



Η Λ Ε Κ Τ Ρ Ο Λ Ο Γ Ι Α Σ .

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ.

Τί ἐσιν ἤλεκτρισμός.

1. Ἐὰν σίφων ὑέλινος, νοτίδος πάσης ἀτηλλαγμένος, ἢ σφραγιστικὸς κηρὸς, ἢ θείον, ὀπιοδηποῦν τρόπῳ τριβῶσι, ἢ πίτυρα, ἢ τετριμμένη νικοτιανή, ἢ ἄλλα κῆρα σώματα, περὶ τὰ τριβόμενα ταῦτα τεθῶσι, ἐφελκυθήσεται αὐτοῖς, μεθ' ὃ ἀποκρυοθήσεται· ἐὰν δὲ συνεχῶς τριβῶνται, ἐν σκότῳ μὲν αὐγὰς προβαλεῖσιν, ἐὰν δ' αὐτοῖς προσπελάσῃ ὀξύς σίδηρος, οἷον ἀκωκὴ μαχαίρας, σπινθῆρας ἐκπέμψουσι· τῆνικαῦτα τοίνυν, ὃ μὲν σίφων, ἢ ἄλλοτι ἕτως ἔχον καταστάσεως σῶμα, καλεῖται ἤλεκτρισμένον· τῆτι δὲ τῆ ἀποτελέσματος ἢ αἰτία, ἤλεκτρισμός, ἢ ὕλη ὑλεκτρική· ὅσα δὲ διὰ τριβῆς ἤλεκτρίζεται, σώματα ἤλεκτρικὰ ἕκασε· παρατετήρηται δὲ ταῦτα πρῶτον ἐν τῷ ἤλεκτρῳ ὑπὸ τῶν κάλαι· ὅθεν προῆλθεν ἢ τῆνομα.

2. Καίπερ ἢ πάντῃ ἦν ἀδηλὸς τοῖς κάλαι ὁ ἤλεκτρισμός· οἱ μέντοι νεώτεροι ἐν τοῖς παρελθούσι δυσὶν αἰώσιν τούτῳ προσέχον ἐξαιρέτως τὸν νῦν· πρῶτον ἔν δια πειραμάτων ἠρεύνησαν, τίνα σώματα τῆς εἰρημένης ιδιότητος εὐμοίρησεν, ὡσε τριβόμενα ἔλκειν τε ἢ ὠθεῖν, ἢ

σπινθήρας προβάλλειν· ἐ ταῦτα αὐτὴ λεκτρικὰ προσ-
 είπον, ὡς οἴκοθεν τῆς δυνάμεως ταύτης πλυτύντα· πλεῖ-
 σα δὲ ταῦτα εὔρηται· τοιαῦδε γάρ, πᾶσαι μὲν αἱ τιμαλ-
 φεῖς λίθοι, πολλὰ δὲ εἶδη πετρῶν, οἶον ἠγύψος, ἡ κρύ-
 σαλλοειδῆς πυρίτις· πάντα τὰ εἶδη τῆς ῥητίνης, τὸ θει-
 ον, τὰ ἄλατα, ἡ συκτηρία, πάντα τὰ εἶδη τῆς ὑέλου,
 τὰ ξηρὰ φυτὰ, πᾶν εἶδος ξύλου, ἡ κάνναβις, ὁ λίνος,
 ὁ χάρτης, τὸ σάκχαρ, ὁ κάμβαξ· διάφορα μέρη τῶν
 ζώων, οἶον τὰ πτερά, τὰ ἔρια, τὰ κέρατα, τὰ ὄσα,
 αἱ ἐλεφάντινοι ὀδόντες, αἱ τῆς φαλαίης γένυς, αἱ βύρ-
 σαι, τὰ ὄσρεα, τὰ σηρικὰ νήματα, αἱ χορδαί, τὸ κόμ-
 μι, ὁ κηρὸς, ἐ πάντα τὰ κεκηρωμένα σώματα· τὰ ζῶν-
 τα ζῶα, ὅσα πτεροῖς, ἡ ἔρλοις κομᾶ, ἐ πολλά ἄλλα
 σώματα, ἐκ τῶν προειρημένων σύνθετα.

3. Ἰσείον δὲ, ὅτι τῶν καταλεχθέντων σωμάτων
 ἐξάριετον ἔχουσι τὴν τῆς ἠλεκτρικῆς ιδιότητα ἡ λευκὴ
 ὑέλος, τὰ σηρικὰ νήματα, τὸ θείον, ὁ κηρὸς, καὶ ἡ
 πίσσα.

4. Πλεῖσα δ' εὔρηται ἄλλα σώματα, ἃ ἐδόλως
 ἐκ τῆς τριβῆς ἠλεκτρίζεται, καλύμενα ἐκ τύττε μὴ ἡ-
 λεκτρικὰ (*). τοιαῦτά εἰσι πολλὰ ζῶα ἄπτερα ἐ

(*) Ἰσείον, ὅτι ἐδέν ἐσι σῶμα κυρίως μὴ ἠλεκτρικόν·
 ἐὰ γὰρ μέταλλα, ἐ τᾶλλα τῶν ὀνομαζομένων ἰστροηλεκτρι-
 κῶν σωμάτων, ἠλεκτρίζεται τριβέντα· εἰ δὲ ἐ τῶν κατὰ τὰ
 αὐτὴλεκτρικὰ φαινομένων ἄμφορα ταῦτα δοκῶσι, τύττε μίντοι
 αἴτιον ἔχει παντελῆς τῆς τῆ ἠλεκτρίσεως ιδιότητος ἀπυ-
 σία, ἀλλ' ὅτι, ἀγωγά ἐ μεταδοτικά τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης
 ὑπάρχοντα τὰ τοιαῦδε σώματα, ἐχ οἷά γ' ἐσιν ἀφροσίου ἐν
 σφίσει κατέχειν τὸ ρεύσον τύττο, ὡς ἐ σπινθῆρας ἀναδιδό-

ἄτριχα, τὰ μέταλλα, αἱ γαίαι, ἡ λυδία λίθος, ἡ πρᾶσινη ἰασπις, ἡ ἐρυθρὰ τῆς Αἰγύπτου, πᾶν ὑδατώδες κόμμι, ἡ ἀλόη, τὸ ὄπιον, ἡ χαλβάνη, ὁ κάφορος, ὁ ἰξὸς, πᾶν κάθυγρον σῶμα, καὶ ἐν γένει πᾶν ῥευστὸν, ἐν ᾧ ἢ κ' ἂν γένοιτο τριβὴ ἀξιόλογος.

5. Ἡ ἤλεκτρίζειν σῶμα ἐστὶ τὸ ἕτω παρασκευάζειν αὐτὸ, ὡς παρέχειν δύνασθαι ἐν, ἢ πλείω τῶν ἐν τῇ ἤλεκτρικῇ φαινομένων· ἀλλαμὴν πείρα δέδεικται, ὡς μηδὲν ἐστὶ τῶν μὴ ἤλεκτρικῶν σωμάτων, ὃ προσαγόμενον σώματι αὐτῆλεκτρικῷ, ἤδη ἤλεκτρισμένον, μὴ καὶ αὐτὸ παρέχειν, μᾶλλον ἢ ἥττον, τὰ τῆς ἤλεκτρικῆς· πᾶν ἄρα σῶμα τῶν ἡμῖν γνωρίμων ἤλεκτρισιμὸν ἐστίν, ἤτοι διὰ τριβῆς, ἢ διὰ μεταλήψεως.

6. Τῶν διὰ μεταλήψεως ἤλεκτρισομένων, ἃ κληθεῖεν ἂν ἑτεροηλεκτρικά, ὡς ἑτέροθεν κτώμενα τὴν ἤλεκτρικὴν, τὰ μᾶλλον ἤλεκτρίσιμα χρυσός ἐστὶ καὶ ἄργυρος, καὶ τὰλλα μέταλλα, καὶ τὸ ὕδωρ.

7. ΣΧΟΛΙΟΝ. Ἐγένοντο μὲν τινες, ἐν μυρσίαις τοῖς ἀποπειράμασιν διὰ δυοῖν αἰώνων, οἱ μὴ δυνηθέντες ἐξαγαγεῖν ἤλεκτρικὴν ὕλην· ἕδεμία μὲντοι ἐκ τούτων τῷ κανόνι παροπιδεῖ ἐξαιρέσις· ἐν γένει γὰρ τὰ τῆς ἤλεκτρικῆς πειράματα τυχαία, ἕτω φάναι, εἰσὶν· καὶ καθ' ἑαυτά· πάντῃ γὰρ ἐστὶ ἀνεμφήρισον μὴ ταῦτα ἀναγκαστὰ ὑπάρχειν ἀποτελέσματα τῶν νόμων τῆς φύσεως· ἀλλ' ὡς πρὸς τὸν ἀποπειρώμενον Φυσικόν· καλῶς γὰρ ἐχέσης τῆς μηχανῆς, καὶ μηδενὶ ἐνδείσεως, νῦν μὲν ἀποβαίνει εὐτυχῶς

ναί, καὶ τὰ λοιπὰ τέτε ἀποτελέσματα· εἰάν γὰρ μονήρη, ὡς φασὶ, γίνονται, τριβέντα παρέξουσὶ πάντα τὰ ἐπὶ τῶν αὐτῆλεκτρικῶν σωμάτων φαινόμενα.

