

νηθῶσι περὶ αὐτὴν καὶ κκοφγμίαι ἐκαῖναι καὶ πάντα τὰ περὶ αὐτῆς διὰ τῶν αἰώνων διαδοθέντα διεδόθησαν εἰκὴ καὶ ἄνευ τινὸς λόγου; Καὶ τοῦτο εἶναι ἀπίθανον. Οἱ φίλοι τοῦ ἀνδρός τῆς διέκειντο δυσμενῶς πρὸς αὐτὴν, διότι ἐκείνη κληρονομήσασα τὴν γνωστὴν δὲ ἐκείνην ἀλαζονείαν τὴν συμφυῇ εἰς τὰ παλαιὰ τῆς Ῥώμης ἀριστοκρατικὰ γένη πολλάκις θὰ ἐδείχθη πικρὰ καὶ ἀκατάδεκτος πρὸς τοὺς περὶ τὸν Μάρκον φιλοσόφους, ὧν ἡ τε ἄλλη τοῦ ἥθους ἀνστηρότης καὶ μοναχικὴ σχεδὸν περιβολὴ ἦσαν ἀσυμβίβαστα πρὸς τὴν ὑπερηφάνειαν καὶ τὴν κοσμικὴν ματαιότητα τῆς αὐτοκρατείας. Inde irae, ἐκεῖ πρέπει νὰ ζητηθῇ ἡ πρώτη ἀρχὴ τοῦ λανθάνοντος ἐκείνου ἀνταγωνισμοῦ, ὅστις ἀναντιρρήτως θὰ ὑφίστατο μεταξὺ τῆς Φαυστίνης καὶ τῶν σεμνῶν φίλων τοῦ Μάρκου καὶ ὅστις κατέληξεν ὅπου κατέληξεν. Ὁ Μάρκος ἦτο λιτὸς κατὰ τὴν δίκαιαν καὶ πόρρω τῆς πλουσιакῆς διαγωγῆς, ὡς ὁ ἴδιος ὁμολογεῖ,¹ ἦτο σχεδὸν δημοκρατικὸς, ἀπέβλεπε μόνον εἰς τὴν προσωπικὴν ἀξίαν καὶ ἰκανότητα καὶ περὶ οὐδενὸς ἐποιεῖτο τὴν εὐγένειαν τὴν οἰκογενειακὴν, δι' ἧς μάλιστα καὶ ψέγει αὐτὸν ὁ Αὐίδιος,² ταῦτα δ' ἦσαν ἀσυμβίβαστα πρὸς τὸν χαρκετῆρα τῆς Φαυστίνης, γυναικὸς νέας, ὑπερηφάνου, ὀρκιστάτης καὶ ἰδιοτρόπου, ἥτις διὰ τοῦτο ἐμίσει τοὺς εὐνοουμένους τοῦ συζύγου αὐτῆς, οἵτινες πάλιν ἐξεθικούντο τὴν αὐτοκράτειραν μεγαθύνοντες τὴν ἐλαφρότητα καὶ τὰς ἀδυναμίας τῆς.³ Ὅσοι δ' ἐξ αὐτῶν ἔγραψαν ἱστορίαν παρέδωκαν τὴν Φαυστίαν εἰς τοὺς μεταγενεστέρους οἶαν αὐτοὶ ἤθελον, ἡ δὲ ἀρίστη μνήμη, ἣν κατέλιπε θνήσκων ὁ Μάρκος ἔβλαψεν οὐκ ὀλίγον τὴν μνήμην τῆς ἑαυτοῦ γυναικός. Ἐπειδὴ δ' ὁ Αὐίδιος Κάσιος ἦτο καὶ αὐτὸς δυσμενὴς πρὸς ἐκείνους, οἵτινες δὲν ἦσαν ἀρεστοὶ εἰς τὴν Φαυστίαν, διὰ τοῦτο καὶ τοῦ Αὐιδίου τὸ ὄνομα περιῆλθεν εἰς ἡμᾶς συνηνωμένον πρὸς τὸ τῆς Φαυστίνης ἐν τῇ αὐτῇ διαβολῇ.⁴

Ε. Κ. Σακελλαρόπουλος

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ

ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ

Ἦχος.— Ἠχητικὰ κῶματ. — Διάδοσις αὐτῶν. — Ἦχώ — Ὑψος ἤχου. —

Ἐγχορδα ὄργανα. — Ἠχητικαὶ εἰκόνες τοῦ Chladni.

Ὅταν κρούσωμεν χορδὴν μουσικοῦ τινος ὄργανου παράγεται ἡχὸς τις, συγχρόνως δὲ βλέπομεν ὅτι ἡ κρουσθεῖσα χορδὴ δονεῖται. Ἡ δονουμένη χορδὴ θέτει τὸν περὶ αὐτὴν ἀέρα εἰς κυματώδη κίνησιν, ὡς λίθος ῥιπτό-

¹ Εἰς ἑαυτὸν 1, 3 πρὸλ. καὶ 1, 11.

² Βουλκάτ. 6. Αἰίδ. 14. Πρὸλ. Καπιτωλ. 6. Ἀντιων. φιλοσ. 20.

³ Ὁ αὐτὸς αὐτόθι 29. Ἰδ. καὶ Εἰς ἑαυτὸν 1, 17, καὶ 16, 27. Αἰρήλ. Βίκτωρ Κ α ἰ ο. 16, πρὸλ. Καπιτωλ. αὐτόθι 29.

⁴ Βουλκάτ. 6. Αἰίδ. 1, 14.

