

# ΕΝΟΤΗΤΑ 1 - ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΡΧΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΡΟΜΠΟΤ R4



## Περιεχόμενα

1. Περιγραφή.....	3
2. Χαρακτηριστικά .....	3
3. Προδιαγραφές .....	3
4. Κιτ προϊόντος .....	4
5. Ρομπότ R4 .....	8
5.1 Περιγραφή Ελεγκτή .....	8
6. Ξεκινώντας με το Arduino .....	11
6.1 Εγκατάσταση Arduino IDE .....	11
6.2 Εγκατάσταση προγράμματος οδήγησης της πλακέτας V4.0 .....	14
6.3 Ρυθμίσεις Arduino IDE .....	20
6.4 Προσθήκη βιβλιοθηκών .....	26
7. Συναρμολόγηση Οχήματος Ρομπότ.....	29
Δραστηριότητα 7.1 Συναρμολόγηση κάτω βάσης έξυπνου οχήματος .....	29
Δραστηριότητα 7.2: Τοποθέτηση και στήριξη αισθητήρα υπερήχων .....	36
Δραστηριότητα 7.3: Συναρμολόγηση Άνω Βάσης έξυπνου οχήματος .....	38
Δραστηριότητα 7.4: Σύνδεση τελικού οχήματος .....	42
Δραστηριότητα 7.5: Σύνδεση Αισθητήρα Υπερήχων και Αισθητήρα Παρακολούθησης Γραμμής στην Πλακέτα Οδήγησης .....	43
Δραστηριότητα 7.6: Σύνδεση Σερβοκινητήρα3 (Σερβοκινητήρας 3) και Δέκτη Υπέρυθρων στην Πλακέτα Οδήγησης .....	45
Δραστηριότητα 7.7: Σύνδεση Κινητήρων Έξυπνου Οχήματος στην Πλακέτα Οδήγησης .....	46
Δραστηριότητα 7.8: Σύνδεση Τροφοδοσίας Τελικού Οχήματος.....	48
Δραστηριότητα 7.9: Αρχικός προγραμματισμός σερβοκινητήρων για προγραμματισμό με Arduino IDE .....	49
Δραστηριότητα 7.10: Σύνδεση Βάσης Βραχίονα.....	51
Δραστηριότητα 7.11: Σύνδεση Σερβοκινητήρα βραχίονα (Σερβοκινητήρας 2) στο Ρομπότ R4 και στην Πλακέτα Οδήγησης .....	55
Δραστηριότητα 7.12: Σύνδεση βραχίονα οχήματος .....	58
Δραστηριότητα 7.13: Σύνδεση Σερβοκινητήρα Δαγκάνας (Σερβοκινητήρας 1) και Δαγκάνας Ρομπότ 4 .....	62

## 1. Περιγραφή

Καθώς οι επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις συνεχώς βελτιώνονται και αναπτύσσονται με μεγάλη ταχύτητα, η ανθρώπινη κοινωνία κινείται προς μια κατεύθυνση που οδηγεί στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών που βασίζονται στη νοημοσύνη και τον αυτοματισμό. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει στους ανθρώπους να δημιουργούν και να χρησιμοποιούν προηγμένες συσκευές και συστήματα που είναι ικανά να λειτουργούν με μεγάλη ακρίβεια, αυτονομία και νοημοσύνη, χωρίς την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης. Βασισμένο σε αυτή την αρχή το ρομπότ R4 είναι ένα μοντέλο τετρακίνητου ρομπότ με μηχανικούς βραχίονες 4<sup>ων</sup> βαθμών κίνησης που μπορεί να αντικαταστήσει εντελώς τα ανθρώπινα χέρια και έχει τη δυνατότητα να εκτελέσει μια σειρά από κινήσεις στο χώρο αλλά και κινήσεις του ρομποτικού βραχίονα 4<sup>ων</sup> βαθμών κίνησης και του βραχίονα αρπαγής (grabber) που διαθέτει.

## 2. Χαρακτηριστικά

Εύκολο στην κατασκευή: δεν αποτελείται από περίπλοκα κυκλώματα συναρμολόγησης.

Υψηλής αντοχής: η βάση του αυτοκινήτου είναι υψηλής αντοχής με ακρυλικό μηχανικό βραχίονα.

Διαθέτει λειτουργία αποφυγής εμποδίων, λειτουργία παρακολούθησης αντικειμένου μέσω υπερήχων, λειτουργία ασύρματου τηλεχειρισμού, λειτουργία παρακολούθηση γραμμής.

Μεγάλης επεκτασιμότητας: με δυνατότητα προσθήκης άλλων αισθητήρων και μονάδων μέσω του ARD:icon ελεγκτή και με συνδέσεις τύπου RJ11.

Πολλαπλοί τρόποι τηλεχειρισμού: Bluetooth, τηλεχειρισμός μέσω υπέρυθρων, το ρομπότ διαθέτει δέκτη υπέρυθρων ακτινών.

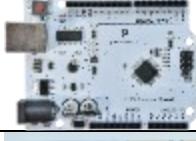
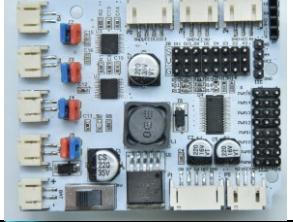
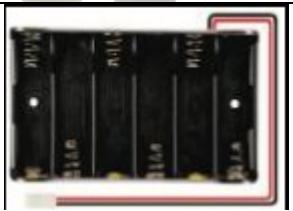
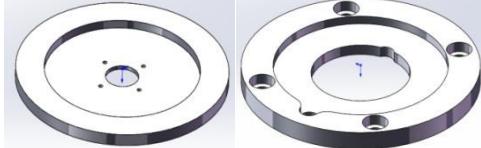
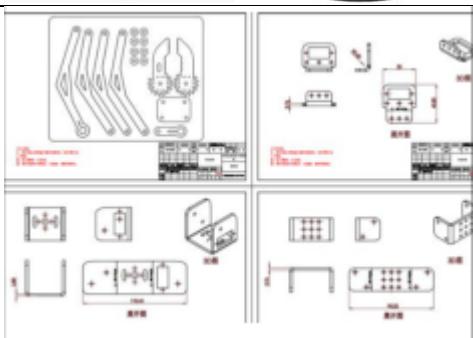
Βασικός προγραμματισμός: Εκμάθηση γλώσσας C.

## 3. Προδιαγραφές

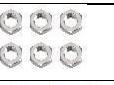
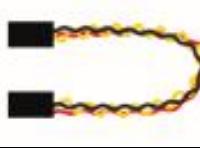
- Τάση λειτουργίας: 5v
- Τάση εισόδου: 7-12V
- Μέγιστο ρεύμα εξόδου: 3A
- Μέγιστη απαγωγή ισχύος: 25W (T=75°C)
- Ταχύτητα κινητήρα: 5V 63 rpm / λεπτό
- Μορφή κίνησης κινητήρα: μονάδα δίσκου TB6612
- Γωνία ανίχνευσης υπερήχων: <15 μοίρες
- Απόσταση ανίχνευσης υπερήχων: 2cm-400cm
- Απόσταση τηλεχειριστηρίου Bluetooth: 20-50 μέτρα (μετρημένη)
- Έλεγχος εφαρμογής Bluetooth: υποστήριξη συστήματος Android και iOS

#### 4. Κιτ προϊόντος

α/α	Όνομα	Ποσότητα	Εικόνα
1	Μοντέλο τετρακίνητου ρομπότ με μηχανικούς βραχίονες 4ων βαθμών κίνησης	1	
2	Τροχοί Αυτοκινήτου 68x26mm	4	
3	Κινητήρας 4,5V 200rpm	4	
4	Ακρυλική Βάση (κάτω βάση)	1	
5	Ακρυλική Βάση (Πάνω βάση)	1	
6	Σταθερά εξαρτήματα 23x15x5mm	4	
7	Αισθητήρας παρακολούθησης γραμμής	1	
8	Αισθητήρας Υπερήχων	1	

9	Ελεγκτής	1	
10	Πλακέτα οδήγησης κινητήρων	1	
11	Μονάδα Bluetooth	1	
12	Δέκτης υπερύθρων	1	
13	Κλειδί M2+M3	1	
14	IR Τηλεχειριστήριο	1	
15	Βάση μπαταρίας AA 6 θέσεων	1	
16	ΑΧΚ ρουλεμάν	1	
17	Καπάκι ρουλεμάν	1	
18	Ακρυλικό ρομπότ 19 τμχ Μέρη T=3mm	1	

19	Ακρυλική βάση αισθητήρα υπερήχων 73x44mm	1	
20	Καλώδιο διπλής κεφαλής JST-PH2,0mm-5P 24AWG Dupont Line 15CM	1	
21	Σερβοκινητήρας	3	
22	Καλώδιο διπλής κεφαλής JST-PH2,0mm-3P 24AWG 8CM Dupont Line	1	
23	2,0x40mm κατσαβίδι	1	
24	Σωλήνας περιέλιξης 8mm	1	
25	Καλώδιο USB	1	
26	M3 επινικελωμένα παξιμάδια	21	
27	Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M3x30mm	8	
28	Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M3x6mm	38	
29	Στηρίγματα διπλής διέλευσης M3x40mm	6	

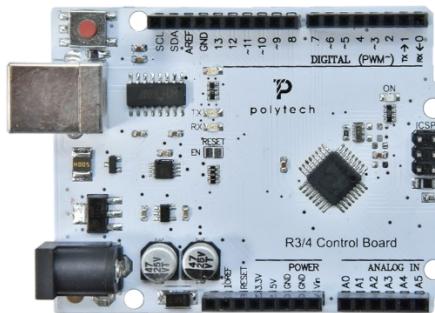
30	Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M3x8mm	6	
31	Στηρίγματα διπλής διέλευσης M3x10mm	4	
32	Επίπεδες βίδες M3x10mm	4	
33	M1,4x6 Αυτοκοχλιούμενες βίδες	6	
34	Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M2x10mm	8	
35	M2 επινικελωμένα παξιμάδια	6	
36	Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M3x10mm	8	
37	Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M3x12mm	6	
38	Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M3x16mm	2	
39	M3 επινικελωμένα αυτό-ασφαλιζόμενα παξιμάδια	14	
40	Διπλής διέλευσης M3x15mm Χάλκινο διαχωριστικό σπείρωμα	2	
41	Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M2x5mm	4	
42	Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M1,2x5mm	4	
43	2,54 3pin F-F Dupont Line 20cm	2	

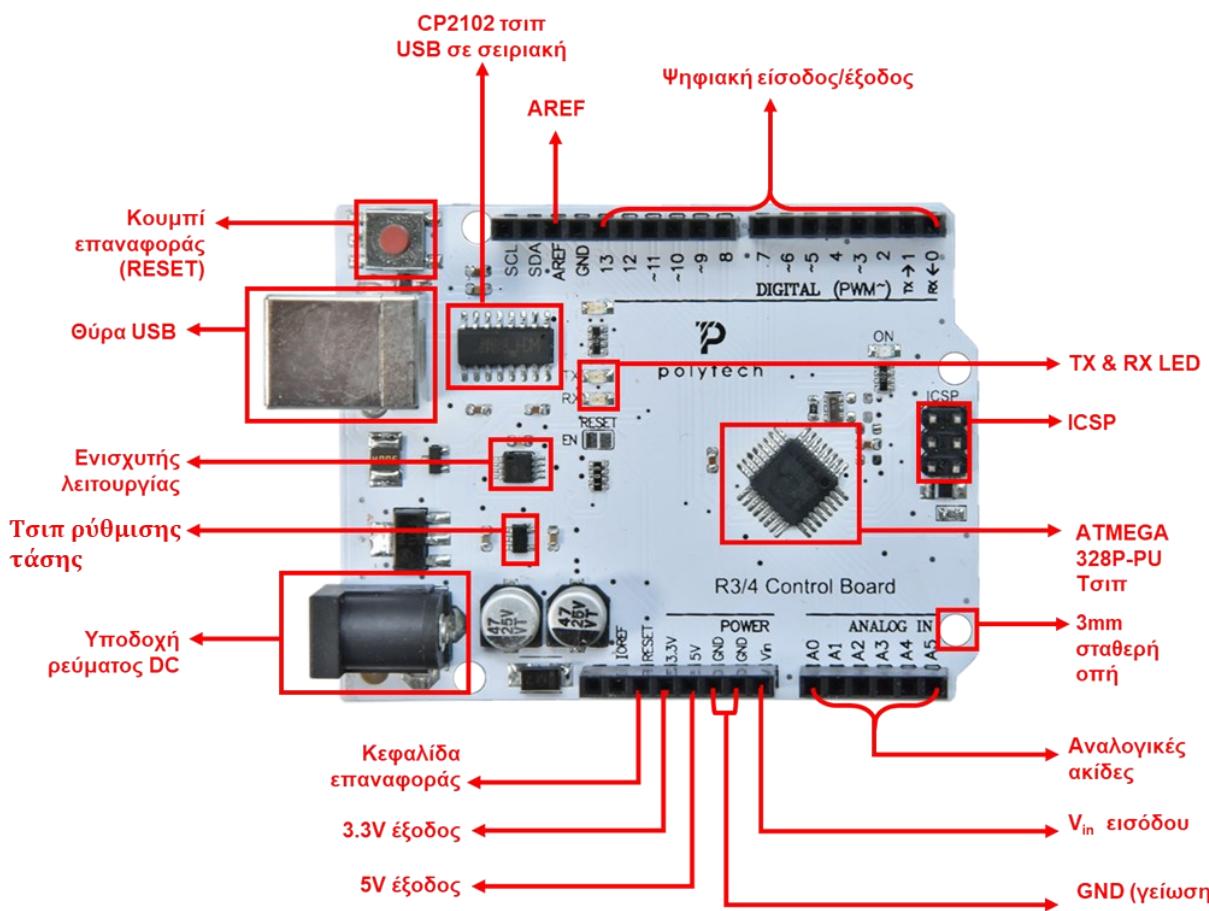
44	Kόκκινη μονάδα LED	1	
45	PH2,0mm-4P 24AWG 200mm Dupont Line Φιλικό προς το περιβάλλον	1	
46	Κατσαβίδι 3x40mm	1	
47	Μαύρα δεματικά καλώδια 3x100mm	6	
48	Φλάντζα μόνωσης	4	
49	Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M2,5x12mm	6	
50	M2,5 Επινικελωμένα παξιμάδια	6	

## 5.Ρομπότ R4

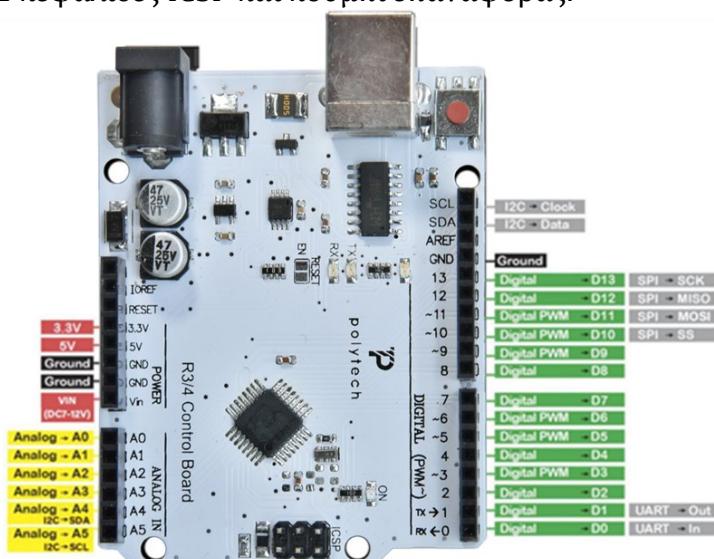
### 5.1 Περιγραφή Ελεγκτή

Ο ελεγκτής arduino αποτελεί τον πυρήνα αυτού του έχυπνου αυτοκινήτου και βασίζεται στο ATmega328PMCU, με ένα τσιπ cp2102 ως μετατροπέα UART σε USB.





Διαθέτει 14 ψηφιακές ακίδες εισόδου/εξόδου (από τις οποίες οι 6 μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως έξοδοι PWM), 6 αναλογικές εισόδους, κρύσταλλο χαλαζία 16 MHz, σύνδεση USB, υποδοχή τροφοδοσίας, 2 κεφαλίδες ICSP και κουμπί επαναφοράς.



Περιέχει όλα όσα χρειάζονται για την υποστήριξη του μικροελεγκτή. Απλώς συνδέστε το σε έναν υπολογιστή με καλώδιο USB ή τροφοδοτήστε το μέσω εξωτερικής υποδοχής DC τροφοδοσίας (DC 7-12V) ή μέσω θηλυκών κεφαλίδων Vin/GND(DC 7-12V) για να ξεκινήσετε.

Μικροελεγκτής	ATmega328P-PU
Τάση λειτουργίας	5V
Τάση εισόδου (συνιστάται)	DC7-12V
Ψηφιακές ακίδες εισόδου/εξόδου	14 (D0-D13) (εκ των οποίων 6 παρέχουν έξοδο PWM)
Ψηφιακές ακίδες εισόδου/εξόδου PWM	6 (D3, D5, D6, D9, D10, D11)
Αναλογικές ακίδες εισόδου	6 (A0-A5)
Ρεύμα DC ανά PinI/O	20 mA
Ρεύμα συνεχούς ρεύματος για ακίδα 3,3 V	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328P-PU) εκ των οποίων τα 0,5 KB χρησιμοποιούνται από τον bootloader)
SRAM	2 KB (ATmega328P-PU)
EEPROM	1 KB (ATmega328P-PU)
Ταχύτητα ρολογιού	16 MHz
LED_BUILTIN	D13

## 6. Ξεκινώντας με το Arduino

### 6.1 Εγκατάσταση Arduino IDE

Για να ξεκινήσετε να προγραμματίζετε τον ελεγκτή του ρομπότ αλλά και για να συναρμολογήσετε σωστά το ρομπότ θα πρέπει πρώτα να εγκαταστήσετε το λογισμικό και το πρόγραμμα οδήγησης Arduino.

Μπορείτε να δείτε όλες τις εκδόσεις του λογισμικού Arduino στον παρακάτω σύνδεσμο:

<https://www.arduino.cc/en/software>

## Downloads



### Arduino IDE 2.2.1

The new major release of the Arduino IDE is faster and even more powerful! In addition to a more modern editor and a more responsive interface it features autocompletion, code navigation, and even a live debugger.

For more details, please refer to the [Arduino IDE 2.0 documentation](#).

Nightly builds with the latest bugfixes are available through the section below.

SOURCE CODE  
The Arduino IDE 2.0 is open source and its source code is hosted on [GitHub](#).

**DOWNLOAD OPTIONS**

**Windows** Win 10 and newer, 64 bits  
**Windows** MSI installer  
**Windows** ZIP file

**Linux** ApplImage 64 bits (X86-64)  
**Linux** ZIP file 64 bits (X86-64)

**macOS** Intel, 10.14: "Mojave" or newer, 64 bits  
**macOS** Apple Silicon, 11: "Big Sur" or newer, 64 bits

[Release Notes](#)

Θα πάρουμε το σύστημα WINDOWS ως παράδειγμα. Κάντε κλικ στο “**Windows zip file**” , θα εμφανιστεί η παρακάτω σελίδα. Επιλέξτε “**JUST DOWNLOAD**”.

Download Arduino IDE & support its progress

Since the 1.x release in March 2015, the Arduino IDE has been downloaded **77,972,774** times — impressive! Help its development with a donation.

\$3    \$5    \$10    \$25    \$50    Other

**CONTRIBUTE AND DOWNLOAD**

— or —

**JUST DOWNLOAD**



Learn more about [donating to Arduino](#).

Στην επόμενη οθόνη επιλέξτε “**JUST DOWNLOAD**”

---

**Stay in the Loop: Join Our Newsletter!**

As a beginner or advanced user, you can find inspiring projects and learn about cutting-edge Arduino products through our **weekly newsletter**!

email \*

I confirm to have read the [Privacy Policy](#) and to accept the [Terms of Service](#) \*

I would like to receive emails about special deals and commercial offers from Arduino.

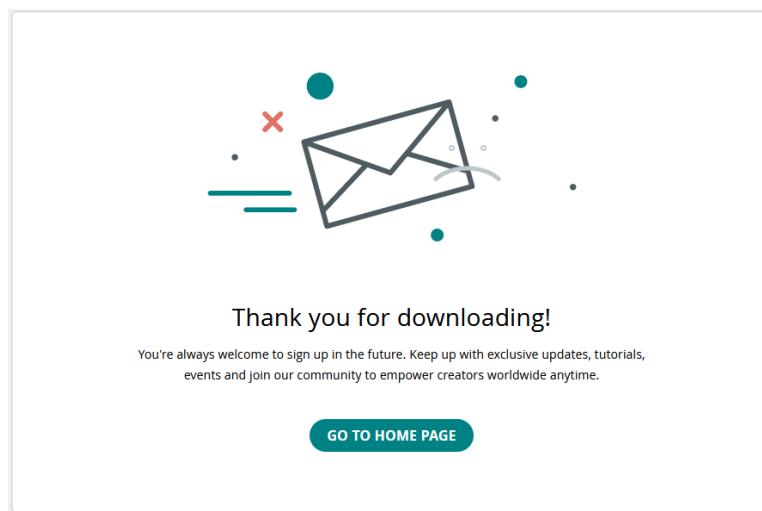
**SUBSCRIBE & DOWNLOAD**

— or —

**JUST DOWNLOAD**



Θα εμφανιστεί η επόμενη οθόνη και ο συμπιεσμένος φάκελος του οδηγού εγκατάστασης της εφαρμογής θα αρχίσει να κατεβαίνει στον υπολογιστή σας στον φάκελο των λήψεων.



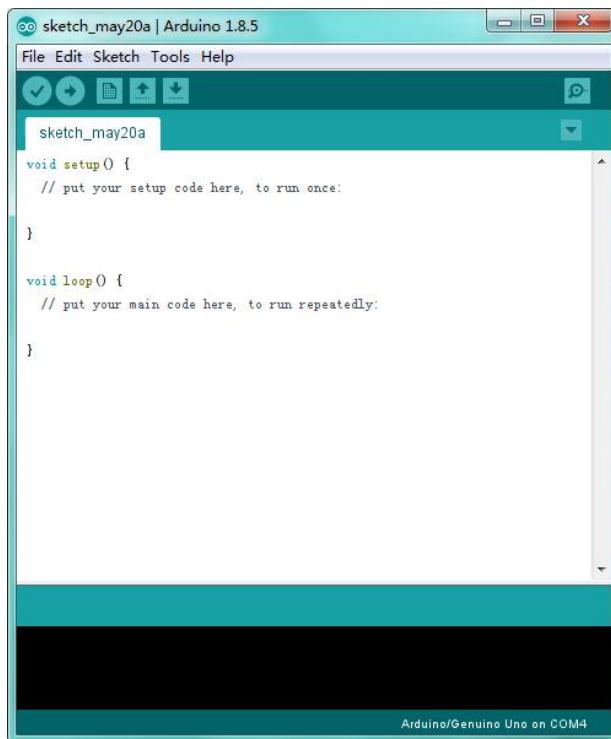
Κάντε αποκοπή του φακέλου και επικόλληση του στο φάκελο «Έγγραφα» του υπολογιστή.  
Αποσυμπιέστε το αρχείο.

Έχετε ολοκληρώσει την εγκατάσταση του Arduino IDE. Δημιουργήστε μία συντόμευση της εφαρμογής και μετακινήστε την στην επιφάνεια εργασίας.

Στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή σας, θα εμφανιστεί το διπλανό εικονίδιο:



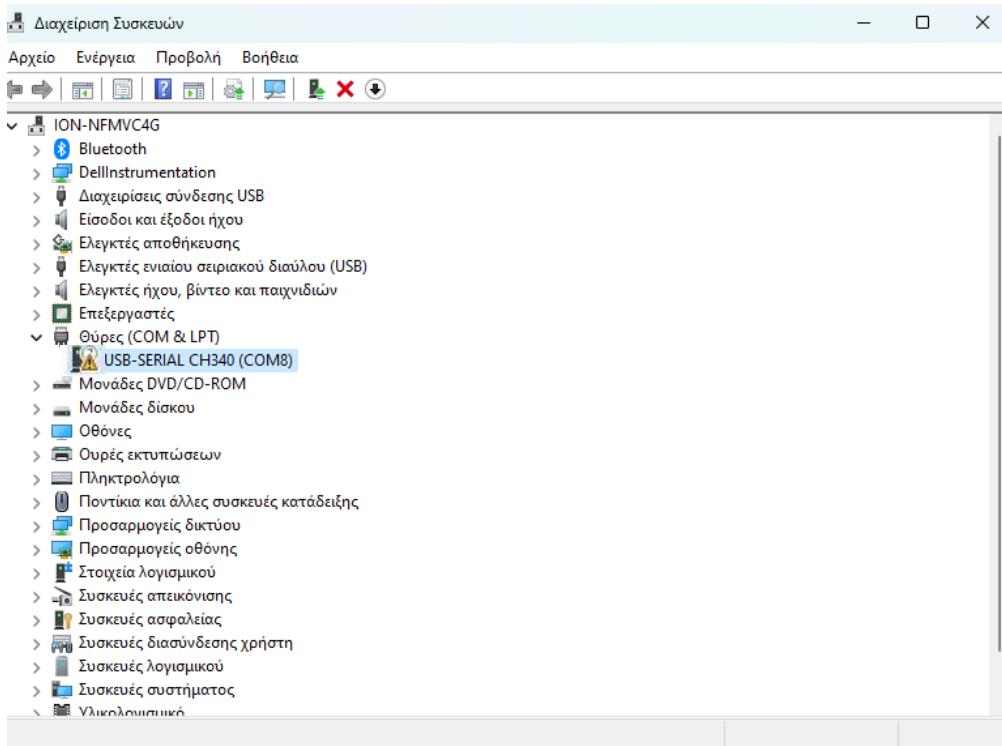
Κάντε διπλό κλικ στο εικονίδιο του Arduino για να εισέλθετε στο επιθυμητό περιβάλλον ανάπτυξης που φαίνεται παρακάτω.



## 6.2 Εγκατάσταση προγράμματος οδήγησης της πλακέτας V4.0

Συνδέστε την πλακέτα του ρομπότ στον υπολογιστή μέσω της θύρας USB.

Κάντε κλικ στο εικονίδιο του υπολογιστή σας **Computer----- Properties----- Device Manager**.



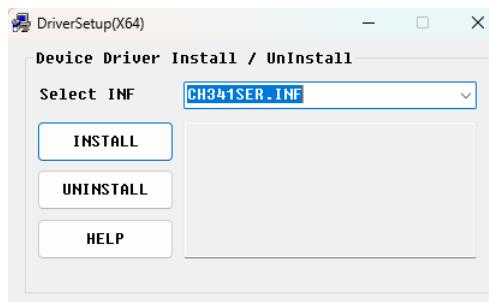
Θα δείτε ένα εικονίδιο στο "Other devices" με ένα μικρό κίτρινο προειδοποιητικό τρίγωνο δίπλα του, το οποίο υποδηλώνει ανεπιτυχή εγκατάσταση.

Αν έχετε ήδη εγκαταστήσει το πρόγραμμα οδήγησης του ρομπότ R3 των τάξεων E' και ΣΤ' δημοτικού δε χρειάζεται να εγκαταστήσετε ξανά καθώς οι δύο πλακέτες χρησιμοποιούν τους ίδιους οδηγούς.

