



---

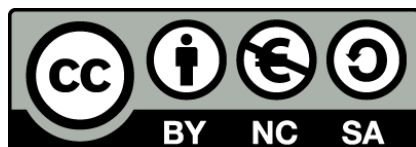
## Φυσική Εικόνας & Ήχου II (Ε)

**Ενότητα 1:** Ήχος – Μελέτη χαρακτηριστικών, Προσδιορισμός ταχύτητας

Αθανάσιος Αραβαντινός

Τμήμα Φωτογραφίας & Οπτικοακουστικών Τεχνών

---



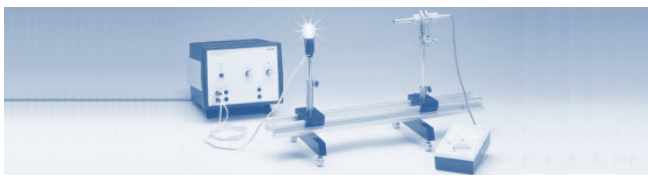
Το περιεχόμενο του μαθήματος διατίθεται με άδεια Creative Commons εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

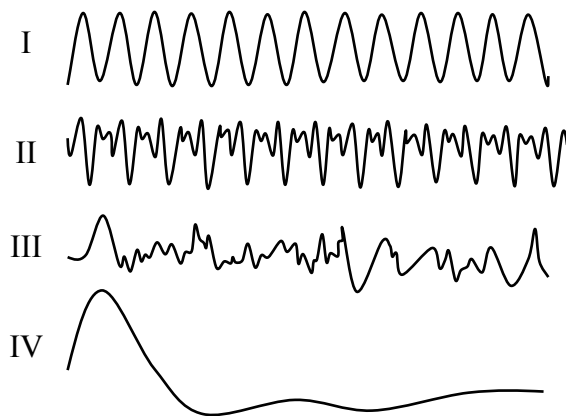


## 1. Σκοπός

Στην εργαστηριακή αυτή άσκηση παρουσιάζεται η δράση ενός μεγάφωνου που τροφοδοτείται κατάλληλα με εναλλασσόμενο ρεύμα από μονάδα γεννήτριας παλμών. Ο σπουδαστής αντιλαμβάνεται το ηχητικό αποτέλεσμα αυτής της δράσης ενώ παράλληλα παρατηρεί κάθε φορά στην οθόνη ενός παλμογράφου την μορφή της τάσης τροφοδοσίας. Η άσκηση συνεχίζεται με την αξιοποίηση του ηχόμετρου το οποίο μετρά, σε πραγματικό χρόνο, τα dB του παραγόμενου ήχου σε διαφορετικές αποστάσεις από την ηχογόνο πηγή (μεγάφωνο). Τέλος η άσκηση ολοκληρώνεται με τον στοιχειώδη προσδιορισμό της ταχύτητας του ήχου με την βοήθεια του παλμογράφου.

## 2. Θεωρία

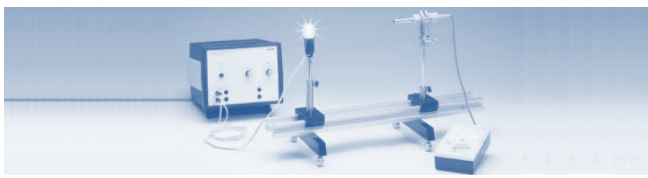
Ήχος είναι οι περιοδικές μεταβολές της πίεσης του ατμοσφαιρικού αέρα των οποίων η συχνότητα ερεθίζει το ανθρώπινο αισθητήριο της ακοής. Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι γραφικές παραστάσεις ενός απλού ήχου (I), ενός σύνθετου ήχου (II), ενός θορύβου (III) όπως και ενός κρότου (IV). Στον κατακόρυφο άξονα αντιστοιχεί, σε όλες τις γραφικές παραστάσεις, η μεταβολή της πίεσης του αέρα. Είναι προφανές ότι η καμπύλη (II) που μπορεί να παριστά ένα μουσικό ήχο έχει σαφές επαναλαμβανόμενο σχήμα, κάτι βέβαια που δεν συμβαίνει στις περιπτώσεις του θορύβου αλλά, πολύ περισσότερο, σε αυτή του κρότου. Ιδιαίτερα για τον κρότο θα πρέπει να