τὸ πείραμα, μετὰ βραχὺ δὲ εἰς πᾶν τέναντιον περιίσαται· ὁ αὐτὸς φέρε ἄνθρωπος, τῶν ἄλλων τῶν αὐτῶν μέσων, τρίβων, γυν μὲν ἐξάγει ἀκριβέστερα τὰ φαινόμενα, γυν δὲ ἕδεν, ὡς ἂν ἔχοιεν αἱ χεῖρες αὐτῆ νοτισμῶ, ἢ ξηρότητος. Ἐὰν ἐν ταῖς χερσὶ τῆ τρίβοντος ἢ ἕλος θερμανθῆ, τὰ ἐν τῇ ἠλεκτρικῇ φαινόμενα ἐξατονῶσιν, ἢ πάμπαν παύεται· πολλοὶ τινες εἰσίσασιν εἰς τὸν, ἐν ᾧ τὰ πειράματα γίνεται, θάλαμον· καὶ ὁ αἶρ θερμαινόμενος ὑπὸ τῆς αὐτῶν ἀναπνοῆς, τὸ ἐλασικὸν αὐτῆ διαφθείρει· κἀντεῦθεν ἢ ἠλεκτρίζουσα ἕλη ἐξαφανίζεται, καὶ ἕδεις ταύτης ἐτι σπινθῆρ καταφαίνεται· ἀπειροὶ δὲ καὶ ἄλλαι εἰσὶ περισάσεις, καὶ ἀδόκητοι αἱ πολλαὶ αὐτῶν, αἱ παντοίως ἐξαλλοῦσαι τὴν τῶν ἠλεκτρίζομένων σωμάτων κατάσασιν, καὶ τὰ ἀποτελέσματα δυσδιάγνωστα ἀποφαίνεσθαι.

8. Πείρα δὲ ἔδειξεν, ὅτι τὰ αὐτηλεκτρικὰ βραχύτι εἶεν ἑτερηλεκτρικὰ, καὶ τοσούτω ἥττον, ὅσῳ μᾶλλον εἶεν αὐτηλεκτρικὰ, τῶτ' εἶσιν, εἰάν ἕλινην σφαιραν τρίψῳ, καὶ παρ' αὐτὴν θῶ σφαιραν ἄλλην ἕλινην· αὕτη ἐκ ἠλεκτριθῆσεται, ὡσεὶ παρέχειν τὰ ἐν τῇ ἠλεκτρικῇ φαινόμενα· ἀλλ' εἰάν ἀντ' αὐτῆς θῶ μέταλλόν τι, παρέξει καὶ τῶτο τὰ αὐτὰ φαινόμενα, ἢ καὶ ἢ τρίβομένη ἕλος· πολλὰίς δὲ καὶ εὐκρινέστερα.

9. Φημί δέ: βραχύτι ἑτερηλεκτρικὰ· τὰ γὰρ αὐτηλεκτρικὰ σώματα, ἕλος, σιρρικὰ νήματα κτλ. ἠλεκτρίζονται ἀεὶ βραχύτι κατὰ μετάληψιν· μόνον ὅτι αὐτὰ ταῦτα πολὺ ἀσθενέστερον ἔτως ἠλεκτρίζεται, ἢ τὰ μὴ ἠλεκτρικὰ· β'. εἰάν τὰ αὐτηλεκτρικὰ ὡσι λίαν πυκνά, ἐκ εἴωσι μεταβῆναι ἐπαιωθητὴν τινὰ ἠλεκτρικὴν.

10. Μονῆρες καλεῖται σῶμα, ὅταν μὴ ἔχη μεταδιδόχαι ἑτέρῳ τῆς ἐν ἑαυτῷ ἠλεκτρικῆς· ἀγωγοὺν

δὲ, ὃ μεταδίδωσιν· ἐπεὶ ἔν τὰ αὐτηλεκτρικὰ σώματα βραχύτι ἠλεκτρίζεται κατὰ μετάληψιν, βραχείας καὶ μεταδιδόασιν ἐτέρῳ τῆς ἠλεκτρικῆς· εἰσὶν ἄρα δεξιὰ μονήρη ποιῆσαι τὰ μὴ ἠλεκτρικὰ σώματα· τὴναντίον δὲ τὰ μὴ ἠλεκτρικὰ, μεταδιδόναι δυνάμενα τῆς ἠλεκτρικῆς, ἀγωγά γίνεται, ἃ, εἴτις μονήρη ποιήσεις, προαγαγεῖν ὡς πορρώτάτω δυνήσονται τὴν ἠλεκτρικὴν.

Εἴτις, φημί, μονήρη αὐτὰ ποιήσειεν· εἰ μὴ γὰρ, τὸ ἠλεκτρικὸν ῥευσὸν, μεταδιδόμενον διὰ τῆ ὀχετῆ πᾶσι τοῖς πέριξ σώμασι καὶ ἐφεξῆς τῇ γήινῃ σφαίρᾳ, ἀνεπαίθητον γίνεται, ἢ γῆν ἐξαφενεῖ λίαν διὰ τῆς διασκεδάσεως· διὰ τῆτο τοίνυν, ἐπεὶ ἐν τοῖς ἐτερηλεκτρικοῖς τὰ περιφανέστατα γίνεται ἀποτελέσματα, μονήρη ταῦτα ἀπεργάζονται διὰ τῶν αὐτηλεκτρικῶν· ὃ πολλαχῶς γενέσθαι δύναται.

11. Σωλὴν μετάλλινος, ἢ ῥάβδος σιδηρᾶ, ἢ σῶμα ἄλλο μὴ ἠλεκτρικόν, μονήρη γενήσονται, εἰ κρεμασθεῖεν ἐξ ἐνός, ἢ πλειόνων μίτων σιηρικῆ νήματος, πολλῶν ποδῶν μῆκος ἐχόντων· καὶ τὸ μὲν μέρος τῶν μίτων τύτων τὸ προτεχὲς τῷ ἠλεκτριζομένῳ σώματι βραχύτι καθ' ἑαυτὸ ἠλεκτριωθήσεται· εἰ γὰρ μετάλλινον νῆμα, ἢ καὶ σιηρικόν, αὐτῷ παρατεθείη, ἐφελκυσθήσεται· ἑτέρον μέντοι πέρας αὐτῶν, ἢ τὸ μέσον, ὡς πρὸς αἰωθῆσιν ἄλλα σώματα ἐχ' ἐλκύει· ἐπεὶ ἄρα μίτοι νημάτων σιηρικῶν ἄλλοις ἐπιμήκεις καὶ παρέχουσιν ἐλευθέραν πᾶροδον τῇ ἠλεκτρικῇ, ὃ μετάλλινος σωλὴν, ἢ ἢ σιδηρᾶ ῥάβδος, προσηρημένα ἑτέρῳ αὐτῶν πέρατι, μονήρη ἔσονται· δῆλον ἔν ἐντεῦθεν, ὅτι ἄνθρωπος ἠλεκτρίσασθαι βυλόμενος, μονήρης ἔσαι καθήμενος ἐπὶ σκίμπαδος, ἐκ τεσσάρων σιηρικῶν καλωδίων ἐξηρημένῃ.

12. Ὅσαύτως δὲ μονήρες γενήσεται πᾶν σῶμα, εἴον ἄνθρωπος, δι' ἄγωγες, βάθος μὲν ἔχοντος, ὅσον ἡμίσεως ποδός, πλάτος δὲ δώδεκα, ἢ δεκατεσσάρων δακτύλων, καὶ πληρημένον ἐτινοσῶν τῶν ἐφεξῆς σωμάτων· ἀμέλειτοι, κηρῆ, ζεῖο, ῥητίνης, ἢ πύσσης· τύτου ἔν τεθέντος ἐπὶ τῷ ἑδάφει, ἄνθρωπος αὐτῷ ἀντεχόμενος ἔσαι μονήρης.

Τέλιος δίσκος μονήρη ποιεῖ τὰ σώματα, εἴπερ ἰκανὴν ἔχει πάχος· δυνατὸν δὲ ἀναπληρωθῆναι τὸ πάχος, πολλῶν ὁμῶς ἐπιτεθειμένων ξυλίνοις ὑπασηρίγμασι· δυνατὸν δὲ κατὰ τὴν χρείαν τῷ ἑδάφει ζεῖναι τρεῖς ἢ τέσσαρας ὑέλες ἰσοῦς δεξιάς, καὶ ἀνίκμης, καὶ αὐταῖς ἐπιθεῖναι σανίδα· σῶμα ἔν μὴ ἡλεκτρικὸν τῇ σανίδι ταύτῃ ἐπιτιθέμενον δυνήσεται παραχεῖν τὰ τῆς ἡλεκτρικῆς φαινόμενα.

