

# Micro:bit

## Δραστηριότητα 15

Προγραμματισμός αισθητήρα πίεσης  
λεπτής μεμβράνης

# S2.1

**SMART:Blox**

## Σκοπός

Σε αυτή τη δραστηριότητα, θα μάθετε πώς να προγραμματίζετε τον αισθητήρα πίεσης λεπτής μεμβράνης. Πιο συγκεκριμένα, θα προγραμματίσετε το κύκλωμά σας έτσι ώστε να εμφανίζει στην οθόνη του micro:bit την πίεση που ασκείτε στον αισθητήρα. Επίσης σε αυτή τη δραστηριότητα θα μάθετε τη διαδικασία βαθμονόμησης (calibration) του αισθητήρα.

## Αναφορές

Ο αισθητήρας πίεσης λεπτής μεμβράνης, υιοθετεί το υλικό Nano, ένα εύκαμπτο, εξαιρετικά λεπτό στρώμα φιλμ ευαίσθητο στην πίεση. Είναι αδιάβροχο και ανιχνεύει την πίεση. Δύναται να λειτουργήσει και σαν διακόπτης του κυκλώματος, καθώς όσο αυξάνεται η εφαρμοζόμενη πίεση, τόσο μειώνεται η αντίσταση του αισθητήρα. Υπάρχουν πολυάριθμες εφαρμογές όπως συστήματα ανάλυσης, αισθητήρες αυτοκινήτου, προστατευτικά αφής, μουσικά όργανα, ιατρικό κρεβάτι, μέτρηση της δύναμης δαγκώματος των δοντιών, μέτρηση πίεσης μήτρας κ.λπ. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί όπου απαιτούνται μετρήσεις πίεσης και συλλογή δεδομένων.

## Εξοπλισμός

- Πλακέτα Micro:bit
- Πλακέτα επέκτασης A (ARD:icon microshield)
- Αισθητήρας πίεσης λεπτής μεμβράνης **AJS07**
- 1 Καλώδιο MicroUSB
- 1 Καλώδιο RJ11
- Βάση μπαταρίας AA 6 θέσεων
- 6 Μπαταρίες 1,5V AA



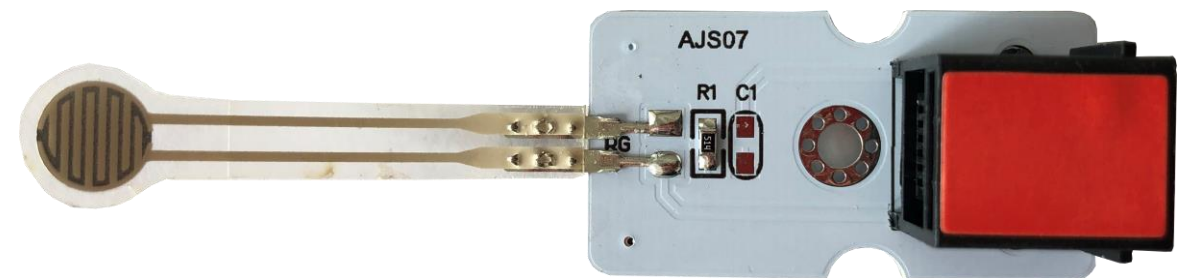
### Αισθητήρας πίεσης λεπτής μεμβράνης (Thin-film Pressure Sensor)

Η αρχή λειτουργίας του συγκεκριμένου αισθητήρα πίεσης βασίζεται στη μέτρηση της μεταβολής τάσης: όταν η πίεση είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την εξωτερική ατμοσφαιρική πίεση, προκαλούνται μηχανικές καταπονήσεις στο άκρο του αισθητήρα, οι οποίες οδηγούν σε μεταβολή της ηλεκτρικής αντίστασης. Το άκρο ανίχνευσης του αισθητήρα διαθέτει συστήματα φιλμ δύο ή πολλαπλών στρώσεων Cu / Cr και Fe / Cr, τα οποία χαρακτηρίζονται από σταθερή απόδοση στις συνθήκες λειτουργίας.

Ο αισθητήρας λεπτής μεμβράνης πάντα δέχεται ένα μικρό θόρυβο ή ένα μικρό αποτύπωμα (offset) είτε λόγω ελαφρού ηλεκτρικού θορύβου, ή ατελειών στο υλικό του αισθητήρα ή περιβαλλοντικών παραγόντων όπως η θερμοκρασία. Για τον λόγο αυτό θα προσθέσουμε την διαδικασία της βαθμονόμησης κατά τον προγραμματισμό του.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

- Τάση λειτουργίας: DC 3,3V—5V
- Εύρος: 0-0,5 N/m<sup>2</sup>
- Πάχος: < 0,25mm
- Σημείο απόκρισης: ~ 20 γρ
- Επαναληψιμότητα: < ±5,8% (50% φορτίο)
- Ακρίβεια: ±2,5% (85% διάστημα εύρους)
- Ανθεκτικότητα: > 100 χιλιάδες φορές
- Αρχική αντίσταση: > 10mΩ (χωρίς φορτίο)
- Χρόνος απόκρισης: < 1ms
- Χρόνος αποκατάστασης: ~ 15 ms
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20°C έως 60°C



## Σύνδεση κυκλώματος

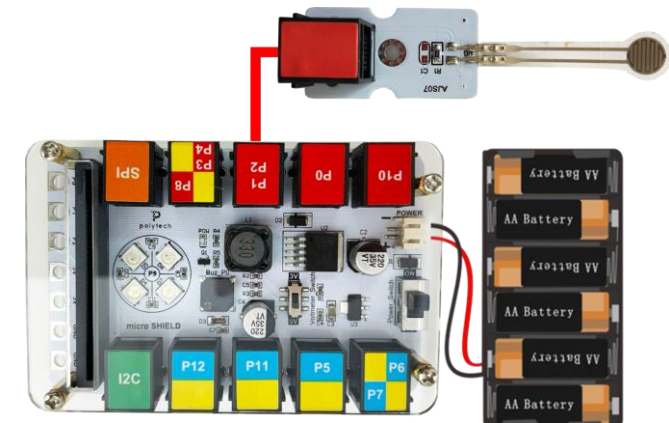
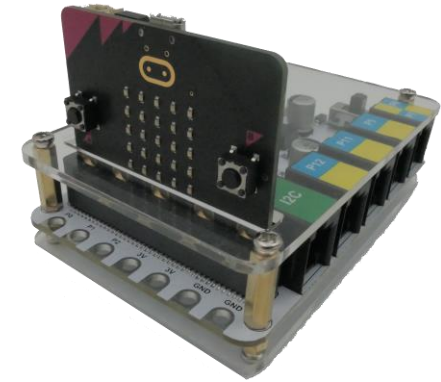
Εισάγετε το micro:bit στην ειδική θέση της πλακέτας προέκτασης και **πάντα** με τη **σωστή** φορά, σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Η εισαγωγή του micro:bit με αντίθετη φορά στην πλακέτα επέκτασης θα οδηγήσει στην υπερφόρτωση και το κάψιμο της πλακέτας micro:bit.

Συνδέστε τον αισθητήρα λεπτής μεμβράνης στην θύρα P1 της πλακέτας χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο RJ11.

Συνδέστε το κύκλωμα όπως εμφανίζεται στην εικόνα.

**Προτείνεται** να γίνεται πρώτα η φόρτωση του κώδικα στο micro:bit και έπειτα η τοποθέτησή του στην ειδική θέση της πλακέτας επέκτασης.



Περιηγηθείτε στον σύνδεσμο <https://makecode.microbit.org/>. Επιλέξτε «**Νέο Έργο**». Δώστε ένα όνομα στο έργο, για παράδειγμα Δραστηριότητα 15.

## Προγραμματισμός κυκλώματος

Κατά την έναρξη του προγράμματος στην αρχική οθόνη μπορείτε να δείτε τα παρακάτω μπλοκ «**κατά την έναρξη**» και «**για πάντα**».



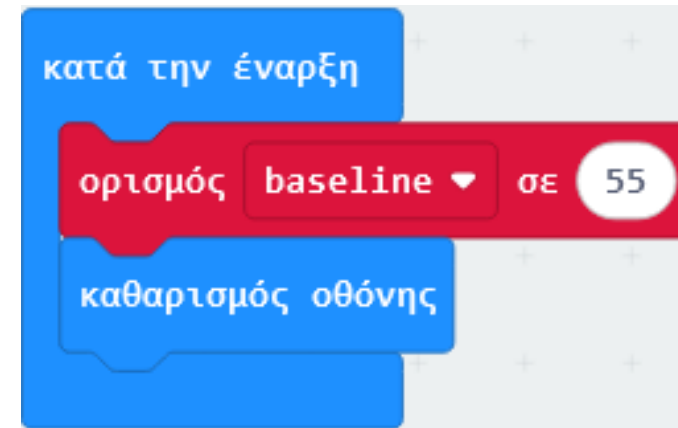
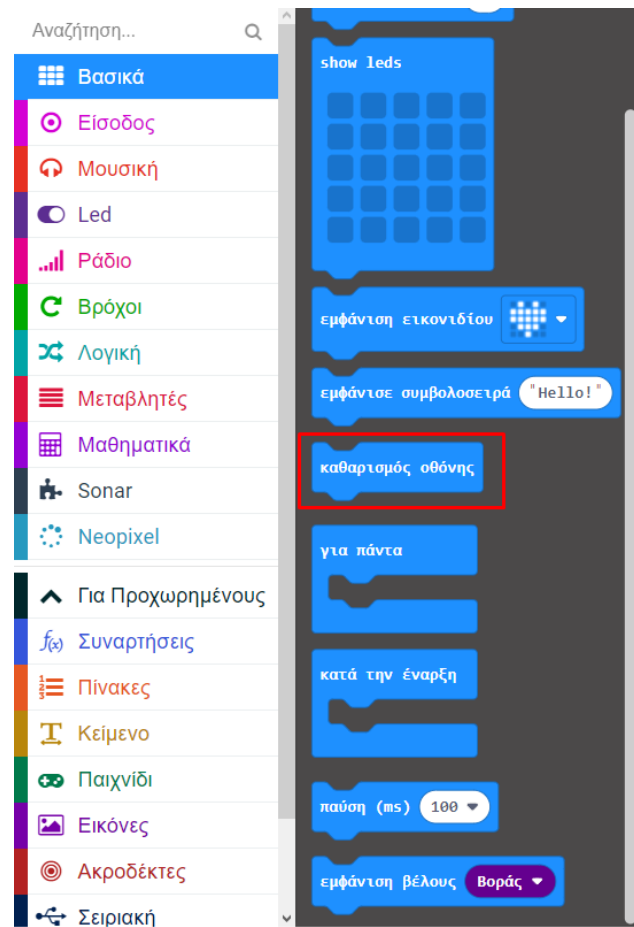
Στο Μενού «**μεταβλητές**» δημιουργήστε μία μεταβλητή «**baseline**» και προσθέστε την εντολή «**ορισμός baseline σε 0**» στο μπλοκ «**κατά την έναρξη**». Αλλάξτε την τιμή 0 σε **55**.

