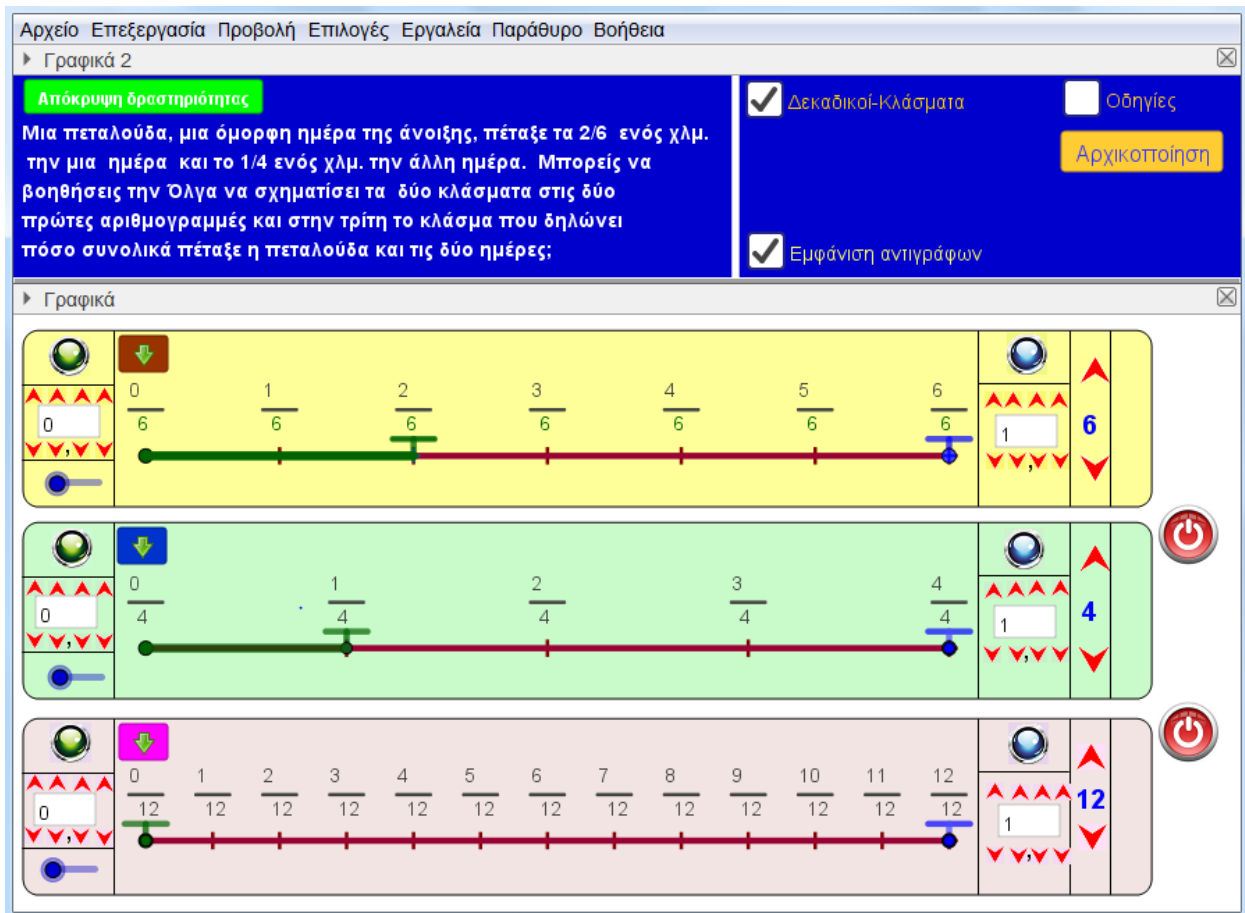


## Οδηγίες προς τους εκπαιδευτικούς για το μοντέλο της Αριθμογραμμής

Αυτές οι οδηγίες έχουν στόχο να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να κατασκευάσουν τις δικές τους δραστηριότητες με το μοντέλο της Αριθμογραμμής.

### Παρουσίαση της Αριθμογραμμής

Όταν ανοίγουμε το αρχείο Geogebra μίας δραστηριότητας της Αριθμογραμμής, βλέπουμε ότι αποτελείται από το πάνω μέρος (Γραφικά 2) και το κάτω μέρος (Γραφικά) (βλ. Εικόνα1).



Εικόνα 1: Παράδειγμα δραστηριότητας

Στα Γραφικά2, αριστερά υπάρχει η εκφώνηση και το κουμπί για την εμφάνιση/ απόκρυψη της εκφώνησης. Πατώντας το κουμπί, γίνονται οι ρυθμίσεις που χρειάζονται στη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Στα δεξιά εμφανίζεται το κουμπί της αρχικοποίησης, το κουμπί των οδηγιών και δύο κουτιά που αφορούν τις λειτουργικότητες της συγκεκριμένης δραστηριότητας.