13. Δεῖ δὲ εἶναι τὰς ὑέλες ἀνίκμης, ὃ παντὶ προσπαίεται σώματι, δι' ἧς ἄντις μονήρες ἄλλα ποιήσκειν· εἴαν γὰρ τὰ εἰρημένα σηρικὰ καλωδία ἔνυγρα ὡσιν, ἐκλείψει ἀπολύτως τὸ πείραμα· πείρα γὰρ καταφαίνεται, ὡς εἴπερ νοτὶς παρεισφρήσειε ταῖς ἄγωγαῖς τοῖς αὐτηλεκτρικῶν ὑλῶν πλήρῳ, οἷς χρῶνται πρὸς τὸ μονήρη ποιῆσαι σώματα, ἄφνω παραδόξως ἄχρηστα ἐγένοντο· ὁ λόγος δὲ τύτου ἐστίν, ὅτι τὸ ὕδωρ σῶμά ἐστιν ἑτερηλεκτρικώτατον, κατὰ δὲ τρίψιν ὅλως ἀνηλέκτριον· ὡς διὰ μυσίων ἀνεφάνη πειραμάτων· διὸ τὰ ἰδατώδη μόρια, διασκεδαννύμενα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς ὑέλε, καὶ εἰς τὰ σηρικὰ καλωδία κτλ., ἀγωγὰ κάλλιπα γίνεται, μεταβιβάζοντα καὶ διασκεδαννύοντα τὴν ἡλεκτρικὴν.

14. Αἱ δὲ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον γινόμεναι ἐκβάσεις τῶν ἡλεκτρικῶν πειραμάτων ἐξήρτηνται πολλῶν αἰτιῶν, ὧν ἡμῖν ἔναι ἐκτεθήσονται.

15. α'. Ἐκ τῆ τριβοντος σώματος· ἐλαιώδεις γὰρ, ἔ παχυμερεῖς, ἔ ἐνικμοὶ ὕλαι, τῆ τῆ τριβοντος σώματος ἐπιφανεία προσῆσαι, διαφθείρουσι τὴν ἠλεκτρικὴν· ἔ ξηρὰ δὲ ἔ ἀκαμπτα σώματα, οἷον ῥιπήματα σιδήρου, ἄμμος κτλ. ἐξαφενῶσι τὴν ἀρετὴν τῆς ἠλεκτρικῆς· β'. εἴπερ ἡ τρίψις ἦται βραδυτάτη εἶη, ἢ ταχίστη, ἀλλὰ μὴ μετρία ἔ ἰσοταχὴς, ἔ ἡ τρίψις ἐπιφάνεια πρῶτα εἶδαι το λῆαν, ἢ ἐπιφάουα ἠρέμα, ἔ πλήρης ἔσαι ἢ ἐκβασίς· ταχίστης μὲν γὰρ ὕσης τῆς τρίψεως, ἢ τριβομένη ὕελος θερμαίνεται, ἔ ἡ ἠλεκτρικὴ τάχιστα διασκεδάζεται· βραδείας δὲ ἔ ἀδυνάτου· ἔχ' ἰκανὴ ἐξαχθήσεται.

16. Τὸ δὲ τριβόμενον σῶμα ἀρρύπτωτον εἶναι ἔ ἀνικμον χρή· πρὸς δὲ τῆτο χρήσιμὸν εἶναι, εἰ τότε τριβον ἔ τὸ τριβόμενον πιτύροις ἐκκαθαρθεῖη.

17. Οὐχ ἅπαντα δὲ τὰ αὐτηλεκτρικὰ ἐπίσης εἰσὶν ἠλεκτρίσιμα· ἐδ' αἱ ὕλαι γὰρ τῆς αὐτῆς εὐμαίρησαν ἠλεκτρικῆς ἰδιότητος· ἐπει, καίτοι κρείττους αἱ λευκαὶ, ποικίλαι ἔ αὐταὶ τὴν ἠλεκτρικὴν καταφωρῶνται· φασὶ γὰρ τὰς τῆς Ἀγγλίας ἔ τῆς Βοεμίας κρείττον ἔχειν εἰς ἠλεκτρικὴν, ἢ τὰς τῆς Ὀλλανδίας ἔ Γαλλίας· καὶ ὅσφ· πυκνότεραι, τοσῦτω εἰσὶν ἠλεκτρισιμώτεραι· ἀλλὰ μέχρι τινός· τὰ πολλὰ δὲ πυρὶ ὑποθερμαινόμεναι, ἠλεκτρισιμώτεραι γίνονται· ἐὰν μόντοι τρίψει θερμανθῶσιν, ἐλαττῶται τὴναντίον ἡ ἠλεκτρικὴ, ὡς ἤδη εἴρηται· ἔ τὸ μέγεθος δὲ τῆς κατὰ τὴν τριβομένην ὕελον ἐπιφανείας αἰξὶ τὴν ἠλεκτρικὴν· ἀλλὰ ἔ τῆτο μέχρι τινός.

18. Συμβάλλει δὲ ἔ τὸ σχῆμα τῶν σωμάτων πρὸς ἐπίτασιν τῆς ἠλεκτρικῆς ἀρετῆς· ἢ ῥάβδος σιδήρου, φησὶν ἢ ὁ Νόλλετος, τετραγωνοειδῆς, μῆκος ἔχουσα ποδῶν ἢ 10½, βάρους δὲ ἔλκυσσα λιτρῶν 59, εὐμαρέστερον ἠλεκ-

11 τρίζεται, ἢ ράβδος, τὸ αὐτὸ μὲν βάρος, δυοῖν δὲ πο-
 12 δῶν μῆκος ἔχουσα· πλάξ δὲ σιδήρου λευκῆ, ἰσχυρῶς
 13 ἠλεκτριζομένη, ἢ προῖεται ἔτω λαμπρὸς τὸς σπινθῆ-
 14 ρας, ἔτε μὴν ἰσχυρὸς, ὡς εἶπερ ὁ αὐτὸς σίδηρος εἰς
 15 σωλῆνα διασηματιζείη. 16

19. Τὸ τῆς ἠλεκτρικῆς ἀποτελεσμα πολῦτι ἐξήρ-
 τηται ἐκ τῆ παρόντος καταστάσεως τῆ ἀτμοσφαιρικῆς ἀέ-
 ρος τῆ ἐν τῷ τόπῳ, ἐν ᾧ γίνεται τὰ πειράματα· ἐν γὰρ
 ἀνίκμῳ ἢ ὑποψύχρῳ τῷ περιέχοντι, ὡς περ ὅταν ἀπαρ-
 κτίας πνέη ἄνεμος, διὰ μικρῆς τρίψεως τὰ κάλλιστα τε-
 λείται πειράματα· τότε δὲ πνέοντος, ἐπεὶ ἐνικμόντε ἢ
 ὑπόθερμόν ἐσι τὸ τῆ ἀέρος κατάστημα, διαφθείρεται ἡ
 ἠλεκτρικὴ, ἢ μόλις μετὰ πολλήν τινα τὴν τρίψιν ἀ-
 φνεῖς ἐξάγονται σπινθῆρες· ταῦτὸ δὲ γίνεται, καὶ
 ὁ αἶρ τῆ χώρῃ, ἐνθα γίνεται τὰ πειράματα, δι' αἰτίας τι-
 νῆς ἰδιαιτέρας, τὰς εἰρημένας προσκτάται ἰδιότητος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

Περὶ τῆς ἠλεκτρικῆς Μηχανῆς.

20. α'. Εἰπέπερ ἠλεκτρικὴ μηχανὴ ἕδέν ἐστιν ἢ τὸ,
 δι' ἢ τριβῆ ραδίως ἢ ἠλεκτρικὴ ἐξάγεται, πολυάριθμοι
 ἂν γέγοντο μηχαναί, παντοίως μὲν συντιθέμεναι, ἀλλή-
 λαις δὲ ἕδὸλως μονονὲ προσεακῆσαι· εἰλήφθωσαν γὰρ
 τέσσαρα μόνον εἶδη σώματος, τὰ ἠλεκτριζῆναι διὰ τρί-
 ψεως δεξιώτερα· ὕελος ἀμέλει, κηρὸς, σιρικὰ νήμα-
 τα, ἢ ζεῖον· ζητεῖται ταῖνυν μόνον τὴν ἐπιφάνειαν ἐνός
 τῶν τεσσάρων τέτων, ἢσαν ἐπίπεδον, κυρτὴν, κοίλην,

σφαιρικήν, κυλινδρικήν, κτλ. ἄλλοις τριβῆναι ἐ κατὰ τὸ συνεχές, ἐφ' ᾧ ἡ ἠλεκτρίσις ἔλη διεγερθήσεται ἄλλοις.

21. β'. Τρίβον σῶμα εἴη ἂν μία, ἢ δύο χεῖρες ἀνθρώπιναι, ἢ προσκεφάλαιον ὑποκείμενον τῷ τριβομένῳ σώματι, ἢ δύο τὸ μὲν ἐκ δεξιῶν, δεύτερον δ' ἐξ ἀριστερῶν· εἴη δ' ἂν ἐ λαγωῦ πῶς τετριχωμένος, ὃν ἄντις ἐπιχρίμπται τῷ πεπισσωμένῳ ἄγγυι, ἢ τῷ κεκηρωμένῳ ἰφάσματι· ἐ γαλῆ δὲ, κατὰ ῥάχεως χειρὶ ἐπιτριβομένη, συνεχῶς σπινθῆρας προβάλλει, ἐ ἡ χεὶρ τὸ τινικαῦτα ἡλεκτρική γίνεται μηχανή (*).

