρίγκιπες έριξαν το ίδιο μακριά τις σφαίρες τους

2^η δοκιμασία

Άμεσης σύγκρισης

(Κυμπρίτου, 2014)

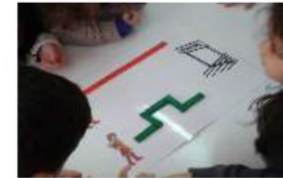
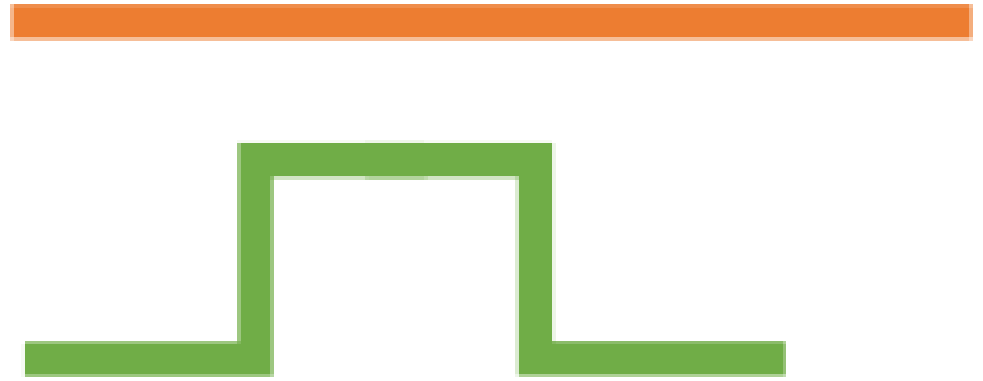
Στη δεύτερη δοκιμασία οι πρίγκιπες πρέπει να κάνουν έναν αγώνα ταχύτητα σε διαφορετικές διαδρομές. Οι πρίγκιπες διαμαρτύρονται ότι η μία διαδρομή είναι μεγαλύτερη από την άλλη. (Κυμπρίτου, 2014)

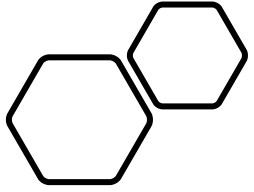
Υλικά: Δίνεται στα παιδιά χαρτί μεγέθους Α3 με τις δύο διαδρομές. Η τεθλασμένη διαδρομή αποτελείται από τμήματα λωρίδων που μπορούν να ξεκολλήσουν (βελκρό). Η ευθύγραμμη διαδρομή δεν μπορεί να ξεκολλήσει.

Τα παιδιά καλούνται να απαντήσουν στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Πιστεύεις ότι κάποια διαδρομή είναι μεγαλύτερη; (Αν ναι,) ποια;
2. Ο διαιτητής επιμένει ότι οι διαδρομές είναι ίσες. Πώς μπορούμε να δούμε αν έχει δίκιο;

Περιμένουμε οι μαθητές να ξεκολλήσουν τη τεθλασμένη διαδρομή και να την τοποθετήσουν σε ευθεία δίπλα από την άλλη ξεκινώντας από το σημείο αναφοράς της άλλης.





Διαδικασία επιστημονικής μεθόδου

Προβληματισμός

Είναι κάποια διαδρομή πιο μεγάλη;

Υπόθεση

“Πιστεύω ότι η πορτοκαλή διαδρομή είναι πιο μεγάλη”

Τι μετράω;

Τα μήκη των διαδρομών

Διαδικασία
μέτρησης/σύγκρισης

Η διαδρομή που ξεκολλάει είναι κομμένη σε ευθύγραμμα τμήματα. Παίρνω κάθε τμήμα και το τοποθετώ δίπλα ή πάνω από την άλλη διαδρομή σωστά (χωρίς κενά ή επικαλύψεις). Τώρα μπορώ να συγκρίνω άμεσα τις διαδρομές.

Αποτελέσματα

Τα δυο διαστήματα είναι ίσα

Συμπεράσματα

Αφού τα διαστήματα είναι ίσα τότε οι δυο πρίγκιπες διένυσαν ίσες διαδρομές

3^η δοκιμασία έμμεσης σύγκρισης

(Κυμπρίτου, 2014)

Οι πρίγκηπες πρέπει τώρα να τρέξουν ο καθένας από τον πύργο του μέχρι το παλάτι της πριγκίπισσας. Διαμαρτύρονται και πάλι ότι οι διαδρομές είναι άνισες. (Κυμπρίτου, 2014)

Υλικά: Δίνεται χαρτί μεγέθους Α3 με τα κάστρα και χαραγμένες τις διαδρομές. Επίσης, παρέχουμε όμοιες ράβδους μήκους 3 εκ. σε επαρκή ποσότητα για την επικάλυψη των δύο διαδρομών.

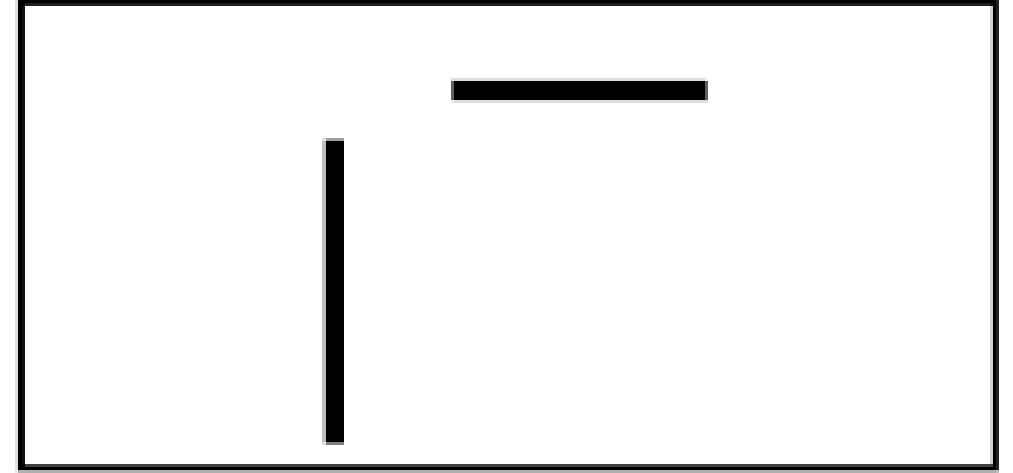
Τα παιδιά καλούνται να απαντήσουν με αιτιολόγηση στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Είναι κάποια διαδρομή μεγαλύτερη ή όχι;
2. Πώς μπορούμε να βρούμε αν κάποια διαδρομή είναι μεγαλύτερη;