αναφερθεί ότι πρόκειται για ήχο πολύ σύντομης διάρκειας και αντιστοιχεί σε μικρό αριθμό ταλαντώσεων των οποίων το πλάτος ελαττώνεται απότομα. Οι κρότοι συνήθως προκαλούν δυσάρεστο συναίσθημα στον ακροατή.

Τέτοιες καμπύλες μπορεί εύκολα να δημιουργηθούν στην οθόνη ενός παλμογράφου όταν η είσοδος αυτής της συσκευής τροφοδοτηθεί κατάλληλα με την έξοδο (ηλεκτρικό σήμα) από ένα π.χ. μεγάφωνο ή μικρόφωνο. Οι ήχοι τους οποίους διαπραγματεύεται η άσκηση αυτή χαρακτηρίζονται απλοί και αντιστοιχούν στη γραφική παράσταση (I) του προηγούμενου διαγράμματος.

Η ένταση του ήχου που αντιλαμβάνεται ο ακροατής (ακουστότητα) σχετίζεται με την ένταση  $J$  του ίδιου του ηχητικού κύματος με λογαριθμικό τρόπο. Μάλιστα ιδιαίτερη σημασία έχει όχι ακριβώς αυτή καθ' αυτή η τιμή της έντασης  $J$  αλλά η σχετική τιμή



της σε σύγκριση με μια άλλη ένταση  $J_0$  που θεωρείται σαν μέγεθος αναφοράς. Έτσι η τιμή σύγκρισης προσδιορίζεται γενικά από το μέγεθος :

$$L = 10 \log ( J / J_0 )$$

Η μονάδα με την οποία προσδιορίζεται το προηγούμενο μέγεθος ονομάζεται decibel (dB) και είναι η συνηθέστερη μονάδα που συναντά κανείς σε υπολογιστικά προβλήματα ακουστικής.

Λόγω του ότι το εύρος των μετρούμενων μεγεθών στην ακουστική είναι ιδιαίτερα μεγάλο (αρκετές τάξεις μεγέθους) χρησιμοποιούνται κατάλληλες λογαριθμικές μονάδες που ονομάζονται γενικά στάθμες (levels). Μια από αυτές τις μονάδες είναι και το decibel (dB) που όπως ήδη αναφέρθηκε ορίζεται σαν το δεκαπλάσιο του λογαρίθμου μιας αδιάστατης ποσότητας. Αδιάστατες ποσότητες είναι οι λόγοι δυο ομοειδών φυσικών ποσοτήτων όπως π.χ. εντάσεις, ισχύεις ή και πιέσεις. Μάλιστα εάν ο παρανομαστής του κλάσματος θεωρηθεί ως ποσότητα αναφοράς τότε οι μονάδες decibel (dB) μπορούν να μετρούν και απόλυτα μεγέθη.

Στην ακουστική χρησιμοποιούνται σήμερα οι εξής τρεις ηχητικές στάθμες :

(α) Στάθμη έντασης ήχου :  $L_I = 10 \log ( J / J_0 )$ , όπου  $J_0$  η ένταση με σχετική τιμή αναφοράς :  $10^{-12} \text{ W/m}^2$ .

(β) Στάθμη πίεσης ήχου :  $L_P = 10 \log ( P^2 / P_0^2 ) = 20 \log ( P / P_0 )$ , όπου  $P_0$  η πίεση αναφοράς με τιμή :  $2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ , και τέλος

(γ) Στάθμη ισχύος ήχου :  $L_W = 10 \log ( W / W_0 )$ , όπου  $W_0$  η ισχύς αναφοράς με σχετική τιμή :  $10^{-12} \text{ Watt}$ .

