ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΟΙ κ. κ.

Η. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ, Π. ΖΑΧΑΡΙΑΣ, Κ. ΚΤΕΝΑΣ, Δ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ

ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΣ **Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ**

ΕΤΟΣ ΙΖ'. ΑΘΗΝΑΙ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1916 ΑΡΙΘ. 12.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ἐφαρμογὴ τῆς ἀρχῆς τῆς ἀμοιβαιότητος τῶν ἐλαστικῶν ἐνεργειῶν εἰς τὴν ἐπίλυσιν συστημάτων στατικῶς ἀπροσδιορίστων. Ἀρ. Φ. Κουσίδου.

Τὸ ζήτημα τῆς μεταθέσεως τῆς ὥρας, Α. Σ. Σκιντζοπούλου.

Αἱ θειοῦχοι ἀποθέσεις τῶν ἀτμίδων τοῦ Σουσακίου, Μ. Ι Μαραβελάκι.

Ἐπιστημονικὰ νέα Α. Σ. Σκιντζοπούλου.

Πίναξ περιεχομένων ΙΖ'. ἔτους.

ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΙΣ

Τὰ γραφεῖα τοῦ Συλλόγου μετεφέρθησαν εἰς τὸ μέγαρον τῆς Ἀσφαλιστικῆς Ἑταιρίας «Ἀνατολῆς» ὁδὸς Σταδίου 14 εἰς τὸν τέταρτον ὄροφον. Εἶναι δὲ ἀνοικτὰ ἀπὸ 6—8 μ. μ. καθ' ἑκάστην.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΤΗΣ ΑΜΟΙΒΑΙΟΤΗΤΟΣ ΤΩΝ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΕΙΣ ΤΗΝ ΕΠΙΛΥΣΙΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑΤΙΚΩΣ ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΩΝ

Ἀνεπτύξαμεν ἐν προηγουμένῳ φύλλῳ τοῦ «Ἀρχιμήδους» τὴν ἀρχὴν τῆς ἀμοιβαιότητος τῶν ἐνεργειῶν παραμορφώσεως ἢ ἐλαστικῶν ἐνεργειῶν. — Ἐφαρμόζομεν νῦν τὴν ἀρχὴν ταύτην εἰς τὸν ὑπολογισμὸν συστημάτων ἐσωτερικῶς (ἕνεκεν ὑπεραρίθμων ῥάβδων) ἢ ἐξωτερικῶς (ἕνεκεν ὑπεραρίθμων ἑδράσεων) στατικῶς ἀπροσδιορίστων. — Παραπλησίαν διερεύνησιν καὶ ἐφαρμογὴν δὲν ἀνεύρομεν ἡμεῖς τοὐλάχιστον ἐν τῇ φιλολογίᾳ.

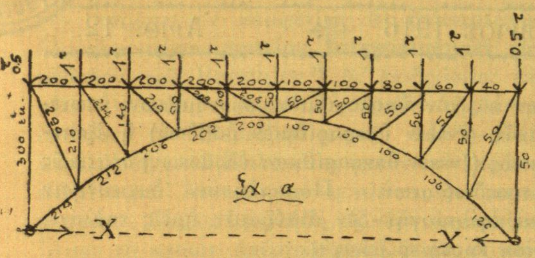
Ἔστω τόξον μετὰ δύο ἀρθρώσεων εἰς τὰς γενέσεις (Σχ. α καὶ Σχ. β)· τὸ τόξον τοῦτο εἶνε, ὡς γνωστόν, ἅπαξ στατικῶς ἀπροσδιόριστον, καὶ δὴ ἀπροσδιόριστος ποσότης εἶνε ἡ ὁριζόντιος συνιστῶσα τῶν ἀντιδράσεων καλουμένη καὶ ὁριζόντιος ὤθησις.

