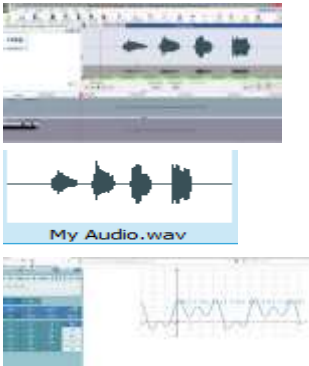
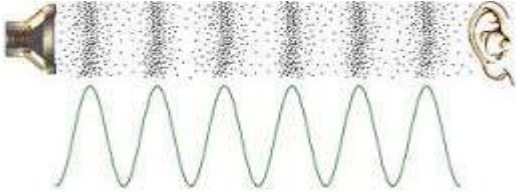



Τίτλος εκπαιδευτικού σεναρίου:	Οπτικοποίηση του ήχου		
Λέξεις Κλειδιά:	Γραφικές παραστάσεις τριγωνομετρικών συναρτήσεων, ήχος.		
Σύντομη περιγραφή:	Ο βασικός στόχος αυτού του σεναρίου είναι η σύνδεση του ήχου με τις τριγωνομετρικές συναρτήσεις. Η μελέτη των τριγωνομετρικών συναρτήσεων είναι η βάση για την κατανόηση των βασικών χαρακτηριστικών του ήχου.		
Σχέδια μαθήματος:	<p>Σχέδιο Μαθήματος 1: Τριγωνομετρικές συναρτήσεις – Ταλαντώσεις.</p> <p>Σχέδιο Μαθήματος 2: Σύνδεση ήχου και γραφικών παραστάσεων.</p> <p>Ηχογράφηση & Διερεύνηση της γραφικής παράσταση του ήχου και αντίστροφα από την γραφική παράσταση της ημιτονοειδούς συνάρτησης στην ακουστική του ήχου.</p> <p>Σχέδιο Μαθήματος 3: Ανάλυση των ήχων της ανθρώπινης φωνής.</p>	Ημ/νία: 25/09/2018	Ημερομηνία συγγραφής
Διδακτικοί στόχοι:	<p>.Οι δραστηριότητες εισάγουν τους μαθητές στις ακόλουθες έννοιες και ιδέες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Οι ήχοι παράγονται από δονούμενα αντικείμενα • Η κλίση και η ένταση είναι δύο χαρακτηριστικά του ήχου. • Η αλλαγή του τρόπου με τον οποίο ένα αντικείμενο δονείται μπορεί να αλλάξει το βήμα ή την ένταση ήχου του παραγόμενου ήχου • Το βήμα καθορίζεται από τη συχνότητα και την ένταση από το πλάτος των κραδασμών. • Ο ήχος παράγεται από τις ανθρώπινες φωνητικές πτυχές καθώς ο αέρας μετακινείται μέσω των σφιγμένων πτυχών. 	Εκτιμώμενη Διάρκεια:	12 διδακτικές ώρες
Συγγραφέας:	Αργύρη Παναγιώτα	Ηλικιακή ομάδα:	16-18

Συμμετέχοντες:	-	Γλώσσα:	Ελληνικά
Κατάσταση:	Τελικό (απαιτεί αξιολόγηση για διορθώσεις και τροποποιήσεις)	Επίπεδο δυσκολίας:	Μέτριο
Επίπεδο διάχυσης:	Δημόσιο	Ειδικές ανάγκες:	Όχι

