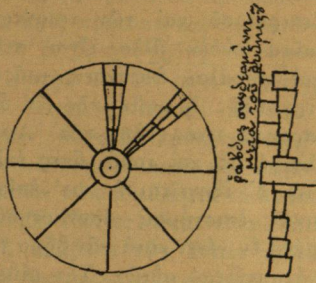


τυγχάνεται και ὁ κανονισμὸς ἐν περιπτώσει πολὺ δυνατοῦ ἀνέμου. Ἡ περιστροφή μεταβι-



Σχ. 3.

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

Ἡ τοποθέτησις τοῦ τροχοῦ γίνεται αὐτομέτως δι' ἐνὸς πηδαλίου.

Εἰς τὴν τάξιν ταύτην ἀνήκουν καὶ οἱ Κωνικοί ἀνεμοκινήτηρες (Kegelwindmotoren) συστήματος Soerensen.

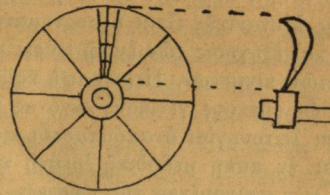
Ἡ Δανικὴ Κυβέρνησις, ἣτις ἀποδίδει μεγίστην σημασίαν εἰς τὴν χρησιμοποίησιν τῶν δυνάμεων τοῦ ἀνέμου ἔχει ἐπιτηδες ἐργοστάσιον δοκιμῶν πρὸς τοῦτο (versuchsmühle), τὴν διεύθυνσιν τοῦ ὁποίου ἀνέθηκεν εἰς τὸν καθηγητὴν La Cour καὶ τὸν κατασκευαστὴν μύλων Soerensen.

Αὐτὸ βεβαίως δι' ἡμᾶς τοὺς μὴ δυναμένους νὰ χρησιμοποιήσωμεν οὔτε τοὺς πολυαριθμούς πρὸ τῶν ὀμμάτων μας λιγνίτας πρέπει νὰ φανῆ ἄγαν νεωτεριστικόν, ἂν οὐχὶ ἀστείον. Οἱ γαιάνθρακες καὶ ἐν αὐτῇ τῇ γηραιᾷ Ἀλβιῶνι μόλις κατὰ τὸν 17^{ον} αἰῶνα κατώρθωσαν νὰ χρησιμοποιηθῶσι καὶ δὴ κατόπιν ἀντιδράσεως οὐ μικρᾶς τῶν κηδομένων τῆς υγιεινῆς. 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 ἐπιφάνεια οὐχὶ συνεχῆς χρησιμοποιεῖ τὴν πίεσιν τοῦ ἀνέμου κάλλιον ἀπὸ συνεχῆ· τοῦτο ἤδη ἦτο γνωστὸν προκειμένον περὶ τῆς ἰσιπολοίας, εἰς δ' Ἰταλὸς ἔλαβε προνόμιον εὐρεσιτεχνίας διὰ διάτρητα ἰστία.

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

Ὁ κανονισμὸς αὐτόματος ὅσον ἰσχυρότερος

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



Σχ. 4.

ἢν προσβάλλει ὁ ἄνεμος. Οἱ ἀνεμοκινήτηρες χρησιμοποιοῦνται κυρίως δι' ἀντλίας γεωργικᾶς. Συνήθως θεωρεῖται ὁ ἄνεμος ὅτι δύναται νὰ παραγάγῃ πρακτικῶς χρησιμοποιήσιμον ἔργον ἐὰν ἔχη 4-5 μέτρα ταχύτητα κατὰ 1'. Κατὰ τὸν ὑπολογισμὸν δέον νὰ λαμβάνωνται 7^α ὑπ' ὄψει ὡς ταχύτης; ἐὰν ὅμως θέλωμεν νὰ ἔχωμεν ἔργον καὶ μὲ 4-5 μέτρα ταχύτητα πρέπει νὰ δώσωμεν μείζονας διαστάσεις.