22. γ'. Περὶ δὲ τῆ ἀγωγῆ, τῆτ' ἔσι τῆ ἐτερηλεκτρικοῦ σώματος, εἰς ὃ μεταβῆναι δεῖ τὴν ἠλεκτρικὴν ιδιότητα, ἐκ τῆ τρίψει ἠλεκτριζέντος σώματος· ἐπάναγκες τῆτον μονήρη γενέσθαι (10)· ἀλλὰ ἀ. πολλαχῶς ἂν γένοιτο μονήρης (11)· β. γένοιτ' ἂν, ἐξ ἧς ἂν βελώμεθα ἕλης· σωλὴν γὰρ ἕτινοςῶν μετάλλων, φάκελλος νηματίων χρυσῶν, ἢ ἀργυρῶν, καλώδιον ἀνικμον, ἢ ἐνικμον, ῥάβδος σιδηρᾶ, κτλ. τὴν χρείαν ταύτην πληρῶσαι δύνανται.

Ἐντεῦθεν ἄρα πολλαὶ προέρχονται ἠλεκτρικαὶ μηχαναὶ διαφέρουσαι, δι' ὧν ἂν τὰ αὐτὰ ἴδι ἀποτελέσματα ὁ πειρώμενος· ἵνα μέντοι παγιοτέραν λάβωμεν ἔννοιαν, ἐ θεωρίαν ἀποδῶμεν καθολικωτέραν, ἐκθησόμεθα τὴν μηχανήν, ἢ συνεχέστερον οἱ φυσιολογοῦντες ἐχρήσαντο.

23. Μονήρης γενομένου σωλήνος, ἢ σιδηρᾶς ῥά-

(*) Ἐκ πείρας δῆλον, ὅτι, γαλῆς κατὰ ῥάχεως ἀντετραμμένως, ἐν καιρῷ ἐπιτηδεῖω πρὸς ἠλεκτρισμὸν, τριβείσεις, ἐ δακτύλῳ τῆ βίβλ' αὐτῆς προσαχθέντος, ἰχυροὶ ἐξέρχονται σπινθῆρες, καὶ ποτὲ καὶ συνδόνησις ἐπισυμβαίνει.

Ἔδε τῆς AB (σχ. 91), ἣν καλεῖμεν ἄγωγόν τῆς ἠλεκ-
 τρικῆς ὕλης, ἢ ἠλεκτραγωγόν, καθ' ἓνα τῶν προειρη-
 μένων τρόπων, κατήχθω ἐκ τῆ AB φάκελλος ἐλεύθερος
 μεταλλίνων νηματίων μεμερισμένων, ἢ διασκεδασμένων
 πρὸς τε δεξιάν καὶ πρὸς ἀρισερὰν κύλινδρον τῆ $\Gamma\Delta$, διά-
 μετρον ἔχοντος περίπε 15 δακτύλων, καὶ πάχος τριῶν
 ἢ τεσσάρων γραμμῶν· προκρίνομεν δὲ τὸν κύλινδρον τῆ
 τὸν λαγύνη· εἶγε λάγυθος τάχιστα περισρεφομένη συν-
 θραυθῆναι δύναται, καὶ τὴς θραυτῆς καταλυμῆνασθαι, καὶ
 μάστιχα τὸν τρίβοντα· καλεῖμεν δὲ τὸν κύλινδρον τῆ
 τροχόν, περὶ ἧς τὰ μέσα ὀπῆ ἐσιγωνιώδης, δι' ἧς δι-
 εἰσιν ἄξων ὁ ΘH , περιηγόμενος ἐν ταῖς δυσὶν ὀκαῖς τῶν
 δύο σύλων IK , ΛM · δεξιόθεν δὲ καὶ ἀρισερόθεν τῆ κυ-
 λινδρον δύο προσκεφάλαια τίθεται τὰ Λ , M , δερμάτινα,
 ὕλης ἐλασικῆς πεπληρωμένα, οἷον ἰππείων τριχῶν, ἵνα
 διὰ τῆς ἐλασικότητος τὸ δέρμα αἰεὶ ἐφάπτηται τῆ τρο-
 χῆ· πρὸς δὲ τῷ τῆ ἄξωνος ἄκρῳ H τροχίσκος προσ-
 αρμόζεται ὁ HI · χορδὴ δὲ περιελίσσασα αὐτόν τε καὶ
 τὸν EP κύκλον περιάγει τὸν τροχόν, τῆς χειρὸς τῆ ψ
 λαβῆ ἐπιτεθείσης, καὶ τὸν μέγαν τροχόν περιεγαγύσης.

Ἰσέον δὲ, ὅτι χεῖρες ἀνθρώπου ἀνικμοί, τρίβουσαι τὸν
 τροχόν, συχνάκις προάγουσι κρείσσω ἀποτελέσματα, ἢ
 τὰ προσκεφάλαια· δυνατόν ἀλλ' ἐν τῇ τῶν προσκεφα-
 λαίων προφείναι καὶ τὴν τῶν χειρῶν τρίψιν. ἵνα δὲ ἡ μη-
 χανὴ εὐρῶς προσαρμοθῆ ἄβακί τινι, δυνατόν συσφίγγ-
 ξαι τὸ τμήμα X , T , διὰ δυοῖν πιεσηρίων Π , Σ .

24. ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ. Περισρεφομένης ἐν τῆς μηχαν-
 νῆς, καὶ τῆ τροχῆ τριβομένη ὑπὸ τῶν προσκεφαλαίων, ἢ
 ἠλεκτρικῆ, ἐξανισαμένη ἐκ τῆς τῆ τροχῆ, ὡς αὐτηλεκτρι-
 κῆ, τρίψεως, μεταδίδεται τῷ ἄγωγῷ, εἴτ' ἐν τῷ κύλιν-

θρῶ, ἢ τῆ σιδηρᾶ ῥάβδῳ AB, ὡς ἑτερηλεκτρικῶ σώματι· εἰ ἔν εἴη αὕτη μονήρης (10), ἐπεὶ ἡ μηχανὴ ἔκ ἔστιν, ὅτι ὑποτίθεται κοινωσίαν ἔχουσα πρὸς τὸν ἄβακα· ὁ δὲ, πρὸς τὸ ἔδαφος, προκίψουσι τὰ ἐφεξῆς πειράματα.

Τὸ πρῶτον φαινόμενον ἔσται τὸ τῶν ἐφελκύσεων καὶ ἀπωθῆσεων.

25. Παρατεθέντα τῷ ἡλεκτραγωγῷ AB ἐν κοιλαις ταῖς ἑμαυτῆ χειρὶ σώματα κῆφα, οἷον πτίλλα, νηκοτιανῆς τρίμματα, τῆς ἡλεκτρικῆς ἐνεργεῖν ἀρχομένης, ἐξάιρονται πρὸς τὸν ἀγωγὸν, καὶ αὐθις εἰς τὰς χεῖρας πίπτουσι.

Παρατεθὲν ἐπὶ δίσκῳ τῷ ἀγωγῷ τμήμα μεταλλίνου φύλλου, οἷον τὸ, δι' ἃ χρυσοῦσιν οἱ γραφεῖς, ῥομβοειδὲς τὸ σχῆμα, πρῶτον μὲν τάχιστα πρὸς τὸν ἀγωγὸν ἀναπηδᾷ, εἶτα ὡσαύτως εἰς τὸν δίσκον καταπίπτει· ἢ ὅσῳ προσπέλαζει τῷ ἀγωγῷ ὁ δίσκος, ὅτε μὲν διαμένει κρεμάμενον μεταξὺ τῆ δίσκου καὶ τῆ ἀγωγῆ, αἰεὶ ἐτραμμένας ἔχον τὴν μὲν τῶν κορυφῶν εἰς τὸν ἀγωγὸν, τὴν δ' ἑτέραν εἰς τὸν δίσκον, ὅτε δὲ ἀναλικνεῖται ἀτάκτως ἐκ τῆ ἀγωγῆ εἰς τὸν δίσκον, καὶ τ' ἀνάπαλιν, ὀρχόμενον, ἔτω φάναι, καὶ ἀνασκιρτῶν.

Προσαρτηθὲν νημάτιον ἐλεύθερον ἐκ τῆ ἀγωγῆ, παραλλήλῳ παρατεθείσης τῆς ἑμαυτῆ χειρὸς, ἀπέχουσης αὐτῆ δακτύλουσιν τινᾶς, διεγχειρομένης τῆς ἡλεκτρικῆς, ὅλον τῆτι τὸ διάστημα διαδραμεῖται, καὶ τῆ δρακί τῆς χειρὸς προσαρμόσσεται.

26. Τὴναντίον δὲ, εἴαν χεῖρὶ κατέχω τεμμάχιον φελλῶ, μίτῳ προσηρητημένῳ, βραχύτι τῆ ἀγωγῆ ἀπέχον, ὁ φελλὸς, ἐφελκυσθεὶς εἰς τὸν ἀγωγὸν, ἀπωθῆσεται εἶτα κατ' ἐμῆ, καὶ ἐπὶ ποσὸν προσκολληθήσεται τοῖς ἑμοῖς

ίματίοις· εἶτα ἀπωθήσεται πρὸς τὸν ἀγωγὸν, ἢ ἐξῆς ὡσαύτως.

