

ΦΥΣΙΚΗ  
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ

ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΗ

ΤΩΝ ΝΕΩΤΕΡΩΝ ΕΦΕΤΡΕΣΕΩΝ.

Συγγραφέισα και έκδοθεΐσα

Ελληνιστί

Χάριν τῶν ἀρχαρίων

ὑπὸ

τοῦ ἐν Βουκουρασίαις

ἀρχιδιδασκάλου

Κωνσταντίνου Βαρδαλάχου

τοῦ

Αἰγυπτίου.

---

Ἐν Βιέννῃ τῆς Αὐστρίας,  
κατὰ τὸ τυπογραφεῖον Λεοπόλδου τοῦ Γρούνδ.

1812.

# ΠΙΝΑΞ ΚΕΦΑΛΑΙΩΔΗΣ.

## Κεφάλαιον Α΄.

Σελίς.

Φυσικῆς, καὶ τῶν γενικῶν ἰδιοτήτων τῶν  
σώματων. . . . .

I

## Κεφάλαιον Β.

Ἐφελκύσεως, καὶ τῶν χημικῶν συγγε-  
νειῶν. . . . .

27

## Κεφάλαιον Γ΄.

τῶν ἀπλῶν ἐν γένει οὐσιῶν, καὶ ἰδίως περὶ  
τοῦ θερμαντικοῦ. . . . .

45

## Κεφάλαιον Δ΄.

χειὰ τῶν ἀπλῶν οὐσιῶν. Περὶ τοῦ ὀξυγό-  
νου, Παισιζώου, ὑδρογόνου, ἀνθρακος,  
φωτὸς, ἠλεκτρικῆς ὕλης, θείου, φωσφό-  
ρου, Καλίων καὶ γαιῶν. . . . .

118

## Κεφάλαιον Ε΄.

χειὰ τῶν ἀπλῶν οὐσιῶν. Περὶ τῶν μεταλλ-  
λικῶν οὐσιῶν. . . . .

205

\* \*

Κεφάλαιον Στ΄.

Περὶ τῶν πνευμάτων, ἢ ἀέρων ἐν γένει. Ἐἶτα  
περὶ τῶν συστατικῶν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ  
ἀέρος, ἢ γουινῶν περὶ τοῦ ἐξυγονικοῦ πνεύ-  
ματος, καὶ τοῦ σηπτικοῦ, ἢ παυσιζώου.

265

Κεφάλαιον Ζ΄.

Περὶ τῶν ὀξέων, καὶ καλικῶν ἀέρων.

300

Κεφάλαιον Η΄.

Περὶ τῶν ὑδρογονικῶν πνευμάτων

318

Κεφάλαιον Θ΄.

Περὶ τῶν διωργανισμένων σωμάτων.

327

Κεφάλαιον Θ΄. \*)

Περὶ τῶν ζώων.

346

Κεφάλαιον Ι΄.

Περὶ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, καὶ τῶν φυσικῶν  
αὐτοῦ ἰδιοτήτων.

355

Κεφάλαιον ΙΑ΄.

Περὶ τοῦ ἀέρος ὡς γήινης σφαίρας θεωρουμένου,  
καὶ περὶ τῶν ἀναγκαίων ὀργάνων διὰ τὴν  
καταμέτρησιν τῆς αὐτοῦ θλίψεως.

397

Κεφάλαιον ΙΒ΄.

Περὶ τοῦ ἤχου

443

\*) Ἐνταῦθα ἐσυγχίσθη ἐκ παραδρομῆς ἢ τάξις τῶν κεφαλαίων  
τοῦ βιβλίου· διότι ἀντὶ Ι΄. ἐσημειώθη Θ΄. καὶ οὕτως ἐφθέγη.

Κεφάλαιον ΙΓ΄.

Περὶ τοῦ ὕδατος. . . . . 474

Κεφάλαιον ΙΔ΄.

Περὶ τῆς ἠλεκτρικῆς ὕλης . . . . . 518

Κεφάλαιον ΙΕ΄.

Περὶ τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ἠλεκτρικῆς, ἐν ᾧ καὶ  
περὶ Μετεώρων. . . . . 593

Κεφάλαιον Ις΄.

Περὶ τοῦ φυσικοῦ, καὶ τεχνητοῦ μαγνητισμοῦ. 619

Κεφάλαιον ΙΖ΄.

Περὶ τῆς ἀπλῆς καὶ συνθέτου κινήσεως, καὶ περὶ  
τῶν ὅσα ἐμποδίζουν τὴν συνέχειάν της. . . . . 638

Κεφάλαιον ΙΗ΄.

Περὶ μεταδόσεως τῆς κινήσεως, καὶ τῶν αἰτίων,  
τὰ ὅποια μεταβάλλουν τὴν ταύτης διεύ-  
θυνσιν. . . . . 642

Κεφάλαιον ΙΘ΄.

