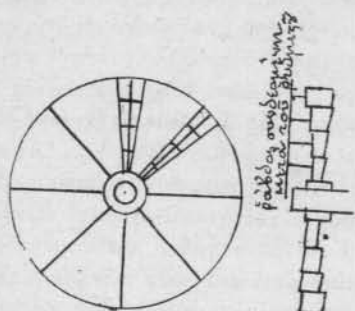


τυγχάνεται και ο κανονισμός εν περιπτώσει πολὺ δυνατοῦ ἀνέμου. Ἡ περιστροφή μεταβι-



Σχ. 3.

βάζεται δι' ὀδοντωτῶν τροχῶν, ἢ καθ' οἷον-
δήποτε ἄλλο σύστημα.

Ἡ τοποθέτησις τοῦ τροχοῦ γίνεται αὐτο-
μέτως δι' ἑνὸς πηδαλίου.

Εἰς τὴν τάξιν ταύτην ἀνήκουσι καὶ οἱ Κω-
νικοὶ ἀνεμοκίνητες (Kegelwindmotoren)
συστήματος Soerensen.

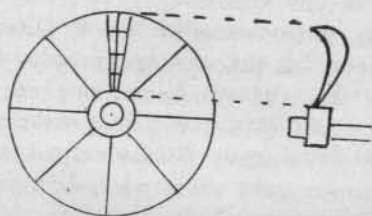
Ἡ Δανικὴ Κυβέρνησις, ἣτις ἀποδίδει μεγί-
στην σημασίαν εἰς τὴν χρησιμοποίησιν τῶν
δυνάμεων τοῦ ἀνέμου ἔχει ἐπίτηδες ἐργοστά-
σιον δοκιμῶν πρὸς τοῦτο (versuchsmühle),
τὴν διεύθυνσιν τοῦ ὁποίου ἀνέθηκεν εἰς τὸν
καθηγητὴν La Cour καὶ τὸν κατασκευαστὴν
μύλων Soerensen.

Αὐτὸ βεβαίως δι' ἡμᾶς τοὺς μὴ δυναμένους
νὰ χρησιμοποίησωμεν οὔτε τοὺς πολυαριθμούς
πρὸ τῶν ὀμμάτων μας λιγνίτας πρέπει νὰ
φανῆ ἄγαν νεωτεριστικόν, ἂν οὐχὶ ἀστεῖον. Οἱ
γαϊάνθρακες καὶ ἐν αὐτῇ τῇ γηραιᾷ Ἀλβιῶνι
μόλις κατὰ τὸν 17^{ον} αἰῶνα κατῴρθωσαν νὰ
χρησιμοποιηθῶσι καὶ δὴ κατόπιν ἀντιδρά-
σεως οὐ σμικρᾶς τῶν κηδομένων τῆς ὑγιεινῆς.
Φαίνεται ὅτι δυστυχῶς ἡμεῖς διανύομεν καὶ
εἰς αὐτὸ τὸ ζήτημα καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα εἰσέτι
μεσαιωνικὴν ἐποχὴν. Ὁ Soerensen καὶ La
Cour εἶδον, ὅτε ἐθραύσθησαν κατὰ τύχην
κῶπαι κατόπιν πολλῶν πειραμάτων, ὅτι ἐπι-
φάνεια οὐχὶ συνεχῆς χρησιμοποιοῖ τὴν πίεσιν
τοῦ ἀνέμου κάλλιον ἀπὸ συνεχῆ τοῦτο ἥδη ἦτο
γνωστὸν προκειμένου περὶ τῆς ἱστοπλοΐας, εἰς
δ' Ἴταλὸς ἔλαβε προνόμιον εὐρεσιτεχνίας διὰ
διάτρητα ἱστία.

Εἰς τροχὸς ἀνεμομύλου μὲ 4 κώπας χρησι-
μοποιοῖ τὴν ἐνέργειαν καλλίτερον ἀπὸ τροχὸν
ἔχοντα 50 κώπας (ὡς τοῦτο γίνεται συνήθως)
οὕτω λοιπὸν πολλὰ προλήψεις διεσκεδάσθησαν
καὶ πολλὰ πρόοδοι ἐγένοντο. Ἐπετεύχθη δὲ
καὶ ὁ τελειότερος ἀνεμοκίνητος συστήματος
Soerensen (Σχ. 4).

Ὁ κανονισμὸς αὐτόματος ὅσον ἰσχυρότερος

εἶνε ὁ ἄνεμος, τόσον ἰσχυρότερον ἀνοίγουσιν
αἱ περσίδες, τόσῳ μικροτέρα εἶνε ἡ ἐπιφάνεια



Σχ. 4.

ἦν προσβάλλει ὁ ἄνεμος. Οἱ ἀνεμοκίνητες
χρησιμοποιοῦνται κυρίως δι' ἀντλίας γεωργικᾶς.
Συνήθως θεωρεῖται ὁ ἄνεμος ὅτι δύναται νὰ
παραγάγῃ πρακτικῶς χρησιμοποίησιμον ἔργον
ἐὰν ἔχη 4-5 μέτρα ταχύτητα κατὰ 1'. Κατὰ
τὸν ὑπολογισμὸν δέον νὰ λαμβάνωνται 7^μ ὑπ'
ᾧψει ὡς ταχύτης; ἐὰν ὅμως θέλωμεν νὰ ἔχω-
μεν ἔργον καὶ μὲ 4-5 μέτρα ταχύτητα πρέπει
νὰ δώσωμεν μεζονας διαστάσεις.