Ἐὰν δυοῖν κωδῶνων, ὁ μὲν ἦ μονήρης, καὶ κοινωσίαν ἔχη πρὸς τὸν ἀγωγὸν, ὁ δὲ μὴ· ἢ τεμμάχιον, ἐπίμηκες μετάλλῃ ἢ προσηρτημένον διὰ σιρικήν νήματος, τῆς ἤλεκτρικῆς ἐπαιωθιῶς ἐνεργεῖν ἀρχομένης, τὸ τεμμάχιον ἀνακλινοῦνται ἀρχεται αἰεὶ μᾶλλον ἢ μᾶλλον, ἔστ' ἂν ἐπιψαύσῃ θάτερον τῶν κωδῶνων· ἐντεῦθεν δὲ πρὸς τὸν ἕτερον ἀνακλαθήσεται, καὶ τότε αὖ εἰς τὸν πρῶτον, ἢ ἐξῆς ὡσαύτως· ἢ πλῆττον τῶν ἐκάτερον ἀμοιβαδῶν, ἀποτελέσει τὴν καλούμενην ἤλεκτρικὴν πολυηχίαν· ἐπιψαύω τῷ δακτύλῳ τῷ ἀγωγῷ, ἢ παύεται ἢ ποχυηχία· αἶρω τὸν δάκτυλον, ἢ αὖθις ἀρχεται.

27. Σταγῶν ὕδατος, ἐκ δοχείου ρέουσα, πίπτει κατὰ πλευρὰν τῷ ἀγωγῷ· προσπελάζουσα δὲ τῷ ἀγωγῷ εἰς ῥανίδας διασκεδάννυται.

28. Ἐὰν ἄνθρωπος μονήρης γένηται καθ' ἓνα τῶν προειρημένων τρόπων, ἢ σταθῇ ἐπὶ τῷ εἰρημένῳ ἄγωγῳ (12), ἢ θατέρῳ χειρὶ κατέχη τὸν ἤλεκτραγωγὸν, ἢ ἄλυσιν μεταλλίνην, προσηρτημένην αὐτῷ, ἢ ἤλεκτρικὴ ὕλη ἐκ τῷ ἀγωγῷ ἔσ' ἔπ' αὐτὸν μεταβήσεται· ἢ ἐπειδὴ μονήρης ἐστίν, ἢ ἤλεκτρικὴ ἐν αὐτῷ ἀθροισθήσεται, ἢ ἤλεκτραγωγὸς ὁ ἄνθρωπος γεινήσεται, ἢ πάντα τὰ εἰρημένα πειράματα ἢ ἐν αὐτῷ φανήσεται· εἰ γὰρ παραθῶ τῇ κεφαλῇ αὐτῷ τὴν ἐμαυτῷ δράκα ἐξ ἀποσήμετός τινος, αἱ τρίχες αὐτῷ φρίξουσιν, ἐξαιρόμεναι κατὰ τῆς ἐμῆς χειρός· εἰ δὲ τὴν χεῖρα αὐτῷ παραθῶ κονισσάλῳ, ὅς ἂν περιέχοιτο ἐν ἄγωγῳ μὴ γενομένῳ μονήρει, ὁ κονισσαλὸς εἰς οὐχίμα νεφέλης κατὰ τῆς χειρός αὐτῷ ἐξαρθήσεται. κτλ.

29. Τελευταῖον δὲ δύο μετάλλινα νημάτια, προσ-

κρημένα ὁμῶς τῷ ἀγωγῷ, ἀποκλίνουσι μὲν πρὸς τὰ κά-
τω, συνάπτεται δὲ, καὶ αὐτὰ διαζεύγνυται, ὅσῳ τις ἐπι-
ψαύει τὴν ἀγωγὴν, ἢ ἐὰν αὐτὸν ἀψαυσον· ἀλλ' ἴωμεν ἐπὶ
τὰ φωτοφυῆ, καὶ πυρῶδη φαινόμενα, καὶ τ' ἄλλα πειράματα.

30. Τερπνὸν δὴ πᾶσι θεάμα ὑπάρχει, ὁρᾶν τὴν ἡ-
λεκτρικὴν μηχανὴν ἐν σκότῳ περισρεφόμενην, καὶ μάλι-
στα ἐν μετρίως ἐχέσῃ τῇ ὥρᾳ· ἐκ γὰρ τῆς πρώτης τῆ
τροχῆς περιαγωγῆς, αἱ τῆς τρίβοντος χεῖρες, ἢ τὰ προσ-
κεφάλαια, καὶ τὰ μέρη τῆς αὐτᾶ περικυκλώσεως ἕλεθ, ἢ
φωτοφυῆ τὸ πρῶτον φαίνεται· εἶτα, ὡς ἐν ῥοπῇ ὀφθαλ-
μῶς, αἱ περὶ τὸν τροχὸν μετάλλιναι κροκίδες, καὶ εἴπερ
ὁ ἀγωγὸς σιδηρᾶ εἴη ἄλυσις, καὶ ταύτης εἴεν προσηρητη-
μέναι ἄλυσις ἄλλαι μετάλλιναι, ὅσας ἄντις βέλοιο, ἢ
αἰ μόντοι μονήρεις μένουσαι, καὶ τῆς ἐδάφους ἀποκεχωρι-
σμέναι· πάντα ταῦτα ὡς πῦρ φανήσεται, καὶ πρὸς τῷ ἄ-
κρῳ τῆς σιδηρᾶς ῥάβδου, ἢ τῆς σωλῆνος, ἢ τῆς ἀλύσεως,
εἰ πρὸς ὅξυ λήγαιεν, φάκελλός τις φωτοφυῆς φανήσεται·
τυτὶ δὲ τὸ θεάμα διαρκεῖ, ἐφ' ὅσον ἡ μηχανὴ περιάγοι-
το, καὶ ἕδὲν σῶμα ἑτερηλεκτρικόν, μὴ μονήρες, ἐπιψαύ-
οι τὴν ἀγωγὴν· ἐὰν μὲν ἔν τῷ δακτύλῳ τῆς ἀγωγῆς ἐφ-
άψωμαι, αὐτίκα τὸ τερπνὸν θεάμα παύσεται ὀλοχε-
ρῶς· ἐὰν δ' ἄρω τὸν δάκτυλον, πάλιν τὸ φῶς ἀναφα-
νήσεται.

31. Ἐὰν ἐξαρτηθῇ τῆς ἀγωγῆς διὰ σιδηρῆ νήματος
ἄγγος τι ὅμοιον τῇ οἰνάγγῳ, ἢ μόντοι τὸ ἐνεργὲν μέρος
ἔχει δύο ἢ τρεῖς ὀπὰς μικράς· καὶ ἐνεργὲν αὐτῆς τῆς ἀγ-
γος ἄλλο μετάλλινον, μὴ μονήρες, καὶ ὕδωρ ἐς γε τὰ μέ-
σα περιέχον· τὸ ὕδωρ κατὰ ῥανίδας πεσεῖται ἐκ τῶν
μικρῶν ὀπῶν, καὶ κατ' ἐκτίσιν ῥανίδα, τὸ ἐν τῷ ἐνεργὲν
ἄγγει περιεχόμενον ὕδωρ, καὶ τὸ ἄγγος αὐτὸ τῷ πυρὶ

ἔξομοιωθήσονται, ἢ τὰς ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ἀερακὰς μι-
μηθήσονται.

32. Ἐὰν δάκτυλος τῷ ἡλεκτραγωγῷ ἐπιτεθῆ, ὅ-
ταν δέξεται τὸν, περὶ ἑ εἰρήσεται, σπινθῆρα. ὁ ἀγω-
γὸς, αἱ μετάλλιναι κροκίδες, ὅσαι πότ' ἂν ὦσιν αἱ τὸν
ἀγωγὸν συνέχεσαι ἀλύσεις, μονήρεις μὲν τοι ἔσαι, κα-
θὰ ἢ αὐτὸς, πάντα λαμπροτάτας αὐγὰς προβαλέσει, ἢ
τῇ ἀερατῇ ἐναμίλλῃς.

33. Μεταχωρῶμεν ἤδη ἐπὶ τὰ ἔχ ἥττον νύκτωρ,
ἢ καθ' ἡμέραν, φαινόμενα.

Ὁ φωτοφυῆς φάκελλος, ὃν ἐν τῷ σκότῳ παρέτη-
ρήσαμεν (30) πρὸς τῷ ὄξει πέρατι τῆ ἀγωγῆ, ἡμέ-
ρας ἑκῆτι φανήσεται· ἀκωθήσεται μὲντοι διασκεδανυ-
μένη ἢ ἕλη αὕτη σύν τινι συριγμῷ, ὅς ἢ νύκτωρ ἀ-
κῆται.

34. Ἐὰν τὸ ἐνεργὲν ἄκρον ἀλύσειος τῷ ἀγωγῷ
προσηρητημένης καθυγρανθῆ, νύκτωρ μὲν τὸ ὕδωρ φανή-
σεται διασκεδανύμενον ὡς φωτοφυῆς ἀτμὸς μετὰ μεγά-
λῃ συριγμῷ· ἡμέρας δὲ ὁ συριγμὸς ἀκωθήσεται· ἄν-
θρωπος δὲ μὴ μονήρης, ἐπιτιθεὶς τῷ ἀγωγῷ τὸν ἑαυτῆ
δάκτυλον, ἢ τμήμα ἀργύρου, ἢ ἕτινος ἑν μετάλλῃ, προσ-
δέξεται σπινθῆρα, μᾶλλον ἢ ἥττον λαμπρὸν, ἢ μικρὰς
τινας ἀλγηδόνος ἢ φρίκης ἐν τῷ δακτύλῳ αἰσθήσεται·
ἢ δὲ φρίκη ἐπικιωθητοτέρα ἔτι ἔσαι, ὅταν τις τῆ σπιν-
θῆρος καθάπτηται διὰ μεταλλίνῃς τινὸς τμήματος, οἷον
κλειδός.