Περὶ βαρύτητος τῶν σωμάτων, καὶ τῆς ταχυ-  
νομένης, καὶ βραδυνομένης κινήσεως, καὶ  
περὶ τῆς κινήσεως τῆς δι' ἐπιπέδων κεκλι-  
μένων. . . . . 648

Κεφάλαιον Κ΄.

Περὶ καμπύλης κινήσεως, περὶ ἀναλικνήσεως τῶν  
ἐκκρεμῶν, περὶ βολῆς τῶν σωμάτων, καὶ  
περὶ τῶν κεντρικῶν δυνάμεων. . . . . 653

## Κεφάλαιον ΚΑ΄.

Περὶ Στατικῆς, ἤγουν περὶ ἰσορροπίας, καὶ περὶ  
μηχανῶν. . . . .

656

## Κεφάλαιον ΚΒ΄.

Περὶ ὑδροστατικῆς, ἤγουν περὶ θλίψεως, καὶ ἰσορ-  
ροπίας τῶν ρευστῶν. . . . .

664

## Κεφάλαιον ΚΓ΄.

Περὶ ὑδραυλικῆς, ἤγουν περὶ κινήσεως τῶν ρευσ-  
τῶν. . . . .

672

## Κεφάλαιον ΚΔ΄.

Περὶ φωτὸς ἐν γένει, καὶ περὶ ὀπτικῆς, Κατο-  
πτρικῆς, καὶ Διοπτρικῆς. . . . .

677

## Κεφάλαιον ΚΕ΄.

Περὶ ὀράσεως. . . . .

690

## Κεφάλαιον Κς΄.

Περὶ τῶν χρωμάτων. . . . .

697

## Κεφάλαιον ΚΖ΄.

Περὶ Ἀστρονομίας. . . . .

702

## Κεφάλαιον ΚΗ΄.

Περὶ τῶν πλανητῶν. . . . .

734



Π Ρ Ο Ο Ι Μ Ι Ο Ν .



Ἡ πρόσδος παντός εἴδους παιδείας, καὶ τὰ γιγαντιαῖα βήματα, τὰ ὅποια πρὸ χρόνων τὸ Ἑλληνικὸν γένος ἄρχισε νὰ κάμνη, κατ' ἡμέραν σπεῦδον καὶ πλησιάζον πρὸς τὴν δέσποιναν Φιλοσοφίαν, καὶ οἱ αὐτῆς πρὸς τὴν τῶν προγόνων λαμπρότητα, ἐπαρακίνησαν καὶ ἐμὲ νὰ συνεισφέρω, ὅ,τι δύναμαι.

Πολλὰ συγγράματα κατ' ἑκάστην ἐκδίδονται, καὶ δὲν παύουν οἱ καλοὶ γεωργοὶ νὰ ἐργάζονται εἰς τὸν ἀμπελῶνα τρυῖ γένους, καὶ βλέπομεν ἐμπράκτως, πόσον οἱ κόποι τῶν τελεσφοραῦσι, καὶ τὰ καταβαλλόμενα σπέρματά των οἶδουν ἔν ἐξήκοντα καὶ ἔν ἑκατόν.

Μεταξὺ τούτων τῶν ὀφελίμων συγγραμμάτων ἔλειπεν ἡ Φυσικὴ· ἡ Φυσικὴ, ἡ γνῶσις ὀηλαδὴ τῆς φύσεως, διὰ μέσου τῆς ὁποίας μανθάνομεν τὰ αἷτια

τῶν ἐν τῇ φύσει φαινομένων, καὶ ἡ ὁποία, κανεὶς δὲν ἔμπορεῖ νὰ ἀρνηθῇ, ὅτι εἶναι ἡ χαριεστάτη ἀπὸ ὅ-  
 λας τὰς ἐπιστήμας· διότι ὁποίαν καὶ ἂν ἐπιθυμῶμεν,  
 θέλομεν τὴν εὔρει εἰς τοὺς κόλπους τοῦ ἀπεράντου  
 τούτου πελάγους. Ἡ Χημεία, ἡ Φυσιολογία, ἡ Ἀ-  
 στρονομία, ἡ Γεωγραφία, ἐνὶ λόγῳ, αἱ ἐπιστῆμαι  
 πᾶσαι εἶναι εἶδη τῆς Φυσικῆς. Ὡστε ὅποιος λέγει,  
 ὅτι σπουδάζει τὴν Φυσικὴν, ἐπαγγέλεται ἐν γένει ὅ-  
 λας τὰς ἐπιστήμας, καὶ τὸ ὑποκείμενόν του εἶναι ἡ  
 δημιουργία πᾶσα· καὶ διὰ τοῦτο ἔχει δίκαιον, νὰ  
 λέγῃ πρὸς τὸν τῆς φύσεως Δημιουργόν, „Ἐν τοῖς ἔρ-  
 γοῖς τῶν χειρῶν σου ἐμελέτων.“

