

Εισαγωγή στη δομή επανάληψης

1. Τίτλος σεναρίου:

Εισαγωγή στη δομή επανάληψης.

2. Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές

Πρόκειται για ένα σενάριο, το οποίο μπορεί να ενταχθεί στην Πληροφορική και τα Μαθηματικά. Απευθύνεται σε μαθητές της Β και Γ τάξης Γυμνασίου, αρκεί να έχει προηγηθεί η διδασκαλία των προαπαιτούμενων γνώσεων που αναφέρονται παρακάτω.

3. Προαπαιτούμενες γνώσεις των μαθητών

Οι μαθητές γνωρίζουν το δομικό υλικό της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Lego® Mindstorms® EV3 της ομώνυμης εταιρίας Lego® και έχουν αναπτύξει απλά προγράμματα στο προγραμματιστικό περιβάλλον του λογισμικού Lego® Mindstorms® EV3. Επιπλέον, στη Β τάξη έχουν διδαχθεί τον τρόπο υπολογισμού του μήκους ενός κύκλου και ενός τόξου.

4. Στόχοι

Σκοπός του σεναρίου είναι η εισαγωγή των μαθητών στη δομή επανάληψης για την εκτέλεση επαναλαμβανόμενων εντολών και η εφαρμογή της δομής επανάληψης στην επίλυση απλών και πιο σύνθετων προβλημάτων.

Οι διδακτικοί στόχοι του σεναρίου είναι οι μαθητές:

- Ως προς το γνωστικό αντικείμενο
 - Να διακρίνουν την αναγκαιότητα χρήσης της δομής επανάληψης.

- Να κωδικοποιούν ένα αλγόριθμο σε προγραμματιστικό περιβάλλον.
- Να ορίζουν τις κατάλληλες παραμέτρους στα προγραμματιστικά μπλοκ που χρησιμοποιούν.
- Να επιλέγουν τον κατάλληλο τρόπο περιστροφής ενός κινούμενου σώματος (με μετατόπιση του κέντρου του ή χωρίς μετατόπιση του κέντρου του).
- Να μετρούν φυσικές ποσότητες που επιδρούν στη λειτουργία της οντότητας, όπως απόσταση.
- Δεξιότητες
 - Να προγραμματίζουν ένα κινούμενο σώμα, χρησιμοποιώντας το προγραμματιστικό περιβάλλον του λογισμικού Lego® Mindstorms® EV3.
 - Να μετρούν, με χρήση χάρακα, την απόσταση που διένυσε ένα κινούμενο σώμα.
 - Να κατανοήσουν τις παραμέτρους του Move Steering και του Loop μπλοκ.
 - Να διατυπώνουν και να αξιολογούν συμπεράσματα που στηρίζονται στα δεδομένα που έχουν συλλέξει.
 - Να αξιοποιούν τεχνικές επίλυσης προβλήματος.
- Στάσεις
 - Να αναπτύξουν ομαδοσυνεργατικές δεξιότητες.
 - Να σέβονται την ιδιαιτερότητα του καθενός και τις απόψεις του.
 - Να ενδυναμώσουν το αίσθημα ευθύνης μέσω των δραστηριοτήτων που καλούνται να φέρουν εις πέρας.

5. Απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή

Για την κατασκευή των ρομποτικών μοντέλων απαιτείται η χρήση της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Lego® Mindstorms® EV3 της ομώνυμης εταιρίας Lego® και το λογισμικό Lego® Mindstorms® EV3, καθιστώντας απαραίτητη την εγκατάστασή του σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

6. Διάρκεια

Η υλοποίηση του σεναρίου απαιτεί δύο διδακτικές ώρες, κατά προτίμηση συνεχόμενες.

7. Ανάλυση περιεχομένου

Οι μαθητές, χρησιμοποιώντας βασικές λειτουργίες του λογισμικού Lego® Mindstorms® EV3, θα αναπτύξουν απλά προγράμματα κίνησης του ρομπότ χρησιμοποιώντας τη δομή ακολουθίας (τοποθέτηση προγραμματιστικών μπλοκ σε σειρά) και τη δομή επανάληψης (Loop μπλοκ). Όλα τα παραπάνω θα επιτευχθούν συνδυάζοντας τα γνωστικά πεδία της Πληροφορικής, της Ρομποτικής και των Μαθηματικών.

Παράλληλα, επιδιώκεται να αναπτύξουν οι μαθητές πνεύμα συνεργασίας και προσφοράς γνώσης και ικανοτήτων στην ομάδα για την υλοποίηση μιας εργασίας, να μάθουν να σέβονται την ιδιαιτερότητα του καθενός και τις απόψεις του και να αναπτύξουν προσωπική και συλλογική ευθύνη ως μέλη μιας ομάδας.

8. Εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών

Οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν την έννοια της επανάληψης. Οι συνηθέστερες δυσκολίες εντοπίζονται στα εξής:

- Προτιμούν να χρησιμοποιούν ακολουθίες επαναλαμβανόμενων εντολών, αντί για βρόχους.

- Διαθέτουν ανεπαρκή νοητικά μοντέλα για τις επαναληπτικές δομές.
- Αδυνατούν να ορίσουν με επιτυχία τη συνθήκη εξόδου από ένα βρόχο.
- Δυσκολεύονται να επιλέξουν την κατάλληλη, για κάθε πρόβλημα, επαναληπτική δομή.
- Δε μπορούν να ορίσουν την εμβέλεια του βρόχου και να προσδιορίσουν την αρχή και το τέλος τους, καθώς και τις εντολές που επαναλαμβάνονται.

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω αντιλήψεων και δυσκολιών σχεδιάστηκαν κατάλληλες δραστηριότητες, μέσω των οποίων οι μαθητές θα διευκολυνθούν στην κατανόηση της δομής επανάληψης. Συγκεκριμένα με μια βήμα προς βήμα προσέγγιση οι μαθητές οδηγούνται σταδιακά στη χρήση της δομής επανάληψης με τέτοιο τρόπο ώστε στο τέλος να γίνει αισθητή η αναγκαιότητα χρήσης της στην επίλυση προβλημάτων.

9. Συσχετισμός με το Αναλυτικό Πρόγραμμα

Η ανάπτυξη του σεναρίου ακολουθεί το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Β και Γ Γυμνασίου, συνδυάζοντας τα γνωστικά πεδία των Μαθηματικών (Β τάξης) και της Πληροφορικής (Γ τάξης). Συγκεκριμένα, για το μάθημα της Πληροφορικής (Γ τάξης) εμπλέκει το αντικείμενο του προγραμματισμού (Κεφάλαιο 2). Στα Μαθηματικά (Β τάξη) εμπλέκονται έννοιες του 3ου κεφαλαίου (ΜΕΡΟΣ Β), που αναφέρονται στο «Μήκος κύκλου» και στο «Μήκος τόξου».

10. Οργάνωση τάξης

Για την υλοποίηση του σεναρίου, οι μαθητές θα χωριστούν σε τρεις ομάδες των πέντε ατόμων. Ο χωρισμός των ομάδων γίνεται από τον εκπαιδευτικό, ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο ομοιογενής η σύνθεση των ομάδων. Μεταξύ των πέντε ατόμων κάθε ομάδας

κατανέμονται ρόλοι, προκειμένου να συμμετέχουν όλα τα μέλη της ομάδας στη δραστηριότητα. Επιπλέον, σε κάθε ρόλο αντιστοιχούν συγκεκριμένες αρμοδιότητες, συμβάλλοντας σημαντικά στην ολοκλήρωση του σεναρίου εντός της προτεινόμενης χρονικής διάρκειας.

Συγκεκριμένα, οι ρόλοι είναι οι εξής:

- ένας ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΡΟΜΠΟΤ θα είναι υπεύθυνος για την τοποθέτηση του ρομπότ στην κατάλληλη θέση κατά τη διεξαγωγή των δοκιμών
- ένας ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΗΣ θα προγραμματίζει κάθε φορά το ρομπότ
- ένας ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ με τη χρήση χάρακα θα μετράει την απόσταση που διένυσε το ρομπότ (Φύλλο Εργασίας 1 - Δραστηριότητα 1), με τη χρήση μοιρογνωμονίου θα υπολογίζει πόσες μοίρες έστριψε το ρομπότ (Φύλλο Εργασίας 1 - Δραστηριότητα 2) και θα προσφωνεί τα αποτελέσματα
- ένας ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΗΣ θα καταγράφει τα αποτελέσματα σε κατάλληλα διαμορφωμένο πίνακα για να τα χρησιμοποιεί ο προγραμματιστής κατά τη διαδικασία παραμετροποίησης των προγραμματιστικών μπλοκ

Κάθε ομάδα θα διαθέτει δικό της ρομποτικό μοντέλο, έναν υπολογιστή με τα απαραίτητα λογισμικά (Λογισμικό Lego® Mindstorms® EV3), ένα χάρακα και ένα μοιρογνωμόνιο για τις μετρήσεις, καθώς και την επιφάνεια πάνω στην οποία θα κινηθεί το ρομπότ.

Το συγκεκριμένο σενάριο μπορεί να διεξαχθεί σε οποιονδήποτε χώρο, αρκεί να υπάρχουν οι απαραίτητοι υπολογιστές και αρκετός χώρος για την υλοποίηση του πειραματικού μέρους.