Ὁ καθηγητὴς τῆς γεωπονίας Strecker ἐν Λειψία εὗρεν ὅτι εἰς ἀνεμοκινήτηρ δυνάμεως 6 ἵππων ἐργάζεται 5 φορὰς εὐθηνότερον ἢ ἀτμομηχανὴ ἴσης δυνάμεως, ἐὰν γίνηται δυνατὴ ἐργασία 1000 ὥρων κατ' ἔτος (ἔξοδα κυρίως ἀπὸ τόκον καὶ ἀπόσβεσιν ἐγκαταστάσεως, ὡς καὶ διὰ προσωπικόν, λίπανσιν καὶ ἐπισκευήν).

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

Οἱ ἀνεμοκινήτηρες ἐνδείκνυνται διὰ παραραλίας, ἐνθα οἱ ἄνεμοι εἶνε διαρκέστεροι καὶ ἰσχυρότεροι, ὡς π. χ. παρ' ἡμῖν διὰ τοῦτο ἡ μελέτη τῆς χρησιμοποίησεως τῆς δυνάμεως τοῦ ἀνέμου ἐν Ἑλλάδι, ἐνθα σχεδὸν οὐδὲν ἄλλο εἶδος ὑπάρχει ἢ ἀνεμόμυλοι εἶνε πολὺ μεγάλης σπουδαιότητος καὶ διότι πολλὴν ἀνέμου ἐνέργειαν ἔχομεν καὶ διότι ὑδραυλικᾶς δυνάμεις ἔχομεν ἐλαχίστας.

(Ἔπεται συνέχεια.)

ΑΡ. ΚΟΥΣΙΑΗΣ

ΣΥΜΒΟΛΗ ΕΙΣ ΤΑΣ ΕΙΣΙΩΣΕΙΣ 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 ἐξηγήσεις τῶν ἐν τῇ φύσει νοητῶν καὶ δυνατῶν κινήσεων. Περιγραφὴ καὶ ἐξηγήσεις κατὰ ὀρισμένους γενικοὺς κανόνες καὶ νόμους εἶναι λειτουργία ἀναπόσπαστοι καὶ ἀναπόφευκτοι ἐν πάσῃ μεθοδικῇ ἐρεύνη καὶ παραστάσει τῶν φαινομένων τῆς φύσεως. Ἀμφότεραι δὲ αἱ λειτουργαὶ αὗται ὀφείλουσι νὰ φέρωσι τὸν χαρακτῆρα καὶ τῆς ἀπλότητος καὶ τῆς τελειότητος. Ἀλλὰ τὸ τοιοῦτον, ἐννοεῖται οἰκοθεν, εἶναι ἐν γένει σχεδὸν ἀνέφικτον· διότι ἡ μεθοδικὴ περιγραφὴ καὶ ἐξηγήσις φαινομένου τινός, ἥτις σήμερον εἶναι ἀναμφιβόλως ὅσον οἷόν τε ἀπλῆ καὶ τελεία, βραδύτερον ἐν τῇ προόδῳ καὶ ἀναπτύξει τῆς ἐπιστήμης ἀντικαθίσταται ὑπὸ ἐτέρας ἀπλουστερας καὶ τελειότερας τοιαύτης. Περὶ 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 ἥδη μεγάλως ἀνεπτύχθη καὶ ὀσημέραι αὐξάνεται εἰς τελειότητα. Ἀλλ' ἡ τελειότης αὕτη ἀνάγεται μᾶλλον εἰς τὴν βεβαιότητα, μεθ' ἧς λύεται πληθὺς ποικίλων ἐιδικῶν προβλημάτων, ἢ εἰς τὰς ἀρχὰς αὐτάς, ὧν κατὰ τοὺς τελευταίους χρόνους πολλαχῶς πολλαχόθεν ἐτέθη ἐν ἀμφιβόλῳ ἢ τε ἀκριβείᾳ καὶ τὸ κύρος.

