

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ΄.

Περὶ τῆς ἀπλῆς, καὶ συνθέτου κινήσεως,
καὶ περὶ τῶν ὅσα ἐμποδίζουν τὴν συνέ-
χειάν τῆς.

800. Πάντα τὰ σώματα εἶναι κινητὰ, δὲν κι-
νοῦνται ὅμως ὅλα ἐξ ἴσου. Ἦμπορῶ μὲ τὸν δά-
κτυλον νὰ κινήσω μίαν πέτραν, ὄχι ὅμῳσ καὶ ἕνα
μέγαν λίθον. Τὸ αἷτιον εἶναι, 1. ὁ ὄγκος· διὰ νὰ
κινηθῆ τὸ σῶμα, πρέπει νὰ κινηθοῦν ὅλα του τὰ
μόρια· ὅταν λοιπὸν ἦναι πολλὰ, χρειάζεται με-
γαλειότερα δύνამις διὰ νὰ τὰ κινήσῃ. 2. τὸ σχῆ-
μα· βλέπομεν, ὅτι ταχύτερον κινεῖται τὸ σφαι-
ρικὸν σῶμα, παρ' ἄλλο. Τὸ σφαιρικὸν ἐγγίζει τὸ
ἔδαφος εἰς ἕν μόνον σημεῖον· ὅθεν εἶναι πάντοτε
ἔτοιμον νὰ κινηθῆ· ἐξ ἐναντίας, τὰ ἄλλα σχήμα-
τα ἐγγίζουν, καὶ σπρίζονται εἰς πολλὰ σημεία.
3. Τὸ ἀνώμαλον σῶμα δυσκολώτερον κινεῖται·
4. ὁμοίως καὶ ὅσον εἶναι μεγαλειότερον, κινεῖται
καὶ δυσκολώτερον.

801. Ὅταν τὸ σῶμα εἰς ἴσους χρόνους δια-
νύῃ ἴσα διαστήματα, ἦγουν ὅταν παρ. χά. εἰς
μίαν ὥραν τρέχῃ πάντοτε μίλλιον ἕν, ἢ κινήσῃ

Ὅλα τὰ σώ-
ματα κινου-
νται, ὄχι ὅ-
μως ἐπίσης.

Διαίρεσις
τῆς κινή-
σεως.

λέγεται ἰσοταχής· ἀλλ' ὅταν διανύη διαστήματα ἄνισα, εἶναι ἀνισοταχής· λέγεται ἄπλη, ὅταν κινῆται ὑπὸ μιᾶς δυνάμεως, ἢ ὑπὸ πολλῶν, ὅταν ὅμως αὐταὶ σπουδάζουν ὅλα νὰ τὸ φέρουν εἰς τὸν αὐτὸν τόπον. Λέγεται σύνθετος, ὅταν πολλαὶ δυνάμεις τὸ κινοῦν καθεμία πρὸς τὴν διεύθυν-

Τί εἶναι ἡ ἕρεμία.

802. Τὸ σῶμα ἕρεμεῖ, ὅταν δὲν κινῆται. Πολύλαχίς τὸ σῶμα ἕρεμεῖ σχετικῶς, κινεῖται ὅμως ἀπολύτως. Ὅποιος ὁδοιπορεῖ καθήμενος εἰς τὴν ἄμαξαν, ἕρεμεῖ ὡς πρὸς τὰ μέρη τῆς ἀμάξης, διότι δὲν ἀλλάζει τὴν πρὸς αὐτὰ θέσιν του· κινεῖται ὅμως ἀπολύτως, διότι μεταβάλλει θέσιν πρὸς τὰ μέρη τῆς ὁδοῦ.

Τί εἶναι ἡ ταχύτης.

803. Ταχύτης λέγεται ἡσχέσις τοῦ διαστήματος πρὸς τὸν χρόνον. Ὅσα περισσότερον διάστημα τρέχη τὸ σῶμα εἰς ὀλιγώτερον καιρὸν, τόσα ταχύτερον εἶναι.

Περὶ Ποσότητος τῆς κινήσεως.

Τί εἶναι ἡ ποσότης τῆς κινήσεως.

804. Εἶπα, ὅτι διὰ νὰ κινήθῃ τὸ σῶμα, πρέπει νὰ κινήθωσιν ὁμοῦ ὅλα του τὰ μέρια· διὰ νὰ τὸ κινήσω λοιπὸν, πρέπει νὰ βάλω εἰς αὐτὸ δύναμι, ἢ ταχύτητα τόσην, ὥστε νὰ μερασθῇ εἰς ὅλα του τὰ μέρια, καὶ νὰ τὰ κινήσῃ. Ἐὰν παρ. χά. τὸ σῶμα ἔχη μόνιον ἓν, καὶ ἡ ταχύτης ἦναι ὡς 6, ἡ ταχύτης θέλει κινήσῃ τὸ I. μόνιον· ὅθεν τὸ σῶμα θέλει κινήθῃ μὲ ταχύτητα ὡς 6. Ἐὰν δὲ ἔχη μέρια 2, ἡ ταχύτης 6 θέλει μερασθῇ εἰς τὰ δύο μέρια, καὶ καθὲν θέλει κινήθῃ μὲ ταχύτητα ὡς 3· ὅθεν καὶ τὸ σῶμα θέλει κινήθῃ

μέ τὴν αὐτὴν ταχύτητα· ἢ 3. λεγέται κοινὴ ταχύτης· ἢ δὲ ποσότης τῆς κινήσεως εἶναι ἢ 6. Ἡ ποσότης λοιπὸν αὕτη εἶναι τὸ γινόμενον ἐκ τῆς ποσότητος τῶν μορίων, καὶ τῆς κοινῆς ταχύτητος.

Ἐκ τῶν εἰρημένων συνάγομεν, 1. ὅτι εἰάν αὐξηθῇ ἡ ταχύτης, ἢ γούνη ἡ κινουῦσα τὸ σῶμα δύναμις, ἀναλόγως αὐξάνεται καὶ ἡ ποσότης τῆς κινήσεως. 2. μεγαλειότερα ποσότης κινήσεως θέλει εἶσθαι εἰς ὅσα σώματα ἔχουν περισσότερον ὄγκον. διότι εἰάν δύο σώματα μὴ ἔχοντα τὸν αὐτὸν ὄγκον, τρέχουν μέ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, σημείον, ὅτι τὰ ἔχοντα μεγαλειότερον ὄγκον πρέπει νὰ λάβουν μεγαλειότεραν κινητικὴν δύναμιν, διὰ νὰ κινηθοῦν· ὅθεν, 3. ἡ δύναμις αὕτη τόσον ὀλιγωτέραν ταχύτητα προξενεῖ, ὅσῳ μεγαλειότερος εἶναι ὁ ὄγκος, ἢ τὰ μόρια, τὰ ὁποῖα πρέπει νὰ κινηθοῦν. 4. Ἐάν τὸ σῶμα α ἔχη ὄγκον ὡς 2, ταχύτητα δὲ ὡς 3, τὸ δὲ β ὄγκον ὡς 3, ταχύτητα δὲ ὡς 2, τότε αἱ ποσότητες τῆς κινήσεως εἶναι ἴσαι, διότι καὶ τὰ γινόμενα ἐκ τῶν ὄγκων, καὶ ταχυτήτων, εἶναι ἴσα. Τοῦτο τὸ τελευταῖον εἶναι τὸ θεμέλιον ὅλης τῆς μηχανικῆς.