Φάσεις	Πεδίο	Διάρκεια	Περιγραφή	Δραστηριότητα	Παρατηρήσεις
Προετοιμασία Εμπλοκή & Διερεύνηση	Μαθηματικά & Φυσική	4	<p>1) Μελέτη βασικών χαρακτηριστικών Τριγωνομετρικών συναρτήσεων (περίοδος, πλάτος, συχνότητα)</p> <p>2) Ταλαντώσεις</p> <p>3) Φαινόμενα που μοντελοποιούνται μέσω των τριγωνομετρικών συναρτήσεων</p>	<p>1) https://ggbm.at/cx9eczzr Ερώτημα 1 Μέσα από την δυναμική κίνηση του δρομέα ω καλούνται να παρατηρήσουν την μεταβολή της περιόδου και κατεπέκταση των διαστημάτων μονοτονίας της συνάρτησης $g(x)=\eta\mu(\omega x)$.</p> <p>Ερώτημα 2 Γενικεύουν τα συμπεράσματα τους για την μελέτη της συνάρτησης $g(x)=\eta\mu(\omega x)$.</p> <p>Ερώτημα 3 Μέσα από την δυναμική κίνηση του δρομέα ρ καλούνται να παρατηρήσουν την μεταβολή της μέγιστης και της ελάχιστης τιμής της $g(x)=\rho\eta\mu(x)$.</p> <p>Ερώτημα 4 Γενικεύουν τα συμπεράσματα τους για την μελέτη της συνάρτησης $g(x)=\rho\eta\mu(\omega x)$. Η συνάρτηση $\phi(x)=\rho\eta\mu(\omega x)$ έχει περίοδο :</p> <p>https://ggbm.at/ud3uhpfn Όμοια για την συνάρτηση $\rho*\sigma\eta\mu(\omega x)+\kappa$.</p> <p>2) Ταλάντωση και περιοδικά φαινόμενα. http://graasp.eu/ils/55aabd8bb5a072ca55673804/?lang=el</p> <p>3) Υπάρχουν φαινόμενα της φυσικής που προκύπτουν από ταλαντώσεις ; Μήπως ο ήχος είναι ένα από αυτά ;</p>	<p>Η ανταλλαγή τραγουδιών στο διαδίκτυο (ή και στο κινητό τους τηλέφωνο) βασιίζεται σε τεχνολογία που αναπτύχθηκε πάνω σε ένα από τα μαθησιακά αντικείμενα της Β' Λυκείου: Τριγωνομετρικές συναρτήσεις.</p> <p>Είναι απαραίτητη η γνώση των τριγωνομετρικών συναρτήσεων και το σενάριο αυτό μπορεί να ακολουθήσει ή να υλοποιείται παράλληλα με την ύλη του σχολικού βιβλίου της Άλγεβρας Β Λυκείου.</p> <p>2) Στην διευρένηση οι μαθητές κατανοούν πλήρως τις εννοιες του πλάτους, της συχνότητας και της περιόδου της ταλάντωσης.</p> <p>3) Συζήτηση Πχ Τέλη του 19ου αιώνα, ήταν σαφές πως η συνάρτηση του ημιτόνου είναι η κατάλληλη για την</p>

					περιγραφή περιοδικών φαινομένων όπως για παράδειγμα το εναλλασσόμενο ρεύμα.
<p>Εμπλοκή</p> <p>Προσανατολισμός στο θέμα μελέτης.</p> <p>Διαμόρφωση υποθέσεων.</p> <p>Ερωτήσεις, συζήτηση.</p>	Μουσική & Μαθηματικά	1	Σύνδεση ήχου και γραφικών παραστάσεων	<p>Μπορείτε να παρατηρήσετε ομοιότητες μεταξύ των γραφημάτων</p> <p>Από την ηχογράφηση της ομιλίας μας προκύπτουν οι δύο πρώτες εικόνες και από τον σχεδιασμό της γραφικής παράστασης η εικόνα 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> Μήπως και ο ήχος της φωνής μας, της ομιλίας μας των μουσικών οργάνων μπορεί να παρασταθεί μέσω των γραφικών παραστάσεων των συναρτήσεων; <p>Συνάρτηση είναι μία αντιστοιχία: Μία αντιστοιχία όπου κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή x αντιστοιχεί σε μία και μόνο εξαρτημένη μεταβλητή y. Πολλά φαινόμενα της καθημερινής μας ζωής «μοντελοποιούνται» μέσω των αλγεβρικών μορφών των συναρτήσεων και αποτυπώνονται (οπτικοποιούνται) στις γραφικές παραστάσεις αυτών.</p> <ul style="list-style-type: none"> Στην περίπτωση του ήχου ποιες μεταβλητές συνδέονται και ποια συνάρτηση ή ποιες συναρτήσεις μπορούν να τον περιγράψουν; Ποια χαρακτηριστικά των συναρτήσεων συνδέονται με τα χαρακτηριστικά του ήχου και το αντίστροφο υπάρχουν διαφορετικοί ήχοι που δίνουν διαφορετικές γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων; 	 <p>Στην φάση αυτή οι μαθητές εισαγονται μέσα από διερευνητικές ερωτήσεις στην διαμόρφωση υποθέσεων για την σύνδεση του ήχου με την μοντελοποίηση με την τριγωνομετρική συνάρτηση του ημιτόνου.</p>

