

## **Σενάριο Διδασκαλίας**

**Θέμα:** Μέτρηση απόστασης

### **1. Γενικά στοιχεία**

- **Μάθημα:** Φυσική Γυμνασίου
- **Τάξη:** Α΄ Γυμνασίου (μπορεί να αξιοποιηθεί και στη Β΄ Γυμνασίου)
- **Διδακτική ώρα:** 1 (45΄)
- **Διδακτική προσέγγιση:** Δομημένη διερεύνηση με πειραματικό χαρακτήρα
- **Ψηφιακά εργαλεία:** Ard:icon Polytec
- **Υλικό:** Φύλλο εργασίας «Μέτρηση απόστασης»

### **2. Σύνδεση με τον Νέο Οδηγό Σπουδών (ΝΟΣ)**

Το σενάριο εντάσσεται στη θεματική ενότητα της Φυσικής που αφορά:

- τη μέτρηση φυσικών μεγεθών με αισθητήρες,
- την έννοια της απόστασης και τη σχέση “κοντά” – “μακριά”,
- την πειραματική διερεύνηση και καταγραφή δεδομένων.

Σύμφωνα με τον ΝΟΣ, δίνεται έμφαση:

- στη βιωματική μάθηση,
- στη σύνδεση παρατήρησης και ερμηνείας,
- στην ενεργή συμμετοχή των μαθητών.

### **3. Σκοπός – Διδακτικοί στόχοι**

#### **A. Γνωστικοί στόχοι:**

Οι μαθητές/τριες θα μπορούν:

- να περιγράψουν τη μέθοδο μέτρησης απόστασης με ανάκλαση του ήχου (υπερήχου),
- να αναγνωρίζουν γιατί ο χρόνος είναι ανάλογος της απόστασης,
- να εφαρμόζουν τη σχέση για τον υπολογισμό του χρόνου:

$$\text{Απόσταση} = \frac{\text{Ταχύτητα} \times \text{Χρόνος}}{2}$$

- να αναγνωρίζουν την αναλογία μεταξύ της μέτρησης απόστασης με υπερήχους στο εργαστήριο και της μέτρησης απόστασης Γης–Σελήνης με laser.

#### **B. Στόχοι δεξιοτήτων / διαδικαστικοί στόχοι:**

Οι μαθητές/τριες θα μπορούν:

- να καταγράφουν πειραματικά δεδομένα,
- να συγκρίνουν μεταβολές τιμών,
- να χειρίζονται αισθητήρα υπερήχων,
- να ερμηνεύουν αποτελέσματα βάσει φυσικού μοντέλου.

#### **4. Προαπαιτούμενες γνώσεις – δεξιότητες**

Οι μαθητές/τριες:

- γνωρίζουν την έννοια της απόστασης,
- κατανοούν τις έννοιες «κοντά» – «μακριά»,
- έχουν βασική εμπειρία από απλές μετρήσεις,
- έχουν έρθει σε επαφή με ψηφιακούς αισθητήρες.

## 5. Οργάνωση τάξης

- Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες 3–4 ατόμων.
- Κάθε μαθητής διαθέτει ατομικό φύλλο εργασίας.
- Καθοδηγούμενη συζήτηση στην ολομέλεια

## 6. Υλικοτεχνική υποδομή

Μικροελεγκτής, καλώδια, περιβάλλον προγραμματισμού	Συσκευές εισόδου/εξόδου	Άλλη υλικοτεχνική υποδομή
<ul style="list-style-type: none"><li>• Μικροελεγκτής Ard:icon.</li><li>• 2 καλώδια σύνδεσης (με κλιπ) για τη σύνδεση των συσκευών.</li><li>• USB καλώδιο για τη σύνδεση με τον Η/Υ.</li><li>• Η/Υ με εγκατεστημένο το περιβάλλον προγραμματισμού Ard:icon.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Αισθητήρας απόστασης υπερήχων DJS22</li><li>• Οθόνη LCD.</li></ul>	Αντικείμενο (π.χ. κουτί ή βιβλίο) για τη μέτρηση απόστασης

## 7. Συνδεσμολογία συσκευών με το Ard:icon

Συσκευή	Θύρα σύνδεσης
Αισθητήρας απόστασης υπερήχων DJS22	D3/4
Οθόνη LCD	I2C

## 8. Προγραμματισμός

- Συνδέστε το Ard:icon με τον Η/Υ χρησιμοποιώντας το καλώδιο USB.
- Ανοίξτε στον Η/Υ το περιβάλλον προγραμματισμού.

- Πατήστε το κουμπί **Επαναφορά**. Στο παράθυρο που ανοίγει εντοπίστε και ανοίξτε τον αλγόριθμο «**Αισθητήρας απόστασης υπερήχων DJS22.json**».
- Πατήστε το κουμπί **Παραγωγή** και κατόπιν το κουμπί **Φόρτωση**.
- Η οθόνη LCD εμφανίζει σε πραγματικό χρόνο την απόσταση του αισθητήρα.
- Μπορείτε να αποσυνδέσετε τον μικροελεγκτή από τον υπολογιστή και να δουλεύει αυτόνομα. Η τροφοδοσία του ρεύματος μπορεί αν γίνει με ένα power-bank.