The image shows the Scratch 'Variables' menu on the left, with 'Μεταβλητές' (Variables) selected. The main editor area on the right is titled 'Μεταβλητές' and contains the following elements:

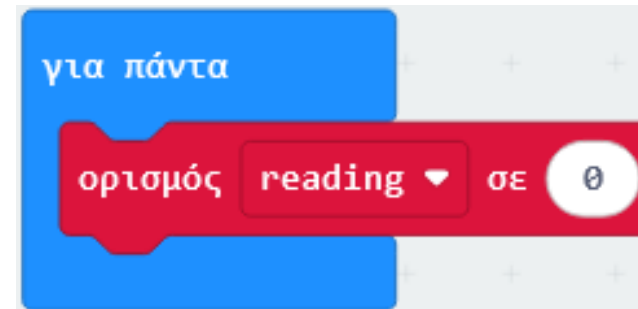
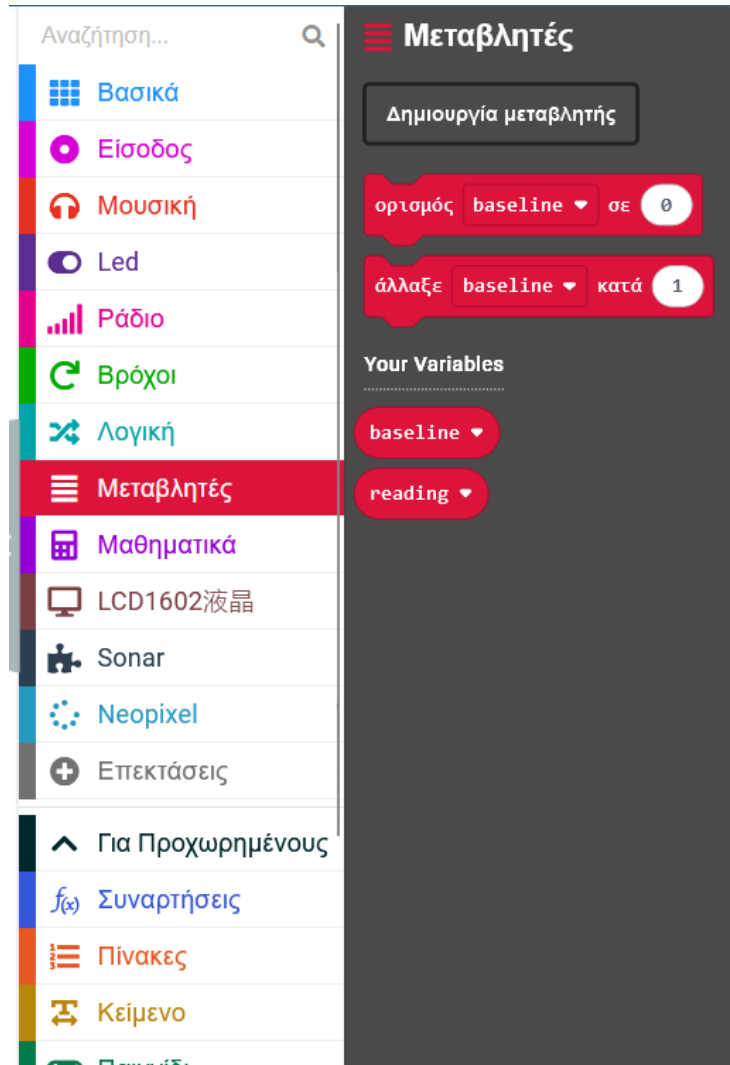
- A 'Δημιουργία μεταβλητής' (Create variable) button.
- A red block: 'ορισμός baseline σε 0' (set baseline to 0).
- A red block: 'άλλαξε baseline κατά 1' (change baseline by 1).
- A section titled 'Your Variables' containing a dropdown menu with 'baseline' selected.

This image is a close-up of the 'κατά την έναρξη' (when green flag clicked) block. A red block is attached to it, containing the text 'ορισμός baseline σε 55' (set baseline to 55).

Στην εντολή «κατά την έναρξη» εισάγετε την εντολή «καθαρισμός οθόνης» από το μενού «Βασικά».

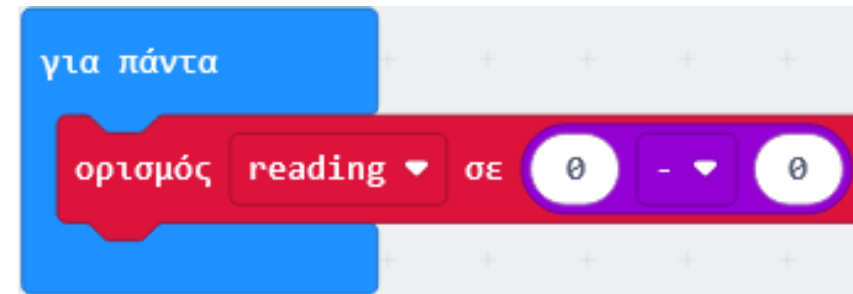


Στο Μενού «μεταβλητές» δημιουργήστε μία μεταβλητή «**reading**» και προσθέστε την εντολή «**ορισμός reading σε 0**» στο μπλοκ «για πάντα».





Από το Μενού «**Μαθηματικά**» προσθέστε μία αφαίρεση και ορίστε το ως τιμή του «**reading**».



Από το Μενού «Ακροδέκτες» προσθέστε την «αναλογική ανάγνωση ακροδέκτης P0» και αλλάξτε το P0 σε P1. Ορίστε ως την πρώτη τιμή της αφαίρεσης.

Αναζήτηση... 🔍

- Βασικά
- Είσοδος
- Μουσική
- Led
- Ράδιο
- Βρόχοι
- Λογική
- Μεταβλητές
- Μαθηματικά
- LCD1602液晶
- Sonar
- Neopixel
- Επεκτάσεις
- Για Προχωρημένους
- Συναρτήσεις
- Πίνακες
- Κείμενο
- Παράδειγμα

### Ακροδέκτες

- ψηφιακή ανάγνωση ακροδέκτης P0 ▾
- ψηφιακή εγγραφή ακροδέκτης P0 ▾ στο 0
- αναλογική ανάγνωση ακροδέκτης P0 ▾
- αναλογική εγγραφή ακροδέκτης P0 ▾ στην τιμή 1023
- αναλογικός ορισμός περιόδου ακροδέκτης P0 ▾ σε (μs) 20000
- χάρτης 0
  - από χαμηλή 0
  - από υψηλή 1023
  - έως χαμηλή 0
  - έως υψηλή 4
- set audio pin P0 ▾
- set audio pin enabled ψευδές ▾
- Servo
  - σερβο εγγραφή ακροδέκτης P0 ▾ την τιμή 180

για πάντα

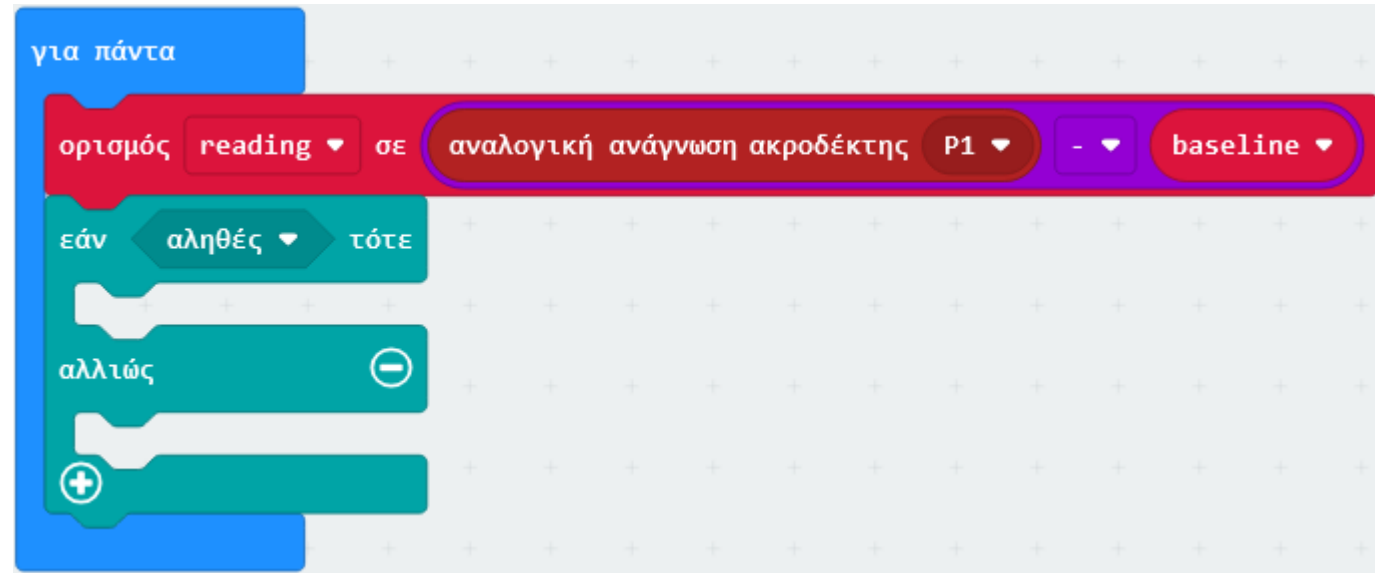
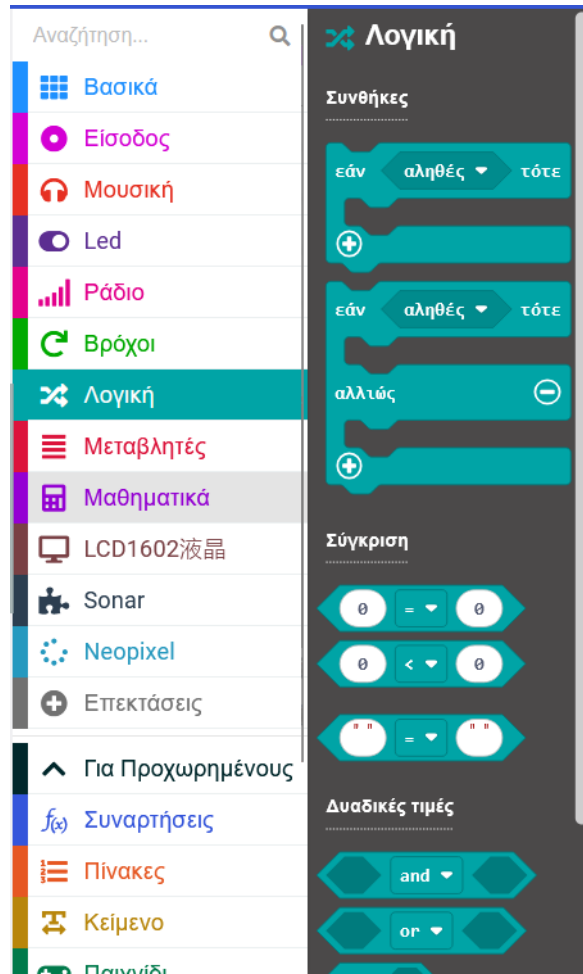
ορισμός reading ▾ σε αναλογική ανάγνωση ακροδέκτης P1 ▾ - ▾ 0

Από το Μενού «**Μεταβλητές**» προσθέστε τη μεταβλητή «**baseline**» ως δεύτερη τιμή της αφαίρεσης.

