

ἢ ἄλατος· ὅθεν πρέπειν ἔχει πόρος, εἰς τὴν ὁποῖαν εἰσέρχεται αὐτό: διότι ἀλλέως δὲν ἐγίνετο ἡ ἀνάλυσις. Δὲν εἶναι λοιπὸν κανένα σῶμα ἐντελῶς πυκνόν.

Ἄν ἐξεύρωμεν νὰ ἐμποδίσωμεν τὴν ἐξάτμισιν ἐνὸς σώματος μὲ τὴν ἐμφραξιν τῶν πόρων, ἐμπορῶμεν νὰ τὸ διατηρῶμεν ἀπὸ τὴν σῆψιν. Οὕτω διατηρεῖ ὁ καπνὸς τὸ κρέας ἀπὸ τὴν σῆψιν μὲ τὴν συμπικνύουσαν δύναμιν, ἀπὸ τὴν ὁποῖαν συσέλλονται οἱ πόροι, ἢ ἐμποδίζεται ἡ εἴσοδος τῆ ἐξωθεν ἀέρος. Ὁπωρικά, βαλμένα εἰς λευκὸν κηρὶ ἀναλυμένον, διατηρῶνται πολὺν καιρὸν ὠραία ἢ καλὰ. Καὶ τὰ ὡὰ μὲ τὸν αὐτὸν τρόπον φυλάττονται πολὺν καιρὸν.

§. 6.

ΤΙ ΕἶΝΑΙ Ἀδιαχώρητον.

Πᾶν σῶμα περιλαμβάνει διὰ τὴν ἑκτασίαν τῆς (§. 2.) τόπον, ἢ ἀποκλείει κάθε ἄλλο σῶμα ἀπὸ τὸν διωρισμένον τῆς τόπον, τὸν ὁποῖον περιέχει· ὅθεν δὲν ἐμπορεῖ ποτὲ ἐκεῖ, ὅπου εἶναι ἓνα, νὰ ἦναι ἐν ταύτῳ ἢ ἄλλο σῶμα. Εἶναι τῶν ἀδυνάτων νὰ ἔχωσι δύο σώματα ἐν ταύτῳ ἓνα ἢ τὸν αὐτὸν τόπον. Ἄν ἓνα σῶμα θέλη νὰ ἔχει τὸν τόπον τῆς ἄλλης, πρέπει νὰ τὸ ἐκβάλῃ πρῶτον ἀπὸ αὐτόν. Αὕτη ἡ πᾶσι τοῖς σώμασι προσήκουσα ιδιότης, καθ' ἣν περιλαμβάνουσιν αὐτὰ πάντοτε ἓναν διωρισμένον τόπον, ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἀποκλείουσι κάθε ἄλλο σῶμα, λέγεται Ἀδιαχώρητον, ἢ ἀδιαπέρασον.

Ὅχι μόνον ὅλον τὸ σῶμα εἶναι ἀδιαχώρητον, ἀλλὰ καὶ τὰ καθ' ἑκαστα αὐτῆ μέρη εἶναι ἀδιαχώρητα: διότι κάθε μέρος τῆ σώματος, τὸ ὁποῖον ἐννοῶ καθ' ἑαυτὸ ὑφ' ἑσῶς, καὶ διαφορετικὸν ἀπὸ τὰλλα μέρη τῆ σώματος, πρέπει νὰ ἔχη καὶ ἕναν διωρισμένον τόπον, εἰς τὸν ὁποῖον εὐρίσκεται, καὶ ἀπὸ τὸν ὁποῖον ἐμποδίζει κάθε ἄλλο. Καθ' ἑκαστα δύο διάφορα μέρη λοιπὸν πρέπει νὰ ἔχωσι καὶ διαφορετικὰς τῶπες, καὶ εἶναι ἀντίφασσις καὶ ἀδύνατον νὰ ἦναι καὶ τὰ δύο ὁμῶς εἰς ἕνα καὶ τὸν αὐτὸν τόπον. Εἶναι λοιπὸν ἀδιαχώρητα.

Ἀλήθεια εἶναι, ὅτι ἐμβαίνει πολλάκις ἕνα σῶμα εἰς τὸ ἄλλο, λόγῳ χάριν τὸ ὕδωρ εἰς τὸ ξύλον, τὸ πῦρ εἰς τὸ σίδηρον, ὅπῃ λοιπὸν ἤθελε πιθεύσει τις, ὅτι ἐδῶ δὲν ἔχει χῶραν τὸ ἀδιαχώρητον. Ἀλλὰ τὸ τοιῦτον σῶμα, τὸ ὁποῖον ἐμβαίνει εἰς ἄλλο, δὲν ἐμβαίνει εἰς αὐτὰ τὰ μέρη τῆ σώματος, μόνον εἰς τὰς πόρους, οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται μεταξύ τῶν μερῶν αὐτῆ.

Τὸ ἀδιαχώρητον τῶν σωμάτων ἐνεργεῖ πολὺ εἰς τὴν προσβολήν: διότι ἂν ἦσαν ὅλα τὰ σώματα διαχωρητὰ, πᾶν σῶμα ὅπῃ κινεῖται ἤθελε τρέχει εἰς ὅλα τὰ μέρη, χωρὶς νὰ εὖρη πεθενὰ τὴν παραμικρὰν ἀντίφασσιν. Ἀλλ' ἐπειδὴ ὅλα τὰ σώματα εἶναι ἀδιαχώρητα, τὸ κινέμενον σῶμα, εὐθὺς ὅπῃ ἔλθῃ εἰς ἕναν τόπον, τὸν ὁποῖον περιέχει ἄλλο σῶμα, δὲν ἐμπορεῖ νὰ διατηρῇ τὴν κίνησίν τε ἀμετάβλητον, χωρὶς νὰ τὸ διώξῃ ἀπὸ τὸν τόπον τε. Ἡ κατάστα-

σις ἔ τῶν δύο σωμάτων λοιπὸν μεταβάλλεται, ἐπειδὴ ἀρχίζου ἀμφότερα νὰ ἐνεργῶσιν ἕν εἰς τὸ ἄλλο, ἔ ἔτις ἀκολουθεῖ προσβολὴ ἢ σύγκρουσις.