Αἱ γενικῶς παραδεδεγμένα ἀρχαὶ τῆς Μηχανικῆς εἶναι ἰδίᾳ οἱ τρεῖς γνωστοὶ νόμοι τοῦ Νεύτωνος. Ἀλλ' οἱ νόμοι οὗτοι ἔχουσιν ὑπόστασιν καὶ φυσικὴν σημασίαν μόλις ὑπὸ τὴν σιωπηλὴν παραδοχὴν τῆς ἐννοίας τῆς δυνάμεως, ἧς οὔτε ἡ φύσις οὔτε αἱ ἰδιότητες φέρουσι τὸν χαρακτῆρα τῆς ἀπλότητος ἢ τῆς γενικῆς παραδοχῆς. Ἐντεῦθεν ἄρα ἰδίᾳ ἡ πηγὴ πασῶν τῶν διαφορῶν γνωμῶν, ἐὰν αὕτη ἢ ἐκείνη ἢ παραδοχὴ ὑποθέσεων ἐν ταῖς φυσικαῖς ἢ μηχανικαῖς ἐρεῦναις 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 αἰθέρος δηλούμενον.

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

Πρὸς ἐρμηνείαν 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 ἀδρανείᾳ) οὐσίας, πρώτης τινὸς ὕλης κατ' Ἀριστοτέλη, ἧς παραλλαγὴ τις καὶ τοῦθ' ὅπερ ἐκλήθη αἰθέρ. Οὕτω δ' ἐξηγεῖται ἡ κατ' ἐπίφρασιν ἐν ταῖς φυσικαῖς ἐπιστήμαις ἀσυναρτησία ἢ παρατηρουμένη ἐν γένει κατὰ πᾶν βῆμα τῆς προόδου καὶ ἀναπτύξεως αὐτῶν. Τὸν αἰθέρα δεχόμεθα ὡς μέσον τι συνεχῆς ἔλαστικὸν πᾶν λεπτὸν καὶ μανόν, οὗ αἱ δονήσεις ἐμφανίζονται ὑπὸ ὀρισμένας συνθήκας ὡς φῶς, θερμότης, ἠλεκτρισμὸς καὶ τὰ τοιαῦτα. Τὰ ἄτομα, ἐξ ὧν ἀποτελεῖται ὁ αἰθέρ ὁ περιούσιον καὶ εισδύων εἰς τὰ ὕλικά σώματα, ὑποτίθεται ἄνευ σχεδὸν μάζης ἐν τῇ μονάδι τοῦ ὄγκου καὶ ἀσκοῦσιν ἐπ' ἄλληλα (ἐν σφαιραῖς 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 λεπτοτάτοις παραλλήλοις κυμαινομένοις στρώμασι σμικρᾶς καμπυλότητος. Τοιοῦτον δέ τι συνεχῆς μέσον δύναται νὰ κέκηται ἰδιότητος, οἷαι αἱ ἐπόμεναι: 1) ἡ δρασίς αὐτοῦ ἐπὶ τὸ ὕλικόν σημεῖον ἐν ἡρεμίᾳ ἢ ἐν κινήσει εἶναι σχεδὸν ἀνεπαίσθητος (ἰδίᾳ δὲ ἡ ἀντίδρασις τοῦ αἰθέρος πρὸς τὴν μεταφορικὴν κίνησιν τῶν σωμάτων, οἷα παρατηρήθη παρὰ τισὶ κομήταις καὶ ἐν φωτεινοῖς ἢ θερμαντικοῖς φαινομένοις), 2) ἡ ἐλαχίστη αὐτοῦ πυκνότης, δι' ἧς καθίσταται σχεδὸν ἀδρανὴς ὑπεκίως στιγμαίως εἰς τὴν ἐλαχίστην 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 ρηθῆ, ὅτι τὸ ἰόν (ἢ ἠλεκτριόν) ἀνεξαρτήτως τῆς ἰδιαίτερας αὐτοῦ φύσεως παριστᾷ γυροστατικόν τι σύστημα ἀνελισσόμενον ἢ συνελισσόμενον ἐν τῷ ρευστῷ αἰθέρι· οἰκοθεν δ' ἐννοεῖται, ὅτι τὸ σύστημα τοῦτο εἶναι τις ἀπλῆ εἰκὼν πρὸς παράστασιν τοῦ ἰόντος τοῦ ἀντιστοιχοῦντος πρὸς τὰς τρεῖς ἀνωτέρω μνημονευθείσας ἐννοίας. Ὅποταν ἐπιτυχάνηται ἡ παραγωγή ἐκ τῆς πειραματικῆς καὶ θεω-