Οι δυο διαδρομές είναι κολλημένες και δεν ξεκολλούν και το μόνο υλικό που έχουν στη διάθεσή τους είναι οι ράβδοι των 3 εκατοστών

Περιμένουμε από τα παιδιά να τοποθετήσουν σωστά τις ράβδους τόσες φορές ώστε να επικαλύψουν τα μήκη και να τα συγκρίνουν.

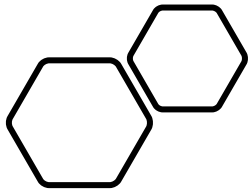
Προσοχή: δεν πρέπει να αφήσουν κενά ή να επικαλύπτονται μεταξύ τους και πρέπει να ξεκινούν από το σωστό σημείο αναφοράς. Πολλά παιδιά θα προσπαθήσουν να μην κάνουν χρήση των ράβδων αλλά να το μετρήσουν αισθητηριακά (με το μάτι) ή με τα δάχτυλα



Σωστή επίθεση των μονάδων



Λανθασμένη τοποθέτηση μονάδων



Διαδικασία επιστημονικής μεθόδου

Προβληματισμός	Είναι κάποια διαδρομή πιο μεγάλη;
Υπόθεση	<i>“Πιστεύω μεγαλύτερη είναι η πορτοκαλή διαδρομή”</i>
Τι ελέγχω;	Οι διαδρομές
Διαδικασία μέτρησης/σύγκρισης	Τοποθετώ, από την αφετηρία κάθε διαδρομής, επαναληπτικά, χωρίς επικαλύψεις ή κενά , το ξυλάκιο μέχρι να καλύψω τη διαδρομή. Μετρώ πόσα ξυλάκια χρειάστηκαν
Αποτελέσματα	Η μπλε διαδρομή χρειάζεται 7 ξυλάκια ενώ η πράσινη 6 ξυλάκια
Συμπεράσματα	Μεγαλύτερη διαδρομή είναι η μπλε



4^η δοκιμασία έμμεση σύγκριση

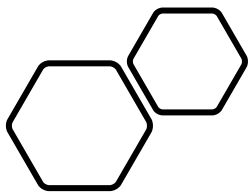
(Κυμπρίτου, 2014)

Οι πρίγκηπες κατάφεραν να φτάσουν έξω από το δωμάτιο που είναι κλειδωμένη η πριγκίπισσα. Το δωμάτιο έχει τρία παράθυρα. Όποιος βρει το πιο χαμηλό παράθυρο θα μπει πρώτος. Θέλουν να παραγγείλουν μία σκάλα στο μάστορα. Έχουν μόνο ένα ξυλάκι κι ένα μολύβι. (Κυμπρίτου, 2014)

Υλικά: Τρία χάρτινα ομοιώματα παραθύρων που στερεώνονται σε διαφορετικά σημεία της αίθουσας. Καλό θα είναι να μην είναι κοντά και συγκριθούν διαισθητικά από τους μαθητές. Το ύψος κάθε παράθυρου απέχει από το δάπεδο ακέραιο αριθμό μονάδων (7, 8 και 9 μονάδες αντίστοιχα). Κάθε παράθυρο συνδέεται με το δάπεδο με μία λωρίδα σκληρού χαρτιού, ώστε πάνω του να σημειώνουν τα παιδιά. Δίνουμε επίσης, μόνο ένα ξύλινο ραβδάκι των 10 εκ. και ένα μολύβι. Εδώ, τα παιδιά εισάγονται στην επαναληπτική χρήση της μονάδας.

Τα παιδιά χωρίζονται σε τρεις ομάδες (μία για κάθε παράθυρο) και καλούνται να απαντήσουν στις παρακάτω ερωτήσεις:

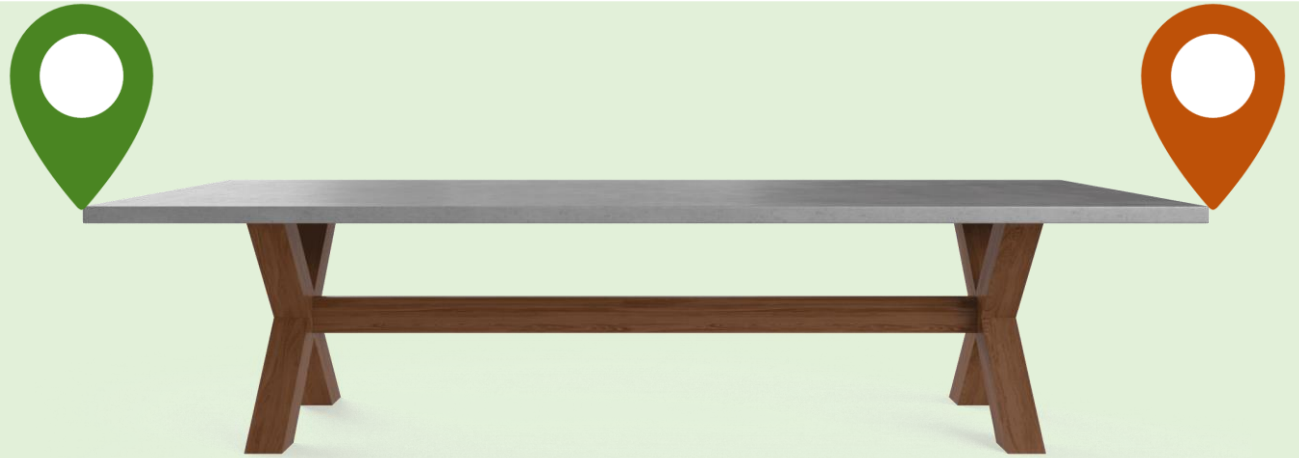
1. Μπορείτε να βρείτε πιο παράθυρο να διαλέξουν; Πιο είναι χαμηλότερο; Γιατί;
2. Μπορείτε να βοηθήσετε τους πρίγκηπες να βρουν πόσο μεγάλη πρέπει να είναι η σκάλα που θα φτιάξει ο μάστορας;



