

# ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ ΑΠΑΞ ΤΗΣ ΕΒΔΟΜΑΔΟΣ ΜΕΤ' ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΚΑΙ Δ'ΕΥΘΥΝΣΕΙ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

καθηγητοῦ τῆς Γεωλογίας

ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ καὶ Πολυτεχνείῳ

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ

ΝΙΚ. Κ. ΓΕΡΜΑΝΟΥ Δρ. Φ. Ε.

ΑΛΕΞΑΝ. Δ. ΒΑΛΒΗ Δρ. Φ. Ε.

ΟΡΟΙ ΣΥΝΔΡΟΜΗΣ

Ἐν Ἀθήναις ἑτησίᾳ Δρ. 7.—

Ἐν ταῖς Ἐπαρχίαις ἑτ. • 7.50

Ἐξάμηνος • 4.—

Ἐν τῷ Ἐξωτερικῷ Δρ. χρ. 8.—

ΓΡΑΦΕΙΟΝ «ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ»

Ὀδὸς Φειδίου ἀριθ. 13

κατωτέρω τοῦ Ἐλεγκτικοῦ Συμβουλίου.

ΤΙΜΗ ΕΚΑΣΤΟΥ ΦΥΛΟΥ

15 — ΛΕΠΤΑ — 15

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.** Περί σκοπῆς καὶ τοῦ αἰσθητηρίου αὐτῆς ὄργανου ὑπὸ Κ. Μητσοπούλου. — Περί διπλῆς διαθλάσεως καὶ πολώσεως τοῦ φωτὸς ὑπὸ Τιμ. Α. Ἀργυροπούλου. — Περί διαττόντων ἀστέρων ὑπὸ Ἀγγ. Σκιντζοπούλου. — Περί ἑλαίου τῆς νήσου Μυτιλήνης ὑπὸ Μ. Κ. Στεφανίδου. — Σπουδαῖον διακριτικὸν γνώρισμα τῶν καλῶν γαλακτοφόρων ἀγελάδων ὑπὸ Ν. Γ. — Κωμῳδία μετὰ τὴν τραγωδίαν. — Ποικίλα.

## ΠΕΡΙ ΑΚΟΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΥ ΑΥΤΗΣ ΟΡΓΑΝΟΥ

ὑπὸ Κ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

### I.

Οὐδεμίαν θὰ εἶχε γνῶσιν ὁ ἄνθρωπος περὶ τῆς θαυμάσιας κατασκευῆς τοῦ κόσμου, ἂν ἐστερεῖτο τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων. Διὰ τούτων εἶνε δυνατὸν ν' ἀντιλαμβάνωμεθα ἐν τῇ συνειδήσει ἡμῶν τοῦ ἀποτελέσματος, ὅπερ ἐπιφέρει ἐξωτερικὸς τις ἐρεθισμὸς, ἐνεργῶν ἐπὶ τινος τῶν ὀργάνων τούτων, (ὀφθαλμοῦ, ὠτός), εἰς ἃ καταλήγουσιν εἰδικὰ νεῦρα, ἐπὶ τοῦ ἐγκεφάλου ἡμῶν ἔχοντα τὰς ρίζας αὐτῶν.

Μόνον ὁ ἐκ γενετῆς τυφλός, ὅστις ἐρχόμενος εἰς τὸν κόσμον τοῦτον ἀμέσῳ ἐστερήθη τῆς ὁράσεως, τῆς εὐγενεστάτης τῶν αἰσθήσεων, μόνον αὗτος δὲν ἠδυνήθη νὰ σχηματίσῃ ἰδέαν τινα περὶ τοῦ μεγαλείου τῆς δημιουργίας, οὔτινος λαμβάνομεν συνειδήσιν διὰ τῶν ὀφθαλμῶν, τοῦ σφωτάτου τούτου τῆς ὁράσεως ὀργάνου. Καὶ τί θαυμάσιώτερον, τί μεγαλοπρεπέστερον τῶν προϋπάντων ὡρῶν ἐκρίνης τινος ἡμέρας; Δὲν θαυμάζεις, ἀναγνώστα, προσβλέπων τὸν οὐράνιον θόλον κατασπαρμένον ὑπὸ ἀπείρων ἀστέρων, καὶ τὰ ἀνατολικὰ τούτου μέρη καταυγαζόμενα ὑπὸ τῆς Ῥοδοδακτύλου Ἥοις, διότι προσεγγίζει ν' ἀνέλθῃ ἐπὶ τοῦ οὐ-