Στα Γραφικά, στη συγκεκριμένη δραστηριότητα, εμφανίζονται τρεις αριθμογραμμές από 0 έως 1. Η πρώτη αριθμογραμμή έχει χωριστεί σε 6 μέρη, η δεύτερη σε 4 μέρη και η τρίτη σε 12 μέρη. Στην 1<sup>η</sup> έχει επιλεγεί από αριστερά το τμήμα  $\frac{2}{6}$ , ενώ στη 2<sup>η</sup> το τμήμα  $\frac{1}{4}$ .

- Για να αλλάξουμε τα όρια των αριθμογραμμών, μπορούμε είτε να πληκτρολογήσουμε τον αριθμό που θέλουμε στα πεδία εισαγωγής που υπάρχουν αριστερά και δεξιά, είτε να χρησιμοποιήσουμε τα βελάκια που υπάρχουν πάνω και κάτω από τα πεδία εισαγωγής.
- Με το πράσινα κουμπιά αριστερά σε κάθε αριθμογραμμή, μπορούμε να επιλέγουμε όποιο τμήμα θέλουμε από την αρχή της αριθμογραμμής, ενώ με τα μπλε κουμπιά που είναι στα δεξιά, επιλέγουμε όποιο τμήμα θέλουμε από το τέλος της αριθμογραμμής.
- Με το δρομέα που υπάρχει κάτω αριστερά σε κάθε αριθμογραμμή ρυθμίζεται το πλήθος των αριθμών που θα εμφανίζονται πάνω στην αριθμογραμμή (ανά 1, 2 ή 3).
- Στα δεξιά σε κάθε αριθμογραμμή, οι αριθμοί 6, 4 και 12 ρυθμίζουν τον αριθμό διαμέρισης της κάθε αριθμογραμμής. Με τα βέλη μπορούμε να αλλάζουμε αυτούς τους αριθμούς.
- Στην τελευταία στήλη κάθε αριθμογραμμής που τώρα είναι κενή (για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα) υπάρχουν κουμπιά για τη ρύθμιση των δεκαδικών ψηφίων που θα εμφανίζονται.
- Δεξιά και έξω από τις αριθμογραμμές υπάρχουν δύο κουμπιά που εμφανίζουν/αποκρύπτουν τη 2<sup>η</sup> και την 3<sup>η</sup> αριθμογραμμή.

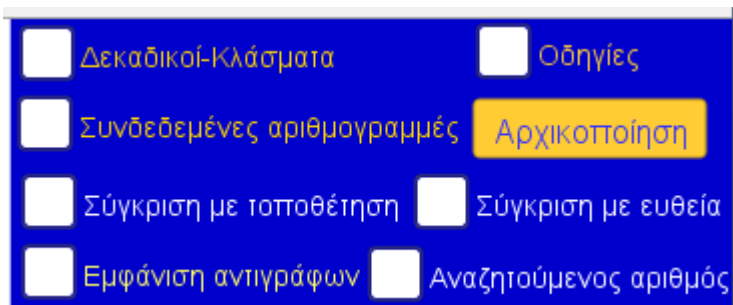
### Κουπί «Αρχικοποίηση»

Αν πατήσουμε το κουπί της «Αρχικοποίησης» τότε αποκρύπτεται η εκφώνηση της δραστηριότητας και εμφανίζονται όλα τα κουμπιά και οι δυνατότητες της Αριθμογραμμής (βλ: Εικόνα 2). Αυτή η μορφή δεν έχει σχέση πλέον με τη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Για να επανέλθουμε στην εκφώνηση και στις ρυθμίσεις της συγκεκριμένης δραστηριότητας, δεν έχουμε παρά να πατήσουμε το κουπί «Εμφάνιση δραστηριότητας».

### Περιγραφή των λειτουργικότητων

Τα κουτιά επιλογής που εμφανίζονται είναι Boolean μεταβλητές (οι τιμές τους είναι μόνο true και false) και εμφανίζουν ή αποκρύπτουν τις λειτουργικότητες που έχουν οι αριθμογραμμές.