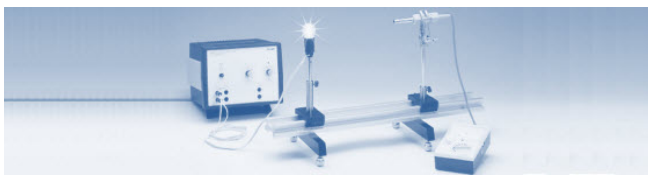
Όταν μια σημειακή ηχητική πηγή εκπέμπει, ελεύθερα στον χώρο, η ένταση του ήχου μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα του τετραγώνου της απόστασης (δηλαδή :  $1/r^2$ ) όπου  $r$  είναι η απόσταση από την πηγή. Αυτό μπορεί να κατανοηθεί εφ' όσον η δεδομένη ηχητική ισχύς θα κατανέμεται ισοτροπικά σε ολόκληρη την επιφάνεια μιας σφαίρας η οποία αυξάνει την επιφάνειά της αυξάνοντας την αντίστοιχη ακτίνα της. Έτσι η ηχητική ένταση δίνεται από την σχέση :

$$J = W / ( 4 \pi r^2 )$$

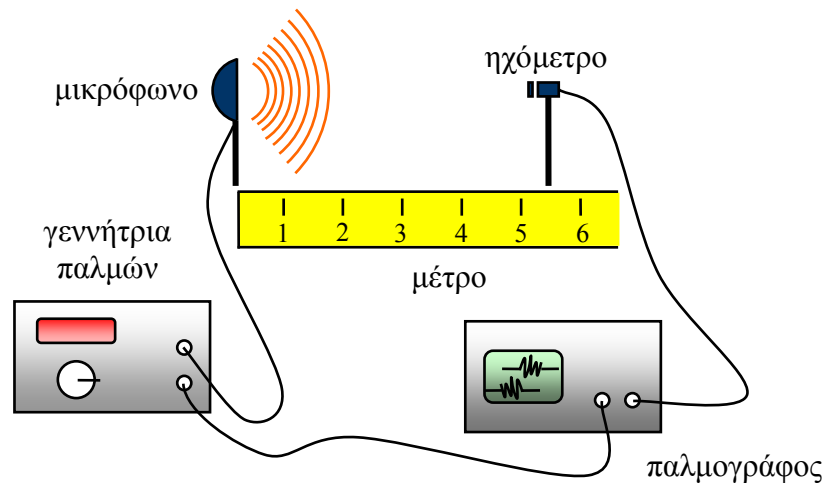
Όπου  $W$  είναι η ισχύς της ηχητικής πηγής ενώ η παρένθεση στον παρανομαστή συμβολίζει το συνολικό εμβαδόν της επιφάνειας σφαίρας με ακτίνα  $r$ .

### 3. Πειραματική διαδικασία

Η πειραματική διάταξη της συγκεκριμένης άσκησης αποτελείται από τις εξής συσκευές : μεγάφωνο, μονάδα γεννήτριας παλμών, παλμογράφος, συσκευή μέτρησης της έντασης του ήχου (ηχόμετρο) καθώς και ένα διαπασών μαζί με το ξύλινο αντηχείο του. Το μεγάφωνο έχει σταθερή στήριξη στο ένα άκρο οριζόντιας, μεταλλικής τράπεζας η οποία έχει μήκος ένα μέτρο και είναι βαθμολογημένη έτσι ώστε να μπορεί κανείς εύκολα να υπολογίζει την απόσταση (σε cm) της κεφαλής του ηχόμετρου από το ακλόνητο μεγάφωνο (speaker).



Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται διαγραμματικά η συνδεσμολογία που θα



πρέπει να πραγματοποιηθεί προκειμένου να εκτελεστούν οι πειραματικές μετρήσεις.