Εἰς τὰ ῥευστὰ σώματα, τῶν ὁποίων τὰ μέρη πολλὰ εὐκόλα χωρίζονται, ἢ ἀντίστασις εἶναι πολλακίς ἐλαχίστη. Οὕτως ἡμεῖς ἐμποροῦμεν μὲ εὐκολίαν νὰ κινώμεθα διὰ τῆ ἀέρος, ἀπὸ τὸν ὁποῖον παντὲ περιεχόμεθα, ὡς νὰ ἦτον πάντῃ κενὸς ὁ τόπος, τὸν ὁποῖον περιλαμβάνει. Εἰς μίαν κισωτὸν γεμάτην ἀπὸ ἀέρα χωρῶσι ἔ ἄλλα πράγματα μέσα. Ὁ ἀήρ δηλαδὴ εὐκόλα πυκνῆται ἔως εἰς ἕναν βαθμὸν, ἔ τὰ μερίδιά τε τρέχουσιν εἰς ὅλα τὰ μέρη. Εὐθὺς ὁμοῦς ὅπῃ πυκνωθῆ ἔως εἰς ἕναν βαθμὸν, ἔ δὲν ἐμποροῦν πλέον τὰ μερίδιά τε νὰ συσέλλωνται, τότε ἀνθίσταται, καθὼς κάθε ἄλλο σῶμα. Ἄς βυθίσῃ τις, διὰ νὰ πληροφορηθῆ ὀφθαλμοφανῶς περὶ τῆς ἀληθείας τῶν λεγομένων, ἔν ἄδειον ποτήριον ἀνάπαλιν εἰς ἕν ἀγγεῖον γεμάτον μὲ νερὸν, ἂν κρατῆ τὸ ποτήριον πολλὰ ὀρθὸν, ἢ κατὰ κἀβετον, θέλει ἐμβῆ βέβαιε ὀλίγον νερὸν μέσα, ἐπειδὴ ὁ ἀήρ συσέλλεται ἢτοι μαζόνεται, ἀλλὰ πάντοτε θέλει μείνει ἀκόμη ἰκανὸν μέρος τῆ ποτηρίε ἀδειον ἀπὸ τὸ νερὸν, ὅσον ἔ ἂν τὸ βυθίσῃ μέσα. Εἰς τὸν τόπον, τὸν ὁποῖον περιλαμβάνει ὁ πεπιεσμένος ἀήρ, δὲν ἐμπορεῖ δηλαδὴ νὰ βαλθῆ ἄλλο σῶμα, εὐθὺς ὅπῃ ὁ ἀήρ δὲν συσέλλεται πλέον, τῆτέσιν εἶναι, καθὼς κάθε ἄλλο σῶμα, ἀδιαχώρητον.

Και τὸ ἀδιαχώρητον τῶν σωμάτων εἶναι μία πάνσοφος διάταξις τῆ ποιητῆ: διότι χωρὶς αὐτὸ δὲν ἠμπορέσαμεν μῆτε νὰ κτίζωμεν, μῆτε νὰ περιπατῶμεν, μῆτε νὰ τρώγωμεν εἰς τὴν τράπεζαν, μῆτε νὰ γράφωμεν εἰς τὸ ἀνάβαθρον, ἢ ἔτω καθεξῆς· χωρὶς αὐτὸ δὲν ἤθελεν εἶναι μῆτε προσβολὴ ἢ σύγκρησις τῶν σωμάτων, ἢ ἀκολέθως μῆτε κινήσις.

Ὅτι ὁ ἄνθρωπος μὲ τὸ σῶμά τε περιλαμβάνει τόπον, εἶναι πασίδηλον. Οὗτος ἔν ὁ τόπος εἶναι πάντοτε διωρισμένος τόπος, τουτέστιν ὁ ἄνθρωπος εὐρίσκεται πάντοτε εἰς ἓνα χωριστὸν τόπον, ἢ ἔτω δὲν ἠμπορεῖ νὰ ἦναι εἰς τὸν αὐτὸν καιρὸν εἰς δύο διαφόρους τόπους. Δὲν εἶναι λοιπὸν μωρία τὸ νὰ πισύη τις, ὅτι εὐρίσκονται ἄνθρωποι, οἱ ὁποῖοι ἠμποροῦν εἰς τοῦ αὐτοῦ καιρὸν νὰ ἦναι ἑδῶ καὶ ἐκεῖ, καὶ εἰς περισσότερας τόπους ἐν ταύτῃ νὰ πράττωσι τὰς ἀτοπίας των; Μόνου ὁ ἄφρων, ὅστις δὲν ἔχει τελείως νῦν, ἠμπορεῖ νὰ πισύη τὰ τοιαῦτα.

§. 7.

Τί ἐστιν Ἐλασικόν.

Ἐπειδὴ ὅλα τὰ σώματα εἶναι πορώδη, ἢ ὁ αὐτόν ἐστιν, ἔχουσι πόρος (ῥ. 5), ἠμποροῦν νὰ συσέλλωνται εἰς σενώτερον τόπον, εἰάν ἐνεργῇ μία ἰκανὴ δύναμις εἰς αὐτά. ἔχουσι λοιπὸν τὴν ιδιότητα νὰ συσέλλωνται ὑπό τινος ἀναλόγου δυνάμεως, τῆς ἐξ ἧς νὰ μαζόνωνται εἰς σενώτερον τόπον. Αὕτη ἢ προσήκουσα πᾶσι τοῖς σώμασιν ιδιότης καλεῖται συσφαλτικὴ δύναμις,

Ἄλλ' ἢ σύστασις ἐνὸς σώματος, καὶ ἢ σμίκρυν-
 σις τῶν πόρων τῶν συστατικῶν αὐτῆ μορίων προβαί-
 νει μόνον μέχρι τινὸς βαθμῆς: διότι κανένα σῶμα δὲν
 συσέλλεται τόσον, ὥστε νὰ χάσῃ ὅλην τὴν ἔκ-
 τασιν. Ἐὰν παρ. χάριν λάβῃς τὸν χειμῶνα μίαν
 πυγμὴν χιόνος, δύνασαι, ἂν τὴν σφίγξῃς μὲ τὴν
 χεῖρά σου, νὰ τὴν πιέσῃς ἢ νὰ τὴν ζελίσῃς, ὅμως δὲν
 δύνασαι μὲ κανέναν τρόπον, καὶ ἂν μεταχειριωθῇς
 ὅλας τὰς δυνάμεις, νὰ τὴν πιέσῃς τόσον, ὥστε νὰ
 χάσῃ ὅλην τὴν ἔκτασιν. Τῆτο συνεπιφέρει ἀναγκαίως
 τὸ ἀδιαχώρητον τῶν συστατικῶν μερῶν ἐνὸς σώματος
 (S. 6.), ἐπειδὴ διὰ ταύτην τὴν ιδιότητα εἶναι τῶν
 ἀδυνάτων τὰ διάφορα ὑλικά μόρια ἐνὸς σώματος νὰ
 περιέχωσιν ἕνα καὶ τὸν αὐτὸν τόπον. Ἐὰν ἔν ζελήσῃ
 τις μὲ βίαν νὰ τὰ φέρῃ εἰς ζενώτερον τόπον, χω-
 ρὶς νὰ εὐρίσκωνται πόροι εἰς αὐτὸ, ἀνθίστανται αὐτὰ,
 καὶ διατηροῦσι πάντοτε τὴν ἔκτασιν. Ἐντεῦθεν προέρ-
 χεται, ὅτι τὸ πεπιεσμένον καὶ συνεσαλμένον εἰς ζε-
 νότερον τόπον σῶμα ἐπιστρέφει πάλιν εἰς τὸν πρῶτον
 τόπον, ἂν παύσῃ ἢ ἐνεργῆσα εἰς αὐτὸ δύναμις.

Ἄς πέσῃ λόγῳ χάριν μία ἐλεφαντίνη σφαῖρα
 ἐπάνω εἰς μίαν μαρμαρένιαν πλάκα χρωματισμένην
 μὲ λεπτὴν βαφὴν, ἢ ἀλειμμένην μὲ πάχος, αὐτὴ
 συσέλλεται νὰ ἀπὸ τὴν προσβολὴν τῆς σφαίρας, καὶ
 λαμβάνει διὰ μίαν σιγμὴν ὀλίγοντι πλατύτερον σχῆ-
 μα, καθὼς εἶναι φανερόν ἀπὸ τὸ σημεῖον, τὸ ὅποιον
 ἀπομένει εἰς τὸ χρῶμα ἢ εἰς τὸ πάχος, ὅμως εὐθὺς

ὅπῃ περάσῃ ἢ ἐνέργεια τῆς προσβολῆς, λαμβάνει ἀφ' ἑαυτῆς πάλιν τὸ πρῶτόν της σχῆμα, καὶ τῆτο εἶναι ἢ αἰτία τῆς ἀναπηδήσεως. Ὁμοίως καὶ τὸ τόξον, ἂν τὸ τευτώση τις διὰ τῆς ἐν αὐτῷ εὐρισκομένης χορδῆς, ὅπερ ἔστιν, ἂν τῷ δώσει καμπυλώτερον σχῆμα, εὐθὺς ὅπῃ ἢ ἐπιτείνουσα δύναμις πάυση, ἢ ἢ χορδὴ κοπῆ, λαμβάνει πάλιν τὸ πρῶτόν της σχῆμα.

