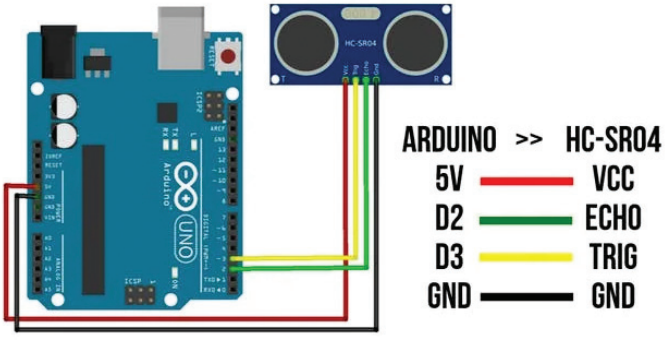
Προσδιορισμός ταχύτητας υπερήχων

Θα χρειαστείτε:

- ένα Arduino Uno,
- έναν αισθητήρα υπερήχων HC-SR04,
- καλώδια σύνδεσης,
- μια επίπεδη ανακλαστική επιφάνεια.

Πειραματική διαδικασία – Επεξεργασία δεδομένων

1. Συναρμολογήστε το κύκλωμα (**Εικόνα 1**).



Εικόνα 1 Arduino Uno και αισθητήρας υπερήχων

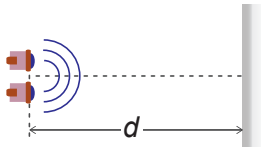
2. Συνδέστε το Arduino σε υπολογιστή και ανεβάστε τον παρακάτω κώδικα:

```
/* Speed of Sound Experiment */

#include <NewPing.h>
NewPing us(3,2);

void setup() {
Serial.begin(9600);
}

void loop() {
int tm=us.ping();
Serial.print(«Timein microseconds «);
Serial.print(tm);
delay(1000);
```



Εικόνα 2 Η πειραματική διάταξη

3. Τοποθετήστε την ανακλαστική επιφάνεια απέναντι από τον αισθητήρα υπερήχων και σε απόσταση $d = 30$ cm. Με το sketch που τρέχει στο Arduino ο αισθητήρας εκπέμπει ένα σύντομο παλμό υπερήχων, ο οποίος ανακλάται στην ανακλαστική επιφάνεια και επιστρέφει στον αισθητήρα (**Εικόνα 2**). Στη σειριακή κονσόλα του Arduino IDE αναγράφεται ο χρόνος που πέρασε από τη στιγμή της εκπομπής του παλμού μέχρι τη στιγμή λήψης του ανακλώμενου παλμού στον αισθητήρα, δηλαδή ο χρόνος που απαιτείται, ώστε ο παλμός υπερήχων να διανύσει απόσταση $2d$. Σημειώστε τις αποστάσεις d και $2d$, καθώς και τον χρόνο Δt στον πίνακα πειραματικών δεδομένων που ακολουθεί.
4. Μετακινήστε τον αισθητήρα σε μεγαλύτερη απόσταση από την προηγούμενη (π.χ. 40 cm) από την ανακλαστική επιφάνεια.
5. Επαναλάβετε τη διαδικασία, μέχρι να πάρετε συνολικά μετρήσεις για τουλάχιστον πέντε (5) διαφορετικές αποστάσεις. Σημειώστε τα αποτελέσματα στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας Πειραματικά δεδομένα

α / α	d / cm	$2d$ / m	Δt / s
1			
2			
3			
4			
5			

Συμπεράσματα

Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απόστασης $2d$ που διανύει ο παλμός υπερήχων σε συνάρτηση με τον χρόνο Δt που απαιτείται και να υπολογίσετε την ταχύτητα του ήχου με την κλίση της γραφικής παράστασης.