μενός ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἡρεμοῦντος ὕδατος θέτει αὐτὴν εἰς κυματώδη κίνησιν, ἡ μόνη διαφορὰ εἶναι ὅτι τὰ ὑπὸ τῆς πτώσεως τοῦ λίθου ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος παραγόμενα κύματα σχηματίζουσι κύκλους, ὧν κέντρον εἶναι τὸ σημεῖον τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος, ἐφ' οὗ κατέπεσεν ὁ λίθος, ἡ δὲ δονούμενη χορδὴ παράγει κύματα ἐν τῷ αέρι σχηματίζοντα σφαιρικὰς ἐπιφανείας, ὧν κέντρον εἶναι ἡ χορδὴ αὕτη, τοῦτέστιν οἱ ἐν λόγῳ κυματισμοὶ τοῦ αέρος διαδίδονται καθ' ἀπάσας τὰς διευθύνσεις. Τὰ κύματα ταῦτα τοῦ αέρος τὰ καλούμενα ἡχητικὰ κύματα φθάνοντα εἰς τὸ ἡμέτερον οὖς καθιστῶσιν ἡρὴν αἰσθητὸν τὸν ἦχον.

Πᾶν σῶμα ἐκπέμπον οἰονδήποτε ἦχον παράγει αὐτὸν κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον τιθέμενον δηλαδή εἰς παλμικὴν κίνησιν, ἥτις παράγει ἡχητικὰ κύματα ἐν τῷ αέρι.

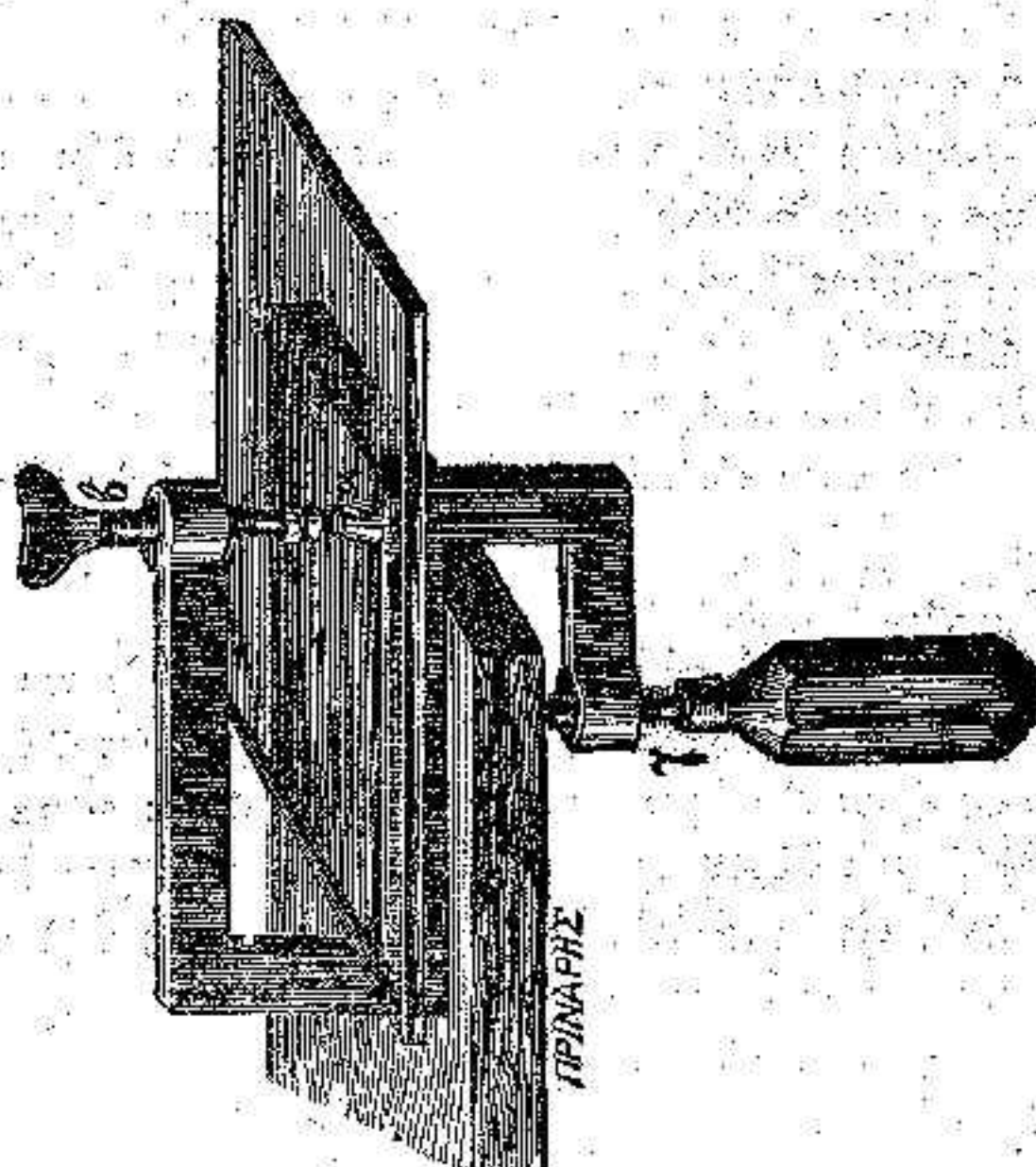
Ὁ αἶρ λοιπὸν εἶναι τὸ σύνηδες μέσον, δι' οὗ διαδίδονται τὰ παρὰ τοῦ ἡχοῦντος σώματος παραγόμενα ἡχητικὰ κύματα μέχρι τοῦ ἡμετέρου ὠτός καθιστῶντα εἰς ἡμᾶς τὸν ἦχον αἰσθητόν. Ἄν ἡχοῦν τι σῶμα ἐγκλείσωμεν ἐντὸς υελίνου ἀγγείου, ἀφ' οὗ ἀφῆρήθῃ ὁ αἶρ, παρατηροῦμεν ὅτι ὁ ἦχος δὲν γίνεται αἰσθητὸς εἰς ἡμᾶς, διότι μὴ ὑπάρχοντος αέρος περὶ τὸ δονούμενον σῶμα, οὐδ' ἡχητικὰ κύματα παράγονται, ἅτινα νὰ κατὰστήσωσι, προσέχλλοντα τὸ οὖς, αἰσθητὸν τὸν ἦχον.