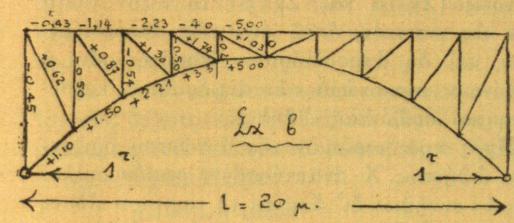
Πρὸς προσδιορισμὸν τῆς ἀγνώστου ὁριζοντίου ὠθήσεως Χ ἀναπτύσσομεν σειρὰν συλλογισμῶν συνήθων δι' ἅπαντα τὰ τοιούτου εἴδους προβλήματα: Τὸ στατικῶς ἅπαξ ἀπροσδιόριστον τόξον δυνάμεθα νὰ καταστήσωμεν στατικῶς προσδιοριστὸν δικτύωμα, ἂν τὸ ἕτερον τῶν ἀρθρωτῶν σταθερῶν ἑδράνων τῶν γενέσεων ἀντικαταστήσωμεν δι' ἀρθρωτοῦ ἑδράνου κυλίσεως. Διὰ τῆς μεταβολῆς ταύτης λαμβάνομεν ἁπλοῦν ἀμφιέρειστον δικτύωμα διαφέρον τοῦ τόξου κατὰ τοῦτο, ὅτι τὸ ἄκρον αὐτοῦ εἶνε ἐπιδεκτικὸν ὁριζοντίου μετακινήσεως, ἐνῷ τὸ τοῦ τόξου εἶνε ἀμετακίνητος ἄξων περιστροφῆς.— Ἂν λοιπὸν εἰς ὁριζοντίως μετακινηθὲν ἄκρον τοῦ ἀμφιερείστου δικτυώματος ἐφαρμόσωμεν ὁριζόντιον δύναμιν ἱκανήν, ἵνα ἐπαναφέρῃ αὐτὸ εἰς τὴν ἀρχικὴν αὐτοῦ θέσιν, τότε τὸ δικτύωμα μετὰ τῆς ὁριζοντίου ταύτης δυνάμεως εἶνε ἐντελῶς ἰσοδύναμον πρὸς τὸ τόξον, ἡ δ' ὁριζόντιος αὕτη δύναμις εἶνε προφανῶς ἰσοδύναμος πρὸς τὴν προσδιοριστέαν ὁριζόντιον τοῦ τόξου ὤθησιν Χ.

Συμφώνως δὲ τῇ ἀρχῇ τῆς ἀμοιβαιότητος τῶν ἐλαστικῶν παραμορφώσεων ἡ ἐνέργεια ἢν τὸ ἔργον λ. χ. Α τῆς ὁριζοντίου ὠθήσεως

Χ προκαλεῖ ἐπὶ μιᾶς ἢ πλειόνων ἢ καὶ τοῦ συνόλου τῶν ῥάβδων τοῦ δικτυωτοῦ τόξου εἶνε ἴση πρὸς τὸ ἔργον τῆς ὁριζοντίου ὠθήσεως Χ, τὸ προκαλούμενον ὑπὸ ἐνεργείας Α μιᾶς, ἢ πλειόνων, ἢ τοῦ συνόλου τῶν ῥάβδων.

Ἔστω Δl ἡ ὁριζόντιος μετακίνησις τοῦ ἄκρου τοῦ ἀμφιερείστου δικτυώματος προκαλουμένη ὑπὸ ἐξωτερικῆς φορτίσεως παραγούσης δυνάμεις ἐσωτερικὰς τῶν ῥάβδων, ἃς σημειοῦμεν διὰ S_o· ἡ ὁριζόντιος ὤθησις Χ δέον νὰ εἶνε τοιαύτη, ὥστε νὰ δύναται νὰ ἐπαναφέρῃ τὸ μετακινηθὲν ἄκρον εἰς τὴν ἀρχικὴν αὐτοῦ θέσιν διανύουσα δρόμον Δl, ἐκτελοῦσα ἄρα ἔργον ἐλαστικὸν ἴσον πρὸς $\frac{1}{2}\ X.\Delta l$.





Ὑποθέσωμεν νῦν (ἴδε Σχ. β), ὅτι τὸ ἀμφιέρειστον δικτύωμα φέρει εἰς τὰ στηρίγματά του ὁριζόντιον δύναμιν ἴσην τῇ μονάδι, ἀντιθέτου δὲ φορᾶς· δυνάμεθα διὰ τῶν γνωστῶν μεθόδων (λ. χ.) δι' ἑνὸς πολυγώνου (Cremona) νὰ προσδιορίσωμεν τὰς δυνάμεις τῶν ῥάβδων τὰς προκαλουμένας ὑπὸ τῆς ὁριζοντίου δυνάμεως—1.—Σημειώσωμεν δι' S' τὰς δυνάμεις ταύτας τῶν ῥάβδων, διὰ $\Delta' l$ τὴν παραγομένην ὁριζόντιον μετατόπισιν, καὶ διὰ $\Delta' s$ τὰς εἰς τὰς δυνάμεις S' ἀντιστοιχούσας ἐπιμηκύνσεις ἢ ἐπιβραχύνσεις τῶν ῥάβδων. — Εἶνε προφανὲς ὅτι ἡ ἐλαστικὴ ἐνέργεια τῆς ὁριζοντίου δυνάμεως—1 εἶνε ἴση πρὸς $\frac{1}{2}.1.\Delta' l$, ἡ δὲ ἐνέργεια τῶν ῥάβδων εἶνε ἴση πρὸς $\frac{1}{2}.\ \Delta S'.\Delta' s$ καὶ ὅτι ὑπάρχει ἰσότης ἐνεργειῶν, τουτέστιν $1.\Delta' l = \Sigma s'.\Delta' s$ (I), ἔνθα ὡς γνωστὸν