Ὁ καθηγητὴς τῆς γεωπονίας Strecker ἐν
Λειψία εὗρεν ὅτι εἰς ἀνεμοκίνητη δυνάμει 6
ἵππων ἐργάζεται 5 φορὰς εὐθηνότερον ἢ ἀτμο-
μηχανὴ ἴσης δυνάμεως, ἐὰν γίνηται δυνατὴ ἐρ-
γασία 1000 ὥρῶν κατ' ἔτος (ἔξοδα κυρίως ἀπὸ
τόκον καὶ ἀπ' σβέσιν ἐγκαταστάσεως, ὡς καὶ
διὰ προσωπικόν, λίπανσιν καὶ ἐπισκευήν).

Οἱ ἀνεμοκίνητοι στρόβιλοι συνίστανται ἐκ
κεκλεισμένου δοχείου, ἐν ᾧ εὐρίσκεται τροχὸς
μετὰ κωπῶν καμπύλων. Δύνανται νὰ γίνωσι καὶ
ὀριζόντιοι διὰ παρεκκλίσεως τῆς διεύθυνσεως
διὰ κωπῶν ὀδηγῶν, Leitschaukeln, ὡς καὶ εἰς
τοὺς ὑδραυλικούς στρόβιλους.

Οἱ ἀνεμοκίνητες ἐνδείκνυνται διὰ παρα-
ραλίας, ἐνθα οἱ ἀνεμοὶ εἶνε διαρκέστεροι καὶ
ἰσχυρότεροι, ὡς π. χ. παρ' ἡμῖν διὰ τοῦτο ἡ
μελέτῃ τῆς χρησιμοποίησεως τῆς δυνάμεως τοῦ
ἀνέμου ἐν Ἑλλάδι, ἐνθα σχεδὸν οὐδὲν ἄλλο
εἶδος ὑπάρχει ἢ ἀνεμόμυλοι εἶνε πολὺ μεγάλης
σπουδαιότητος καὶ διότι πολλὴν ἀνέμου ἐνέρ-
γειαν ἔχομεν καὶ διότι ὑδραυλικᾶς δυνάμει
ἔχομεν ἐλαχίστας.

(Ἐπεταί συνέχεια.)

ΑΡ. ΚΟΥΣΙΑΔΗΣ

ΣΥΜΒΟΛΗ ΕΙΣ ΤΑΣ ΕΙΣΩΣΕΙΣ
ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Εἰσαγωγή.

Μηχανικὴ καλεῖται ἡ ἐπιστήμη τῆς κινήσεως
ἐν γένει. Ἡ δὲ κίνησις εἶναι ἡ μετὰ τοῦ χρό-

νου ἀλλαγὴ θέσεως ἢ μορφῆς οὐσίας τινὸς διὰ τινὰ ἐνέργειαν. Τὸ κινητὸν εἶναι ἢ σημεῖον ἢ σύστημα σημείων. Τὸ δὲ γενικὸν πρόβλημα τῆς Μηχανικῆς εἶναι ἡ συστηματικὴ περιγραφὴ καὶ ἐξήγησις τῶν ἐν τῇ φύσει νοητῶν καὶ δυνατῶν κινήσεων. Περιγραφὴ καὶ ἐξήγησις κατὰ ὠρισμένους γενικοὺς κανόνες καὶ νόμους εἶναι λειτουργίαι ἀναπόσπαστοι καὶ ἀναπόφευκτοι ἐν πάσῃ μεθοδικῇ ἐρεύῃ καὶ παραστάσει τῶν φαινομένων τῆς φύσεως. Ἀμφοτέραι δὲ αἱ λειτουργίαι αὐτὰ ὀφείλουσι νὰ φέρωσι τὸν χαρακτῆρα καὶ τῆς ἀπλότητος καὶ τῆς τελειότητος. Ἄλλὰ τὸ τοιοῦτον, ἐννοεῖται οὐκοθεν, εἶναι ἐν γένει σχεδὸν ἀνέφικτον· διότι ἡ μεθοδικὴ περιγραφὴ καὶ ἐξήγησις φαινομένου τινός, ἥτις σήμερον εἶναι ἀναμφιβόλως ὅσον οἷόν τε ἀπλὴ καὶ τελεία, βραδύτερον ἐν τῇ προόδῳ καὶ ἀναπτύξει τῆς ἐπιστήμης ἀντικαθίσταται ὑπὸ ἐτέρας ἀπλουτέρας καὶ τελειότερας τοιαύτης. Περί τούτου δ' ἄλλως παρέχει ἡ ἱστορία τῶν ἐπιστημῶν καὶ ἰδίᾳ ἡ τῆς νεωτέρας Μηχανικῆς πολλὰ καὶ ποικίλα παραδείγματα.