Ταύτην τὴν ἀπὸ τοῦ γένους· μας ἔλλειψιν διδα-  
 κτικοῦ τῆς Φυσικῆς βιβλίου ἐπεθύμησα πολλάκις νὰ  
 ἀναπληρώσω. Ἐστοχάσθην μὲ ποῖον τρόπον ἂν συγ-  
 γραφῇ ἡ Φυσικὴ, θέλει προξενήσει εἰς τὸ γένος περισ-  
 σότερον ὄφελος. Ὅλοι κοινῶς οἱ πεπαιδευμένοι τοῦ γέ-  
 νους ἐξεύρουν, ὅτι ἡ Φυσικὴ εἶναι, ἡ μαθηματικὴ ἢ  
 πειραματικὴ. Ἡ πρώτη ἀποδεικνύει μὲ τὴν Γεωμετρι-  
 ἀν καὶ μὲ τὸν Ὑπολογισμόν. Ἡ δευτέρη μὲ τὰ φαινό-  
 μενα καὶ τὰς πείρας. Ὅθεν ἔμπορεῖ νὰ ὀνομασθῇ ἢ  
 μία θεωρητικὴ, καὶ ἢ ἄλλη πρακτικὴ. Ἡ πρώτη  
 ἀπαιτεῖ μεγάλην τριβὴν καὶ πολυχρόνιον γύμνασιν  
 εἰς τὴν ἀπλήν μαθηματικὴν, καὶ ἐπομένως ὄχι ὀλί-  
 γους χρόνους. Πρέπει ὅμως νὰ ἔχωμεν κατὰ νοῦν,  
 ὅτι τὰ ἡμέτερα μικρά τε ἐστὶ, καὶ ταχεῖαν τινὰ τὴν

ἐπικουρίαν ἀπαιτεῖ. Ὀλίγοι εἶναι ἐκεῖνοι οἱ νέοι τοῦ γένους, οἱ ὅποιοι ἔχουν τρόπον νὰ ἐξακολουθήσουν πολυχρόνιον καὶ πάλυδάπανον σπουδὴν. Ἄν προσθέσωμεν καὶ τὴν κλίσιν, τὴν ὁποῖαν καθεὶς ἔλαβεν ἐκ φύσεως πρὸς τοῦτο, ἢ ἐκεῖνος τὸ εἶδος τῆς παιδείας. Θέλωμεν ἰδεῖ, ὅτι καὶ ἀπὸ ὅσους ἔχουν τρόπον, πολλοὶ δὲν ἔχουν φύσιν πρὸς τοῦτο τὸ εἶδος. Πρέπει λοιπὸν νὰ γοητεύσωμεν διὰ τῆς ἡδονῆς τὰς ὀρεξεῖς τῶν νέων, καὶ διὰ νὰ τὰς γοητεύσωμεν, πρέπει πρῶτον νὰ βάλωμεν πρὸ ὀφθαλμῶν πράγματα ψήλαφητά, διὰ νὰ ἀκούσουν, διὰ νὰ ψηλαφήσουν κ. τ. καὶ οὕτως ἡδυνόμενοι νὰ παρακινουῦνται εἰς τὰς ὑψηλοτέρας θεωρίας, πληροφροῦμενοι, ὅτι διὰ νὰ φθάσουν εἰς τὴν τελείαν ἡδονὴν, τὴν ὁποῖαν ὀλίγον ἐγεύθησαν, πρέπει πρῶτον νὰ σπουδάσουν ταύτην, ἢ ἐκείνην τὴν ἐπιστήμην.

Ἐπρόκρινα λοιπὸν διὰ τοὺς νέους τοῦ γένους τὴν Πειραματικὴν Φυσικὴν. Εἶναι δύσκολον, ἢ θελεν εἰπῆ τις, νὰ βάλῃ εἰς πράξιν, κατὰ τὴν παροῦσαν τοῦ γένους κατάστασιν, ἢ Πειραματικὴ Φυσικὴ, διὰ τὴν ἑλλείψιν πολλῶν ἀναγκαίων. Ὀχι. Τὰ σχολεῖα τῆς Ἑλλάδος τὴν σήμερον ἔχουν ἐνθέρμους προστάτας. Ἡ ἱερὰ τῶν Ἀρχιερέων ὁμήγυρις, ἐνδοξοὶ καὶ ἐκλαμπροὶ ἄνδρες, τὰ ὑπερασπιζονται. Τὸ γένος ὅλον συνεισφέρει εἰς τὴν βελτίωσιν τῶν νέων, καὶ δὲν φεῖδονται οἱ κατὰ τόπους πλούσιοι