Διαδικασία επιστημονικής μεθόδου

Ερευνητικό ερώτημα	Ποιο παράθυρο είναι πιο χαμηλά; (ή πόσο ψηλή πρέπει να είναι η σκάλα που θα παραγγείλω στον μάστορα)
Υπόθεση	«Υποθέτω ότι είναι το τρίτο»
Τι ελέγχω;	Το ύψος των τριών παραθύρων
Διαδικασία μέτρησης/σύγκρισης	Τοποθετώ τη μονάδα μέτρησης στο πάτωμα (σημείο αναφοράς) και σημειώνω μέχρι που φτάνει. Από το σημείο αυτό τοποθετώ ξανά τη μονάδα και σημειώνω μέχρι που φτάνει πάλι. Επαναλαμβάνω τη διαδικασία μέχρι να φτάσω στο παράθυρο.
Αποτελέσματα	Καταγράφω τα αποτελέσματα και τα συγκρίνω μεταξύ τους
Συμπεράσματα	Το παράθυρο με τις λιγότερες μονάδες μήκους είναι το πιο χαμηλό

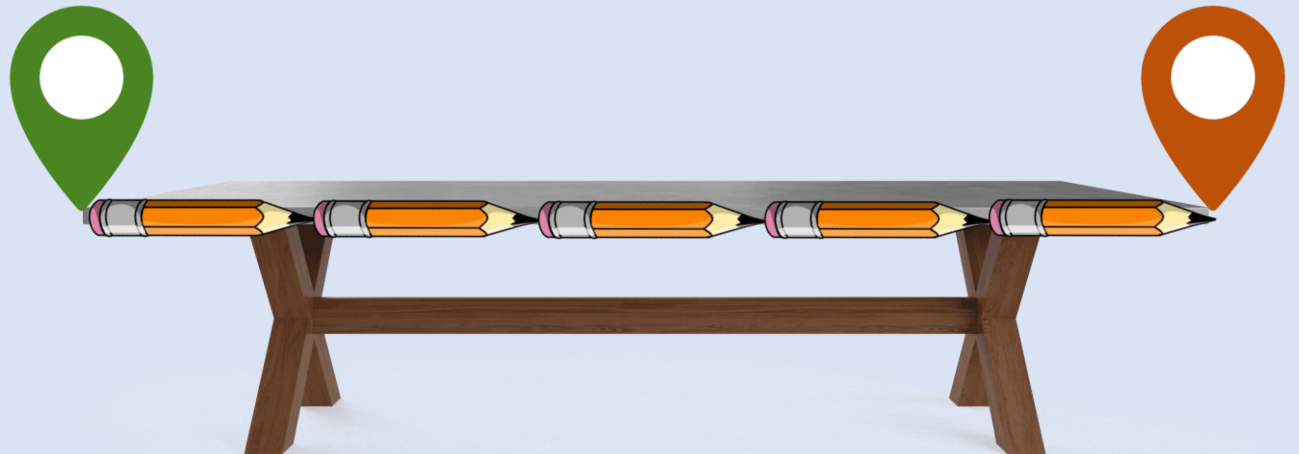
Προσδιορίζω την αρχή
και το τέλος
τοποθετώντας κατάλληλα
σημεία



Ορίζω τη μονάδα μέτρησης



Τοποθετώ επαναληπτικά
τη μονάδας από την αρχή
μέχρι το τέλος χωρίς κενά
ή επικαλύψεις



22



Πώς μπορούμε να βοηθήσουμε
τους μαθητές/τις μαθήτριες να
μετρήσουν και να συγκρίνουν
χρονικά διαστήματα

Χρόνος

Σκοπός της δραστηριότητας είναι:

- Να μπορούν οι μαθητές/τριες να υπολογίσουν τη χρονική διάρκεια μεταξύ δυο γεγονότων χρησιμοποιώντας παλαμάκια (ταμπουρίνο, μετρονόμο, εκκρεμές) σε περιοδικά χτυπήματα
- Να συγκρίνουν τα χρονικά διαστήματα μεταξύ τους



5^η δοκιμασία

Ο γίγαντας έχει βάλει ένα φύλακα έξω από το δωμάτιο της πριγκίπισσας ο οποίος την ελέγχει σε τακτά χρονικά διαστήματα. Οι πρίγκιπες έχουν λίγο χρόνο να σώσουν την πριγκίπισσα ανάμεσα σε δυο ελέγχους του φύλακα. Πώς θα βοηθήσουμε τους πρίγκιπες να υπολογίσουν πόσο χρόνο έχουν στη διάθεσή τους;

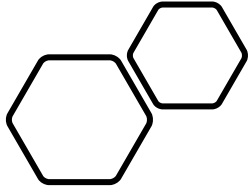
Υλικά: οι μαθητές θα χρειαστούν ένα μετρονόμο για να μετρήσουν σε χτύπους πόσο χρόνο έχουν οι πρίγκιπες για να σώσουν την πριγκίπισσα.