ρανίου θόλου ὁ φωτοβόλος ἥλιος; δὲν αἰσθάνεσαι εἰς αὐτὸν πλήρη εὐγνωμοσύνης καὶ ἀγάπης πρὸς τὴν δημιουργίαν, ὅταν βλέπῃς ἀνθοστεφῆ πεδιάδα δισχιζομένων ὑπὸ κελαρζόντων βράχων καὶ στεφανομένην ὑπὸ χαριστάτων ὀρέων, ὧν αἱ κλιτύες δασόφυτοι καὶ αἱ κορυφαὶ κεκαλυμμέναι εἰσέτι ὑπὸ χιόνος;

Ἡ εἰκὼν ὅμως τῆς δημιουργίας θὰ ἦτο ἀτελεστάτη, ἂν ἐστερεῖσο καὶ τῶν ἄλλων αἰσθήσεων, ἰδίᾳ δὲ τῆς ἀκοῆς, ἣτις ἐπίσης μετὰ τὴν ὄρασιν εἶνε ἡ εὐγενεστέρα τῶν αἰσθήσεων. Ἡ καλλικέλαδος ἀηδὼν, κεκρυμμένη ἐντὸς μυροβόλου βράτου, πέμπει πρὸς σέ διὰ τοῦ ἀέρος τοὺς ἐρωτικούς αὐτῆς στόνους, οἵτινες βεβαίως συγκινοῦσι τὴν καρδίαν σου ἄχρι τῶν μυχιαιτάτων αὐτῆς, οἱ δὲ γλυκεῖς τόνοι τοῦ αὐλοῦ, ἦν ποιμὴν τις ἐπίτινος βράχου καθήμενος διαχέει εἰς τὸν ἀέρα, σὲ καθυδύνουσιν. Οὐδεμίαν ἰδέαν θὰ εἶχες, ἀναγνώστα, γλυκείας μελωδίας ἄσματός τινος, οὐδὲ θὰ συνεκινεῖσο ἐπὶ τοσοῦτον ἐκ τῆς φωνῆς ἢ τοῦ ἄσματος προσφιλοῦς τινος ὄντος, ἂν ἐστερεῖσο τῆς ἀκοῆς, ἂν δὲν ὑπῆρχεν ἐν τῇ κεφαλῇ σου τὸ αἰσθητήριον ὄργανον τῆς αἰσθήσεως ταύτης, τὸ οὖν. Ἡ περιέργειά σου βεβαίως ἀυξάνει καὶ θέλεις νὰ μάθῃς ὅσον τὸ δυνατόν ἀπλουστερον τὴν θαυμάσιαν κατασκευὴν τοῦ ὀργάνου τούτου, ὅπερ ἐγκλείεται ἐν τῷ κρανίῳ καὶ τόσας ἐν τῇ καρδίᾳ σου ἀπεργάζεται συγκινήσεις. Ἀλλὰ πρὶν προβῶ εἰς τὴν ὅσον τὸ δυνατόν ἀπλουστέραν περιγραφὴν τούτου, ὅπως κατανοήσῃς εὐχερέστερον τὰ κατωτέρω, σοὶ συμβουλεύω, εἰ δυνατόν, νὰ ἐξαγάγῃς ἐκ τοῦ κρανίου νεκροῦ προβάτου τὸ οὖς αὐτοῦ, διότι πολλὰς τοῦτο ὁμοιότητας ἔχει πρὸς τὸ ἡμέτερον οὖς, ὅπως ἐπὶ τούτου σπουδάσῃς τὰ λεχθησόμενα. Ἐν τέλει δὲ θὰ μάθῃς, ὅτι ἐντὸς τῶν ἐσωτάτων τοῦ ὠτός ἡμῶν



ἐγκλείεται ὀλόκληρον *μικροσκοπικὸν κλειδοκύμβαλον*, οὔτινος αἱ χορδαὶ τιθέμεναι εἰς κραδασμὸν ὑπὸ τῶν διὰ τοῦ ἀέρος μεταβιβαζομένων τόνων ἀπεργάζονται ἐν ἡμῖν τὸ αἶσθημα τῆς μουσικῆς.

## 2.

Ὅπως πλεῖστα φυσικὰ φαινόμενα, οὕτω ἡ ἀνθρωπότης κατὰ τοὺς χρόνους τῆς νηπιώδους αὐτῆς καταστάσεως δὲν ἠδύνατο νὰ ἐξηγήσῃ καὶ τὸν ἦχον ἠκουον μὲν οἱ τότε ἀνθρωποὶ φωνὰς ἀνθρώπων καὶ ζῶων, ἠσθάνοντο εὐχαρίστησιν εἰς μουσικὸν τι μέλος καὶ ὑπὸ φρίκης καὶ φόβου κατελαμβάνοντο, ὡσάκις βρονταὶ δεινόταται μετ' ἀστραπῶν ἐλάμβανον χώραν ἐν θυελλῶδει ἀτμοσφαιρᾷ, βρόμοι δὲ ὑπόγειοι συνώδευον τὰς ἐκρήξεις τῶν ἠφαιστειῶν καὶ τοὺς σεισμούς, ἠδυνάτου ὅμως νὰ ἀνεύρωσι τὸ αἶτιον, τὸ προκαλοῦν τὰ ἀκουστικὰ ταῦτα φαινόμενα.