Αὕτη ἐν ἢ ιδιότης τῶν σωμάτων, καθ' ἢν, ὅταν φερθῶσιν εἰς ἕτερον σχῆμα, ἢ συσπασθῶσιν εἰς σενώτερον τόπον, καταντῶσιν ἀφ' ἑαυτῶν πάλιν εἰς τὸ πρῶτον σχῆμα ἢ εἰς τὸν πρῶτον τόπον, ἂν παύση ἢ ἐνεργῆσα εἰς αὐτὰ δύναμις, λέγεται Ἐλασικὸν ἢ Ἐλασικότης.

Ὅλα τὰ γνωστὰ ἡμῖν σώματα εἶναι εἰς ἕναν καὶ ποιον βαθμὸν ἔλασικὰ, ἢ ἔχουσιν ἔλασικότητα. Ἀλλὰ κυρίως λέγονται ἔλασικὰ μόνον ἐκεῖνα τὰ σώματα, εἰς τὰ ὅποια δείχνεται κατ' ἐξαιρετον τρόπον αὕτη ἢ ιδιότης, καθὼς λόγῃ χάριν τὸ σύρμα, τὰ πτερὰ τῶν πτηνῶν, αἱ τρίχες, τὸ μαλλίον, τὸ βαμβάκιον, τὰ δέρματα, τὰ μέταλλα, αἱ χορδαί, τὰ καννάθινα χοινία κτλ. Μεταξὺ τῶν ῥευστῶν σωμάτων εἶναι οἱ ἀτμοὶ καὶ τὰ εἶδη τῆ ἀέρος κατ' ἐξαιρετον τρόπον ἔλασικὰ σώματα.

Εἶναι μερικὰ σώματα, τὰ ὅποια καθ' ἑαυτὰ δὲν εἶναι τόσον ἔλασικὰ, ἀλλὰ μιγνύμενα μετ' ἀλλήλων ἔχουσι μεγάλην ἔλασικὴν δύναμιν. Παρ. χάριν ὁ κασίτερος καὶ ὁ χαλκός, ἕκαστος καθ' ἑαυτὸν εἶναι ὀλί-

γον ἔλασικὸς, ἀναλυθέντες δὲ ὁμῶς καὶ εἰς κώδωνα μεταχυθέντες δείχνουσι μεγαλωτάτην ἔλασικὴν δύναμιν. Τὰ λοιπὰ μέταλλα γίνονται ἔλασικὰ διὰ τῆς ψυχρᾶς σφυρηλασίας. Ἄν κόψη τις ἀπὸ μίαν χαλκίνην πλάκα δύο ἴσα μεγάλα κομμάτια, καὶ σφυροκοπήσῃ τὸ ἓνα ψυχρὸν, λυγίσῃ ἔπειτα καὶ τὰ δύο, τὸ σφυροκοπημένον θέλει εἶναι ἔλασικόν, τετέσι θέλει δοκιμάσῃ νὰ λάβῃ πάλιν τὸ πρῶτόν τε σχῆμα, τὸ δὲ ἕτερον θέλει διατηρήσῃ σχεδὸν ὅλην τὴν δοθεῖσαν καμπυλότητα. Ἡ θαυμασιωτάτη αὐξήσις τῆς ἔλασικῆς δυνάμεως εἶναι ἡ σύμωσις τῆς χάλυβος, ὅταν σβύνεται πεπυρρημένος εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ.

Ἡ ἔλασικὴ δύναμις γίνεται μὲ τὴν πολλὴν καὶ συνεχῆ ἐπίτασιν ἢ σύσασιν ἀρκετὰ ἀσθενεσέρα. Τὸ πολλάκις ἢ πολὺν καιρὸν τεντωμένον τόξον βλάπτεται τέλος πάντων, καὶ διατηρεῖ τὴν καμπυλότητα, τὴν ὁποῖαν τῷ ἔδωκεν ἡ ἐπίτασις. Αἱ τρίχες τὸ μαλλίον, καὶ τὰ πτερὰ, μὲ τὰ ὁποῖα γεμίζουσι τὰ σρώματα καὶ τὰ προσκέφαλα, χάνουσι μὲ τὸν καιρὸν τὴν ἔλασικὴν τῶν δυνάμιν πάντοτε περισσότερον.

Πρὸς τέτοις πρέπει νὰ σημειώσωμεν, ὅτι ἡ ἔλασικὴ δύναμις ἔχει τὴν ὄρθε τῆς. Τὸ πολλὰ ἐντεταμένον τόξον, ὅσον ἔλασικόν καὶ ἂν ᾖναι, λακίζεσθαι. Τὰ λίαν σφυρήλατα ἢ κτυπημένα μέταλλα συντρίβονται προτιήτερα, παρὰ τὴν αὐξήσιν περισσότερου ἢ ἔλασικῆς τῶν δυνάμιν. Μία χορδὴ ὑπὲρ τὸ μέτρον

ἐπιτεταμένη, ἢ ἂν δὲν κοπῆ, δὲν ἐπιστρέφει πάλιν εἰς τὸ πρῶτόν της μάκρος.

Ἡ ἔλασικὴ δύναμις εἶναι μία τῶν ἀξιολογωτάτων ἰδιοτήτων τῶν σωμάτων. Ἀλλὰ ἢ πρὸς τὸ συμφέρον τῶν ἀνθρώπων συντείνει πάμπολυ. Πόσον ὠφέλιμα δὲν εἶναι λόγῳ χάριν τὰ ἐγκόλπια ὠρολόγια! Καὶ τί κινεῖ ἢ διατηρεῖ τὲς ἐν αὐτοῖς εὐρισκομένους τροχίσκους, οἱ ὅποιοι περιστρέφουσι τὸν δείκτην; Οὐδὲν ἄλλο παρὰ μόνον τὸ ἐλατήριον, τὸ ὅποιον διὰ τὴν ἐλασικότητά τε θέλει νὰ ἀπολυθῆ ἀπὸ τὸν σφόνδυλον, περὶ τὸν ὅποιον τυλίττεται, ἢ νὰ ἐκταθῆ. Πόσαι δὲ ἄλλαι μηχαναὶ, αἱ ὅποια εἶναι πολυωφελεῖς εἰς τὸν κοινὸν βίον, ἢ ἔπρεπε νὰ τὰς κινῶσιν ἀλλέως οἱ ἄνθρωποι, κινῶνται διὰ τῶν τοιούτων ἐλατηρίων!

§. 8.

Τί ἐστὶ τὸ Κινεῖσθαι καὶ Κίνησις.