Το μεγάφωνο είναι κυκλικού σχήματος, διαμέτρου 10cm και έχει χαρακτηριστικά κατασκευαστή : WS 501, με (μέγιστη) ηλεκτρική ισχύ τα 10W.

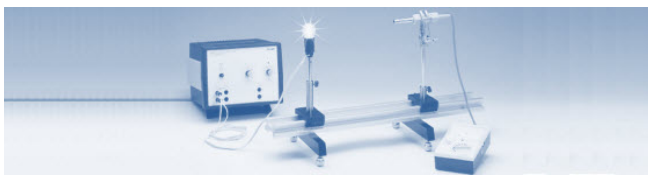
Η μονάδα γεννήτριας παλμών (TOPWARD Function Generator 8102) τροφοδοτείται στα 220V και μπορεί να δημιουργήσει τριών ειδών παλμούς (ημιτονοειδείς, τετραγωνικοί και πριονωτοί). Η μεταβολή της συχνότητας για αυτή την γεννήτρια είναι από 0.1Hz έως 2MHz σε επτά (7) επί μέρους περιοχές.

Ο ηλεκτρονικός παλμογράφος είναι της εταιρείας KIKUSUI Electronic Corp. (μοντέλο : COS 5020 OSCILLOSCOPE 20MHz) διαθέτει δυο ανεξάρτητα κανάλια εισόδου και έτσι μπορεί κανείς να παρατηρεί ταυτόχρονα δυο παλμούς προσδιορίζοντας μάλιστα και την χρονική μεταξύ τους συσχέτιση.

Τέλος το ηχόμετρο είναι της εταιρείας Lutron (SL – 4001). Πρόκειται για φορητή συσκευή που μετράει τα dB ήχου και τα εμφανίζει ψηφιακά σε οθόνη LCD, το εύρος των μετρήσεων κυμαίνεται από 30 έως 130 dB μοιρασμένο σε τρεις προεπιλεγμένες περιοχές (30 – 80dB, 50 – 100dB και 80 – 130dB). Έχει την δυνατότητα αργής αλλά και γρήγορης απόκρισης σε συχνότητες ήχων από 30 έως 8000Hz. Εκτός της ψηφιακής ένδειξης το συγκεκριμένο ηχόμετρο έχει και μια επί πλέον αναλογική έξοδο που μπορεί (μέσω καλωδίου) να την εμφανίσει στην οθόνη του παλμογράφου για διερεύνηση.

Η πειραματική διαδικασία της άσκησης διακρίνεται σε τρία κυρίως στάδια η περιληπτική αναφορά των οποίων γίνεται στην συνέχεια.

Στάδιο 1 : Γίνεται προσπάθεια να «οπτικοποιηθεί» ένα ηχητικό σήμα. Δηλαδή, ενώ ακούγεται ένας ήχος που μπορούμε να γνωρίζουμε την συχνότητα και την έντασή του από την γεννήτρια παλμών, παρατηρούμε την κυματοειδή μορφή του στην οθόνη του παλμογράφου. Στο αρχικό αυτό στάδιο πραγματοποιείται και η αναγκαία εξοικείωση με την συσκευή του παλμογράφου.



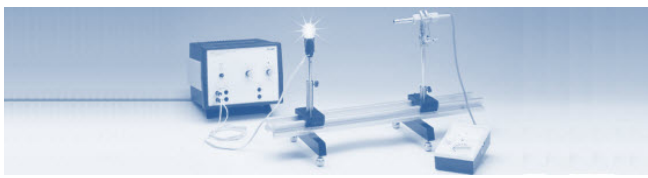
Στάδιο 2 : Αξιοποιώντας κυρίως το ηχόμετρο (ψηφιακή ένδειξη) μετριέται η στάθμη έντασης των dB ενός απλού ήχου σε διαφορετικές αποστάσεις από την ηχητική πηγή. Σκοπός, εν προκειμένω, είναι να διερευνηθεί το πώς μεταβάλλονται τα dB όσο απομακρύνεται κανείς από την ηχογόνο πηγή.