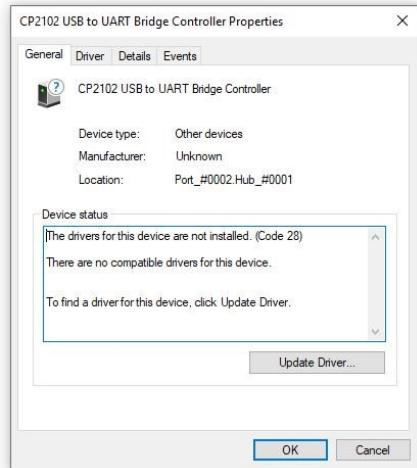
**Διαφορετικά** Στο φάκελο R4\_CODES\_INO FILES μέσα στο φάκελο DRIVERS αποσυμπιέστε (unzip) τον

φάκελο CH341SER , , και τρέξτε το αρχείο SETUP, . Επιλέξτε ναι στο αρχικό παράθυρο που εμφανίζεται.

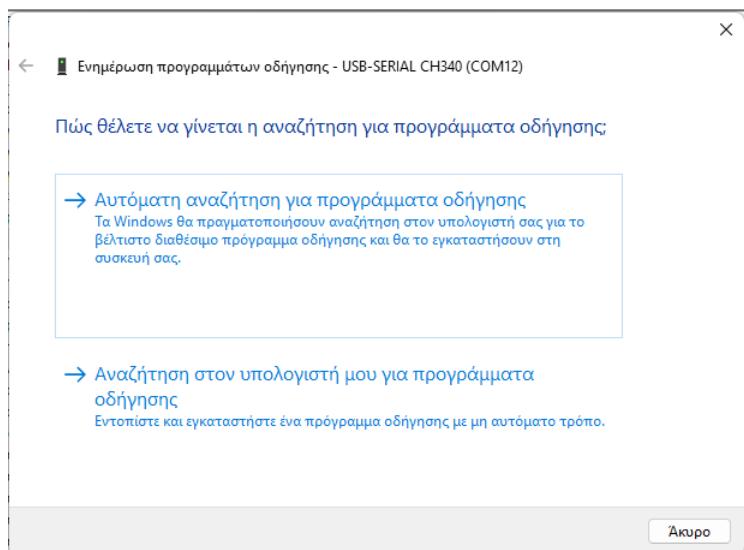
Στο επόμενο παράθυρο επιλέξτε "INSTALL".



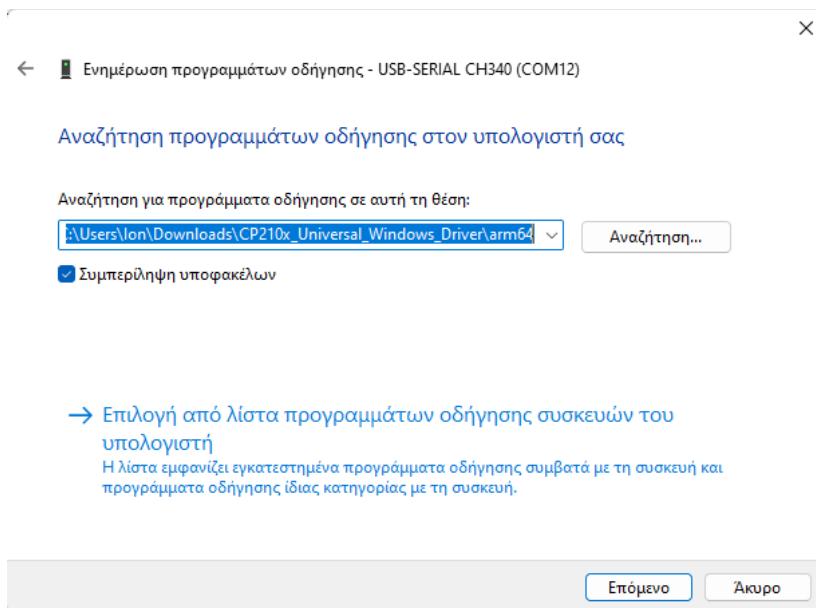
Ανοίξτε τη Διαχείριση συσκευών και ελέγξτε αν το κίτρινο θαυμαστικό εξαφανίστηκε. Διαφορετικά κάντε δεξί κλικ πάνω στο κίτρινο θαυμαστικό και επιλέξτε «ενημέρωση προγράμματος οδήγησης»



Κάντε κλικ στο κουμπί «OK».

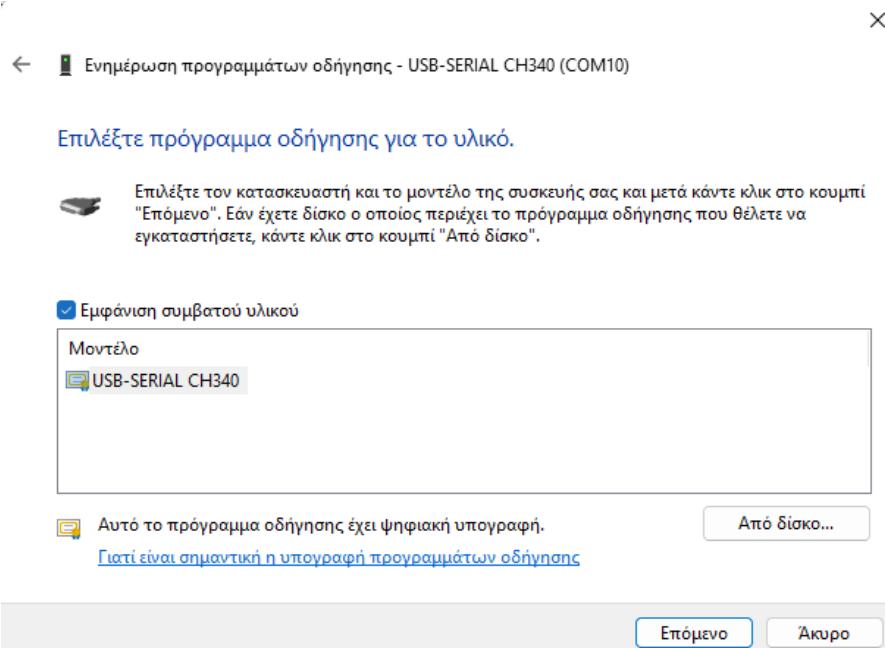


Στη συνέχεια, θα σας ζητηθεί είτε "Αυτόματη αναζήτηση για ενημερωμένο λογισμικό προγράμματος οδήγησης", είτε "Αναζήτηση στον υπολογιστή μου για λογισμικό προγράμματος οδήγησης", όπως εμφανίζεται παρακάτω. Σε αυτή τη σελίδα, επιλέξτε «Αναζήτηση στον υπολογιστή μου για λογισμικό προγράμματος οδήγησης».

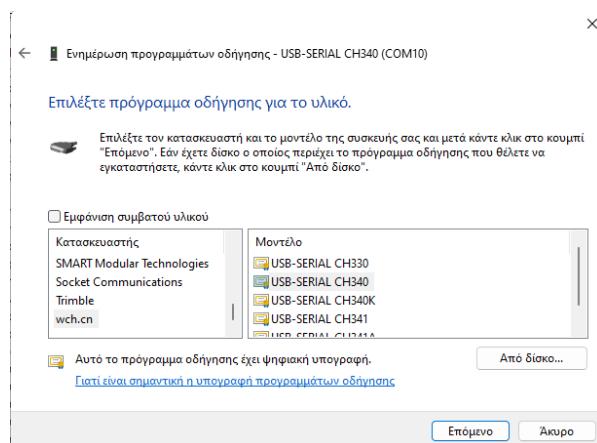


Στην επόμενο παράθυρο επιλέξτε «Επιλογή από λίστα προγραμμάτων οδήγησης συσκευών του υπολογιστή».

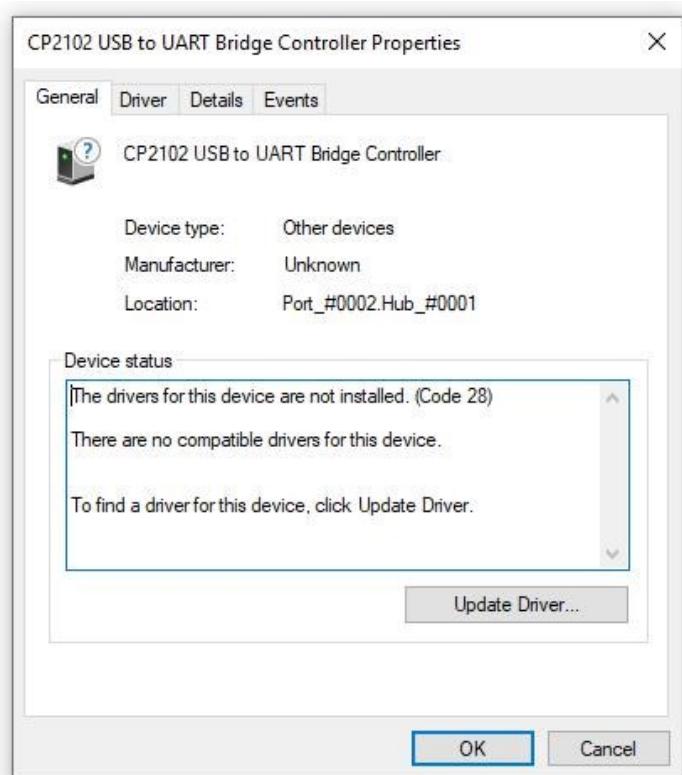
Στο επόμενο παράθυρο αν η επιλογή «Εμφάνιση συμβατού υλικού» είναι επιλεγμένη επιλέξτε το μοντέλο **“USB-SERIAL CH340”** και επόμενο.



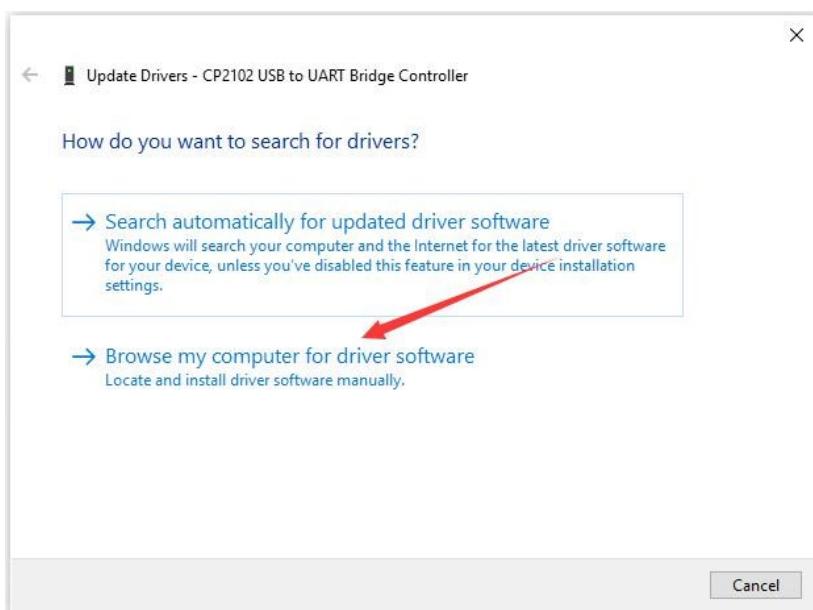
Αν η επιλογή «Εμφάνιση συμβατού υλικού» δεν είναι επιλεγμένη, επιλέξτε **“wch.nc”** → **“USB-SERIAL CH340”** και επόμενο.



Όταν ανοίξετε τη διαχείριση συσκευών, θα δείτε ότι το κίτρινο θαυμαστικό εξαφανίστηκε. Το πρόγραμμα οδήγησης εγκαταστάθηκε με επιτυχία.

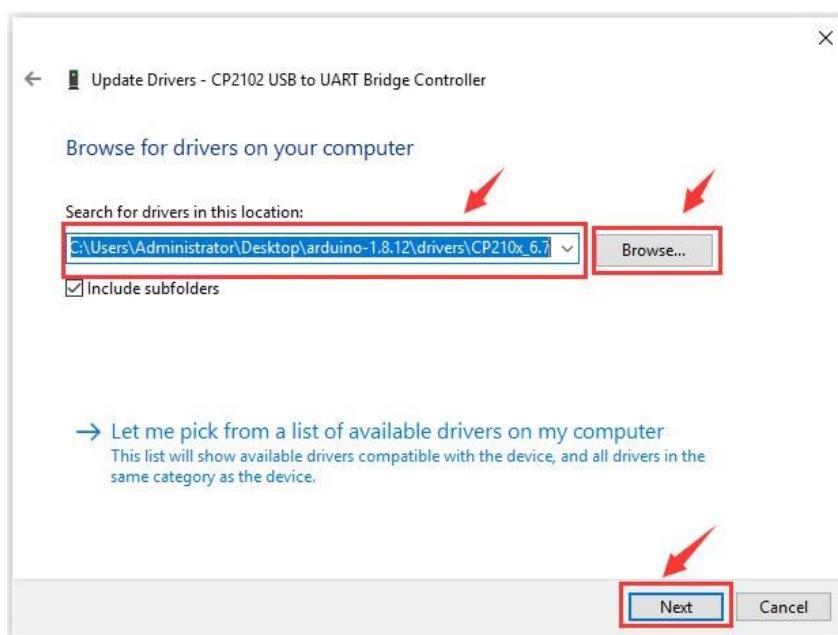


Επιλέξτε «OK» για να εισέλθετε στην ακόλουθη σελίδα, κάντε κλικ στην επιλογή "**browse my computer for updated driver software**".

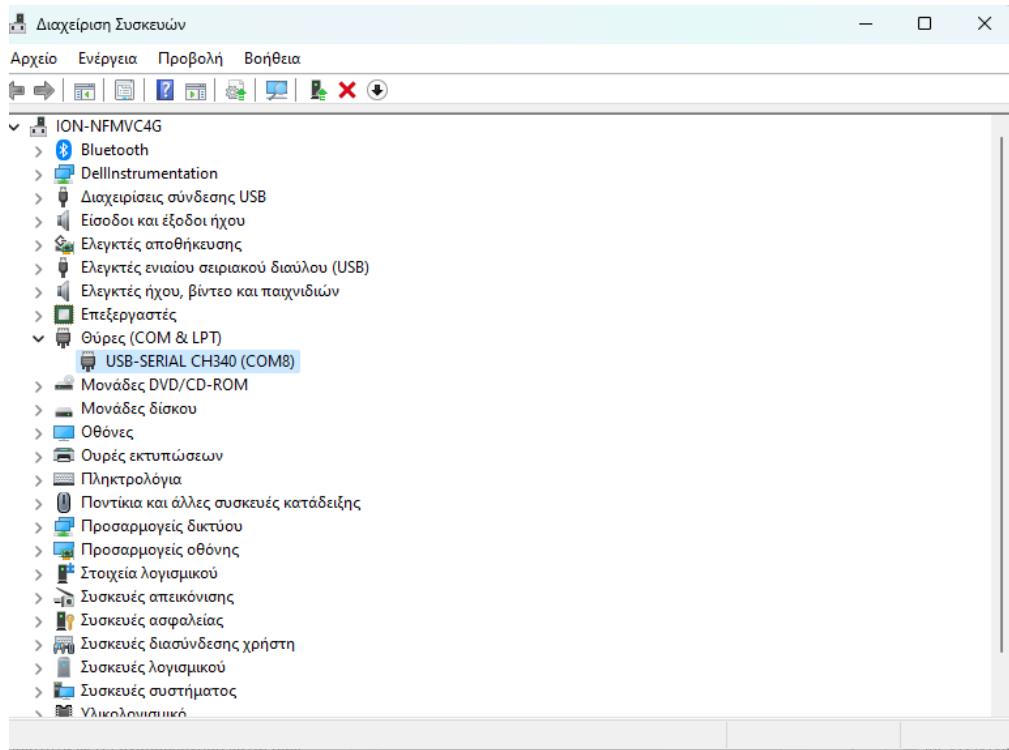


Υπάρχει ένας φάκελος **DRIVERS** στο **Arduino software installed package** (  arduino-1.8.12 ), ανοίξτε τον φάκελο του προγράμματος οδήγησης και μπορείτε να δείτε το πρόγραμμα οδήγησης του **CP210Xserieschips**.

Κάνετε κλικ στο «Browse», μετά βρίσκετε τον φάκελο του προγράμματος οδήγησης ή μπορείτε να πληκτρολογήσετε «driver» για αναζήτηση στο ορθογώνιο πλαίσιο και έπειτα να κάνετε κλικ στο «next». Το πρόγραμμα οδήγησης θα εγκατασταθεί με επιτυχία.  
(Τοποθετήστε τον φάκελο λογισμικού Arduino στην επιφάνεια εργασίας. Θα μπορούσατε να ακολουθήσετε την παρακάτω διαδικασία).



Ανοίξτε τη διαχείριση συσκευών, θα δείτε ότι το κίτρινο θαυμαστικό εξαφανίζεται. Το πρόγραμμα οδήγησης εγκαταστάθηκε με επιτυχία.

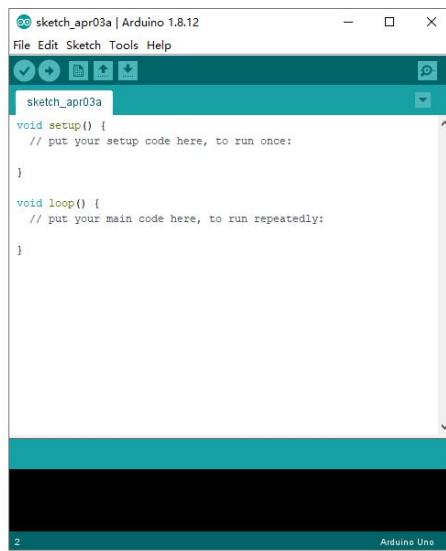


## 6.3 Ρυθμίσεις Arduino IDE

### (1) Άνοιγμα εφαρμογής.



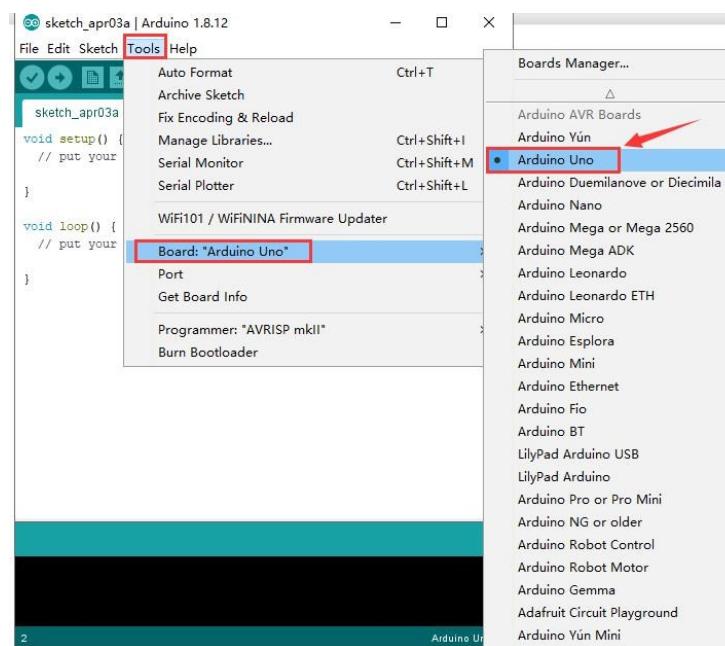
Κάντε κλικ στο εικονίδιο, ανοίξτε το Arduino IDE για να ανοίξετε την εφαρμογή



### (2) Επιλογή πλακέτας

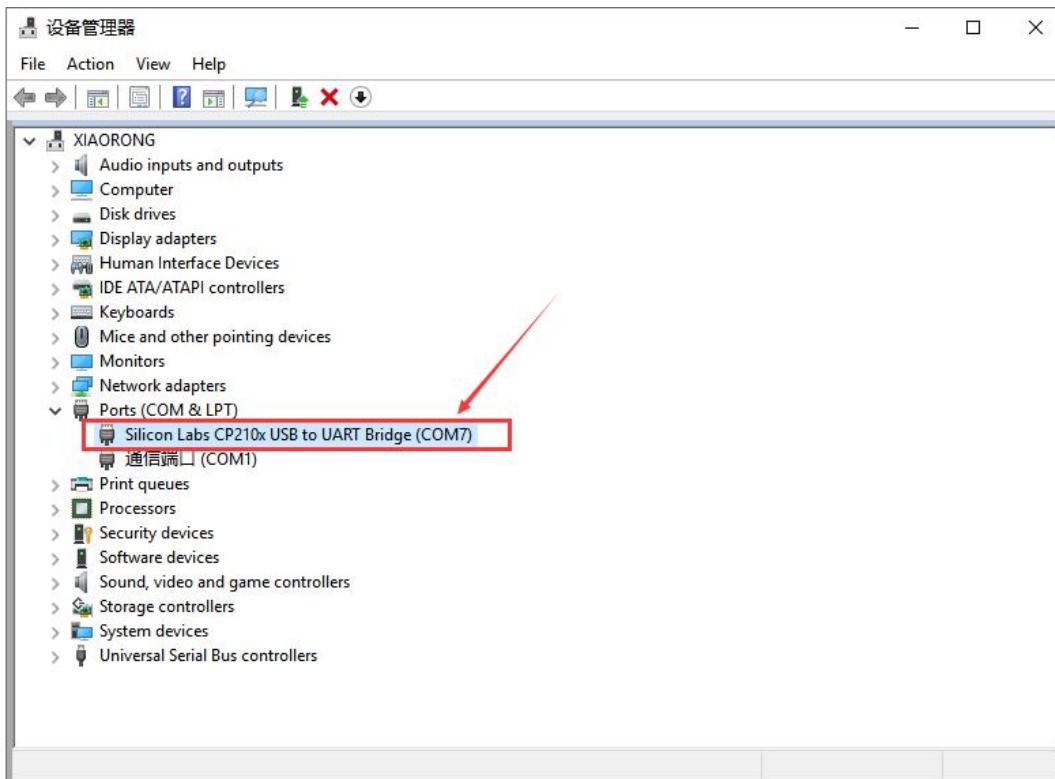
Για να αποφύγετε τα σφάλματα κατά τη μεταφόρτωση του προγράμματος στην πλακέτα, πρέπει να επιλέξετε τη σωστή πλακέτα Arduino που ταιριάζει με την πλακέτα που είναι συνδεδεμένη στον υπολογιστή σας.

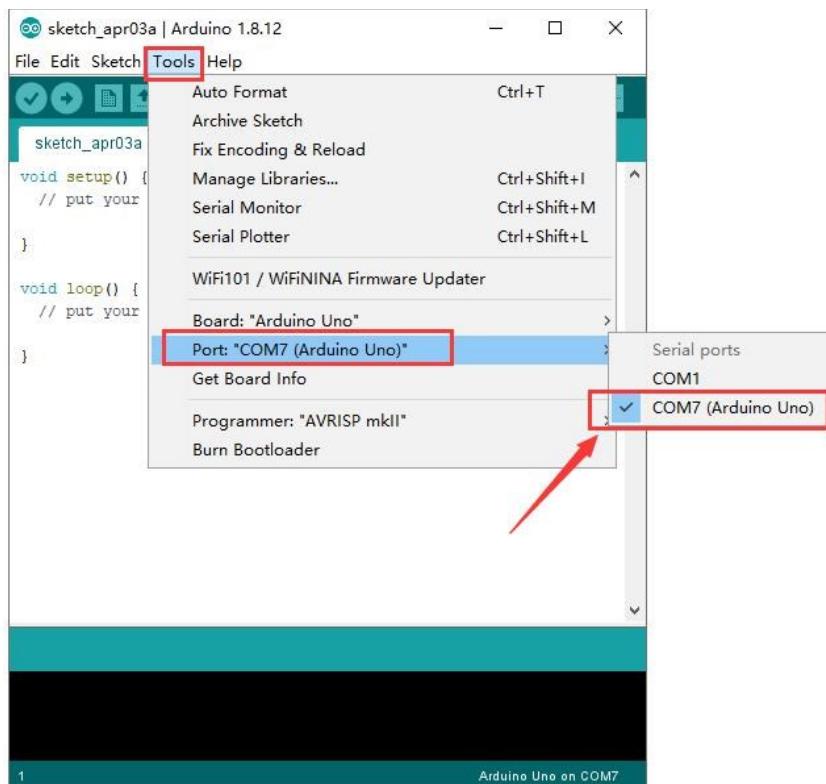
Στη συνέχεια, επιστρέψτε στο λογισμικό Arduino, κάντε κλικ στο **Tools→Board** και επιλέξτε την πλακέτα (όπως φαίνεται παρακάτω).



### (3) Επιλογή θύρας COM

Στη συνέχεια επιλέξτε τη σωστή θύρα COM (μπορείτε να δείτε την αντίστοιχη θύρα COM μετά την επιτυχή εγκατάσταση του προγράμματος οδήγησης).





#### (4) Γραμμή εργαλείων εφαρμογής

Πριν σας δείξουμε πώς να ανεβάσετε τον κώδικα στην πλακέτα σας, μπορείτε να ελέγξετε τη λειτουργία κάθε εικονιδίου στη γραμμή εργαλείων του ArduinoIDE που παρατίθεται παρακάτω:

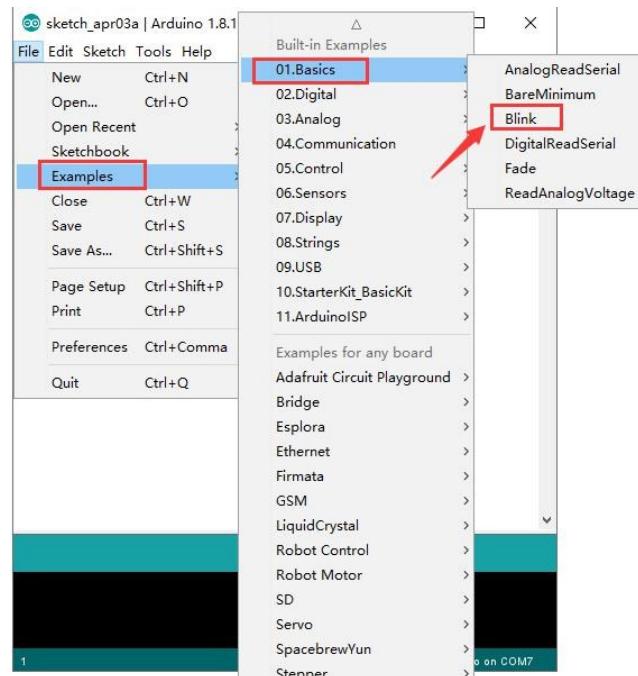


Verify/Compile		Ελέγξτε τον κώδικα για σφάλματα
Upload		Ανεβάστε το τρέχον αρχείο στο Arduino
New		Δημιουργήστε ένα νέο κενό αρχείο
Open		Εμφάνιση λίστας αρχείων
Save		Αποθηκεύστε το τρέχον αρχείο
		Εμφάνιση των σειριακών δεδομένων που αποστέλλονται από το Arduino.