ρητικής εμπειρίας τῶν φυσικῶν ἐν γένει φαινομένων εἰκόνων παριστωσῶν ὠρισμένους τινὰς χαρακτηῖρας, δυνάμεθα νὰ προσβλέπωμεν πρὸς αὐτὰς ὡς πρὸς πρότυπα καὶ δι' αὐτῶν νὰ ἀναπτύσωμεν ἐν βραχεῖ χρόνῳ τὰ συμπεράσματα, αἵτινα ἐν μακρῷ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον χρόνῳ ποριζόμεθα ἐκ τοῦ ἔξωτερικοῦ κόσμου, τῶν παρατηρήσεων· οὕτω δὲ προτρέχοντες ἐνίστιτε τῶν γεγονότων δυνάμεθα κατὰ τὴν κτηθεῖσαν ἤδη νόησιν αὐτῶν νὰ ρυθμιζώμεν τὰ συμπεράσματα ἡμῶν. Αἱ δὲ εἰκόνες αὗται εἶναι ἀπλάι παραστάσεις ἢ σύμβολα τῶν ὄντων τοιαῦτα, ὥστε τὰ λογικὰ ἐξαγόμενα τῶν εἰκόνων νὰ ἴηαι πάντοτε τὰ φυσικὰ ἐξαγόμενα τῶν ἀπεικονιζόμενων ὄντων· ἡ 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 πολλοὶ διάφοροι ἀλλήλων εἰκόνες τῶν αὐτῶν ὄντων διακρινόμεναι εἰς διαφόρους κατηγορίας κατὰ τε τὸ παραδεκτόν, ὀρθόν καὶ σκόπιμον. Αἱ εἰκόνες ἄρα αὗται ἐφευρίσκονται καταλλήλως πρὸς τινὰ ἐπιδικώμενον σκοπόν, εἶτα δὲ διερευνῶνται κατὰ τὴν ὀρθότητα αὐτῶν καὶ τέλος ἀποκαθαίρονται ἐκ τῶν ἐσωτερικῶν ἀντιφάσεων. Πρώτη π. χ. εἰκὼν (ἢ τύπος) εἶναι ἡ ἐρειδομένη ἐπὶ τῶν ἐννοιῶν τοῦ χώρου, τοῦ χρόνου, τῆς δυνάμεως καὶ τῆς μάζης· δευτέρα ἡ ἐπὶ τῶν ἐννοιῶν τοῦ χώρου, τοῦ χρόνου, τῆς μάζης καὶ τῆς ἐνεργείας (δυνάμει ἢ ἐντελεχείᾳ) τῆς ἐν τῇ οὐσίᾳ ὑπαρχούσης· τρίτη δὲ ἡ ἐρειδομένη 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 ἀσφαλῶς εἰς ἀοράτους κινήσεις αἰσθητῶν μαζῶν· τὰ ηλεκτροκινητικὰ φαινόμενα εἰς ἀοράτους μάζας (ποσὰ δίνης ἰόντων ἢ ἠλεκτριόντων) ἢ ἀόρατος δίνη τῶν ἐν τῇ φύσει ἀτόμων, δι' ἧς δύναται νὰ ἐξηγηθῇ πιθανῶς ἡ σύστασις τοῦ σύμπαντος, ἡ τῶν οὐρανίων σωμάτων καὶ αὐτῶν τῶν ἐμφύχων ὄντων κινήσεις, ἀνάγεται εἰς ἀόρατα ἰόντα ἢ ἠλεκτριόντα καὶ τῶν ἕξ 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 αἰνιγματώδες. Ὅλως ὁμοιον παρατηρητέον καὶ περὶ τῆς ἐννοίας τῆς ἐνεργείας καὶ περὶ τῶν λοιπῶν εἰσαγομένων ἐκάστοτε βοηθητικῶν ἐννοιῶν ἢ κατασκευῶν (πβλ. τὰς ἐν ταῖς ἔπει. τοῦ Ἐθν. Πανεπιστημίου τοῦ 1904 καὶ 1905 διατριβάς μου).