Πᾶν σῶμα ἐμπορεῖ νὰ μεταβάλλῃ τὸν τόπον τε, εἰὰν λάβῃ ἔξωθεν μίαν ἰκανὴν προσβολὴν, τῆς τε πᾶν σῶμα εἶναι κινήτῳ. Λοιπὸν τὸ Κινεῖσθαι, ἢ τὸ Κινήτῳ εἶναι μία ἰδιότης τῶν σωμάτων, τὸ νὰ ἔχωσι δύναμιν νὰ κινῶνται. Ἐπειδὴ ἢ δὲν εἶναι κανὲν σῶμα γνωστὸν, τὸ ὅποιον νὰ μὴν ἐμπρῶν νὰ κινήται ὑπὸ ἰκανῶν δυνάμεων, ἢ ἡ αἰτία τῆς κινήσεως γίνεται περισσότερον πάντοτε ὑπὸ ἐξωτερικῶν κωλυμάτων ἢ ἐμποδίων, καθὼς ὑπὸ τῆς συμπήξεως,

τῆς τριβῆς, καὶ τῶν παρομοίων· διὰ τῆτο τὰ Κινεῖσθαι θεωρεῖται ὡς κοινὴ ἰδιότης τῶν σωμάτων.

Ἐπὶ τὴν Κίνησιν ἑνὸς σώματος λοιπὸν ἐννοῦμεν τὴν μεταβολὴν τῆς τόπου, τὸν ὁποῖον περιλαμβάνει· ἢ τὴν κατάστασιν ἑνὸς σώματος, εἰς τὴν ὁποίαν μεταβάλλει τὸν τόπον τῆς. Ἐὰν ἓνα σῶμα μεταβαίῃ ἀπὸ ἑνὸς τόπου εἰς ἄλλον, κινεῖται· ἐν ὅσῳ δὲ τὸ σῶμα μένει εἰς ἕνα τόπον, ἡρεμεῖ. Ὅταν παρὰ χάριν ρίπτωμεν ἡμεῖς ἕνα λίθον, μεταβάλλει τὸν τόπον καὶ κινεῖται· ὅταν προβαίνωμεν ἔξω εἰς τὴν πλατείαν, κινῶμεθα ὁμοίως, ἐπειδὴ μεταβάλλομεν τὸν τόπον μας.

Ἄλλ' ὁ τόπος εἶναι διττός: Ἀπόλυτος καὶ Σχετικός. Ἀπόλυτος τόπος εἶναι ἐκεῖνος, τὸν ὁποῖον περιέχει πραγματικῶς ἓνα σῶμα, καθὼς λόγῳ χάριν ἐκεῖνο τὸ μέρος τῆς δωματίου, εἰς τὸ ὁποῖον τώρα ἓνας εὐρίσκεται. Σχετικὸς δὲ τόπος εἶναι ἢ θέσις καὶ ἢ ἀπόστασις, τὰς ὁποίας ἔχουσι τὰ σώματα ἀναμεταξύτων, καθὼς τὸ ναὶ κῆται ἓνα σῶμα εἰς τὰ δεξιὰ ἢ εἰς τὰ ἀριστερά, ἐπάνω ἢ κάτω, ἔμπροσθεν ἢ ὀπίσθεν, εἰς τόσῃν ἢ τόσῃν ἀπόστασιν. Ταύτην τὴν διαφορὰν πρέπει καλῶς νὰ σημειώσῃ ὁ ἀναγνώστης, διὰ νὰ καταλαμβάνῃ τὰ λεγόμενα, καὶ μάλιστα ὅταν ἦναι λόγος περὶ ἀστρονομικῶν πραγμάτων. Ὅταν φερέτω εἰπεῖν ἀναγινώσκῃ εἰς τὸ μηνολόγιον, ὅτι ἡ σελήνη ἢ ἄλλοις τῆς πλανήτης ἴσεται εἰς τὸ σημεῖον τῆς

Κριῦ ἢ τῷ Ταύρῳ, δὲν πρέπει ποτὲ νὰ νοήσῃ τὸν ἀπόλυτον, ἀλλὰ πάντοτε τὸν σχετικὸν τόπον.

Καθὼς ἔν ὁ τόπος, ἔτω καὶ ἡ κίνησις εἶναι διττή: Ἀληθὴς καὶ Φαινομένη. Ὅταν ἡμεῖς μεταβαίνωμεν ἀπὸ ἓνα δωμάτιον εἰς τὸ ἄλλο, κινέμεθα, καὶ αὕτη ἡ κίνησις μας εἶναι ἀληθὴς. Ὅταν δὲ περνῶμεν ὀγκλίγωρα μὲ τὸ ἀμάξιον ἀπὸ ἓνα δάσος, μᾶς φαίνεται, ὅτι τὰ δένδρα κινῶνται, καὶ αὕτη ἡ κίνησις εἶναι φαινομένη. Ἐπὶ τῆς φαινομένης κινήσεως ἡρεμεί τὸ σῶμα, εἰς τὸ ὁποῖον ἡμεῖς ἀποδίδομεν κίνησιν, καθὼς εἰς τῷτο τὸ παράδειγμα τὰ δένδρα δὲν κινῶνται, ἀλλὰ τὸ ἀμάξιον. Οὕτως εἰς τὸν κοινὸν βίον πιστεύουσιν, ὅτι ὁ ἥλιος κινεῖται περὶ τὴν γῆν, ὅπερ τὸ ἀνάπαλιν αὕτη εἶναι ὅπερ κινεῖται περὶ τὸν ἥλιον. Αὕτη εἶναι ἀληθὴς, ἐκείνη δὲ φαινομένη κίνησις.

Ἐπὶ πάσης κινήσεως διακρίνομεν ἡμεῖς τὴν αἰτίαν ἢ τὴν δύναμιν, ἢ ὁποῖα προξενεῖ τὴν κίνησιν, τὸν ὄγκον ἢ τὴν ποσότητα τῆς ὕλης, ἐκ τῆς ὁποίας σύγκειται: τὸ σῶμα, τὸν δρόμον, τὸν ὁποῖον λαμβάνει τὸ κινέμενόν σῶμα ἀπὸ ἓναν τόπον ἕως εἰς τὸν ἄλλον, καὶ ἂν γίνηται κατ' εὐθείαν γραμμὴν, τὸν ὀνομάζομεν εὐθυσσιν, καὶ τὴν ταχύτητα, ἢ ὁποῖα διορίζεται ἀπὸ τὸν καιρὸν, εἰς τὸν ὁποῖον διανύει τὸ σῶμα ἓνα διάστημα. Οὕτω φέρ' εἶπειν λέγομεν, ὅτι τὸ βόλι ὅπερ ῥίπτεται ὑπὸ τῷ πυροβολικῷ ὅπλῳ πρὸς ἓνα σημεῖον, λαμβάνει τὸν δρόμον πρὸς ἐκεῖνο, καὶ

ὅτι ὁ καιρὸς, εἰς τὸν ὁποῖον φθάσει εἰς τὸ σημάδιον, εἶναι ἢ ταχύτης τε. Ἡ δὴ δύναμις, ὑπὸ τῆς ὁποίας κινεῖται, εἶναι ἢ πύριος κόνις, καὶ αὐτὸ τὸ βόλι εἶναι ὁ ὄγκος, ἢ τὸ κινούμενον σῶμα.