Οἱ θεμελιωταὶ τῆς Μηχανικῆς Ἀριστοτέλης, Ἀρχιμήδης, Κτησίβιος, Φίλων, Ἡρών, Γαλιλαῖος, Newton, Lagrange, Euler κ.λ. ἴδρυσαν τὴν ἐπιστήμην ταύτην ἐπὶ ἀρχῶν, ἐφ' ὧν ἤδη μεγάλως ἀνεπτύχθη καὶ ὁσημέραι αὐξάνεται εἰς τελειότητα. Ἄλλ' ἡ τελειότης αὕτη ἀνάγεται μᾶλλον εἰς τὴν βεβαιότητα, μεθ' ἧς λύεται πληθὺς ποικίλων εἰδικῶν προβλημάτων, ἢ εἰς τὰς ἀρχὰς αὐτάς, ὧν κατὰ τοὺς τελευταίους χρόνους πολλαχῶς πολλαχόθεν ἐτέθη ἐν ἀμφιβόλῳ ἢτε ἀκρίβεια καὶ τὸ κῦρος.

Αἱ γενικῶς παραδεδομένα ἀρχαὶ τῆς Μηχανικῆς εἶναι ἰδίᾳ οἱ τρεῖς γνωστοὶ νόμοι τοῦ Νεύτωνος. Ἄλλ' οἱ νόμοι οὗτοι ἔχουσι ὑπόστασιν καὶ φυσικὴν σημασίαν μόλις ὑπὸ τὴν σιωπηλὴν παραδοχὴν τῆς ἐννοίας τῆς δυνάμεως, ἧς οὔτε ἡ φύσις οὔτε αἱ ιδιότητες φέρουσι τὸν χαρακτῆρα τῆς ἀπλότητος ἢ τῆς γενικῆς παραδοχῆς. Ἐντεῦθεν ἄρα ἰδίᾳ ἡ πηγὴ πασῶν τῶν διαφόρων γνωμῶν, ἐὰν αὕτη ἢ ἐκείνη ἢ παραδοχὴ ὑποθέσεων ἐν ταῖς φυσικαῖς ἢ μηχανικαῖς ἐρεύμαις ἀντιστοιχῇ ἢ μὴ πρὸς τὰς ὑποθέσεις τῆς συνήθους Μηχανικῆς. Κατὰ δὲ ταῦτα πρόωρος καὶ ἡ ἀπόπειρα περὶ ἀναγωγῆς τῶν ἐξισώσεων τῆς κινήσεως τοῦ αἰθέρος εἰς τοὺς νόμους τῆς Μηχανικῆς, ἐφ' ὅσον ἀγνοεῖται γενικῶς τὸ ὑπὸ τὸ ὄνομα αἰθὴρ δηλούμενον.

Τυχάνει γεγονός γνωστὸν τῆς πείρας, ὅτι οὐδαμῶς νοητὴ ἢ ὑπαρξίς τῆς ὕλης ἢ οἰασθήποτε οὐσίας εἰμὴ διὰ τινος καταστάσεως κινήσεως εἴτε τοῦ ὄντος εἴτε τοῦ παρατηρητοῦ.

Πρὸς ἐρμηνεῖαν δὲ τῶν πολλῶν καὶ ποικίλων φυσικῶν ἐν γένει φαινομένων ἐγένοντο αἱ πολλαὶ καὶ ποικίλαι ὑποθέσεις περὶ ρευστῶν, μορίων, ἠλεκτρισμοῦ καὶ τῶν τοιούτων· ἀλλὰ πάντα ταῦτα οὐδὲν ἄλλο εἶναι πιθανῶς ἢ πολλαὶ καὶ ποικίλαι ἐκφάνσεις μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς ἐνεργητικῆς ἢ παθητικῆς (ἐν ἀδρανεῖα) οὐσίας, πρώτης τινὸς ὕλης κατ' Ἀριστοτέλη, ἧς παραλλαγὴ τις καὶ τοῦθ' ὅπερ ἐκλήθη αἰθὴρ. Οὕτω δ' ἐξηγεῖται ἡ κατ' ἐπίφασιν ἐν ταῖς φυσικαῖς ἐπιστήμαις ἀσυναρτησία ἢ παρατηρουμένη ἐν γένει κατὰ πᾶν βῆμα τῆς προόδου καὶ ἀναπτύξεως αὐτῶν. Τὸν αἰθέρα δεχόμεθα ὡς μέσον τι συνεχῆς ἑλαστικὸν πάνυ λεπτὸν καὶ μανόν, οὐ αἰ δονήσεις ἐμφανίζονται ὑπὸ ὠρισμένης συνθήκας ὡς φῶς, θερμότης, ἠλεκτρισμὸς καὶ τὰ τοιαῦτα. Τὰ ἄτομα, ἐξ ὧν ἀποτελεῖται ὁ αἰθὴρ ὁ περιλούων καὶ εἰσδύων εἰς τὰ ὑλικά σώματα, ὑποτίθεται ἄνευ σχεδὸν μάξης ἐν τῇ μονάδι τοῦ ὄγκου καὶ ἀσκούσιν ἐπ' ἄλληλα (ἐν σφαίραις δράσεως, ὧν αἱ ἀκτῖνες ἐλάχισται) ἑλκτικὰς ἢ ἀπωστικὰς ἐνεργείας ἱκανὰς νὰ προσδώσωσι μεγίστας ἐπιταχύνσεις, ὅπερ ἐκφράζει ἡ ὑπερμεγέθης ταχύτης τῆς διαδόσεως τοῦ φωτός, τῆς ἀκτινοβόλου θερμότητος κ.λ. Εἶναι δὲ διατεταγμένα τὰ ἄτομα ταῦτα ἐν λεπτοῖς τοῖς παραλλήλοις κυμαινομένοις στρώμασι σμικρᾶς καμπυλότητος. Τοιοῦτον δὲ τι συνεχῆς μέσον δύναται νὰ κέκτηται ιδιότητος, οἷαι αἱ ἐπόμεναι· 1) ἡ δρασὶς αὐτοῦ ἐπὶ τὴν ὑλικὸν σημεῖον ἐν ἡρεμίᾳ ἢ ἐν κινήσει εἶναι σχεδὸν ἀνεπαίσθητος (ἰδίᾳ δὲ ἡ ἀντίδρασις τοῦ αἰθέρος πρὸς τὴν μεταφορικὴν κίνησιν τῶν σωμάτων, οἷα παρετηρήθη παρὰ τισι κομήταις καὶ ἐν φωτεινοῖς ἢ θερμαντικοῖς φαινομένοις), 2) ἡ ἐλάχιστη αὐτοῦ πυκνότης, δι' ἧς καθίσταται σχεδὸν ἀδρανεὶς ὑπέικων στιγμιαίως εἰς τὴν ἐλάχιστην ἐνέργειαν ἐπιτρέπει μὲν τὴν διάδοσιν τῶν ἐν αὐτῷ τελουμένων πολλῶν καὶ ποικίλων ἐγκαρσίων δονήσεων μετὰ καταπληκτικῶν ταχυτήτων, οὐχὶ δὲ τὴν τῶν προμήκων δονήσεων (μεγάλου ἰδίᾳ πλάτους), οἷαι αἱ τοῦ ἤχου ἐν τε τῷ ἀέρι καὶ τῷ ὕδατι.