35. Ἄνθρωπος, ἢ ἐν γένει σῶμα ἑτερηλεκτρικόν,
δέξεται τὸν αὐτὸν σπινθῆρα, καὶ μὴ ἐπίσης ἰσχυρὸν, ἐξ
ἕτινος ἑν σώματος, κοινονίαν ἔχοντος πρὸς τὸν ἀρχικὸν
ἀγωγὸν, ὅς τις παρατίθεται μεταλλίνῳ νήματι, πίπτουσι

ἐπὶ τῷ τροχῷ, ἢ ἀλύσει προσηρτημένη τῷ ἡλεκτραγωγῷ κτλ.

36. Ἐν τῶν τῆς ῥάβδου ἄκρων περατέτω τόξον πρὸς τὰ ἔξω κυρτόν· καὶ πρόσχηθω τῇ καμπυλότητι λαμπρᾶς ἀρτίως ἐσβεσμένη· σπινθὴρ ἔν, ἐξελθὼν τῆς κυρτότητος, ἀνάψει αὐθις τὴν λαμπάδα· προσηρτήσω δὲ τῷ ἡλεκτραγωγῷ σιδήρος καμπύλος, ἢ κυρτὸς πρὸς τὰ κάτω, ἢ ἐν κοχλιαρίῳ ὑποθερμάνθητω πνεῦμα οἴνου, ἢ παρατεθῆτω τῷ κάτω μέρει τῷ σιδήρῳ· ἐντεῦθεν ἔν σπινθὴρ ἐξελεύσεται, ὅς ἀνάψει τὸ τῷ οἴνου πνεῦμα· σβεσθήτω δὲ ἡ φλόξ, ἢ παρατεθῆτω αὐθις τὸ τῷ οἴνου πνεῦμα τῷ σιδήρῳ· ἢ δὴ ἀναφθῆσεται πάλιν ἢ πάλιν μέχρι τῶν εἴκοσι κατὰ τὸ συνεχές. Ἐὰν δὲ τῷ σιδήρῳ πυρίτις κόνις παρατεθῆ, ἢ ἡ ὥρα ἐπιτηδείως ἔχη πρὸς τὴν ἡλεκτρικὴν, ἢ κόνις ἀναφλεχθήσεται. Ἐὰν δὲ τῷ ἀγωγῷ προσαχθῆ τεμμάχιον παγετῆ, ἢ τὰ τῆς ἡλεκτρικῆς μετρίως ἀναφαίνηται, σπινθὴρ ἐντεῦθεν ἐξελεύσεται, καὶν ἀσθενέστερος, ἢ οἷος ἔξαισιν ἐκ τῷ ὕδατος, ρευστῆ ἤδη οὗτος.

37. Συχνάκις δὲ, τῆς μηχανῆς περιαγομένης, ὁδὸς μῆς αἰσθανόμεθα θειώδους· ἢ εἰάν χεῖρ παραλλήλως τῷ ἡλεκτραγωγῷ κινήθῃ, ἀπέχυσά τι μέντοι αὐτῷ, αἰσθήσεται οἷον ἂν, εἰ κινοίῃ τὴν χεῖρα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ξανθέντων ἐρίων· ὁ δ' ἐπὶ τῷ ἄγωγῳ ἐσῶς, ἢ κοινωνίαν ἔχων πρὸς τὸν ἡλεκτραγωγόν, ἢ αὐτὸς ἀγωγὸς γενόμενος, παρέχεται πάντα τὰ προεκτεθέντα φαινόμενα· εἰάν γὰρ παραθῶ τὸν ἑμαυτῷ δάκτυλλον τῇ ῥινὶ αὐτῷ, τοῖς ὀφθαλμοῖς, τοῖς ποσὶ κ.τ.λ. σπινθὴρ ἐξαχθήσεται, ἢ πληγῆς αἰσθήσομεθα ἄμφω ἀναλόγως πρὸς τὸν σπινθῆρα· εἰάν κινήσω τὴν ἑμαυτῷ χεῖρα παρὰ τὴν ἐπιφάνειαν

Υ α

§40 ΠΕΡΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ

τῷ σώματι αὐτῷ, εἰ μὴ περιβεβλημένος εἴη ἐκ σιρικών
νημάτων ἱμάτια, μηδὲ κεκρήσμενα, συνεχῶς ἀμφότεροι
αἰσθησόμεθα πληγῆς τινος διὰ τὰς ἐπαλλήλους σπινθήρας,
οἷτινες συνίστανται μετὰξὺ τῷ σώματι αὐτῷ, καὶ τῆς ἐμῆς
χειρὸς, ἡμῖν μὲντοι εἰσὶν ἀόρατοι· ἀνάψει δὲ τῷ δακ-
τύλῳ καὶ ἄρτιος ἐσβεσμένην λαμπάδα, καὶ πνεῦμα οἶνου
ἀναφλέξει κτλ.

38. Πρὶν ἢ δὲ μεταβῆναι εἰς τὰ μᾶλλον συμπε-
πλεγμένα πειράματα, ἀποδώσομεν θεωρίαν τινὰ, εἴτ'
ἔν συνάθροισμα τῶν ἀρχῶν, δι' ὧν ὄν ἀναπτυχθεῖν γενι-
κώτερόν πως ἢ φυσικὴ αἰτία τῶν προεκτεθέντων πειρά-
μάτων, καὶ μονονὸν ἀπείρων ἄλλων, ἃ ἐν διαφόροις μορ-
φαῖς εἰς ἐκεῖνα ἀναχθῆναι δύναται· ἢ μὴν ἀλλὰ καὶ ἡ φύ-
σις καὶ ιδιότητες τῆς ἠλεκτρικῆς ῥευσῆς, ὀλοχερῶς ἀγνοῦ-
μενα πρὸ δύο αἰώνων, μέχρι τινὸς γὰρ ἐρμηνεύθειεν·
φημί δὲ ἰ. μέχρι τινός: δεῖ γὰρ φῆναι τὰληθές, ὅτι καὶ
μὴ εἴη ὕλη, ἐφ' ἧς ἐκ ἀπεπειράθησαν πολλῶν τῶν φυ-
σιολογούντων οἱ τρίβωνες, εἰς θεωρίαν ἀλλ' ὅν λαμπρὰν
καὶ ἀναμφίδοξον ἐκέτι ἐληλύθασι. Νόλλετος γὰρ ἀναμ-
φηρίσως τῶν ἠρωϊκῶς περὶ τῆς ἀγωνισαμένων ἐγένετο εἰς·
ἀλλὰ τὴν καρτεσιακὴν δόξαν κατέχειν βυλόμενος, καὶ
τὴν νεωτέραν φυσικὴν καταπολεμεῖν, καί περ ἐκείνην μὲν
ἀπασῶν τῶν ἀν' Εὐρώπην Ἀκαδημιῶν ἤδη ἀπελαθεῖσαν,
ταύτην δὲ τὰ πλείω τῶν δεδομένων, ὡς φησι, τῷ προ-
βλήματος παρεχομένην εἰς ἐπίλυσιν τῆς φύσεως τῆς ἠ-
λεκτρικῆς ῥευσῆς· πολλῶν μὲν ἀπεπειράθη, δεῖναι δὲ κατ-
ηναγκάσθη πολλὰς τῶν αἰτιῶν, ὧν ὡς οἰόντες ἦν τῷ συ-
σῆματι ἀποχωρεῖν ἠναγκάζετο· ὁ δὲ περὶ τῆς ἀκριβέ-
σερον διαλαβῶν, πάντων μονονὸν τῶν σοφῶν ἐπιμαρτυ-
ρῶντων, Φραγκλίνος ἐγένετο, ἐν Ἀμερικῇ, τὰς Νεύ.

τωνος πάντως οδηγηθείς ἀρχαίς· τότε μάλιστα ἔφημείς τῷ συστήματι παρακολοῦνόμεν ἐν τῷ ἐφεξῆς κεφαλαίῳ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ.

Θεωρία τῷ ἡλεκτρισμῷ.

39. α. Ο' αἰὲρ ἀνθίσταται τῇ διασκεδάσει τῷ ἡλεκτρικῷ ρεύσῃ· ἦτοι, ὅτι, εἰ μὴ ἀνθίσταίτο τῇ ἐκτατικῇ ἰσχύϊ, αὐτῷ ἐν τῷ ἡλεκτραγωγῷ ὄντος, τὸ ρεύσόν τῆς διασκεδαοῦναι δύναται πανταχῷ, ὅσῳ μεταχωρεῖ ἐκ τῆ τροχῆ εἰς τὸν ἡλεκτραγωγόν, ἔμῃ ἐπισυναχθῆναι ἔπιμένως παραχρῆν ἐπαιδητὰ φαινόμενα τῆς ἡλεκτρικῆς· ἢ ὅτι, κατὰ πυκνὴν πείραν, ὅσῳ πυκνότερος ἔλασικιώτερός ἐσιν ὁ αἰὲρ, ὡς ἐν ὥρᾳ ψυχρᾷ ἔμῃ ἀνίμφῳ, τοσούτῳ ἐνεργητικώτερος ἐσιν ἡ ἡλεκτρική· ὁψόμεθα δὲ ἔμῃ ἐν τοῖς ἐφεξῆς πολλὰς ἀποδείξεις ταύτης τῆς τῷ αἰέρι ἀντιστάσεως.