11. Διδακτικές προσεγγίσεις και στρατηγικές

Στο παρόν σενάριο κρίθηκε σκόπιμο να χρησιμοποιηθούν διάφορες διδακτικές τεχνικές, ώστε να επιτευχθούν τα βέλτιστα μαθησιακά αποτελέσματα και να κινητοποιηθεί το μαθησιακό ενδιαφέρον. Επιπλέον, η ένταξη πολλαπλών διδακτικών τεχνικών στη διδασκαλία ικανοποιεί τις ανάγκες και το στίλ μάθησης των μαθητών, αυξάνοντας την προσαρμοστικότητα τους, καθώς εξασκούνται σε εναλλακτικές συνθήκες μάθησης. Οι διδακτικές τεχνικές που αξιοποιήθηκαν στο συγκεκριμένο σενάριο αναφέρονται παρακάτω:

- *Πρακτική άσκηση*: οι μαθητές καλούνται να εκτελέσουν δραστηριότητες που υποδεικνύει ο εκπαιδευτικός μέσω ενός φύλλου εργασίας με σαφείς οδηγίες. Συγκεκριμένα, οι μαθητές δίνουν κίνηση στο ρομπότ προγραμματίζοντάς το κατάλληλα και μετρώντας το μήκος της διαδρομής που διένυσε ή έστριψε σε κάθε περίπτωση. Μέσα από την πρακτική άσκηση δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να μάθουν «κάνοντας» (learning by doing) και αυξάνεται η αυτοπεποίθησή τους μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της δραστηριότητας.
- *Καθοδηγούμενη Διερεύνηση (scaffolding)*: καθοδηγούμενοι από αναλυτικά βήματα του φύλλου εργασίας, οι μαθητές αρχικά διερευνούν την κίνηση του ρομπότ και τις παραμέτρους μεταβολής της. Στη συνέχεια, συλλέγουν και οργανώνουν τις μετρήσεις προκειμένου να παραμετροποιήσουν σωστά τα προγραμματιστικά μπλοκ.
- *Πειραματισμός*: είναι η δράση στην οποία οι μαθητές καλούνται να λύσουν ένα πρόβλημα ή να απαντήσουν σε μία ερώτηση, χρησιμοποιώντας διαδραστικά περιβάλλοντα μέσα στα οποία μπορούν να υλοποιηθούν οι πειραματισμοί. Οι προσομοιώσεις και οι μικρόκοσμοι αποτελούν ιδανικό περιβάλλον για τέτοιου τύπου δράσεις. Στο σενάριό μας χρησιμοποιείται το προγραμματιστικό περιβάλλον Lego©

Mindstorms© EV3, όπου οι μαθητές, τροποποιώντας τις παραμέτρους κίνησης του ρομπότ (διάρκεια κίνησης, φορά κίνησης), πειραματίζονται μελετώντας την κίνησή του.

- *Ομαδοσυνεργατική με ρόλους*: οι μαθητές κατανεμημένοι σε ομάδες των πέντε ατόμων πραγματοποιούν δραστηριότητες, επιλύουν προβλήματα και καταλήγουν σε συμπεράσματα. Κάθε μαθητής υποδύεται συγκεκριμένο ρόλο και είναι υπεύθυνος για συγκεκριμένα βήματα δραστηριοτήτων. Η εργασία σε ομάδα ενισχύει την ενεργή συμμετοχή των μαθητών, ενθαρρύνει τη συνεργασία τους, αναπτύσσει την ελεύθερη έκφραση ιδεών και την αυθόρμητη ανταλλαγή απόψεων, αποτελώντας έναν ευχάριστο τρόπο μάθησης. Ο εκπαιδευτικός καθορίζει με σαφήνεια τον καταμερισμό του έργου και το προϊόν συνεργασίας, παρακολουθώντας την εργασία κάθε ομάδας και παρεμβαίνοντας όπου χρειαστεί (π.χ. όταν ένα μέλος της ομάδας δεν συμμετέχει στην εργασία ή αναλαμβάνει εξ ολοκλήρου την εργασία).

12. Περιγραφή σεναρίου

Το σενάριο αποτελείται από ένα φύλλο εργασίας, με προτεινόμενη διάρκεια διδασκαλίας δύο συνεχόμενες ώρες.

Φύλλο εργασίας 1

Διάρκεια: 2 συνεχόμενες διδακτικές ώρες.

Σκοπός του φύλλου εργασίας είναι να εισαχθούν οι μαθητές στην έννοια της δομής επανάληψης.

Στόχοι:

- Να δημιουργούν απλά προγράμματα στο περιβάλλον του λογισμικού Lego© Mindstorms© EV3.

- Να χρησιμοποιούν το προγραμματιστικό μπλοκ Move Steering.
- Να χρησιμοποιούν το προγραμματιστικό μπλοκ Loop.
- Να γνωρίσουν τους δύο τρόπους περιστροφής του ρομπότ (με μετατόπιση του κέντρου του ρομπότ και χωρίς μετατόπιση).
- Να αξιοποιούν τεχνικές επίλυσης προβλήματος.