Ἀλλ' ὁ ἦχος δὲν διαδίδεται μόνον διὰ τοῦ αέρος διαδίδεται καὶ διὰ τῶν ὑγρῶν καὶ στερεῶν σωμάτων, μάλιστα δὲ ἐντελέστερον, παραγομένων καὶ ἐν αὐτοῖς διὰ τῶν παλμικῶν κινήσεων τοῦ ἡχοῦντος σώματος ἡχητικῶν κυμάτων.

Τὴν διὰ τῶν στερεῶν σωμάτων διάδοσιν τοῦ ἡχοῦ ἀποδεικνύει τὸ ὑπὸ τῆς εἰκόνης 21 περικτώμενον πείραμα. Ὅπως ἐκτελέσωμεν αὐτὸ λαμβάνομεν κοχλιάριον ἀργυροῦν, ἢ ἐξ ἄλλου τινος εὐήχου μετάλλου κατασκευασμένον, καὶ δένομεν αὐτὸ ὡς περικτὰ ἡ εἰκὼν 21 διὰ νήματος, εἰσάγομεν δὲ τὰς ἄκρας τοῦ νήματος τούτου ἐντὸς τῶν ἀκουστικῶν πόρων, ἔπειτα δὲ διὰ μικρᾶς κινήσεως κατορθώνομεν ὥστε τὸ κοχλιάριον νὰ κτυπᾷ εἰς τὰς ἄκρας τραπεζίης τινός· ὁ γινόμενος αἰσθητὸς ἦχος εἶναι τόσον ἰσχυρὸς ὡς ἂν παρήγετο ἐκ τῆς κρούσεως μεγάλων ἐκκλησιαστικῶν κωδῶνων.

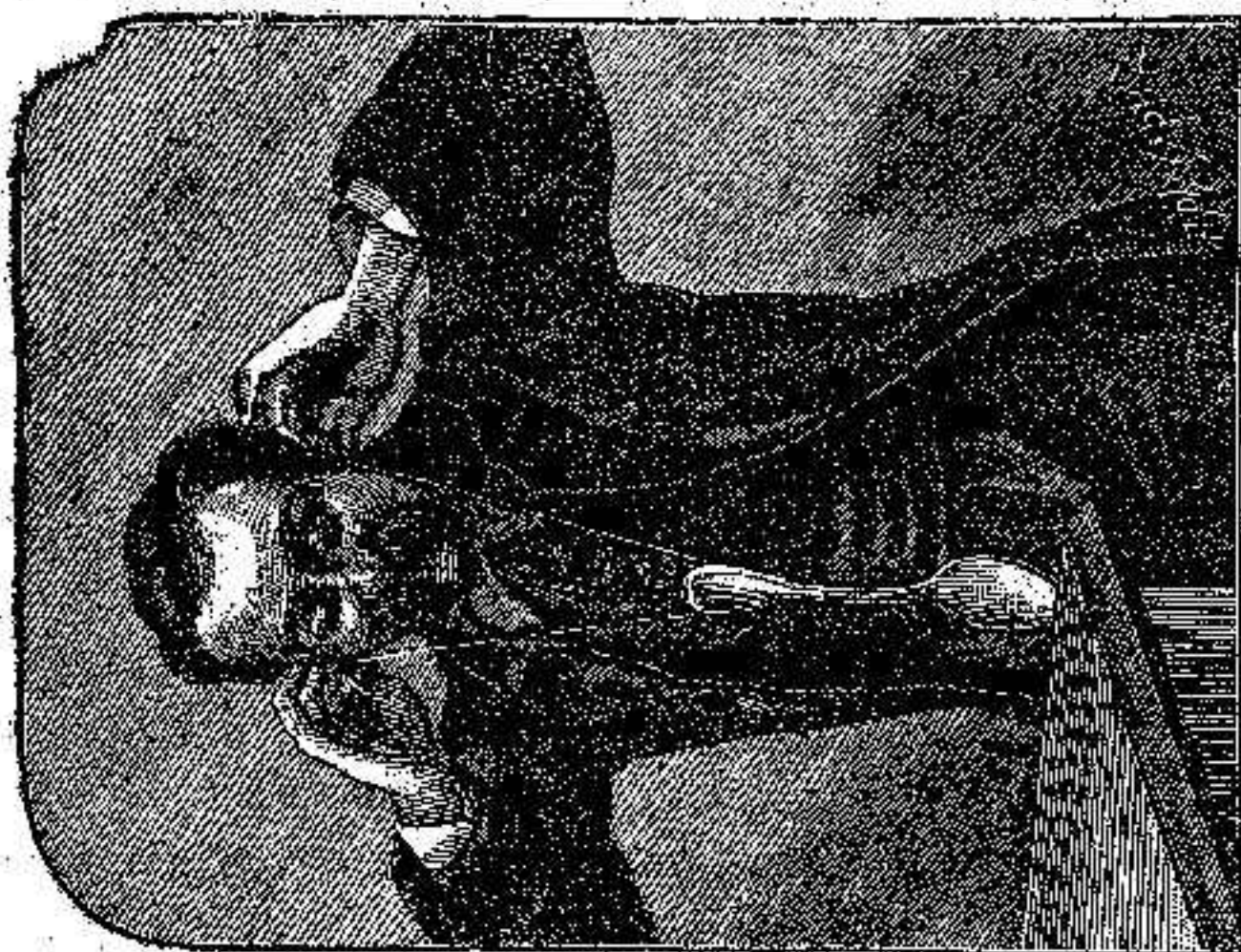
Ἐπὶ τῆς ἀρχῆς τῆς εὐκόλου διαδόσεως τοῦ ἡχοῦ διὰ τῶν στερεῶν σωμάτων στηρίζεται ὄργανόν τι δι' οὗ δύνανται νὰ γείνη συνομιλίαι εἰς ἀπάστασιν τινὰ διὰ φωνῆς χθαρμᾶλης, ἥτις ὄνευ τῆς μεσολαβήσεως τοῦ ὀργάνου τούτου δὲν ἦτο ἀκουστή μετὰ τῶν συνομιλούντων προσώπων. Τὸ ὄργανον τοὔτο, τοῦ ὁποίου ἡ κατασκευή εἶναι εὐκολοτάτη, συνίσταται ἐκ δύο κυλίνδρων ἐκ λευκοσιδήρου (τενεκέ) πάχους ἴσου πρὸς τὸ κοινὸν κυλίνδρου λαμπτήρος καὶ ὕψους 10 περίπου ἑκατοστῶν τοῦ μέτρου, εἰς τὸν πυθμένα ἀμφοτέρων τῶν κυλίνδρων κολλῶμεν δίσκους ἐκ χονδροῦ χάρτου τὰ δὲ κέντρα τῶν δίσκων τούτων συνδέομεν πρὸς ἀλλήλα διὰ λεπτοῦ σχοι-