Το χρονικό διάστημα μπορεί να είναι ένας μαθητής που κινείται από την πόρτα της τάξης μέχρι ένα σημείο συγκεκριμένο και γυρίζει πίσω στην πόρτα

Τα παιδιά καλούνται να απαντήσουν στο ερώτημα: πόσα χτυπήματα του μετρονόμου (παλαμάκια) χρειάζονται ανάμεσα σε δυο ελέγχους του φύλακα;

Περιμένουμε από τα παιδιά να χτυπάνε παλαμάκια ταυτόχρονα με τον μετρονόμο και παράλληλα να μετράνε





Διαδικασία επιστημονικής μεθόδου

Προβληματισμός	Ποια είναι η χρονική διάρκεια ανάμεσα σε δυο επισκέψεις του φρουρού ή πόσο χρόνο έχουν στη διάθεσή τους οι ιππότες μέχρι να έρθει ξανά ο φύλακας;
Υπόθεση	<i>«Υποθέτω 5 παλαμάκια»</i>
Τι μετράω	Πόσα παλαμάκια χρειάζονται ανάμεσα σε δυο ελέγχους του φρουρού
Διαδικασία μέτρησης/σύγκρισης	Αμέσως μετά τον πρώτο έλεγχο του φύλακα μετράω σε ισόχρονα παλαμάκια (παράλληλα με τον μετρονόμο) τη χρονική διάρκεια μέχρι τον επόμενο έλεγχο του φύλακα.
Αποτελέσματα	Καταγράφω το νούμερο, π.χ. 8 παλαμάκια
Συμπεράσματα	Ο φρουρός ελέγχει την πριγκίπισσα κάθε 8 παλαμάκια άρα τόσο χρόνο διαθέτουν οι πρίγκιπες για να τη σώσουν

Μετρονόμος

Ρομπότ

- Ο μετρονόμος θα μπορούσε να κατασκευαστεί από τα παιδιά με χρήση ρομποτικού κιτ και να προγραμματιστεί από την/τον εκπαιδευτικό

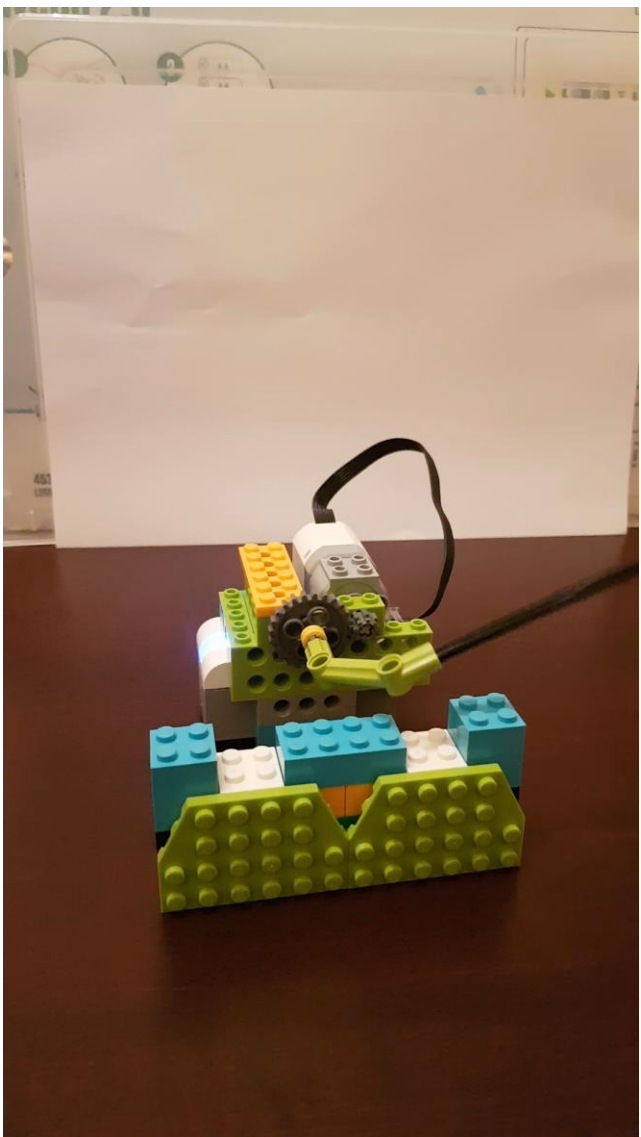
Κινητό ή εκκρεμές ή ταμπουρίνο

Το εκκρεμές θα μπορούσε να κατασκευαστεί από τα παιδιά με ένα νήμα και ένα βαρίδιο

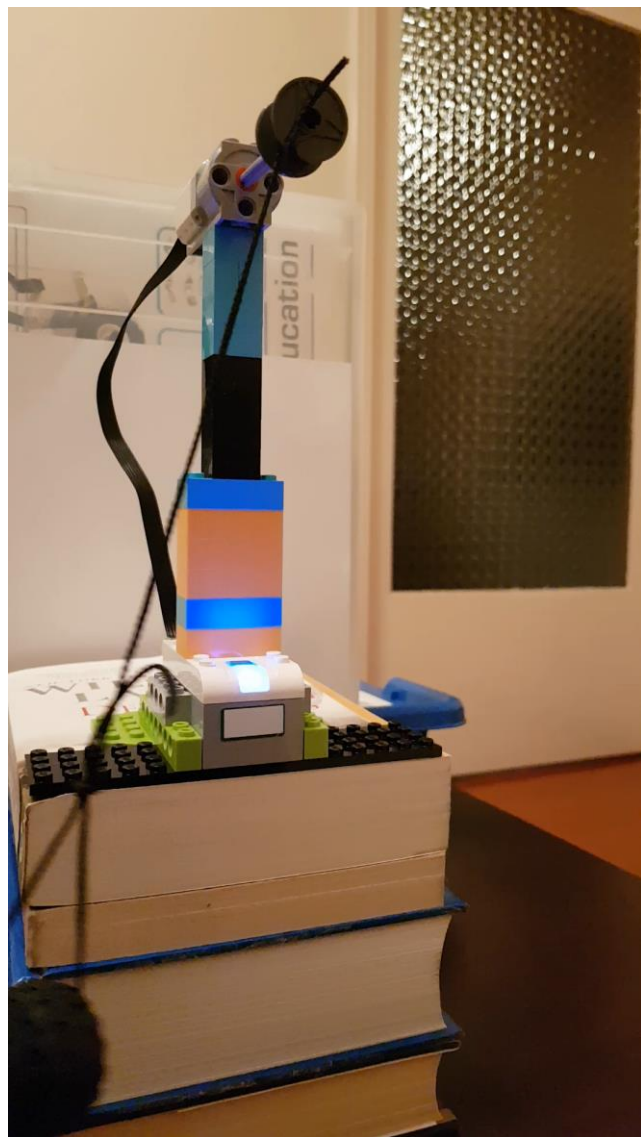
Εφαρμογή στα κινητά

Η/Ο εκπαιδευτικός χτυπά το ταμπουρίνο σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. ανά δευτερόλεπτο)