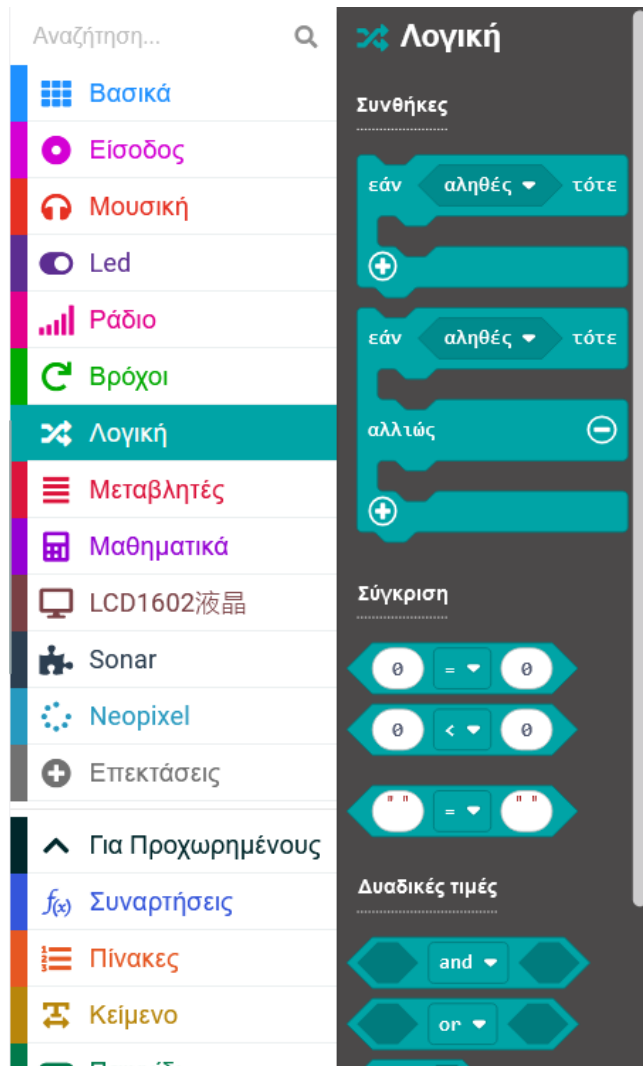
The image shows the Scratch interface. On the left is a sidebar menu with categories: Βασικά, Είσοδος, Μουσική, Led, Ράδιο, Βρόχοι, Λογική, **Μεταβλητές** (highlighted in red), Μαθηματικά, LCD1602液晶, Sonar, Neopixel, Επεκτάσεις, and Για Προχωρημένους. Below these are Συναρτήσεις, Πίνακες, and Κείμενο. On the right is the 'Μεταβλητές' (Variables) panel. It has a search bar and a 'Δημιουργία μεταβλητής' (Create variable) button. Below are two variable creation blocks: 'ορισμός baseline σε 0' and 'άλλαξε baseline κατά 1'. Under 'Your Variables', there are two variable dropdowns: 'baseline' and 'reading'.

The image shows a Scratch 'για πάντα' (for loop) block. Inside the loop, there is a red 'ορισμός' (set) block. The block is configured to set the variable 'reading' to the value 'αναλογική ανάγνωση ακροδέκτης P1' minus the variable 'baseline'. The 'baseline' variable is highlighted with a red circle.

Από το Μενού «Λογική» προσθέστε την εντολή «εάν αληθές τότε».



Από το Μενού «**Λογική**» προσθέστε την σύγκριση « $0 < 0$ ». Αλλάξτε τη σύγκριση σε  $>$  και προσθέστε το στο μπλοκ «αληθές» της εντολής «εάν αληθές τότε».



Αναζήτηση... 🔍

**Λογική**

Συνθήκες

- εάν αληθές τότε
- εάν αληθές τότε
- αλλιώς

Σύγκριση

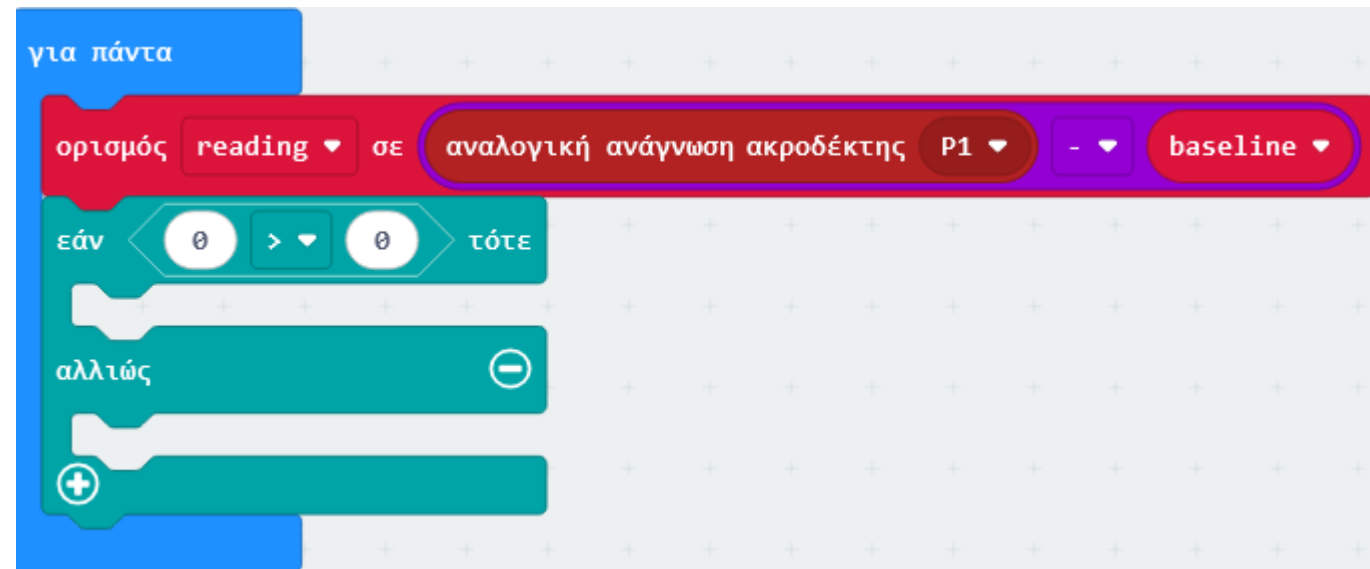
- $0 = 0$
- $0 < 0$
- $0 > 0$
- $0 <= 0$
- $0 >= 0$

Διαδικές τιμές

- and
- or

Κατηγορίες:

- Βασικά
- Είσοδος
- Μουσική
- Led
- Ράδιο
- Βρόχοι
- Λογική
- Μεταβλητές
- Μαθηματικά
- LCD1602液晶
- Sonar
- Neopixel
- ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ
- Για Προχωρημένους
- Συναρτήσεις
- Πίνακες
- Κείμενο



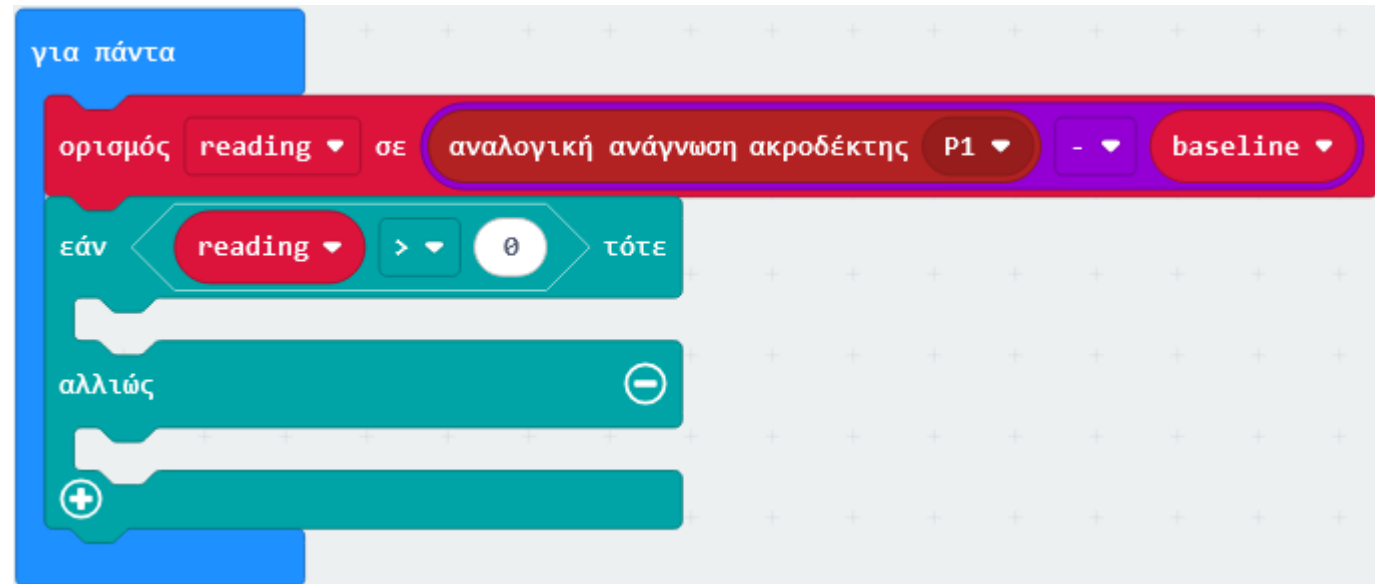
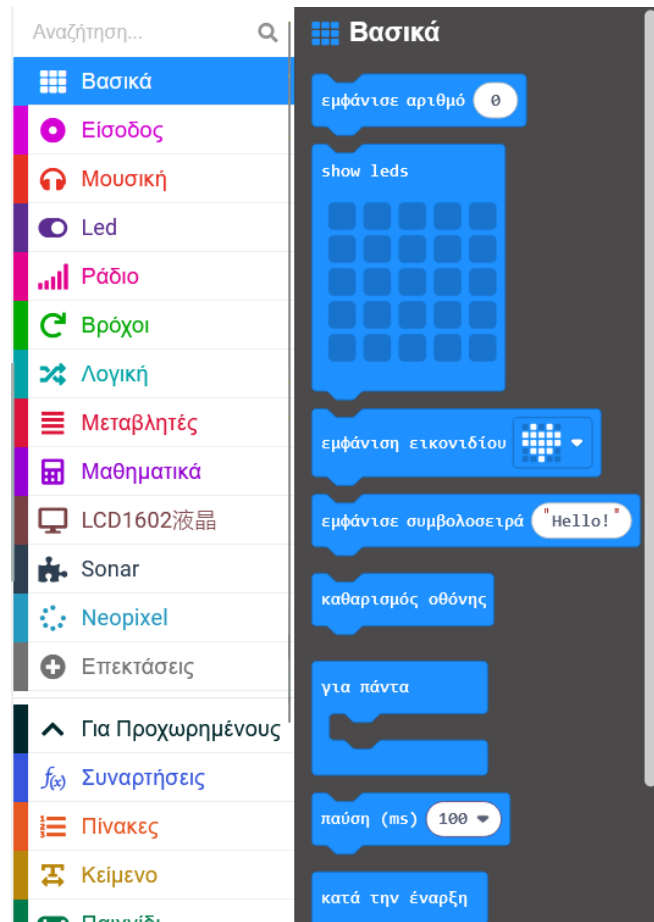
για πάντα