Καθὼς τὸ διάστημα, τὸ ὁποῖον διατρέχει τὸ σῶμα, ἐμπορεῖ νὰ ᾖ ἴσον, ἢ μεγαλειότερον καὶ μικρότερον: ὅτω καὶ ἡ κίνησις εἶναι ἴση, ἢ ταχυνομένη καὶ βραδυνομένη: καὶ ὡς τοιαύτη ἐμπορεῖ νὰ ᾖ πάλιν ἰσοταχῆς ἢ ἰσοβραδῆς, καθὼς ἢ αὐξήσις ἢ ἢ σμίκρυνσις τῆς ταχύτητος γίνεται κατὰ τινὰ, σερεὸν καὶ ἀμετάβλητον νόμον.

Ἰση μὲν εἶναι ἡ κίνησις, εἴαν ἡ ταχύτης μένη πάντοτε ἡ αὐτή. Ταχυνομένη δὲ, εἴαν ἡ ταχύτης συνεχῶς αὐξάνη. Βραδυνομένη δὲ, εἴαν αὐτὴ ἀδιακόπως σμικρύνη. Οὕτω παρ. χάριν ἡ κίνησις τῆ δεικτε ἐνὸς καλῆ ὥρολογίᾳ εἶναι ἴση, ἐπειδὴ εἰς ἴσον καιρὸν διανύει ἴσον διάστημα· ἐκείνη δὲ τῆ ἄνωθεν ἐπὶ τὰ κάτω πίπτοντος λίθου εἶναι ταχυνομένη, ἐπειδὴ ἡ δύναμις τῆς βαρύτητος αὐξάνει πάντοτε τὴν ταχύτητά τε· τῆ δὲ κάτωθεν ἐπὶ τὰ ἄνω ριφθέντος βραδυνομένη, ἐπειδὴ ἡ δύναμις τῆς βαρύτητος ἐπὶ τὰ κάτω βιαζομένη σμικρύνει ἀκαταπαύτως τὴν ταχύτητά τε, καὶ τέλος πάντων ὀλότελα τὴν ἀφανίζει.

Δύο σῶματα τὰ ὁποῖα εἰς ἴσον καιρὸν διανύουσιν ἴσα διαστήματα, ἔχουσιν ἴσην ταχύτητα. Εἴαν καθ' ὑπόθεσιν ἕνας πεζοδρόμος εἰς 3 ὥρας περιπατῇ 2 μίλια, καὶ ἕνας ἄλλος εἰς 3 ὥρας περιπατῇ ὁμοίως

2 μίλια, τίς ἀμφιβάλλει, ὅτι ἡ ταχύτης των δέν εἶναι ἴση. Ἀλλ' ἓνα σῶμα, τὸ ὁποῖον διανύει εἰς τὸν αὐτὸν καιρὸν μεγαλείτερον διάστημα, παρά τὸ ἄλλο, ἢ κάμνει τὸν αὐτὸν δρόμον εἰς ὀλιγώτερον καιρὸν κινεῖται ταχύτερον. Παρ. χάριν ἓνας πεζοδρόμος, ὁ ὁποῖος εἰς 5 ὥρας περιπατεῖ 3 μίλια, περιπατεῖ ταχύτερον, παρ' ἓνας ἄλλος, ὁ ὁποῖος εἰς τὸν αὐτὸν καιρὸν τῶν 5 ὥρῶν περιπατεῖ μόνον 2 μίλια. Ὡσαύτως καὶ ἡ ταχύτης ἑνὸς πεζοδρόμου, ὅστις κάμνει ἓναν δρόμον 3 μιλίων εἰς 5 ὥρας εἶναι ἀναμφιβόλως μεγαλειτέρα, παρ' ἡ ταχύτης ἑνὸς ἄλλου, ὅστις χρειάζεται διὰ τὸν αὐτὸν δρόμον 6 ὥρας.

Κεῖθω ἔν, ὅτι δύο νέοι τρέχουσιν εἰς ἓνα προκείμενον σκοπὸν ἢ σημάδιον, καὶ ὁ ἓνας φθάνει εἰς ἓνα λεπτὸν ἐκεῖ, ὅπερ ὁ ἄλλος ἔκαμεν εἰς τὸν αὐτὸν καιρὸν τὸ ἥμισυ διάστημα τῆ δρόμου, ὁ πρῶτος ἐκινήθη ἀκόμη μίαν φοράν ταχύτερον, παρά ὁ δεύτερος. Ἐνταῦθα λοιπὸν εἶναι οἱ καιροὶ ἴσοι, καὶ τὰ διαστήματα ἄνισα· καὶ ἔτω λέγομεν:

1. Ἐὰν οἱ καιροὶ ἦναι ἴσοι, αἱ ταχύτητες εἶναι ἀνάλογοι μὲ τὰ διαστήματα.

Εἰ δὲ καὶ ὁ ἓνας νέος φθάνει εἰς τὸ σημάδιον εἰς ἓνα λεπτὸν, καὶ ὁ ἄλλος εἰς δύο λεπτά, ἐκεῖνος ἐκινήθη αὖθις ἀκόμη μίαν φοράν ταχύτερον, παρά ἔτος. Ἐνταῦθα εἶναι τὰ διαστήματα ἴσα, καὶ οἱ καιροὶ ἄνισοι· καὶ οὕτω λέγομεν:

2. Ἐὰν τὰ διαστήματα ἦναι ἴσα, καὶ οἱ καιροὶ ἄνισοι, αἱ ταχύτητες εἶναι ἀνάλογοι μὲ τὰς καιρὸς ἀντιστρόφως.

Ἐὰν δὲ δύο σώματα εἰς ἄνιστοι καιροὶ διανύωσιν ἄνιστα διαστήματα, εὐρίσκονται αἱ ταχύτητές των, εἰάν διαιρεθῶσι τὰ διαστήματα μὲ τὰς καιρὸς. Ἄς διατρέχη παρ. χάριν ἕνα βόλι εἰς 2 δεύτερα λεπτά 600 πόδας, καὶ ἕν ἄλλο εἰς 4 δεύτερα 200 πόδας. Ἄν διαιρεθῶσιν οἱ 600 πόδες μὲ τὰ 2 δεύτερα, προκύπτει τὸ πηλίκον 300· λοιπὸν τὸ πρῶτον βόλι διατρέχει εἰς 1 δεύτερον λεπτόν 300 πόδας. Πάλιν ἂν διαιρεθῶσιν οἱ 200 πόδες μὲ τὰ 4 δεύτερα, προκύπτει τὸ πηλίκον 50· τὸ ἄλλο βόλι λοιπὸν διέτρεξεν εἰς 1 δεύτερον λεπτόν 50. Ἄλλ' ἢ ταχύτης τῆ πρώτης βολῆς πρὸς τὴν ταχύτητα τῆ δευτέρας εἶναι, ὡς τὸ πηλίκον 300 πρὸς τὸ πηλίκον 50· λοιπὸν ἢ ταχύτης τῆ πρώτης βολῆς εἶναι ἑξαπλασία ἀπὸ τὴν ταχύτητα τῆ δευτέρας, ἐπειδὴ ὁ 300 ἀριθμὸς εἶναι ἑξαπλάσιος τῆ 50. Ὅμως αὕτη εὐρέθη διὰ τῆς διαιρέσεως τῶν διαστημάτων μὲ τὰς καιρὸς· ἀκολούθως

3. Αἱ ταχύτητες τῶν κινουμένων σωμάτων ἐν γένει εἶναι, ὡς τὰ διαστήματα διαιρεθέντα μὲ τὰς καιρὸς.