Ὁ μηχανισμὸς τῶν ἠλεκτρικῶν ἰδίᾳ φαινομένων περιέχει τρεῖς ἐννοίας, ἥτοι τῆς διευθύνσεως, τῆς θλίψεως τοῦ αἰθέρος καὶ τῆς δίνης ὥστε δύναται νὰ ρηθῇ, ὅτι τὸ ἰδὸν (ἢ ἠλεκτρὶδόν) ἀνεξαρτήτως τῆς ἰδιαίτερας αὐτοῦ φύσεως παριστᾷ γυροστατικόν τι σύστημα ἀνελισσόμενον ἢ συνελισσόμενον ἐν τῷ ρευστῷ αἰθέρι· οὐκοθεν δ' ἐννοεῖται, ὅτι τὸ σύστημα τοῦτο εἶναι τις ἀπλὴ εἰκὼν πρὸς παράστασιν τοῦ ἰόντος τοῦ ἀντιστοιχοῦντος πρὸς τὰς τρεῖς ἀνωτέρω μνημονευθείσας ἐννοίας. Ὅποταν ἐπιτυχάνηται ἡ παραγωγὴ ἐκ τῆς πειραματικῆς καὶ θεω-

ρητικής εμπειρίας τῶν φυσικῶν ἐν γένει φαινομένων εἰκόνων παριστωσῶν ὠρισμένους τινὰς χαρακτήρας, δυνάμεθα νὰ προσβλέπωμεν πρὸς αὐτάς ὡς πρὸς πρότυπα καὶ δι' αὐτῶν νὰ ἀναπτύσσωμεν ἐν βραχεῖ χρόνῳ τὰ συμπεράσματα, ἅτινα ἐν μακρῷ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον χρόνῳ πορίζομεθα ἐκ τοῦ ἔξωτερικοῦ κόσμου, τῶν παρατηρήσεων· οὕτω δὲ προτρέχοντες ἐνίοτε τῶν γεγονότων δυνάμεθα κατὰ τὴν κτηθεῖσαν ἤδη νόησιν αὐτῶν νὰ ρυθμίζωμεν τὰ συμπεράσματα ἡμῶν. Αἱ δὲ εἰκόνες αὐταὶ εἶναι ἀπλαῖ παραστάσεις ἢ σύμβολα τῶν ὄντων τοιαῦτα, ὥστε τὰ λογικὰ ἐξαγόμενα τῶν εἰκόνων νὰ ἦναι πάντοτε τὰ φυσικὰ ἐξαγόμενα τῶν ἀπεικονιζόμενων ὄντων· ἢ δὲ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἀμοιβαία ἀντιστοιχία τῶν εἰκόνων τούτων κρίνει περὶ τῆς σαφοῦς καὶ ἀκριβοῦς παραστάσεως τῶν φυσικῶν ἐν γένει φαινομένων. Δυναταὶ δὲ πολλαὶ διάφοροι ἀλλήλων εἰκόνες τῶν αὐτῶν ὄντων διακρινόμεναι εἰς διαφόρους κατηγορίας κατὰ τε τὸ παραδεκτόν, ὀρθὸν καὶ σκόπιμον. Αἱ εἰκόνες ἄρα αὗται ἐφευρίσκονται καταλλήλως πρὸς τινὰ ἐπιδιωκόμενον σκοπόν, εἶτα δὲ διερευνῶνται κατὰ τὴν ὀρθότητα αὐτῶν καὶ τέλος ἀποκαθαίρονται ἐκ τῶν ἐσωτερικῶν ἀντιφάσεων. Πρώτη π. χ. εἰκὼν (ἢ τύπος) εἶναι ἡ ἔρειδομένη ἐπὶ τῶν ἐννοιῶν τοῦ χώρου, τοῦ χρόνου, τῆς δυνάμεως καὶ τῆς μάζης· δευτέρα ἢ ἐπὶ τῶν ἐννοιῶν τοῦ χώρου, τοῦ χρόνου, τῆς μάζης καὶ τῆς ἐνεργείας (δυνάμει ἢ ἐντελεχείᾳ) τῆς ἐν τῇ οὐσίᾳ ὑπαρχούσης· τρίτη δὲ ἡ ἔρειδομένη ἐπὶ τῶν τριῶν ἐννοιῶν τοῦ χώρου, τοῦ χρόνου καὶ τῆς ἐνεργείας (δυνάμει ἢ ἐντελεχείᾳ) καὶ ἐπὶ τῶν λανθανουσῶν ἢ ἀοράτων κινήσεων καὶ μαζῶν (ποσῶν ἐνεργείας ἢ δίνης), αἵτινες κατ' οὐδὲν μὲν διαφέρουσι τῆς ὁρατῆς κινήσεως καὶ τῆς μάζης, ἀλλ' ἀπλῶς διαφεύγουσι τὰ συνήθη μέσα τῆς ἀντιλήψεως αὐτῶν διὰ τῶν αἰσθήσεων ἡμῶν. Οὕτω π. χ. τὰ φαινόμενα τῆς θερμότητος ἀνάγονται ἀσφαιλῶς εἰς ἀοράτους κινήσεις αἰσθητῶν μαζῶν· τὰ ἠλεκτροκινητικὰ φαινόμενα εἰς ἀοράτους μάζας (ποσὰ δίνης ἰόντων ἢ ἠλεκτριόντων)· ἢ ἀόρατος δίνη τῶν ἐν τῇ φύσει ἀτόμων, δι' ἧς δύναται νὰ ἐξηγηθῇ πιθανῶς ἢ σύστασις τοῦ σύμπαντος, ἢ τῶν οὐρανίων σωμάτων καὶ αὐτῶν τῶν ἐμψύχων ὄντων κινήσεις, ἀνάγεται εἰς ἀόρατα ἰόντα ἢ ἠλεκτριόντα καὶ τῶν ἐξ αὐτῶν κυκλικῶν συστημάτων.