Δραστηριότητα 1: Οι μαθητές καλούνται, στο περιβάλλον του λογισμικού Lego® Mindstorms® EV3, να συνθέσουν πρόγραμμα το οποίο θα κινεί το ρομπότ για απόσταση 100 εκατοστών.

Δραστηριότητα 2: Στο πλαίσιο της 2^{ης} δραστηριότητας, με τη μέθοδο «Δοκιμής-Σφάλματος» (Trial and Error), προσπαθούν να μαντέψουν την τιμή της παραμέτρου Steering και Degrees του προγραμματιστικού μπλοκ Move Steering για να στρίψει το ρομπότ 90° μοίρες προς τα δεξιά.

Δραστηριότητα 3: Ακολουθώντας τις οδηγίες της 3^{ης} δραστηριότητας, οι μαθητές υπολογίζουν ακριβώς (με τις γνώσεις τους από τα μαθηματικά) πόσο πρέπει να περιστραφούν οι κινητήρες για να στρίψει το ρομπότ 90° μοίρες προς τα δεξιά. Στη συνέχεια, επιβεβαιώνουν ότι η τιμή που μάντεψαν στη δραστηριότητα 2 είναι σχεδόν ίδια με την τιμή που υπολόγισαν στην δραστηριότητα αυτή.

Δραστηριότητα 4: Οι μαθητές καλούνται, στο περιβάλλον του λογισμικού Lego® Mindstorms® EV3, να συνθέσουν πρόγραμμα ώστε το ρομπότ να ακολουθήσει μια διαδρομή η οποία να έχει σχήμα τετραγώνου με πλευρά 100 εκατοστά.

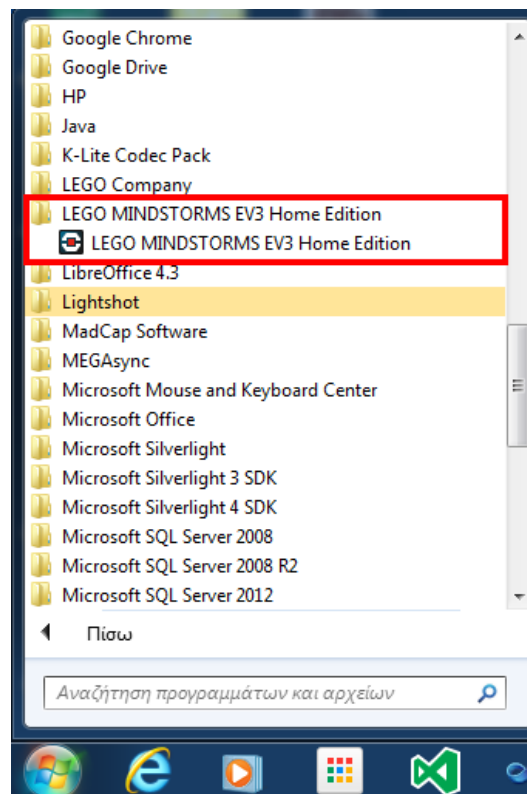
Δραστηριότητα 5: Οι μαθητές χρησιμοποιούν το προγραμματιστικό μπλοκ Loop και ξανασυνθέτουν το πρόγραμμα της προηγούμενης δραστηριότητας. Εκτελούν το πρόγραμμα και διαπιστώνουν ότι το ρομπότ κάνει ακριβώς ότι και το προηγούμενο πρόγραμμα (χωρίς τη χρήση Loop). Στη συνέχεια καλούνται να τροποποιήσουν το

προγραμματιστικό μπλοκ Loop ώστε το ρομπότ να ακολουθήσει μια διαδρομή η οποία να έχει σχήμα τετραγώνου με πλευρά 100 εκατοστά και να περάσει από κάθε πλευρά ακριβώς δύο φορές.

13. Φύλλα εργασίας

Φύλλο Εργασίας 1

Ανοίξτε το περιβάλλον προγραμματισμού του λογισμικού Lego© Mindstorms© EV3.