δι' ἀπόκτησιν τῶν ἀναγκαίων. Ἐπειτα μήπως οἱ μεγαλύτεραι τῆς Εὐρώπης ἀκαδημίαι εἶχον ἀπὸ ἀρχῆς τῆς θεμελιώσεώς των τὰ πολλά καὶ πολυειδῆ ὄργανα, ὅσα ἔχουσι τὴν σήμερον, κατὰ καιροῦ πλουτίζεται ἀπὸ τοιαῦτα ἢ ἀκαδημία. Ἀλλὰ δεύομαι ἢ παρῶσα τοῦ γένους κατάστασις· οὐτ' ἐγὼ λέγω, ὅτι χρειάζεται τὸ γένος φυσικὴν τοιαύτην, ὥστε νὰ περιέχῃ ὅλου τοῦ κόσμου τὰ πειράματα. Ὁ σκοπός μου εἶπα, ὅτι ἀποβλέπει τοὺς νέους καὶ ἀρχαίους. Θί τοιοῦτοι βεβαίως οὐδὲν πρέπει νὰ ζητῶνται μὲ ἀλλεπάλληλα, πολυέξοδα καὶ δυσκατόρθωτα πειράματα. Ἡ ἀπλότης θέλει τοὺς ὀδηγήσει εἰς τὸ σκοπιμώτατον τέλος· φθάνει νὰ ἔχουν πρὸ ὀφθαλμῶν τοῦλάχιστον πνευματικὴν ἀντλίαν, ἠλεκτρικὴν μηχανήν, καὶ ἄλλα τοιαῦτα μετρίου μεγέθους, καὶ ἐπομένως εὐθηνά.

Τοιαύτη φυσικὴ πρέπει νὰ ᾖ ἐν ταύτῳ καὶ σύντομος, ὅχι ὅμως καὶ τῶν ἀναγκαίων καὶ γενικωτέρων ἐλλειπής. Εἰς τὰ σχολεῖα χρειάζονται ἐπιτομαί. Ὁ γένος οὔτε εἶναι δυνατόν νὰ τελειοποιηθῇ εἰς τὸ σχολεῖον εἰς πᾶν εἶδος παιδείας, οὔτε ἔχει καιρόν. Ἀπὸ τὸν διδάσκαλον πρέπει νὰ λάβῃ καλὰς ἀρχὰς, νὰ διδασχθῇ τὰ γενικώτερα, καὶ ἂν ἔχη τρόπον, ὡς προχωρήσῃ μόνος ἔπειτα εἰς ὁποῖαν ἐπιστήμην ἔχει κλίσιν. Εἰ δὲ μὴ, θέλει ἐκλέξει, νέος ἔτι ὢν, ἐπάγγελμα, διὰ νὰ ζῆσῃ μὲ ἀνεσιν τὸν ὕ-

## Προβίπθν

πόλυτον βίον, καὶ θέλει εἶναι ἔμπειρος, ἢ τεχνίτης πεπαιδευμένος, καὶ ἀνώτερος τοῦ λοιποῦ χριστιανοῦ λαοῦ.

Τοιαύτην λοιπὴν φυσικὴν ἠθέλησα νὰ προσφέρω εἰς τὸ γένος, εὐληπτον δηλοῦν, ὡς συγγεγραμμένην εἰς τὴν ὀμιλουμένην Ἑλληνικὴν γλῶσσαν· ἐλευθερὰν ἀπὸ μαθηματικᾶς δεῖξεις, καὶ ἀπὸ πολλὰ καὶ δυσκατῶρθοτα πειράματα· σύντομον ἐν ταῦτα, καὶ περιεκτικὴν τῶν ἀναγκαίων, καὶ ἐνὶ λόγῳ, ἀρμοδιαν εἰς νέους καὶ ἀρχαρίους. Οἱ δὲ μὴ τοιοῦτοι, χρεῖαν βέβαια δὲν ἔχουν τούτου τοῦ πονήματος. Μήπως κάθῃ βιβλίον εἶναι διὰ κάθῃ ἀνθρώπων; Οἱ τοιοῦτοι λέγω, ἔχουν ὑψηλότερα πονήματα, διὰ νὰ τελειοποιηθῶσιν εἰς αὐτά. Ἐχουν σοφωτέρους διδασκάλους, νὰ διδαχθῶσιν ἀπὸ αὐτοῦ. Ἐχουν, καὶ ἄς ἐμφραγῶσι τῶν συκοφαντῶν τοῦ γένους τὰ στόματα. Ἐχουν τοὺς Βενιαμίν, ἔχουν τοὺς Ἰωάννας, ἔχουν τοὺς Δούγκας, ἔχουν τοὺς Κούμας, ἔχουν τοὺς Δανιήλ, καὶ ἄλλους πολλοὺς σοφοὺς διδασκάλους, οἱ ὅποιοι μετὰ τὰ νάματα τῆς διδασκαλίας των καὶ τῶν συγγραμμάτων ποτίζουν τὴν Ἑλλάδα, καὶ εἰς τοὺς ὁποίους τὸ γένος ὅλον ὁμολογεῖ χάριτας. Ἐγὼ διὰ τοῦ παρόντος πρηνήματος σκοπὸν ἔβαλα τὴν Ἑλληνικὴν νεολαίαν, καὶ ἔλαβα τὸ παράδειγμα (τὸ ὁμολογῶ) ἀπὸ τοῦς Αὐταδέλφους Καπετανακη, οἱ ὅποιοι μετὰ τὰ συγγράμματά των σκο-