Ὅταν ἦναι λόγος περὶ τῆς ποσότητος τῆς κινήσεως, δύο πράγματα πρέπει νὰ σοχαζώμεθα, τὸν ὄγκον δηλαδὴ τῆ σώματος, καὶ τὴν ταχύτητα, μὲ τὴν ὁποίαν κινεῖται. Ἡ ποσότης τῆς κινήσεως λοι-

πὸν εἶναι ὅλη ἢ κινήσις τῆ σώματος, καὶ εὐρίσκειται, ἂν πολλαπλασιασθῇ ἢ ταχύτης τῆ σώματος μὲ τὸν ὄγκον τῆ. Διὰ τῆτο ἂν δύο σώματα ἔχωσιν ἴσους ὄγκους, ἀλλ' ἢ ταχύτης τῆ πρώτης εἶναι διπλασία παρὰ τῆ δευτέρας, τὸ πρῶτον σῶμα ἔχει διπλασίαν ποσότητα τῆς κινήσεως, καὶ ἀκολούθως διπλασίαν δύναμιν παρὰ τὸ δεύτερον. Οὕτως ἓνα βόλι ριπτόμενον ἀπὸ τὸ τρυφεκί ἐνεργεῖ περισσότερον, παρὰ ἀπὸ τὴν χεῖρα, ἐπειδὴ λαμβάνει περισσότεραν δύναμιν ἀπὸ τὴν πύριον κόνιν, παρὰ ἀπὸ τὴν χεῖρα. Τὸ αὐτὸ εἶναι, εἰάν ἢ ταχύτης ἀμφοτέρων ἦναι ἢ αὐτὴ, ἀλλ' ὁ ὄγκος τῆ πρώτης ἦναι διπλάσιος παρὰ τῆ δευτέρας. Οὕτω τὸ βόλι τῆ κανονίς ἔχει πολὺ μεγαλειτέραν δύναμιν παρὰ ἐκεῖνο τῆ τρυφεκίς, ἂν καὶ τὸ βόλι τῆ τρυφεκίς διώκεται ὑπὸ τῆς πυρίς κόνεως μὲ ἴσην ταχύτητα. Μεγαλειτέρα βόλια τῆ κανονίς πάλιν ἐνεργῶσι περισσότερον ἀπὸ τὰ μικρότερα. Ἐάν λοιπὸν ἓνα σῶμα ἔχη διπλάσιον ὄγκον παρὰ τὸ ἄλλο, πρέπει ἐπὶ τῆς ἴσης ταχύτητος καὶ ἢ ποσότης τῆς κινήσεως, καὶ ἀκολούθως καὶ ἢ δυναμὶς τῆ νὰ ἦναι διπλασία ἀπὸ τὴν δύναμιν τῆ ἄλλης.

§. 9.

Νόμοι τῆς Κινήσεως.

Ὅλα τὰ σώματα ἐπὶ τῆς κινήσεως πρέπει νὰ ἀκολουθῶσι τῆς ἀμεταβλήτους νόμους, τῆς ὁποίας ὁ

πανθενής ἢ πάνσοφος Θεὸς ἔβαλεν εἰς τὴν φύσιν.
Οὗτοι οἱ νόμοι εἰσὶν οἱ ἐξῆς.

Νόμος Α΄.

Πᾶν σῶμα ἀνθίσταται τῇ κινήσει κατὰ τὸν μεγαλειότερον ἢ μικρότερον ὄγκον περισσότερον ἢ ὀλιγώτερον. Πρέπει λοιπὸν, εἴαν ἡρεμῇ ἢ μὲνη ἐν τῇ ἡρεμίᾳ, τὴν ὁποῖαν κατάστασιν τῆ σῶματος ὀνομάξουσιν Ἀδρανείαν, ἢ κοινότερον ἢ εἰπῶμεν ἀδυναμίαν, ἕως ἢ ἐνεργήσῃ μία δύναμις εἰς αὐτὸ, ἢ ὁποῖα εἶναι ἰκανὴ ἢ ἀπροξενήσῃ κίνησιν. Τὸ ἄπαξ δὲ κινήθῃ σῶμα, ἀνάγκη ἢ κινήται συνεχῶς μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, ἢ κατὰ τὴν αὐτὴν εὐθυνσιν, ἕως ἢ ἢ τὸ βιάσῃ ἄλλη τις δύναμις ἢ μεταβάλη τὴν κατάστασίν τε.

Ἀπόδειξις. Ὅτι τὸ ἡρεμῆ σῶμα πρέπει ἀίποτε ἢ ἡρεμῇ, ἢ ἢ μὲνη εἰς τὴν κατάστασιν τῆς ἀδρανείας, ἢ ἢ δὲν ἐνεργήσῃ καμία δύναμις εἰς αὐτὸ, πρέπει ἢ ἢναι διὰ τῆτο ἀληθές, ἐπειδὴ δὲν εἶναι ἀποχρῶν λόγος, διὰ τί ἢ κινήται: διότι ἢ προτέρα τε κατάστασις, δηλονότι ἢ ἡρεμία, δὲν ἐμπορεῖ ἢ ἢναι αἰτία τῆς κινήσεως, ἐπειδὴ ἢ ἡρεμία δὲν περιέχει τίποτε, ἀπὸ τὸ ὅποσον δύναται ἢ παραχθῇ ἢ κίνησις. Ὡσαύτως ἀποδείκνυται, ὅτι τὸ κινή-

θὲν σῶμα πρέψει μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα καὶ κατὰ τὴν αὐτὴν εὐθυυσιν νὰ κινῆται, εἰάν μία ἄλλη δύναμις δὲν μεταβάλη τὴν κίνησίν τε: διότι εἰάν τὸ κινηθὲν σῶμα ἔπαυε νὰ κινῆται, ἢ καὶν μετέβαλλε τὴν ταχύτητά τε ἢ τὴν εὐθυυσίν τε, ἔπρεπεν ἐξ ἀνάγκης νὰ ἦναι μία αἰτία, ἢ ὁποία ἤθελε προξενήσει ταύτην τὴν κίνησιν. Ἀλλὰ τοιαύτη αἰτία δὲν εἶναι, ἐπειδὴ προῦποτίθεται, ὅτι καμία ἄλλη δύναμις δὲν ἐνεργεῖ εἰς αὐτό, ἀκολέθως πρέπει τὸ κινηθὲν σῶμα μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα καὶ κατὰ τὴν αὐτὴν εὐθυυσιν νὰ κινῆται, ἔως νὰ ἐνεργήσῃ μία ἄλλη δύναμις εἰς αὐτό, καὶ νὰ μεταβάλη τὴν κίνησίν τε.