Στάδιο 3 : Στο τελικό αυτό στάδιο γίνεται η προσπάθεια να προσδιοριστεί η ταχύτητα ενός ηχητικού κύματος κατά την διαδρομή του (μερικά cm) από το μεγάφωνο στο ηχόμετρο. Είναι προφανές ότι η άφιξη ενός ηχητικού κύματος στο ηχόμετρο θα καθυστερεί σε σχέση με το σήμα του μεγαφώνου που το δημιούργησε κατά χρονική διάρκεια τόση, όσος είναι ο χρόνος που απαιτείται προκειμένου ο ήχος να «εγκαταλείψει» το μεγάφωνο και να προσεγγίσει το ηχόμετρο. Έτσι με την ταυτόχρονη παρουσία και των δυο παλμών στην οθόνη του παλμογράφου μπορεί να μετρηθεί αυτή η χρονική καθυστέρηση, που οφείλεται σε δεδομένη απόσταση, και επομένως να προσδιοριστεί η «άγνωστη» ταχύτητα του ήχου.

### 3. Πειραματική διαδικασία

Προτού αρχίσετε την εκτέλεση των παρακάτω πειραματικών βημάτων ζητήστε από τον υπεύθυνο καθηγητή του εργαστηρίου να σας ενημερώσει περιληπτικά για την λειτουργία του παλμογράφου όπως άλλωστε και της γεννήτριας των παλμών. Φροντίστε από την ενημέρωση αυτή να καταλάβετε τι ακριβώς πληροφορίες δίνει κάθε φορά η οθόνη του παλμογράφου (οριζόντιος, κατακόρυφος άξονας).

1. Δείτε την κυματομορφή στην οθόνη του παλμογράφου και υπολογίστε την περίοδο  $T$  του ημιτονοειδούς σήματος. Πρόκειται δηλαδή για το αποτέλεσμα του γινόμενου :  $(\text{TIME/DIV}) \times \text{DIV}$ . Για παράδειγμα επιλέξτε στη μονάδα γεννήτριας παλμών την συχνότητα των 500 Hz και μετρήστε την περίοδο στον παλμογράφο. Θα πρέπει να βρεθεί ότι είναι 2msec. Δοκιμάστε και με άλλη διαφορετική συχνότητα.
2. Επιβεβαιώστε ότι η περίοδος που μόλις βρέθηκε ( και αντιστοιχεί στην συχνότητα  $\nu$  της σχέσης :  $\nu = 1/T$  ) συμφωνεί με την συχνότητα της γεννήτριας παλμών που τον δημιούργησε.
3. Μεταβάλλετε την συχνότητα από την γεννήτρια παλμών από 100 έως 1600 Hz και ενώ βλέπετε την οθόνη του παλμογράφου ακούτε το ηχητικό αποτέλεσμα από το μεγάφωνο. Τι παρατηρείτε ; Από ποια συχνότητα το αυτί σας μπορεί να αντιληφθεί τον παραγόμενο ήχο για μεταβολή συχνότητας από 10 έως 10000 Hz ;
4. Δημιουργήστε με την γεννήτρια ένα παλμό 450 Hz και συγκρίνετέ τον (ηχητικά) με τον ήχο που δημιουργεί το διαπασών των 440 Hz. Τι παρατηρείτε ; Μοιάζουν ή όχι οι δυο αυτοί ήχοι ;
5. Στην συχνότητα αναφοράς των 1000 Hz μεταβάλλετε (αυξήστε) την ένταση του σήματος και παρατηρείστε αυτή την αύξηση στην οθόνη του παλμογράφου όπως άλλωστε και το ηχητικό της αποτέλεσμα.
6. Κρατείστε το αντηχείο του διαπασών αρκετά κοντά στο μεγάφωνο έτσι ώστε το άνοιγμά του να είναι αντικριστά σε αυτό. Μεταβάλλετε τη συχνότητα από