805. Ἐὰ κτυπήσωμεν ὑέλινον ποτήριον γεμάτον νερὸν μέ τὴν τυχοῦσαν δύναμιν, ἴσως δὲν συντρίβεται. Ἀλλ' εἰάν μέ τὴν αὐτὴν δύναμιν κτυπήσωμεν τὸ αὐτὸ ποτήριον γεμάτον ὑδράργυρον, βέβαια συντρίβεται· διότι ὁ ὑδράργυρος εἶναι 14 φοραῖς βαρύτερος ἀπὸ τὸ νερὸν, ἢ ὡς 14. πρὸς 1. Ἐάν λοιπὸν ἡ ταχύτης, μέ τὴν ὁποῖαν κτυπῶ τὸ ποτήριον τοῦ νεροῦ, ἦναι ὡς 4, ἡ ποσότης τῆς κινήσεως ἦναι ὡς 4· ἀλλ' ἡ ποσότης τῆς κινήσεως

Ὅσα φαινόμενα ἐξηγούνηται μέ τὴν ἀνωτέρω θεωρίαν.

εἰς τὸ ποτήριον τοῦ ὑδραργύρου, εἶναι ὡς 4 φο-
ραὶς 14, ἦγουν 56.

Ἐὰν παχὺς ἄνθρωπος, καὶ ἄλλος ἰσχνὸς τρέ-
χουν μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα, ὁ πρῶτος πρέπει
να κουρασθῇ· διότι ἀναγκάζεται να μεταφέρῃ με-
γαλειότερον ὄγκον.

Ἐὰν ρίψωμεν μὲ τὴν χεῖρα μολυβδίνην σφαί-
ραν, μόλις ἠμπορεῖ να ἐγγίσῃ μίαν σανίδα, τὴν
τρυπᾷ ὅμως, εἰς ἄν ριφθῇ μὲ πυροβόλον ὄπλον· διό-
τι τότε ἀποκτᾷ περισσοτέραν ταχύτητα.

Ὅροι τῆς ἀπλῆς κινήσεως.

Ὅρος Α'.

806. Πρῶτος ὅρος τῆς κινήσεως εἶναι, ὅτι πᾶν
κινούμενον σῶμα φυλάττει τὸν βαθμὸν τῆς τα-
χύτητος, καὶ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν, ἂν δὲν ἐμπο-
δισθῇ ἀπὸ καμμίαν ἐξωτερικὴν αἰτίαν· διότι το
σῶμα ἀφ' ἑαυτοῦ δὲν ἠμπορεῖ να μεταβάλῃ τὴν
κατάστασίν του.

Ὅρος Β'.

807. Δεύτερος ὅρος εἶναι, ὅτι τὸ ἀποτέλεσμα
εἶναι ἀνάλογον μὲ τὴν αἰτίαν. Ἐὰν πέντε ἄν-
θρωποὶ σκάπτουν εἰς μίαν ἡμέραν μιᾶς ὀργυιᾶς
λάκκον, οἱ δέκα θέλουν σκάψει δύο ὀργυιῶν.

Ὅρος Γ'.

808. Ἡ ἀντίδρασις εἶναι ἴση, καὶ ἐναντία εἰς
τὴν ἐνέργειαν, ὅσῳ δυνατώτερα χτυπῶ μὲ τὸν
γρόνθον ἐπάνω εἰς μίαν σανίδα, τόσῳ περισσό-
τερον ἢ χεῖρμου πονεῖ.

Περὶ Συνζέτου κινήσεως.

Τί εἶναι ἡ
σύνθετος κί-
νησις.

809. Ἐὰν εἰς ἓνα ποταμὸν δύο ἄνθρωποι τρα-
βίζουν ἐν πλοιάριον μὲ τὴν αὐτὴν δύναμιν, ὁ εἰς

ἀπὸ τὴν δεξιὰν ὄχθην, καὶ ὁ ἄλλος ἀπὸ τὴν ἀριστεράν, τὸ πλοιάριον δὲν θέλει ὑπάγει, οὔτε πρὸς τὰ δεξιά, οὔτε πρὸς τ' ἀριστερά, ἀλλὰ θέλει διευθύνει τὴν πορείαν του εἰς τὸ μέσον τοῦ ποταμοῦ. Αὕτη λεγέται Σύνθετος κίνησις.

Ἐὰν αἱ δύο δυνάμεις ᾖναι ἴσαι, ἀλλ' ἐκ διαμέτρου ἀντικείμεναι, τὸ σῶμα βιαζόμενον νὰ κινηθῆ, ἐπίσης καὶ ὑπὸ τῶν δύο δυνάμεων, μένει ἀκίνητον, καὶ ἐν ἰσορροπία.

Ἐὰν δὲ ᾖναι ἄνισοι, καὶ ὁμοίως ἀντικείμεναι, θέλει κινηθῆ τὸ σῶμα πρὸς τὴν μεγαλειότεραν δύναμιν, μὲ ταχύτητα ἴσην τῆς διαφορᾶς, ἢ γουν εἴαν ἡ μία ᾖναι 3, ἡ δὲ ἄλλη 2, θέλει κινηθῆ μὲ ταχύτητα ὡς 1.

Ἐν γένει δὲ, ὅταν αἱ δυνάμεις ἀποτελῶσι τὴν τυχοῦσαν (Πιν. β. σχ. 6.) γωνίαν, τὸ σῶμα A θέλει διατρέξει τὴν διαγώνιον τοῦ παραλληλογράμμου ἕως τὸ B.

Ὅταν θέλῃς νὰ πηδήσῃς ἀπὸ τὴν ἀμάξαν, ἐν ᾧ τρέχει, ἐπειδὴ κινεῖσαι ἀπὸ δύο δυνάμεις, μίαν τὴν τῆς ἀμάξης, καὶ ἄλλην τὴν τοῦ πηδήματος, δὲν θέλεις πέσει ἐκεῖ, ὅπου ἔχεις σκοπὸν νὰ πηδήσῃς· κράτει λοιπὸν τὴν πρὸς τοὺς ἵππους διεύθυνσιν, διὰ νὰ μὴ πέσῃς ὑποκάτω εἰς τοὺς τροχοὺς.

810. Ἡ σύνθετος κίνησις ἢ γίνεται κατ' εὐθεΐαν, ἢ ἐν καμπύλῃ γραμμῇ. Ὅταν αἱ ἐνεργοῦσαι δυνάμεις διαφυλάττουν τὴν πρὸς ἀλλήλας σχέσιν, γίνεται ἢ κατ' εὐθεΐαν κίνησις. Ἐὰν ρίψω λίθον ὀριζοντικῶς, μέχρι τινὸς θέλει κινηθῆ κατ' εὐθεΐαν· διότι ὑπερισχύει ἡ παρ' ἐμοῦ ὠθησις. Ἐὰν δὲ αἱ σχέσεις μεταβληθῶν, ἢ γουν εἴαν ἡ μία δύ-

Περὶ τῆς ἐν καμπύλῃ γραμμῇ συνθέτου κινήσεως.