Serial Monitor

**(5) Ξεκινήστε το πρώτο σας πρόγραμμα.**

Ανοίξτε το αρχείο για να επιλέξετε Example, επιλέξτε BLINK από BASIC, όπως φαίνεται παρακάτω:



```


// This example code is in the public domain.

http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink

// the setup function runs once when you press reset or power the
void setup() {
    // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
    pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);    // turn the LED on (HIGH is t
    delay(1000);                      // wait for a second
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);     // turn the LED off by making
    delay(1000);                      // wait for a second
}


```

The screenshot shows the Arduino IDE with the title "Blink | Arduino 1.8.12". The code for the "Blink" example is displayed in the main editor window. The code uses the digital pins and delay functions to toggle an LED connected to pin 13. The code is annotated with comments explaining its purpose. At the bottom right, it says "Arduino Uno on COM7".

Η ρύθμιση πλακέτας και θύρας COM, και η αντίστοιχη πλακέτα και θύρα COM εμφανίζονται κάτω δεξιά στο IDE.

```

Blink | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
Blink
This example code is in the public domain.
http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
/*
// the setup function runs once when you press reset or power the
void setup() {
    // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
    pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);    // turn the LED on (HIGH is t
    delay(1000);                      // wait for a second
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);     // turn the LED off by making
    delay(1000);                      // wait for a second
}

```

Κάντε κλίκ στο εικονίδιο “Upload” για να ξεκινήσετε τη μεταγλώττιση του προγράμματος. Ελέγχτε τα σφάλματα.

```

Blink | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
Blink
This example code is in the public domain.
http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
/*
// the setup function runs once when you press reset or power the
void setup() {
    // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
    pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

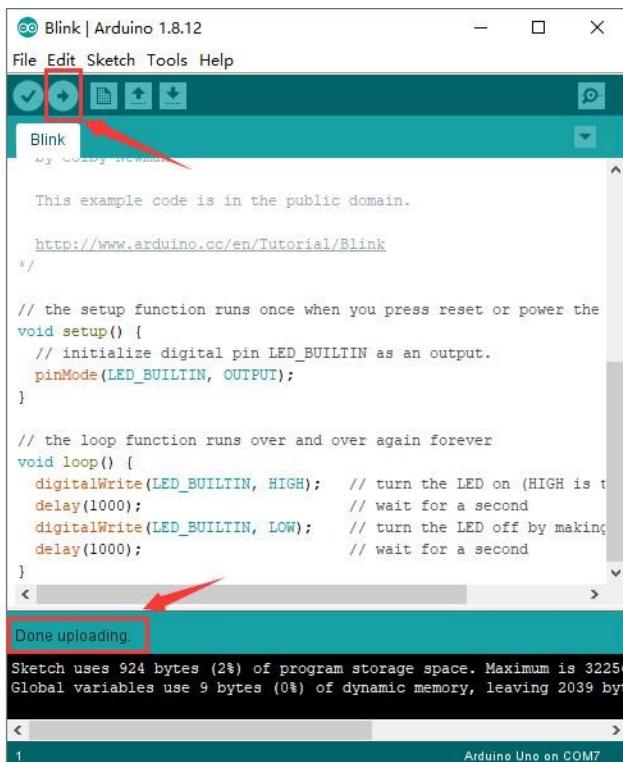
// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);    // turn the LED on (HIGH is t
    delay(1000);                      // wait for a second
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);     // turn the LED off by making
    delay(1000);                      // wait for a second
}

```

Done compiling.

Sketch uses 924 bytes (2%) of program storage space. Maximum is 32
Global variables use 9 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2039

Κάντε κλίκ στο εικονίδιο “Compile”  για να ανεβάσετε το πρόγραμμα και να το μεταφορτώστε με επιτυχία.



Μεταφορτώσατε το πρόγραμμα με επιτυχία, τα φώτα LED ανάβουν για 1 δευτερόλεπτο, και μετά σβήνουν για 1 δευτερόλεπτο. Συγχαρητήρια, τελειώσατε το πρώτο πρόγραμμα.

## 6.4 Προσθήκη βιβλιοθηκών

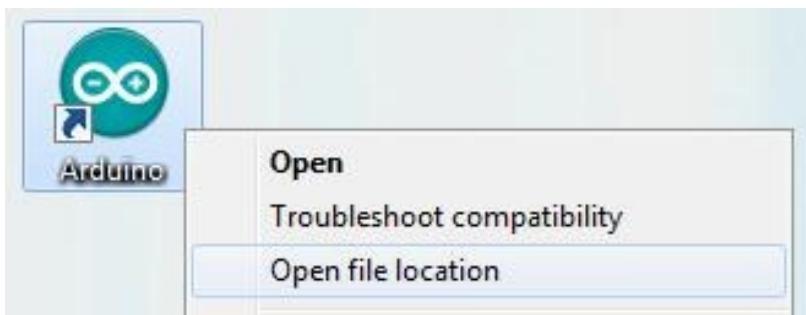
(1) Τι είναι οι Βιβλιοθήκες;

Οι βιβλιοθήκες είναι μια συλλογή κώδικα που σας διευκολύνει να συνδεθείτε σε έναν αισθητήρα, οθόνη, μονάδα κλπ. Για παράδειγμα, η ενσωματωμένη βιβλιοθήκη Liquid Crystal βοηθά στην ομιλία με οθόνες LCD. Υπάρχουν εκατοντάδες βιβλιοθήκες διαθέσιμες στο Διαδίκτυο για λήψη. Οι ενσωματωμένες βιβλιοθήκες και μερικές από τις πρόσθετες βιβλιοθήκες παρατίθενται στην αναφορά.

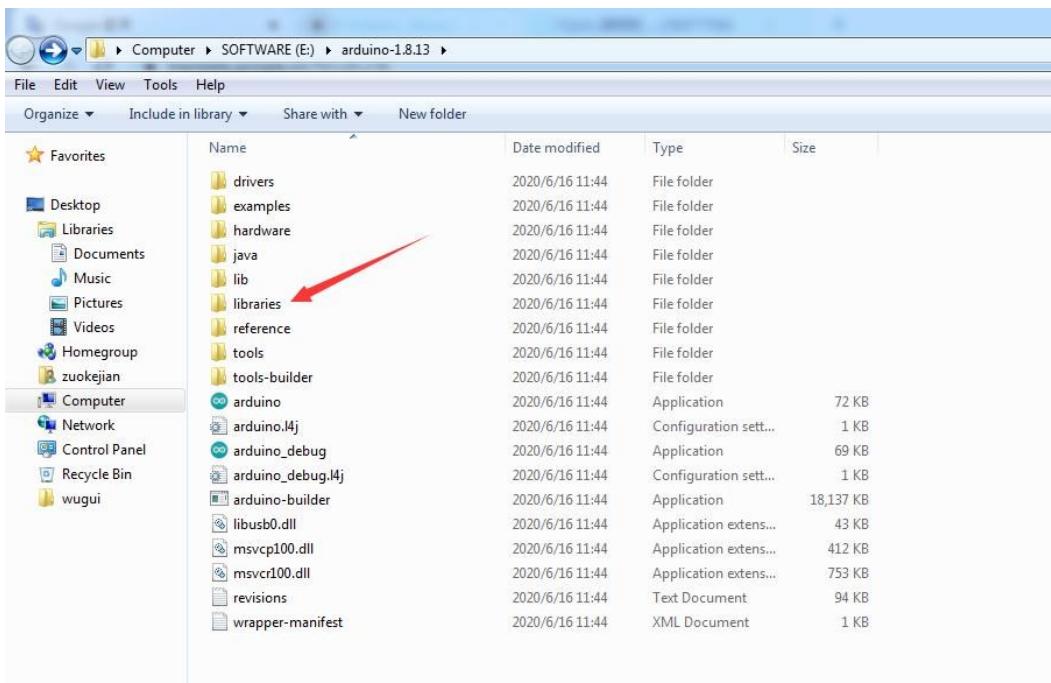
(2) Πώς να εγκαταστήσετε μια βιβλιοθήκη;

Εδώ θα παρουσιάσουμε τον πιο απλό τρόπο για να προσθέσετε βιβλιοθήκες.

**Βήμα 1 :** Αφού κατεβάσετε το Arduino IDE, μπορείτε να κάνετε δεξί κλικ στο εικονίδιο του Arduino IDE. Βρείτε την επιλογή "Open file location" που φαίνεται παρακάτω:



**Βήμα 2:** Κάντε κλικ στην επιλογή για να δείτε τον φάκελο βιβλιοθηκών. Αυτός ο φάκελος είναι το αρχείο βιβλιοθήκης του arduino.



**Βήμα 3:** Στη συνέχεια, απλά πρέπει να αντιγράψετε τον φάκελο **Libraries** και να τον επικολλήσετε στα έγγραφα του υπολογιστή σας στο φάκελο ARDUINO (C:\Users\User\Documents\Arduino).

Στη συνέχεια, οι βιβλιοθήκες του ρομπότ βραχίονα αυτοκινήτου εγκαθίστανται με επιτυχία, όπως φαίνεται παρακάτω:

This PC > en\_windows\_10\_enterprise\_ltsc\_20 (C:) > Program Files (x86) > Arduino > libraries

Name	Date modified	Type	Size
Adafruit_Circuit_Playground	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
Adafruit_GFX_Library_master	2020/11/18 16:24	File folder	1.16 MB
Adafruit_LED_Backpack_Library_master	2020/11/18 16:24	File folder	1.16 MB
Adafruit_PWM_Servo_Driver_Library_ma...	2020/11/25 11:35	File folder	1.16 MB
APDS9930_	2020/11/18 16:24	File folder	1.16 MB
Bridge	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
Dht11	2020/11/18 16:24	File folder	1.16 MB
EEPROM	2020/10/15 11:05	File folder	1.16 MB
Esplora	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
Ethernet	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
Firmata	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
GSM	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
IRremote	2020/11/18 16:24	File folder	1.16 MB
Keyboard	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
LiquidCrystal	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
Mouse	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
Oscillator	2020/10/15 11:05	File folder	1.16 MB
PS2X_lib-ide1.8	2020/11/17 9:08	File folder	1.16 MB
Robot_Control	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
Robot_Motor	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
RobotIRremote	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
SD	2020/10/15 9:27	File folder	1.16 MB
Servo	2020/10/15 10:56	File folder	1.16 MB

Εναλλακτικά μπορείτε να βρείτε τα αρχεία των βιβλιοθηκών χειροκίνητα στα παρακάτω link.

<https://github.com/adafruit/Adafruit-PWM-Servo-Driver-Library>

<https://github.com/arduino-libraries/Servo>

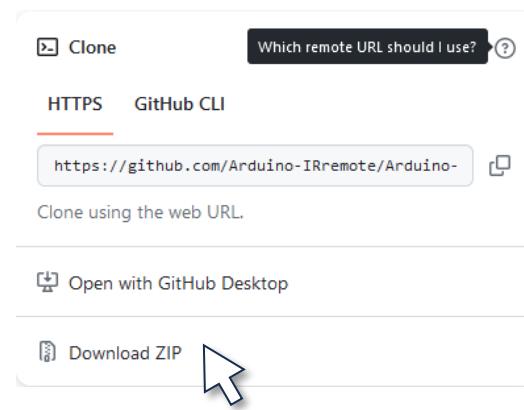
<https://github.com/Arduino-IRremote/Arduino-IRremote>

Αφού μπείτε στους συνδέσμους επιλέξτε το βέλος δεξιά από το κουμπί



για κάθε ένα





Στο αναδυόμενο παράθυρο επιλέξτε “Download ZIP”.

Αντιγράψτε τα αρχεία από τις λήψεις και επικολλήστε τα στα έγγραφα του υπολογιστή σας στο φάκελο ARDUINO (C:\Users\User\Documents\Arduino\Libraries). Αποσυμπιέστε τους φακέλους (unzip).

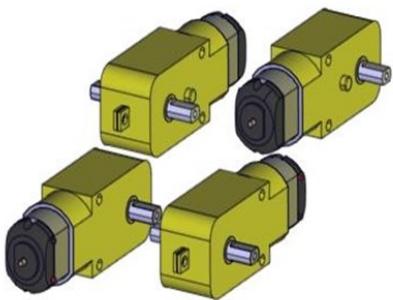
## 7. Συναρμολόγηση Οχήματος Ρομπότ

Σημείωση: Εεκολλήστε πρώτα την πλαστική μεμβράνη από την πλακέτα κατά την εγκατάσταση του ρομπότ R4.

### Δραστηριότητα 7.1 Συναρμολόγηση κάτω βάσης έξυπνου οχήματος

#### Βήμα 1: Συναρμολόγηση κάτω βάσης

Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά



Κινητήρας 4,5V 200grpm (με κεφαλές συγκόλλησης)

x4



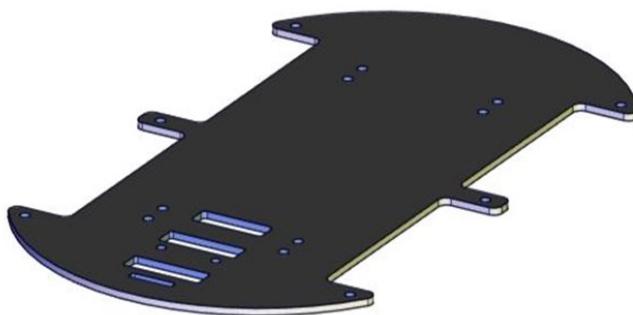
Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M3x30mm

x8



Σταθερά εξαρτήματα 23x15x5mm

x4



Ακρυλική Βάση (κάτω βάση)

x1



M3 επινικελωμένα παξιμάδια

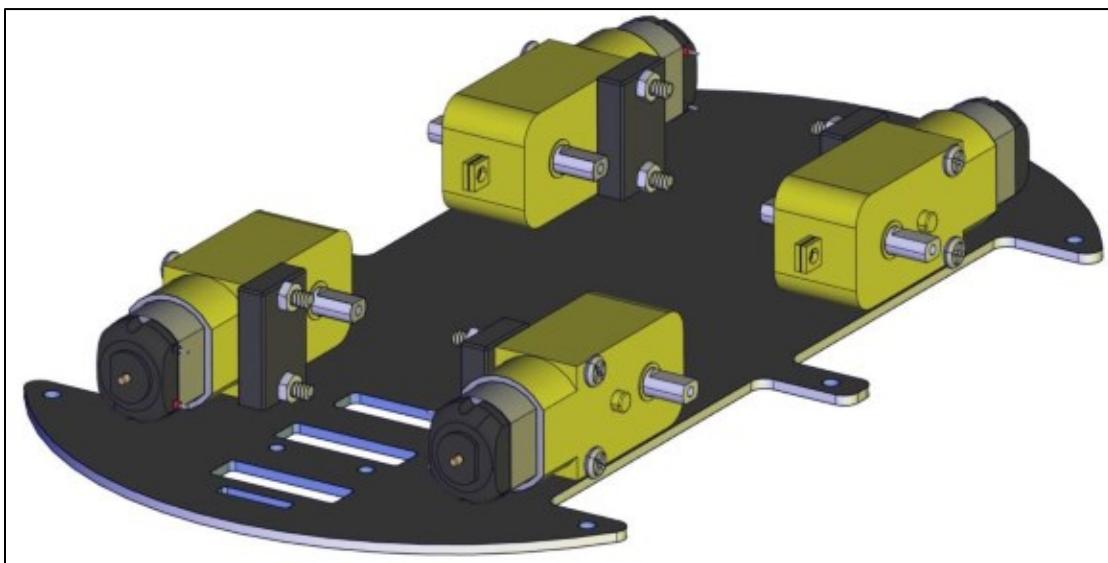
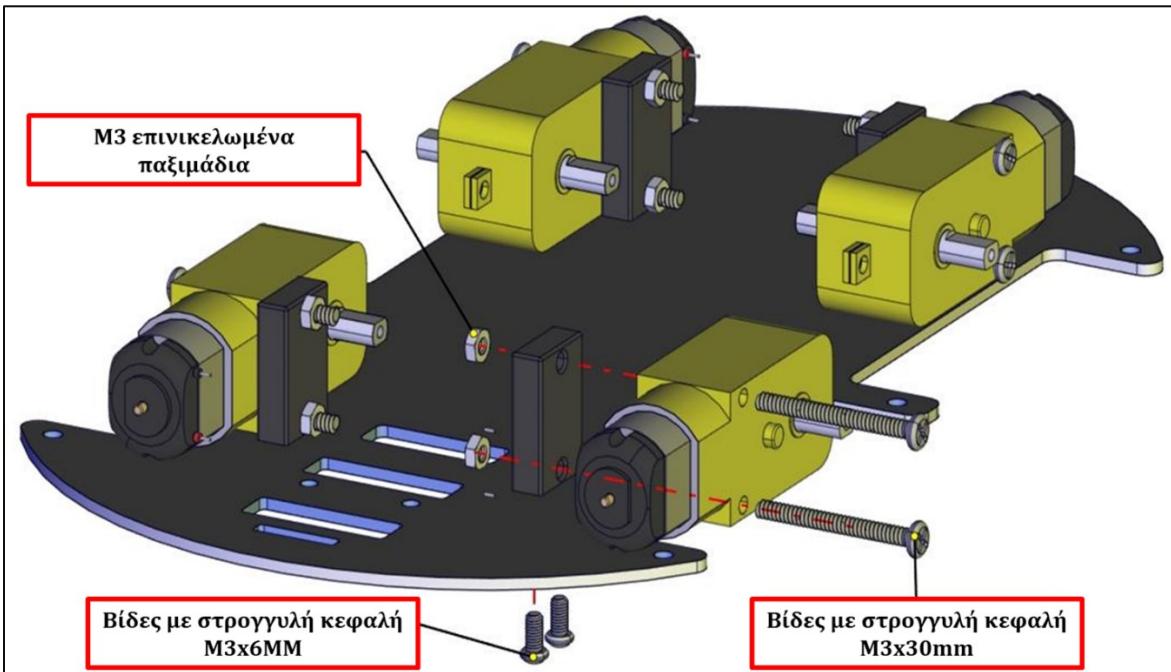
x8



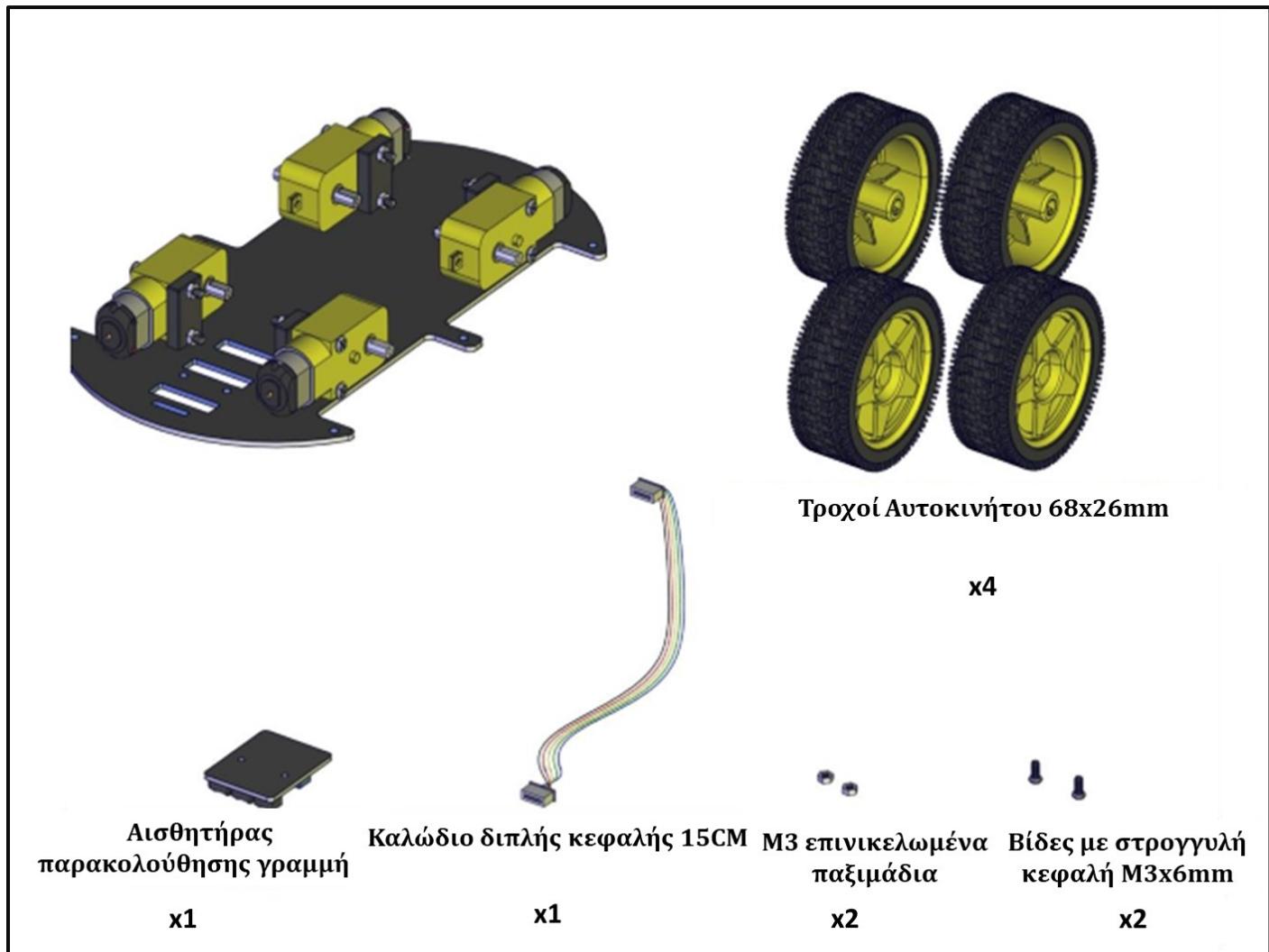
Βίδες με στρογγυλή κεφαλή M3x6mm

x8

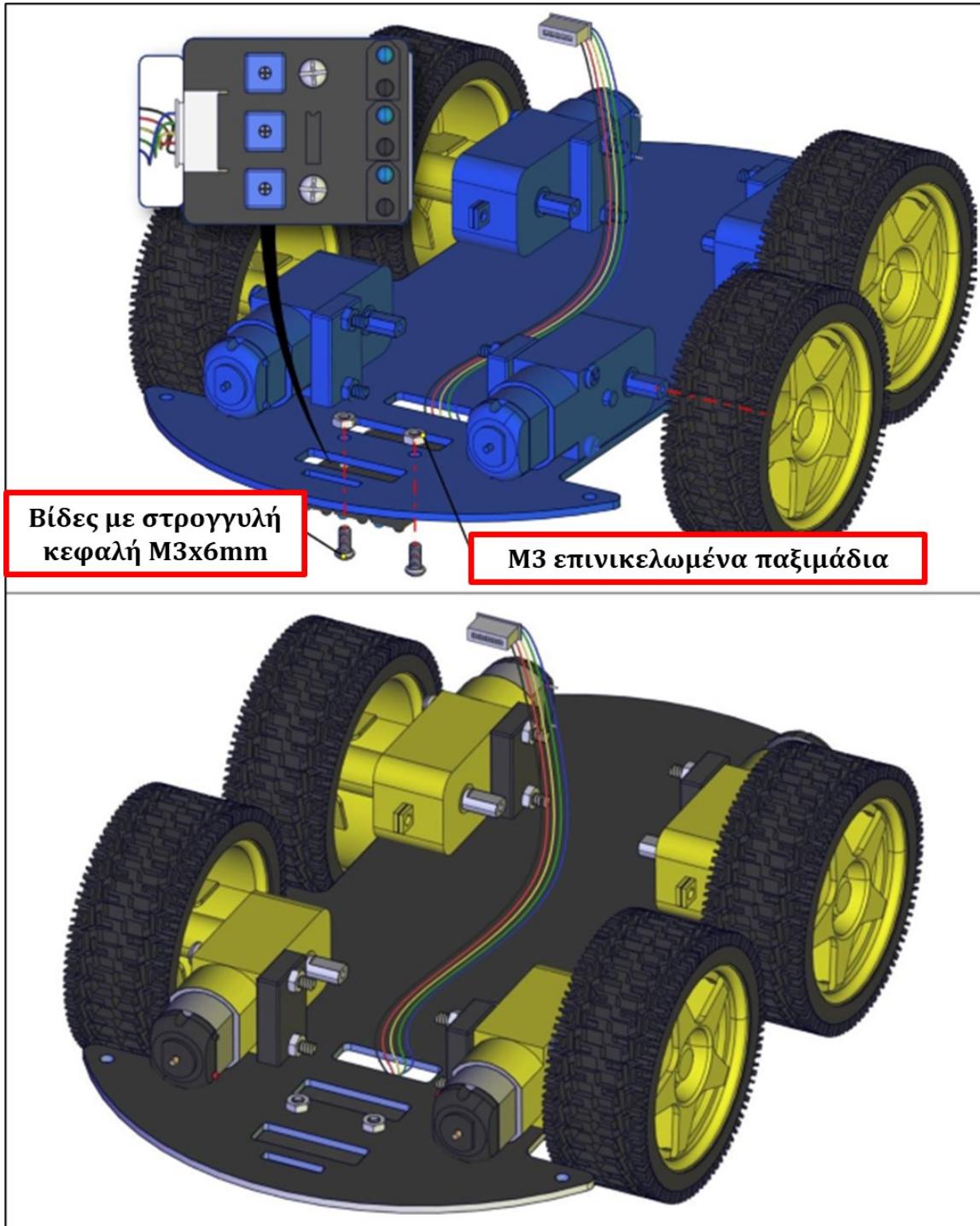
Στερεώστε τα τέσσερα σταθερά εξαρτήματα πάνω στην κάτω βάση του ρομπότ βιδώνοντας τις 8 βίδες με στρογγυλή κεφαλή M3x6mm (2 για κάθε σταθερό εξάρτημα) στις ειδικές οπές της βάσης. Στη συνέχεια βιδώστε τους 4 κινητήρες στα σταθερά εξαρτήματα χρησιμοποιώντας τις 8 βίδες στρογγυλής κεφαλής M3x30mm και τα 8 επινικελωμένα παξιμάδια M3 (2 για κάθε κινητήρα). Δείτε την παρακάτω εικόνα.