νίου μήκους 15 έως 20 μέτρων και κρατούμεν τοὺς κυλίνδρους εἰς ἀπόστα-
σιν τοιαύτην ὥστε, τὸ ἐνόνον αὐτοῦς σχοινίον νὰ ἦναι τεταγμένον. Ἄν δ



Σχ. 23

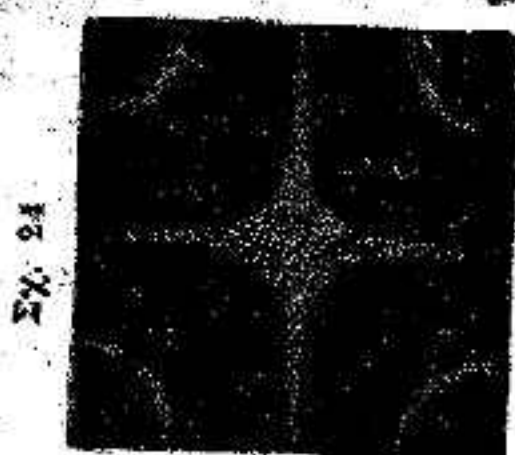
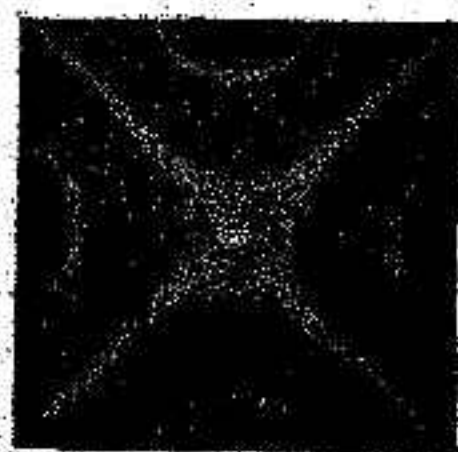
ἕτερος τῶν συνομιλούντων ὁμιλήσῃ ἐντὸς τοῦ ἐνὸς κυλίνδρου ἡ φωνὴ τοῦ
γίνεται ἀκουστὴ εἰς τὸν ἕτερον ἔχοντα τὸν δεύτερον κύλινδρον προσηρμω-
σμένον εἰς τὸ οὖς αὐτοῦ.



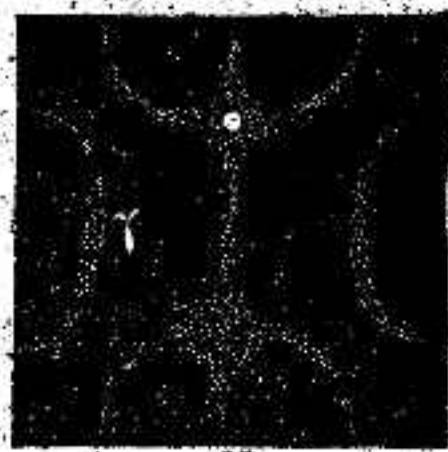
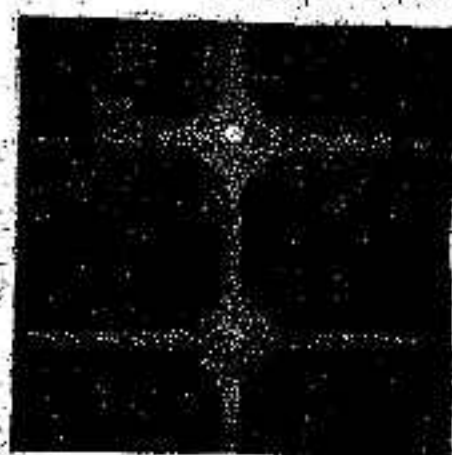
Σχ. 24

Ὅτι δὲ καὶ διὰ τῶν ὑγρῶν μεταδίδεται ὁ ἦχος δύνανται νὰ πεισθῇ τις

κατὰ τὴν ἐποχὴν μάλιστα ταύτην τῶν λουτρῶν βυθίζων τὴν κεφαλὴν ἐντὸς τοῦ ὕδατος ὅτε ἦχος παραγόμενος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος ἢ ἐντὸς αὐτοῦ γίνεται εὐκρινέστατα αἰσθητός.