ορισμός reading σε αναλογική ανάγνωση ακροδέκτης P1 - baseline

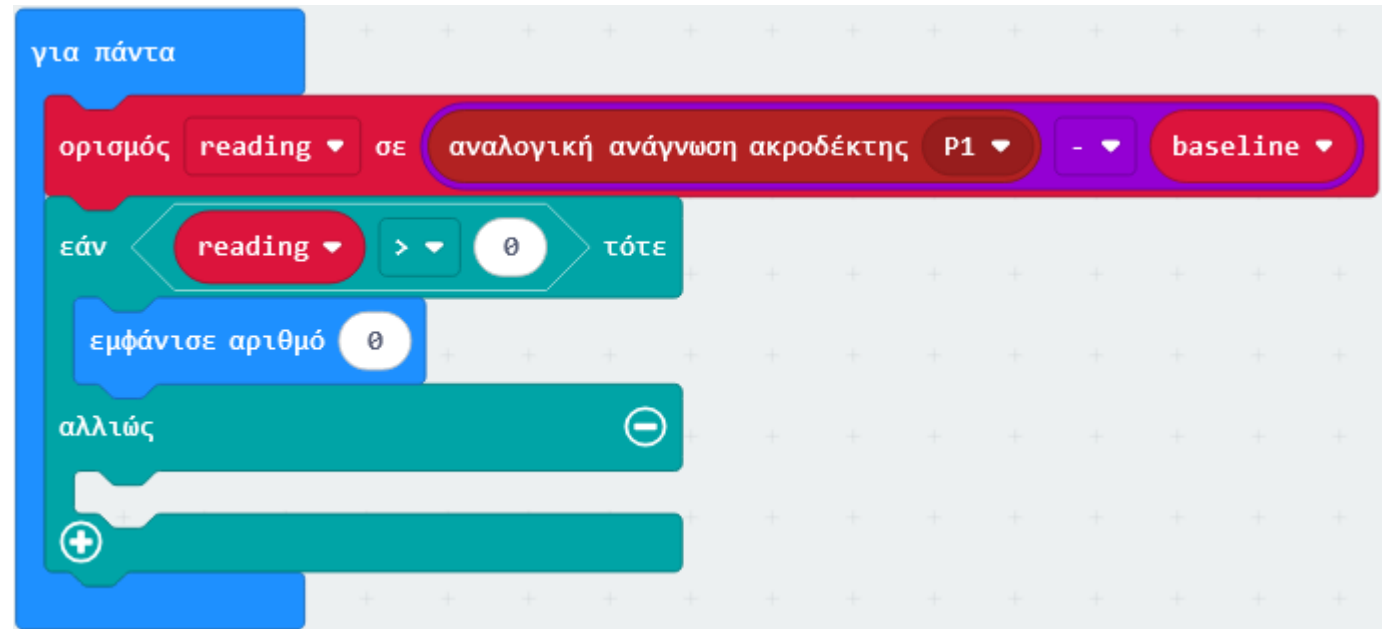
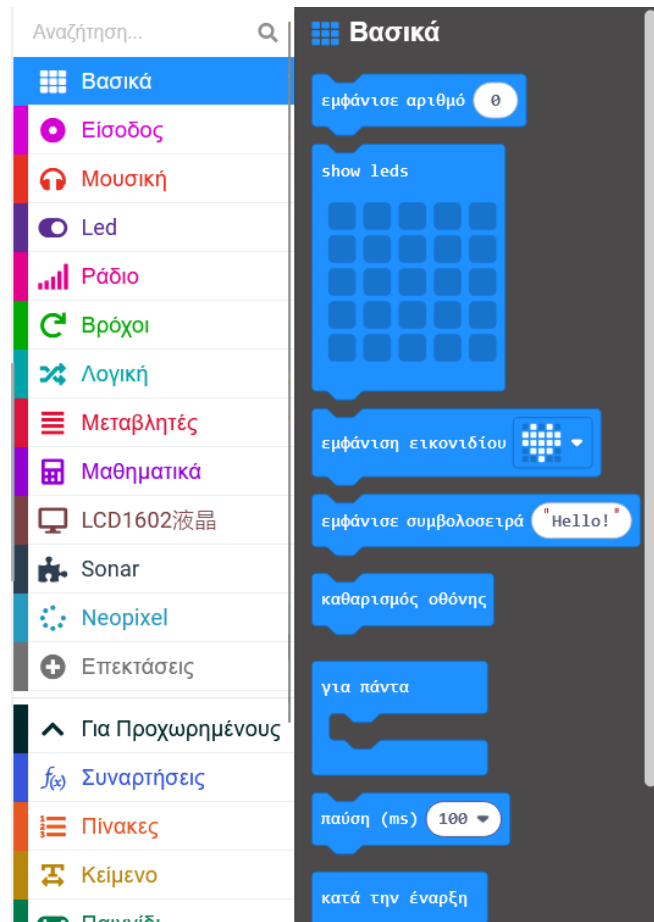
εάν  $0 > 0$  τότε

αλλιώς

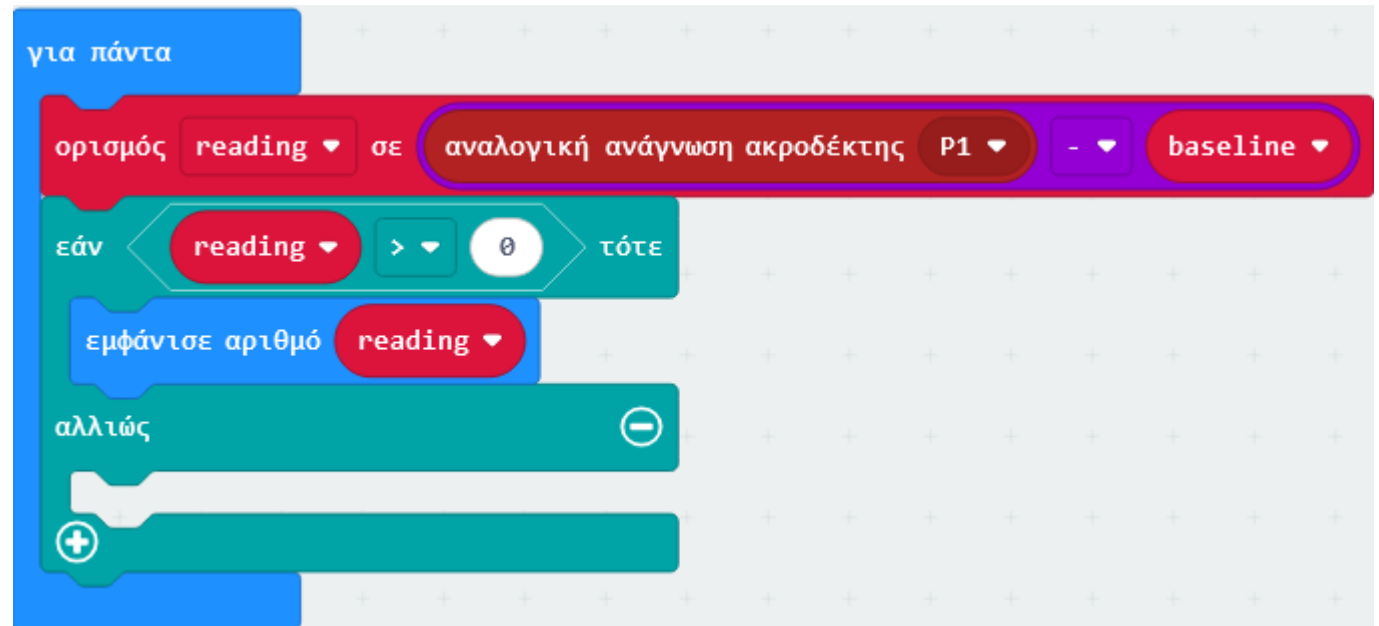
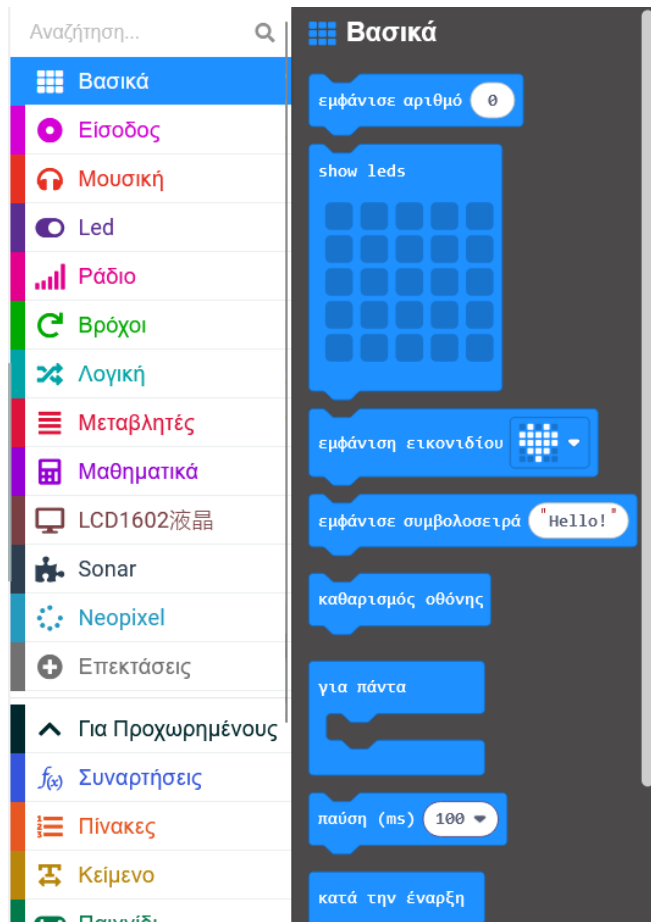
Από το Μενού «**Βασικά**» προσθέστε το «**εμφάνισε αριθμό 0**» και ορίστε την ως πρώτη τιμή της σύγκρισης.