Πρόδηλον δέ, ὅτι κατὰ τὴν τρίτην εἰκόνα τὸ περιεχόμενον τῆς Μηχανικῆς ὡς ἐπιστήμης εἶναι οὐχὶ ὀλιγώτερον πλούσιον καὶ πολλαπλοῦν ἢ ὅσον ἀπαιτεῖ ἡ παράστασις καὶ κατανόησις τῶν φαινομένων ἐν γένει τῆς φύσεως. Ἡ δὲ ἐν-

νοια τῆς δυνάμεως ἐμφανίζεται ἐν τῇ τρίτῃ ταύτῃ εἰκόνι ὡς ἀπλῆ τις μαθηματικὴ βοηθητικὴ κατασκευή, ἧς τὰς ιδιότητας δυνάμεθα νὰ ἔχωμεν ὑπὸ τὸ κράτος ἡμῶν καὶ ἐπομένως οὐδὲν ἔχει τὸ αἰνιγματῶδες. "Ὅλος ὁμοιον παρατηρητέον καὶ περὶ τῆς ἐννοίας τῆς ἐνεργείας καὶ περὶ τῶν λοιπῶν εἰσαγομένων ἐκάστοτε βοηθητικῶν ἐννοιῶν ἢ κατασκευῶν (πβλ. τὰς ἐν ταῖς ἔπετ. τοῦ Ἐθν. Πανεπιστημίου τοῦ 1904 καὶ 1905 διάτριβός μου).

Ἐν τοῖς ἐπομένοις γίνεται τις ἀπόπειρα συστηματικῆς περιγραφῆς, ἐξηγήσεως καὶ ταξινομήσεως τῶν κινήσεων συνεχῶν ἐν γένει μέσων διὰ τῆς εὐρέσεως καὶ παραδοχῆς γενικῶν τινων ἐξισώσεων τῆς Κινητικῆς, ὧν ἅμεσα ἢ ἔμμεσα ἀκολουθήματα ἢ περιπτώσεις μερικαὶ εἶναι αἱ γνωσταὶ ἐξισώσεις τῶν συνεχῶν ἐν γένει μέσων καὶ ἐπομένως πιθανῶς καὶ αὐτοῦ τοῦαἰθέρου.

1. Γενικαὶ ἐξισώσεις τῆς Κινητικῆς.