Τὰ ἡχητικὰ κύματα ἢ ὁ ἦχος ἔχουσιν ἀνάγκην χρονικοῦ τινος διαστήματος ὅπως μεταδοθῶσιν ἀπὸ τινος σημείου εἰς ἕτερον. Οὕτω π. χ. παρατηροῦμεν ὅτι, ὅταν μακρὰν ἀφ' ἡμῶν συμβαίνει ἐκπυροκρότησις πυροβό-



λου ὄπλου, βλέπομεν τὴν φλόγα καὶ τὸν καπνὸν τὸν παραγόμενον κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς ἐκπυροκρότησεως πρὸ τοῦ ἀκούσωμεν τὸν κρότον αὐτῆς. Ὁ ἦχος διατρέχει συνήθως ἐν τῷ ἀέρι 340 μέτρα κατὰ δεύτερον λεπτόν. Ἄν λοιπὸν τὸ ἐκπυροκροτοῦν πυροβόλον κεῖται εἰς ἀπόστασιν 340 ἢ

680 μέτρων θ' ἀκούσωμεν τὸν κρότον τῆς ἐκπυρσοκροτήσεως 1 ἢ 2 δευτερόλεπτα, ἀφ' οὗ εἶδομεν τὴν ἐξ αὐτῆς παρκαγομένην λάμψιν καὶ τὸν καπνόν. Ἀντιστρόφως δυνάμεθα νὰ προσδιορίσωμεν τὴν ἀπόστασιν, ἥτις μᾶς διαχωρίζει ἀπὸ τοῦ ἐκπυρσοκροτοῦντος πυροβόλου ἐκ τοῦ παρέρχοντος χρόνου μετὰ τῆς στιγμῆς, καθ' ἣν βλέπομεν τὸν καπνόν ἢ τὴν φλόγαν τῆς ἐκπυρσοκροτήσεως καὶ τῆς στιγμῆς, καθ' ἣν ἀκούομεν τὸν κρότον αὐτῆς. Πρὸς τοῦτο πρέπει ἀπλῶς νὰ πολλαπλασιάσωμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν δευτερολέπτων, ὅστις παρήλθε μετὰ τῶν δύο τούτων χρονικῶν σημείων ἐπὶ 340, τὸ δὲ γινόμενον θὰ παριστᾷ τὸν ἀριθμὸν τῶν μέτρων τῆς μετὰ τῶν ἡμῶν καὶ τοῦ ἐκπυρσοκροτοῦντος πυροβόλου ἀποστάσεως. Ἄν παρκαδείγματος χάριν ἀφ' ὑψηλοῦ τίνος σημείου τῶν Ἀθηνῶν βλέπωμεν πλοῖον πυροβολοῦν ἐντὸς τοῦ φαληρικοῦ ὅρμου, παρατηρήσωμεν δὲ μὲ τὸ ὥρολόγιον ἀνὰ χεῖρας ὅτι παρέρχονται 15 δευτερόλεπτα μετὰ τῆς στιγμῆς, καθ' ἣν βλέπομεν τὸν καπνόν καὶ τὴν φλόγαν τῆς ἐκπυρσοκροτήσεως καὶ τῆς στιγμῆς, καθ' ἣν ἀκούομεν τὸν κρότον αὐτῆς συμπεραίνομεν, ὅτι τὸ πυροβολοῦν πλοῖον ἀπέχει τοῦ σημείου ἐφ' οὗ ἰστάμεθα δεκαπεντάκις 340 μέτρα ἢτοι 5100 μέτρα. Τὴν μέθοδον ταύτην μεταχειρίζονται συνήθως ἐν κειρῷ μάχης ὅπως προσδιορίσωσι τὴν ἀπόστασιν ἐχθρικῆς πυροβολοστοιχίας.

Ἄν τὰ ἡχητικὰ κύματα ἀπαντήσωσι κατὰ τὴν διάδοσιν αὐτῶν σῶμα τι κωλύον τὴν πρόδόν των ὡς π. χ. τὴν ἐπιφάνειαν τοίχου, ἀλλάζουσι διεύθυνσιν, ἤγουν ἀντανκλῶνται, ἀπαραλλάκτως ὡς ἡ σφαῖρα τοῦ σφαιριστηρίου ἀλλάζει διεύθυνσιν ὅταν προσκρούσῃ εἰς τὰς πλευρὰς αὐτοῦ. Ἡ διεύθυνσις τὴν ὁποίαν λαμβάνουσι τὰ ἡχητικὰ κύματα μετὰ τὴν ἐπὶ τοῦ κωλύματος πρόσκρουσιν ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς διευθύνσεως ὑπὸ τὴν ὁποίαν γίνεται αὕτη. Ἄν ἡ διεύθυνσις εἴναι κάθετος ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ κωλύματος ἐπιστρέφουσι πρὸς τὸ σημεῖον ἐξ οὗ προῆλθον, ἂν δὲ προσπέσωσι πλάγιως μετὰ τὴν ἀντανάκλασιν ἡ διεύθυνσις αὐτῶν εἴναι ἐπίσης πλάγια ἀλλὰ πρὸς τὸ ἀντίθετον μέρος.

Ἐπὶ τῆς ἀντανάκλασεως ταύτης τῶν ἡχητικῶν κυμάτων στηρίζεται τὸ φαινόμενον τῆς ἤχου. Ἦχὼ εἶναι ἡ ἐπανάληψις τῆς φωνῆς ἢ οἰουδήποτε ἄλλου ἤχου ἢ κρότου παρκαγομένη ὑπὸ τῶν ἐξ ἀντανάκλασεως ἡχητικῶν κυμάτων, προσβάλλοντων τὸ ἡμέτερον οὖς· τότε νομίζομεν ὅτι ὁ δεύτερος οὗτος ἦχος προέρχεται ἐκ σημείου κειμένου ὀπίσθεν τῆς ἐπιφανείας, ἐφ' ἧς ἀντανκλᾶται ὁ ἀρχικὸς ἦχος. Πολλάκις συμβαίνει ὥστε μετὰ τῶν ἡχοῦντος σώματος καὶ ἡμῶν νὰ ὑπάρχωσι κωλύματα, οὕτως ὥστε νὰ μὴ ᾔναι ἀκουστός ἡμῖν ἀπ' εὐθείας ὁ ἦχος, ἀλλὰ νὰ φθάνωσιν εἰς τὸ οὖς ἡμῶν τὰ ἡχητικὰ κύματα ἀφοῦ ἀντανάκλασθῶσιν ἐπὶ ἐπιφανείας τινός, τότε δὲ νομίζομεν ὅτι τὸ ἡχοῦν σῶμα εὐρίσκεται κατὰ διεύθυνσιν ὅπως ἄλλοιχον τῆς ἀληθοῦς.