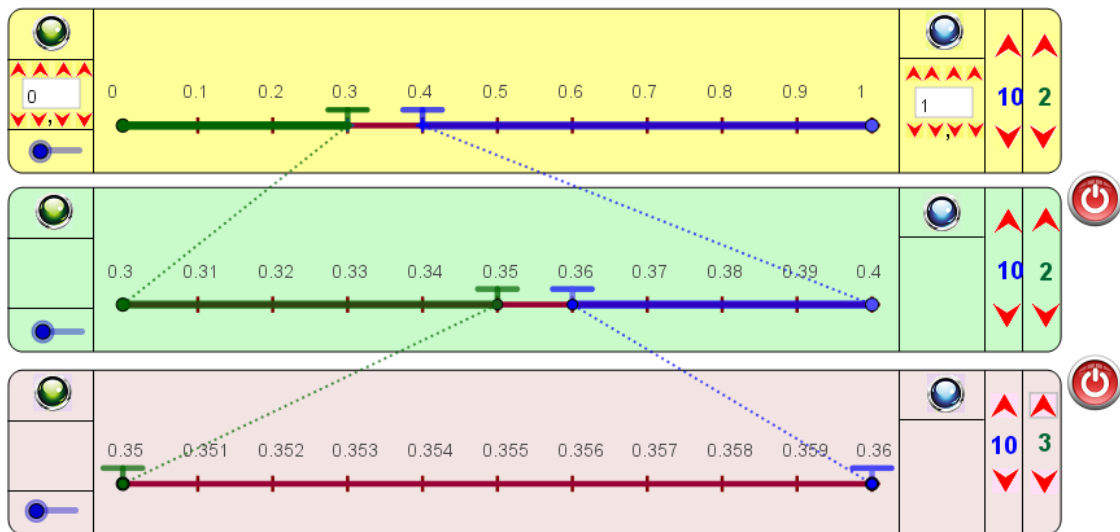
Συγκεκριμένα:



Εικόνα 2: Κουπί Αρχικοποίησης

- **Δεκαδικοί-Κλάσματα:** αν δεν είναι επιλεγμένο, οι αριθμοί πάνω στην αριθμογραμμή εμφανίζονται σε δεκαδική μορφή, αλλιώς σε κλασματική.
- **Οδηγίες:** Εμφανίζονται οδηγίες για τα κουμπιά της κάθε αριθμογραμμής

- Συνδεδεμένες αριθμογραμμές:** Αν δεν είναι επιλεγμένο, οι τρεις αριθμογραμμές είναι ανεξάρτητες, αν είναι επιλεγμένο, τότε το μέρος που θα επιλέξουμε από τα αριστερά με το πράσινο κουμπί, θα είναι η αρχή της επόμενης αριθμογραμμής, ενώ το μέρος που θα επιλέξουμε με το μπλε κουμπί, θα είναι το τέλος της επόμενης αριθμογραμμής. Στο παράδειγμα στην Εικόνα 3, στην 1<sup>η</sup> αριθμογραμμή έχει επιλεγεί με το πράσινο κουμπί το 0,3 και με το μπλε κουμπί το 0,4. Αυτοί οι αριθμοί έγιναν η αρχή και το τέλος της 2<sup>ης</sup> αριθμογραμμής. Όμοια στην 2<sup>η</sup> επιλέχθηκαν οι αριθμοί 0,35 και 0,36 να είναι τα όρια της 3<sup>ης</sup> αριθμογραμμής. Στην 3<sup>η</sup> αριθμογραμμή αλλάξαμε και τον αριθμό των ψηφίων που θα εμφανίζονται (από 2 έγινε 3), με τα βελάκια που είναι στα δεξιά των αριθμογραμμών.



Εικόνα 3: Συνδεδεμένες αριθμογραμμές

- Σύγκριση με τοποθέτηση:** Αν το επιλέξουμε, οι αριθμογραμμές μπορούν να μετακινηθούν κατακόρυφα και έτσι να γίνουν συγκρίσεις μεταξύ αριθμών.
- Σύγκριση με ευθεία:** Αν το επιλέξουμε, εμφανίζεται μια ευθεία με την οποία μπορούν να γίνουν συγκρίσεις αριθμών. Οι συγκρίσεις αυτές, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, έχουν νόημα αν οι τρεις αριθμογραμμές έχουν τους ίδιους αριθμούς στην αρχή και στο τέλος.
- Εμφάνιση αντιγράφων:** Εμφανίζεται πάνω από την αρχή κάθε αριθμογραμμής ένα κουμπί που αν το πατήσεις, δημιουργεί ένα αντίγραφο του πράσινου τμήματος. Αυτά μπορούν να μετακινηθούν και να γίνουν συγκρίσεις ή να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να βρει ο μαθητής το άθροισμα ή τη διαφορά τους. Για να διαγραφούν αυτά τα τμήματα, αφού τα επιλέξουμε, μπορούμε να πατήσουμε το πλήκτρο «Del» ή με δεξί κλικ να επιλέξουμε «Διαγραφή».
- Αναζητούμενος αριθμός:** Εμφανίζεται ο ίδιος αριθμός και στις τρεις αριθμογραμμές (που τονίζεται η θέση του με ένα μαύρο βέλος), με στόχο να βρεθεί ή να προσεγγιστεί από το μαθητή. Το πώς αλλάζει αυτός ο αριθμός αναλύεται παρακάτω (εξ ορισμού είναι ο 0).