Ε.Υ.Δ. της Κ.τ.Π.
ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2006

ναμὶς ὑπερισχύσῃ, τότε γίνεται ἡ ἐν καμπύλῃ γραμμῇ κίνησις ὡς εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα, ἀφ' οὗ ὑπερισχύσῃ τῆς βαρῦτητος ἢ δύναμιν, μὲ καμπύλην γραμμὴν πίπτει εἰς τὴν γῆν.

Ὅσα ἐμπο-
δίζουν τὴν
συνέχειαν
τῆς κινήσε-
ως.

811. Κάθε σῶμα, ὅταν λάβῃ δύνκμιν τινα διὰ τὴν κινήσιν, κινεῖται, καὶ διατηρεῖ τὴν δύνκμιν ἐκείνην· διότι ἀδιαφορεῖ πρὸς τὴν κίνησιν, καὶ πρὸς τὴν ἡρεμίαν. Βλέπομεν ὅμως, ὅτι ἀφ' οὗ τὸ σῶμα κινήσῃ, κατ' ὀλίγον χάνει τὴν κινήσιν του, καὶ τέλος καταντᾶ εἰς ἡρεμίαν. Πρέπει λοιπὸν νὰ ἦ καὶ τινα αἷτια, τὰ ὅποια ἀνθίστανται εἰς τὴν κινήσιν του.

Ἀντίστασις
τῶν μέσων.

812. Πρῶτον αἷτιον εὐρίσκομεν τὴν τῶν μέσων ἀντίστασιν. Πᾶν σῶμα κινούμενον, πλέει μέσα εἰς ἕν ρευστὸν, τὸ ὅποῖον οἱ φυσικοὶ ὀνομάζουσι μέσον. Τὸ σῶμα πρέπει συνεχῶς νὰ ὠθῆται τοῦτο τὸ μέσον, διὰ νὰ προχωρῆ εἰς τὸ ἔμπροσθεν. Κατ' ὀλίγον λοιπὸν χάνει τὴν κινήσιν του διὰ τὴν ἐκείνου ἀντίστασιν.

Ὅσοι παχύτερον εἶναι τὸ μέσον, τόσῳ δυσκολώτερον κινεῖται τὸ σῶμα· ὅθεν εὐκολώτερον κινεῖται μέσα εἰς τὸ ὕδωρ παρὰ εἰς τὸ ἔλαιον, καὶ εἰς τὸ μέλι.

Ὡσαύτως κατὰ τὰς διαφόρους ἐπιφανείας, διάφορον ἀντίστασιν εὐρίσκει τὸ σῶμα. Μεγαλειότεραν ἀντίστασιν εὐρίσκει ἢ σάνις κινουμένη μὲ τὴν πλατεῖάν της ἐπιφάνειαν, παρὰ μὲ τὴν πλευράν. κωπηλάτης πλήττει τὴν θάλασσαν μὲ τὸ κωπὶν κατὰ τὸ πλάτος, διὰ νὰ εὖρη σήριγμα εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ οὕτω νὰ κινήσῃ τὸ πλοῖον.

Καὶ ἡ ταχύτης τοῦ κινουμένου σώματος εὐρίσκει ἀνάλογον καὶ τὴν τοῦ μέσου ἀντίστασιν. Ὅταν τρεχῶμεν, αἰσθανόμεθα πολλὰ καλὰ τοῦ αἵ-

ρος τὴν ἀντίστασιν. Ὁ κωπηλάτης εὐρίσκει εἰς τὸ ὕδωρ συνεχῆ σπρίγματα, ὅταν ταχέως πλήττη μὲ τὴν κώπην.

Ὅταν καὶ τὸ μέσον κινῆται, τότε διάφορος εἶναι καὶ ἡ ἀντίστασις. Ὁ κινούμενος ἐναντίον τοῦ ρεύματος, πρέπει νὰ νικήσῃ δύο ἀντιστάσεις· τὴν τοῦ ὄγκου τοῦ ὕδατος, τὸ ὅποιον πρέπει νὰ μετατοπίσῃ, καὶ τὴν καθ' ἑαυτοῦ κίνησιν ἐκείνου.

Ἀλλ' ὅταν κινῆται κατὰ τὴν διεύθυνσιν τοῦ ρεύματος, ἐὰν ἡ ταχύτης καὶ τῶν δύο ᾖναι ἴση, ἀντίστασις καμμία δὲν εἶναι. Ἐὰν δὲ τὸ ἐν σῶμα κινῆται ταχύτερον, μεταδίδει ἀπὸ τὴν ταχύτητα του εἰς τὸ ἄλλο, καὶ αὐτὸ χάνει. Ἡ σφαῖρα τοῦ κανονίου, ὅταν κινῆται κατὰ τὴν τοῦ ἀέρος διεύθυνσιν, ἐπειδὴ τρέχει ταχύτερον, πρέπει νὰ ἀνοίξῃ δρόμον· ὅθεν ὀλιγωτέραν ἀντίστασιν δοκιμάζει, παρὰ ἐὰν ἔτρεχεν εἰς ἡσυχον ἀέρα.

Ἀναγκαῖον νὰ ἤξεύρωμεν τὴν τοῦ ρευστοῦ ἀντίστασιν, τὴν ὁποίαν δοκιμάζει τὸ σῶμα, ὅπου πλέει. Αὕτη προέρχεται ἀπὸ τὴν πυκνότητα τοῦ μέσου· ἀπὸ τὸ μέγεθος, ὅπου πρέπει νὰ ἐκτοπισθῇ· ἀπὸ τὴν ταχύτητα τοῦ κινουμένου· ἀπὸ τὸ σχῆμά του· καὶ ἀπὸ τὸ πλάτος, καὶ βάθος τῆς διώρυγος. ἤξεύρομεν, ὅτι τὸ πυκνότερον μέσον ἀνθίσταται περισσότερον. Τὸ θαλάσσιον ὕδωρ, ὡς πυκνότερον, δὲν ἀφίνει τὸ πλοῖον νὰ βυθισθῇ, ὡς τὸ ὕδωρ τοῦ ποταμοῦ. Εἶδαμεν πρὸς τούτοις, καὶ ὅτι ὅσω ταχύτερον κινεῖται τὸ σῶμα, τόσω περισσότεραν ἀντίστασιν δοκιμάζει. ἡ δὲ ἀντίστασις εἶναι, κατὰ τοὺς λογαριασμοὺς τῶν μαθηματικῶν, σχεδὸν ὡς τὸ τετράγωνον τῆς ταχύτητος.