Ἐστῶσαν $u, v, w, l, m, n, p, q, r$ συνεχεῖς συναρτήσεις τῶν x, y, z, t τοιαῦται, ὥστε

$$1) \begin{cases} p(u-l) + q(v-m) + r(w-n) = 0 \\ x(u-l) + y(v-m) + z(w-n) = 0 \end{cases}$$

Ἐστω προσέτι ἡ ἐξίσωσις

$$2) \quad \sigma(x, y, z, t) = 0$$

ἧς τὸ πρῶτον μέλος ὁμογενῆς (ἢ μὴ ὁμογενῆς ὑπὸ ὠρισμένας συνθήκας) συνάρτησις μ βαθμοῦ πρὸς x, y, z καὶ τοιαύτη, ὥστε (πβλ. τὴν ἐν τῇ ἔπετ. τοῦ Ἐθν. Πανεπιστημίου τοῦ 1905 διάτριβήν μου)

$$3) \quad p\sigma_1 + q\sigma_2 + r\sigma_3 = 0,$$

ἐνθα χάριν συντομίας ἐτέθη

$$\sigma_1 = \frac{d\sigma}{dx}, \quad \sigma_2 = \frac{d\sigma}{dy}, \quad \sigma_3 = \frac{d\sigma}{dz}$$

Ἐκ τῶν ἐξισώσεων 1) προκύπτει, τοῦ λ παριστῶντος ἐν γένει συνάρτησιν τῶν x, y, z, t .

$$4) \quad \frac{u-l}{qz-ry} = \frac{v-m}{rx-pz} = \frac{w-n}{py-qx} = \lambda,$$

ἔθεν

$$Ap^2 + Bq^2 + Gr^2 + 2\Delta qr + 2Erp + 2Zpq = K,$$

ἐνθα

$$K = \frac{\mu}{\lambda^2}(V^2 + U^2 - 2W), \quad V^2 = u^2 + v^2 + w^2,$$

$$U^2 = l^2 + m^2 + n^2, \quad W = ul + vm + wn,$$

μ = ποσότης τις ἐξαρτωμένη ἐν γένει ἐκ τῶν x, y, z ,
 $A = \mu(y^2 + z^2)$, $B = \mu(x^2 + z^2)$, $\Gamma = \mu(x^2 + y^2)$,
 $\Delta = -\mu yz$, $E = -\mu zx$, $Z = -\mu xy$.

ἦ

$$5) A\xi^2 + B\eta^2 + \Gamma\zeta^2 + 2\Delta\eta\zeta + 2E\xi\zeta + 2Z\xi\eta = 1, \\ \text{ὅπου}$$

$$\xi = \frac{p}{\sqrt{K}}, \quad \eta = \frac{q}{\sqrt{K}}, \quad \zeta = \frac{r}{\sqrt{K}}.$$

Ὑπὸ δὲ τὰς ἀνωτέρω συνθήκας συνάγεται εὐκόλως

$$6) \begin{cases} u = 1 + \lambda(qz - ry) + \sigma_1 \\ v = m + \lambda(rx - pz) + \sigma_2 \\ w = n + \lambda(py - qx) + \sigma_3 \end{cases}$$

Ἀπόλυτος ταχύτης. — Αἱ ἐξισώσεις 6) ἐπιδέχονται κινητικὴν ἐρμηνείαν, ἐὰν παριστώσῃ τὰ μὲν u, v, w τὰς συνιστώσας τῆς ταχύτητος σημείου παραλλήλως πρὸς τρεῖς ὀρθογώνιους ἄξονας· τὰ δὲ l, m, n τὰς τῆς μεταβατικῆς (translation) ταχύτητος· τὰ δὲ p, q, r τὰς τῆς περιστροφικῆς ταχύτητος πρὸς στιγμιαίον ἄξονα τοῦ αὐτοῦ σημείου, οὗ αἱ συντεταγμέναι x, y, z πρὸς τινὰ χρονικὴν στιγμὴν t συνδέονται διὰ τῆς ἐξισώσεως $\sigma(x, y, z, t) = 0$, τῆς συνθήκης τοῦ ἐν ϕ τελεῖται ἡ κίνησις συνεχοῦς μέσου· τὸ δὲ λ κληθῆτω *συντελεστής τῆς δίνης*.

Ἡ δὲ ἐξίσωσις 5) παριστᾷ τὸ κεντρικὸν ἑλλειψοειδὲς τῆς ἐν ἀδρανείᾳ δίνης (ἢ τῆς ρύμης) τοῦ συνεχοῦς μέσου πρὸς τὴν ἀρχὴν τῶν συντεταγμένων $x=0, y=0, z=0$ διὰ τὰ p, q, r (ἢ διὰ τὰ u, v, w).

Διὰ $\lambda=1$ καὶ $\sigma_1=\sigma_2=\sigma_3=0$ προκύπτουσιν ἐκ τῶν ἐξισώσεων 6) αἱ γνωσταὶ ἐξισώσεις τῆς Κινητικῆς.

Ἀπόλυτος ἐπιτάχυνσις. — Αἱ γενικαὶ ἐξισώσεις τῆς ἀπολύτου ἐπιταχύνσεως τῆς θεωρουμένης κινήσεως εὐρίσκονται ἐκ τῶν ἐξισώσεων 6) καὶ εἶναι αἱ ἐπόμεναι

$$7) \begin{cases} j_x = \frac{dl}{dt} + \frac{d\lambda}{dt}(qz - ry) + \lambda^2 \left[q(py - qx) - r(rx - pz) \right] + \lambda \left[q(n + \sigma_3) - r(m + \sigma_2) \right] + \frac{d\sigma_1}{dt} \\ j_y = \frac{dm}{dt} + \frac{d\lambda}{dt}(rx - pz) + \lambda^2 \left[r(qz - ry) - p(py - qx) \right] + \lambda \left[r(l + \sigma_1) - p(n + \sigma_3) \right] + \frac{d\sigma_2}{dt} \\ j_z = \frac{dn}{dt} + \frac{d\lambda}{dt}(py - qx) + \lambda^2 \left[p(rx - pz) - q(qz - ry) \right] + \lambda \left[p(m + \sigma_2) - q(l + \sigma_1) \right] + \frac{d\sigma_3}{dt} \end{cases}$$