Τὸ δεύτερον φαίνεται ὅτι εἶναι ψευδές, ἐπειδὴ ἢ πείρα καὶ ἢ παρατήρησις δεικνύσσι τὸ ἐναντίον: διότι τὸ ἄπαξ κινηθὲν σῶμα δὲν συνεχίζει πολὺν καιρὸν τὴν κίνησίν τε. Ὁμοίως καὶ τὰ βόλια, τὰ ὅποια μὲ τὴν δύναμιν τῆς πυρίβ κόνεως κινῶνται σφοδρῶς, μετ' ὀλίγας στιγμᾶς ἐπιστρέφουσι πάλιν εἰς τὴν κατάστασιν τῆς ἠρεμίας. Ὅθεν μέχρι τῆς σήμερον ἀκόμη δὲν ἐδυνήθη κανένας τεχνίτης νὰ κατασκευάσῃ μίαν αἰκίνητον μηχανήν, ἢ ὁποία ἤθελε συνεχίζει τὴν ἀρξαμένην κίνησιν, χωρὶς νὰ προσίθωνται νέαι δυνάμεις εἰς αὐτήν. Ἀλλ' αὗται αἱ παρατηρήσεις δὲν ἀναιρῶσι τὸν ἀνωτέρω νόμον τῆς φύσεως: διότι πρέπει νὰ σοχαθῶμεν, ὅτι ἢ ἐλάττωσις καὶ ἢ ἀποσέρησις τῆς κινήσεως εἰς τὰς μηχανὰς, καὶ εἰς ὅλα ἀπλῶς τὰ κινῶμενα σώματα προέρχεται ἀπὸ τὴν τριβὴν καὶ ἀπὸ

τὴν ἀντίστασιν τῆ ἀέρος, ἢ ἄλλων σώμάτων, εἰς τὰ ὅποια προσκρέουσιν. Ἐὰν ἔν ἔλειπον ταῦτα τὰ ἐμπόδια, τὸ ἅπαξ κινήθην σῶμα ἤθελε συνεχίζει ἀναμφιβόλως τὴν κίνησιν τε ἀδιακόπως μεῖσιν ταχύτητα καὶ κατὰ τὴν αὐτὴν εὐθυσίαν.

Τοιοῦτον παράδειγμα ἔχομεν ἡμεῖς εἰς τὰ ἐράνια σώματα, τὰ ὅποια συνεχῶς διατηροῦνται εἰς τὰς τροχιάς των μετὰ τὴν δοθείσαν αὐτοῖς κίνησιν. Τίς δὲ ἐκίνησε τὰτα κατ' ἀρχάς; Ἡ αἰτία ταύτης τῆς κινήσεως, καθὼς καὶ ὅλων τῶν ἄλλων κινήσεων, δὲν ὑπάρχει εἰς τὴν φύσιν, ἀλλ' εἰς τὸ ἀνώτατον Οὐ, τὸ ὅποιον εἶναι καθὼς τὸ πρῶτον κινῶν αἷτιον, ἔτω καὶ αἷτιον τῆ Παντός.

Γίνεται δὲ ἡ τριβὴ, εἰάν τὰ ὑψώματα ἑνὸς σώματος ἐμβαίνωσιν εἰς τὰ κοιλώματα τῆ ἄλλης ἐν τῷ κινεῖσθαι. Ἐκ τῆτε ἀκολουθεῖ ἀντίστασις μεταξὺ τῶν μερῶν, τὰ ὅποια ἐμποδίζουσιν ὅπως τὴν κίνησιν. Διὰ τὴν σηκωθῆ ἐν τῆτο τὸ ἐμπόδιον ὅπως εἰς τὰς μηχανὰς, ἀλείφονται αἱ τριβόμεναι ἐπιφάνειαι μετ' ἔλαιον ἢ μετ' ἀξύγγι, διὰ τῆ ὅποιον γεμίζουσι τὰ κοιλώματα τῶν ἐπιφανειῶν, καὶ ἔτως εὐκολύνεται ἡ κίνησις. Εἰς τὸ ἐκλίσημα ἐπάνω εἰς τὸν πάγον δὲν εἶναι τόσον μεγάλη ἡ ἀντίστασις τῆ ἀέρος, καὶ ὅμως ἡ ταχεῖα κίνησις δι' ἐκείνην τὴν ὀλίγην ἀντίστασιν, καὶ διὰ τὴν ἐκ τῆ πάγου προσερχομένην τριβὴν πάυει.

Ἀλλ' ἡ τριβὴ εἶναι εἰς πολλὰ πράγματα ἐπωφελής. Παρ. χάριν ἡ τριβὴ τῶν πατένων μας ἐπὶ

τῆ ἐδάφους ἐμποδίζει τὸ ὀλίγημα ἢ ἐκλίσημα. Ὄταν καταβαίνωσι τὰ ἀμάξια ἀπὸ ἀνηφόρας, δένουσι μερικὲς τροχὲς με ἀλύσης, διὰ νὰ ἐμποδίζωσι με τὴν αὔξησιν τῆς τριβῆς τὴν ἐπὶ τὸ ἔμπροσθεν πτώσιν τῆ ἀμαξίας. Πρὸς τέτοις εἶναι ἀναγκαιοτάτη ἐπὶ πολλῶν μηχανῶν, καθὼς ἐπὶ τῆ σφηνός, τῆ κοχλίας, καὶ τῶν παραπλησίων.

Ὄταν κινῆται ἓνα σῶμα διὰ τῆ ἀέρος ἢ διὰ τῆ ὕδατος, πρέπει αὐτὸ, ἐν ᾧ κινεῖται, νὰ διασχίξῃ τὰ μέρια τοῦ ἐνὸς ἢ τοῦ ἄλλου, καὶ νὰ τὰ ἀπωθῆ, τὰ ὅποια ἀνθίστανται εἰς τὴν κίνησιν. Διὰ νὰ σμικρύνωμεν ἔν τὴν ἀντίστασιν τῆ ἀέρος ἢ τῆ ὕδατος, δίδομεν εἰς τὰ σῶματα ὀξεία ἢ σεβλερὰ γήματα, καθὼς εἰς τὰ πλοία. Ἐφρόντισε δὲ καὶ ἡ φύσις νὰ δώσῃ εἰς τὰ ζῶα, καθὼς εἰς τὰ πτηνὰ καὶ εἰς τὰ ὀψάρια, τοιαύτην κατασκευὴν, ἐπειδὴ ἔχουσι πάντοτε νὰ πολεμῶσι με ταῦτα τὰ σῶματα.

Βοηθεῖ ὁμως ἡ ἀντίστασις τῆ ἀέρος τὰ πτηνὰ, καθὼς ἡ ἀντίστασις τῆ ὕδατος τὰ ὀψάρια: διότι χωρὶς τὴν ἀντίστασιν τῆ ἀέρος ἀδύνατον ἦτον τὸ πέταμα τῶν πτηνῶν. Καὶ τὰ ὀψάρια πλέουσιν ὑποκάτω τῶν ὑδάτων διὰ τῶν πτερυγίων, καθὼς τὰ πλοία διὰ τῶν κωπίων.

Νόμος Β΄.

Πᾶσα μεταβολὴ ἐν τῇ κινήσει τῆ σῶματος εἶναι ἀνάλογος με τὴν δύνάμιν,

ἀπὸ τὴν ὁποίαν προξενεῖται, καὶ γίνεται κατ' εὐθεγαν γραμμὴν, καθ' ἣν ἡ δύναμις ἐνεργεῖ εἰς τὸ σῶμα.