Ἐν Ἀθήναις ὑπάρχει σημεῖον ὅπου δύναται τις κάλλιστα νὰ παρατηρήσῃ τὸ φαινόμενον τῆς ἡχοῦς. Το σημεῖον τοῦτο εὑρίσκεται ἐπὶ τῆς πλατείας τοῦ Πανεπιστημίου. Ἐὰν ἰστάμενοι ἐπὶ τῆς πλατείας τοῦ Πανεπιστημίου εἰς τὴν προέκτασιν τῆς ὁδοῦ Κοραῆς ἦτοι τῆς φερούσης πρὸς τὸ ὑπουργεῖον τῶν Οἰκονομικῶν καὶ ἐστραμμένοι πρὸς τοῦτο ἐκφωνήσωμεν δυνατὰ λέξιν τινὰ ἢ βραχεῖαν φράσιν ἀκούομεν ταύτην ἐπαναλαμβάνομένην οἷον εἰ ὑπ' ἀνθρώπου εὑρισκομένου ἐν τῷ κήπῳ τοῦ ὑπουργείου τῶν οἰκονομικῶν, διότι τὰ ἡχητικὰ κύματα ἀντανεκλῶνται ἐπὶ τῆς προσόψεως αὐτοῦ καὶ ἐπιστρέφουσι πρὸς τὸ σημεῖον τῆς ἀναχωρήσεώς των. Ἡ ἐκφωνουμένη λέξις ἢ φράσις δύναται νὰ περιέχῃ μέχρις ὀκτὼ συλλαβῶν αἰτινες ἐπαναλαμβάνονται εὐκρινέστατα. Τὰ πειράματα ταῦτα πρέπει νὰ γίνωνται τὴν ὥρην ὅτε οἱ ποικίλοι θόρυβοι τῆς ἡμέρας δὲν παρεκωλύουσι τὴν ἐπιτυχίαν αὐτῶν.

Ἐκάστη τῶν χορδῶν τοῦ τετραχόρδου (violino), τῆς βαρύτου (violoncello), τοῦ κλειδοκυμβάλου ἢ αἰουδήποτε ἄλλου ἐγχόρδου ὁργάνου παράγει ἦχον διάφορον· αἱ λεπτότεραι χορδαὶ, αἰτινες δονοῦνται ταχύτερον, παράγουσιν ὀξύτερον ἢ ὑψηλότερον, αἱ δὲ παχύτεραι, αἰτινες δονοῦνται βραδύτερον παράγουσι βαρύτερον ἦχον. Ἐν γένει ἡ διαφορὰ τοῦ ὕψους τοῦ ἡχοῦ προέρχεται ἐκ τῆς διαφορᾶς ταχύτητος μεθ' ἧς δονεῖται τὸ ἡχοῦν σῶμα· ὅταν αἱ δονήσεις εἴναι ταχύτεραι ὁ ἦχος εἶναι ὀξύτερος, ὅταν βραδύτεραι βαρύτερος.

Δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν ἦχους διαφόρου ὕψους διὰ ποτηρίων ἐκ τῶν στηριζομένων ἐπὶ ποδὸς ὑελίνου, πληροῦντες ταῦτα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦτον ὕδατος καὶ κρούοντες αὐτὰ διὰ μικρᾶς ῥάβδου. Τὸ ποτήριον τὸ περιέχον τὸ ὀλιγώτερον ὕδωρ ἢ κενὸν ὕδατος θὰ παραγάγῃ τὸν βαρύτερον ἦχον, τὸ δὲ πληρέστερον τὸν ὀξύτερον. Δι' ἐπτὰ τοιούτων ποτηρίων περιέχόντων διάφορον ποσὸν ὕδατος δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν τοὺς ἐπτὰ ἦχους τῆς μουικῆς κλίμακος, μεταβάλλοντες τὸ ἐν αὐτοῖς ποσὸν τοῦ ὕδατος καὶ νὰ παίξωμεν δι' αὐτῶν καὶ μικρὰ μουσικὰ τεμάχια.

Τὸ τετράχορδον καὶ ἡ βαρύτος ἔχουσιν ἀνὰ τέσσαρας χορδὰς παραγούσας τέσσαρας διαφόρους ἦχους. Πιέζοντες ὁμῶς τὰς χορδὰς αὐτὰς διὰ τῶν δακτύλων καὶ βραχύνοντες οὕτω τὸ ἐλευθέρως δονούμενον μέρος αὐτῶν δυνάμεθα νὰ παραγάγωμεν καὶ ἑτέρους ἦχους ἐφ' ἑκάστης τῶν χορδῶν ὀξύτερους τῶν ἀρχικῶν ἡχῶν αὐτῆς, διότι ἡ διὰ τῆς πίεσεως τοῦ δακτύλου βραχυνθεῖσα χορδὴ δονεῖται ταχύτερον.