Ὅταν κινῆται τὸ σῶμα, πρέπει νὰ ἐκτοπίσῃ

μέρος τοῦ ῥευστοῦ· δοκιμάζει λοιπὸν ἀντίξασιν· καὶ ἡ ἀντίξασις αὕτη προέρχεται ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ κινουμένου, καὶ αὐξάνεται ὀλίγω περισσότερον, παρ' ὅσον αὐξάνεται ἡ ἐπιφάνεια· ἔγουν εἰάν ἡ ἐπιφάνεια γένη διπλασία, ἡ ἀντίξασις θέλει εἶσθαι περισσοτέρα, παρὰ διπλασία· διότι κατ' ἀναλογίαν τῆς ἐπιφανείας θέλει εἶσθαι καὶ ἡ ἀντίξασις, τὸ ῥευστὸν ὅμως ἐκεῖνο τότε εἶναι τέτραγμύνον· ὅθεν διὰ τὸ ἀποκατασταθῆ, πρέπει νὰ προξενήσῃ ἀντίξασιν τινα. Εἰάν δὲ αὐξήθῃ τὸ βάθος, παρ. χά. διπλασιασθῆ, τότε ἡ ἀντίξασις εἶναι ὀλιγωτέρα παρὰ τὸ διπλάσιον· διότι μικρότερον μέγεθος πρέπει νὰ ἐκτοπισθῆ.

Εἰάν δύο ἐπίπεδα κινουῦνται εἰς διάφορα ῥευστὰ, διὰ τὴν ἀντίξασιν πρέπει νὰ λογαριάσωμεν τὴν ἐπιφάνειαν τῶν ἐπιπέδων, τὴν πυκνότητα τῶν ῥευστῶν, καὶ τὴν ταχύτητα τῶν ῥηθέντων ἐπιπέδων.

Τὸ σχῆμα τοῦ πλοίου πολὺ χρησιμεύει εἰς τὴν ἀντίξασιν τοῦ ὕδατος. Εἰάν ἡ πλώρα λήγῃ εἰς ὄξυ, ὀλιγωτέραν ἀντίξασιν δοκιμάζει.

Ὅταν ἡ διώρυξ ᾖ ξενή, καὶ ὀλίγον βαθεῖα, τὸ πλοῖον δοκιμάζει περισσοτέραν ἀντίξασιν· διότι δὲν ἔχει εὐκολίαν τὸ ὕδωρ νὰ περάσῃ ἀπὸ τὸ ἔμπροσθεν μέρος εἰς τὸ ὀπισθεν.

Περὶ τῆς
τριβῆς.

813. Δεύτερον ἐμπόδιον εἶναι ἡ τριβή. Κάθε σῶμα ἔχει πόρους. Ὅπου δὲν εἶναι πόροι, εἰς ἐκεῖνο τὸ μέρος εἶναι ἐξοχαί. Τὸ σῶμα λοιπὸν ἔχει λάκκους, καὶ ἐξοχάς. Ὅταν ἐν σῶμα κινῆται ἐπάνω εἰς ἄλλο σῶμα, αἱ ἐξοχαί τοῦ ἐνὸς ἐμβαίγουν εἰς τοὺς λάκκους τοῦ ἄλλου, καὶ οὕτως

εμποδίζεται ἡ κίνησις. Διὰ τὰ κινηθῆ λοιπὸν τὸ σῶμα, χρειάζεται βία, διὰ τὰ ἔβγουν ἀπὸ τοὺς λάκκους αἱ ἐξοχαί, ἢ τὰ συντριφῶσι· καὶ αὕτη εἶναι ἡ τριβή. Μὲ τὴν πολυκαίριαν ὅλα τὰ σώματα συντρίβονται, τὰ ὠρολόγια βλάπτονται κ. τ.

Ἐκ τῶν εἰρημένων γίνεται δῆλον, ὅτι δὲν δίδεται εἰς τὴν φύσιν ἡ αἰδῖος κίνησις, ἢ γουν σῶμα τὰ κινῆται αἰωνίως.

ὁλοκλήρως ἀποκαθάρσιν τὸ πνεῦμα

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ΄.

Περὶ μεταδόσεως τῆς κινήσεως, καὶ τῶν
αἰτίων, τὰ ὅποια μεταβάλλουν τὴν ταύ-
της διεύθυνσιν.

814. **Ε**ἴαν κινούμενον τὸ σῶμα ἀπαντήσῃ ἄλλο
ἥρεμοῦν, ἂν ἔμπορῇ ἐκεῖνο νὰ κινηθῇ, μεταδίδει
εἰς αὐτὸ μέρος τῆς κινήσεώς του, καὶ τὸ μετα-
φέρει μαζίτου. Ἐὰν ὅμως δὲν ἔμπορῇ νὰ τὸ κι-
νήσῃ, χάνει διόλου τὴν κίνησίν του, διὰ τὴν ἀντίστα-
σιν τοῦ ἥρεμοῦτος. Ἡ ἐπισήμη, ὅπου διδάσκει πε-
ρὶ κινήσεως, καὶ ταχύτητος μεταδιδομένης διὰ τῆς
συγκρούσεως, λέγεται Δυναμική.

Ἡξεύρομεν, ὅτι ὑπάρχουν σώματα πάντῃ ἐλα-
σικὰ, ἢ σκληρὰ, ἢ ἀπαλά. Τὰ ὑποθέτομεν ὅμως
τριαῦτα, διὰ νὰ εὐρώμεν τοὺς ὅρους τῆς συγκρού-
σεως. Πρὸς τούτοις τὰ ὑποθέτομεν εἰς μέσον μὴ
ἀνθιστάμενον. Ἡ σύγκρουσις τῶν ἀπαλῶν, καὶ τῶν
σκληρῶν σωμάτων εἶναι ἡ αὐτή. Ἡ διαφορὰ εἶναι,
ὅτι εἰς μὲν τὰ σκληρὰ ἡ κίνησις μεταδίδεται παρ-
ευθὺς· διότι τὰ μόριά των ὄντα προσκολλημένα,
παραχωροῦν εἰς τὴν σύγκρουσιν ὅλα ἐμοῦ· εἰς δὲ
τὰ ἀπαλά γίνεται ἡ κίνησις κατ' ὀλίγον.

Ὅροι τῆς τῶν ἀπαλῶν σωμάτων συγκρούσεως.

815. Ἐάν σῶμα ἀπαλὸν κινούμενον ἀπάντησῃ ἄλλο ἀπαλὸν σῶμα, ἀφ' οὗ συγκρούση, μεταδίδει εἰς ἐκεῖνο μέρος τῆς ταχύτητός του. καὶ ἔκτοτε κινούνται καὶ τὰ δύο μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα· διότι ἐν ὅσῳ τὸ συγκρούον σῶμα ἔχει περισσότεραν ταχύτητα, τὸ συγκρουόμενον δὲν παύει ἀπὸ τοῦ νὰ ἀνθίσταται, μάλιστα ἐπειδὴ εἰς τὰ ἀπαλά σώματα ἡ κίνησις μεταδίδεται κατ' ὀλίγον. Ἀφ' οὗ δὲ λάβῃ τόσην ταχύτητα παρὰ τοῦ πρώτου σώματος, ὅση προστεθειμένη μ' ἐκείνην, τὴν ὁποίαν πρότερον εἶχε, γίνεται ἴση μὲ τὴν τοῦ πρώτου, τότε δὲν ἔχει καμμίαν αἰτίαν νὰ ἀνθίσταται· ὅθεν κινεῦνται καὶ τὰ δύο μὲ ἴσην ταχύτητα.

Πῶς συγκρούονται τὰ ἀπαλά σώματα.