Κατασκευές



Μετρονόμος



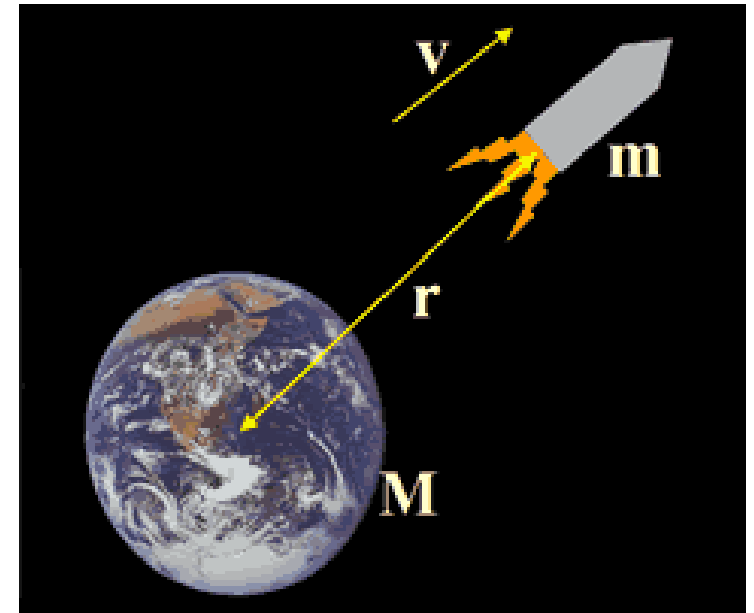
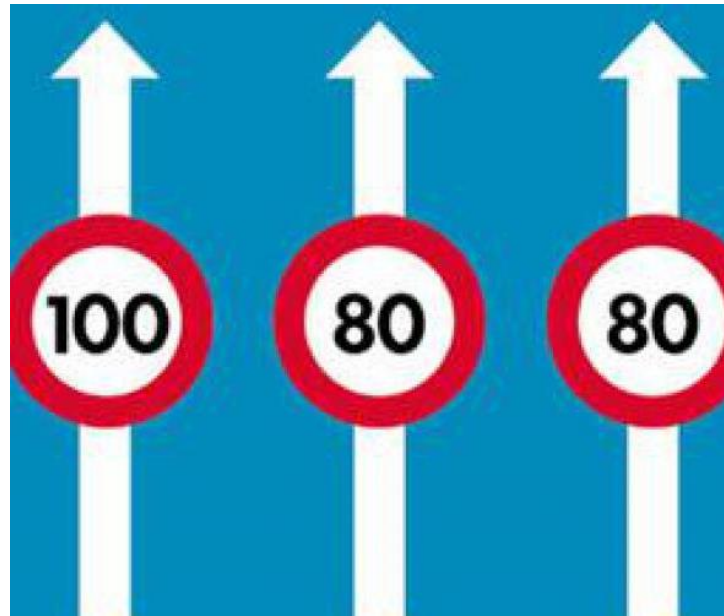
Εκκρεμές

28



Πώς μπορούμε να βοηθήσουμε
τους μαθητές/τις μαθήτριες να
υπολογίσουν και να συγκρίνουν
ταχύτητες