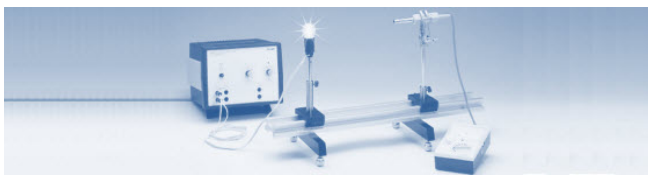


100 έως 800 Hz με ομαλό, συνεχή τρόπο. Τι παρατηρείτε ; υπάρχει περιοχή τιμών της συχνότητας όπου το αντηχείο “τρέμει” στο χέρι σας ; Τι ακριβώς συμβαίνει ; Να συγκρίνετε την τιμή της συχνότητας με αυτή που αναγράφεται στο αντηχείο.

7. Με σταθερό το πλάτος του ημιτονοειδούς σήματος (π.χ. 60mV p-p) να μεταβληθεί η απόσταση  $r$  του ηχόμετρου από 10 έως 60cm από το μεγάφωνο με βήματα των 10cm. Σε κάθε θέση μετρήστε την ένταση  $L$  (σε dB) και καταγράψτε τις μετρήσεις αυτές στον πίνακα που ακολουθεί.

$r$ (cm)	$\nu = 500\text{Hz}$ (dB)	$\nu = 1000\text{Hz}$ (dB)	$\nu = 5000\text{Hz}$ (dB)	$\nu = 8000\text{Hz}$ (dB)	$1/r^2$ ( $\text{cm}^{-2}$ )
10					
20					
30					
40					
50					
60					

8. Επαναλάβετε την προηγούμενη διαδικασία αλλάζοντας όμως τώρα την συχνότητα του παραγόμενου ήχου (προτεινόμενες συχνότητες είναι οι : 500, 1000, 5000 και 8000 Hz). Προσοχή, το πλάτος του σήματος παραμένει σταθερό όπως και πριν (60mV p-p). Συμπληρώστε τον πίνακα μετρήσεων, τι παρατηρείτε ;
9. Να γίνει η γραφική παράσταση  $L = f(r)$  και για τις τέσσερις διαφορετικές οικογένειες πειραματικών σημείων. Χαράξτε την καλύτερη δυνατή, ομαλή πειραματική καμπύλη, τι παρατηρείτε ;
10. Υπολογίστε την ποσότητα  $1/r^2$  για κάθε μια από τις έξι τιμές των αποστάσεων  $r$  και συμπληρώστε την τελευταία στήλη του προηγούμενου πίνακα.
11. Να πραγματοποιηθεί η γραφική παράσταση  $L = g(1/r^2)$ , τι παρατηρείτε ; Τα πειραματικά σημεία (για κάθε συχνότητα ξεχωριστά) ανήκουν σε ευθεία ή όχι ; Τι μπορεί αυτό να σημαίνει ;
12. Στην συχνότητα γεννήτριας των 500 Hz αξιοποιήστε την αναλογική έξοδο του ηχόμετρου και συνδέστε την με την δεύτερη είσοδο του παλμογράφου (Channel 2). Απεικονίστε στην οθόνη και τους δυο παλμούς ταυτόχρονα (δηλαδή από μεγάφωνο και ηχόμετρο), τι παρατηρείτε ; πρόκειται για παλμούς ίδιας συχνότητας ή όχι ;
13. Προσδιορίστε από την οθόνη του παλμογράφου την χρονική καθυστέρηση  $\Delta t$  των δυο παλμών και με δεδομένη την απόσταση  $\Delta s$  μεταξύ μεγάφωνου – ηχόμετρου υπολογίστε την ταχύτητα ( $\Delta s/\Delta t$ ) του ήχου. Συγκρίνετε την τιμή που μόλις βρέθηκε με την θεωρητική τιμή των 340m/s.