Ἐπειδὴ τὰ δύο σώματα πρέπει νὰ κινηθοῦν μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα μετὰ τὴν σύγκρουσιν, ἀνάγκη, τὸ ἔχον μεγαλειότερον ὄγκον, νὰ ἔχη καὶ πλειοτέραν δύναμιν, διὰ νὰ ἐμφυχώσῃ τὸν ὅλον ὄγκον, καὶ ἡ περισσοτέρα αὕτη δύναμις νὰ ᾖ ἀνάλογος μὲ τὴν ὑπεροχὴν, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ εἰς ὄγκος ὑπερέχει τοῦ ἄλλου· διότι πᾶσα δύναμις ἐπίσης μεираζεται εἰς ὅλα τοῦ σώματος τὰ μέρη. Ἡ τοῦ συγκρούοντος λοιπὸν δύναμις πρέπει νὰ μεираσθῇ ἀναλόγως μὲ τὸν ὄγκον τοῦ συγκρουομένου σώματος.

816. Ὄταν τὸ ἀπαλὸν σῶμα συγκρούσῃ ἄλλο τοιοῦτον σῶμα ἴσον, ἢ ἀνισον, ἡρεμοῦν, ἢ κινούμενον κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν, μετὰ τὴν σύγκρουσιν ἡ αὐτὴ ποσότης τῆς κινήσεως εὑρίσκεται, ἥτις ᾗτον πρότερον ἢ εἰς τὸ συγκρούσαν σῶ-

Ὅρος β'.

μα, ἢ καὶ εἰς τὰ δύο ὁμοῦ. Διότι τὸ συγκρούσαν χάνει μέρος τῆς κινήσεώς του, διὰ τὸ δώσει εἰς τὸ συγκρουσθέν. Ἡ αὐτὴ λοιπὸν τῆς κινήσεως ποσότης μένει καὶ μετὰ τὴν σύγκρουσιν.

Παραδείγματα μερικά.

817. Διὰ τὴν καταλάβωμεν καλλιώτερον τοὺς εἰρημένους δύο ἥρους, ἄς τοὺς θεωρήσωμεν μερικῶς. Ἄς ὑποθέσωμεν δύο σφαῖρας ἀπὸ πηλόν, ἔχουσας ἴσον ὄγκον, κρεμαμένας ἀπὸ δύο ἰσομέγεθη νήματα. Ἡ μία ἄς μένη ἀκίνητος, τὴν δὲ ἄλλην ἄς τὴν ὑψώσωμεν εἰς ὕψος παρ. χά. 6. βαθμῶν, καὶ ἄς τὴν ἀφήσωμεν νὰ πέσῃ. Αὕτη θέλει συγκρούσει τὴν ἡρεμοῦσαν, καὶ θέλου ὑψωθῆ καὶ αἱ δύο ὁμοῦ κατὰ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν ἕως εἰς ὕψος 3. βαθμῶν, ἦγουν τὸ ἥμισυ τοῦ ὕψους τοῦ πρώτου. Ἐὰν ἡ συγκρούσασα δὲν εὐρισκε τὴν ἡρεμοῦσαν, ἔθελεν ἐξακολουθήσει τὸν δρόμον της, καὶ θέλει ἀναβῆ ἕως εἰς 6. βαθμοῦς· λοιπὸν μετέδωκε τὸ ἥμισυ τῆς ταχύτητός του εἰς τὴν ἄλλην σφαῖραν.

Ἐὰν αἱ δύο σφαῖραι κινουῦνται, ἢ μία μετὰ ταχύτητα δύο βαθμῶν, καὶ ἡ ἄλλη με 6, ἢ δευτέρα θέλει φθάσει τὴν πρώτην ἐξ αἰτίας τῆς ὑπεροχῆς τῆς ταχύτητος, ἦγουν τῶν τεσσάρων βαθμῶν. Ἀφ' οὗ τὴν φθάσῃ, καὶ τὴν κτυπήσῃ, θέλει μεταδώσει τὸ ἥμισυ τῶν 4, ἦγουν 2 βαθμοῦς· καὶ οὕτω θέλου κινήθῃ καθεμία με 4 βαθμοῦς ταχύτητος.

Ἐὰν δύο ἀπαλά σώματα κινούμενα κατ' ἐναντίαν φοράν συγκρούσωσιν ἀλλήλα, εἰς τὴν αὐτὴν δύναμιν, ἡρεμοῦσι μετὰ τὴν σύγκρουσιν· διότι αἱ δύο ἴσαι, καὶ ἀντικείμεναι δυνάμεις ἀναιροῦσιν ἀλλήλας. Ἐὰν ἔχουν ἀνίσους δυνάμεις, τὰ

ἄσθενέστερον χάνει ὅλην του τὴν δύναμιν, τὸ δὲ ἰσχυρώτερον χάνει ἄλλην τόσην, καὶ ἐνεργεῖ εἰς τὸ ἐξῆς μὲ τὴν καταλειφθεῖσαν· καὶ τότε εἶναι τὸ αὐτὸ, ὡς εἰάν ἦτον ἀκίνητον τὸ πρῶτον ἀπ' ἀρχῆς. Θέλουν κινηθῆ λοιπὸν καὶ τὰ δύο μὲ τὴν αὐτὴν διεύθυνσιν τοῦ ἰσχυρωτέρου, καὶ μὲ τὴν καταλειφθεῖσαν δύναμιν,

Ἐὰν καμῆς τὸ πείραμα μὲ τὰς πηλίνους κρεμαμένας σφαίρας, ὡς ἀνωτέρω, θέλεις ἰδοῦ τὴν ἀλήθειαν.

Ὅροι τῆς τῶν ἐλαστικῶν σωμάτων συγκρούσεως.

818. Ἐλασικὴ λέγεται ἡ δύναμις, ἥτις, ἀφ' οὗ τὸ σῶμα θλιφθῆ, καὶ ἐλευθερωθῆ ἀπὸ τὸ θλίβον σῶμα, τὸ ἀποκαθιστᾷ εἰς τὸ πρότερόν του σχῆμα, καὶ εἰς τοῦτο διαφέρουν τὰ ἐλασικὰ σώματα ἀπὸ τὰ ἀπαλά.

Τί εἶναι ἡ ἐλασικὴ δύναμις.

819. Εἰς τὴν σύγκρουσιν τῶν ἐλασικῶν σωμάτων δύο καιροὺς πρέπει νὰ παρατηρήσωμεν, τὸν τῆς θλίψεως, καὶ τὸν τῆς ἀποκαταστάσεως. Εἰς τὰ ἐλασικὰ σώματα ἡ θλίψις γίνεται ὡς καὶ εἰς τὰ ἀπαλά· ὅθεν καὶ τὰ ἀποτελέσματα εἶναι τὰ αὐτά. Τὰ δύο συγκρουσθέντα σώματα, ἐπειδὴ εἶναι ἐλασικὰ, σπουδάζουν νὰ ἀποκατασταθοῦν εἰς τὸ πρῶτον σχῆμα· ὅθεν μετὰ τὴν σύγκρουσιν πρέπει νὰ ἀπομακρυνθῶσι τὸ ἓν ἀπὸ τὸ ἄλλο· διότι καὶ τὸ συγκρουσθὲν ἀπωθεῖ κατ' ἐναντίαν φoρὰν τὸ συγκρουῖσα· ἡ ἀποκατάστασις λοιπὸν ὀλιγοσεύει τὴν κίνησιν τοῦ συγκρούσαντος· ὅθεν με-

Δύο καιροὶ διὰ τὴν σύγκρουσιν τῶν ἐλασικῶν σωμάτων.