Η ταχύτητα στην
καθημερινότητά
μας

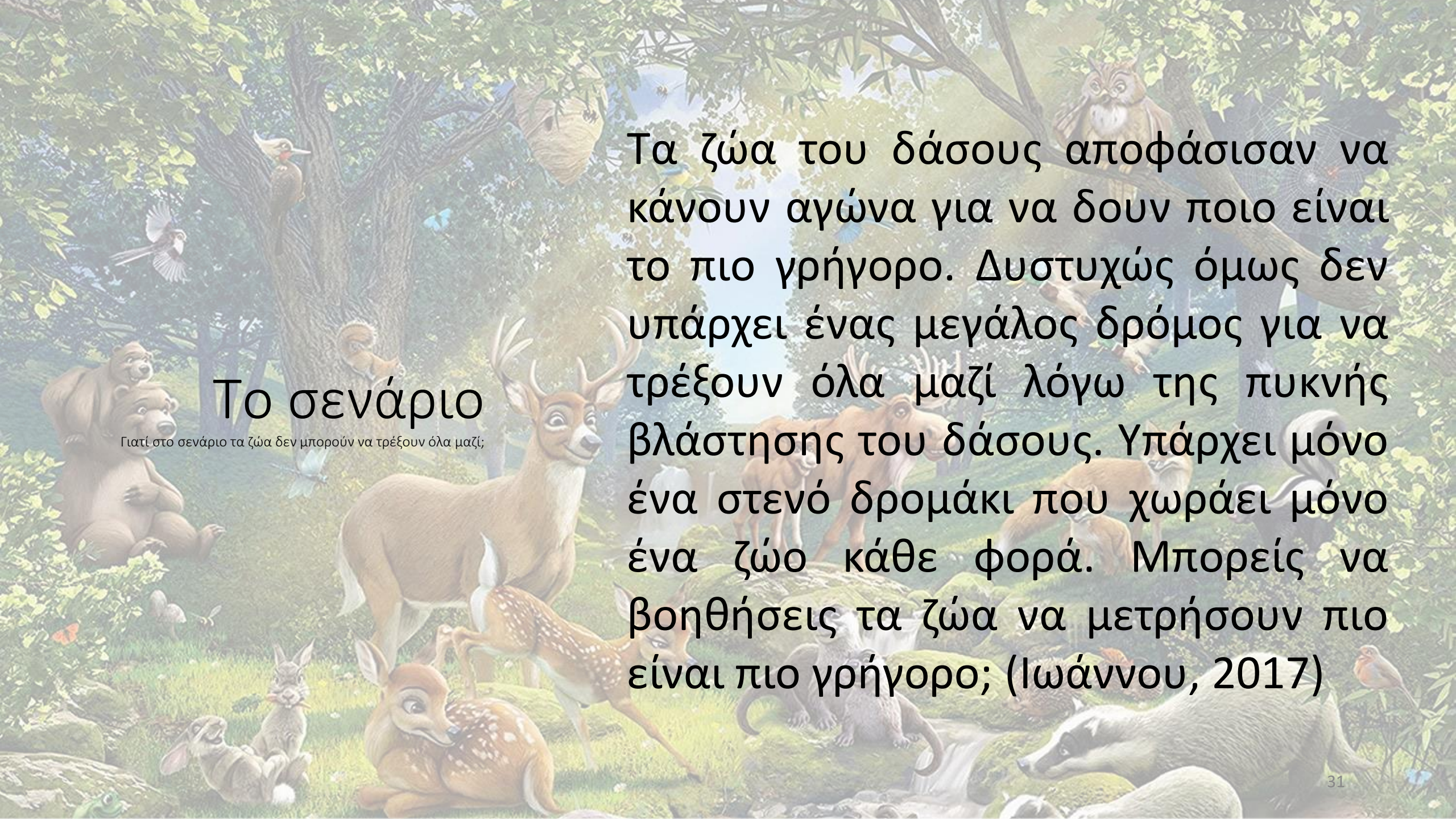


- Αθλητισμό
- Ψυχαγωγία
- Κανόνες κυκλοφορίας
- Παιδικά παιχνίδια
- Επιστήμη

ΣΚΟΠΟΣ

Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι

- οι έννοιες γρήγορος-αργός αντιστοιχούν με το μέγεθος της ταχύτητας μεγάλη-μικρή
- η ταχύτητα είναι ένα μέγεθος που εξαρτάται και από την απόσταση που διένυσε ένα σώμα και από τον χρόνο που χρειάστηκε
- να μάθουν να το εκφράζουν την ταχύτητα σωστά
- όταν το χρονικό διάστημα παραμένει σταθερό τότε μεγαλύτερη ταχύτητα έχει αυτός που διανύει μεγαλύτερη απόσταση
- όταν η απόσταση παραμένει σταθερή τότε μεγαλύτερη ταχύτητα έχει αυτός που χρειάζεται μικρότερη χρονική διάρκεια για να τη διανύσει



Το σενάριο

Γιατί στο σενάριο τα ζώα δεν μπορούν να τρέξουν όλα μαζί;

Τα ζώα του δάσους αποφάσισαν να κάνουν αγώνα για να δουν ποιο είναι το πιο γρήγορο. Δυστυχώς όμως δεν υπάρχει ένας μεγάλος δρόμος για να τρέξουν όλα μαζί λόγω της πυκνής βλάστησης του δάσους. Υπάρχει μόνο ένα στενό δρομάκι που χωράει μόνο ένα ζώο κάθε φορά. Μπορείς να βοηθήσεις τα ζώα να μετρήσουν ποιο είναι πιο γρήγορο; (Ιωάννου, 2017)

Ταχύτητα-απόσταση

όταν ο χρόνος παραμένει σταθερός

Οι μαθητές χωρίζονται σε τρεις ομάδες και παριστάνουν από ένα ζώο (π.χ. σαλιγκάρι, βάτραχος και λαγός)
Ζητάμε από τα παιδιά να ορίσουν την αρχή και την κατεύθυνση της διαδρομής

Ζητάμε από έναν μαθητή κάθε ομάδας να τρέξει (όπως το ζώο της ομάδας του) για χρονικό διάστημα 5 χτύπων του μετρονόμου ενώ οι υπόλοιποι χτυπάνε παλαμάκια στον ρυθμό

Μετράμε με έναν κλαδί πόσο μακριά πήγε ο κάθε μαθητής

Καταγράφουμε τα αποτελέσματα με τη μορφή ο μαθητής έτρεξε 7 κλαδιά σε 5 παλαμάκια

Τι αλλάζω	Τι κρατάω σταθερό	Τι μετράω	Ταχύτητα
Μαθητής/τρια 1	5 	7 	7  σε 5 
Μαθητής/τρια 2		8 	8  σε 5 
Μαθητής/τρια 3		6 	6  σε 5 

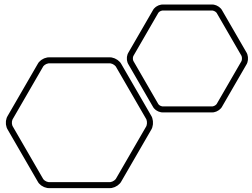
Παρατηρώντας τον πίνακα

Συζητάμε με τα παιδιά ποιος μαθητής ήταν πιο γρήγορος και γιατί.

Γενικεύουμε: Γρηγορότερος είναι αυτός που έτρεξε πιο μακριά στον ίδιο χρόνο

Τι αλλάζω	Τι κρατάω σταθερό	Τι μετράω	Ταχύτητα
Μαθητής/τρια 1	5 	7 	7  σε 5 
Μαθητής/τρια 2		8 	8  σε 5 
Μαθητής/τρια 3		6 	6  σε 5 

40



Διαδικασία επιστημονικής μεθόδου

Ερευνητικό ερώτημα

Ποιο ζωάκι έτρεξε πιο γρήγορα

Υπόθεση

«Υποθέτω το ελάφι»

Τι μετράω;

Την απόσταση που έτρεξαν τα ζωάκια

Διαδικασία
μέτρησης/σύγκρισης

Για κάθε ένα από τα ζωάκια ξεχωριστά μετράω την απόσταση σε κλαδιά που διένυσε σε χρονική διάρκεια 5 παλαμάκια. Ακολουθώ τη διαδικασία μέτρησης που έχουμε περιγράψει προηγουμένως. Καταγράφω τα αποτελέσματα και υπολογίζω την ταχύτητα