Δραστηριότητα 1

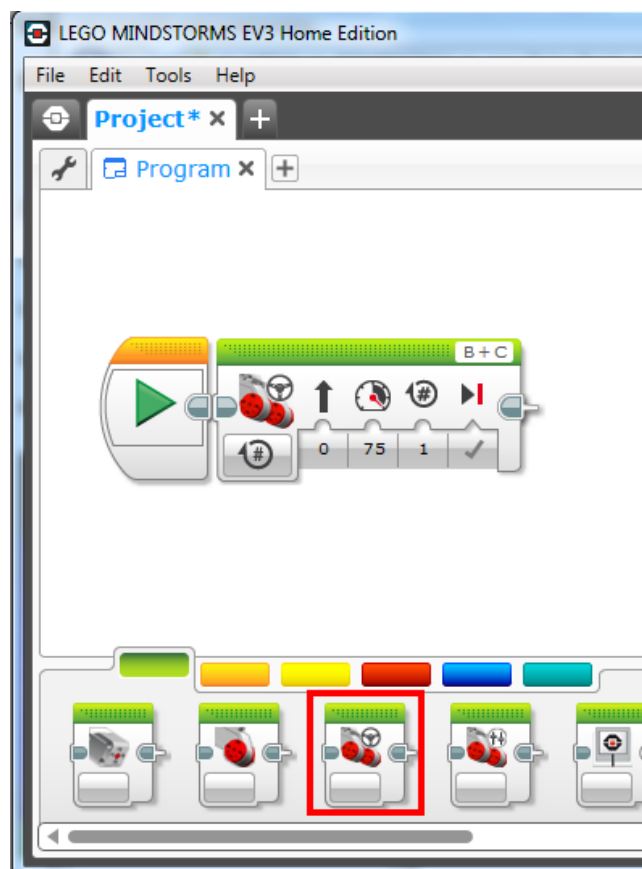
Βήμα 1:

Κάντε κλικ στο κουμπί «Νέο Έργο» για να δημιουργήσετε ένα νέο πρόγραμμα.



Βήμα 2:

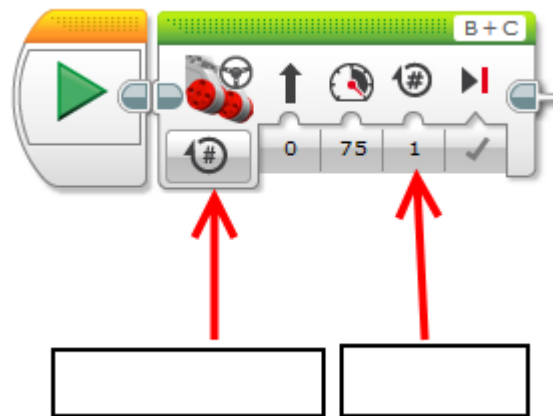
Στην περιοχή προγραμματισμού προσθέστε το προγραμματιστικό μπλοκ «Move Steering»



Βήμα 3:

Παραμετροποιήστε το μπλοκ «Move Steering» ώστε το ρομπότ να διανύσει απόσταση 100 εκατοστών.

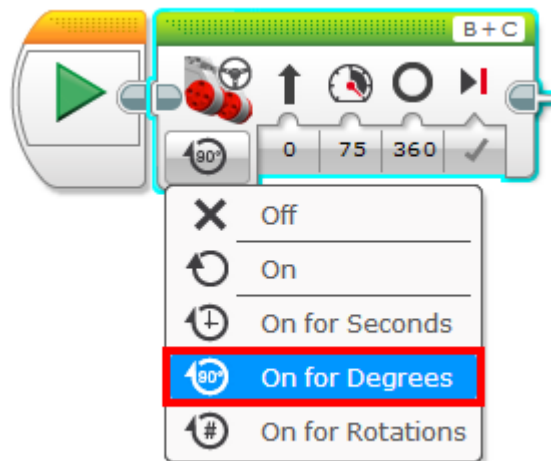
Συμπληρώστε στα μαύρα πλαίσια τις τιμές που βρήκατε.

**Δραστηριότητα 2****Βήμα 1:**

Δημιουργήστε ένα νέο πρόγραμμα και προσθέστε το «Move Steering» μπλοκ.

**Βήμα 2:**

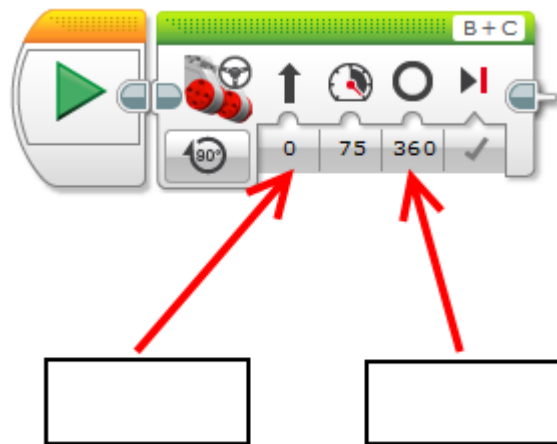
Αλλάξτε την κατάσταση λειτουργίας του Move Steering μπλοκ σε «On for Degrees».



Βήμα 3:

Με τη μέθοδο της δοκιμής και του σφάλματος ανακαλύψτε τις τιμές των παραμέτρων Steering και Degrees ώστε το ρομπότ να κάνει στροφή 90° μοιρών.

Συμπληρώστε στα διπλανά πλαίσια τις τιμές που βρήκατε.