## Η κατασκευή μιας δραστηριότητας

Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να κατασκευάσουμε τη δραστηριότητα της Εικόνας 4.

Εικόνα 4: 1ο παράδειγμα

Για την κατασκευή της θα πρέπει να γίνουν τα εξής τρία βήματα:

### 1<sup>ο</sup>: Κατέβασμα ενός αρχείου της Αριθμογραμμής

Ανοίγουμε το αρχείο ggb «Πρότυπο» που είναι στο ίδιο φάκελο με το παρόν έγγραφο.

### 2<sup>ο</sup>: Τοποθέτηση της εκφώνησης

Κάνουμε δεξί κλικ πάνω στην εκφώνηση και επιλέγουμε «Ιδιότητες» (εικόνα 5). Στην καρτέλα «Εκφώνηση» σβήνουμε την υπάρχουσα και γράφουμε τη νέα εκφώνηση. Πατούμε OK για να καταχωρηθεί η αλλαγή που κάναμε.

Εικόνα 5: 2ο βήμα

### 3<sup>ο</sup>: Ρύθμιση των λειτουργικοτήτων

Οι επεμβάσεις που πρέπει να γίνουν, είναι στο κουμπί «Εμφάνιση/Απόκρυψη δραστηριότητας». Κάνουμε δεξί κλικ στο κουμπί και επιλέγουμε «Ιδιότητες» και στη συνέχεια στην καρτέλα «Δέσμη ενεργειών» την καρτέλα «Με το κλικ».

Οι εντολές χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες και οι αρχικές τους ρυθμίσεις είναι οι παρακάτω (οι προτάσεις με κόκκινα γράμματα είναι επεξηγήσεις, ενώ αυτές που είναι με μπλε, είναι αυτές που για το συγκεκριμένο παράδειγμα πρέπει να γίνουν αλλαγές):

- Στην **πρώτη κατηγορία** γίνονται οι ρυθμίσεις για το ποιές λειτουργικότητες (κουτιά επιλογής) θα φαίνονται στα δεξιά.

**ΕμφΔεκΚλ=false**; Οι παρακάτω μεταβλητές ρυθμίζουν την εμφάνιση/απόκρυψη λειτουργικότητων. Η συγκεκριμένη εμφανίζει το κουμπί εμφάνισης δεκαδικών ή κλασμάτων πάνω στην αριθμογραμμή  
**ΕμφΣυνδΑριθ=false**; εμφανίζει το κουμπί ρύθμισης συνδεδεμένων ή μη αριθμογραμμών  
**ΕμφΣυγκριση=false**; εμφανίζει τα κουμπιά σύγκρισης αριθμών πάνω στις αριθμογραμμές  
**ΕμφΑντίγραφων=false**; εμφανίζει το κουμπί για να εμφανίζονται τα κουμπιά των αντίγραφων τμημάτων  
**ΕμφΑναζΑριθμου=false**; εμφανίζει το κουμπί για να εμφανίζεται ο αναζητούμενος αριθμός

- Στη **δεύτερη κατηγορία** ρυθμίζουμε ποιές από αυτές θέλουμε να είναι ενεργές ή όχι

**ΔεκΚλα=false**; Οι παρακάτω μεταβλητές ρυθμίζουν τις λειτουργικότητες. Η συγκεκριμένη αν είναι false εμφανίζονται δεκαδικοί, αν είναι true κλασματικοί  
**στ=false**; αν είναι true μπορείς να μεταφέρεις τις αριθμογραμμές και να τις τοποθετήσεις τη μία πάνω στην άλλη  
**σε=false**; αν είναι true μπορείς να συγκρίνεις αριθμούς, με μία κατακόρυφη ευθεία  
**εμφ\_2=false**; αν είναι true εμφανίζεται και η δεύτερη αριθμογραμμή  
**εμφ\_3=false**; αν είναι true εμφανίζεται και η τρίτη αριθμογραμμή  
**Οδ=false**; αν είναι true εμφανίζονται οι Οδηγίες  
**Συνδ=false**; αν είναι true οι αριθμογραμμές είναι συνδεδεμένες, αλλιώς είναι ανεξάρτητες  
**αντ=false**; αν είναι true εμφανίζονται κουμπιά για τη δημιουργία αντιγράφων των τμημάτων που επιλέγουμε από την αρχή της κάθε αριθμογραμμής  
**ΕμφΑναζΑρ=false**; αν είναι true εμφανίζεται ο παρακάτω αναζητούμενος αριθμός πάνω στην αριθμογραμμή