Αποτελέσματα

Υπολογίζω την ταχύτητα και συγκρίνω τα αποτελέσματα

Συμπεράσματα

Το ζωάκι που διένυσε τη μεγαλύτερη απόσταση στον ίδιο χρόνο είναι και το πιο γρήγορο



Σενάριο

Γιατί στο σενάριο οι φίλοι
βρίσκονται σε διαφορετικές πόλεις;

Τρεις φίλοι ζουν σε τρεις διαφορετικές πόλεις της Ελλάδας. Και οι τρεις αγόρασαν από ένα καινούριο αυτοκίνητο. Θέλουν να δουν ποιο είναι πιο γρήγορο. Μπορείς να τους βοηθήσεις να βρουν ποιος έχει το πιο γρήγορο αυτοκίνητο χωρίς να χρειαστεί να κάνουν κόντρες;

Ταχύτητα- απόσταση

όταν ο χρόνος παραμένει
σταθερός

Οι μαθητές χωρίζονται σε τρεις ομάδες των 4 ατόμων.
Σε κάθε ομάδα δίνουμε από ένα έτοιμο ρομπότ-αυτοκίνητο.
Και τα τρία οχήματα κινούνται για τρία δευτερόλεπτα με διαφορετικές ταχύτητες.
Τους ζητάμε να το διακοσμήσουν.

Με τη χρήση μιας χαρτοταινίας ορίζουμε τη διαδρομή που θα κάνει το όχημα.
Στην χαρτοταινία σημειώνουμε το σημείο αρχής.
Τοποθετούμε στην εκκίνηση το όχημα και το βάζουμε σε λειτουργία.

Κάθε δευτερόλεπτο χτυπάμε παλαμάκια και ακούγεται κι ένας ήχος από το όχημα
Σημειώνουμε το σημείο στο οποίο φτάνει το όχημα
Μετράμε με ένα τουβλάκι lego την απόσταση από την εκκίνηση μέχρι το σημείο που σταμάτησε

Καταγράφουμε τα αποτελέσματα με τη μορφή
το όχημα κινήθηκε με ταχύτητα 5 τουβλάκια σε 3 παλαμάκια

1^ο βίντεο

<https://drive.google.com/file/d/18Kx8pI7pvwzxIEti9gMrojy9SSojnQb/view?usp=sharing>

Τι αλλάζω

Τι κρατάω σταθερό

Τι μετρώ

Όχημα 1

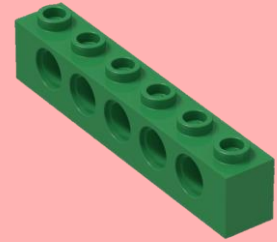
Όχημα 2

Όχημα 3

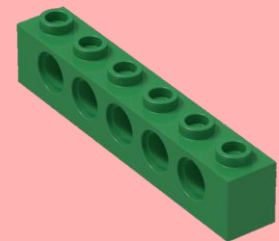
3



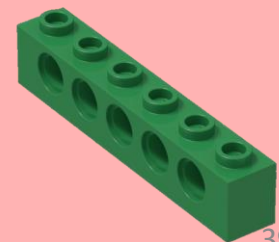
4



5



3



Παρατηρώντας τον πίνακα

Τι αλλάζω	Τι κρατάω σταθερό	Τι μετρώ
Όχημα 1	3 	4 
Όχημα 2		5 
Όχημα 3		3 

Συζητάμε με τα παιδιά ποιο όχημα ήταν πιο γρήγορο και γιατί

Γενικεύουμε: Γρηγορότερο είναι αυτό που έτρεξε πιο μακριά στον ίδιο χρόνο

Ταχύτητα-χρόνος

όταν η απόσταση παραμένει σταθερή

Οι μαθητές χωρίζονται σε τρεις ομάδες των τεσσάρων ατόμων. Κάθε ομάδα δουλεύει σε ένα θρανίο με μια μικρή κλίση, διαφορετική για κάθε ομάδα.

Προσδιορίζουμε σε κάθε θρανίο μια συγκεκριμένη απόσταση 10 μαρκαδόρων (αρχή και τέλος) με τη χρήση χαρτοταινίας. Αφήνουμε ένα μπαλάκι (ή ένα αυτοκινητάκι) να κυλίσει από την αρχή.

Με τη χρήση μετρονόμου μετράμε πόσα χτυπήματα χρόνο έκανε η μπάλα να διανύσει τη συγκεκριμένη απόσταση. Οι μαθητές χτυπάνε παλαμάκια ταυτόχρονα με τον μετρονόμο

Καταγράφουμε τα αποτελέσματα με τη μορφή
Η μπάλα κύλισε 10 μαρκαδόρους σε 5 παλαμάκια



Τι αλλάζω

Τι κρατάω σταθερό

Τι μετράω

Όχημα 1

5



Όχημα 2

10



6



Όχημα 3

4



Παρατηρώντας τον πίνακα

Τι αλλάζω	Τι κρατάω σταθερό	Τι μετρώ
Κλίση 1	10 	5 
Κλίση 2		6 
Κλίση 3		4 

Συζητάμε με τα παιδιά ποιο όχημα ήταν πιο γρήγορο και γιατί

Γενικεύουμε: Γρηγορότερο είναι αυτό που χρειάστηκε λιγότερο χρόνο για να διανύσει τη συγκεκριμένη απόσταση

Ταχύτητα-χρόνος

όταν η απόσταση παραμένει σταθερή

Οι μαθητές χωρίζονται σε τρεις ομάδες των τεσσάρων ατόμων. Σε κάθε ομάδα δίνουμε από ένα έτοιμο ρομπότ-αυτοκίνητο.

Και τα τρία οχήματα κινούνται **σε μια απόσταση 5 μαρκαδίων**. Τους ζητάμε να το διακοσμήσουν.

Με τη χρήση μιας χαρτοταινίας ορίζουμε τη διαδρομή που θα κάνει το όχημα. Στην χαρτοταινία σημειώνουμε το σημείο αρχής και τέλους. Τοποθετούμε στην εκκίνηση το όχημα και το βάζουμε σε λειτουργία.