Δραστηριότητα 3

Από τα μαθηματικά γνωρίζουμε ότι η περίμετρος ενός κύκλου δίνεται από τον τύπο:

$$\text{Περίμετρος} = 2 * \pi * \text{ακτίνα } \acute{\eta}$$

$$\text{Περίμετρος} = \pi * \text{διάμετρος} \text{ όπου το } \pi \text{ είναι περίπου } 3.14$$

Συνεπώς, αν μετρήσουμε πόσα εκατοστά είναι η διάμετρος της ρόδας που έχει το ρομπότ μας θα βρούμε την περίμετρο της ρόδας. Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιήσαμε τη ρόδα με διάμετρο 5,5 εκατοστά τότε: Περίμετρος της ρόδας = $3.14 * 5,5 = 17.27$ εκ.

Οπότε οι μοίρες που πρέπει να περιστραφεί ο κινητήρας για να διανυθεί ένα εκατοστό είναι:

$$360 / 17.27 = 20.85$$

Άρα για να διανυθούν τα 50 εκατοστά, η παράμετρος Degrees πρέπει να έχει την εξής τιμή:

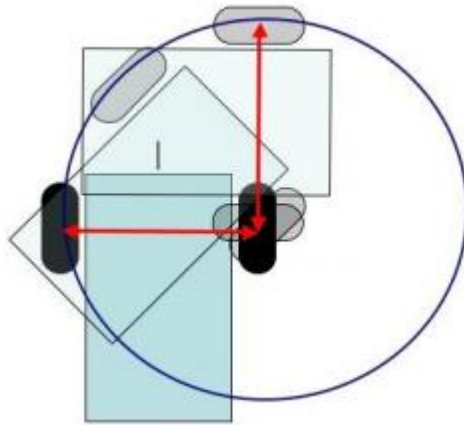
$$20.85 * 50 = 1042.5$$

Συνεπώς, η εντολή για να διανύσει το ρομπότ 50 εκατοστά (με ρόδα που έχει διάμετρο 5,5 εκατοστά) γίνεται:

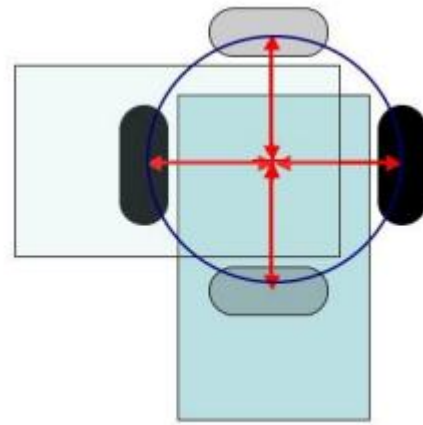


Το επόμενο βήμα είναι η περιστροφή του ρομπότ ακριβώς 90° μοίρες.

Για να στρίψει το ρομπότ ακριβώς 90° μοίρες πρέπει να έχουμε υπόψη μας τους παρακάτω 2 τρόπους:

1^{ος} τρόπος

Η μία ρόδα κινείται και η άλλη μένει ακίνητη. Έχουμε μετατόπιση του κέντρου του ρομπότ.

2^{ος} τρόπος

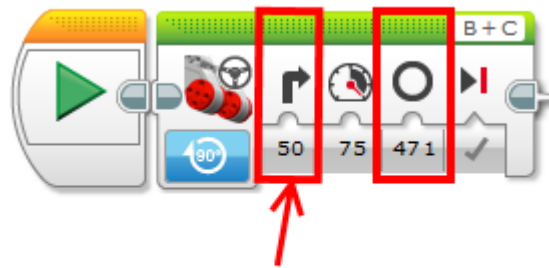
Κινούνται και οι δύο ρόδες ταυτόχρονα. Δεν μετατοπίζεται το κέντρο του ρομπότ.

Με τον 1^ο τρόπο πρέπει πρώτα να υπολογίσουμε πόσα εκατοστά είναι η περίμετρος του κύκλου που φαίνεται στο παραπάνω σχήμα (1^{ος} τρόπος). Αν η απόσταση ανάμεσα στις δύο ρόδες είναι 14,4 εκατοστά, τότε η περίμετρος του κύκλου είναι:

$$\Pi = 2 * 3,14 * \text{ακτίνα} = 2 * 3,14 * 14,4 = 90,432$$

Η απόσταση που πρέπει να διανύσει η εξωτερική ρόδα είναι το 1/4 της περιμέτρου. Δηλαδή $90,432 / 4 = 22,608$ εκατοστά. Άρα η εξωτερική ρόδα πρέπει να περιστραφεί κατά