- Στην **τρίτη κατηγορία** ρυθμίζουμε τις αρχικές τιμές των μεταβλητών

**α\_1=0**; Τα παρακάτω δίνουν Αρχικές τιμές σε αριθμούς. Αυτός είναι ο αριθμός που ξεκινά η πρώτη αριθμογραμμή  
**εισα\_2=0**; είναι ο αριθμός που ξεκινά η δεύτερη αριθμογραμμή, με πληκτρολόγηση  
**εισα\_3=0**; είναι ο αριθμός που ξεκινά η τρίτη αριθμογραμμή, με πληκτρολόγηση  
**α\_2= Αν(Συνδ  $\hat{=}$  false,εισα\_2, α\_1 + μαε\_1 βήμα\_1)**; ο αριθμός που ξεκινά η δεύτερη αριθμογραμμή. Αν οι αριθμογραμμές δεν είναι συνδεδεμένες, θα πάρει την τιμή του που έχει παραπάνω, αλλιώς θα γίνει όσο το α\_1 συν τα βήματα που έχουν γίνει πάνω στην αριθμογραμμή από τα αριστερά προς τα δεξιά  
**α\_3= Αν(Συνδ  $\hat{=}$  false,εισα\_3,α\_2 + μαε\_2 βήμα\_2)**; αντίστοιχα για την 3η αριθμογραμμή, όπως προηγουμένως  
**τ\_1=1**; είναι ο αριθμός που τελειώνει η πρώτη αριθμογραμμή  
**ειστ\_2=1**; είναι ο αριθμός που τελειώνει η δεύτερη αριθμογραμμή, με πληκτρολόγηση  
**ειστ\_3=1**; είναι ο αριθμός που τελειώνει η τρίτη αριθμογραμμή, με πληκτρολόγηση  
**τ\_2= Αν(Συνδ  $\hat{=}$  false,ειστ\_2, τ\_1 - μετ\_1 βήμα\_1)**; για το τέλος της δεύτερης αριθμογραμμής, αντίστοιχα όπως η αρχή της  
**τ\_3= Αν(Συνδ  $\hat{=}$  false,ειστ\_3, τ\_2 - μετ\_2 βήμα\_2)**; για το τέλος της τρίτης αριθμογραμμής, αντίστοιχα όπως η αρχή της  
**ν\_1=1**; ο αριθμός των διαμερίσεων της πρώτης αριθμογραμμής  
**ν\_2=1**; ο αριθμός των διαμερίσεων της δεύτερης αριθμογραμμής  
**ν\_3=1**; ο αριθμός των διαμερίσεων της τρίτης αριθμογραμμής  
**ψ\_1=2**; η ακρίβεια των δεκαδικών ψηφίων στην πρώτη αριθμογραμμή  
**ψ\_2=2**; η ακρίβεια των δεκαδικών ψηφίων στην δεύτερη αριθμογραμμή  
**ψ\_3=2**; η ακρίβεια των δεκαδικών ψηφίων στην τρίτη αριθμογραμμή  
**μαε\_1=0**; ο μετρητής που καθορίζει πόσα βήματα θα γίνουν από την αρχή στην πρώτη αριθμογραμμή  
**μαε\_2=0**; ο μετρητής που καθορίζει πόσα βήματα θα γίνουν από την αρχή στην δεύτερη αριθμογραμμή



μαε\_3=0 ; ο μετρητής που καθορίζει πόσα βήματα θα γίνουν από την αρχή στην τρίτη αριθμογραμμή  
μτε\_1=0 ; ο μετρητής που καθορίζει πόσα βήματα θα γίνουν από το τέλος στην πρώτη αριθμογραμμή  
μτε\_2=0 ; ο μετρητής που καθορίζει πόσα βήματα θα γίνουν από το τέλος στην δεύτερη αριθμογραμμή  
μτε\_3=0 ; ο μετρητής που καθορίζει πόσα βήματα θα γίνουν από το τέλος στην τρίτη αριθμογραμμή  
ΑναζΑρ=0; ο αναζητούμενος αριθμός που θα εμφανίζεται πάνω στην αριθμογραμμή  
υ\_1=3.7 ; το ύψος που θα εμφανίζεται η πρώτη αριθμογραμμή  
υ\_2=1.4 ; το ύψος που θα εμφανίζεται η δεύτερη αριθμογραμμή  
υ\_3=-0.9 ; το ύψος που θα εμφανίζεται η τρίτη αριθμογραμμή

- Η τέταρτη κατηγορία αφορά την εμφάνιση των κουμπιών και δεν γίνονται παρεμβάσεις.