Σχετικὴ ταχύτης. — Αἱ γενικαὶ ἐξισώσεις τῆς σχετικῆς (ἢ φαινομένης) ταχύτητος δίδονται ὑπὸ τῶν ἐπομένων τύπων

$$8) \begin{cases} u = u_1 + u_2 \\ v = v_1 + v_2 \\ w = w_1 + w_2 \end{cases}$$

ὅπου (u, v, w) ἡ ἀπόλυτος ταχύτης, (u_1, v_1, w_1) ἡ σχετικὴ ταχύτης, (u_2, v_2, w_2) ἡ μεταφορικὴ (entraînement) ταχύτης. Εἶναι δὲ

$$u = 1 + \lambda(qz - ry) + \sigma_1, \dots$$

Σχετικὴ ἐπιτάχυνσις. — Αἱ γενικαὶ ἐξισώσεις τῆς σχετικῆς (ἢ φαινομένης) ἐπιταχύνσεως τῆς θεωρουμένης κινήσεως δίδονται ὑπὸ τῶν ἐπομένων τύπων

$$9) \begin{cases} j_x = \frac{du}{dt} + qw - rv \\ j_y = \frac{dv}{dt} + ru - pw \\ j_z = \frac{dw}{dt} + pv - qu \end{cases}$$

Διὰ δὲ τὰς ἐξισώσεις 6) οἱ τύποι οὗτοι γίνονται

$$10) \begin{cases} j_x = \frac{du_1}{dt} + \left\{ \frac{dl}{dt} + (\lambda + 1)(qn - rm) + (\lambda^2 + \lambda) \left[q(py - qx) - r(rx - pz) \right] + \lambda \left(z \frac{dq}{dt} - y \frac{dr}{dt} \right) \right\} \\ + (\lambda + 1) \left[(qw_1 - r\sigma_1) + (q\sigma_3 - r\sigma_2) \right] \\ + (qz - ry) \frac{d\lambda}{dt} + \frac{d\sigma_1}{dt} \\ j_y = \frac{dv_1}{dt} + \left\{ \frac{dm}{dt} + (\lambda + 1)(rl - pn) + (\lambda^2 + \lambda) \left[r(qz - ry) - p(py - qx) \right] + \lambda \left(x \frac{dr}{dt} - z \frac{dp}{dt} \right) \right\} \\ + (\lambda + 1) \left[(ru_1 - pw_2) + (r\sigma_1 - p\sigma_3) \right] \\ + (rx - pz) \frac{d\lambda}{dt} + \frac{d\sigma_2}{dt} \end{cases}$$

$$j_z = \frac{dw_1}{dt} + \left\{ \frac{dn}{dt} + (\lambda + 1)(pm - ql) + (\lambda^2 + \lambda) \left[p(rx - pz) - q(qz - ry) \right] + \lambda \left(y \frac{dp}{dt} - x \frac{dq}{dt} \right) \right\} + (\lambda + 1) \left[(pv_1 - qu_1) + (p\sigma_2 - q\sigma_1) \right] + (py - qx) \frac{d\lambda}{dt} + \frac{d\sigma_3}{dt}$$

Ἐν ταῖς συνιστώσαις j_x, j_y, j_z τῆς ἀπολύτου ἐπιταχύνσεως οἱ μὲν πρῶτοι ὄροι εἶναι αἱ συνιστώσαι τῆς σχετικῆς ἐπιταχύνσεως, οἱ δὲ δεύτεροι αἱ τῆς μεταφορικῆς ἐπιταχύνσεως, οἱ δὲ τρίτοι αἱ τῆς καλουμένης συνθέτου κεντρομόλου ἐπιταχύνσεως, οἱ δὲ τέταρτοι αἱ τῆς περιστροφικῆς ἐπιταχύνσεως καὶ οἱ τελευταῖοι οἱ πρόσθετοι ὄροι τοῦ ἐν ϕ τελεῖται ἢ κίνησις μέσου, ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ $\sigma(x, y, z, t) = 0$.

(Ἔπεται συνέχεια.)

ΑΘ. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ

ΑΙ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ* ΤΟΥ ΠΡΩΣΣΙΚΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ
ΑΦΟΡΩΣΑΙ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΙΝ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΕΚ ΣΙΔΗΡΟΠΑΓΟΥΣ ΣΚΙΡΡΟΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ

II. ΚΑΝΟΝΕΣ ΔΙΑ ΤΟΝ ΣΤΑΤΙΚΟΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΝ

A. Ἴδιον βάρος.

§ 13.

1. — Τὸ βάρος τοῦ κ. μ. τοῦ σκιρ. συμπεριλαμβανομένου καὶ τοῦ σιδηροῦ ὄπλισμοῦ ὄριζεται εἰς 2400 χγρ. ἐφ' ὅσον ἄλλη τιμὴ βάρους δὲν δικαιολογηθῆ.

2. — Προκειμένου περὶ ὀροφῶν δέον νὰ ἐξευρεθῆ ἐκτὸς τοῦ βάρους τῶν ὑποφερόντων τμημάτων ταύτης καὶ τὸ βάρος τῶν ὑλικῶν τῶν ἀποτελούντων τὸ πάτωμα κατὰ τὰς γνωστάς τιμὰς μονάδος.