Από το Μενού «**Βασικά**» προσθέστε το «**εμφάνισε αριθμό 0**» ως συνθήκη του «**εάν αληθές τότε**».

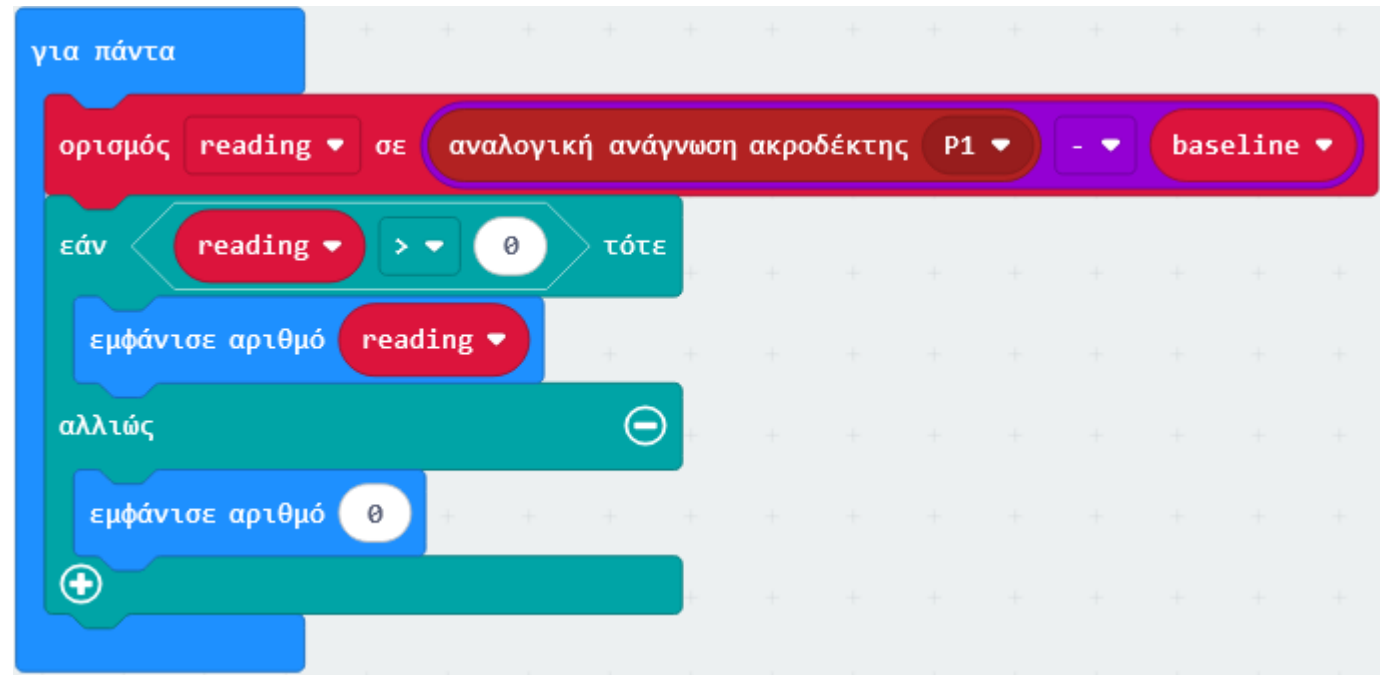
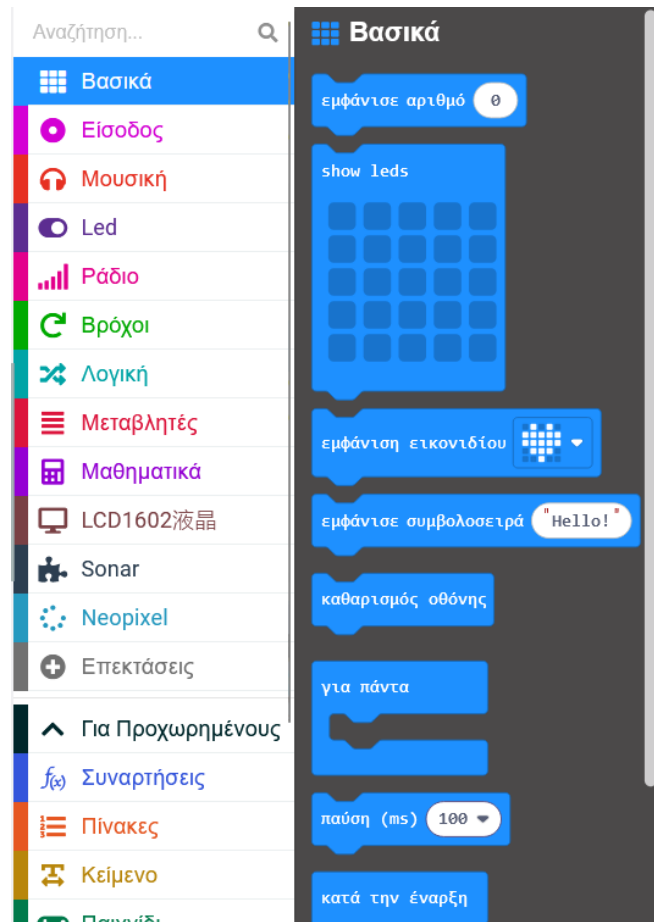


Από το Μενού «**Μεταβλητές**» προσθέστε τη μεταβλητή «**reading**» και ορίστε την ως τον αριθμό εμφάνισης.

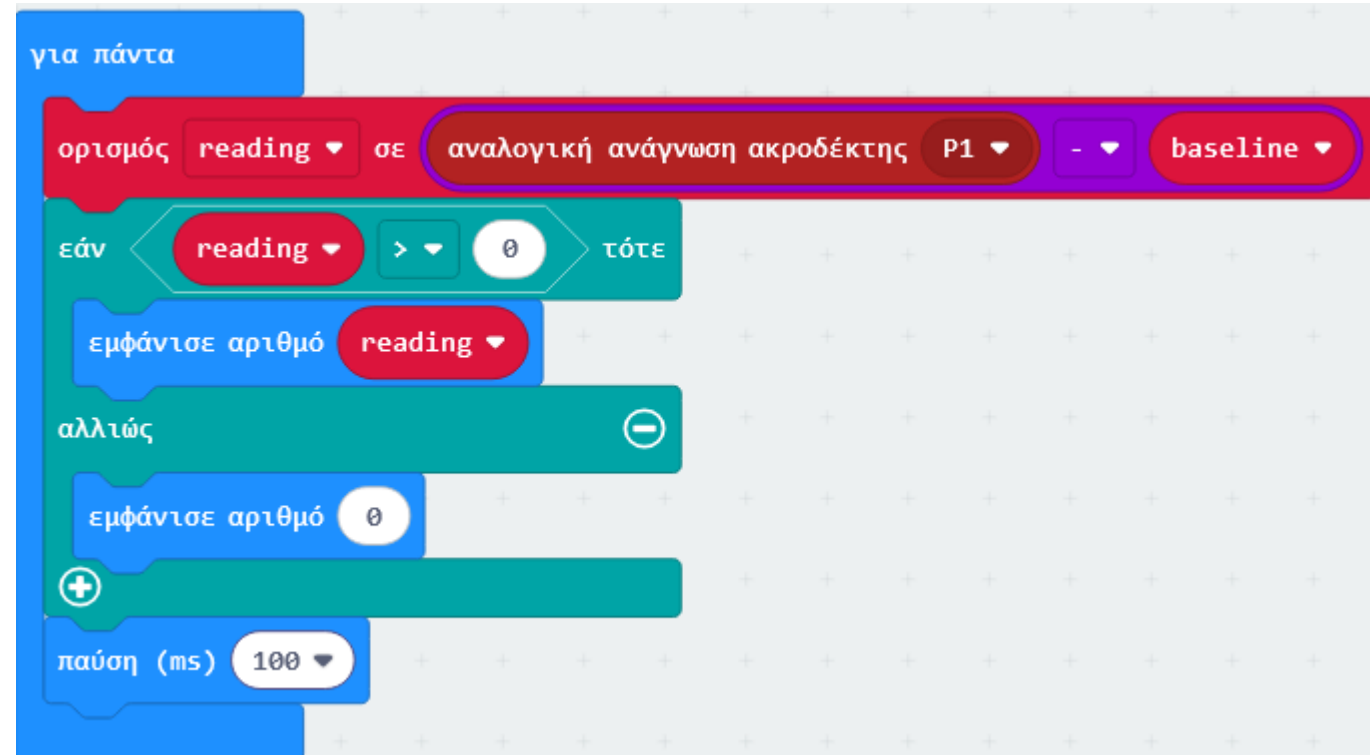
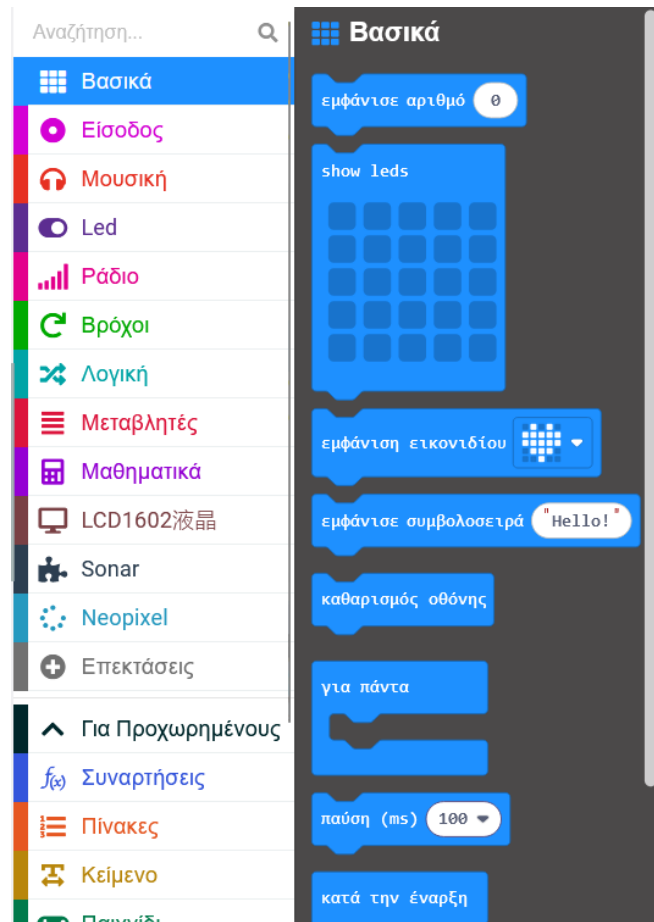