$\delta r = !\delta r$  ; Τα παρακάτω αφορούν την εμφάνιση των κουμπιών

ΧρώμαBackground[ΚουμπίΕμφΔρα,Αν[ $\delta r == \text{true}$ , "green",Αν[ $\delta r == \text{false}$ , "red"]]]

Χρώμα[ΚουμπίΕμφΔρα,Αν[ $\delta r == \text{true}$ , "white",Αν[ $\delta r == \text{false}$ , "brown"]]]

Τίτλος[ΚουμπίΕμφΔρα,Αν[ $\delta r == \text{false}$ , "Εμφάνιση δραστηριότητας", "Απόκρυψη δραστηριότητας"]]

Οι αλλαγές που πρέπει να γίνουν για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα είναι:

- $\text{ΕμφΔεκΚλ} = \text{true}$ ; γιατί θέλουμε να φαίνεται το κουτί επιλογής που εναλλάσσει την εμφάνιση δεκαδικών και κλασμάτων
- $\text{Εμφαντίγραφων} = \text{true}$ , γιατί θέλουμε να φαίνεται το κουτί επιλογής της εμφάνισης αντιγράφων
- $\text{ΔεκΚλα} = \text{true}$ , για να εμφανίζονται κλάσματα αντί για δεκαδικούς
- $\text{εμφ}_2 = \text{true}$ , για να φαίνεται η 2η αριθμογραμμή
- $\text{εμφ}_3 = \text{true}$ , για να φαίνεται η 3η αριθμογραμμή
- $\text{αντ} = \text{true}$ , για να φαίνονται τα κουμπιά δημιουργίας αντιγράφων
- $\text{v}_1 = 6$ , για να είναι η 1η αριθμογραμμή χωρισμένη σε 6 ίσα μέρη
- $\text{v}_2 = 4$ , για να είναι η 2η αριθμογραμμή χωρισμένη σε 4 ίσα μέρη
- $\text{v}_3 = 12$ , για να είναι η 3η αριθμογραμμή χωρισμένη σε 12 ίσα μέρη

## 2<sup>ο</sup> παράδειγμα για το 3<sup>ο</sup> βήμα

Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να φτιάξουμε μια δραστηριότητα που θα φαίνεται όπως η εικόνα 6. Τότε οι αλλαγές που πρέπει να κάνουμε στη δέσμη ενεργειών του κουμπιού «Εμφάνιση/Απόκρυψη δραστηριότητας» είναι:

### Στην 1η ομάδα:

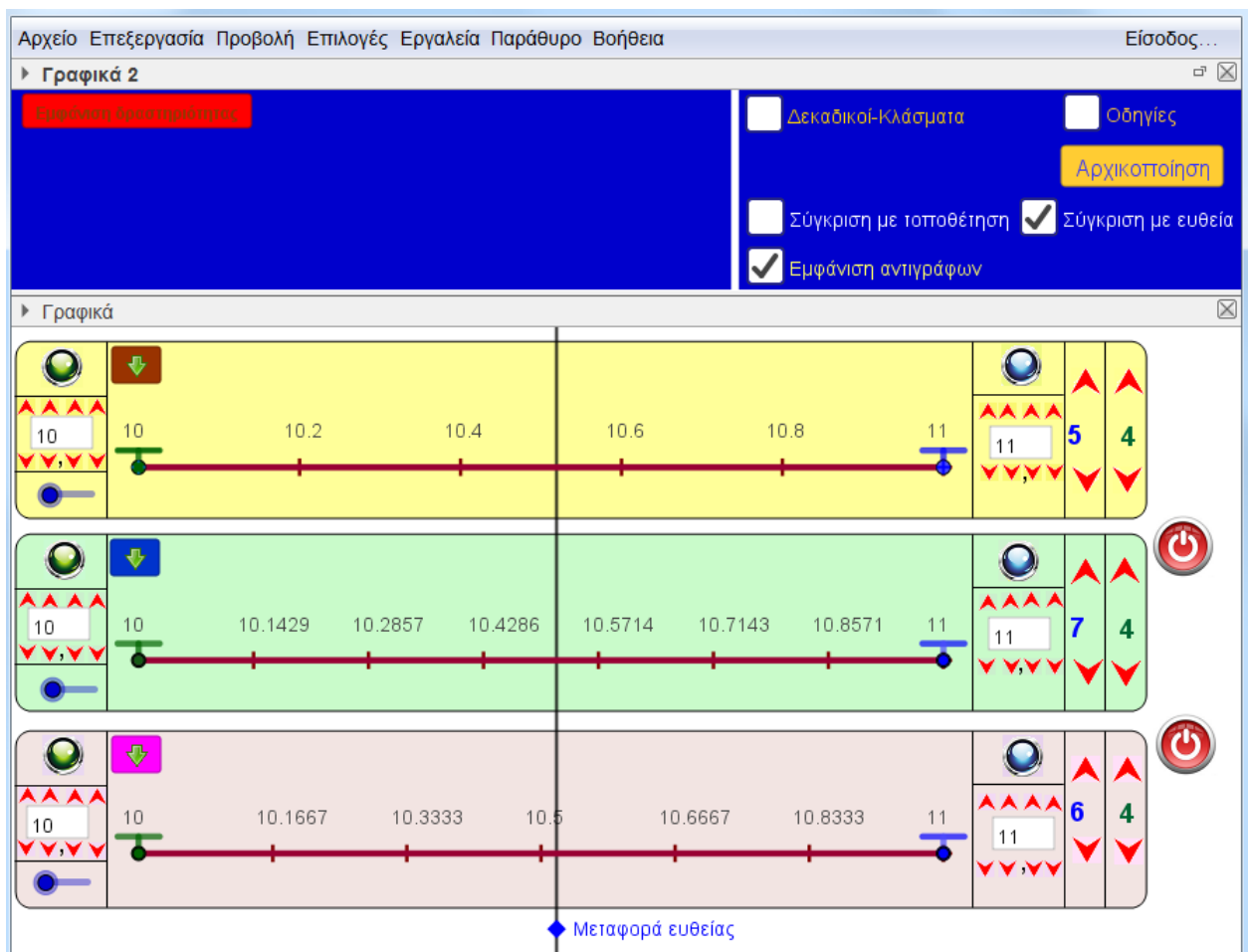
- $\text{ΕμφΔεκΚλ} = \text{true}$ ; γιατί θέλουμε να φαίνεται το κουτί επιλογής που εναλλάσσει την εμφάνιση δεκαδικών και κλασμάτων,
- $\text{ΕμφΣυγκριση} = \text{true}$ ; για να εμφανίζει τα κουμπιά σύγκρισης αριθμών (Σύγκριση με τοποθέτηση και Σύγκριση με ευθεία) πάνω στις αριθμογραμμές,
- $\text{Εμφαντίγραφων} = \text{true}$ ; για να εμφανίζει το κουμπί που εμφανίζει ή αποκρύπτει τα κουμπιά των αντίγραφων τμημάτων,

### Στην 2η ομάδα:

- $σε=true$  ; για να εμφανίζεται η κατακόρυφη ευθεία σύγκρισης,
- $εμφ_2=true$  ; για να εμφανίζεται η δεύτερη αριθμογραμμή,
- $εμφ_3=true$ ; για να εμφανίζεται η τρίτη αριθμογραμμή,
- $αντ=true$  ; για να εμφανίζονται τα κουμπιά που δημιουργούν αντίγραφα τμήματα.

### Στην 3η ομάδα:

- $\alpha_1=10$  ; για ξεκινά η πρώτη αριθμογραμμή από το 10,
- $εισα_2=10$  ; όμοια για τη δεύτερη αριθμογραμμή,
- $εισα_3=10$  ; όμοια για την τρίτη αριθμογραμμή,
- $\tau_1=11$  ; για να τελειώνει η πρώτη αριθμογραμμή στο 11,
- $ειστ_2=11$  ; όμοια για τη δεύτερη αριθμογραμμή,



Εικόνα 6: Παράδειγμα 2<sup>ο</sup>

- $ειστ_3=11$  ; όμοια για την τρίτη αριθμογραμμή,
- $v_1=5$  ; για να διαμερίζεται η 1η αριθμογραμμή σε 5 μέρη,
- $v_2=7$  ; για να διαμερίζεται η 1η αριθμογραμμή σε 7 μέρη,
- $v_3=6$  ; για να διαμερίζεται η 3η αριθμογραμμή σε 6 μέρη,
- $\psi_1=4$  ; για να έχει ακρίβεια τεσσάρων δεκαδικών ψηφίων η πρώτη αριθμογραμμή,

- $\psi_2=4$  ; όμοια για τη δεύτερη αριθμογραμμή,
- $\psi_3=4$  ; όμοια για την τρίτη αριθμογραμμή.