**Βήμα 2: Συναρμολόγηση τροχών και Αισθητήρα παρακολούθησης γραμμής**  
 Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:

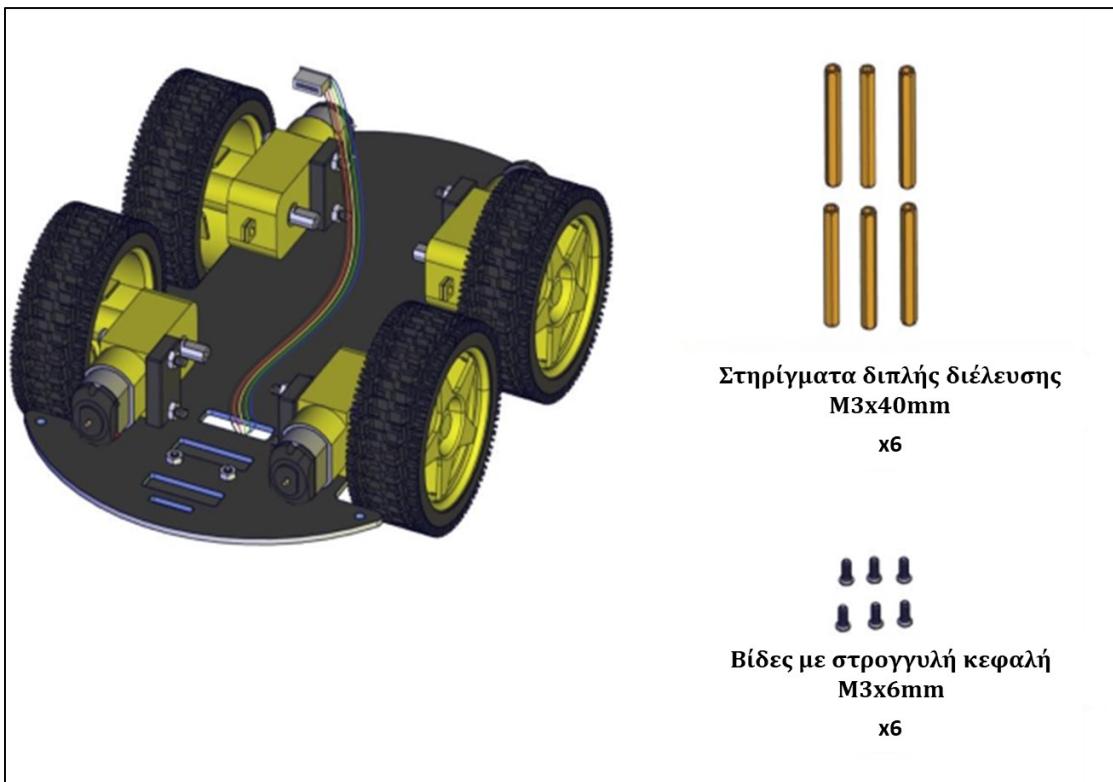


Συνδέστε τη μία άκρη του καλωδίου διπλής κεφαλής στον αισθητήρα παρακολούθησης γραμμής και τοποθετήστε τον αισθητήρα στο κάτω μέρος της κάτω ακρυλικής βάσης χρησιμοποιώντας 2 βίδες στρογγυλής κεφαλής M3x6mm και σφίξτε με τα M3 επινικελωμένα παξιμάδια, όπως εμφανίζεται στη παρακάτω εικόνα. Έπειτα στερεώστε τις ρόδες στις κεφαλές συγκόλησης των 4 αντίστοιχων κινητήρων.

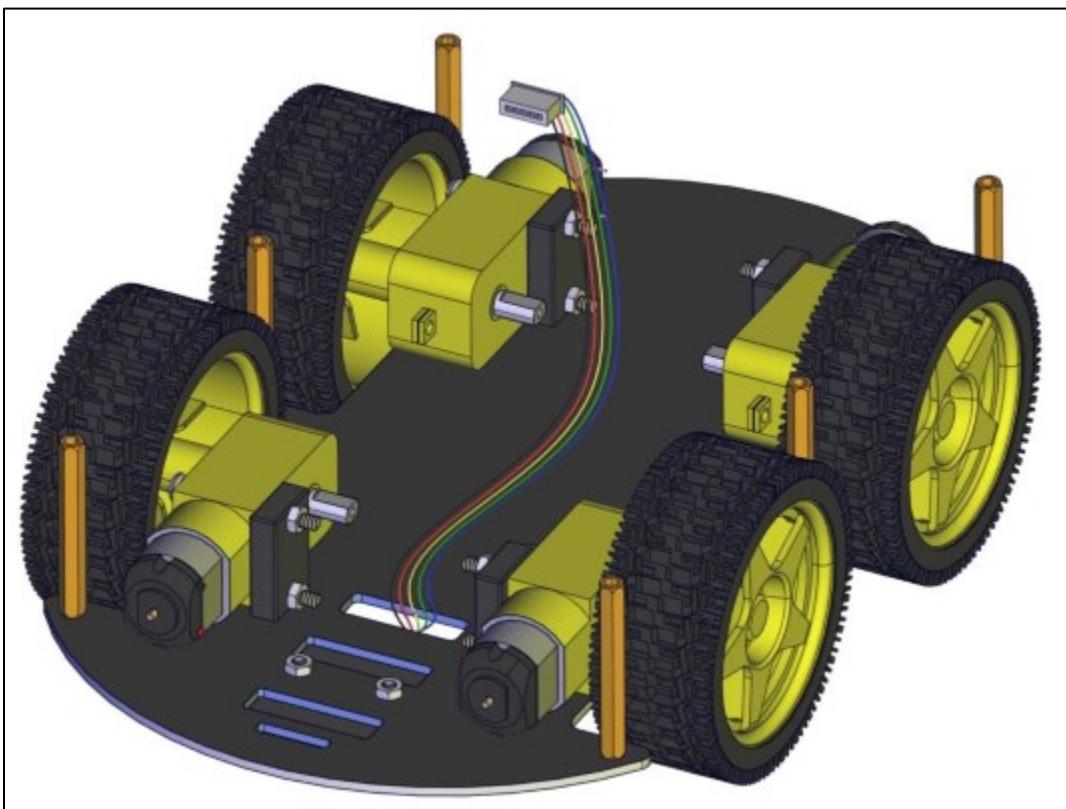
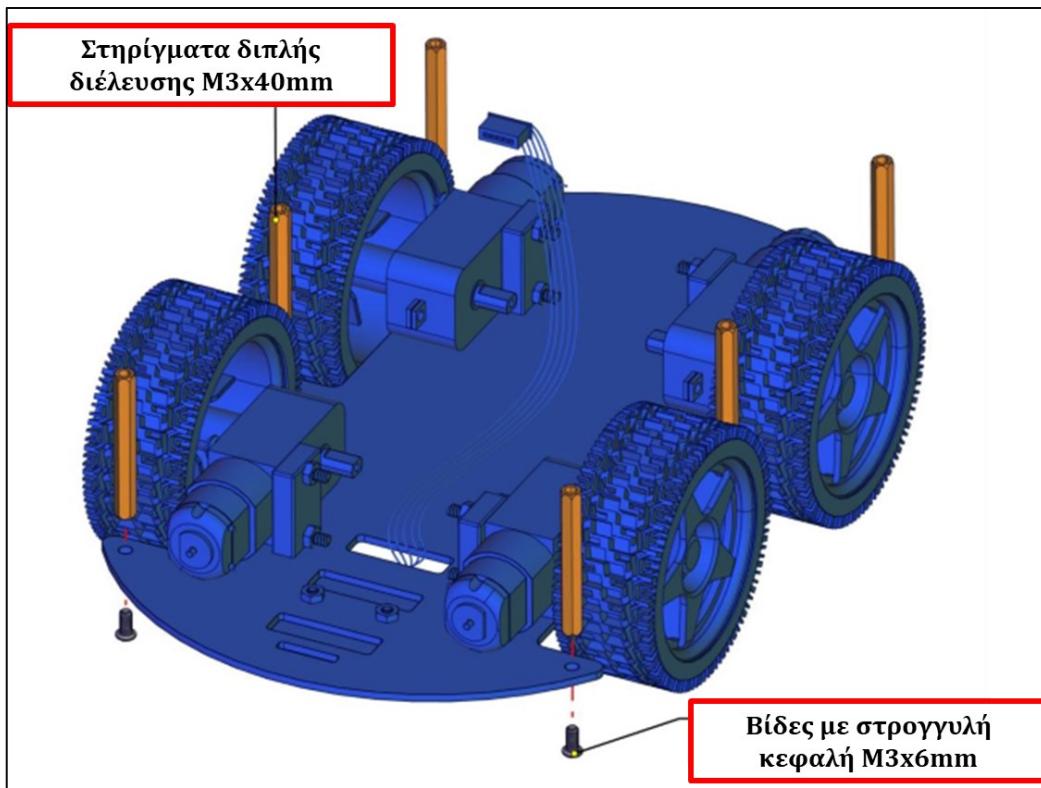


**Βήμα 3: Τοποθέτηση στηριγμάτων**

Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:



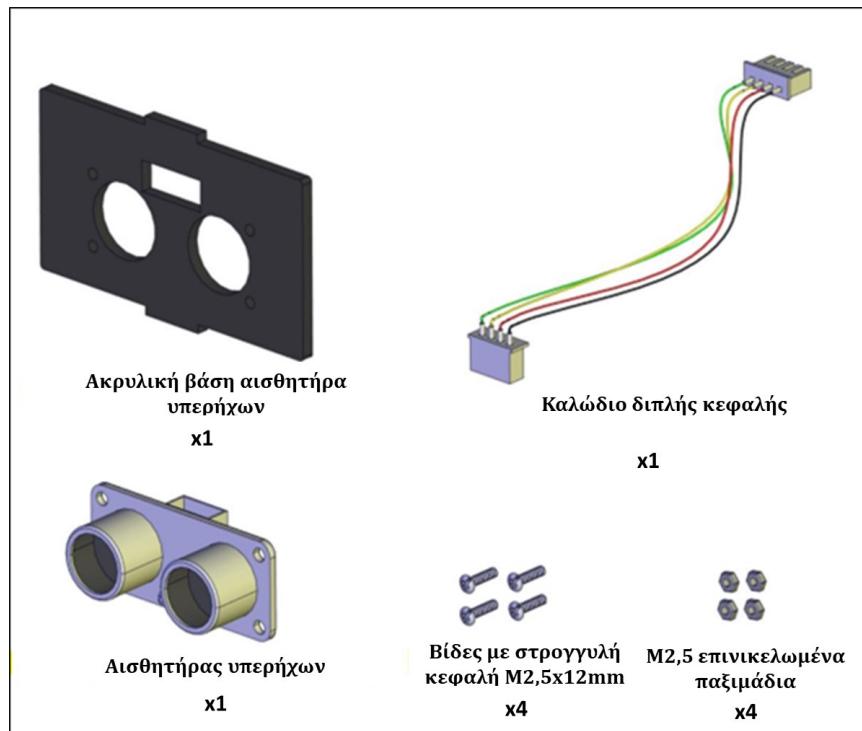
Τοποθετήστε τα στηρίγματα διπλής διέλευσης στις ειδικές οπές της κάτω ακρυλικής βάσης του ρομπότ και βιδώστε τις βίδες στρογγυλής κεφαλής M3x6mm, όπως εμφανίζεται στην παρακάτω εικόνα.



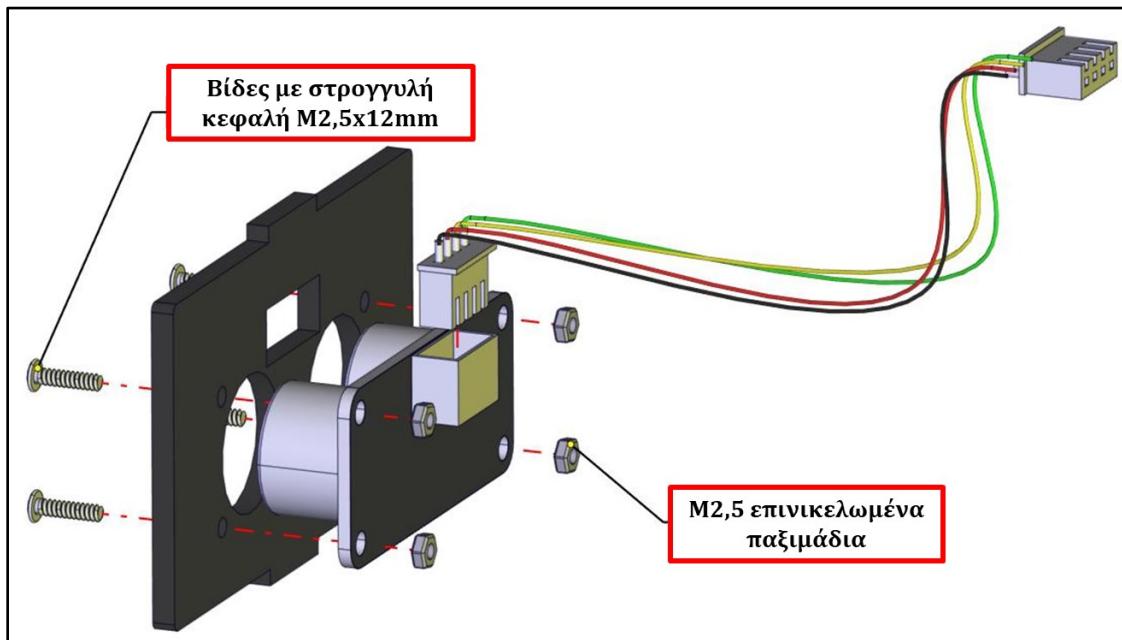


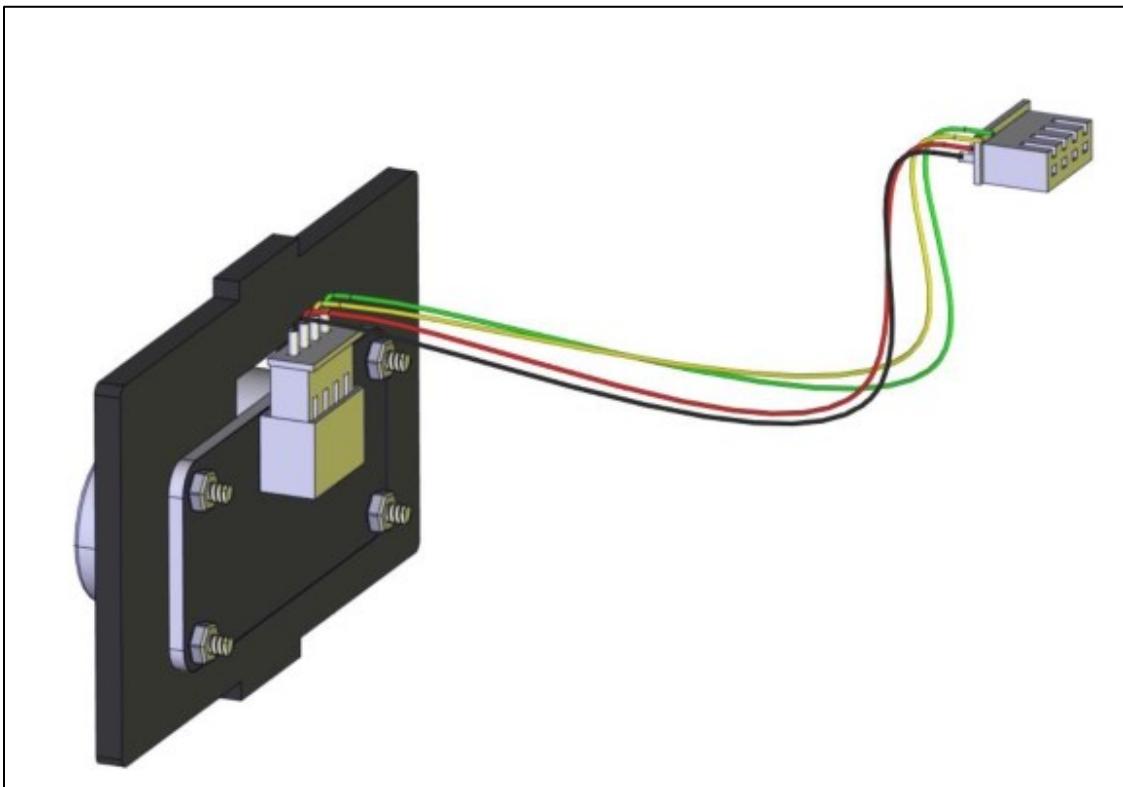
## Δραστηριότητα 7.2: Τοποθέτηση και στήριξη αισθητήρα υπερήχων

Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:



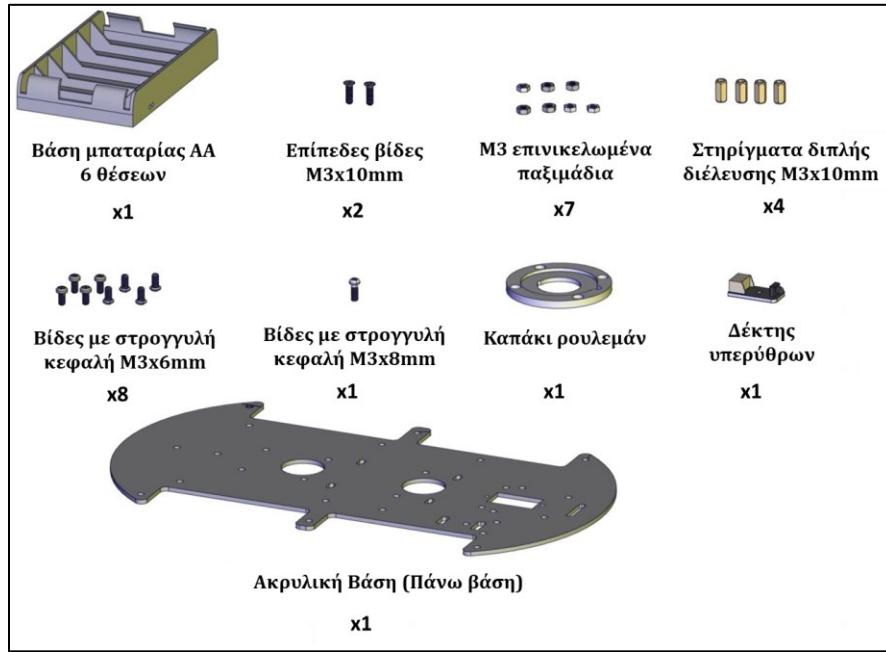
Συνδέστε τη μία άκρη του καλωδίου διπλής κεφαλής στον αισθητήρα υπερήχων. Στη συνέχεια στερεώστε τον αισθητήρα στην ακρυλική βάση χρησιμοποιώντας τις βίδες στρογγυλής κεφαλής M2,5x12mm και τα M2,5 επινικελωμένα παξιμάδια, όπως εμφανίζεται στην παρακάτω εικόνα.





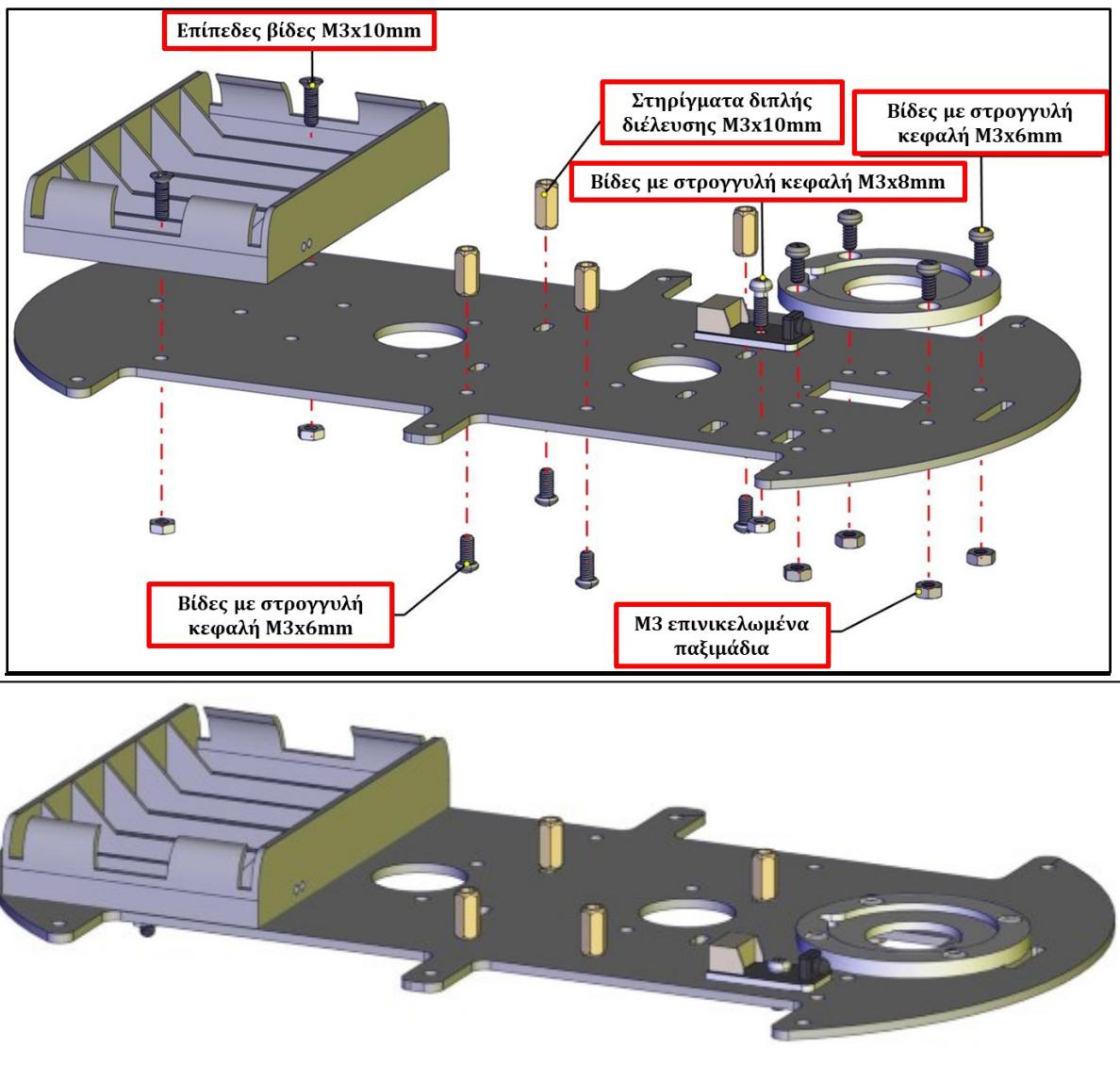
## Δραστηριότητα 7.3: Συναρμολόγηση Άνω Βάσης έξυπνου οχήματος

**Βήμα 1: Σύνδεση μπαταριοθήκης και δέκτη υπέρυθρων στην άνω ακρυλική βάση**  
Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:

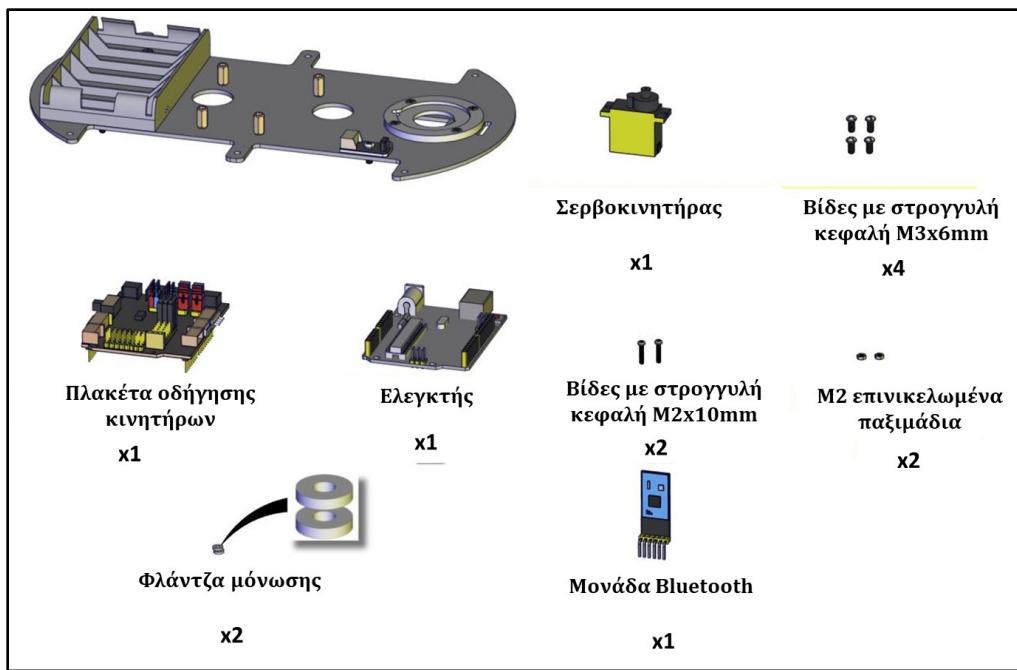


Στερεώστε τη μπαταριοθήκη πάνω στη άνω ακρυλική βάση χρησιμοποιώντας τις 2 επίπεδες βίδες M3x10mm και 2 M3 επινικελωμένα παξιμάδια. Στη συνέχεια βιδώστε τα 4 στηρίγματα διπλής κεφαλής με 4 M3x6mm βίδες στρογγυλής κεφαλής στις ειδικές οπές της άνω ακρυλικής βάσης. Βιδώστε επίσης τον δέκτη υπέρυθρων στην ακρυλική βάση χρησιμοποιώντας την βίδα στρογγυλής κεφαλής M3x8mm και ένα M3 επινικελωμένο παξιμάδι. Τέλος, στερεώστε το καπάκι ρουλεμάν πάνω στη βάση χρησιμοποιώντας 4 βίδες στρογγυλής κεφαλής M3x6mm και 4 M3 επινικελωμένα παξιμάδια. Δείτε την παρακάτω εικόνα.

**Σημείωση:** Ελέγχτε τους πόλους της μπαταριοθήκης αν είναι καθαροί ή υπάρχουν υπόλοιπα πλαστικού. Καθαρίστε αν χρειαστεί του πόλους προκειμένου να δουλέψει σωστά το ρομπότ.