ἡ

## Προβίμιον.

πὸν ἔχουν τὴν τῶν παιδῶν ἀνατροφὴν ἀπ' αὐτῆς τῆς γεννήσεως, καὶ ἐξ ἀπαλῶν ὀνύχων νὰ ἐμπνεύσουν τὸν πρὸς τὴν παιδείαν ἔρωτα εἰς τὰς ψυχὰς αὐτῶν. Ἄν καὶ τὸ πόνημά μου εἶναι τοιοῦτον, ἡ κρίσις τῶν πεπαιδευμένων τοῦ γένους, καὶ ἡ πείρα θέλει τὸ ἀποδείξει.

Κωνσταντῖνος ὁ Βαρδαλάχος.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄.

### Περὶ Φυσικῆς καὶ τῶν γενικῶν Ἰδιοτήτων τῶν σωμάτων.

1. Ὅσα ὑποπίπτουν εἰς τὰς ἡμετέρας αἰσθήσεις, λέγονται σώματα. Ὁ ἄνθρωπος τίποτε δὲν ἤξεύρει, πλὴν ὅσα μαθαίνει διὰ τῶν αἰσθήσεων. Διὰ τῶν αἰσθήσεων λοιπὸν μαθαίνει τὰ σώματα, ἤγουν τίνες Ἰδιότητες ἔχουσι, πῶς ὑπάρχουσι, πῶς ἐνεργοῦσιν, εἰς ποίους ὅρους ὑπόκεινται, τίνα τὰ ὀρώμενα ἀποτελέσματα, καὶ τίνα τούτων τὰ αἷτια. Ἡ ἐπισήμη ἢ ταῦτα πάντα διδάσκουσα λέγεται Φυσική.

Τι εἶναι ἡ  
Φυσική.

2. Κατὰ διαφόρους τρόπους θεωροῦνται τὰ σώματα· διὰ τοῦτο διάφορα εἶναι καὶ τὰ εἶδη τῶν ἐπιστημῶν, αἱ ὁποῖαι πραγματεύονται περὶ τὰ σώματα. Ἀλλ' ἐπειδὴ τῶν μερικωτέρων οὐδεμία ἐπισήμη, ὡς λέγουσιν οἱ φιλόσοφοι· διὰ τοῦτο οἱ φυσικοὶ ἀνήγαγον εἰς τρεῖς γενικωτέρας τάξεις, ὅσα εἰς τὰ σώματα ἀνήκουσιν, ἤγουν εἰς Φυσικὴν, Χημείαν, καὶ Φυσικὴν Ἱστορίαν. Ὅταν θεωρῶμεν τῶν σωμάτων τὰς γενικὰς καὶ ἀμεταβλήτους Ἰδιότητας, ἢ τούτων τὰς προσχαίρους μετα-

Διαίρεσις  
τῶν ἐπιστη-  
μῶν, τῶν πε-  
ρὶ τὰ σώμα-  
τα πραγμα-  
τευομένων.