Ἐκ τῶν διαφορῶν δὲ περὶ τοῦ θέματος τούτου γνωμῶν τῶν ἀρχαίων μείζονα ἀξίαν ἔχει ἡ τοῦ Σταγειρίτου φιλοσόφου καὶ φυσιογνώστου Ἀριστοτέλους (384—322 π. Χ.). «Ὁ ἦχος παράγεται, ἔλεγεν ὁ μέγας οὗτος ἀνὴρ, ὅταν σῶμά τι θέτῃ τὸν ἀέρα εἰς κίνησιν, ὅτε ὁ ἀήρ συστέλλεται καὶ διαστέλλεται». Ἡ γνώμη αὕτη δὲν εἶνε ἀπολύτως ὀρθή, διότι ἂν θεωρήσωμεν τὸν ἦχον πράγματι ὡς φαινόμενον κινήσεως, τότε ἔπρεπε πᾶσα κίνησις, π. χ. τῆς κινουμένης φλογὸς ἢ ὀπιοιουδήποτε νήματος νὰ προκαλῆ ἦχον.

Ὁρθότατα ὅμως ἐξηγήσῃ τὸν ἦχον, ἀλλὰ μετὰ παρέλευσιν πολλῶν αἰῶνων, ὁ διάσημος μαθηματικὸς καὶ φυσικὸς *I. aak Neύτων* (1686 μ. Χ.). «Ὁ ἦχος, εἶπεν οὗτος, παράγεται διὰ τῆς τρομώδους κινήσεως ἐλαστικῶν σωμάτων, μεταδίδεται δὲ περαιτέρω, διότι αἱ τρομῶδεις αὗται κινήσεις καθιστῶσι τὸν ἀέρα ἐναλλάξ πυκνότερον καὶ ἀραιότερον· αἱ συμπυκνώσεις δὲ αὗται καὶ ἀραιώσεις τοῦ ἀέρος φθάνουσαι μέχρι τοῦ ὠτός ἡμῶν, ἐρεθίζουσι τὰ εἰς αὐτὸ καταλήγον ἀκουστικὸν νεῦρον, ὅπερ προκαλεῖ ἐν ἡμῖν τὸ αἶσθημα τοῦ ἤχου ἐν γένει (Παρθελ. *Phil. nat. principia mathematica*)».

Ὁ ἦχος λοιπὸν κατὰ τοὺς φυσικοὺς εἶνε τὸ ἀποτέλεσμα ταχυτάτων κραδασμῶν ἢ τρομῶδων κινήσεων τῶν *μορίων ἐλαστικῶν σωμάτων*· ὅταν κρούωμεν ἢ προστριβώωμεν τὰ σώματα ταῦτα, π. χ. διὰ τοῦ ἐκ τριγῶν τόξου τεταμένην χορδὴν βραβίτου, ἢ διὰ τοῦ δακτύλου λεπτὸν ὑέλινον κύπελλον, τὰ μόρια τούτων τίθενται εἰς τρομώδη κίνησιν. Ὁμοίαν τοιαύτην τρομώδη κίνησιν πάσχουσι καὶ τὰ μόρια τοῦ ἀέρος, ὅστις εὑρίσκεται ἐντὸς μουσικῶν ὀργάνων ἀναπνευστικῶν π. χ. αὐλοῦ, ὡς καὶ ἐντὸς τοῦ λάρυγγος ἡμῶν καὶ πλείστων ἄλλων ζῶων. Μεταδίδεται δὲ περαιτέρω ὁ ἦχος οὐ μόνον διὰ τοῦ περικυκλοῦντος ἡμᾶς ἀέρος, ἀλλὰ καὶ διὰ τῶν ὑγρῶν καὶ στερεῶν σωμάτων καὶ ταχύτερον μάλιστα διὰ τούτων, οὐδέποτε δὲ διὰ τοῦ κε-

νοῦ ὡς πειραματικῶς τοῦτο οἱ φυσικοὶ ἀποδεικνύουσιν. Ὅθεν ὅταν ἀκούωμεν ἦχόν τινα, εἴτε βρόμον, εἴτε φθόγγον, εἴτε τόνον μουσικόν, ἅπαντες οὗτοι εἶνε ἀποτέλεσμα ταχυτάτων κραδασμῶν τῶν μορίων ἐλαστικῶν σωμάτων, οἵτινες θέτοντες εἰς κύμανσιν τὸν περιβάλλοντα ἡμᾶς ἀέρα, ἐρεθίζουσι διὰ τούτου τὸ ἀκουστικὸν ἡμῶν νεῦρον, ὅπερ καταλήγει ἐντὸς τοῦ ὠτός καὶ ἀπεργάζεται ἐν ἡμῖν τὸ αἶσθημα τοῦ ἤχου.