<p>Παρουσίαση από τον εκπαιδευτικό</p> <p>Ή αναζήτηση πληροφοριών από τους μαθητές σε εκπαιδευτικές ιστοσελίδες και παρουσίαση στην ολομέλεια.</p>	<p>Φυσική</p>	<p>0.5</p>	<p>Παραγωγή ήχου και κυματογραμμές.</p>	<p>Το αίσθημα του ήχου, το οποίο γίνεται αντιληπτό μέσω της ανθρώπινης ακοής, είναι αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής εμπειρίας μας.</p>  <p>Για να κατανοήσουμε τον ψηφιακό ήχο είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε την φύση του ήχου και την γραφική του αναπαράσταση ως κυματομορφή. Η κυματομορφή (waveform) είναι ένα γράφημα με ποσοτικά χαρακτηριστικά που μας βοηθά να οπτικοποιήσουμε τον ήχο.</p> <p>Μια πρακτική επινόηση για να περιγράψουμε οπτικά το ηχητικό κύμα είναι η κυματομορφή (waveform). Σημειώνοντας τις μεταβολές της ηχητικής πίεσης σε σχέση με τον χρόνο, σε ένα σύστημα καρτεσιανών συντεταγμένων, μπορούμε να αποτυπώσουμε σε ένα γράφημα δύο διαστάσεων το στιγμιότυπο ενός ηχητικού κύματος στο χρόνο. Το γράφημα της κυματομορφής δεν πρέπει να συγχέεται με την αναπαράσταση του ηχητικού κύματος στο χώρο. Η κυματομορφή αναπαριστά τις μεταβολές της ηχητικής πίεσης στο χρόνο και αποτυπώνει το φάσμα συχνοτήτων του ήχου</p>	<p>Για να προχωρήσουν οι μαθητές στην διερεύνηση του ήχου και των χαρακτηριστικών του μέσω των κυματογραμμών απαιτείται να γίνει παρουσίαση από τον εκπαιδευτικό βασικών γνώσεων για την παραγωγή του ήχου.</p> <p><i>Πηγή : Ψηφιακά Μέσα στις Οπτικοακουστικές Τέχνες</i></p>
<p>Δημιουργία</p>	<p>Μουσική, Μαθηματικά & Φυσική</p>	<p>1,5</p>	<p>Ηχογράφηση & Διερεύνηση της γραφικής παράστασης του ήχου</p>	<p>Με τον αισθητήρα ήχου που είναι συνδεδεμένος στον υπολογιστή, μπορείτε να κάνετε ορατό τον ήχο.</p> <p>Συνδέστε τον αισθητήρα ήχου στη διεπαφή.</p> <p>1. Ξεκινήστε τη δραστηριότητα</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -Ερμηνεία των γραφημάτων των ηχογραφήσεων -Κατανόηση ότι το ηχητικό σήμα αλλάζει περιοδικά -Εισαγωγή των εννοιών της συχνότητας, του βήματος και της έντασης -Διερεύνηση πώς αλλάζει η κυματομορφή του ήχου μεταβάλλοντας την ένταση

3. Πατήστε και καταγράψτε τον ήχο.

4. Παρατηρήστε το γράφημα.

Βλέπετε κορυφές και κοιλάδες. (Όταν είναι απαραίτητο, σμίκρυνση του γραφήματος). Αυτοί είναι οι κραδασμοί που καταγράφονται με τον αισθητήρα ήχου. Σε αυτήν την περίπτωση το πιρούνι συντονισμού δονείται και κάνει τον αέρα να δονείται επίσης. Τα μοτίβα ταξιδεύουν στον αέρα και κάνουν τον αισθητήρα ήχου να δονείται. Μέσω του προγράμματος του υπολογιστή παρουσιάζονται τα πρότυπα κραδασμών που έχουν καταγραφεί και εμφανίζονται στην οθόνη του υπολογιστή.

Αναζητήστε ένα μοτίβο στο γράφημα που επαναλαμβάνει και περιγράφει το μοτίβο. Καταγράψτε πόσες φορές εμφανίζεται το μοτίβο στο γράφημα.

Στο γράφημα επιλέγεται μία δόνηση. Ο χρόνος μιας δόνησης ονομάζεται περίοδος δόνησης. Το πόσο συχνά συμβαίνει μια δόνηση περιγράφεται από τη συχνότητά της.

Η μονάδα συχνότητας είναι Hertz (Hz). Αυτό υποδεικνύει τον αριθμό των κραδασμών ανά δευτερόλεπτο. Η συχνότητα 1 Hz σημαίνει μία δόνηση ανά δευτερόλεπτο.

Με τη βοήθεια του υπολογιστή, σαρώστε τον χρόνο για αρκετές δονήσεις και υπολογίστε την περίοδο μιας δόνησης:


Περίοδος δόνησης = _____ s (θυμηθείτε, ο υπολογιστής εμφανίζει χρόνο σε χιλιοστά του δευτερολέπτου)

Συχνότητα = _____ Hz

Ερώτηση 1) Χτυπήστε ελαφρά το πιρούνι συντονισμού και καταγράψτε το γράφημα ήχου. Στη συνέχεια, πιέστε το πιρούνι πιο σκληρά και καταγράψτε ξανά τον ήχο. Τι χαρακτηριστικό στο γράφημα δείχνει πόσο δυνατός είναι ο ήχος;

Ελέγξτε την υπόθεσή σας αλλάζοντας την ένταση του ήχου.