40. β. Ἡ ἡλεκτρική ὕλη ρεύσόν ἐστι λεπτομερέστατον· αἰσθησὶν γὰρ παρέχει, οἷαν ἡ ἐπαφή τῆς ἐπιφανείας ἔριων ξανθέντων· καὶ τὴν ὄσφρησιν διεγείρει, κατὰ τὰ λεπτότατα ὀσμυρὰ, περὶ ὧν ἐν οἰκείῳ τόπῳ ἔρῃμεν· ἔμῃ φωταφειὲς φακέλλαι συνίστησι, ἔμῃ πανταχόσα ἐπεκτείνεται, εἴτ' ἐν διαὶ πάντων τῶν ἀγωγέων, δι' ὧν ἂν εὔροι πέρασον· ἔμῃ ἐν ῥοπῇ ὀφθαλμῷ ὡς πορρωτάτῳ προάγεται· εἰ ἡμίσει γὰρ λεπτῷ δευτέρῳ διατρέχει τὸ μῆκος ἀλύσεως σιδηρᾶς ἴσης τοσὶ 400· ἔμῃ ἐν ἀκαρεὶ διήκει διὰ τῶν σκληροτάτων ἔμῃ πυκνοτάτων σαμάτων, οἷα ὑπάρχει ὁ χρυσὸς ἔμῃ ὁ ἀδάμας· προσιέμεθα ἄρα τῆς

342. ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ.

ὡς ἀναντίρρητον, ἢ ἡλεκτρικὴ ὕλη σώμα ἐστὶ ροῶδες, καὶ
 „λεπτομερέςατον“· τὸ δὲ πῦρ καὶ τὸ φῶς βοηθεῖσι τῷ
 λόγῳ, καὶ ἡ πείρα μαρτυρεῖ τὴν τοιούτην ρευστὴν ὑπαρξίν.

41. γ'. Ἡ ἡλεκτρικὴ ὕλη ἐστὶν, ὡς καὶ τὸ πῦρ
 (Πυρρ. 6), ἐλασικὴ, καὶ τὸ ἰσόσταθμον καταλαβεῖν ἐ-
 κείγεται ἐν ἅπασιν τοῖς σώμασιν· ἔνθεν μὲν γὰρ ἡ ὑπό-
 θεσις οὐδὲν εἰσάγει ἄτοπον· ἔνθεν δὲ πάντα τὰ πειράμα-
 τα, ἅ, τῆς ὑποθέσεως ταύτης ἐκ μέσης γενομένης, ἐρμη-
 νευθῆναι ἠδύναται, ἐπιτρέψουσι τὸ ταύτην ἀποδέξασθαι.

42. δ'. Οὐ μόντοι παρὰ τῆτο τὰ σώματα ἴσην ὀ-
 φείλουσι περιέχειν ὕλης ποσότητα, ἐδ' ἐπίσης αὐτῇ ἐ-
 λευθέραν παρέχειν πύροdon, διὰ τε τὴς περὶ τῆς πυρὸς
 ἐκτεθέντος λόγους (Πυρρ. 13), καὶ δι' ἄλλης τυχόν ἀ-
 δήλου ἡμῖν ἐτι ὄντας.

43. Δύω ἄρα, ὡς προφανῶς δυνατὰ, δυνάμεθα δέ-
 ξασθαι· α'. ὅτι τὰ ἀυτηλεκτρικὰ σώματα, καίτοι πολ-
 λὴν ποσότητα ἡλεκτρικῆς ὕλης περιέχοντα, συνέχουσι
 ταύτην ἰσχυρῶς, καὶ ἐκφυγεῖν σφίσι ταύτην ἢκ εἴωσιν ἄλ-
 λως, ἢ διὰ τρίψεως· β'. διὰ τῶν σωμάτων τούτων δυσ-
 χερῶς διαχωρεῖ ἡ ὕλη αὐτῆ· τῶν δὲ ἑτερηλεκτρικῶν ἦτ-
 τον τῆς ὕλης ταύτης περιεχόντων, ῥαδίᾳ ἢ δι' αὐτῶν τῆς
 ὕλης πύροδος· γ'. πάντα τὰ σώματα, καίτοι διαφόρως,
 σπεύδουσι κυρεωθῆναι τῆς ὕλης ταύτης, κατὰ τε τὴν ἐφ-
 ἑλκυσιν αὐτῶν, καὶ τὴν συγγένειαν, καὶ τὰς ἄλλας αἰ-
 τίαι· ὁθεν εἰκὸς, ὅσον τῆς ὕλης ταύτης τῇ τρίψει ἀπο-
 τίθενται, τοσούτον κεκτῆσθαι ἄλλοθεν· εἴπερ φέρε ὁ τρο-
 χὸς διὰ τὴν τρίψιν ἀποτίθεται τὴς ταύτης τῆς ὕλης, εἰκὸς
 αὐτὸν τῆτο ἀνακτᾶσθαι ἐκ τε τῶν προσκεφαλαίων καὶ τῆ
 ἐδάφους.

44. Τὸ ἡλεκτρικὸν ρευστὸν καὶ ἐλασικὸν ἔχεισι τὰ

τροχῆ διὰ τῆς τριβῆς, ἢ μὴ δυνάμενον εὐχερῶς διαχω-
 ρῆσαι διὰ τῆ ἀέρος, ὅς οἱ ἀντίκειται, ἀναγκάζεται οἷον
 ἀτμοσφαιρῶν τινα περὶ τὸν τροχὸν συστῆσαι· εἰάν ἄρα ταύ-
 τη σῶμα ἀπαντήσῃ ἑτερηλεκτρικόν, οἷον δέσμη μεταλλί-
 νων νημάτων, ἢ ὕλη εἰς τῆτο μεταχωρήσει· ἢ ἐν γέ-
 νει εἰς τῆτον τὸν ἀγωγόν, ἤτοι ὅτι ῥαδίαν ἐκείθι εὐρίσκει
 πᾶροδον, ἢ ὅτι ὁ ἀγωγὸς αὐτὴν ἐφελκύνει· ὁ μὲν ἔν
 ἀγωγὸς τῆς ὕλης ταύτης κορευθήσεται ἀναλόγως τῆ ἀ-
 κτίνι τῆς ἐαυτῆ δραστηριότητος, ἢ τῆ ἰσχύι τῆς ἐφελκύν-
 σεως κτλ. τὴν δ' ἐφέλκυσιν ἐξώθησις διαδέξεται· ὅθεν
 τὸ ἠλεκτρικὸν ῥευστὸν, ἀποκρουθὲν τῆνικαῦτα ὑπὸ τῆ ἀέ-
 ρος κατὰ τῆ ἀγωγῆ, ἀναγκαζήσεται ἀτμοσφαιραν συ-
 στῆσαι περὶ αὐτόν· ὅθεν ὁ αὐτὸς ἀποτελεωθήσεται φάκελ-
 λος περὶ τὴν ἀκωκὴν τῆ ἀγωγῆ· εἰάν δὲ τῆ ἀτμοσφαι-
 ρα ἐμβαπτισθῆ μεταλλίνῃ ράβδῳ, συμβήσεται ταύτη,
 ὃ ἢ τῷ ἀγωγῷ, ἢ γενήσεται ἢ αὐτὴ ἄλλος ἠλεκτρα-
 γωγὸς, ἢ ἐξῆς ὡσαύτως.

45. Εἰάν μόντοι τὸ ἑτερηλεκτρικὸν σῶμα, τὸ ἤδη
 ἠλεκτριωθὲν, ἢ τὴν ἐαυτῆ ἀτμοσφαιραν συστῆσαν, ἐξαρ-
 τηθῆ σιρικῆ νήματος, μέχρι τῆ ἐμῆ ἰματίε διήκοντος, ὃ
 ἐφελκύνει τὴν ἐκείνη ἀτμοσφαιραν, ἀποβαλεῖ τὸ ὑπερ-
 βάλλον τῆ ἠλεκτρισμῆ· ἐκ τῆτου δὲ ἐφελκύν τὴν ἠλε-
 κτρικὴν τῆ ἀγωγῆ ἀτμοσφαιραν, ἐπανακάμψει ἢ ἀπω-
 θήσεται εἰς τὸν ἀγωγόν ἢ ἐξῆς ὡσαύτως· εἰάν δὲ τὸ
 ἠλεκτρικὸν ῥευστὸν ἄφνω διαχωρήσῃ διὰ μικρᾶς σαγῶνος
 ὕδατος, ἢ ἐφέλκυσις, εἴθ' ἢ ἀπώθησις, ἢ τελευταίον ἢ
 περὶ ἕκασον μερίδιον συνισαμένη ἀτμοσφαιρα, διασκεδά-
 ζουσι ταῦτα τὰ μερίδια· δύο ἢ πλείω μετάλλινα νήμα-
 τα, ἅμα τῆ ἀγωγῆ ἐξηρητημένα, ἀποκλίνουσιν, ἢτοι
 διὰ τὸ ἠλεκτρικὸν ῥευστὸν, ὃ ἐξ ἑκατέρου ἐκπεμπόμενον

πλήττει, & ἀφίσησι θάτερον θάτερον, ἢ διὰ τὰς δῖω, ἅς προσκτῶνται, ἀτμοσφαίρας, ὧν ἀτέρα τὴν ἑτέραν ἀποκρῦει.