### 3<sup>ο</sup> παράδειγμα για το 3<sup>ο</sup> βήμα

Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να φτιάξουμε μια δραστηριότητα που θα φαίνεται όπως η εικόνα 7. Τότε οι αλλαγές που πρέπει να κάνουμε στη δέσμη ενεργειών του κουμπιού «Εμφάνιση/Απόκρυψη δραστηριότητας» είναι:

Εικόνα 7: Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> - Αρχική μορφή

#### Στην 1η ομάδα:

- $ΕμφΣυνδΑριθ=true;$ , για να εμφανίζει το κουτί επιλογής συνδεδεμένων ή μη αριθμογραμμών,
- $ΕμφΑναζΑριθμου=true;$ , για να εμφανίζει το κουτί εμφάνισης/απόκρυψης του αναζητούμενου αριθμού,

#### Στη 2η ομάδα:

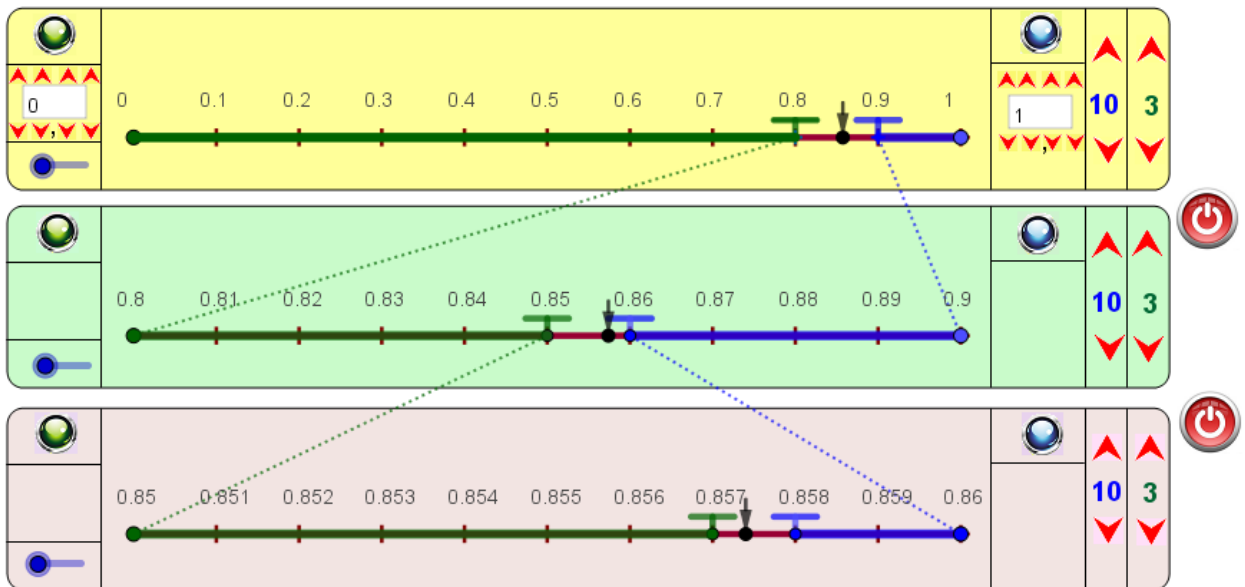
- $Συνδ=true;$  για να είναι συνδεδεμένες οι αριθμογραμμές
- $ΕμφΑναζΑρ=true$  ; για να εμφανίζει τον αναζητούμενο αριθμό πάνω στις αριθμογραμμές,



**Στην 3η ομάδα:**

- $n_1=10$  ; , για να χωρίζεται η  $1^{\text{η}}$  αριθμογραμμή σε 10 ίσα μέρη,
- $\psi_1=3$  ; για να ακρίβεια τριών δεκαδικών ψηφίων στην πρώτη αριθμογραμμή,
- $\psi_2=3$  ; όμοια για τη δεύτερη αριθμογραμμή,
- $\psi_3=3$  ; όμοια για την τρίτη αριθμογραμμή,
- $\text{μαε}_1=8$  ; για να εμφανίσει το πράσινο τμήμα της  $1^{\text{ης}}$  αριθμογραμμής στο 0,8,
- $\text{μτε}_1=1$  ; για να εμφανίσει το μπλε τμήμα της  $1^{\text{ης}}$  αριθμογραμμής στο 0,9,
- ΑναζΑρ=0.8574; για να τοποθετήσει ένα σημείο στο 0,8574,

Αυτό που αναμένεται να κάνει ο μαθητής για να βρει τα τρία πρώτα δεκαδικά ψηφία του, απεικονίζεται στην εικόνα 8.



Εικόνα 8: Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> - Τελική μορφή

Ομάδα ΠΕ03 του Ψηφιακού Σχολείου