τὰ τὴν σύγκρουσιν τὸ συγκροῦσαν χάνει τόσην κίνησιν, ὅσην ἔδωκεν εἰς τὸ συγκρουσθέν.

Ἐξηγήσεις
τινῶν φαινο-
μένων.

820. Ἐκ τῶν εἰρημένων ἐξηγοῦνται τὰ ἐξῆς· καὶ πρῶτον ἡ κίνησις τοῦ πλοίου. Πλήττει μὲ τὰ κωπία τὴν θάλασσαν ὁ κωπηλάτης, διὰ τὴν κωπὴν καὶ ὑπάγει εἰς τὴν πρύμνῃ. Ἡ θάλασσα ἀντιδρᾷ ἐπάνω εἰς τὰ κωπία, καὶ τὰ ἀπωθεῖ πρὸς τὴν πῶραν ὁμοῦ μὲ τὸ πλοῖον· ὅθεν ταχύτερον τρέχει, ὅταν τὰ κωπία ᾖναι πλατύτερα, ἢ πολυλά· διότι τὸ νερὸν εὐρίσκει ποῦ καὶ μεταχειρισθῆ τὴν ἀντίδρασίν του. Τὸ αὐτὸ ἀκολουθεῖ καὶ εἰς τοὺς κολυμβῶτας, καὶ εἰς τὰ πετόμενα πωλία.

Τὸ πυροβόλον ὄπλον (τὸ καννόνιον) ἀφ' οὗ εὐκαιρωθῆ σρέφεται εἰς τὰ ὀπίσω· διότι τὸ ἀεροειδὲς ρευστὸν, ὅπου γεννᾶται ἀπὸ τὸ ἀνάμμα τῆς πυρίτιδος κόψεως, ἐπειδὴ εἶναι ἐλασικόν, μεταχειρίζεται τὴν δυνάμιν του εἰς ὅλας τὰς πλευράς. Ἐπειδὴ ὅμως αὐταὶ ἀντέχουν, ἐνεργεῖ ἐπάνω εἰς τὴν μολυβδίνην σφαιραν, τὴν ὁποίαν ἀπωθεῖ ἔξω· καὶ εἰς τὸν πάτον τοῦ καννονίου, ὅς τις σρέφεται ὀπίσω ἀπὸ τὴν βίαν.

Περὶ τῆς ἀντανάκλωμένης κινήσεως.

Κίνησις ἀντανάκλωμένη. Γωνία προσπτώσεως, καὶ ἀντανάκλωσεως.

821. Ὄταν σῶμα προσβάλλῃ εἰς ἄλλο σῶμα, τὸ ὁποῖον μένει ἀκίνητον, καὶ δὲν ὑποχωρεῖ εἰς τὴν προσβολὴν, ἐὰν τὸ προσβάλλον ᾖναι ἀπαλόν, χάνει τὴν κίνησίν του, καὶ μένει ἡρεμον· τὸ αὐτὸ συμβαίνει, καὶ ὅταν ᾖναι σκληρόν. Ἐὰν ὅμως ᾖναι ἐλασικόν, ἀλλάζει σχῆμα εἰς τὴν σύγκρουσιν, καὶ χάνει ὅλην τὴν κίνησιν, ἀλλ' ἢ ἀποκατάστασις τῶν μερῶν του τὸ ἀπωθεῖ πάλιν ὀπίσω, καὶ

τὸ ἀντανακλᾶ. Ἰδὲ (Πίν. 6. σχ. 7.) Τὸ σῶμα α, ἀφ' οὗ προσβάλη εἰς τὸ σημεῖον β, ἀντανακλᾶται εἰς τὸ γ. Ἡ γωνία αββ, λέγεται τῆς προσπτώσεως, ἡ δὲ γβα, τῆς ἀντανακλάσεως.

822. Ἀπέδειξεν ἡ πείρα, ὅτι σῶμα ἐντελῶς ἐλασικόν, εἰάν προσβάλη εἰς ἀμετακίνητον σῶμα, ἀντανακλᾶται, καὶ κάμνει τὴν γωνίαν τῆς ἀντανακλάσεως ἴσην μετὰ τὴν τῆς προσπτώσεως, εἰάν δηλαδὴ προσβάλη πλαγίως. Εἰ δὲ προσβάλη κατὰ κάθετον, ἀνακηδᾶ διὰ τῆς αὐτῆς εὐθείας τῆς προσπτώσεως.

Γενικός κενὸν τῆς ἀντανακλωμῆς κινήσεως.

Τὸ φῶς εἶναι ἐλασικώτατον σῶμα. Ὄταν λοιπὸν προσπέσῃ πλαγίως ἐπάνω εἰς ἕνα καθρέπτην, ἀντανακλᾶται πρὸς τὸ ἄλλο μέρος ἕθεν βλέπομεν μέσα εἰς τὸν καθρέπτην, εὐρισκόμενοι εἰς τὴν εὐθεῖαν τῆς ἀντανακλάσεως.

Περὶ τῆς θλασμένης κινήσεως.

823. Τὸ σῶμα, ὅταν περνᾷ ἀπὸ ἐν μέσον εἰς ἄλλο, ὡς ἀπὸ τὸν ἀέρα εἰς τὸ ὕδωρ, ἢ ἀνάπαλιν, παρεκτρέπεται ἀπὸ τὴν εὐθεῖαν ὁδὸν, ἡγοῦν δὲν ὑπάγει κατ' εὐθεῖαν, ἀλλ' ὡς εἰάν ἐθλάσθη ἢ κίνησίς του, ὑπάγει εἰς ἄλλον τόπον. Καὶ αὕτη λέγεται τεθλασμένη κίνησις ὡς βλέπομεν τὴν κόπην εἰς τὴν θάλασσαν. Ἡ ἀκτίς τοῦ φωτός, ὅπου ἐβγαίνει ἀπὸ τὴν θάλασσαν, θλάται, καὶ μᾶς παρασηνει ἄλλοῦ τὸ μέρος τῆς κόπης, ὅπου εἶναι μέσα εἰς τὴν θάλασσαν. Ἀλλὰ περὶ ταύτης τῆς ὑποθέσεως θέλομεν ὁμιλήσει καὶ εἰς τὸ περὶ Διοπτρικής κεφάλαιον.

Τί εἶναι ἡ θλάσις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ΄.

Περὶ βαρύτητος τῶν σωμάτων, καὶ περὶ
τῆς ταχυνομένης, καὶ βραδυνομένης κινή-
σεως, καὶ περὶ τῆς κινήσεως τῆς διὰ κε-
κλιμένων ἐπιπέδων.