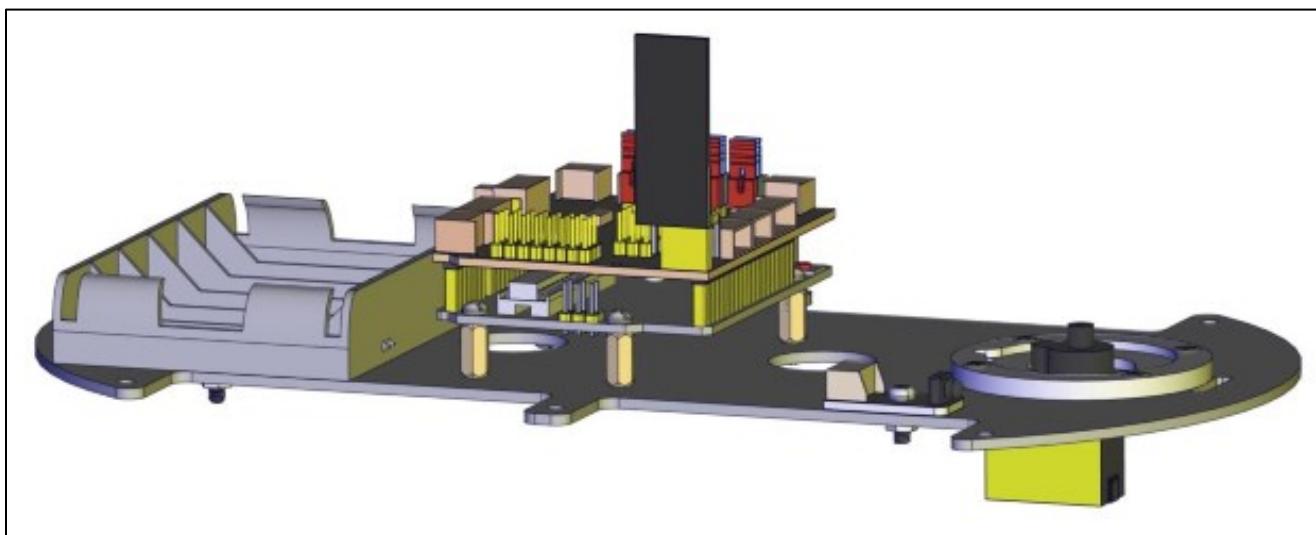
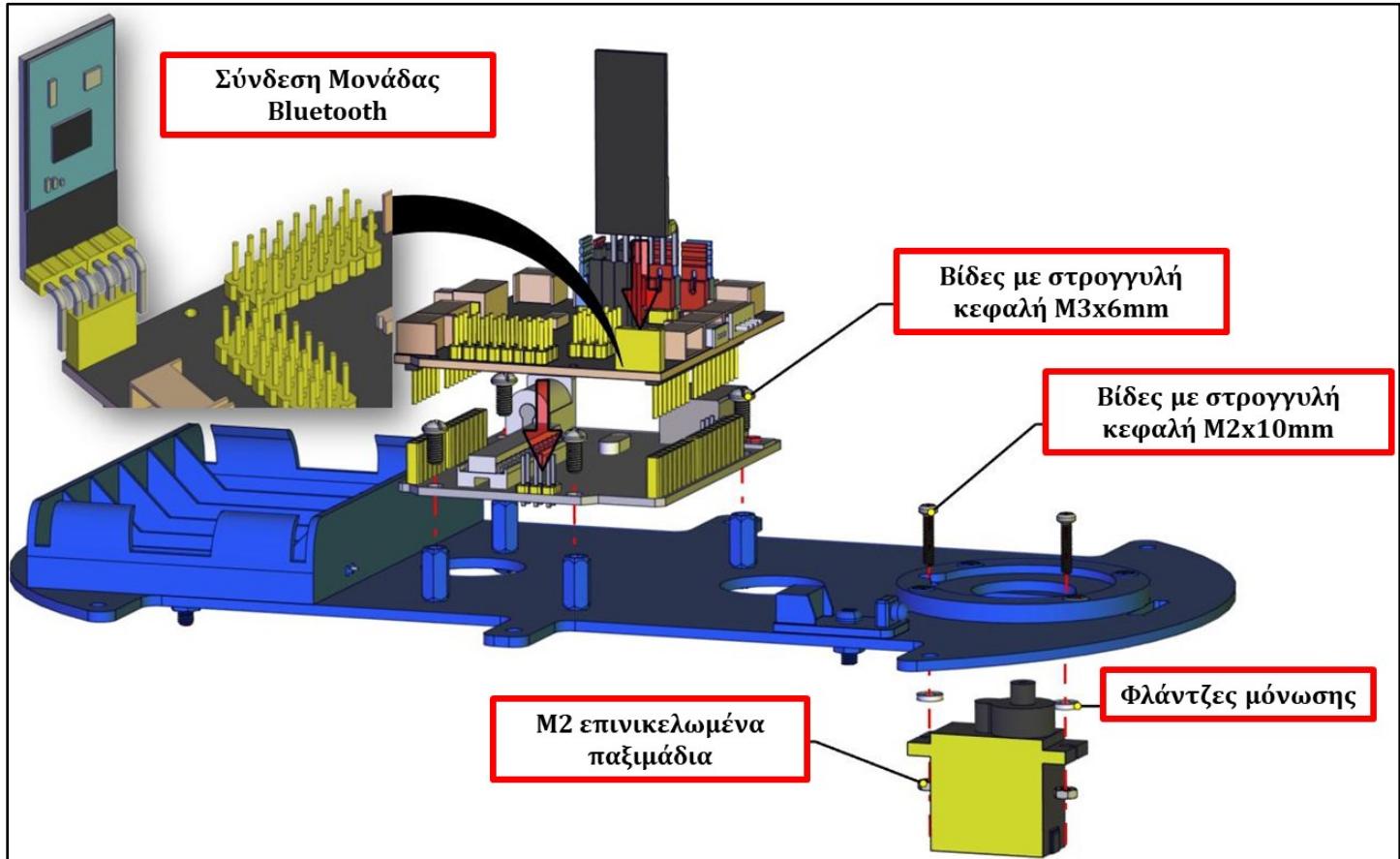


Βήμα 2: Σύνδεση Ελεγκτή και Σερβοκινητήρα Βάσης (Σερβοκινητήρας 3)  
Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:



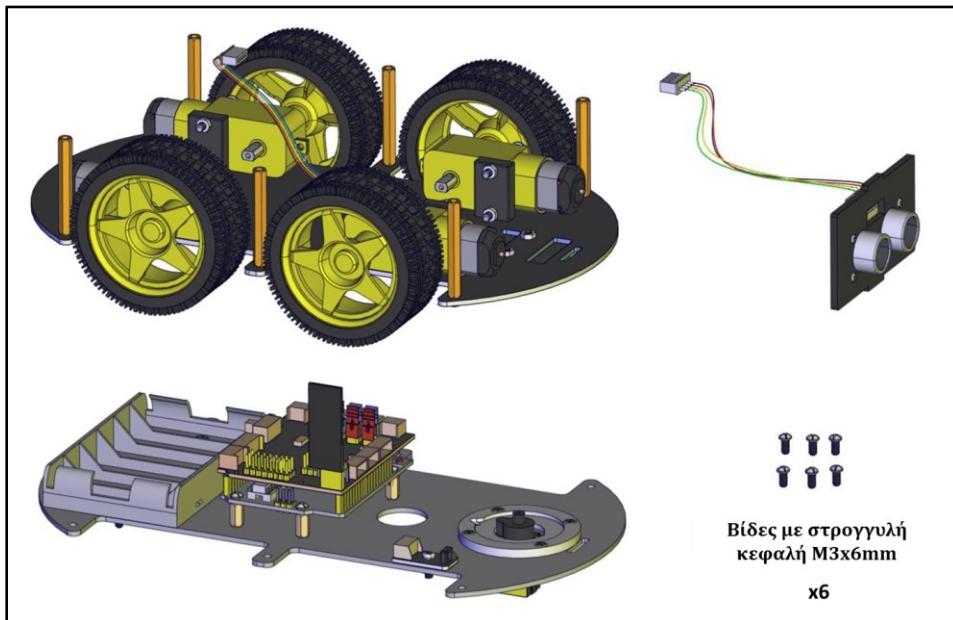
Βιδώστε τον ελεγκτή πάνω στα στηρίγματα διπλής διέλευσης της άνω ακρυλικής βάσης χρησιμοποιώντας τις 4 βίδες στρογγυλής κεφαλής M3x6mm, δείτε την παρακάτω εικόνα. Τοποθετήστε τη μονάδα Bluetooth στις αντίστοιχες ακίδες της πλακέτας οδήγησης κινητήρων και στη συνέχεια κουμπώστε την πλακέτα οδήγησης στις αντίστοιχες ακίδες του ελεγκτή όπως εμφανίζεται στην παρακάτω εικόνα. Τέλος, στερεώστε τον σερβοκινητήρα χρησιμοποιώντας τις 2 βίδες στρογγυλής κεφαλής M3x10mm και 2 M2 επινικελωμένα παξιμάδια. Τοποθετήστε τις 2 φλάντζες μόνωσης στις βίδες πριν τις σφίξετε με τα παξιμάδια. Δείτε τη παρακάτω εικόνα.

**Σημείωση:** Ο σερβοκινητήρας συνοδεύεται στο κιτ από μία βίδα καθώς και έναν άξονα τα οποία θα χρησιμοποιήσετε σε επόμενα βήματα.

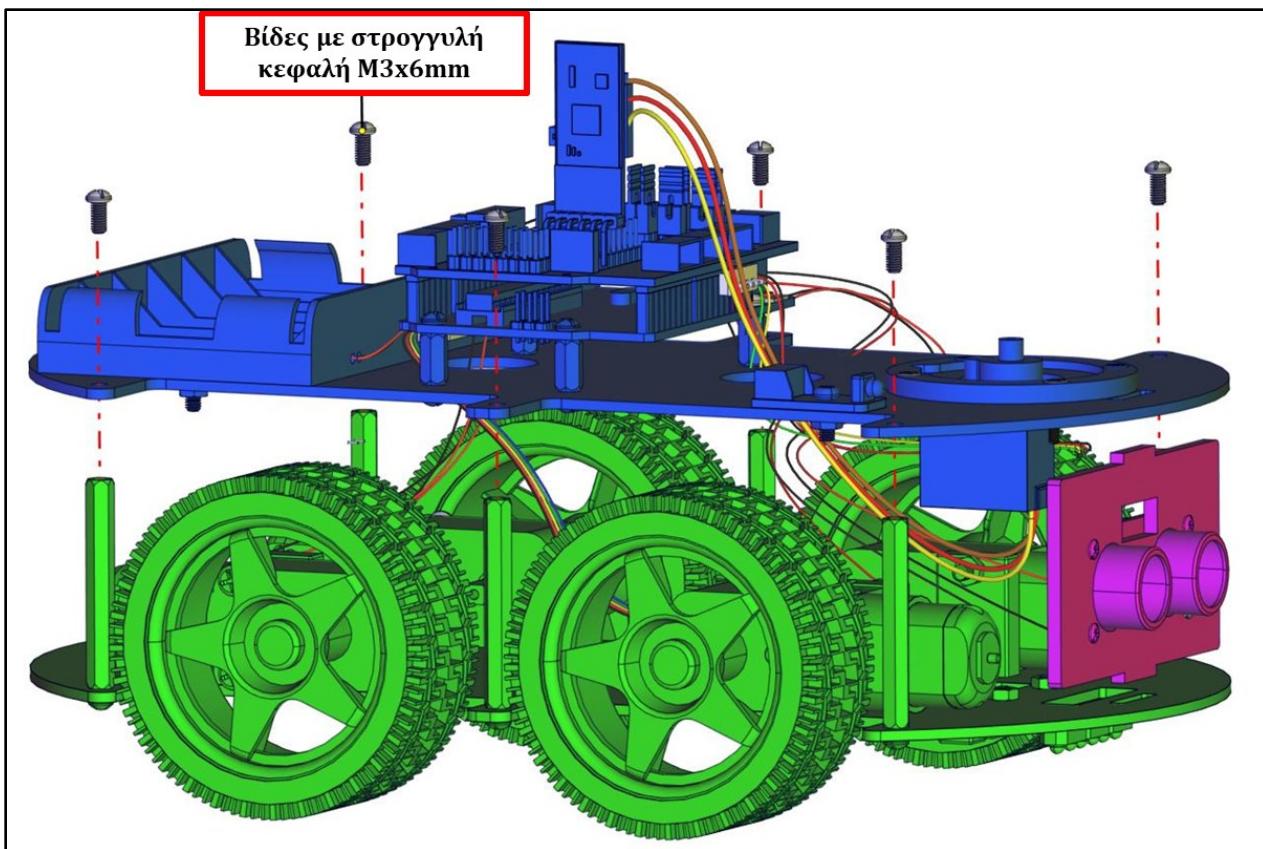


**Δραστηριότητα 7.4: Σύνδεση τελικού οχήματος**

Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:

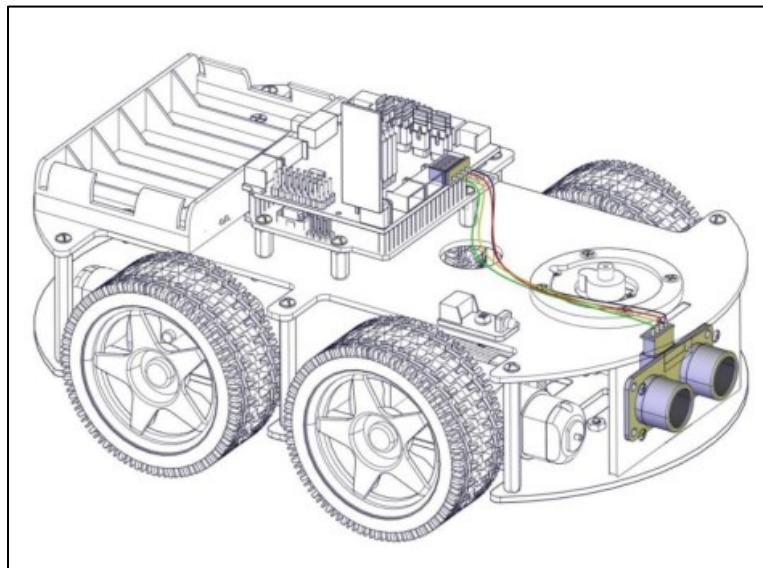


Στερεώστε τον αισθητήρα υπερήχων στην ειδική οπή που υπάρχει στο μπροστινό μέρος της κάτω ακρυλικής βάσης όπως εμφανίζεται στην παρακάτω εικόνα. Τοποθετήστε την άνω ακρυλική βάση πάνω στους 6 στύλους διπλής διέλευσης της κάτω ακρυλικής βάσης και βιδώστε χρησιμοποιώντας τις 6 βίδες στρογγυλής κεφαλής M3x6mm (βεβαιωθείτε ότι ο αισθητήρας υπερήχων έχει κουμπώσει και στην ειδική οπή της άνω ακρυλικής βάσης). Δείτε την παρακάτω εικόνα.

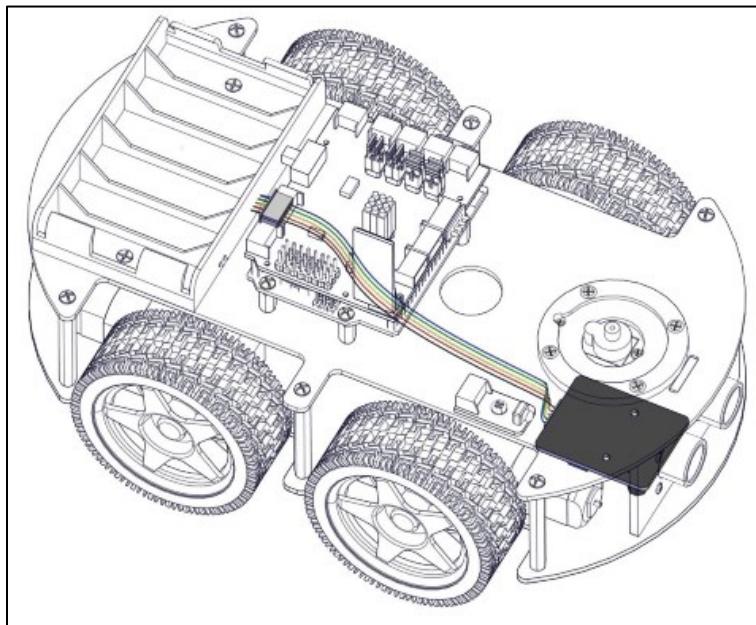


### Δραστηριότητα 7.5: Σύνδεση Αισθητήρα Υπερήχων και Αισθητήρα Παρακολούθησης Γραμμής στην Πλακέτα Οδήγησης

**Βήμα 1:** Συνδέστε τον αισθητήρα υπερήχων στις αντίστοιχες ακίδες της πλακέτας οδήγησης (σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα)



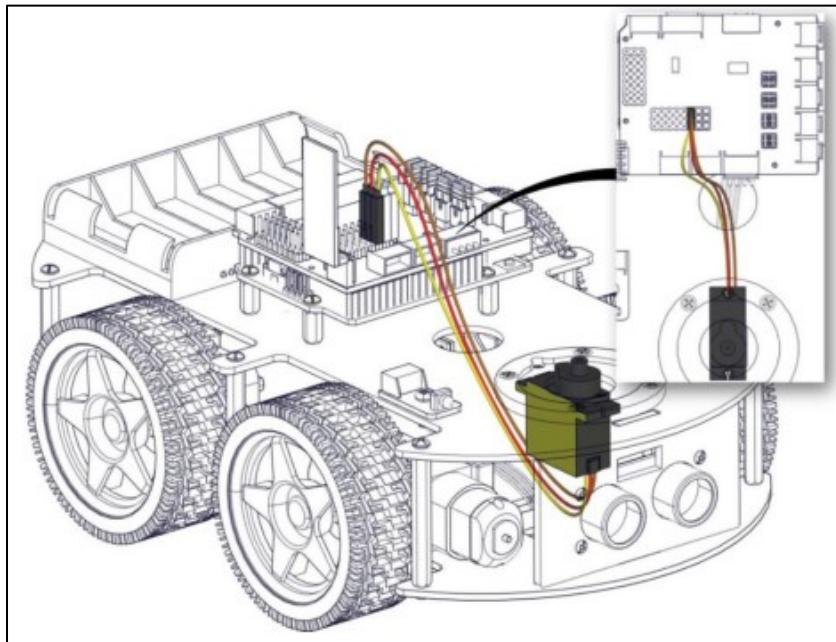
**Βήμα 2** Συνδέστε τον αισθητήρα παρακολούθησης γραμμής στις αντίστοιχες ακίδες της πλακέτας οδήγησης (σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα).



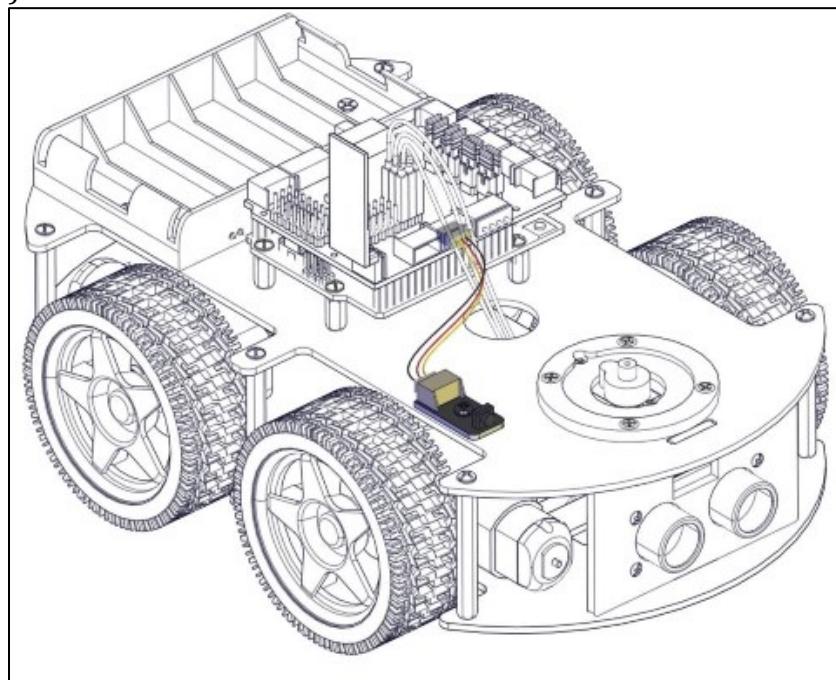
## Δραστηριότητα 7.6: Σύνδεση Σερβοκινητήρα3 (Σερβοκινητήρας 3) και Δέκτη Υπέρυθρων στην Πλακέτα Οδήγησης

**Βήμα 1:** Συνδέστε τον σερβοκινήρα (Σερβοκινητήρας 3) στις αντίστοιχες ακίδες της πλακέτας οδήγησης, σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα.

**Σημείωση:** Ο σερβοκινήρας συνοδεύεται στο κιτ από μία βίδα καθώς και έναν άξονα τα οποία θα χρησιμοποιήσετε σε επόμενα βήματα.

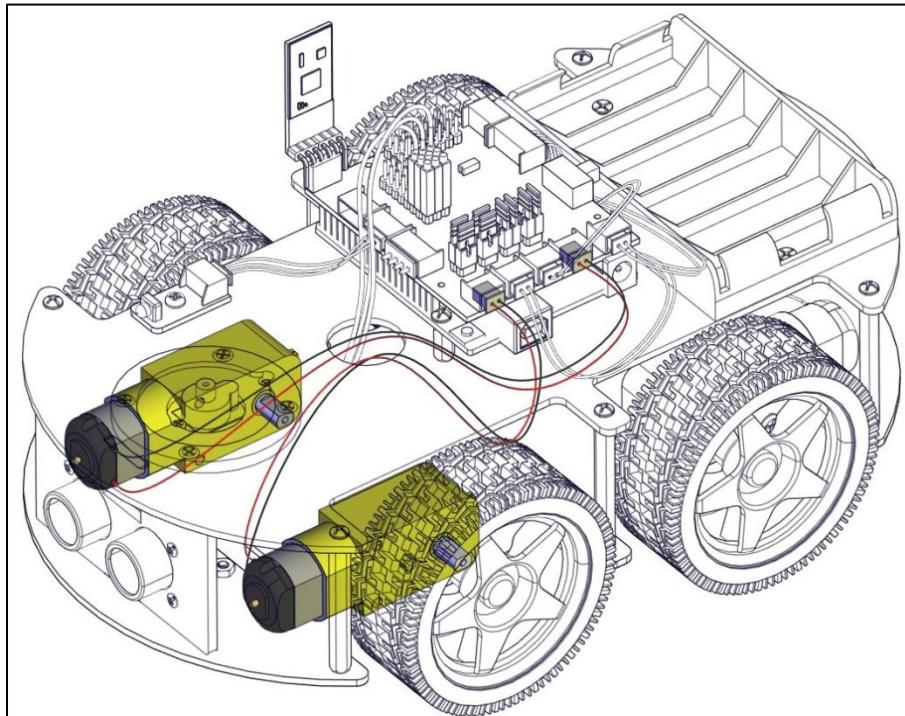


**Βήμα 2:** Συνδέστε τον δέκτη υπερύθρων στις αντίστοιχες ακίδες της πλακέτας οδήγησης (σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα)

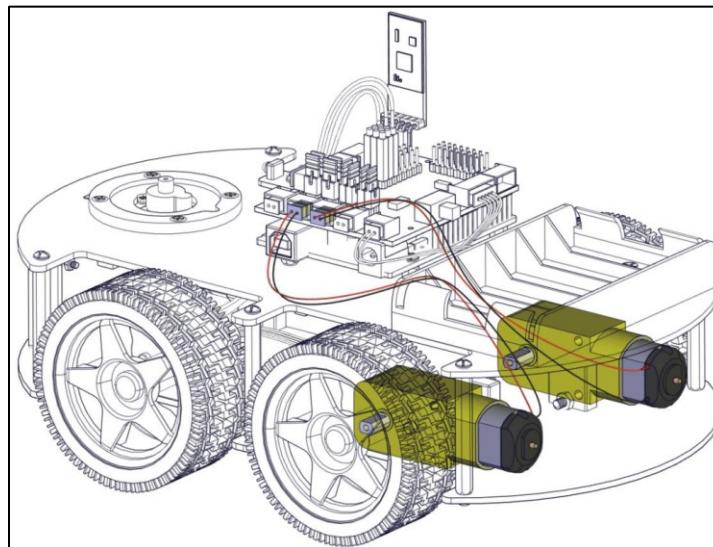


## Δραστηριότητα 7.7: Σύνδεση Κινητήρων Έξυπνου Οχήματος στην Πλακέτα Οδήγησης

**Βήμα 1:** Συνδέστε τους δύο μπροστινούς κινητήρες στις αντίστοιχες ακίδες της πλακέτας οδήγησης (σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα).



**Βήμα 2:** Συνδέστε τους δύο πίσω κινητήρες στις αντίστοιχες ακίδες της πλακέτας οδήγησης (σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα).

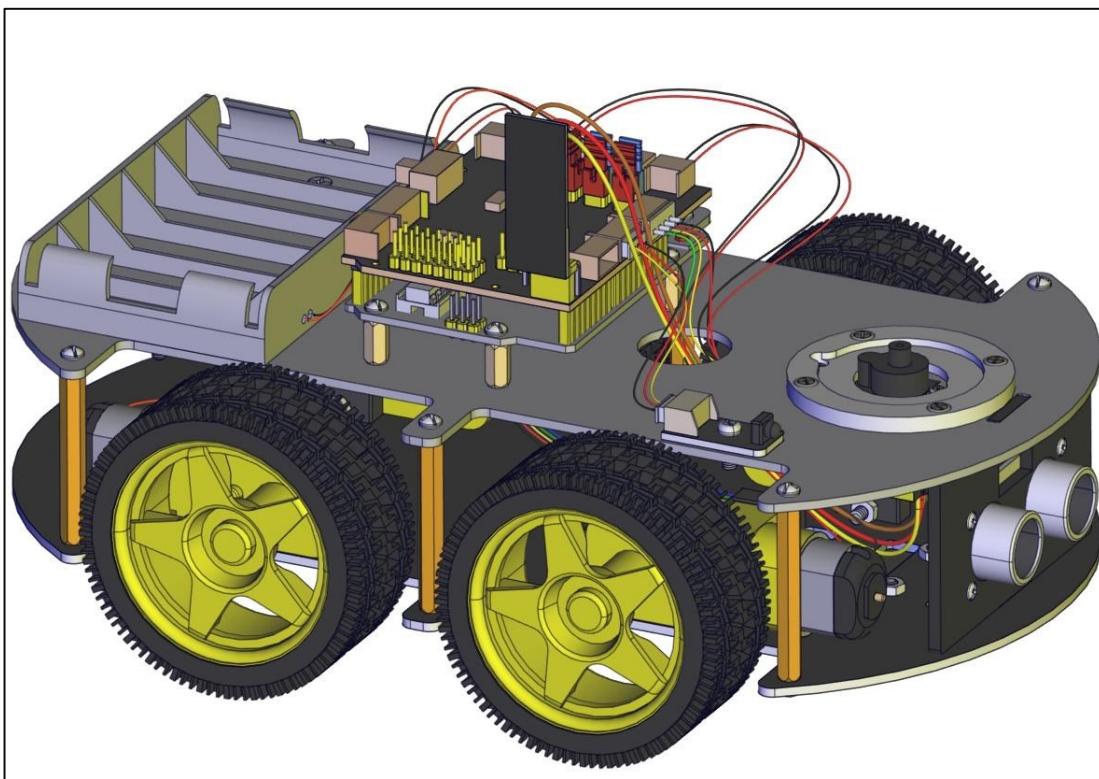
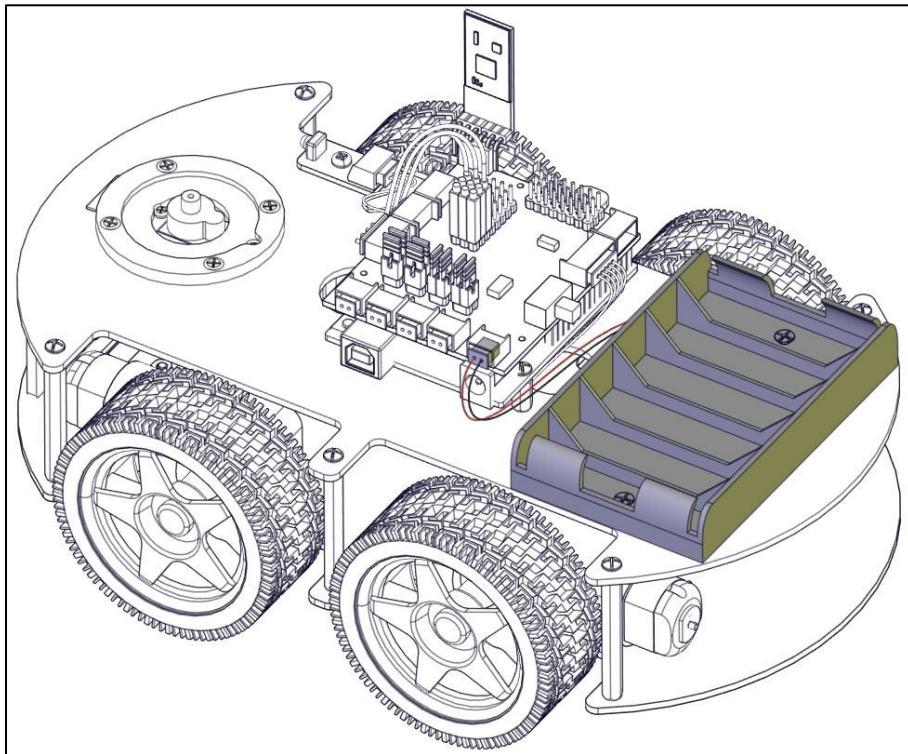


**Σημείωση:** Είναι σημαντικό μετά την σύνδεση των κινητήρων κίνησης να τοποθετήσετε τους βραχυκυκλωτές/τζαμπεράκια (jumper) στις κατάλληλες ακίδες της πλακέτας οδήγησης αλλά και με την κατάλληλη διάταξη (2 κάθετα και 2 οριζόντια, όπως θα δείτε στη παρακάτω εικόνα).