14. Επαναλάβετε τις δυο προηγούμενες ερωτήσεις για νέες τιμές της συχνότητας ( $\nu = 250 \text{ Hz}$  και  $\nu = 1000 \text{ Hz}$ ). Πιστεύετε ότι τώρα η ταχύτητα του ήχου θα πρέπει να έχει διαφορετική τιμή ή όχι ;

#### 4. Θεματολογικές Ερωτήσεις Κατανόησης

1. Έχει νόημα να διακόψουμε την λειτουργία της γεννήτριας των ήχων και να μετρήσουμε τα dB του περιβάλλοντος (θόρυβος εργαστηριακής αίθουσας) ώστε μετά να τα αφαιρέσουμε από τις μετρημένες τιμές του πειραματικού πίνακα, ή όχι ;
2. Γιατί πιστεύετε ότι με την αύξηση της συχνότητας το ηχόμετρο δείχνει, στην ίδια απόσταση, μεγαλύτερη τώρα τιμή ;
3. Εάν η απόσταση ανάμεσα στο μεγάφωνο και στο ηχόμετρο είναι 50cm να υπολογιστεί ο χρόνος που χρειάζεται να φθάσει το ηχητικό κύμα από την πηγή (μεγάφωνο) στο δέκτη (ηχόμετρο). Θεωρείστε ότι στη θερμοκρασία της εργαστηριακής αίθουσας των  $20^\circ\text{C}$  η ταχύτητα του ήχου είναι :  $340\text{m/s}$ .
4. Πιστεύετε ότι θα αλλάξει η απάντηση της προηγούμενης ερώτησης εάν η άσκηση πραγματοποιηθεί σε ίδια ακριβώς αίθουσα αλλά με υψηλότερη τώρα θερμοκρασία π.χ. (από  $20^\circ\text{C}$  σε  $35^\circ\text{C}$ ) ;
5. « Όταν διπλασιάζεται η απόσταση από μια σημειακή πηγή τότε η τιμή των dB στη νέα θέση είναι μικρότερη της προηγούμενης κατά 6dB». Να αποδείξετε θεωρητικά τον προηγούμενο ισχυρισμό και να διερευνήσετε εάν αυτό συνέβη στις πειραματικές τιμές του πίνακα της άσκησης. Δηλαδή, όταν η απόσταση από 20 γίνεται 40cm (διπλασιασμός) η διαφορά των δυο πειραματικών μετρήσεων, στις προηγούμενες θέσεις είναι 6 dB ;

#### 5. Απαραίτητες Γνώσεις

Ηχητικά κύματα, τα χαρακτηριστικά ενός ήχου, μετρήσεις έντασης του ήχου, Θόρυβος και περιβάλλον.

# Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας

## Τέλος Ενότητας

### Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Αθήνας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





## Σημειώματα

### Σημείωμα Αναφοράς

Copyright ΤΕΙ Αθήνας, Αθανάσιος Αραβαντινός. Αθανάσιος Αραβαντινός. «Φυσική Εικόνας & Ήχου II (Ε). Ενότητα 1: Ήχος – Μελέτη χαρακτηριστικών, Προσδιορισμός ταχύτητας». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: [ocp.teiath.gr](http://ocp.teiath.gr).

### Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Οι όροι χρήσης των έργων τρίτων επεξηγούνται στη διαφάνεια «Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων».

Τα έργα για τα οποία έχει ζητηθεί άδεια αναφέρονται στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

## Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων

©	Δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, παρά μόνο εάν ζητηθεί εκ νέου άδεια από το δημιουργό.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου και η δημιουργία παραγώγων αυτού με απλή αναφορά του δημιουργού.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-SA	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού, και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-ND	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παραγώγων του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-SA	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-ND	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του.
διαθέσιμο με άδεια CC0 Public Domain	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.
διαθέσιμο ως κοινό κτήμα	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.
χωρίς σήμανση	Συνήθως δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου.

## Διατήρηση Σημειωμάτων

- Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:
- Το Σημείωμα Αναφοράς
- Το Σημείωμα Αδειοδότησης
- Τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- Το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει) μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.