βολὰς, ἢ τοὺς ὄρους, εἰς τοὺς ὁποίους ὑπόκεινται αἱ παρατηρήσεις αὗται ἀνήκουσιν εἰς τὴν κυρίως λεγόμενὴν Φυσικὴν. Ὅταν δὲ τὰ φαινόμενα προέρχωνται ἀπὸ ἐσωτερικὴν τινὰ ἐνέργειαν, τὴν ὁποίαν ἐπ' ἀλλήλα μεταχειρίζονται τὰ μέρη τοῦ σώματος, ἢ διὰ τὰ ἐνωθῶσι μετ' ἀλλήλων, ἢ ἢ ἀποχωρισθῶσι, καὶ οὕτω τὰ συντεθῶσι κατ' ἄλλον τρόπον, ὥστε τὸ ἐκ τούτων σύνθετον νὰ ἔχη ἄλλαν ἰδιότητα· τότε ἡ θεωρία τῶν φαινομένων τούτων ἀνήκει εἰς τὴν Χημείαν. Ἐὰν ὅμως θεωρῶμεν τὰ ὄντα μερικῶς, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἄλλα μὲν ἔχουν ζωὴν καὶ ἐκούσιον κίνησιν, ἄλλα δὲ ζῶσι μὴ κινούμενα ἀφ' ἑαυτῶν, καὶ ἄλλα ἔχουν μόνον ἀνεργάνισον κατασκευὴν, ὁ δὲ σκοπὸς ἡμῶν εἶναι, νὰ περιγράψωμεν, καὶ νὰ διατάξωμεν ταῦτα· τότε ἡ ἐπιστῆμη αὕτη λέγεται παρὰ τοῖς νεωτέροις Φυσικὴ Ἱστορία, ἣτις περιέχει τρεῖς διακεκριμένους ἐπιστήμας, ἡγουν τὴν Ζωολογίαν, τὴν Φυτολογίαν, καὶ τὴν Ὄρυκτολογίαν. Πράγματικῶς ὅμως πάντα ταῦτα εἰς μίαν ἐπιστήμην ἀνάγονται· διακροῦνται δὲ εἰς τρεῖς, διότι ἀδύνατον νὰ συγγραφῆται λεπτομερῶς περὶ πάντων, καὶ οὔτε ὁ διδασκόμενος ἢ μπορεῖ νὰ μάθῃ τὰς τρεῖς ταύτας ἐπιστήμας εἰς ἓν μόνον βιβλίον. Διὰ τοῦτο ἂν καὶ εἰς τὴν Ζωολογίαν ἀνήκῃ τοῦ σώματος αὐτῶν ἡ διοργανώσις, καὶ τῶν ὀργάνων ἡ χρῆσις· ἀπὸ ταύτην ὅμως τὴν ἐπιστήμην χωρίζεται ἡ Ἀνατομία, καὶ ἡ λεγομένη παρὰ τοῖς νεωτέροις Φυσιολογία. Δὲν εἶναι λοιπὸν παράδοξόν, εἰάν ὁμιλῶν τις περὶ Φυσικῆς λόγ. χάρ., ἀναφέρῃ καὶ τὴν Χημείαν, καὶ ἄλλην τινὰ ἐπιστήμην, καὶ διὰ τὰ φέρωμεν παράδειγμα, εἶναι ἀδύνατον νὰ ὁμιλήσῃ τις τὴν βήμε-

ρον περί Φυσικῆς, χωρὶς γὰρ ἐνώση τὴν Χημείαν, μάλιθα ὅταν ὁ λόγος ᾖ περὶ ἀέρος, ἢ θερμότητος, καὶ ἀληθῆς φυσικὸς εἶναι εἰς ταῦτα, ὅς τις ὁμιλεῖ τὴν γλῶσσαν τῶν χημικῶν. Πᾶσαι λοιπὸν αἱ ἐπιστῆμαι συγγέονται, διὰ γὰρ καταλάβωμεν, ὅτι πηγάζουσιν ἅπασαι ἐκ τῆς αὐτῆς πηγῆς, καὶ ὅτι ἡ τούτων διάκρισις προέρχεται ἀπὸ τὴν ἀδυναμίαν τοῦ ἡμετέρου νοός.

3. Ὅταν λέγωμεν φύσιν, μὲ συντομον τρόπον παριστάνομεν, ποτὲ μὲν τ' ἀποτελέσματα τῶν ὄρων, εἰς τοὺς ὁποίους ὁ Πάνσοφος Δημιουργὸς ὑπέταξε τὸ πᾶν· ποτὲ δὲ τὸ ὅλον ἄθροισμα τῶν δημιουργημάτων του· οὕτω θεωρουμένη ἡ φύσις, γίνεται ὑποκείμενον τῆς Ἠθικῆς. Αὕτη μᾶς διεγείρει εἰς τὴν θεωρίαν τῶν θαυμασίων ἔργων τοῦ δημιουργοῦ, καὶ μᾶς κάμνει γὰρ τρέμωμεν, παραβαίνοκτες τὰς ἐντολάς αὐτοῦ.

Τὶ νοοῦμεν λέγοντες φύσιν.

4. Ἡ καλλιωτέρα μέθοδος, διὰ γὰρ φθάσωμεν εἰς τὴν ἐξήγησιν τῶν φαινομένων, εἶναι γὰρ ἀνάγωμεν εἰς γενικὸν κανόνα, πάσας τὰς μερικὰς παρατηρήσεις, καὶ αὕτη εἶναι ἡ λεγομένη θεωρία. Ἐξ ἐναντίας, σύστημα εἰς τὴν Φυσικὴν λέγεται, ὑπόθεσις τις ἀγχινοῦς καὶ πιθανῆ, τὴν ὁποίαν πλάττομεν ἡμεῖς αὐτοί, καὶ διὰ ταύτης σπουδάζομεν γὰρ ἐξηγήσωμεν πάντα τὰ ἐν τῇ φύσει φαινόμενα.

Τὶ εἶναι ἡ θεωρία καὶ τὶ τὸ σύστημα.