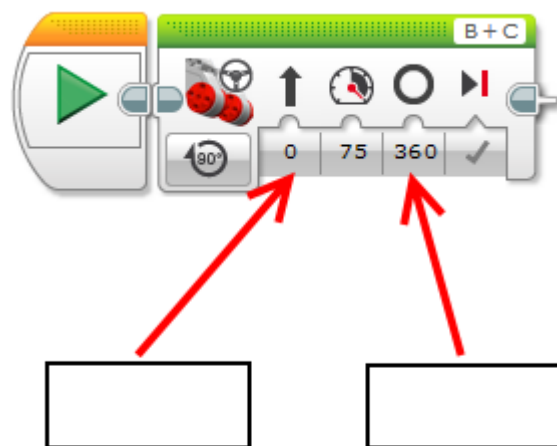
$$22,608 * 20,85 = 471,38 \text{ μοίρες}$$



Η παράμετρος Steering με τιμή 50 περιστρέφει μόνο τη μία ρόδα

Βήμα 1:

Κάντε τους παραπάνω υπολογισμούς για το ρομπότ που έχετε στη διάθεση σας και βρείτε τις τιμές για τις παραμέτρους Steering και Degrees ώστε το ρομπότ να περιστραφεί κατά 90° μοίρες με μετατόπιση του κέντρου του (Προσοχή: αν στην προηγούμενη δραστηριότητα χρησιμοποιήσατε τον 2^ο τρόπο περιστροφής τότε χρησιμοποιήστε τον 2^ο τρόπο και εδώ)



Βήμα 2:

Συγκρίνετε τις τιμές που βρήκατε στο βήμα 1 με αυτές της προηγούμενης δραστηριότητας (Βήμα 3). Τι παρατηρείτε ;

Δραστηριότητα 4

Χρησιμοποιώντας τις εντολές των προηγούμενων δραστηριοτήτων αναπτύξτε πρόγραμμα ώστε το ρομπότ να ακολουθήσει μια διαδρομή η οποία να έχει σχήμα τετραγώνου με πλευρά 100 εκατοστά.

Παρατηρήστε το νέο πρόγραμμα που αναπτύξατε και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

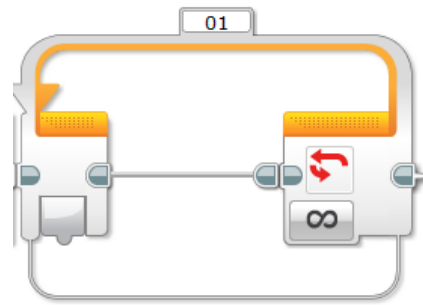
Ποια προγραμματιστικά μπλοκ επαναλαμβάνονται;

Πόσα μπλοκ επαναλαμβάνονται ;

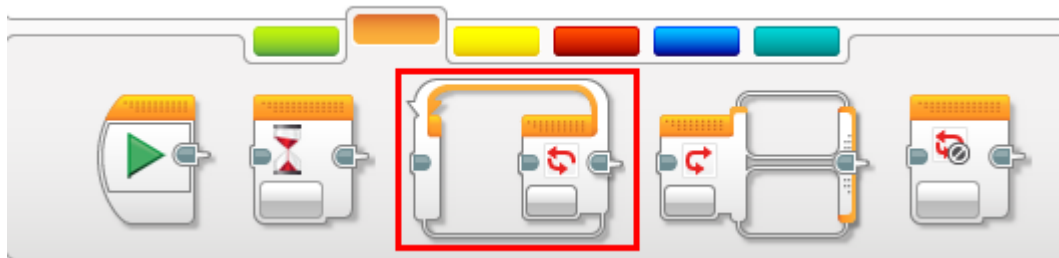
Τα μπλοκ που επαναλαμβάνονται ακολουθούν κάποιο συγκεκριμένο μοτίβο; Αν ναι, ποιο είναι αυτό ;

Δραστηριότητα 5

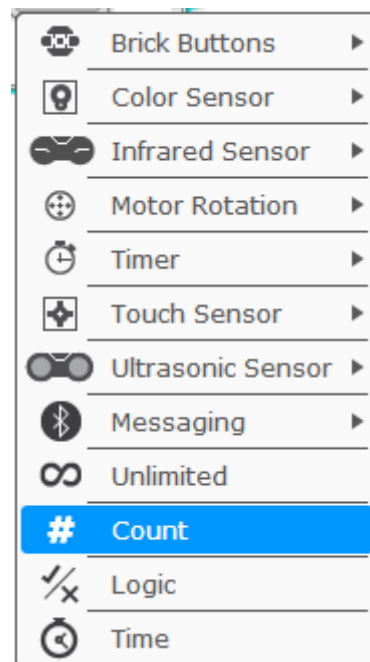
Ένας τρόπος για να χρησιμοποιούμε εντολές που επαναλαμβάνονται πολλές φορές είναι η χρήση του βρόχου (Loop).