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

1. Γενικαὶ ἐξισώσεις τῆς Κινητικῆς.

Ἐστωσαν $u, v, w, l, m, n, p, q, r$ 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 ὠρισμένης συνθήκας) συνάρτησις μ βαθμοῦ πρὸς x, y, z καὶ τοιαύτη, ὥστε (πβλ. τὴν ἐν τῇ ἔπει. τοῦ Ἐθν. Πανεπιστημίου τοῦ 1905 διατριβὴν 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 παριστώμενος ἐν γένει συνάρτησιν τῶν x, y, z, t

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

ὅθεν

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

ἐνθα

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

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

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

ἦ

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

$$\xi = \frac{P}{\sqrt{K}}, \quad \eta = \frac{Q}{\sqrt{K}}, \quad \zeta = \frac{r}{\sqrt{K}}.$$

Υπό δὲ τὰς ἀνωτέρω συνθήκας συνάγεται εὐκόλως

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

Απόλυτος ταχύτης. — Αἱ ἐξισώσεις 6) ἐπιδέχονται κινητικὴν ἐρμηνεύαν, ἐὰν παριστώσι τὰ μὲν u, v, w τὰς συνιστώσας τῆς ταχύτητος σημείου παραλλήλως πρὸς τρεῖς ὀρθογωνίους ἄξονας· τὰ δὲ l, m, n τὰς τῆς μεταβατικῆς (translation) ταχύτητος· τὰ δὲ p, q, r τὰς τῆς περιστροφικῆς ταχύτητος πρὸς στιγμαῖον 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 *συντελεστὴς τῆς δίνης*.

Ἡ δὲ ἐξίσωσις 5) παριστᾷ τὸ κεντρικὸν ἐλλειψοειδὲς 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.

Απόλυτος 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

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

όπου (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

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

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

Ἐν ταῖς συνιστώσαις j_x, j_y, j_z τῆς ἀπολύτου ἐπιταχύνσεως οἱ μὲν πρῶτοι ὄροι εἶναι αἱ συνιστώσαι τῆς σχετικῆς ἐπιταχύνσεως, οἱ δὲ δευτεροὶ 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 τελείται ἡ 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. Ἰδιον βάρος.

§ 13.

1. — Τὸ βάρος τοῦ κ. μ. τοῦ σιρ. συμπεριλαμβανομένου καὶ τοῦ σιδηροῦ ὀπλισμοῦ ὀρίζεται 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 γνωστὰς τιμὰς μονάδος.

B. Ἐύρεσις 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 λογίεσθαι ἐν τῷ ὑπολογισμῷ ὡς θεωρητικὸν ἄνοιγμα τὸ ἐλεύθερον μήκος σὺν τῷ πάχει τῆς πλακὸς 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 ἐπηυξημένον 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 πλακὸς ἴσου ἄνοιγματος καὶ ἀπλῶς 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 ἡ ἀρνητικὴ ροπή κάμψεως ἐπὶ τῶν στηριγμάτων λαμβάνεται ἴση πρὸς τὴν μεγίστην πλακὸς ἴσου ἄνοιγματος ἐλευθέρως στηριζομένης. Κατὰ τοὺς κανόνας τούτους θὰ ὑπολογίζονται ὡς συνεχεῖς αἱ πλάκες καὶ αἱ δοκοὶ ἐν ἡ περιπτώσει ἐδράζονται πανταχοῦ ἐπὶ σταθερῶν στηριγμάτων κειμένων ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ ἢ ἐπὶ δοκῶν ἐκ σιδ. σιρ. Κατὰ τὴν διάταξιν τῶν σιδηρῶν ἐλασμάτων τοῦ ὀπλισμοῦ 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 κακτώσεως κατὰ τὰ ἄκρα, ἐφ' ὅσον ὑποδεικνύεται ὅτι εἰδικαὶ διατάξεις οἰκοδομῆς ἐγγώνωνται ἀσφαλῆ πάντως.

5. — Ἐν τῷ ὑπολογισμῷ θέλει γίνεσθαι παραδεκτὸν ὅτι ἡ συνοχή 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 δυσμενεστέρως τῶν βαρῶν διανομῆς.

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