5. Μὲ δύο τρόπους φθάνει ὁ φυσικὸς εἰς τὸ σκοπούμενον τέλος, μὲ τὴν πείραν, καὶ μὲ τὴν παρατήρησιν. Ὅταν δὲν εἶναι δυνατόν γὰρ μεταχειρισθῆ ταύτας, ἔχει ὁδηγὸν τὴν ἀναλογία, τὴν ὁποίαν ὁμῶς μὲ πολλὴν προσοχὴν πρέπει γὰρ μεταχειρίζεται· διότι τὸ πολὺ εἰς αὐτὴν θάρρος ἐπραξένθησεν ἀτοπήματα μεγάλα. Καὶ τὴν Γεωμε-

Τρόποι, τοὺς ὁποίους μεταχειρίζονται οἱ φυσικοί.

τρίαν με φρόνησιν πρέπει να εφαρμογή εις μερικά μέρη τῆς Φυσικῆς, μάλιστα ὅταν θέλη να ἰδῆ ἐντελῶς τὸ μέγεθος τῶν ἀποτελεσμάτων, καὶ αἰτιῶν.

Κανόνες  
τοῦ Νεύτωνος.

β'. Διὰ τὴν πρόχωρήσῃ εἰς τὴν Φυσικὴν, πρέπει νὰ φυλάττη τοὺς ἑξῆς κανόνας τοῦ μεγάλου Νεύτωνος:

Α'. Κανὼν.

Ο' πρῶτος κανὼν εἶναι „Νὰ μὴ δεχώμεθα τῶν φυσικῶν ἀποτελεσμάτων ἄλλας αἰτίας, πλὴν ὅσαι εἶναι ἀληθεῖς, καὶ ἱκαναὶ πρὸς ἐξήγησιν τῶν ἐν τῇ φύσει φαινομένων“.

Ἡ φύσις τίποτε εἰς μάτην δὲν ἐργάζεται, οὔτε πολλὰς καὶ ἀνωφελεῖς αἰτίας μεταχειρίζεται. Ὅταν λοιπὸν θέλωμεν νὰ δώσωμεν λόγον περὶ τινος ἀποτελέσματος, δὲν φθάνει νὰ εὑρωμεν αἰτίαν δυνατὴν, ἀλλὰ πρέπει καὶ ν' ἀποδείξωμεν, ὅτι ἡ αἰτία αὕτη ὑπάρχει· οὔτε πρέπει νὰ σπουδάζωμεν νὰ ἐξηγοῦμεν πράγματα, τὰ ὅποια δὲν εἴμεθα βέβαιοι, ὅτι ὑπάρχουσιν.

Β'. Κανὼν.

Θ' δεῦτερος κανὼν εἶναι, ὅτι „Τὰ ὁμοειδῆ φυσικὰ ἀποτελέσματα ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας προέρχονται“.

Θ' κανὼν αὗτος ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸν πρῶτον· ἐπειδὴ τίς χρεῖα νὰ μεταχειρισθῇ ἡ φύσις πολλὰς αἰτίας, ὅταν ἡ μία ἦναι ἀρκετή. Ἡ αὕτη αἰτία ἢ προξενούσα τὴν πτώσιν τῶν σωμάτων εἰς τὴν Ἀμερικὴν, προξενεῖ ταύτην καὶ εἰς τὴν Εὐρώπην. Ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας προέρχεται ἡ τοῦ αἵματος κυκλοφορία τοῦ ἀνθρώπου, καὶ πάντων τῶν ἄλλων ζώων, διότι εἶναι ὁμοειδὲς ἀποτέλεσμα.

Πρέπει νὰ προσέχωμεν εἰς τὴν εφαρμογὴν τοῦ κανόνος τούτου· διότι μερικὰ ἀποτελέσματα, τὰ

ὅποια φαίνονται, ὅτι προέρχονται ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας, ὡς ὁμοειδῆ, διὰ τινὰς ἀπορρήτους περι-  
στάσεις, διαφέρουν. Ἐάν τις κρίνῃ, ὅτι πάντα τὰ  
ὠρολόγια κινεῖται ὑπὸ τῆς αὐτῆς αἰτίας, σφάλ-  
λει· ἐπειδὴ ἄλλα κινεῖται ἀπὸ πνευτῶν τοῦ τυμ-  
πάνου ελατήριον, ἄλλα ἀπὸ βαρῶν τινῶν σώματα  
ἐκχρημῆ κ. τ.

Οἱ τρίτος κανὼν εἶναι „Ὅσαι ποιότητες τῶν Γ', Κανόν.  
σωμάτων δὲν ἐπιδέχονται τὸ μᾶλλον, καὶ ἥττον,  
καὶ ἀρμόζουσι εἰς πάντα τὰ σώματα, πρέπει καὶ  
τὰς θεωρῶμεν ὡς γενικὰς Ἰδιότητες“.

Ἐπειδὴ κινεῖται ἐπίσης καὶ τὸ ἀπαλὸν σῶμα,  
καὶ τὸ σκληρὸν, τὸ ὑγρὸν, καὶ θερμὸν κτ. πρέ-  
πει νὰ συμπράνωμεν, ὅτι ἡ κίνησις εἶναι γενικὴ  
Ἰδιότης πάντων τῶν σωμάτων.