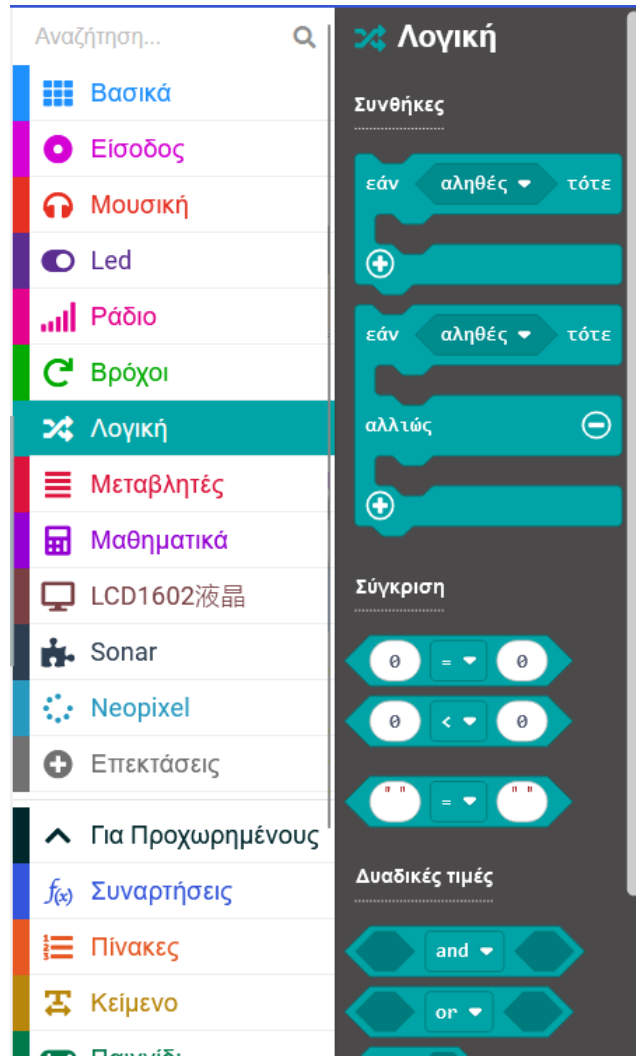
Από το Μενού «**Βασικά**» προσθέστε το «**εμφάνισε αριθμό 0**» ως συνθήκη του «**αλλιώς**».



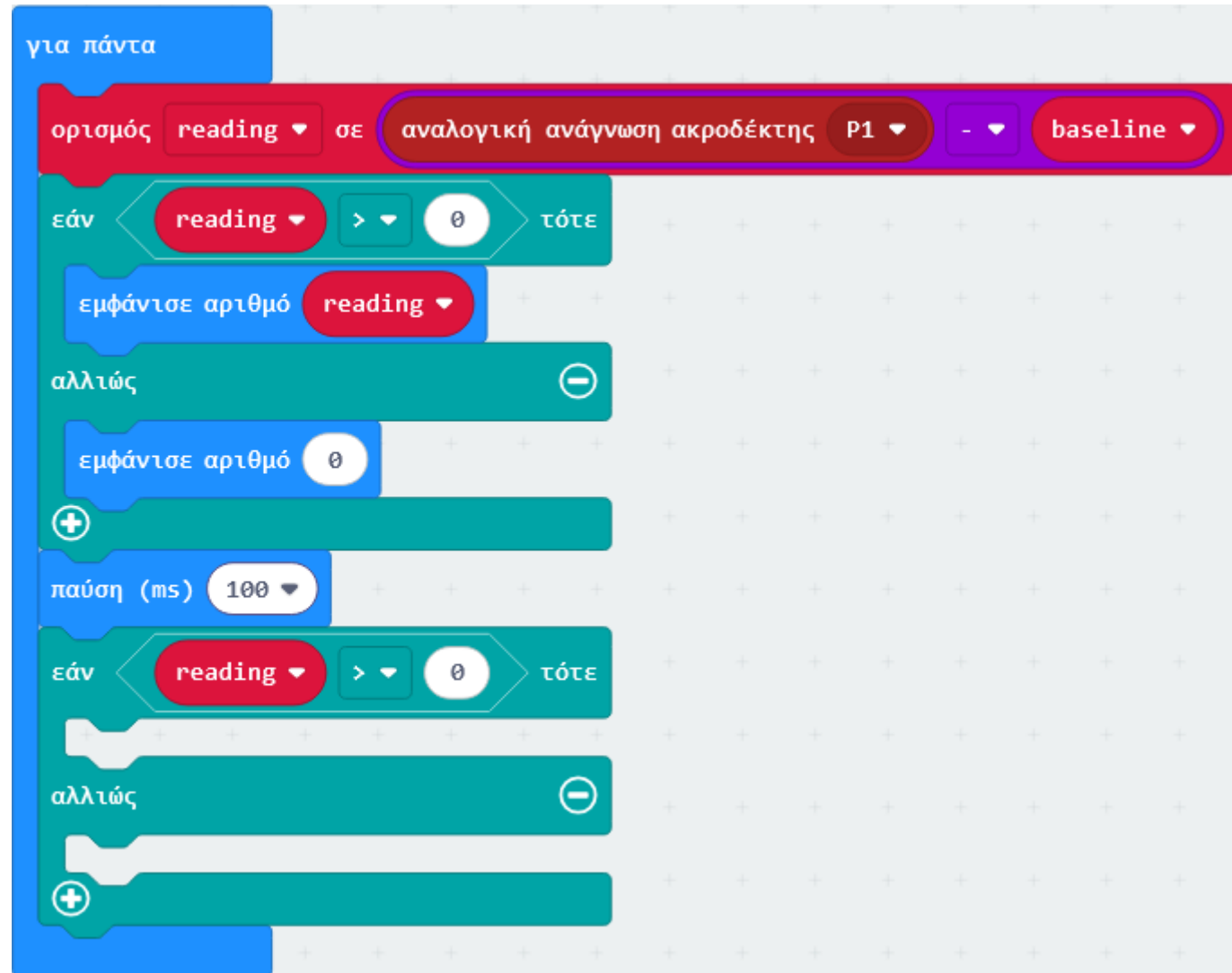
Από το Μενού «**Βασικά**» προσθέστε μία παύση 100ms εκτός της συνθήκης.



Από το Μενού «Λογική» προσθέστε την εντολή «εάν αληθές τότε». Επαναλάβετε τη διαδικασία για να ορίσετε τη συνθήκη του «εάν αληθές τότε» ως «εάν `reading > 0` τότε».

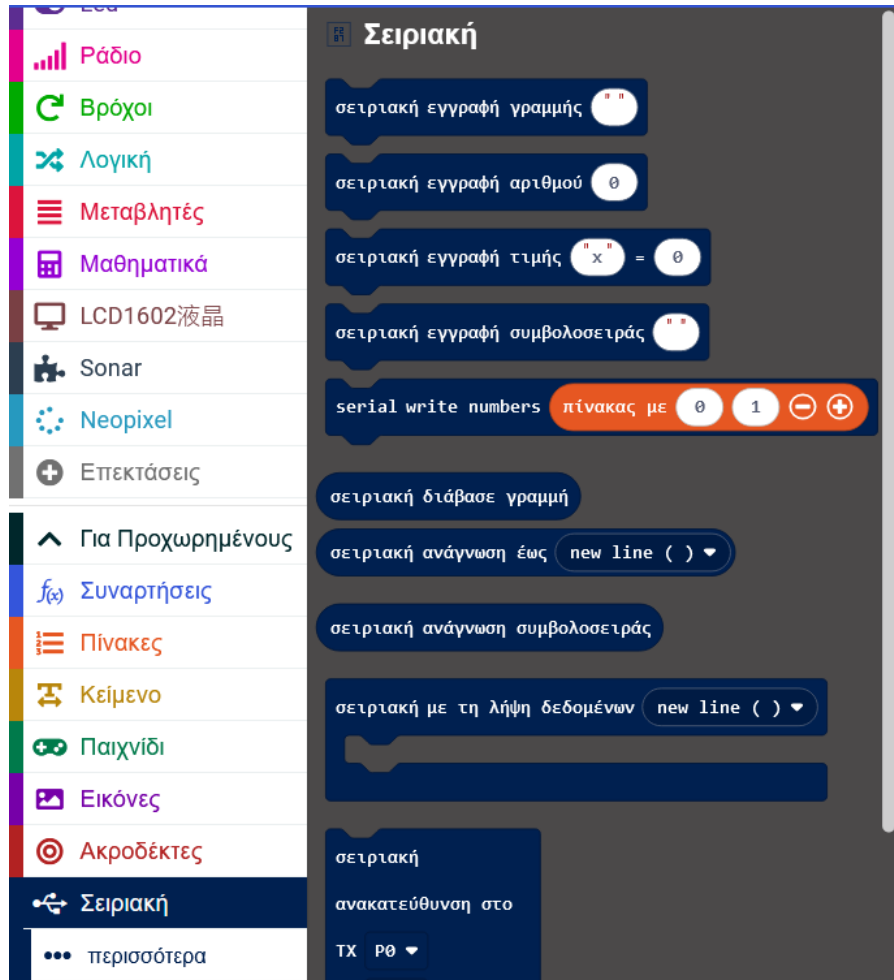


The image shows the 'Λογική' (Logic) menu in the Scratch software. The menu is open, displaying various categories of logic blocks. The 'Συνθήκες' (Conditions) section is highlighted, showing several 'εάν αληθές τότε' (if true then) blocks. The 'Σύγκριση' (Comparison) section is also visible, showing comparison operators like '=', '<', and '>'. The 'Δυναμικές τιμές' (Dynamic values) section shows 'and' and 'or' operators.