Παράλληλα με το όχημα βάζουμε σε λειτουργία και τον μετρονόμο. Μετράμε πόσο παλαμάκια χρειάστηκε για να διανύσει την απόσταση

Καταγράφουμε τα αποτελέσματα με τη μορφή
το όχημα κινήθηκε με ταχύτητα 5 τουβλάκια σε 5 παλαμάκια

2^ο Βίντεο

<https://drive.google.com/file/d/14bx1dRm01V0LjQsT4TTsMPwne3g3te7o/view?usp=sharing>

Τι αλλάζω

Τι κρατάω σταθερό

Τι μετράω

Όχημα 1

4



Όχημα 2

5



5



Όχημα 3

3



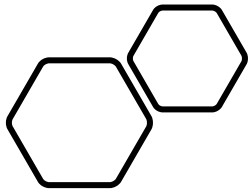
Παρατηρώντας τον πίνακα

Τι αλλάζω	Τι κρατάω σταθερό	Τι μετράω
Όχημα 1	5 	4 
Όχημα 2		5 
Όχημα 3		3 

69

Συζητάμε με τα παιδιά ποιο όχημα ήταν πιο γρήγορο και γιατί

Γενικεύουμε: Γρηγορότερο είναι αυτό που χρειάστηκε λιγότερο χρόνο για να διανύσει τη συγκεκριμένη απόσταση



Διαδικασία επιστημονικής μεθόδου

Ερευνητικό ερώτημα	Οι κλίσεις των θρανίων επηρεάζουν την ταχύτητα κύλισης της μπάλας;
Υπόθεση	<i>«Πιστεύω ναι, το μπαλάκι με τη μεγαλύτερη κλίση θα κυλίσει με μεγαλύτερη ταχύτητα»</i>
Τι μετρώ;	Τη χρονική διάρκεια κύλισης κάθε μπάλας σε παλαμάκια
Διαδικασία μέτρησης/σύγκρισης	Προσδιορίζουμε την απόσταση που θα διανύσει το μπαλάκι. Αφήνουμε το μπαλάκι να κυλίσει από την αρχή και παράλληλα ενεργοποιούμε τον μετρονόμο. Υπολογίζουμε τη χρονική διάρκεια κύλισης σε παλαμάκια
Αποτελέσματα	Καταγράφω και συγκρίνω τις χρονικές διάρκειες από κάθε μπαλάκι. Υπολογίζω τις αντίστοιχες ταχύτητες.
Συμπεράσματα	Συμπεραίνω ότι το μπαλάκι με τη μικρότερη χρονική διάρκεια είχε τη μεγαλύτερη ταχύτητα

Βιβλιογραφία

Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο (2003). Αθήνα: ΥΠΕΠΘ/Π.Ι

Ιωάννου Μ. (2017) STEM στο νηπιαγωγείο: Μελέτη της έννοιας της ταχύτητας αξιοποιώντας την προγραμματιζόμενη συσκευή SPHERO. MSc, Φλώρινα: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Κυμπρίτου Φ. (2014) Διερευνώντας τις στρατηγικές παιδιών νηπιαγωγείου στη μέτρηση του μήκους, MSc, Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών

Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου (2014). Αθήνα: /Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων / Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Πλακίτση, Κ. (2001) Οι αντιλήψεις των μαθητών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για την έννοια του χρόνου και οι επιπτώσεις τους στην κατανόηση εννοιών των φυσικών επιστημών. Μια πρόταση για διαθεματική διδακτική διαμεσολάβηση. Phd thesis. Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Carvalho, A. M. P., & Teixeira, O. P. (1985). O conceito de velocidade em alunos de 5.ª série do 1.º grau: um estudo a partir de questões típicas de sala de aula. *Revista da Faculdade de Educação*, 11(1-2), 173-191

DiSessa, A. A. (1993). Toward an epistemology of physics. *Cognition and instruction*, 10(2-3), 105-225.

Halliday, D., Resnick, R. & Krane R. S. (2009). *Φυσική, Α' Τόμος*. Εκδόσεις Πνευματικός.

Hewitt, P. G. (2014). Conceptual physics. *Pearson Higher Ed*.

Hewson, P. W. (1985). Diagnosis and remediation of an alternative conception of velocity using a microcomputer program. *American Journal of Physics*, 53(7), 684- 690.

Jones, A. T. (1983). Investigation of students' understanding of speed, velocity and acceleration. *Research in Science Education*, 13(1), 95-104.

Métioui, A., & Baulu Mac-Willie, M. (2013). Children's Beliefs about the Concepts of Distance, Time and Speed. *International Journal of Education, Learning and Development*, 1(2), 24-38.

Möhring, W., Cacchione, T., & Bertin, E. (2012). On the origin of the understanding of time, speed, and distance interrelations. *Infant Behavior and Development*, 35(1), 22-28.

Piaget, J. (1969). The Child's Conception of Time. Trans. from the French (1927) *Le Développement de la Notion de Temps chez l'Enfant*, PUF, by POMERANS. A.J. Routledge & Kegan Paul, London, σ. 2. 3, 110, 255

Rosenquist, M. L., & McDermott, L. C. (1987). A conceptual approach to teaching kinematics. *American Journal of Physics*, 55(5), 407-415.

Sarama, J., Clements, D. H., Barrett, J., Dine, D. W., & McDonel, J. S. (2011). Evaluation of a learning trajectory for length in the early years. *International Journal on Mathematics Education*, 43, 667-680.

Sophian, C. (2004). Mathematics for the future: Developing a Head Start curriculum to support mathematics learning. *Journal of Early Childhood Research*, 19, 59-81.

Young, H. D. (1994). *Πανεπιστημιακή φυσική. Τόμος Α' «Μηχανική Θερμοδυναμική»*, Εκδόσεις Παπαζήσης.

Wikipedia (2021) retrieved from:
https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CF%81%CF%8C%CE%BD%CE%BF%CF%82#fn_1_back

Zacharos, K. (2006). Prevailing educational practices of area measurement and students' failure. *Journal of Mathematics Behavior*, 25(3), 224-239