Διὰ τὴν ἀποφασίσωμεν περὶ τῶν γενικῶν Ἰδιο-  
τήτων τῶν σωμάτων, δὲν φθάνει νὰ κάμωμεν  
πεῖρας εἰς ὀλιγώτατα σώματα· ἀλλ' εἰάν ἦναι  
δυνατὸν, νὰ τὰ ἐξετάσωμεν ὅλα ἰδιαιτέρως, διὰ  
νὰ ἠμπορέσωμεν βεβαίως ν' ἀποφασίσωμεν περὶ  
τῶν γενικῶν ποιότητων.

Οἱ τέταρτος κανὼν εἶναι „Εἰς τὴν πειραματι- Δ', Κανόν.  
κὴν φιλοσοφίαν, ὅσας ἐξ ἐπαγωγῆς προτάσεις  
συμπράνωμεν περὶ τῶν φαινομένων, πρέπει νὰ  
τὰς θεωρῶμεν ἐν τοσοῦτῳ ὡς τῷ ὄντι ἀληθεῖς, ἢ  
ὡς ἔγγιστα τῆς ἀληθείας, ἕως νὰ εὑρωμεν ἄλλας,  
αἱ ὅποια, ἢ θέλουσι βεβαιώσαι τὰς πρώτας, ἢ  
τὰς ἀναιρέσαι, ἢ τὰς δείξει ὑποκειμέναις εἰς ἑξαι-  
ρεσιν τινά“.

Ἡ Φυσικὴ τελειοποιεῖται διὰ τῆς παρατηρή-  
σεως. Ἐπίστευον ποτὲ, ὅτι ἡ μαγνητικὴ σφῆρι πάν-  
τοτε τὸν ἕνα τῆς πόλον πρὸς ἄρκτον· εἶτα ὁμῶς



ἐφάνη, ὅτι ἡ διεύθυνσις αὐτῆς ὑπόκειται εἰς μεταβολάς.

Ὁ φυσικός πρέπει νὰ ἦναι ἀκριβῆς εἰς τὰς παρατηρήσεις του.

7. Διὰ νὰ μὴν ἀπατάται εὐκόλως εἰς τὰς παρατηρήσεις του ὁ φυσικός, πρέπει νὰ ἔχη ἐντελῆ ὄργανα. Μαριόττος, ἐπειδὴ δὲν εἶχεν ἐντελῆ πρίσματα, δὲν ἠμπόρεσε νὰ ἐπιτύχη εἰς τὰ τοῦ Νεύτωνος περὶ τοῦ φωτὸς πειράματα.

Πρέπει νὰ ἐπαναλαμβάνη πολλάκις τὸ αὐτὸ πείραμα, καὶ ὅταν εὕρισκῃ ἐναντία φαινόμενα, πρέπει νὰ μένῃ εἰς ἀμφιβολίαν, καὶ νὰ μὴν ἀποφασίζῃ εὐθύς.

### Περὶ Ἰδιοτήτων τῶν σωμάτων.

Γενικαὶ Ἰδιότητες.

8. Δὲν καυχῶνται οἱ φυσικοὶ, ὅτι ἠξεύρουσι πάσας τὰς κοινὰς Ἰδιότητας τῶν σωμάτων καὶ τὰς ἰδιαιτέρας ἐνὸς ἐκάστου· μερικὰ ὅμως τούτων κατηγορούμενα τὰ σοχάζονται ἐν τοσοῦτῳ ὡς προκαταρκτικὰ, ἕως νὰ εὕρωσιν ἄλλο τι, τὸ ὅποιον θέλει ἀποδειχθῆ ὡς αἷτιον τούτων τῶν νομιζομένων αἰτίων· τοιαύτη εἶναι ἡ ἔκτασις, τὸ σχῆμα ἐν γενεῖ, ἡ κίνησις κ. τ. Καὶ ταῦτα εἶναι πάντα τε ἀπὸ τὸ σῶμα ἀχώριστα εἰς πᾶσαν αὐτῶν κατάστασιν, καὶ εἰς πᾶσαν περίστασιν.

Μερικαὶ Ἰδιότητες.

9. Μερικαὶ Ἰδιότητες εἶναι, ὅσαι δὲν ἀνήκουσιν εἰς πάντα τὰ σώματα, ἀλλὰ κατὰ τινὰς περιστάσεις· τοιαῦται Ἰδιότητες λέγονται μερικαὶ ὡς εἶναι τὸ ὑγρὸν, τὸ ὅποιον διὰ νὰ διατηρῆται, πρέπει νὰ συντρέξῃ τὸ θερμαντικόν, τὸ σχῆμα, τὸ μέγεθος, καὶ ἡ κίνησις τῶν μερῶν τοῦ σώματος.