Ερώτηση 2) Πάρτε ένα πιρούνι συντονισμού με έναν άλλο τόνο (pitch). Πιέστε το πιρούνι, κρατήστε την ίδια φωνή και καταγράψτε και πάλι τον ήχο. Ποιο χαρακτηριστικό στις γραφικές παραστάσεις δείχνει το διαφορετικό βήμα του ήχου;

				Ερώτηση 3) Ελέγξε την υπόθεσή σας καταγράφοντας τον ήχο του πιρουνιού με ένα άλλο βήμα. Συγκρίνετε τις συχνότητες για κάθε βήμα. Για υψηλότερους ήχους πόσο είναι η συχνότητα;	
Δημιουργία	Μουσική, Μαθηματικά & Φυσική	2	<i>Αντίστροφη διαδικασία:</i> Από την γραφική παράσταση της ημιτονοειδούς συνάρτησης στην ακουστική του ήχου. Από την μοντελοποίηση των συναρτήσεων στον ήχο.	 <p>Να μεταβάλετε τα χαρακτηριστικά της τριγωνομετρικής συνάρτησης και ταυτόχρονα να αναπαραγάγετε το αντίστοιχο ήχο.</p> <p>Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις για την σχέση του πλάτους, της κλιμακας, της συχνότητας με το πόσο δυνατά ακούγεται ο ήχος το πόσο βαρύς ή οξύς είναι.</p>	<p>Η αξιοποίηση της δραστηριότητας αυτής είναι σημαντική για την διερεύνηση της σχέσης του πλάτους του κύματος της κλιμακας, της συχνότητας με το πόσο δυνατά ακούγεται ένας ήχος και της συχνότητάς του με το πόσο οξύς ή βαρύς ακούγεται.</p> <p>Ο μαθητής πειραματίζεται και μεταβάλλει τα χαρακτηριστικά της τριγωνομετρικής συνάρτησης και ταυτόχρονα αναπαραγάγει το αντίστοιχο ήχο.</p>
Δημιουργία	Μουσική & Μαθηματικά	2	Τα χαρακτηριστικά του ήχου της ανθρώπινης φωνής	<p>ΕΡΕΥΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ</p> <p>Τώρα πρόκειται να εγγράψετε ήχους φωνής με τον αισθητήρα ήχου και το πρόγραμμα του υπολογιστή.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Συνδέστε τον αισθητήρα ήχου στη διεπαφή. 3. Πείτε ΑΑΑΑΑ (από τη λέξη 'είναι') και ξεκινήστε τη μέτρησή σας ενώ κάνετε τον ήχο. 4. Δείτε το γράφημα. Βλέπετε ένα μοτίβο, αλλά έχει διαφορετικό σχήμα και έπειτα το μοτίβο που καταγράφηκε για ένα πιρούνι συντονισμού. (Όταν είναι απαραίτητο σμίκρυνση του 	<p>Οι ήχοι της ανθρώπινης φωνής παράγονται από ένα μεγάλο αριθμό φωνητικών χορδών που παράγουν διαφορετικούς ήχους.</p>

				<p>γραφήματος). Μπορείτε να δείτε ποιο μοτίβο στα γραφήματα επαναλαμβάνεται ξανά και ξανά; Μια διχάλα συντονισμού δίνει έναν καθαρό ήχο, ενώ οι ήχοι φωνής δίνουν ένα πιο περίπλοκο μοτίβο δόνησης. Σχεδιάστε ένα μοτίβο δόνησης των μετρήσεων σας.</p> <p>5. Διερευνήστε διαφορετικούς ήχους φωνής:</p> <ul style="list-style-type: none"> • να ακούγονται διαφορετικά φωνήεντα, για παράδειγμα: πείτε aaaaaa (από τη λέξη 'είναι') ή λέξτε oooo (από λέξη 'ή'), eeeee (από το 'see') ή άλλα φωνήεντα. • υψηλό και χαμηλό ήχο, • ήχοι αγοριών και κοριτσιών κ.λπ. <p>Συγκρίνετε τα γραφήματα που προκύπτουν. Πώς είναι το ίδιο και πώς είναι διαφορετικό;</p> <p>Γράψτε τα συμπεράσματά σας.</p> <p>(Για να κάνετε δίκαιες συγκρίσεις, κρατήστε πάντα τον αισθητήρα ήχου στην ίδια απόσταση από το στόμα σας.)</p>	
Αναστοχασμός	Μουσική & Μαθηματικά	2	Ανάλυση κυματογραμμής μουσικού κομματιού		Οι μαθητές αυτοαξιολογούν τις γνώσεις τους για τα χαρακτηριστικά του ήχου μέσα από την εφαρμογή κυματογραμμών μουσικών κομματιών.
Επικοινωνία	Μουσική & Μαθηματικά	1	Σύνθεση μουσικού κομματιού & Παρουσίαση των αποτελεσμάτων		