Τί εἶναι ἡ 824. **Λ**έγεται βαρύτης, ἡ δύναμις ἐκείνη, διὰ
τὴν ὁποίαν ὅλα τὰ ὑπὸ σελήνην σώματα, ἐλεύ-
θερα ὄντα, καταβαίνουν ἀπὸ τοῦ ὑψηλοῦ τόπου
εἰς τὸν χαμηλόν. Περὶ ταύτης ὠμιλήσαμεν καὶ
ἄλλαχού. Ἡ βαρύτης διαφέρει ἀπὸ τὸ βάρος· βα-
ρύτης εἶναι ἡ δύναμις, ἣτις βιάζει τὸ σῶμα νὰ
καταίβῃ ἀπὸ τὸν ὑψηλὸν τόπον εἰς τὸν χαμηλόν·
ὅθεν ἠμποροῦμεν νὰ εἰπῶμεν, ὅτι ὅλα τὰ σώμα-
τα ἔχουν ἐπίσης βαρύτητα· διότι ὅλα ἐπίσης κα-
ταβαίνουν. Βάρος εἶναι τὸ ἄθροισμα τῶν μορίων·
ὅθεν ὅ,τι σῶμα (ὁμοειδὲς λέγω) ἔχει περισσοτέ-
ραν ὕλην, εἶναι καὶ βαρύτερον.

Ὅτι πάντα τὰ σώματα ἔχουν βαρύτητα, μά-
λιστα ὁ αἶρ αὐτός, ἀπεδείχθη ἄλλαχού. Ὅτι δὲ
καὶ ἡ φλόξ ἔχει βαρύτητα, ἀποδεικνύεται μὲ τὴν
πνευματικὴν ἀντλίαν. Ὅσον ἐκβάλλεται ὁ αἶρ,
ἡ φλόξ τῆς ἀναμμένης λαμπάδος κλίνει πρὸς τὰ
κάτω. Ἡ θλίψις λοιπὸν τοῦ ἀέρος βιάζει τὸ φῶς
νὰ διευθύνεται πρὸς τὰ ἄνω.

825. Βλέπομεν εἰς τὸ κενὸν τῆς πνευματικῆς ἀντλίας, ὅτι πάντα τὰ σώματα πίπτουν ἐνταύτῳ· καὶ ἐκ τούτου συνάγομεν, ὅτι ἡ ἀντίστασις τοῦ ἀέρος κάμνει τὸ ἐν σώμα νὰ πίπτῃ ταχύτερον, καὶ τὸ ἄλλο ἀργότερον. Ἐὰν πέσουν δύο ἰσοβαρῆ σώματα, ἀλλὰ ἐν σφαιρικόν, καὶ τὸ ἄλλο πλατὺ, τὸ πρῶτον πίπτει ταχύτερον, τὸ δὲ δεύτερον βαρύνεται ὑπὸ τοῦ ἀέρος.

Εἰς τὸ κενόν πάντα τὰ σώματα πίπτουν μετὰ τὴν αὐτὴν ταχύτητα.

Ἡ βαρύτης κατὰ τόπους διαφέρει. Καὶ τοῦτο πρῶτος τὸ ὑπέπευσεν ὁ Ρίχτος. Εἰς τὴν Καϊένναν, ἣτις ἔχει πλάτος 5 μοιρῶν, αἱ ἀναλιχνήσεις τοῦ ἐκκρεμοῦς ἦσαν ἀργότεραι, παρὰ εἰς τοὺς Παρισίους. Ἐνόμισεν ὁ ρήθεις, ὅτι ἡ θερμότης ἐξέτεινε τὸ ἐκκρεμές· ἀλλ' ἐπειδὴ δὲν ἔπρεπε νὰ τὸ ἐκτείνῃ τόσον, ἄρχισε νὰ ὑποπτεύεται, μήπως ἡ βαρύτης ἦναι ἀσθενεστέρα κοντὰ εἰς τὸν ἰσημερινόν. Πολλοὶ Ἀστρονόμοι μετὰ τοῦτον παρατηρήσαντες εἰς διαφόρους τόπους, μάλιστα εἰς Περου, καὶ κοντὰ εἰς τὸν ἀρκτικὸν πόλον, ἐβεβαίωθησαν, ὅτι τὰ σώματα ἀργότερον πίπτουν πλησίον τοῦ ἰσημερινοῦ, καὶ ἡ ἀναλογία τῆς βαρύτητος ὑποκάτω εἰς τοὺς πόλους, καὶ εἰς τὸν ἰσημερινόν, εἶναι, ὡς 230 πρὸς 229, ὡς ἀπέδειξεν ὁ Νεύτων. Τὸ αἴτιον εἶναι τοῦτο. Ἡ γῆ περιστρέφεται περὶ τὸν ἴδιον ἄξωνα. Κάθε λοιπὸν σημεῖον τῆς ἐπιφανείας τῆς, καὶ κάθε σῶμα, ἀποκτοῦν ἑμίαν δύναμιν κεντρόφυγα, (περὶ τῆς ὁποίας θέλω ὁμιλήσει εἰς τὸ ἐξῆς), καὶ αὕτη ὀλιγοσεύει τὴν δύναμιν τῆς βαρύτητος, διότι εἶναι ἐναντία τῆς. Δὲν τὴν ὀλιγοσεύει ὅμως ἐξίσου πανταχοῦ, ἀλλ' ὅπου τὰ σώματα καταγράφουν μεγαλειότερον κύκλον, καθὼς ὑποκάτω εἰς τὸν ἰσημερινόν, ἐκεῖ

Ἡ βαρύτης διαφέρει κατὰ τοὺς τόπους.

τὰ σώματα ἔχουν περισσοτέραν ταχύτητα· ὅθεν ἢ κεντρόφυξ περισσότερο ὀλιγοσεύει τ' ἀποτελέσματα τῆς βαρύτητος· μάλισα ἐπειδὴ ὑποκάτω εἰς τὸν ἰσημερινὸν ἢ κεντρόφυξ εἶναι ἐκ διαμέτρου ἀντικειμένη τῆς βαρύτητος, εἰς ἄλλον δὲ τόπον, καὶ μάλισα ὑποκάτω εἰς τοὺς πόλους, ἐκ πλαγίου ἀκτίκεται.

Διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν πρέπει νὰ ὀλιγοσεύῃ ἢ βαρύτης εἰς τὰς κορυφὰς τῶν ὄρεων. Τοῦτο ὁμοίως δὲν τὸ αἰσθανόμεθα· διότι ὀλίγον εἶναι τῶν ὄρεων τὸ ὕψος. Οἱ Νεύτων ἀπέδειξεν, ὅτι ὅσον ὑψοῦται τὸ σῶμα ἀπὸ τὴν γῆν, ὀλιγοσεύει ἢ βαρύτης κατὰ λόγον τῶν τετραγώνων τῶν διαστημάτων.

Περὶ τῆς ταχυνομένης, καὶ βραδυνομένης κινήσεως.

Τί εἶναι ἡ ταχυνομένη, καὶ βραδυνομένη κίνησις

826. Ὄταν εἰς τὸ κινούμενον σῶμα συνεχῶς διεγείρεται μία δύναμις, ἢ ὁποῖα τὸ βιάζει νὰ κινῆται ταχύτερον, τότε αὐξάνεται συνεχῶς ἡ κίνησις τοῦ σώματος, καὶ λέγεται Ταχυνομένη. Ὄταν δὲ ἡ δύναμις αὕτη ᾗναι πάντοτε ἢ αὐτῇ, παρ. χά. εἰς εἰς κάθε λεπτὸν δίδῃ ἓνα βαθμὸν ταχύτητος, λέγεται κίνησις ἰσοταχῶς ταχυνομένη.