**Δραστηριότητα 7.8: Σύνδεση Τροφοδοσίας Τελικού Οχήματος**

Συνδέστε τη μπαταριοθήκη στις αντίστοιχες ακίδες της πλακέτας οδήγησης (σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα).



Το όχημα του έξυπνου ρομπότ είναι έτοιμο. Τώρα όπως προχωρήσετε στη συναρμολόγηση του βραχίονα.

### Δραστηριότητα 7.9: Αρχικός προγραμματισμός σερβοκινητήρων για προγραμματισμό με Arduino IDE

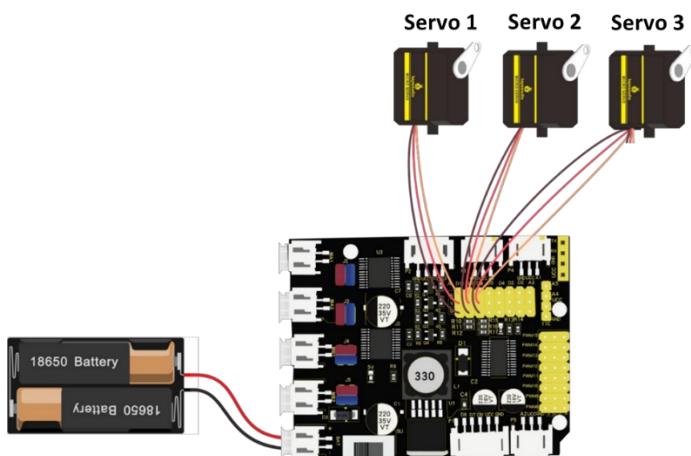
Συνδέστε τους τρείς σερβομηχανισμούς στη πλακέτα οδήγησης σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα.

Σημείωση: Servo 1 : Σερβοκινητήρας δαγκάνας

Servo 2: Σερβοκινητήρας βραχίονα

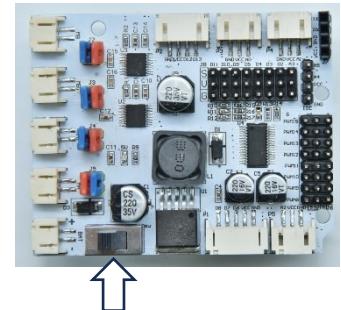
Servo 3: Σερβοκινητήρας βάσης

Διάγραμμα συνδεσμολογίας:



Τρέξτε την εφαρμογή Arduino IDE.

Αντιγράψτε τον παρακάτω κώδικα στο Arduino IDE και συνδέστε την πλακέτα οδήγησης του ρομπότ στον υπολογιστή. Φορτώστε το πρόγραμμα αφού βεβαιωθείτε ότι δεν έχετε συνδεδεμένη τη συσκευή Bluetooth πάνω στην πλακέτα. Αποσυνδέστε την πλακέτα από τον υπολογιστή και ενεργοποιήστε το διακόπτη λειτουργίας της. Οι τρεις σερβομηχανισμοί θα περιστραφούν στην αρχική γωνία.



Κώδικας δοκιμής:

#include <Servo.h>

Διακόπτης  
λειτουργίας

```
Servo myservo1; // σερβοκινητήρας δαγκάνας
Servo myservo2; // σερβοκινητήρας βραχίονα
Servo myservo3; // σερβοκινητήρας βάσης
int k1 = 80, k2 = 120, k3 = 90; // αρχικοποίηση τιμών των σερβοκινητήρων
```

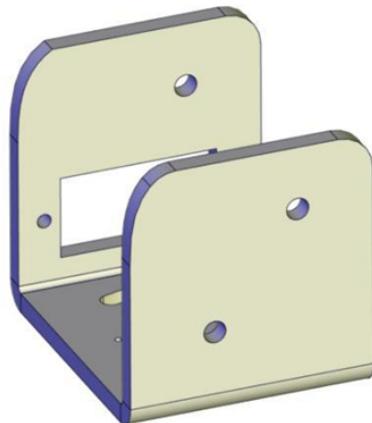
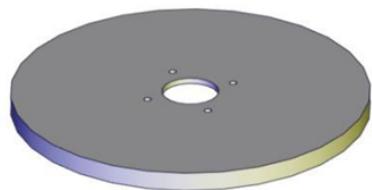
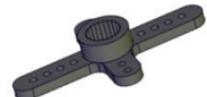
```
void setup() {
  Serial.begin(9600); // ορίζει τον ρυθμό baud στην τιμή 9600
  myservo1.attach(11); // Συνδέει τον σερβοκινητήρα 1 στο pin D11
  myservo2.attach(10); // Συνδέει τον σερβοκινητήρα 2 στο pin D10
  myservo3.attach(9); // Συνδέει τον σερβοκινητήρα 3 στο pin D9
```

```
myservo1.write(k1); // Ο σερβοκινητήρας 1 περιστρέφεται στις 80°  
delay(1000);  
myservo2.write(k2); // Ο σερβοκινητήρας 2 περιστρέφεται στις 120°  
delay(1000);  
myservo3.write(k3); // Ο σερβοκινητήρας 3 περιστρέφεται στις 90°  
  
delay(1000);  
}  
  
void loop() {  
}
```

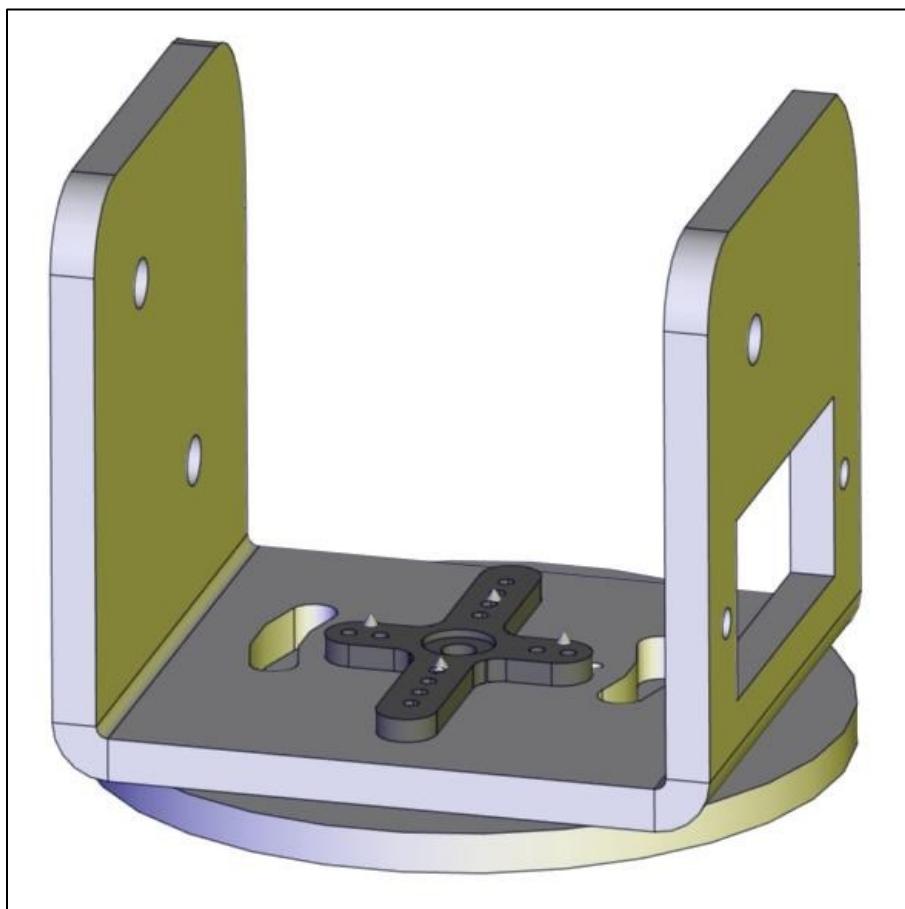
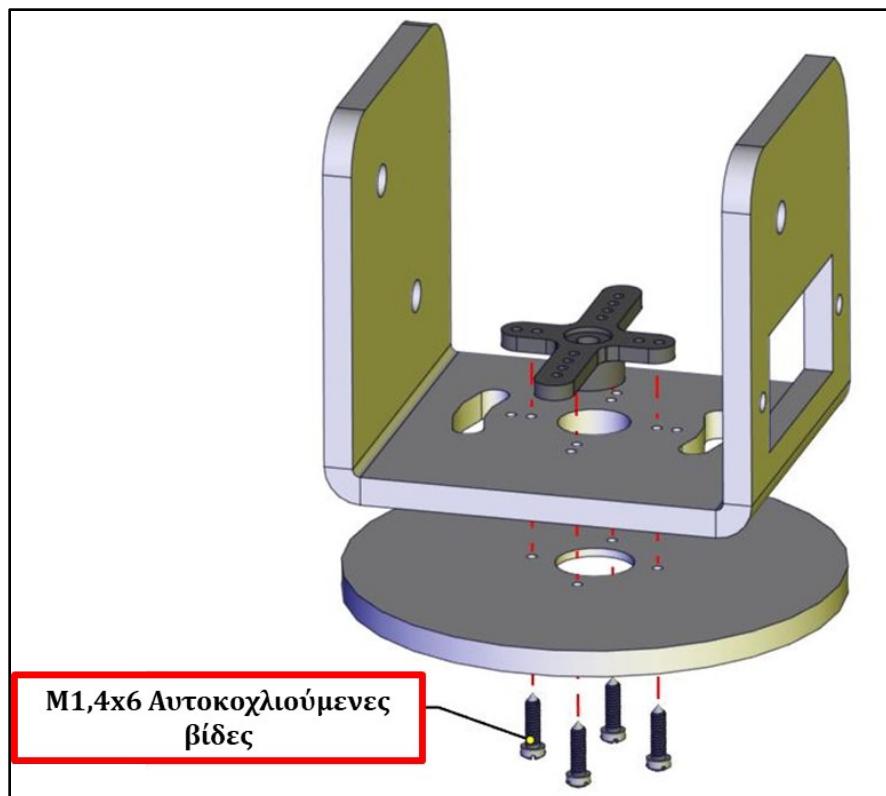
**Εναλλακτικά:** Μέσα στον φάκελο R4\_CODES\_INO FILES ανοίξτε το φάκελο R4\_Servo\_Setup και τρέξτε το αρχείο, κάνοντας διπλό κλικ πάνω στο αρχείο  R4\_Servo\_Setup.

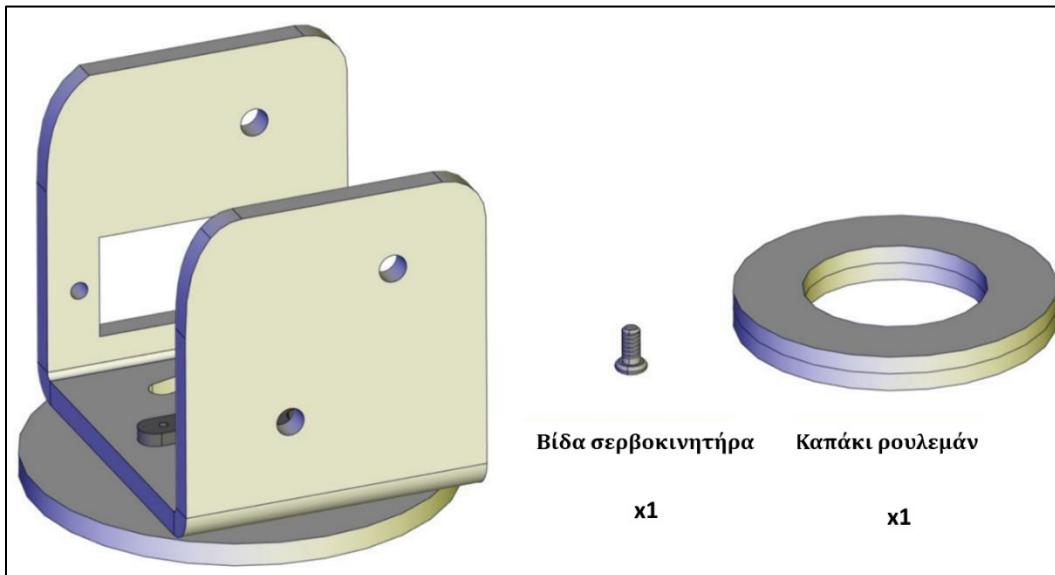
**Δραστηριότητα 7.10: Σύνδεση Βάσης Βραχίονα****Βήμα 1: Σύνδεση ακρυλικής βάσης βραχίονα.**

Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:

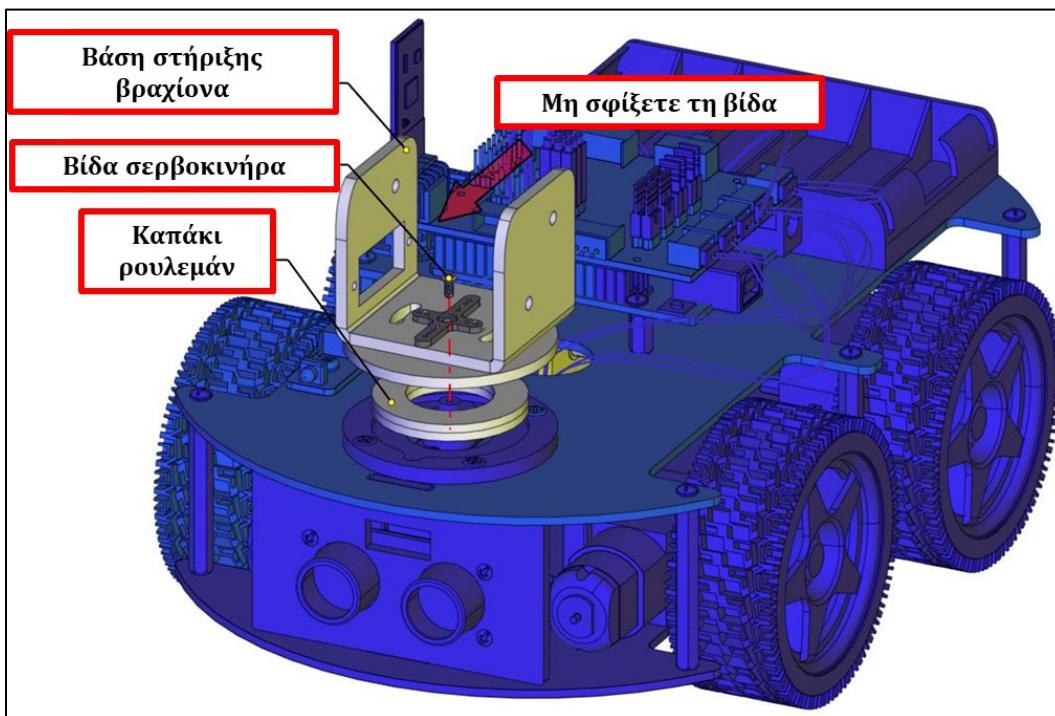
**Ακρυλική βάση βραχίονα 3mm****x1****M1,4x6 Αυτοκοχλιούμενες  
βίδες****x4****Άξονας σερβοκινητήρα****x1**

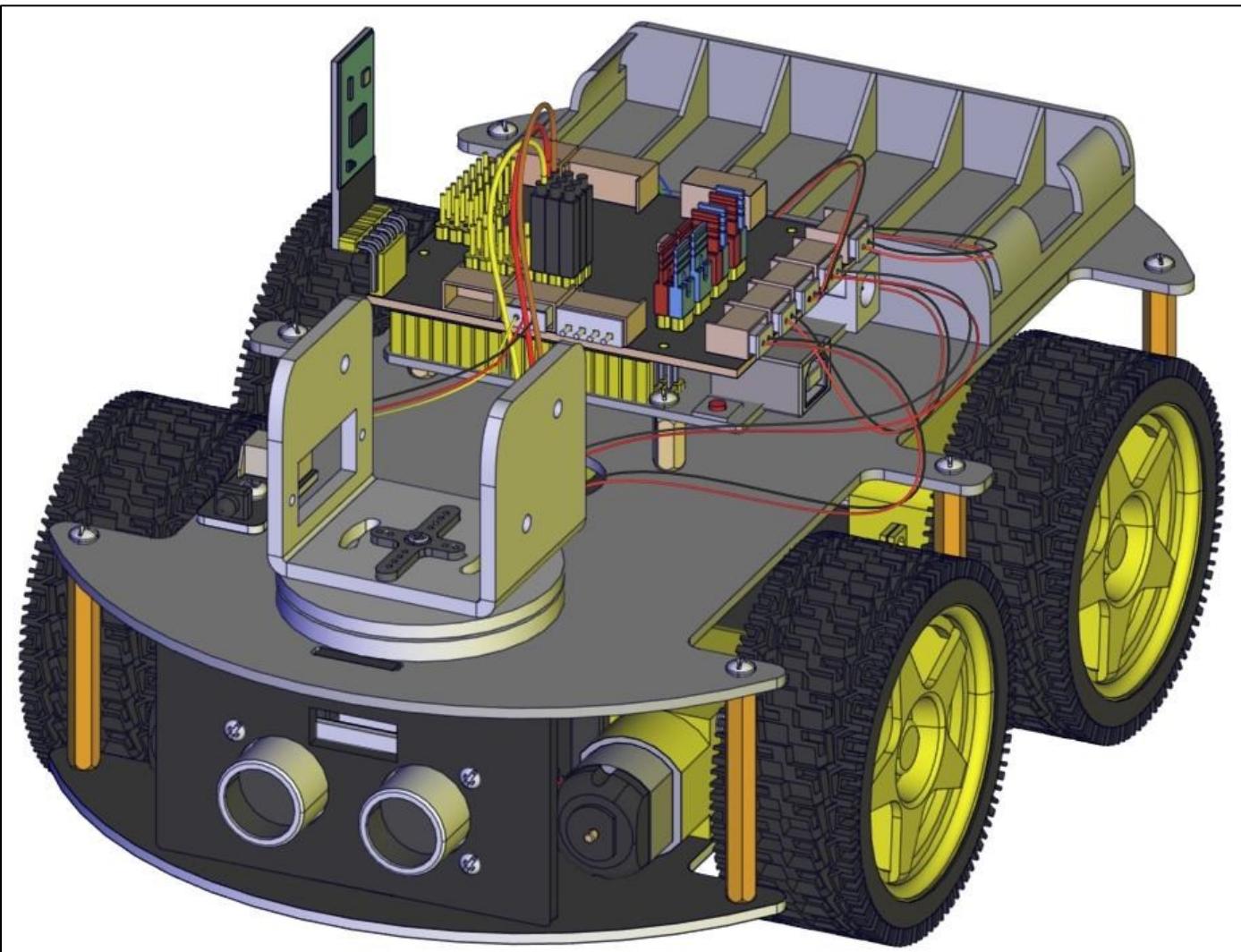
Βιδώστε την ακρυλική βάση με το ρουλεμάν και τον άξονα του σερβοκινητήρα οχήματος (περιλαμβάνεται στο κιτ μαζί με τον σερβοκινητήρα καθώς και μια βίδα που θα χρειαστείτε στο παρακάτω βήμα) χρησιμοποιώντας τις αυτοκοχλιούμενες βίδες, σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα.



**Βήμα 2: Σύνδεση Βάσης Βραχίονα στο Έξυπνο Αυτοκίνητο**  
Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:

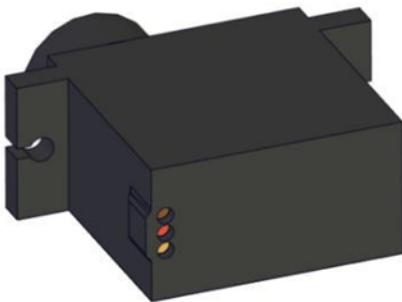
Τοποθετήστε το καπάκι ρουλεμάν κάτω από τη βάση στήριξης και βιδώστε τη βάση πάνω στο όχημα χωρίς να σφίξετε τη βίδα, όπως εμφανίζεται στη παρακάτω εικόνα.



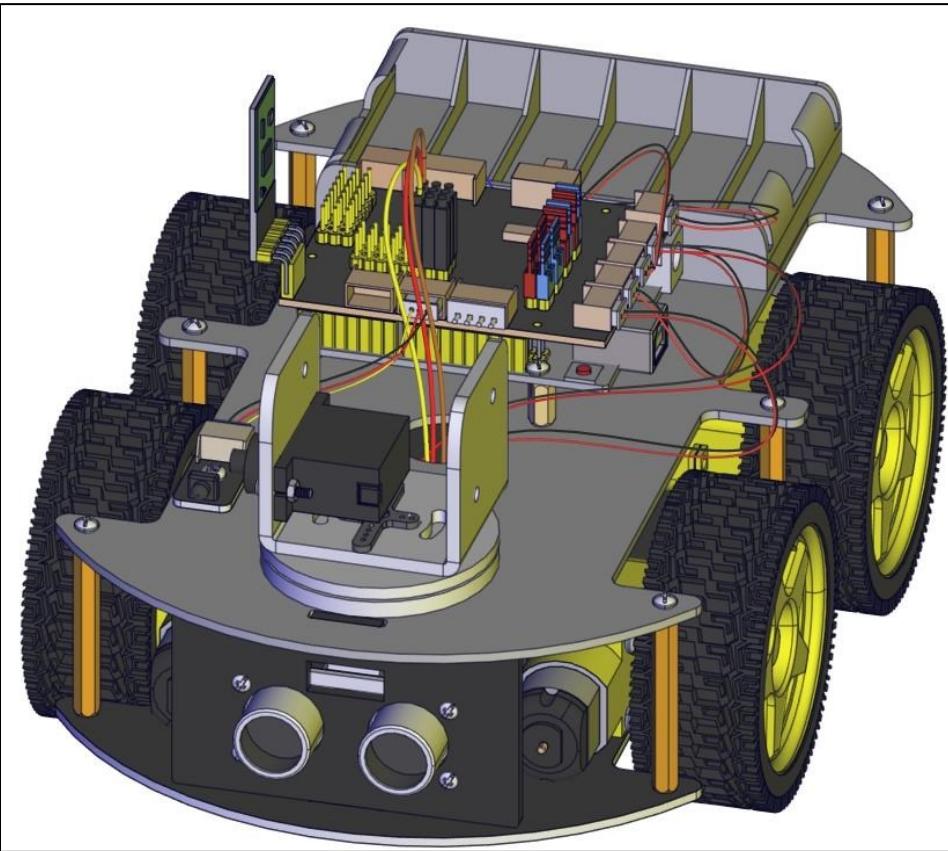
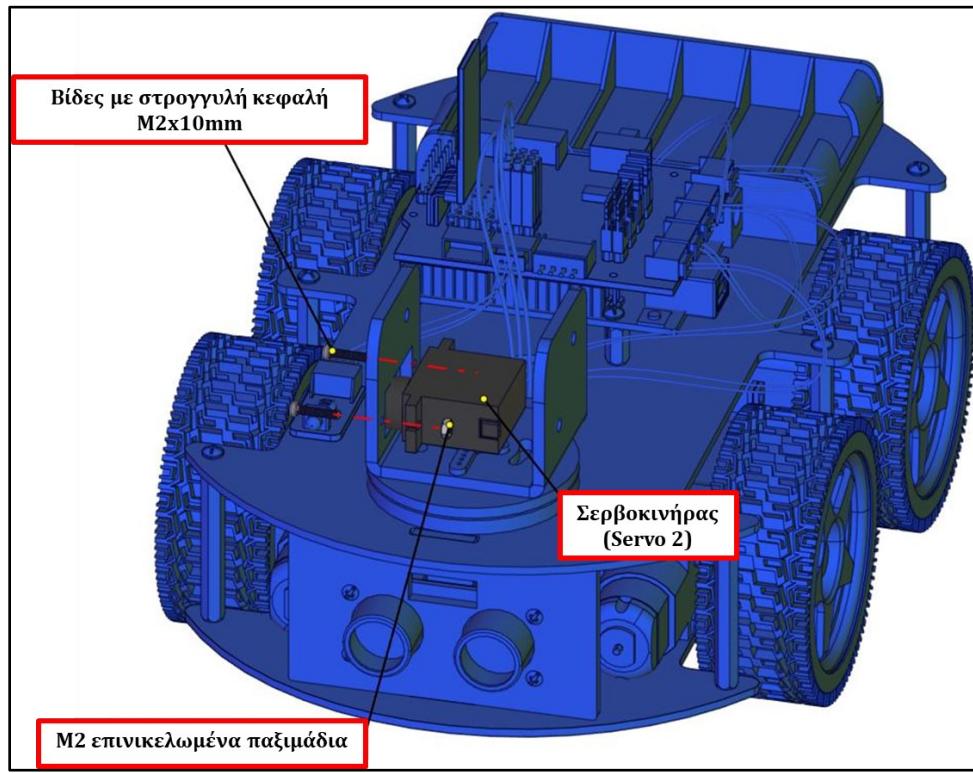


**Δραστηριότητα 7.11: Σύνδεση Σερβοκινητήρα βραχίονα (Σερβοκινητήρας 2) στο Ρομπότ R4 και στην Πλακέτα Οδήγησης****Βήμα 1: Σύνδεση σερβοκινητήρα βραχίονα (Σερβοκινητήρας 2).**

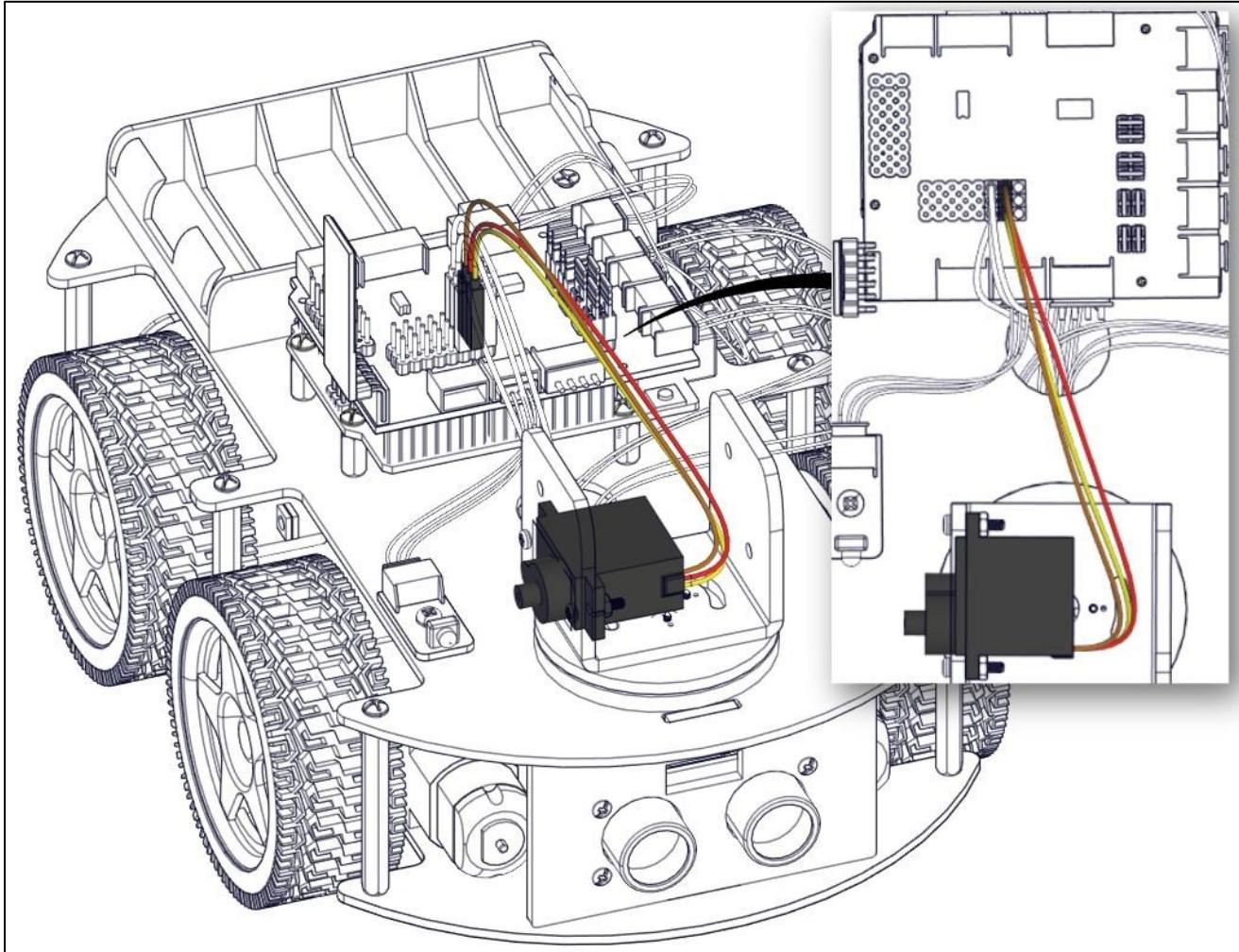
Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:

**Σερβοκινητήρας****x1****Βίδες με στρογγυλή κεφαλή  
M2x10mm****x2****Μ2 επινικελωμένα παξιμάδια****x2**

Βιδώστε τον σερβοκινήτηρα πάνω στη βάση στήριξης χρησιμοποιώντας τις βίδες στρογγυλής κεφαλής και Μ2 επινικελωμένα παξιμάδια, όπως εμφανίζεται στην παρακάτω εικόνα.