Ἐκτὸς ὁμῶς τῶν ἡχῶν τούτων τῶν παραγομένων διὰ τῆς πίεσεως τῆς χορδῆς διὰ τοῦ δακτύλου, παράγονται καὶ ἕτεροι ἦχοι προσομοιάζοντες τῷ ἡχῷ τοῦ πλαγιάλου καὶ διὰ τοῦτο ὀνομαζόμενοι ἰταλιστὶ flautini γαλλιστὶ δὲ sons flutés. Οἱ ἦχοι οὗτοι παράγονται διὰ τῆς ἀπλῆς προσψύσεως τῆς χορδῆς εἰς ὠρισμέναν αὐτῆς σημεῖαν. Ὅταν σύρωμεν ἐπὶ τῆς χορδῆς τὸ

τοξάριον ἀφοῦ τεθῇ ἀπλῶς ὁ δάκτυλος εἰς τὸ μέσον αὐτῆς δὲν δονεῖται πλέον ὀλόκληρος ὥς μὲν χορδῇ, ἀλλὰ δονεῖται ὥς ἂν συνέκειτο ἐκ δύο τεμαχίων χωριζομένων ὑπὸ τοῦ δακτύλου, ὁ δὲ παρὰ γόμενος ἦχος εἶναι ἡ ὀγδόη (octave) τοῦ ἀρχικοῦ ἤχου τῆς χορδῆς. Ἐπίσης ὅταν στηρίζωμεν τὸν δάκτυλον εἰς τὸ $\frac{1}{4}$ τοῦ μήκους τῆς χορδῆς ἀπὸ τοῦ ἄκρου αὐτῆς ἡ χορδὴ δονεῖται ὥς ἂν συνέκειτο ἐκ τεσσάρων τεμαχίων. Τοῦτα δυνάμεθα ν' ἀποδείξωμεν διὰ τοῦ ἐξῆς πειράματος· θέτομεν τὸν δάκτυλον ἐπὶ τοῦ $\frac{1}{4}$ τῆς χορδῆς εἰς δύο δὲ ἕτερα σημεῖα αὐτῆς δύο μικρὰ τεμάχια χάρτου γωνιωδῶς κακαμμένου αὐτῷ Α, καὶ κρατοῦμεν τὴν χορδὴν διὰ τοῦ τοξαρίου· τὰ τεμάχια τοῦ χάρτου θ' ἀναπηδήσωσιν ἕνεκα τῶν δονήσεων τῆς χορδῆς καὶ θὰ καταπέσωσιν ἀπ' αὐτῆς. Ἄν ὁμοίως τὰ τεμάχια ταῦτα τοῦ χάρτου τεθῶσιν ἀκριβῶς εἰς τὸ μέσον τῆς χορδῆς καὶ εἰς τὰ $\frac{3}{4}$ τοῦ μήκους αὐτῆς μένουσιν ἀκίνητα καὶ μετὰ τὴν κρούσιν τῆς χορδῆς, τοῦτο ἀποδεικνύει, ὅτι τὰ σημεῖα, ἐφ' ὧν κεῖνται νῦν τὰ τεμάχια τοῦ χάρτου μένουσιν ἀκίνητα καὶ ὅτι δονοῦνται ἰδιαιτέρως τὰ μεταξὺ τῶν σημείων τούτων τμήματα τῆς χορδῆς ἀπαραλλάκτως ὥσάν εἴχομεν ἀντὶ μιᾶς τεσσαρὰς χορδᾶς.

Ἄν ἐν τῷ ὀργάνῳ τῷ παριστωμένῳ ὑπὸ τῆς εἰκόνος 22 τὸ ὅποιον στηρίζομεν ἐπὶ τραπέζης διὰ τοῦ κοιλίου σφίγγωμεν ὥς δεικνύει ἡ αὐτὴ εἰκὼν διὰ τοῦ κοιλίου εἰς πλάκα ὑελίνην μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τῆς ἐξεχούσης εἰς τὰ ἄκρα τῶν ὀπίσθων θέτομεν ἀντὶ ἐν τεμάχιον φελλοῦ καὶ μετὰ ταῦτα σύρομεν ἐπὶ τῆς κόψως τῆς ὑελίνης πλακὸς τοξάριον τετραγώνου ἢ ῥαβδίτου παράγεται ἦχος τις. Ἄν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς ὑελίνης πλακὸς σκορπίσωμεν λεπτὴν ἄμμον καὶ ἔπειτα σύρομεν τὸ τοξάριον κατὰ τὸ ἄκρον β (σχῆμα 23) τῆς κόψως αὐτῆς ἐν ᾧ κρατοῦμεν τὸν δάκτυλον εἰς τὸ σημεῖον α παρὰ τὴν ὁρμήν ὅτι παράγεται ἦχος ὀξύτερος τοῦ πρώτου καὶ ἡ ἄμμος διακρίθεται ἐπὶ τῆς πλακὸς ὥς παρὶσται ἡ εἰκὼν 23. Τοῦτο δεικνύει ὅτι τὰ σημεῖα τῆς πλακὸς ἐφ' ἧς συνεκεντρώθη ἡ ἄμμος καὶ ἄτινας σχηματίζουσι δύο πρὸς ἀλλήλας καθέτους γραμμὰς εἰμεινὴν ἀκίνητα, ἡ δὲ πλάξ δονεῖται διηρημένη εἰς τέσσαρα μέρη ὑπὸ τῶν δύο καθέτων γραμμῶν. Ἄν ἀντὶ καὶ σύρωμεν τὸ τοξάριον εἰς τὸ σημεῖον β τῆς πλακὸς κρατοῦντες τὸν δάκτυλον εἰς τὸ σημεῖον α σύρωμεν τὸ τοξάριον εἰς τὸ σημεῖον α κρατοῦντες τὸν δάκτυλον εἰς τὸ σημεῖον β σχηματίζονται ὑπὸ τῆς ἄμμου δύο διχρόνιοι τῆς τετραγώνου πλακὸς. Τὰ ἐν ταῖς εἰκόσι 24, 25 σχήματα λαμβάνει ἡ ἐπὶ τῆς πλακὸς ἄμμος ἂν σύρωμεν τὸ τοξάριον εἰς τὰ σημεῖα β, τῆς πλακὸς καὶ στηρίζωμεν δύο δάκτυλα τῆς ἑτέρας χειρὸς εἰς τὰ σημεῖα α α.