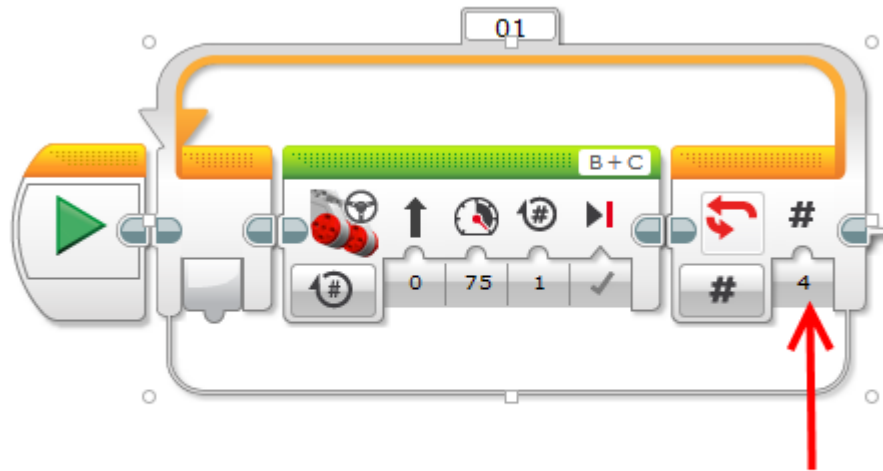
Το προγραμματιστικό μπλοκ Loop βρίσκεται στην ομάδα εντολών «Flow Control»



Το Loop μπλοκ έχει πολλές καταστάσεις λειτουργίας. Στην κατάσταση Count μπορούμε να καθορίσουμε πόσες φορές θα εκτελεστούν οι εντολές που βρίσκονται μέσα στο Loop.



Για παράδειγμα, στο παρακάτω Loop μπλοκ, το Move Steering μπλοκ (μέσα στο Loop) θα εκτελεστεί τέσσερις φορές.



Αναπτύξτε πρόγραμμα, με τη χρήση του Loop μπλοκ, ώστε το ρομπότ να ακολουθήσει μια διαδρομή η οποία να έχει σχήμα τετραγώνου με πλευρά 100 εκατοστά (δηλαδή το ίδιο πρόγραμμα με την προηγούμενη δραστηριότητα).

Υπόδειξη: Τα μπλοκ που ανακαλύψατε ότι επαναλαμβάνονται στην προηγούμενη δραστηριότητα τοποθετήστε τα μέσα στο Loop μπλοκ.

Συγκρίνετε το πρόγραμμα που αναπτύξατε με το Loop μπλοκ με αυτό της προηγούμενης δραστηριότητας. Ποιο θεωρείτε καλύτερο και γιατί ;

Τι τροποποιήσεις πρέπει να γίνουν στο πρόγραμμα που αναπτύξατε ώστε το ρομπότ να ακολουθήσει μια διαδρομή η οποία να έχει σχήμα τετραγώνου με πλευρά 100 εκατοστά και να περάσει από κάθε πλευρά ακριβώς δύο φορές ;

14. Αξιολόγηση των μαθητών

Η αξιολόγηση των μαθητών, σε ομαδικό επίπεδο, θα γίνει από τα συμπληρωμένα φύλλα εργασίας που οι ομάδες καλούνται να παραδώσουν μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων. Σε ατομικό επίπεδο, η αξιολόγηση θα προκύψει από την παρατήρηση και τη συμμετοχή του μαθητή καθ' όλη τη διάρκεια του σεναρίου. Κατά τη διάρκεια της εργασίας ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί τις δραστηριότητες των μαθητών του ώστε να εντοπίσει τυχόν ελλείψεις που έχουν.

Στο τέλος του σεναρίου οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν ατομικά σε ένα ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις ανοικτού και κλειστού τύπου πάνω στα κύρια σημεία του μαθήματος. Το ατομικό ερωτηματολόγιο και το φύλλο εργασίας που παραδίδεται συμπληρωμένο από κάθε ομάδα θα αξιοποιηθούν ως ανατροφοδότηση για την όλη διαδικασία.

15. Προβλέπεται εργασία στο σπίτι;

Όχι.

16. Βιβλιογραφία

- Παχουλή Αγνή, Σενάριο Διδασκαλίας: «Προγραμματισμός ενός κινούμενου Ρομπότ, επεξεργασία μετρήσεων κίνησης και εξαγωγή γραφικών παραστάσεων κίνησης με τη χρήση Υπολογιστικών Φύλλων»
- Γρηγοριάδου Μ., Γόγουλου Α., Γουλή Ε., Γλέζου Κ., Μπούμπουκα Μ., Παπανικολάου Κ., Τσαγκάνου Γ., Κανίδης Ε., Δουκάκης Δ., Φράγκου Σ., Βεργίνης Η., Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών 2009.
- Επιμορφωτικό Υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα ΚΣΕ, Τεύχος 6Α, Θεωρία Διδακτική της Πληροφορικής, Μάρτιος 2013.
- Επιμορφωτικό Υλικό για τον κλάδο ΠΕ19-20, Τεύχος 6Β, Διδακτικά Σενάρια, Μάρτιος 2013.