## 3.

Τὸ φῶς μεταδίδεται, ὡς γνωστὸν εὐθυγραμμῶς, καὶ διὰ τοῦτο, ὅπως π. χ. διὰ τῆς ὀπῆς τοῦ κλειθροῦ ἴδωμεν σῶμά τι κείμενον ἐκτὸς τοῦ θαλάμου ἡμῶν, ἐν τῷ ὀπίῳ εὐρισκόμεθα, εἶνε ἀνάγκη ὁ ὀφθαλμὸς ἡμῶν, τὸ σῶμα καὶ ἡ ὀπὴ νὰ κεῖνται ἐπὶ μιᾶς εὐθείας γραμμῆς. Ὁ ἦχος ὅμως οὐ μόνον διὰ στερεῶν καὶ ὑγρῶν σωμάτων μεταδίδεται περαιτέρω, καὶ ταχύτερον μάλιστα διὰ τούτων, ἀλλὰ καὶ οὐδὲν ἔμποδιζεται, ὅταν κατὰ τὴν πορείαν αὐτοῦ συναντᾷ διάφορα σώματα. Οὕτω π. χ. κεκλεισμένοι ἐντὸς τοῦ οἴκου ἡμῶν δυνάμεθα νὰ ἀκούωμεν καλῶς φωνὰς ἐν τῇ ὀδῷ γινομένης καὶ τὰς βροντὰς καὶ τὸν ἀνεμον, ὡς νὰ μὴ ὑπῆρχον ἡ στέγη καὶ οἱ τοῖχοι τῆς οἰκίας.

Ἐνεκα λοιπὸν τῆς ιδιότητος ταύτης τοῦ ἤχου δὲν εἶνε ἀναγκαῖον νὰ ὑπάρχῃ τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον ἐπὶ τῆς ἐπιφανεῖας τοῦ σώματός μας, ὡς τοῦτο συμβαίνει διὰ τὸν ὀφθαλμὸν, ἀλλ' εὐρίσκεται ἐγκλεισμένον κατὰ τὸ πλεῖστον ἐντὸς τοῦ κραταφικῆ ὅστου τοῦ κρανίου, προφυλασσόμενον οὕτω κτλλιστα ἐντὸς αὐτοῦ πάσης ἐξωθεν δυνάμενης νὰ ἐπέλθῃ βλάβης. Οὕτω προφυλαγμένον τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον, ἔχει ἀνάγκη μόνον καταλλήλων συσκευῶν, ὅπως δέχῃται ἐξωθεν τὰ ἀκουστικὰ κύματα τοῦ ἀέρος καὶ μεταβιβάξῃ ταῦτα μέχρι τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου.

Τὰ πλεῖστα τῶν ζῶων, ὡς καὶ αὐτὰ τὰ *κεφαλοπόδα* καὶ *ἐχινοειδή*, φέρουσιν ὄργανόν τι ἀκουστικόν, τὸ τοῦ ἀνθρώπου ὅμως, πρὸς ὃ μεγίστην ἔχει τὴν ὁμοιότητα καὶ τὸ τῶν θηλαστικῶν, εἶνε τὸ τελειότατον, καὶ ὑποδιαιρεῖται εἰς τὸ *ἐξωτερικὸν ὄδον*, τὸ *μέσον* καὶ τὸ *μεσαίτατον*. Ἐκ τῆς περιγραφῆς τῶν τριῶν τούτων μερῶν δυνάμεθα νὰ κανονίσωμεν καὶ τὴν κατασκευὴν τῶν ὠτων ζῶων κχωτέρου ὄργανισμοῦ.

(Ἔπεται συνέχεια).

## ΠΕΡΙ ΔΙΠΛΗΣ ΔΙΑΘΛΑΣΕΩΣ

### ΚΑΙ ΠΟΛΩΣΕΩΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ

ὑπὸ ΤΙΜ. Α. ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΥ

(Συνέχεια. Βλ. φύλλον 20.)

α') Λαμβάνομεν διάξονα κρύσταλλον ἔχοντα ἕδρας πικραλλήλους ἐν εἶδει πικρῆς καὶ τιθέμεθα ἐπὶ χάρτου, ἐφ' οὗ κεῖται μέλαν σημεῖον εἴτα στρέφομεν