Οὗτος ὁ νόμος πηγάζει ἀπὸ τὸν πρῶτον: διότι χωρὶς ἐξωτερικὴν προσβολὴν δὲν γίνεται καμία κίνησις. Καθὼς ἐν ἡ κίνησις ἀποδίδεται εἰς τὴν ἐξωτερικὴν αἰτίαν: ἔτω πρέπει ν' ἀποδίδηται εἰς αὐτὴν καὶ ἡ μεταβολὴ τῆς κινήσεως καὶ τῆς κατ' εὐθείαν γραμμὴν εὐθύτητος, καθ' ἣν ἡ δύναμις ἐνεργεῖ εἰς τὸ σῶμα, ἐπειδὴ ἀλλέως, ἂν ἠκολέθει κατ' ἄλλην τινα εὐθειαν, ἐγίνετό τι, τὸ ὁποῖον δὲν εἶχε τὴν αἰτίαν. Διὰ τῆτο πρέπει καὶ ἡ κίνησις, ἂν ἐνεργῶσι περισσότεραι δυνάμεις ὁμῶ κατὰ τὴν αὐτὴν εὐθειαν, νὰ ἦναι ἴση μὲ τὸ κεφάλαιον τῶν ἐνωμένων δυνάμεων. Παρ. χ. ἂν μία δύναμις ἐνεργῇ εἰς τὸ σῶμα μὲ 10 λίτρας, καὶ ἄλλη μὲ 20 λίτρας, τὸ σῶμα πρέπει νὰ κινῆται, ὡς νὰ τὸ ἐκινῆσε μία δύναμις ὁπῶ ἔχει 30 λίτρας. Ἄν ριφθῇ ἀπότινος πλοῖα, τὸ ὁποῖον ταχέως σύρεται ὑπὸ τῆ ρεύματος, ἕνας λίθος ἐπίτινα γέφυραν, τὸ ρίψιμον θέλει εἶναι ἰχυρότερον παρ' ἂν τὸ πλοῖον ἔσεκεν ἀκίνητον, καὶ ὁ λίθος ἐρρίπτετο μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, καὶ μάλιστα τόσον ἰχυρότερον, ὅσον ταχύτερον τὸ πλοῖον σύρεται πρὸς τὴν γέφυραν. Εἰ δὲ καὶ περάσῃ τὸ πλοῖον τὴν γέφυραν, καὶ ριφθῇ ὁ αὐτὸς λίθος μὲ τὴν αὐτὴν δύναμιν εἰς αὐτὴν, τὸ ρίψιμον θέλει εἶναι ἀφενὲς, καὶ τόσον ἀφένεσερον, ὅσον ταχύτερον τὸ πλοῖον σύρεται κάτω.

Εἶπομεν, ὅτι τὸ κινηθὲν σῶμα πάντοτε κινεῖται κατ' εὐθείαν γραμμὴν πρὸς ἐκεῖνο τὸ μέρος, ὅπερ ἡ δύναμις ἐνεργεῖ εἰς αὐτό· εἰ δὲ καὶ μεταβάλλει τὸ σῶμα τὴν εὐθυσίν τε, ἢ καὶ ὅλως περιγράφει καμπύλην γραμμὴν, πρέπει νὰ κινῆται ὑπὸ περισσοτέρων δυνάμεων.

Ἐὰν δύο δυνάμεις ἐνεργῶσιν εἰς τὸ σῶμα ἕτως, ὅτι αἱ εὐθύσεις, κατὰ τὰς ὁποίας ἐκάστη δύναμις τὸ κινεῖ, περιέχῃσι γωνίαν, ἀκολουθεῖ μία ἐκ τῶν δύο δυνάμεων σύνθετος κίνησις, τῆς τὸ ἕτω κινούμενον σῶμα εἰς τὸν δρόμον τε δὲν θέλει ἀκολουθήσει ἕτε τὴν εὐθυσίν τῆς μιᾶς, ἕτε τῆς ἄλλης δυνάμεως, ἀλλὰ θέλει βαδίσει τὴν μέσην ὁδὸν μεταξὺ τῶν εὐθύνσεων ἀμφοτέρων, καὶ ἕτω θέλει περιγράψει μίαν πλαγίως διατρέχουσαν γραμμὴν ἢ τὴν διαγώνιον ΑΔ τοῦ ΑΒΓΔ παραλληλεπιπέδου Σχ. 1. Παρ. χάριν τὸ πλοῖον, μετὰ τὸ ὅποιον περιπῶμεν τὸν ποταμὸν, ἐπειδὴ βιάζεται ὑ' ἀκολουθήσει καὶ τὴν ταχύτητα τῆς ρεύματος, καὶ τὴν ἀπίθησιν τῶν κωπίων, πορεύεται μέσην τινὰ ὁδὸν μεταξὺ τῶν εὐθύνσεων τῶν δύο δυνάμεων.

Καμπύλην γραμμὴν περιγράφει, ἂν ἦναι μία δύναμις, ὑπὸ τῆς ὁποίας ἀφέλκεται ἀπὸ τὴν εὐθύγραμμον κίνησιν. Ἐὰν παρ. χάριν ἕνα παιδίον δέσῃ μίαν σφαῖραν εἰς ἕνα ράμμα, καὶ περισρέφῃ συνεχῶς τὴν χεῖρά τε, εἰς τὴν ὁποίαν κρατεῖ τὸ ράμμα, ἀφέλκει αὕτη πάντοτε τὴν σφαῖραν ἀπὸ τὴν εὐθύγραμμον κίνησιν, καὶ τὴν βιάζει νὰ

μεταβάλλη κάθε στιγμήν τὴν εὐθυσίνης· ἀνάγκη λοιπὸν εἶναι νὰ περιγράφη καμπύλην γραμμὴν.

Δύω δυνάμεις προξενῶσιν εἰς τὸ σῶμα ταύτην τὴν κίνησιν, ἐξ ὧν ἡ μία, ἣτις διώκει τὸ σῶμα πάντοτε πρὸς ἕνα σταθερὸν σημεῖον, ἢ πρὸς τὸ κέντρον τῶν δυνάμεων καλεῖται Ἐπίκεντρος· ἡ δὲ ἄλλη, ἣτις τὸ ἀπομακρύνει πάντοτε ἀπὸ αὐτοῦ, λέγεται Ἀπόκεντρος· ἀμφότεραι δὲ αἱ δυνάμεις ὁμῶς καλεῖνται Κεντρικαί.

Νόμος Γ΄.

Ἡ ἀντενέργεια, ἢ τοι ἢ ἀντίσασις ἐνός σώματος, εἰς τὸ ὅποτον ἐνεργεῖ ἄλλο σῶμα, εἶναι ἴση τῇ ἐνεργείᾳ τῆς τῆς ἄλλου σώματος.

Αἱ ἐξῆς πείραι καὶ παρατηρήσεις θέλουν σαφηνίσαι καὶ βεβαιώσαι τῆτον τὸν νόμον.

Ἄν κτυπήσῃς μὲ τὴν χειρά σου εἰς ἕνα σκληρὸν λίθον, δοκιμάζεις τὴν αὐτὴν αἰώθησιν, τὴν ὁποίαν τὸ σκληρὸν σῶμα προξενεῖ εἰς ἐσέ, ἂν ἐκτυπῆσεν αὐτὸ μὲ ἴσην δύναμιν εἰς τὴν χειρά σου. Ἄν κρατῆς ἡσυχά μιαν σφραγίδα ἢ βῆλλαν, καὶ σφίγξῃς τὸ βελλοκῆριον εἰς αὐτήν, θέλει γένη ἢ αὐτὴ μεταβολή, τὴν ὁποίαν παρατηρεῖς, ἂν ἀφήσῃς τὸ βελλοκῆριον, καὶ κτυπήσῃς ἐπάνω εἰς αὐτὸ τὴν βῆλλαν. Ἐνα ποτήριον συντρίβεται, εἴτε τὸ κτυπήσῃ τις μὲ τὸ ῥαβδί, εἴτε τὸ κτυπήσῃ εἰς τὸν τοῖχον, μὲ ὅλον ὅπῃ ὁ τοῖχος ἀνθίσταται μόνον εἰς τὴν κίνησιν τῆς ποτηρίου.