Ἐὰν δὲ τὸ σῶμα κινούμενον, ἀπαντᾷ ἐμπόδιον εἰς κάθε στιγμὴν, τὸ ὁποῖον τοῦ ὀλιγοσεύει συνεχῶς τὴν κίνησιν, λέγεται Βραδυνομένη.

Κατὰ τίνα λόγον αὐξάνεται ἢ ταχύτης τῶν πικτόντων σωμάτων.

827. Συμφωνοῦν ὅλοι οἱ φυσικοὶ, ὅτι ἡ βαρύτης συνεχῶς προξενεῖ ταχύτητα εἰς τὸ σῶμα, ὅταν ᾗναι ἐλεύθερον· διότι παρετήρησαν, ὅτι τὸ σῶμα, ὅταν πίπτῃ ἀπὸ ὕψος, εἰς εἰς διαστη-

μια ἐνὸς δευτέρου λεπτοῦ τρέξει ἓνα πόδα, εἰς τὸ ἐξῆς δεύτερον λεπτὸν θέλει τρέξει τρεῖς πόδας· καὶ εἰς τὸ ἐξῆς τρίτον δεύτερον λεπτὸν, θέλει τρέξει πέντε, καὶ οὕτως ἐφεξῆς κατὰ ταύτην τὴν σειράν 1, 3, 5, 7, 9, 11 κ. τ. Τὰ διανυόμενα λοιπὸν διαστήματα, ἐν πρὸς ἓν, εἶναι ὡς ἡ ῥηθαῖσα σειρά τῶν περιττῶν ἀριθμῶν. Ἐὰν λοιπὸν εἰς ἓν λεπτὸν διανύσῃ ἓνα πόδα, εἰς δύο θέλει διανύσει $1 + 3 = 4$ · εἰς τρία, θέλει διανύσει $1 + 3 + 5 = 9$ · εἰς τέσσαρα θέλει διανύσει $1 + 3 + 5 + 7 = 16$ κ. τ. Ἀλλὰ τὰ 1, 4, 9, 16 κ. τ. εἶναι τὰ τετράγωνα τῶν φυσικῶν ἀριθμῶν 1, 2, 3, 4 κ. τ. τὸ ἄθροισμα λοιπὸν τῶν διαστημάτων εἰς τὸ τέλος ἐκάστου χρόνου εἶναι ὡς τὰ τετράγωνα τῶν χρόνων. Αἱ παρατηρήσεις τῶν φυσικῶν ἀπέδειξαν, ὅτι τὸ σῶμα πραγματικῶς διανύει 15 πόδας τῶν Παρισίων, 1. δάκτυλον, 2. γραμμὰς, καὶ δωδεκατημόριον γραμμῆς, εἰς τὸ πρῶτον δεύτερον λεπτόν. Ἡ ἀντίστασις ὅμως τοῦ μέσου, τὸ μέγεθος, ὁ ὄγκος, προξενεῖ μεταβολὰς εἰς τοῦτον τὸν κανόνα.

Ἐκ τῶν εἰρημένων μανθάνομεν, ὅτι τὸ σῶμα, ὅταν καταβαίνει ἀπὸ πολὺ ὕψος, ἔπρεπε νὰ ἀποκτᾷ πολλὴν ταχύτητα, καὶ ἡ βροχὴ νὰ συντρίβῃ τὰ δένδρα. Ἀλλ' ὅσον αὐξάνει τοῦ σώματος ἡ ταχύτης, τόσον αὐξάνει καὶ τοῦ μέσου ἡ ἀντίστασις, ἥτις κόπτει τρόπον τινὰ κατ' ὀλίγον τὴν ὀρμὴν τοῦ σώματος.

Ἐξ ἐναντίας, ὅταν τὸ σῶμα ῥίπτεται πρὸς τὰ ἄνω, ὀλιγοσεύει ἡ ταχύτης του κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον, ἤγουν 9, 7, 5, 3, 1, 0. ἔπειτ' ἀρχίζει νὰ πίπτῃ.

Περὶ τῆς τῶν σωμάτων κινήσεως δι' ἐπιπέ-
δων κεκλιμένων.

Ἐμπόδια
τῆς κινήσε-
ως.

828. Ἡ τῶν σωμάτων κίνησις ἢμπορεῖ νὰ ἐμ-
ποδισθῇ ἀπὸ πολλὰ αἷτια. Ἐὰν τὸ κωλύον σῶμα
δὲν παραχωρῇ, καθὼς ὅταν ἐν σῶμα κρέματα ἀ-
πὸ σχοινίου, τότε, ἐπειδὴ αἱ δύο δυνάμεις εἶναι
ἀντικείμεναι, ἤγουν ἡ τῆς βαρύτητος, καὶ ἡ τοῦ
ἐμποδίζοντος σώματος, τὸ σῶμα μένει ἀκίνητον.
Ἐὰν δὲ ὑποχωρῇ, ἡ ταχύτης τοῦ σώματος εἶναι
βραδυνομένη, καθὼς ὅταν τὸ μέσον ἐμποδίζῃ τὸ
κινούμενον σῶμα. Τὸ ἐμπόδιον τοῦτο ἢμπορεῖ
νὰ ὑποχωρῇ καὶ πλαγίως, ὡς ὅταν τὸ σῶμα κα-
ταβαίνει δι' ἐπιπέδου κεκλιμένου· τότε καταβαί-
νει μὲ μίαν γραμμὴν πλαγίαν εἰς τὸν ὀρίζοντα.
Ἴδὲ Πίν. β. σχ. 8.

Τὸ σῶμα, ὅταν καταβαίνει ἐπάνω εἰς ἐπίπε-
δον κεκλιμένον, καταβαίνει μὲ ταχυνομένην κίνη-
σιν· διότι ἀναγκάζεται ὑπὸ τῆς βαρύτητος. Ὅθεν
ἀκολουθεῖ τοὺς εἰρημένους κανόνας· ἐμποδίζεται
ὅμως· διότι βιάζεται ἀπὸ τὸ ἐπίπεδον, ἐν ᾧ ἔ-
πρεπε νὰ καταίβῃ ταχύτερα διὰ τῆς καθέτου ΛΡ.

Εἶναι φανερόν, ὅτι ὅσον ὑψόνεται τὸ μῆκος
ΕΓ, τόσο πλησιάζει εἰς τὸ κατὰ κάθετον ὕψος·
ὅθεν μὲ περισσοτέραν ταχύτητα καταβαίνει τὸ
σῶμα. Ἐξ ἐναντίας, ὅσον χαμηλόνεται, τόσο
πλησιάζει εἰς τὴν βάσιν ΦΓ, ὅθεν μὲ περισσοτέ-
ραν ἀργοπορίαν καταβαίνει. Τοῦτο ἀποδεικνύε-
ται ἀπὸ τὴν καθημερινὴν πεῖραν.