46. Ἐπειδὴ ἡ ἠλεκτρικὴ ὕλη τείνει γενέσθαι ἰσόσταθμος, καθ' ὅτι δῖω σώματα, κλιωνίαν πρὸς ἀλλήλα ἔχοντα, χωρεῖ τῆς ὕλης ταύτης ἀνάλογον τῇ ἑαυτῶν ἀπελύτῳ χωρητικότητι· ὅταν, μὴ ὄντων μονηρῶν, παραθῶ τὸν ἑμαυτῆ δάκτυλον τῷ ἀγωγῷ ἠλεκτριζέντι, ὡς εἴρηται, δι' ὑπεροχῆς, τὸ ἠλεκτρικὸν ρεύσον μεταβιβασθῆσεται πρὸς τὸν ἐμὸν δάκτυλον· & ἐπεὶ διὰ τῆτο νικῆσαι δεῖ τὴν τῆ ἀέρος ἀντίστασιν, συμπυκνωθῆσεται· & ἔτω γινόμενον ὄρατὸν, σπινθῆρα προβαλεῖ, & ὀδυνηροτέραν φρίκην τῷ ἐμῷ δακτύλῳ ἐμποιήσεται· τὸ αὐτὸ γενήσεται & εἰ τὸν δάκτυλον τῷ ἐπὶ τῆ ἀγωγῆς ἐσῶτι προσεγγίσω.

47. Ὁ αὐτὸς σπινθῆρ, ὁ τὸν οἱ προσπελάζοντα δάκτυλον πλήττων, ἔτι ὑπάρχει ἐνεργητικώτερος, ὅτε συγκροτεῖται ἐκ πασῶν τῶν ἠλεκτρικῶν ἀκτίνων, αἱ ἐξίασιν ἐκ τῆ κατὰ τὸν ἀγωγὸν καμπύλης ἀκρῆ· συναγειρομένων δὲ διὰ τε τῆς ἀμοιβαίας ἐφελκύσεως & τῆς τῆ ἀέρος ἀντίστασεως, οἷον ἐν ἐνὶ σημείῳ τῆς θρυαλλίδος τῆς ἀρτίως ἐσβεσμένης λαμπάδος, ἢ τῆ θερμανθέντος πνεύματος τῆ οἴνου, & πρὸς ἀνάφλεξιν παρασκευασθέντος, ὁ καπνὸς τῆς λαμπάδος, & τὸ πνεῦμα τῆ οἴνου, βραχύτι μείζονος ἐπιδεόμενα ἀναζέσεως πρὸς ἀνάφλεξιν, ἀναφλεγῆσονται.

Ἐκ τῶν ἐς δεῦρο εἰρημένων ἢτε ἠλεκτρικὴ πολυηχία ἀναπτύσσεται, & ἐν γένει αἱ ἐφελκύσεις & ἀποκρύσεις, & πάντα τὰ πυροφυῆ & φωτοφυῆ φαινόμενα ἐν τοῖς μέχρι τῶδε εἰρημένοις.

48. Ἐπιθέμεθα δὲ μέχρι τούδε, μὴ μονήρη μὲν τὸν τροχὸν, μονήρη δὲ τὸν ἡλεκτραγωγὸν· εἴαν δὲ ἢ τὸναντίον, τὰ τῆς ἡλεκτρικῆς ὕλης ἐν τῷ τροχῷ φανήσεται, ἀλλ' ἐκ ἐν τῷ ἀγωγῷ· εἴαν δὲ ἄμφω ὡς μονήρη, πρῶτον μικρὰ σημεῖα τῆς ἡλεκτρικῆς φανήσεται ἐν τῷ ἀγωγῷ, εἶτα ἐν τῷ τροχῷ, ἐξαφανιζόμενα ἐκ τῆ ἀγωγῆ· εἶτα πάλιν ἐν τῷ ἀγωγῷ, ἐξαφανιζόμενα ἐκ τῆ τροχῆ.

49. Εἴπερ εἴη ὁ τροχὸς μονήρης, τῆ ἀγωγῆ μὴ ὄντος, μεταδιδὺς ἐνδελεχῶς τῷ ἀγωγῷ τῆς ἐαυτῆς ἡλεκτρικῆς, ἀπεκγυμνωθήσεται αὐτὸς ταύτης, ἢ ἔσαι, ἢ φασιν, ἡλεκτρισμένος δι' ἐλλείψεως· εἴαν ἄρα τήνικαῦτα παρατεθῶσι τῷ τροχῷ ἑτερηλεκτρικὰ σώματα, κοινωσίαν ἔχοντα πρὸς τὴν γῆν, ἢ ἡλεκτρικὴ ὕλη δαψιλῆς εἰς τὸν τροχὸν μετασῆσεται· ἢ εἴαν κῦφον σῶμα, οἷον νημάτιον ἐξηρητημένον μεταξὺ τούτω τῶν σωμάτων ἢ τῆ τροχῆ παρεντεθῆ, ὁ ἡλεκτροῦδος χεῖμαρρος συνεπισπάσεται τὸ κῦφον σῶμα κατὰ τῆ τροχῆ· ὁ ἄρα τροχὸς παρέξεται τὰ τῆς ἡλεκτρικῆς σημεῖα· ὁ δὲ ἀγωγὸς, ὃς πρῶτον διεσκέδαζε κατὰ τῆς γῆς τὴν, ἢν προσέλαβει ἐκ τῆ τροχῆ ἡλεκτρικὴν, παραχέωται ἡκιστα δυνήσεται.

50. Ἀλλ' ὅταν ὅ,τε ἀγωγὸς ἢ ὁ τροχὸς ὡσιν ἄμα μονήρη, πρῶτον τὸ ἡλεκτρικὸν ῥευστὸν διὰ τὴν τρίψιν ἐκ τῆ τροχῆ εἰς τὸν ἀγωγὸν μετασῆσεται, ὃς, ἔνα σπινθῆρα ἐκ τῆ ἀγωγῆς ἀπενεγκάμενος, ἀπαθήσεται πᾶν, ὅσον ἡλεκτρικῆς ἐκ τῆ τροχῆ ἐδέξατο, ἢ μόνην τὴν συνήθη καθέξει, καθ' ἣν ἀμέλει ἰσόζαθμός ἐστι τοῖς μὴ μονήρεσι σώμασι· τήνικαῦτα τοίνυν τὰ τῆς ἡλεκτρικῆς σημεῖα ἐν αὐτῷ ἀφανισθήσονται· τῆ δὲ τροχῆ ἀποθεμένῃ

τὴν ἐαυτῆ ἡλεκτρικὴν, εἴτ' ἔν δι ἐλλείψεως ἡλεκτριζέν-
τος, εἰάν αὐτῷ δάκτυλος παρατεθῆ, καί περ τῆς γῆς ἐπι-
ψύονται, τὸ ἡλεκτρικὸν ρευστὸν ἀθρόον εἰς τὸν τροχὸν μεθ-
ισάμενον τὰ τῆς ἡλεκτρικῆς σημεῖα παρέξεται· τὸ δὲ
ρευστὸν διὰ τὴν τρίψιν μεταβήσεται ἔτι εἰς τὸν ἀγωγὸν,
ἔ σημειόν τι ἔτι παραχέσθαι ἡλεκτρικῆς δυνήσεται, ἔ
ἔτως ἐφεξῆς.

51. Ἄλλ' εἰπώμεν ἤδη βραχέα ἔ περι τῆς ἐν τῷ
κενῷ διεγειρομένης ἡλεκτρικῆς. Ἐάν δοχείον κατὰ κορυ-
φὴν διατρηθῆ, ὡσε, ἀτμοσφαιρικῷ αἰέρος μὴ εἰσιύκτας εἰς
αὐτὸ, δύνασθαι εἰσάγειν ἔ κινεῖσθαι ποιεῖν διὰ τῶν τῆς
βύρσης δακτυλιδίων νημάτιον σιδηρῶν βραχύτι πυκνὸν,
ἔ τρίτερον μὲν ἄκρον κοινωσίαν ἔχει πρὸς τὸν μονήρη ἔ
ἡλεκτρισμένον ἀγωγὸν, τρίτερον δὲ ἄλλις εἰη διέχον τῷ
κατὰ τὸ δοχείον πυθμένος, ἢ τῷ δίσκῳ· πρὶν ἔν τὸ κε-
νὸν γενέσθαι, τὸ ἄκρον τῷ σιδηρῷ νήματος παρέξεται
τὴν συνήθη δέσμην· ὅσῳ δὲ ὁ αἰὴρ τῷ δοχείῳ ἐξαντλεί-
ται, ἢ δέσμη αἰὲ ἐπιμηκύνεται, εἰγε τῷ αἰέρος ἦττον
ἀνθισαμένῳ, τὸ ρευστὸν μᾶλλον ἐπεκτείνεσθαι κατ' εὐθείαν
δύναται· διὰ τῆτο, ὅταν ἄλλις ἐξαντληθῆ ὁ αἰὴρ, αἰ ἡ-
λεκτρικαὶ ἀκτίνες, ἐκπεμπόμεναι ἐκ τῷ κατὰ τὸ σιδηρῶν
νημάτιον ἄκρον, συνεχῆ συνισᾶσι δέσμην, περατευμένην
πρὸς τῷ δίσκῳ, ἢ πρὸς ἔτερηλεκτρικῷ σώματι, εἴτι
εἰη προσεχέςερον.