B. Ἐῤῥεσις τῶν ἐξωτερικῶν δυνάμεων.

§ 14.

1. — Προκειμένου περὶ τῶν οἰκοδομικῶν τμημάτων τῶν ὑποκειμένων εἰς κάμψιν ὑπολογί-

ζονται αἱ ροπαὶ κάμψεως καὶ αἱ ἀντιδράσεις τῶν στηριγμάτων ἀναλόγως τοῦ τρόπου τῆς ἐπιφορτίσεως καὶ τῆς ἐδράσεως συμφώνως πρὸς τοὺς ἰσχύοντας κανόνας διὰ δοκοὺς ἐλευθέρως στηριζομένας ἢ συνεχεῖς.

2. — Προκειμένου περὶ πλακῶν ἐλευθέρως στηριζομένων θέλει λογίζεσθαι ἐν τῷ ὑπολογισμῷ ὡς θεωρητικὸν ἄνοιγμα τὸ ἐλεύθερον μήκος σὺν τῷ πάχει τῆς πλακῶς κατὰ τὸ μέσον τοῦ ἄνοιγματος, προκειμένου δὲ περὶ συνεχῶν πλακῶν ἢ μεταξὺ τῶν μέσων τῶν στηριγμάτων ἀπόστασις. Ὅσον ἀφορᾷ τὰς δοκοὺς θὰ λογίζεται ὡς θεωρητικὸν ἄνοιγμα τὸ ἐλεύθερον μήκος ἐπηξημένον κατὰ τὸ ἀπαιτούμενον μήκος ἐδράσεως.

3. — Διὰ πλάκας καὶ δοκοὺς διηκούσας ὑπὲρ πλείονα ἄνοιγματα ἢ ροπή κάμψεως κατὰ τὸ μέσον ἐκάστου ἄνοιγματος δύναται νὰ ληφθῆ ἴση πρὸς τὰ τέσσαρα πέμπτα τῆς ροπῆς κάμψεως τῆς ἀναπτυσσομένης ἐπὶ πλακῶς ἴσου ἄνοιγματος καὶ ἁπλῶς στηριζομένης κατὰ τὰ ἄκρα, καὶ τοῦτο ἐφ' ὅσον δὲν εἶνε δυνατὸν νὰ ἐξευρεθῶσιν αἱ πραγματικαὶ τιμαὶ τῶν ροπῶν κάμψεως καὶ τῶν ἐπὶ τῶν στηριγμάτων δυνάμεων ἀναλυτικῶς, κατὰ τοὺς κανόνας τοὺς ἰσχύοντας διὰ συνεχεῖς δοκοὺς ἐπὶ τῇ ὑποθέσει ἐλευθέρως ἐδράσεως ἐπὶ τῶν μέσων καὶ ἄκρων στηριγμάτων, ἢ διὰ δοκιμῶν. Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει ἢ ἀρνητικῆ ροπῆ κάμψεως ἐπὶ τῶν στηριγμάτων λαμβάνεται ἴση πρὸς τὴν μεγίστην πλακῶς ἴσου ἄνοιγματος ἐλευθέρως στηριζομένης. Κατὰ τοὺς κανόνας τούτους θὰ ὑπολογίζονται ὡς συνεχεῖς αἱ πλάκες καὶ αἱ δοκοὶ ἐν ἧ περιπτώσει ἐδράζονται πανταχοῦ ἐπὶ σταθερῶν στηριγμάτων κειμένων ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ἢ ἐπὶ δοκῶν ἐκ σιδ. σκιρ. Κατὰ τὴν διάταξιν τῶν σιδηρῶν ἐλασμάτων τοῦ ὄπλισμοῦ δέον μετὰ προσοχῆς νὰ ληφθῆ ὑπ' ὄψιν τὸ δυνατὸν τῆς γενέσεως ροπῶν ἀρνητικῶν.

4. — Προκειμένου περὶ δοκῶν, θὰ λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν ἐν τῷ ὑπολογισμῷ μόνον τότε ροπή πακτώσεως κατὰ τὰ ἄκρα, ἐφ' ὅσον ὑποδεικνύεται ὅτι εἰδικαὶ διατάξεις οἰκοδομῆς ἐγγυῶνται ἀσφαλῆ πάκτωσιν.

5. — Ἐν τῷ ὑπολογισμῷ θέλει γίνεσθαι παραδεκτὸν ὅτι ἡ συνοχὴ δὲν ὑφίσταται ἐπὶ πλειότερων τῶν τριῶν ἄνοιγμάτων. Ὅταν τὰ ὀφέλιμα φορτία εἶνε ἀνώτερα τῶν 1000 χγρ. ὁ ὑπολογισμὸς θὰ γίνῃ καὶ διὰ τὴν περίπτωσιν τῆς δυσμενεστέρας τῶν βαρῶν διανομῆς.

6. — Προκειμένου περὶ πλακοδοκῶν τὸ πλάτος τοῦ πλακοειδοῦς τμήματος ἐκατέρωθεν τοῦ μέσου τῆς δοκοῦ ἐν τῷ ὑπολογισμῷ δὲν δύναται νὰ ληφθῆ μείζον τοῦ $\frac{1}{6}$ τοῦ μήκους τῆς δοκοῦ.