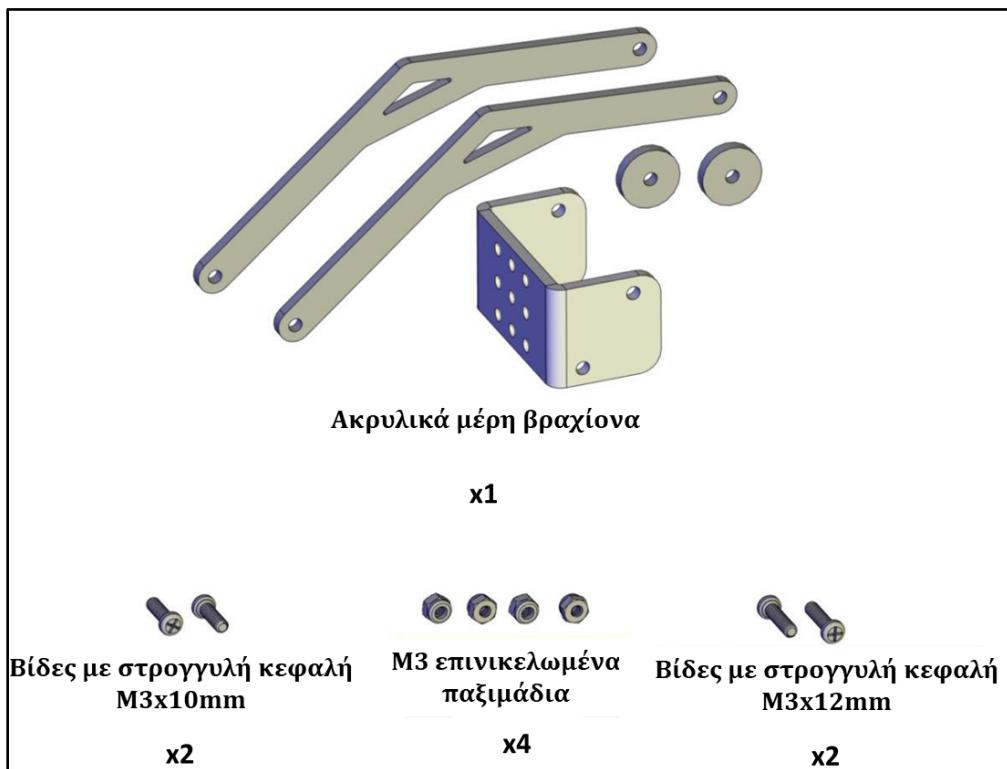
**Βήμα 2: Σύνδεση σερβοκινητήρα βραχίονα (Σερβοκινητήρας 2) στην πλακέτα οδήγησης**  
Συνδέστε τον σερβοκινητήρα στις αντίστοιχες ακίδες της πλακέτας οδήγησης σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα.



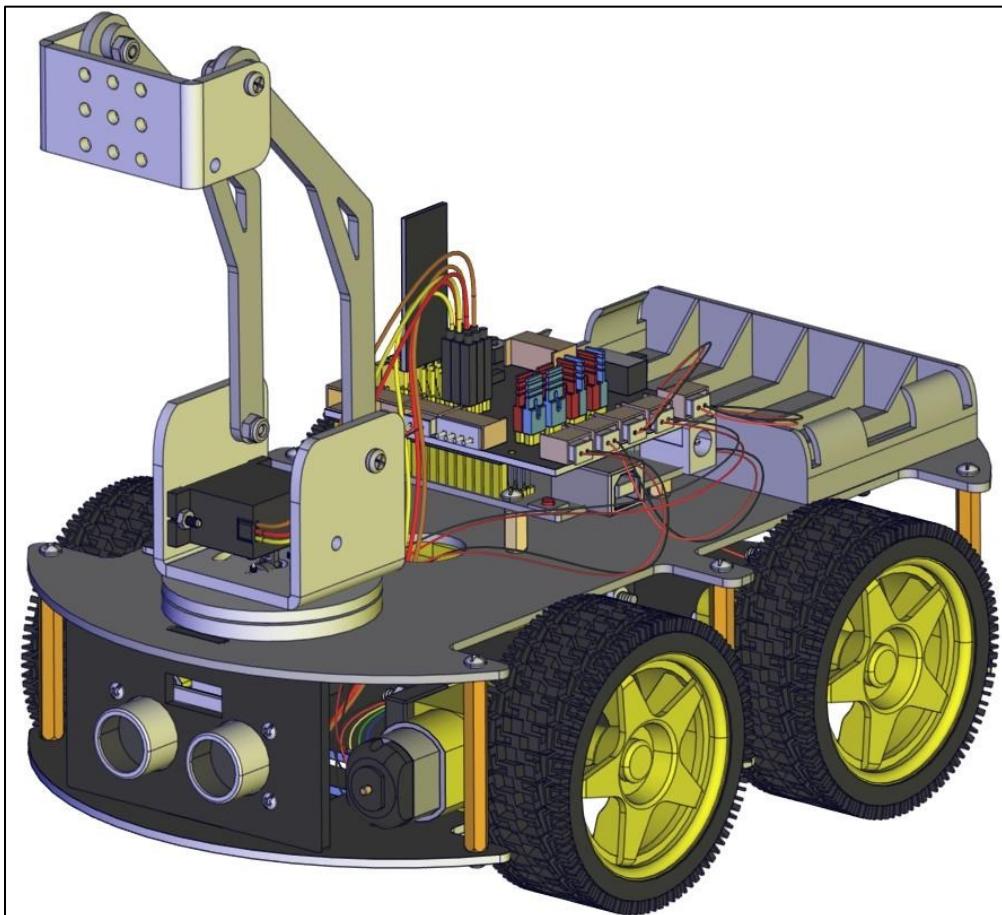
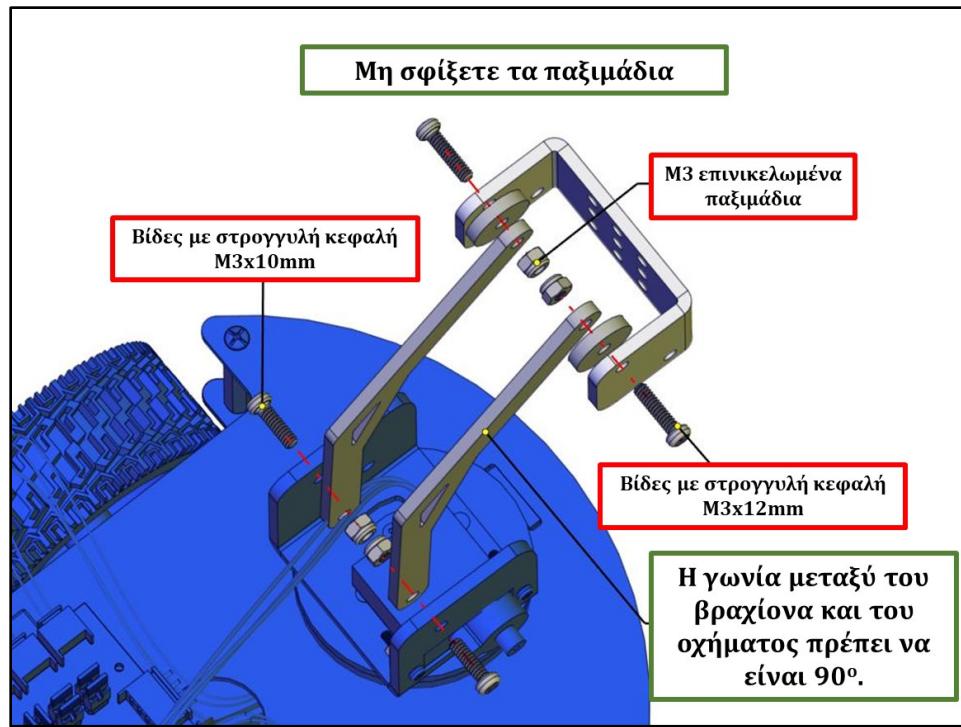
## Δραστηριότητα 7.12: Σύνδεση βραχίονα οχήματος

### Βήμα 1: Σύνδεση εσωτερικού βραχίονα

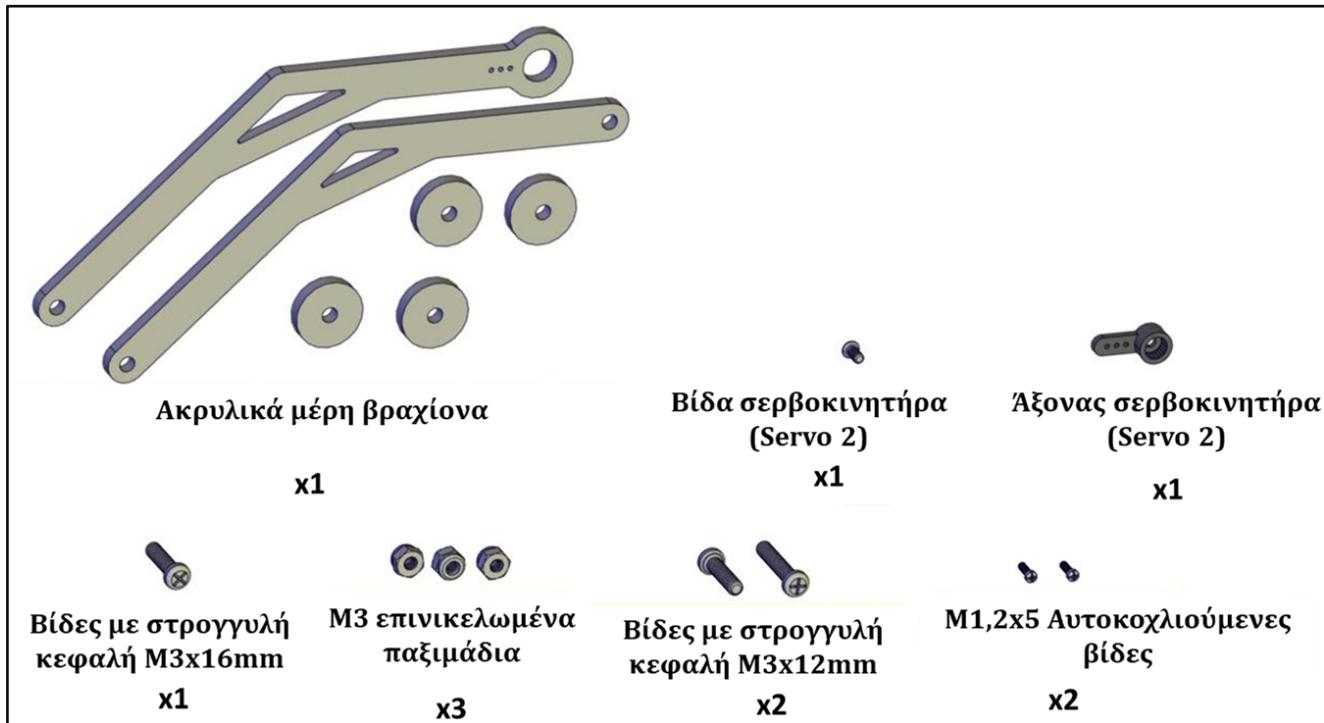
Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:



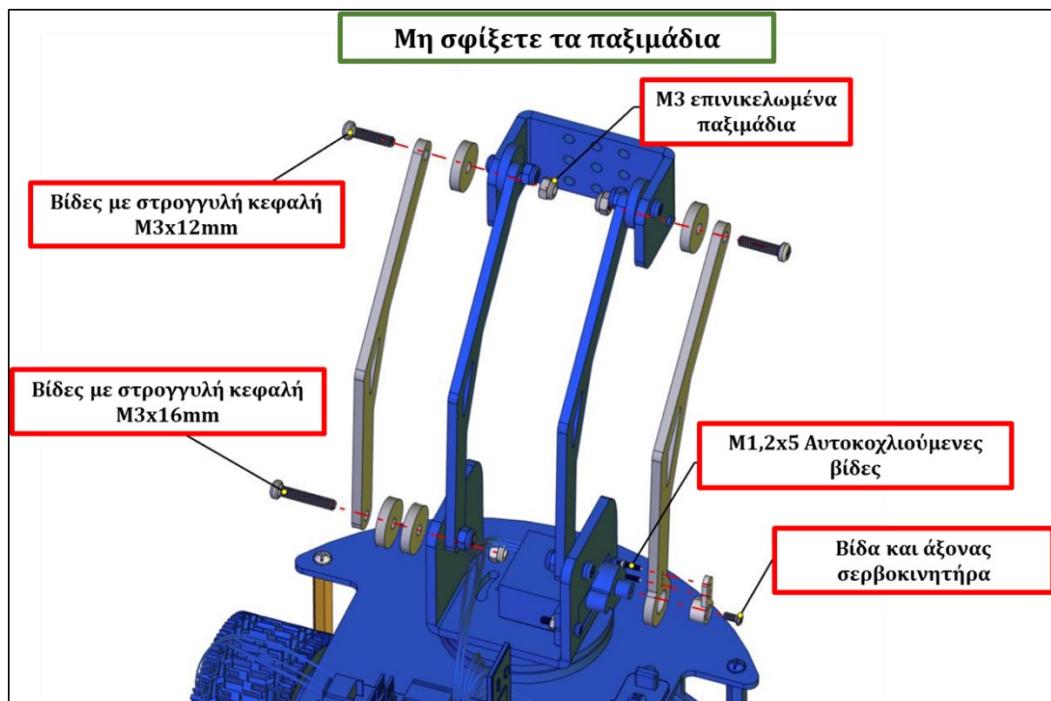
Βιδώστε τα μέρη του βραχίονα σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα.

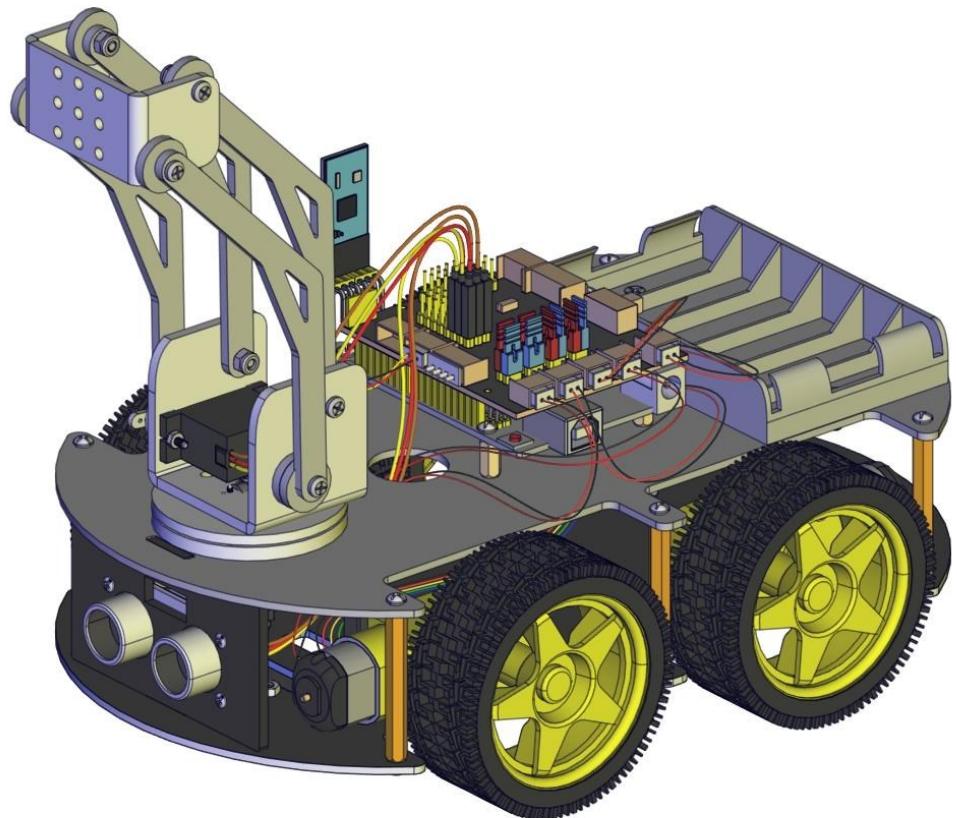


**Βήμα 2: Σύνδεση εξωτερικού βραχίονα οχήματος**  
Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:



Βιδώστε τον εξωτερικό βραχίονα σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα.





## Δραστηριότητα 7.13: Σύνδεση Σερβοκινητήρα Δαγκάνας (Σερβοκινητήρας 1) και Δαγκάνας Ρομπότ 4

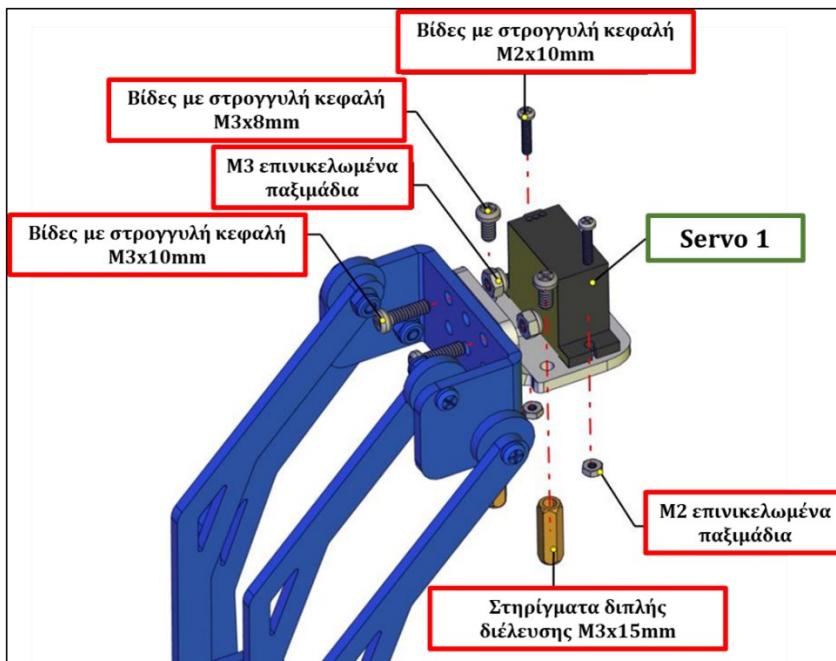
### Βήμα 1: Σύνδεση Σερβοκινητήρας 1

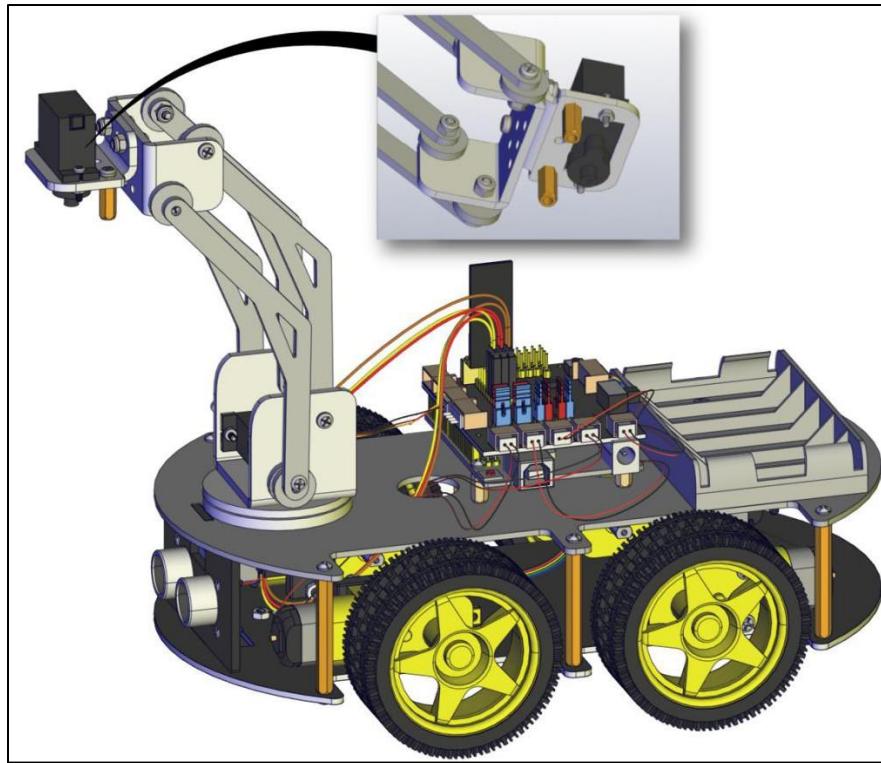
Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:



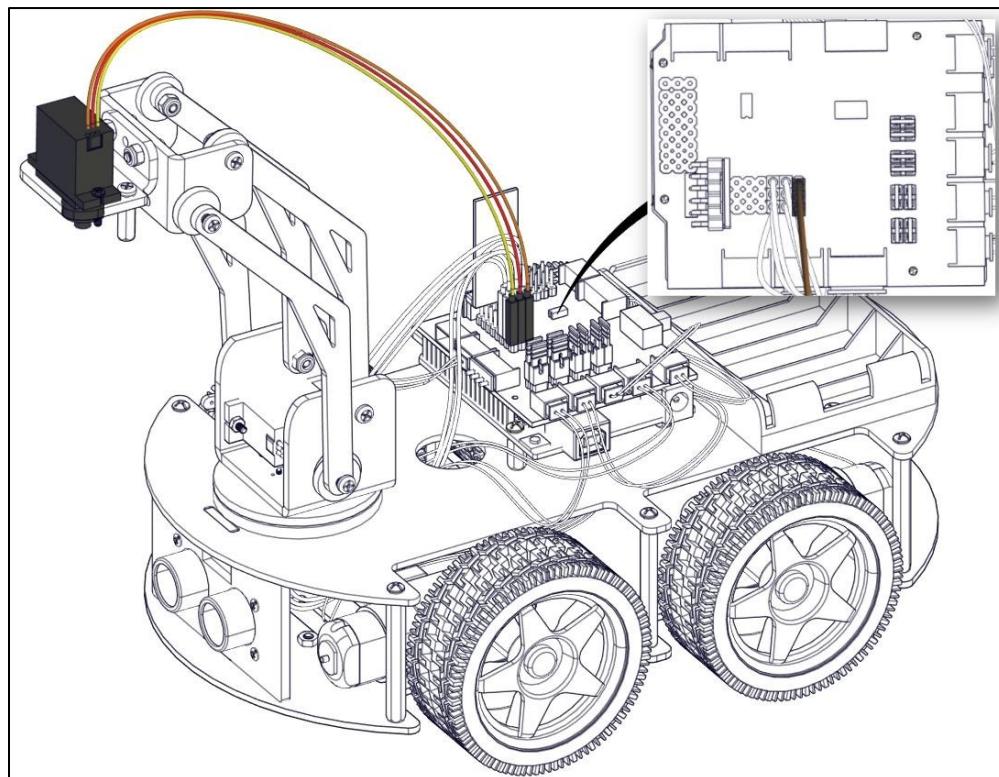
Βιδώστε την ακρυλική βάση του σερβοκινητήρα πάνω στο βραχίονα χρησιμοποιώντας τις 2 βίδες στρογγυλής κεφαλής M3x10mm και τα 2 M3 επινικελωμένα παξιμάδια. Έπειτα, στερεώστε τον σερβοκινητήρα πάνω στην ακρυλική βάση χρησιμοποιώντας τις 2 βίδες στρογγυλής κεφαλής M2x10mm και τα 2 M2 επινικελωμένα παξιμάδια. Τέλος, στερεώστε τα δύο στηρίγματα διπλής διέλευσης κάτω από την ακρυλική βάση χρησιμοποιώντας τις 2 βίδες στρογγυλής κεφαλής M3x15mm.

Δείτε την παρακάτω εικόνα:



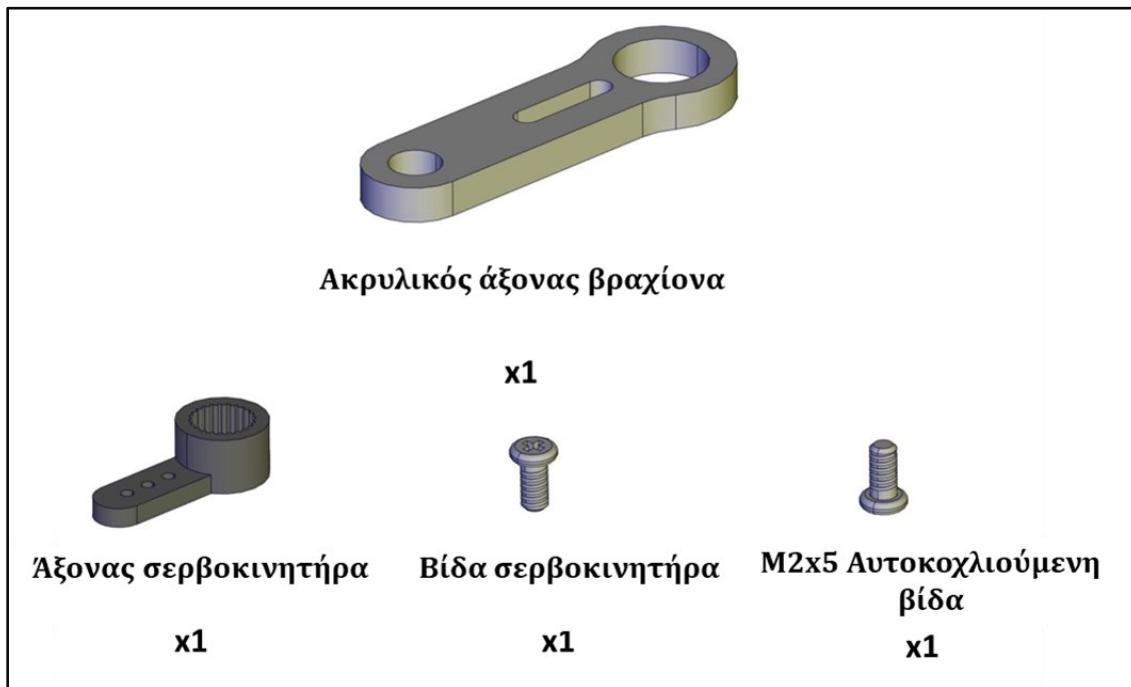


**Βήμα 2:** Συνδέστε τον σερβοκινητήρα στις αντίστοιχες ακίδες της πλακέτας οδήγησης σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα.