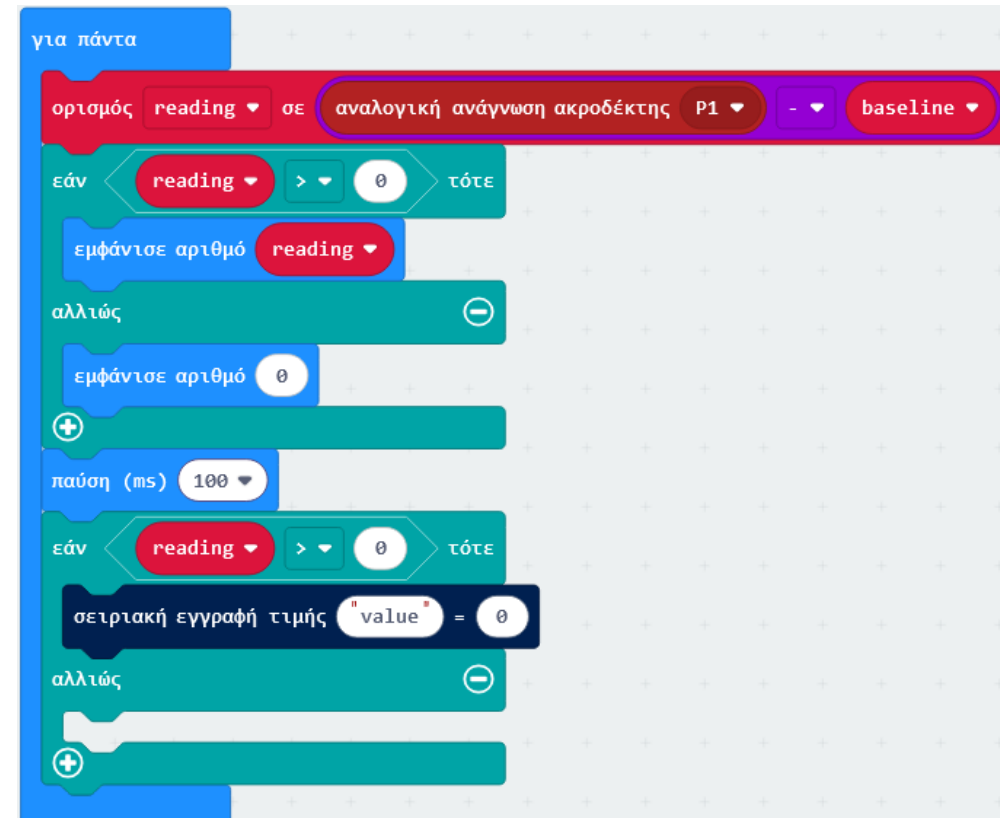
The image shows a Scratch script on a grid background. The script starts with a 'για πάντα' (forever) loop block. Inside the loop, there is a red 'ορισμός' (set) block that sets the variable 'reading' to the value of 'αναλογική ανάγνωση ακροδέκτης P1' minus 'baseline'. Below this is a teal 'εάν' (if) block with the condition 'reading > 0'. If true, it displays the 'reading' variable. Otherwise, it displays the number 0. This is followed by a blue 'παύση (ms)' (wait) block set to 100 ms. The script then repeats the 'εάν' block and the 'παύση' block.

Από το Μενού «Σειριακή» προσθέστε το «σειριακή εγγραφή τιμής  $x = 0$ ». Αλλάξτε το  $x$  με τη λέξη «value» και προσθέστε την εντολή ως συνθήκη του «εάν αληθές τότε». Επαναλάβετε την προηγούμενη διαδικασία για να ορίσετε τη συνθήκη του «εάν αληθές τότε» ως «εάν `reading > 0` τότε».



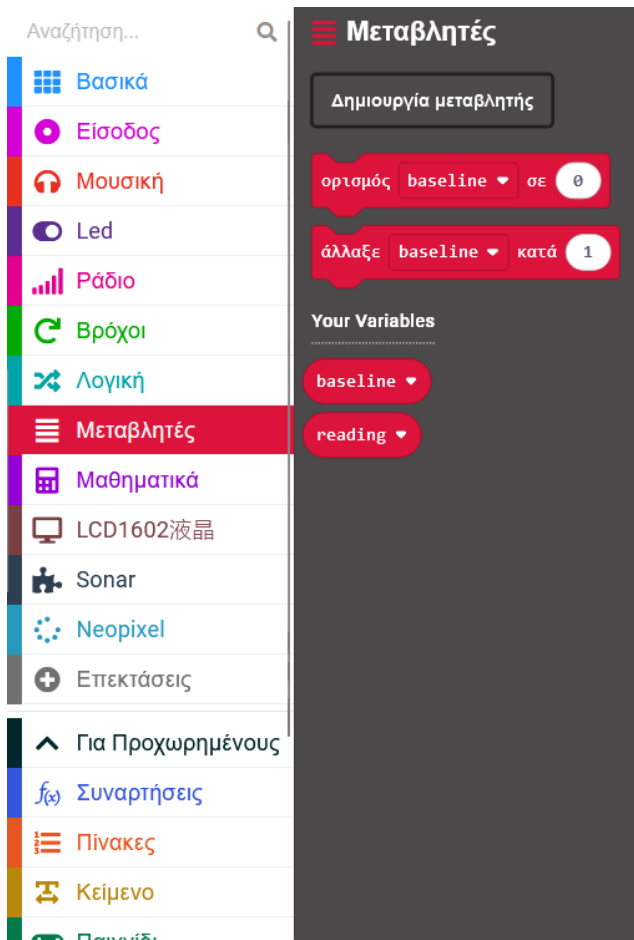
The screenshot shows the 'Serial' menu in the Arduino IDE. The menu items are:

- σειριακή εγγραφή γραμμής
- σειριακή εγγραφή αριθμού
- σειριακή εγγραφή τιμής  $x = 0$
- σειριακή εγγραφή συμβολοσειράς
- serial write numbers πίνακας με 0 1
- σειριακή διάβασε γραμμή
- σειριακή ανάγνωση έως new line ( )
- σειριακή ανάγνωση συμβολοσειράς
- σειριακή με τη λήψη δεδομένων new line ( )
- σειριακή ανακατεύθυνση στο TX P0



```
για πάντα
ορισμός reading σε αναλογική ανάγνωση ακροδέκτης P1 - baseline
εάν reading > 0 τότε
  εμφάνισε αριθμό reading
αλλιώς
  εμφάνισε αριθμό 0
παύση (ms) 100
εάν reading > 0 τότε
  σειριακή εγγραφή τιμής "value" = 0
αλλιώς
```

Από το Μενού «**Μεταβλητές**» προσθέστε την μεταβλητή «**reading**» ως τιμή της σειριακής εγγραφής.



Αναζήτηση...