Κατὰ πάσας τὰς προηγουμένας περιπτώσεις ἡ ὑελίνη πλάξ ἦτο συσφιγμένη διὰ τοῦ κοιλίου κατὰ τὸ κέντρον αὐτῆς. Κατὰ τὰς ἀκολουθοῦσας περιπτώσεις, καθ' ἃς ἡ ἐπὶ τῆς πλακὸς ἄμμος λαμβάνει τὰ σχήματα τὰ ὑπὸ τῶν εἰκόνων 26—30 παριστάμενα, ἡ ὑελίνη πλάξ συσφιγγεται κατὰ

τὰ σημεῖα τὰ διακρινόμενα διὰ τοῦ μικροῦ λευκοῦ κύκλου, τὸ τοξάριον σύρεται ἐπὶ τῶν σημείων τῆς κόψεως τῆς πλακῆς τῶν διακρινομένων διὰ τῶν στοιχείων β οἱ δὲ δάκτυλοι στηρίζονται ἐπὶ τῶν σημείων τῶν φερόντων στοιχείων α. Ἰνα παρὰ χθῆ τὸ σχῆμα τῆς ἄρμμου τὸ παριστάμενον ὑπὸ τῆς εἰκόνης.... ἀνάγκη νὰ στηριχθῇ εἰς δάκτυλος καὶ ἐπὶ τοῦ σημείου γ.

Τὸ ὄργανον τὸ παριστάμενον ὑπὸ τῆς εἰκόνης 22 καὶ δι' οὗ στηρίζεται ἡ πλάξ δύναται ν' ἀπλοποιηθῇ καὶ νὰ καταστῇ οὕτως ἡ κατασκευὴ αὐτοῦ εὐκολωτέρα, περιοριζόμενον μόνον εἰς τοὺς τρεῖς ἀνωτέρους ξυλίνους βραχίονας τοὺς ἔχοντας σχῆμα $\square$ δ κατώτερος τῶν βραχιόνων τούτων στερεοῦται δι' ἡλῶν ἐπὶ τινος ξυλίνης τραπέζης. Ἀντὶ τοῦ ὄργανου τούτου δύναται τις νὰ μεταχειρισθῇ πρὸς στήριξιν τῆς πλακῆς τὰ ἐν πολλὰς οἰκίαις ὑπάρχοντα πιστήρια πρὸς τύπωσιν ἀντιτύπων ἐπιστολῶν· πρὸς τοῦτο τὴν πιεζομένην ξελίνην πλάκα μεταξὺ τῶν δύο πλακῶν τοῦ πιστηρίου θέτοντες ἀνωθεν καὶ κάτωθεν τῆς ξελίνης πλακῆς εἰς τὸ σημεῖον εἰς τὸ ὁποῖον θὰ συσφιγθῇ ἀνὰ ἐν τεμάχιον φελλοῦ. Ἀντὶ τῆς ξελίνης πλακῆς δύνατ' ἡ τις νὰ μεταχειρισθῇ μεταλλίνην πλάκα ἢ καὶ λεπτὴν ξυλίνην σανίδα. Καθ' ἑκάστην τῶν ὑπὸ τῶν εἰκόνων παρισταμένων περιπτώσεων ἡ πλάξ παράγει ἕτερον ἦχον. Τὰ πειράματα ταῦτα δυνάμεθα νὰ ποικίλωμεν μεταχειρίζμενοι κυκλικὰς ἀντὶ τετραγώνων πλακῶν καὶ μεταβάλλοντες ὅτε μὲν τὸ σημεῖον τῆς συσφίξεως ἢ τὸ σημεῖον τῆς κόψεως εἰς τὸ ὁποῖον θὰ σύρωμεν τὸ τοξάριον ἢ τὰ σημεῖα εἰς ἃ στηρίζομεν τοὺς δακτύλους προσπαθοῦντες δὲ νὰ ἐκλέγωμεν τοιαυτοτρόπως ἕκαστον τῶν σημείων τούτων ὥστε νὰ παράγεται ἦχος διὰ τοῦ τοξαρίου. Τὰ σχήματα τὰ ὁποῖα ἐν τοῖς πειράμασι τούτοις λαμβάνει ὁ ἐπὶ τῶν πλακῶν ἄρμος ὁνομάζονται ἡχητικαὶ εἰκόνες τοῦ Chladni ὅστις πρῶτος παρήγαγεν αὐτάς.

Ε. Α.

ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΑ

ΠΕΙΡΑΙΚΑΙ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΕΣ

α' Ὁ ἐκ τῶν Ἀλῶν παῖς

Πρὸ μηνῶν ἤδη δύο ὑπάρχει ἐν τῇ συλλογῇ Πειραιῶς μικρὸν μέρος μείζονος συμπλέγματος, ἱκανῶς καλὸν διὰ τε τὴν ἐργασίαν, τὴν ἐπιτυχὴ ἐκφρασιν, τὸν ὅλον σχηματισμὸν καὶ τὴν ἀναλογίαν καὶ ἀκρίβειαν τῆς τε ὅλης παραστάσεως καὶ τῶν κατὰ μέρος. Εἶνε ἔργον, οὗ πρῶτον μὲν ὁ τρόπος τῆς ἐργασίας, μάλιστα ἐν τῇ ἀπὸ τοῦ ἱματισμοῦ εἰς τὸ σῶμα μεταβάσει, ἔπειτα ἡ ἐν τῇ θαλάσῃ ἀβλαβὴς διατήρησις, ἐκ πρώτης ὕψεως παρέσχον ὑπονοίας περὶ τῆς προελεύσεως τοῖς πρώτοις ἰδοῦσιν. Ἐπιμελε-