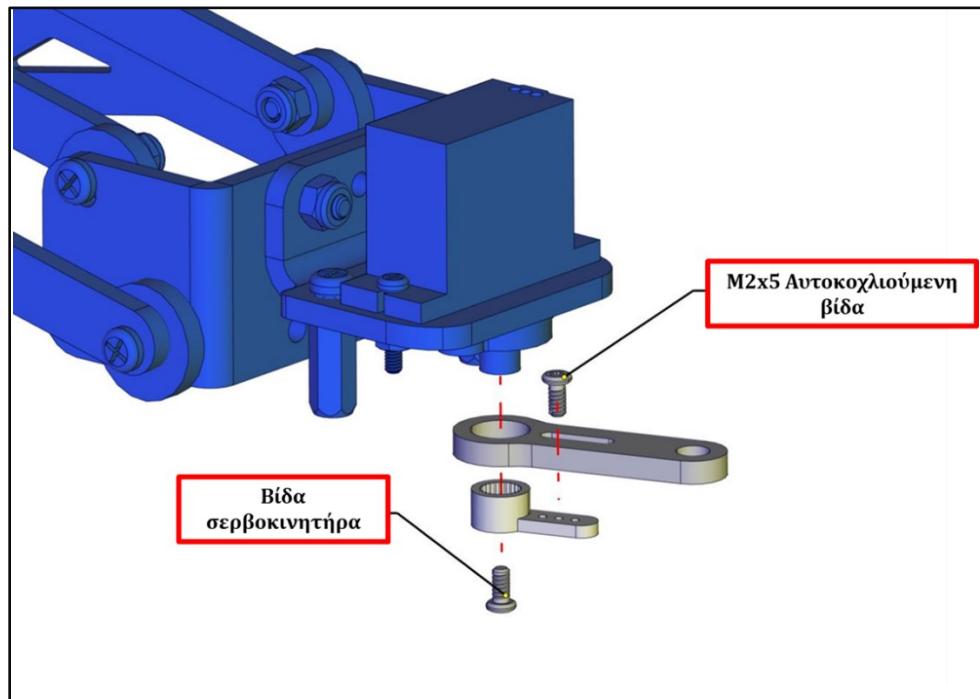


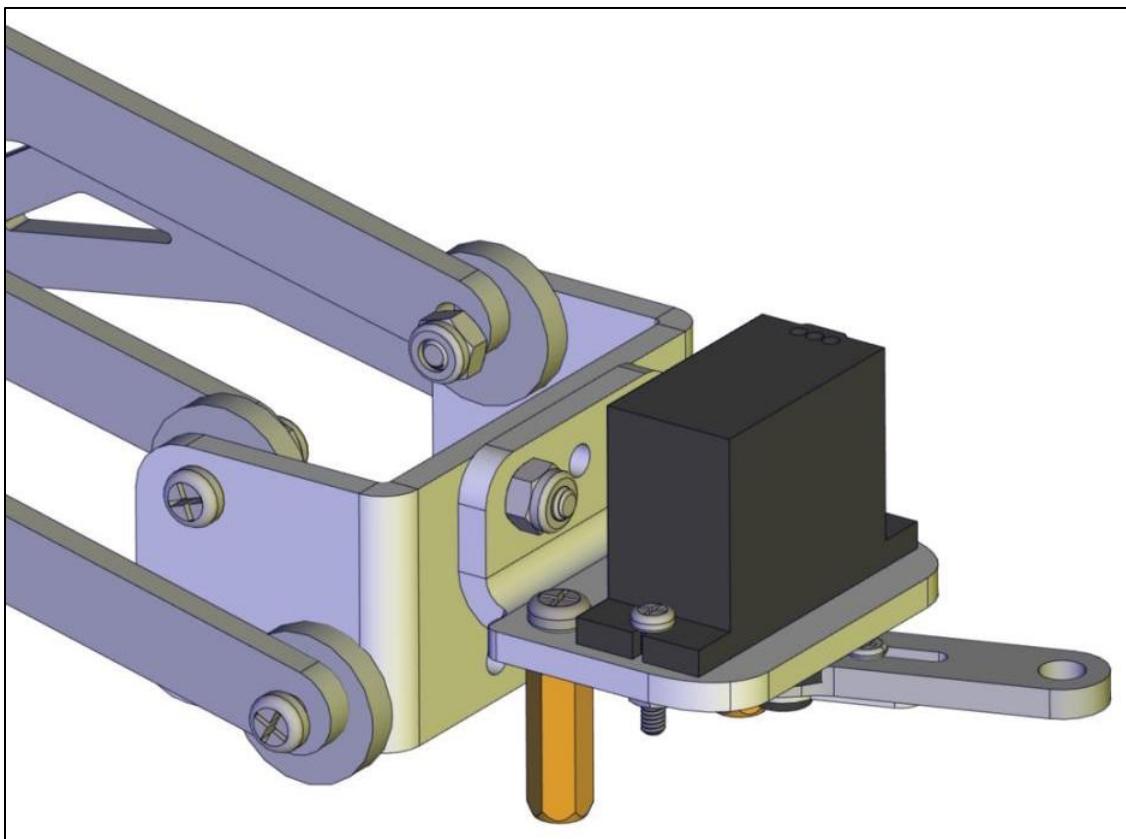
**Βήμα3: Σύνδεση βραχίονα σερβοκινητήρα (Σερβοκινητήρας 1)**

Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:



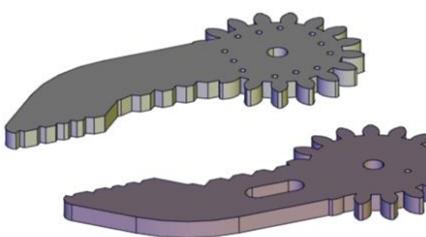
Βιδώστε τον ακρυλικό άξονα του βραχίονα με τον άξονα του σερβοκινητήρα χρησιμοποιώντας την M2x5 αυτοκοχλιούμενη βίδα. Στη συνέχεια βιδώστε τον άξονα στον σερβοκινητήρα χρησιμοποιώντας τη βίδα του σερβοκινητήρα. Δείτε την παρακάτω εικόνα.



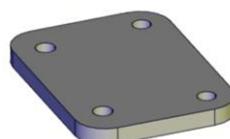


**Βήμα 4: Σύνδεση δαγκάνας.**

Θα χρειαστείτε τα παρακάτω υλικά:



Ακρυλικά μέρη δαγκάνας



Βίδα με στρογγυλή κεφαλή M3x12mm

x1



M3 επινικελωμένα παξιμάδια

x3



Βίδα με στρογγυλή κεφαλή M3x8mm

x2

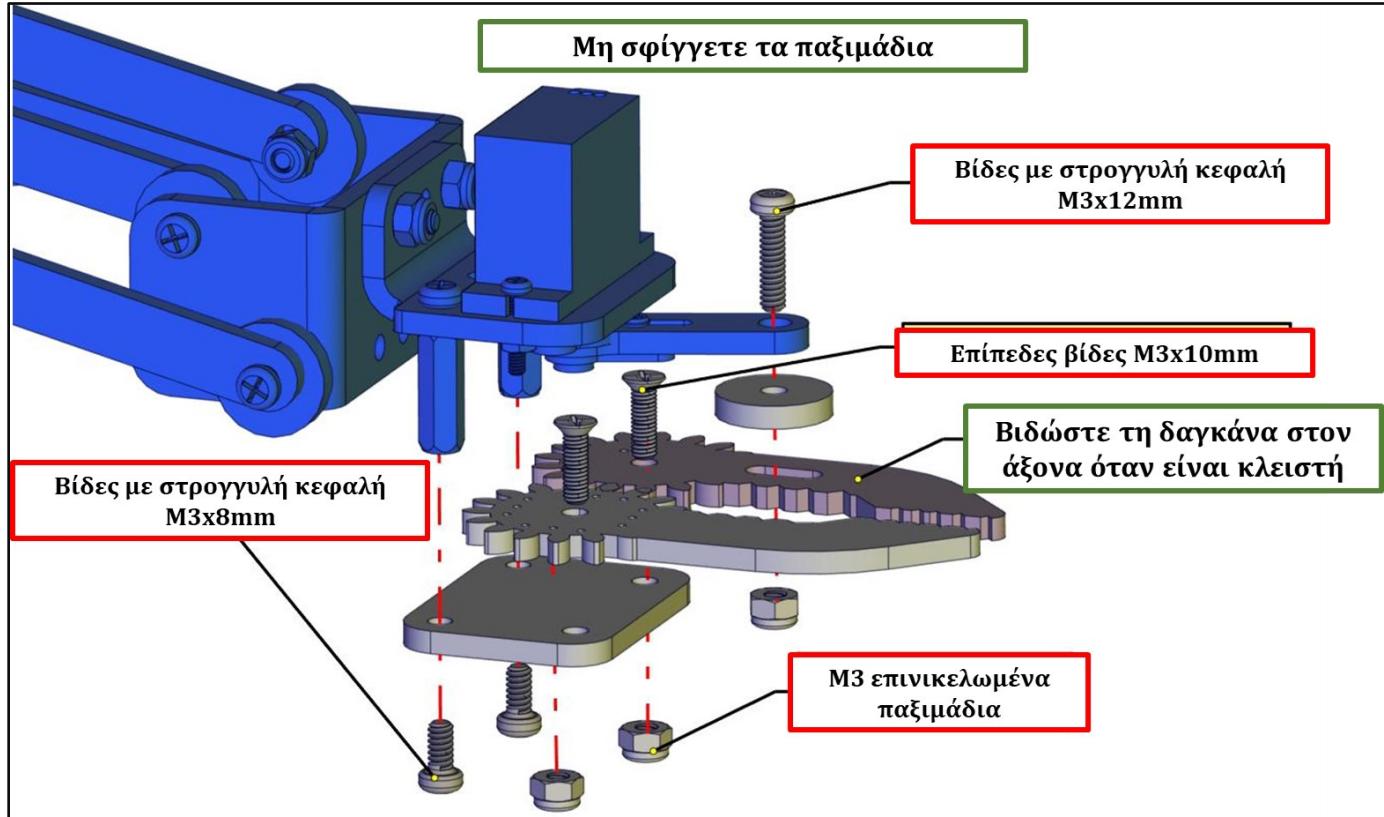


Επίπεδες βίδες M3x10mm

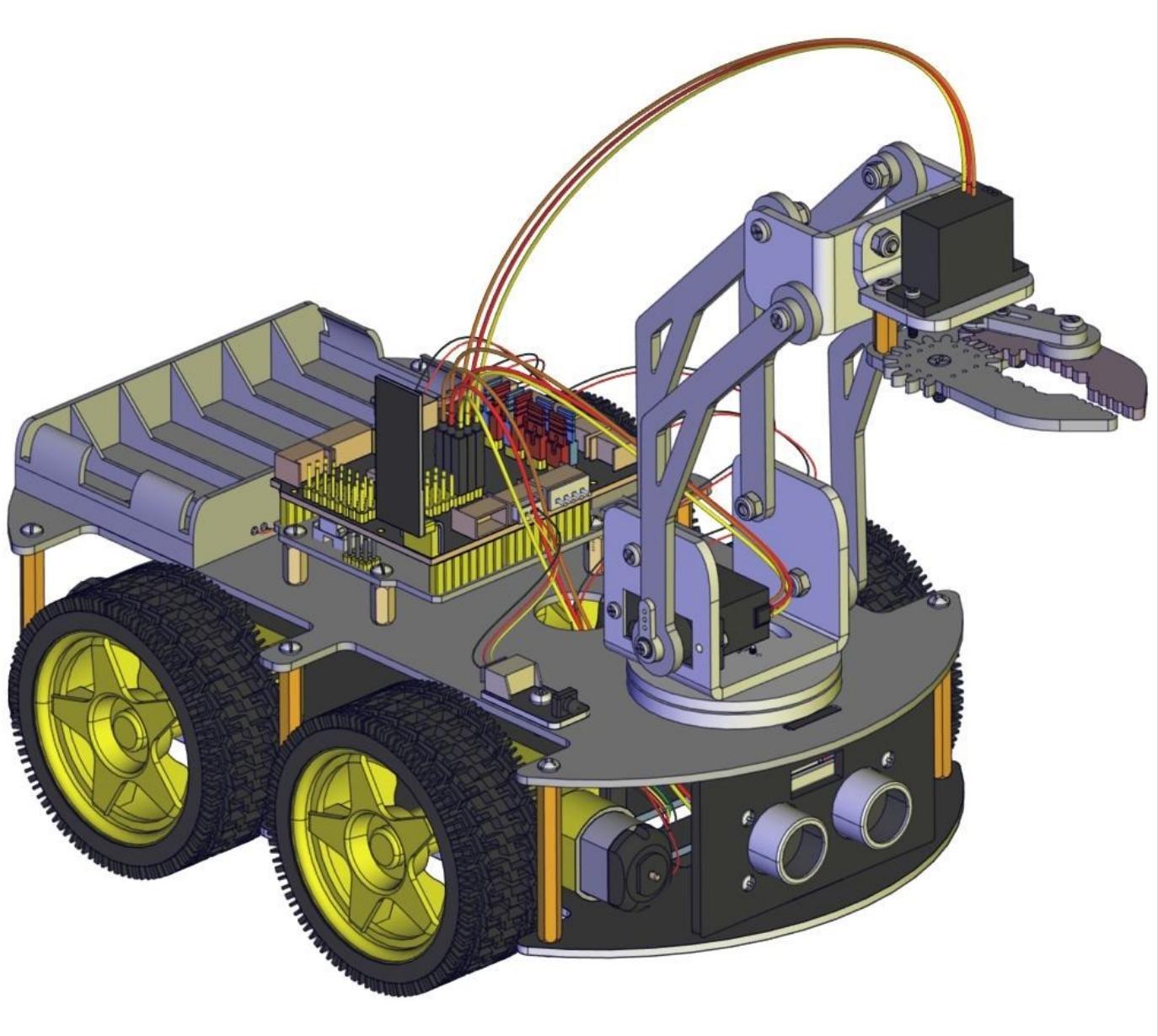
x2

Βιδώστε τα 2 ακρυλικά μέρη της δαγκάνας με την ακρυλική τετράγωνη βάση χρησιμοποιώντας τις 2 επίπεδες βίδες M3x10mm και 2 M3 επινικελωμένα παξιμάδια. Στη συνέχεια, στερεώστε τη δαγκάνα στον βραχίονα βιδώνοντας τις 2 βίδες στρογγυλής κεφαλής M3x8mm στα στηρίγματα διπλής διέλευσης M3x15mm του βραχίονα. Τέλος, βιδώστε τον άξονα του βραχίονα με τη δαγκάνα χρησιμοποιώντας τη βίδα M3x12mm και ένα M3 επινικελωμένο παξιμάδι.

Δείτε την παρακάτω εικόνα.



Το Ρομπότ R4 είναι έτοιμο!!!



## 8. Απομακρυσμένος Έλεγχος του Ρομπότ / Εγκατάσταση Εφαρμογής R4

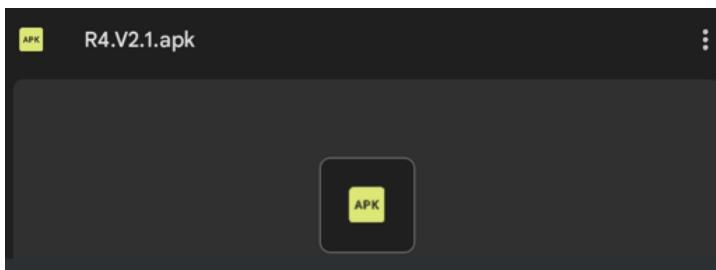
Τι χρειάζεστε:

- Το ρομπότ R4
- Ταμπλέτα.
- Την εφαρμογή "R4", εγκατεστημένη στην ταμπλέτα.

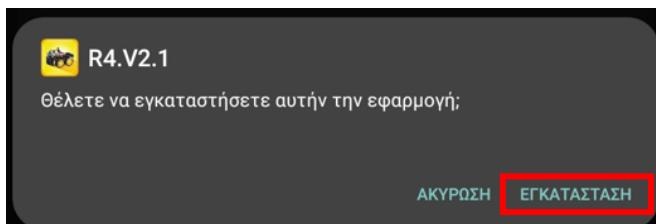
Μπορείτε να χειριστείτε το ρομπότ, μέσω Android συσκευής, με τη χρήση της εφαρμογής "R4".

A. Κατεβάστε την εφαρμογή R4 στην ταμπλέτα σας και όχι στον υπολογιστή.

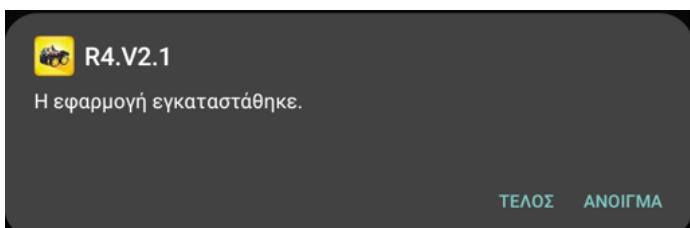
B. Κάντε διπλό κλικ πάνω στην επιλογή R4.....apk



Γ. Επιλέξτε «Εγκατάσταση».



Δ. Όταν τελειώσει η εγκατάσταση της εφαρμογής θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο. Επιλέξτε «Άνοιγμα» για να ανοίξετε την εφαρμογή ή «Τέλος» για να τελειώσετε απλά τη διαδικασία.

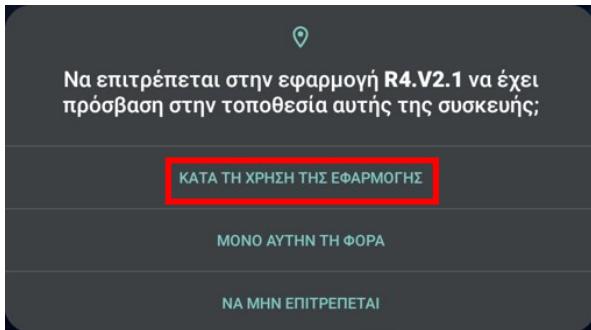


**Σημείωση:** Πριν τρέξετε την εφαρμογή, ενεργοποιήστε το Bluetooth και το Location/Τοποθεσία της ταμπλέτας μέσω του Android λειτουργικού συστήματος. Αν δεν είναι ενεργοποιημένο το Bluetooth, μόλις ανοίξετε την εφαρμογή, θα σας ενημερώσει μέσω αναδυόμενου μηνύματος.

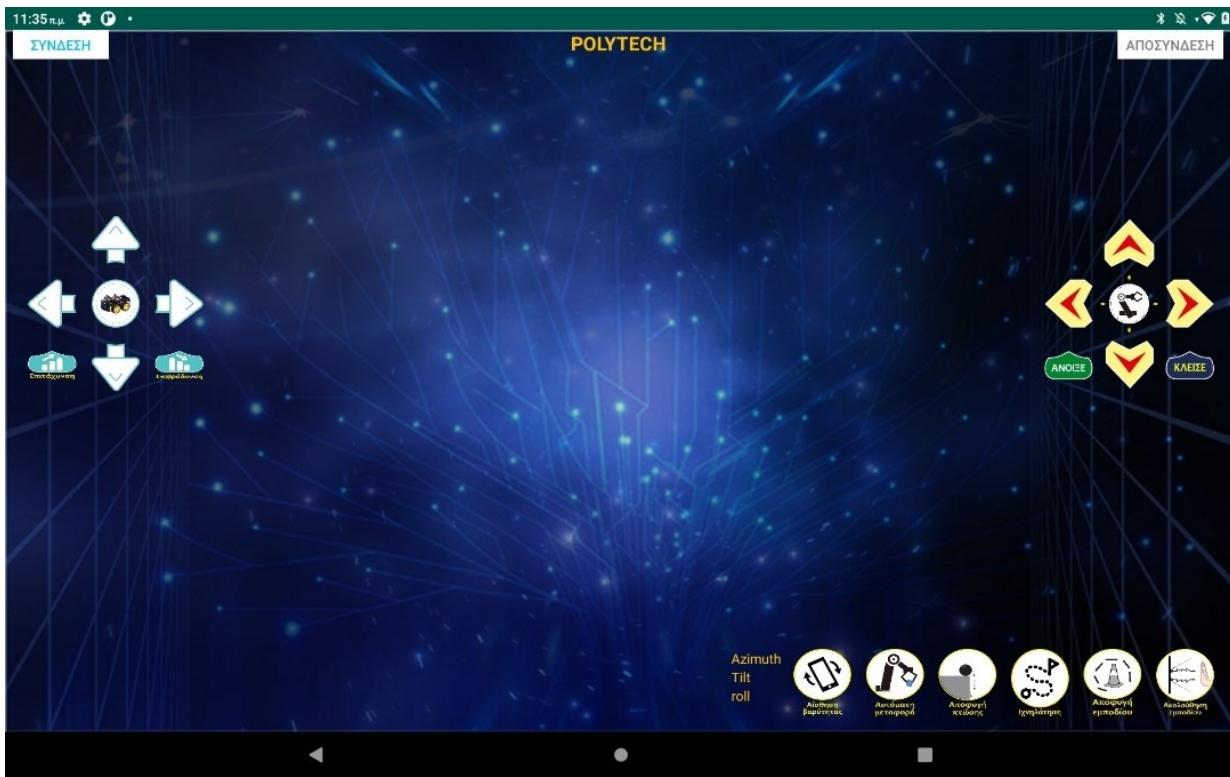


Ε. Κάντε διπλό κλικ στο εικονίδιο για να τρέξετε την εφαρμογή.

ΣΤ. Στο αναδυόμενο παράθυρο επιλέξτε «Κατά τη χρήση της εφαρμογής».



Ζ. Η αρχική οθόνη της εφαρμογής θα εμφανιστεί στην οθόνη της ταμπλέτας,



**Σημείωση:** Προχωρήστε με τις δραστηριότητες ARDUINO για να προγραμματίσετε μόνοι σας τα κουμπιά ελέγχου της εφαρμογής και να μπορέσετε να ελέγξετε τη λειτουργία του μέσω της εφαρμογής.

Διαφορετικά ανατρέξτε στην τελευταία δραστηριότητα και φορτώσετε το αρχείο INO (**Δραστηριότητα 1.53: Έχυπνο αυτοκίνητο ελέγχου ρομποτικού βραχίονα**).

Η λειτουργία κάθε πλήκτρου της εφαρμογής φαίνεται παρακάτω:

	Χαρακτήρας Ελέγχου Κώδικα	Λειτουργία
	Άνοιγμα: F Κλείσιμο: S	Πατήστε το κουμπί, το ρομπότ πηγαίνει μπροστά. Αφήστε το για να σταματήσει.
	Άνοιγμα: L Κλείσιμο: S	Πατήστε το κουμπί, το ρομπότ στρίβει αριστερά. Αφήστε το για να σταματήσει.
	Άνοιγμα: R Κλείσιμο: S	Πατήστε το κουμπί, το ρομπότ στρίβει δεξιά. Αφήστε το για να σταματήσει.
	Άνοιγμα: B Κλείσιμο: S	Πατήστε το κουμπί, το ρομπότ πηγαίνει προς τα πίσω. Αφήστε το για να σταματήσει.
	Άνοιγμα: a Κλείσιμο: S	Πατήστε για επιτάχυνση. Το ρομπότ θα κινηθεί με μεγαλύτερη ταχύτητα. Αφήστε το για να σταματήσει.
	Άνοιγμα: d Κλείσιμο: S	Πατήστε για να επιβραδύνετε. Το ρομπότ θα κινηθεί με μικρότερη ταχύτητα. Αφήστε το για να σταματήσει.
	Άνοιγμα: Q Κλείσιμο: S	Πατήστε για να ανοίξει η δαγκάνα. Αφήστε για να σταματήσει.
	Άνοιγμα: E Κλείσιμο: S	Πατήστε για να κλείσει η δαγκάνα. Αφήστε το για να σταματήσει.
	Άνοιγμα: f Κλείσιμο: s	Πιέστε για να κινήσετε τον βραχίονα προς τα μπροστά. Αφήστε το για να σταματήσει.
	Άνοιγμα: b Κλείσιμο: s	Πατήστε για να κινήσετε τον βραχίονα προς τα πίσω. Αφήστε το για να σταματήσει.
	Άνοιγμα: l Κλείσιμο: s	Πατήστε για να στρίψει ο βραχίονας αριστερά. Αφήστε το για να σταματήσει.
	Άνοιγμα: r Κλείσιμο: s	Πατήστε για να στρίψει ο βραχίονας δεξιά. Αφήστε το για να σταματήσει.

	Άνοιγμα: t Κλείσιμο: s	Πατήστε το εικονίδιο για να αποθηκεύσετε την τρέχουσα τιμή γωνίας του βραχίονα (εγγραφή κίνησης).
	Άνοιγμα: i Κλείσιμο: s	Πιέστε για να εκτελέσετε την αποθηκευμένη τιμή της γωνίας του βραχίονα (εκτέλεση κίνησης).

## ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

	Κάντε κλικ για να ξεκινήσει η κινητή ανίχνευση βαρύτητας. Κινήστε το κινητό σας αλλάζοντας την κατεύθυνση του κινητού πάνω, κάτω, αριστερά και δεξιά και οδηγήστε το ρομπότ. Κάντε ξανά κλικ για έξοδο.	
	Κάντε κλικ για να επαναφέρεται τον βραχίονα του ρομπότ στην αρχική του θέση. Κουμπί reset.	
	Κάντε κλικ για αποστολή "Y" και μετά κάντε κλικ στο "S"	Πατήστε το εικονίδιο για να εισέλθετε στη λειτουργία αποφυγής εμποδίων και πατήστε ξανά για έξοδο.
	Κάντε κλικ για να στείλετε το "U" και μετά κάντε κλικ στο "S"	Εκκίνηση της λειτουργίας παρακολούθησης υπερήχων. Πατήστε ξανά για έξοδο.
	Κάντε κλικ για αποστολή "G" και μετά κάντε κλικ στο "S"	Πατήστε το εικονίδιο για να ενεργοποιήσετε τη λειτουργία προστασίας από πτώση, πατήστε ξανά για έξοδο.
	Κάντε κλικ για να στείλετε το "X" και μετά κάντε κλικ στο "S"	Πατήστε το εικονίδιο για να ενεργοποιήσετε τη λειτουργία παρακολούθησης γραμμής, πατήστε ξανά για να τερματίσετε