## **Φύλλο εργασίας**

### **Μέτρηση απόστασης**

#### **1. Σκοπός – Διδακτικοί στόχοι**

Μετά τη δραστηριότητα οι μαθητές/τριες θα μπορούν:

- να περιγράφουν τη μέθοδο μέτρησης απόστασης με ανάκλαση κύματος (υπερήχου),
- να αναγνωρίζουν ότι η απόσταση δεν μετριέται άμεσα αλλά υπολογίζεται από τον χρόνο διαδρομής του κύματος,
- να συσχετίζουν τη μέτρηση της απόστασης με υπερήχους στο εργαστήριο με τη μέτρηση της απόστασης Γης–Σελήνης με laser.

#### **2. Εισαγωγή – Από το Διάστημα στο Εργαστήριο Μέτρηση Απόστασης Γης–Σελήνης**



Το 1969, κατά την αποστολή **Apollo 11**, οι αστροναύτες τοποθέτησαν στη Σελήνη ειδικούς ανακλαστήρες.

Στο πείραμα **Lunar Laser Ranging experiment**:

- Στέλνεται παλμός λέιζερ από τη Γη.
- Ανακλάται στη Σελήνη.
- Επιστρέφει στη Γη.
- Μετριέται ο χρόνος «πήγαινε-έλα».

Η απόσταση υπολογίζεται από:

$$\text{Απόσταση} = \frac{\text{Ταχύτητα} \times \text{Χρόνος}}{2}$$

Η διαίρεση με το 2 γίνεται γιατί ο χρόνος αφορά διαδρομή «πήγαινε-έλα».

### **Στο Εργαστήριο**

Ο αισθητήρας υπερήχων:

- Στέλνει ηχητικό παλμό
- Δέχεται την ηχώ
- Μετρά τον χρόνο επιστροφής
- Υπολογίζει την απόσταση



Στην συνέχεια διατυπώνεται η αναλογία:

Διάστημα	Εργαστήριο
Φως	Ήχος
Σελήνη	Αντικείμενο
Λείζερ	Αισθητήρας υπερήχων
Ταχύτητα φωτός: $3 \cdot 10^8$ m/s	Ταχύτητα ήχου: 340 m/s

### 3. Ερωτήματα

1. Πώς πιστεύεις ότι υπολογίζει ο αισθητήρας υπερήχων την απόσταση;  
 Μετρά απευθείας την απόσταση  
 Εκπέμπει ήχο και μετρά τον χρόνο που χρειάζεται για να επιστρέψει  
 Υπολογίζει από το βάρος του αντικειμένου
2. Αν γνωρίζουμε την ταχύτητα του ήχου, τι πρέπει να μετρήσουμε για να βρούμε τον χρόνο;  
.....

### 4. Πείραμα – Μέτρηση απόστασης

- Τοποθετήστε ένα αντικείμενο μπροστά στον αισθητήρα υπερήχων.
- Καταγράψτε την απόσταση που δείχνει ο αισθητήρας.

- Μετακινήστε το αντικείμενο πιο κοντά και πιο μακριά και παρατηρήστε τη μεταβολή.

1. Αρχική απόσταση αντικειμένου από τον αισθητήρα:

$D_0 = \dots\dots\dots$  (cm)

Υπολόγισε το χρόνο από την σχέση:

$$\text{Απόσταση} = \frac{\text{Ταχύτητα} \times \text{Χρόνος}}{2}$$

$T_0 = \dots\dots\dots$  (sec)

2. Απόσταση αντικειμένου όταν βρίσκεται κοντά στον αισθητήρα:

$D_1 = \dots\dots\dots$  (cm)

$T_1 = \dots\dots\dots$  (sec)

3. Απόσταση αντικειμένου όταν βρίσκεται μακριά από τον αισθητήρα:

$D_2 = \dots\dots\dots$  (cm)

$T_2 = \dots\dots\dots$  (sec)

## 5. Ερωτήσεις:

1. Όταν το αντικείμενο απομακρύνθηκε από τον αισθητήρα, η μετρούμενη απόσταση:

αυξήθηκε

μειώθηκε

2. Όταν το αντικείμενο απομακρύνθηκε από τον αισθητήρα, ο χρόνος:

αυξήθηκε

μειώθηκε

3. Τι δείχνει αυτό για τη σχέση θέσης αντικειμένου και απόστασης;

.....

4. Τι δείχνει αυτό για την σχέση απόστασης και χρόνου;

.....

## 6. Συμπεράσματα

Συμπληρώστε:

- Η μετρούμενη απόσταση \_\_\_\_\_ όταν το αντικείμενο απομακρύνεται από τον αισθητήρα.
- Όσο πιο κοντά είναι το αντικείμενο στον αισθητήρα, τόσο \_\_\_\_\_ είναι η απόσταση.
- Η μέτρηση της απόστασης βασίζεται στην μέτρηση από τον αισθητήρα του \_\_\_\_\_ που απαιτείται για την διάδοση του ήχου.
- Η ίδια διαδικασία χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της απόστασης Γης - Σελήνης με την διάδοση \_\_\_\_\_.