**Μεταβλητές**

Δημιουργία μεταβλητής

ορισμός baseline σε 0

άλλαξε baseline κατά 1

Your Variables

- baseline
- reading

Βασικά

Είσοδος

Μουσική

Led

Ράδιο

Βρόχοι

Λογική

**Μεταβλητές**

Μαθηματικά

LCD1602液晶

Sonar

Neopixel

Επεκτάσεις

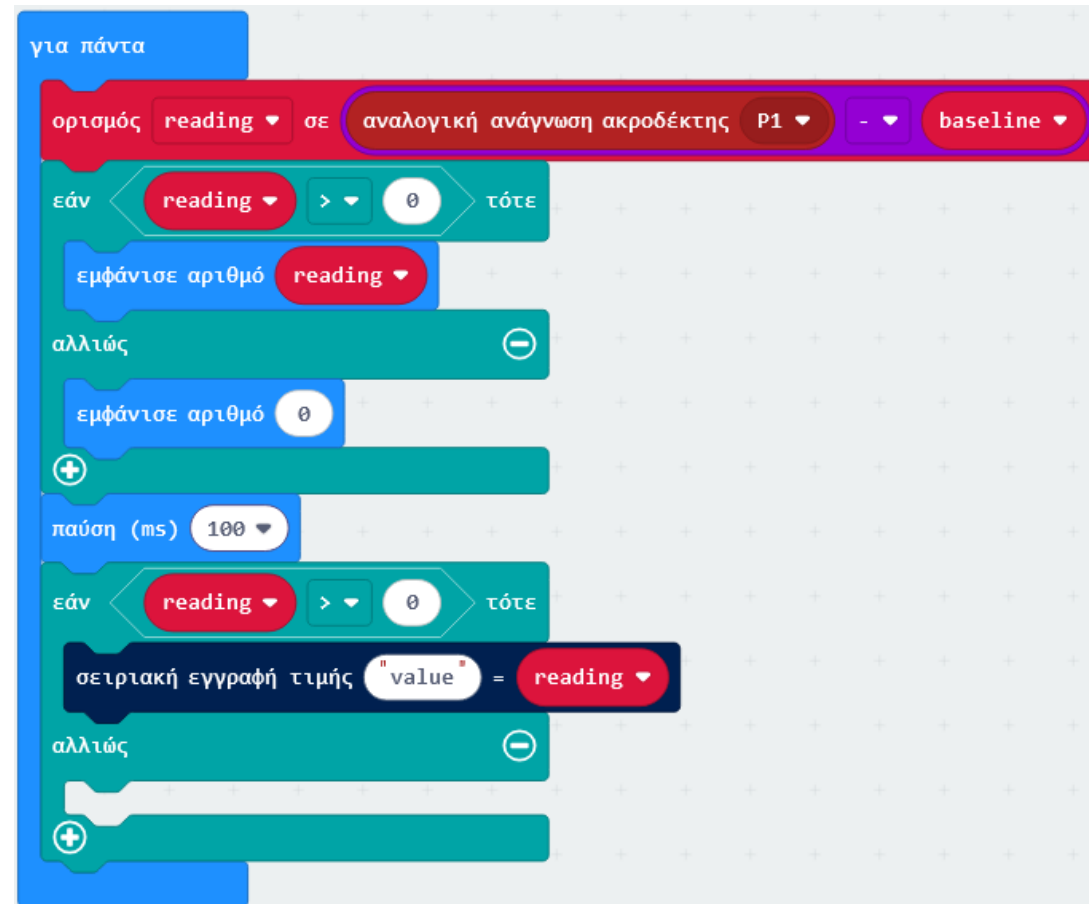
Για Προχωρημένους

Συναρτήσεις

Πίνακες

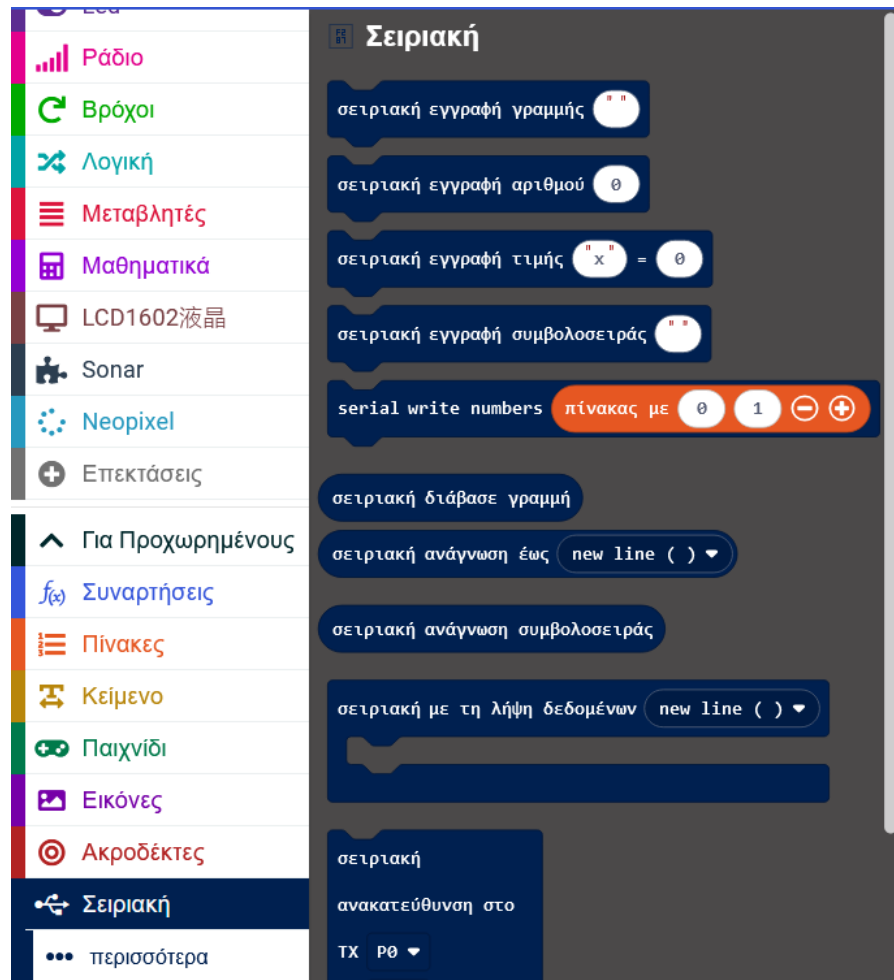
Κείμενο

Πλακάκι



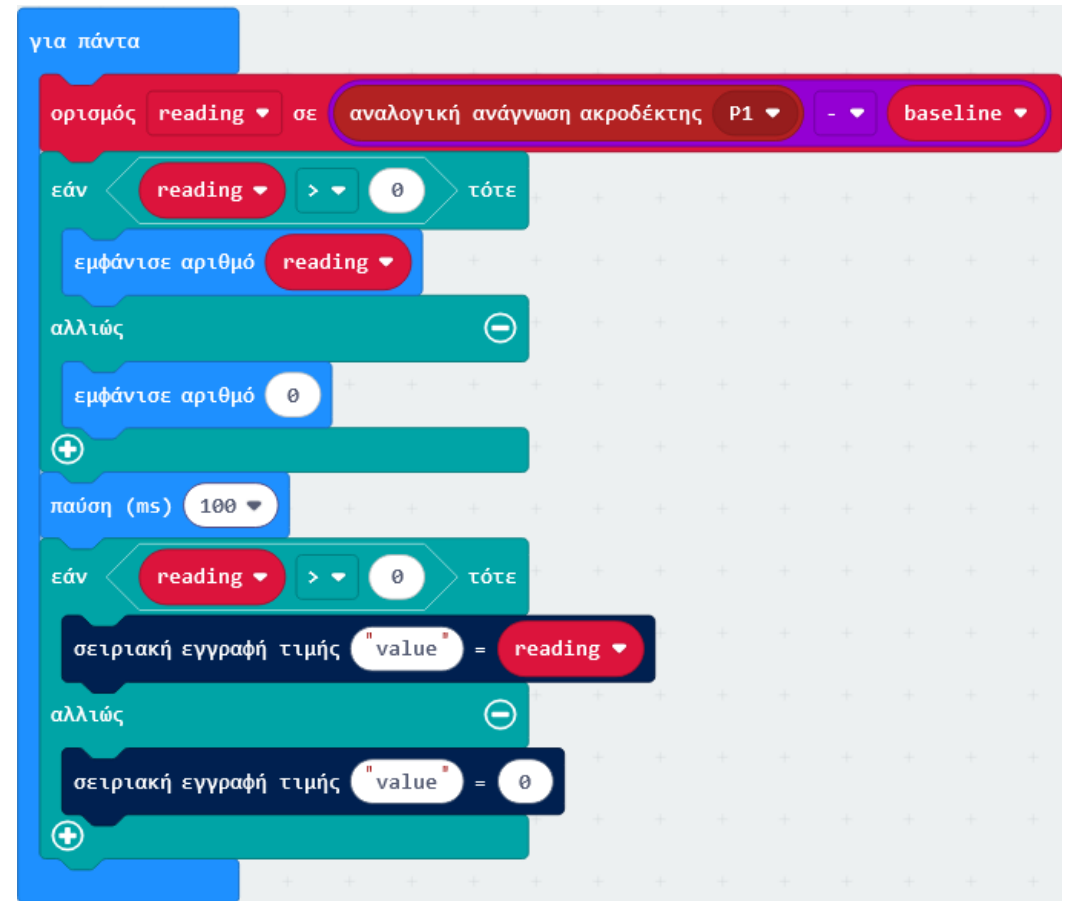
```
για πάντα
  ορισμός reading σε αναλογική ανάγνωση ακροδέκτης P1 - baseline
  εάν reading > 0 τότε
    εμφάνισε αριθμό reading
    αλλιώς
      εμφάνισε αριθμό 0
    +
  παύση (ms) 100
  εάν reading > 0 τότε
    σειριακή εγγραφή τιμής "value" = reading
  αλλιώς
    +
```

Από το Μενού «Σειριακή» προσθέστε το «σειριακή εγγραφή τιμής  $x = 0$ » και αλλάξτε το  $x$  με τη λέξη «value». Προσθέστε την εντολή ως συνθήκη του «αλλιώς».



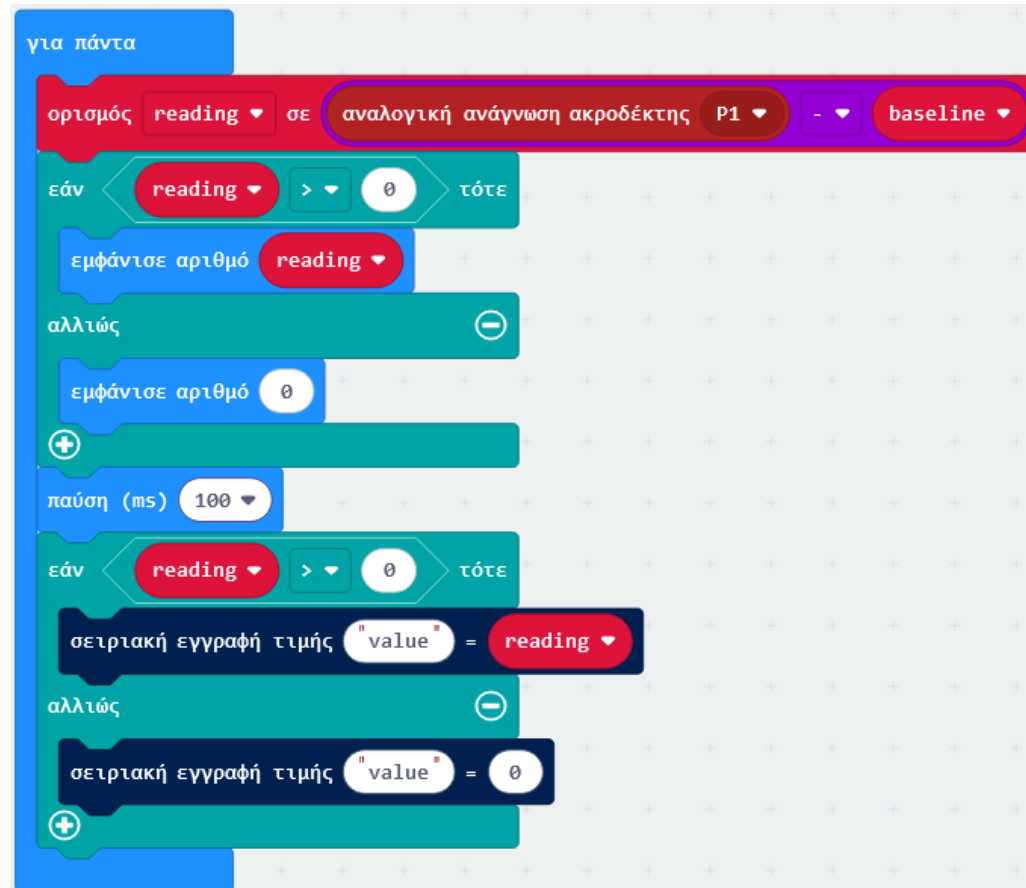
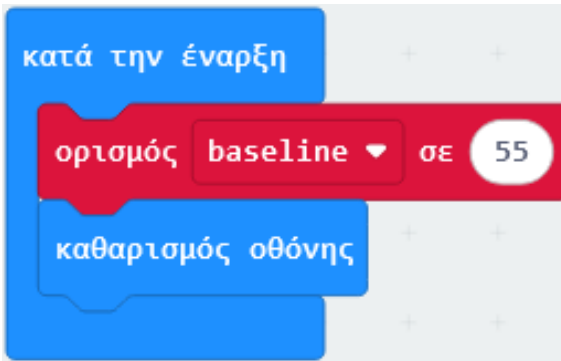
The screenshot shows the 'Serial' menu in the Arduino IDE. The menu items are:

- σειριακή εγγραφή γραμμής
- σειριακή εγγραφή αριθμού
- σειριακή εγγραφή τιμής  $x = 0$
- σειριακή εγγραφή συμβολοσειράς
- serial write numbers πίνακας με 0 1
- σειριακή διάβασε γραμμή
- σειριακή ανάγνωση έως new line ( )
- σειριακή ανάγνωση συμβολοσειράς
- σειριακή με τη λήψη δεδομένων new line ( )
- σειριακή ανακατεύθυνση στο TX P0



```
για πάντα
  ορισμός reading σε αναλογική ανάγνωση ακροδέκτης P1 - baseline
  εάν reading > 0 τότε
    εμφάνισε αριθμό reading
  αλλιώς
    εμφάνισε αριθμό 0
  παύση (ms) 100
  εάν reading > 0 τότε
    σειριακή εγγραφή τιμής "value" = reading
  αλλιώς
    σειριακή εγγραφή τιμής "value" = 0
```

## Τελική Μορφή Κώδικα



## Αποτέλεσμα

Πιέστε ελάχιστα τη λεπτή απόληξη του αισθητήρα και στη συνέχεια διαβάστε την αναλογική τιμή της πίεσης που ασκείτε στην μητρική οθόνη του micro:bit. Όσο μεγαλύτερη είναι η πίεση, τόσο μεγαλύτερη είναι η τιμή.