$$\Delta' s = \frac{S'.s}{\varepsilon F} \quad \text{(II)}$$

(S', ἡ δύναμις s τὸ μῆκος τῆς ῥάβδου, ε ὁ συντελεστὴς ἐλαστικότητος καὶ F ἡ διατομὴ τῆς ῥάβδου), ἐὰν ἡ θερμοκρασία θεωρηθῇ ἀμετάβλητος. — Ἀντικαθιστῶντες (II) εἰς (I) εὑρίσκομεν:

$$I.\Delta' l = \frac{1}{\varepsilon F}.\ \Sigma S'^2.s \quad \text{(III)}$$

Κατὰ τοὺς αὐτοὺς ἀκριβῶς συλλογισμοὺς εὑρίσκομεν, ὅτι ὑπάρχει ἰσότης ἐνεργείας τῆς ὁριζοντίου ὠθήσεως Χ πρὸς τὴν ἐνέργειαν τῶν ἐσωτερικῶν δυνάμεων S_o, αἵτινες δέον νὰ θεωρηθῶσιν ὅτι ἐνεργοῦσι μόναι. — Ἐὰν δὲ καλέσωμεν Δs τὰς μεταβολὰς μήκους τὰς ἀντιστοιχούσας πρὸς δυνάμεις S_o, τότε θὰ ἔχωμεν $\Delta s = \frac{S_o\ .s}{\varepsilon\ F}$. — Ἐὰν δ' ἐξισώσωμεν τὰς ἐνεργείας ἔχομεν:

$$X.\Delta l = \Sigma S_o.\Delta s = \frac{1}{\varepsilon\, F}\Sigma S_o^2\ s \quad \text{(IV)}.$$

Εἶνε δ' ἀφ' ἑτέρου προφανές, ὅτι δύναμις -2^{τ} θὰ παρῆγε ὁριζόντιον μετακίνησιν διπλασίαν τοῦ $\Delta' l$ καὶ δύναμις $-X$ τόννων θὰ παρῆγε μετακίνησιν Χ $\Delta' l$ ἀλλ' ἡ δύναμις Χ παράγει μετακίνησιν ὁριζόντιον Δl, ἑπομένως ὑπάρχει:

$$\Delta l = X.\Delta' l \quad \text{(V)}$$

ἑπομένως ἡ ἐξίσωσις (IV) γίνεται:

$$X^2\ \Delta' l = \frac{1}{\varepsilon F}\Sigma S_o^2\ s \quad \text{(VI)}$$

Ἂν δὲ διαιρέσωμεν κατὰ μέλη τὴν (VI) διὰ τῆς (III) ἔχομεν:

$$X^2 = \frac{\Sigma S_o^2\ s}{\Sigma S'^2.s} \quad \text{(VII)},$$

τύπος δι' οὗ προσδιορίζομεν τὴν ὁριζόντιον ὤθησιν.

Σημ. Ὁ τύπος (IV) δικαιολογεῖται ἔτι σαφέστερον διὰ τῆς ἀρχῆς τῆς ἀμοιβαιότητος τῶν ἐλαστικῶν ἐνεργειῶν. Τῷ ὄντι, ἐκ τῆς ἐξισώσεως (I) βλέπομεν ὅτι ἐνέργεια τῆς ὁριζοντίου δυνάμεως —1 ἴση πρὸς $1.\Delta' l$ προκαλεῖ ἐπὶ τῶν ῥάβδων ἐνέργειαν $\Sigma S'\ \Delta' s$ ἴσην πρὸς τὴν ἐνέργειαν $1.\Delta l$· συνάγομεν ἄρα, ὅτι ἐνέργεια τῶν ῥάβδων $\Sigma S_o\ \Delta s$ θὰ προκαλῇ ἐπὶ τῆς ὁριζοντίου ὠθήσεως ἐνέργειαν ἴσην καὶ συνεπῶς ὑπάρχει ἡ ἐξίσωσις (IV), ὅ. ἔ. δ.

Ἀριθμητικὴ ἐφαρμογή. — Πρὸς ἐφαρμογὴν τῶν ῥηθέντων ὑπολογίζομεν τὴν ὁριζόντιον ὤθησιν τοῦ ἐν Σχ. α καὶ Σχ. β. εἰκονιζομένου τόξου ἔχοντος δύο ἀρθρώσεις. — Τὸ ἄνοιγμα τοῦ τόξου εἶνε 20 μέτρα, τὸ πλάτος τῶν φατνωμάτων 2 μέτρα. — Τὸ ἄνω πέλμα εἶνε εὐθύ, τὸ δὲ κάτω παραβολικὸν μὲ βέλος $2^{\mu}.50$. τὸ φορτίον τῶν ἄκρων κόμβων τοῦ ἄνω πέλματος εἶνε 0.5 τόννοι, τῶν δ' ἐνδιαμέσων 1 τόννος. τὸ ὕψος τῶν ἄκρων ὀρθοστατῶν εἶνε ἴσον πρὸς 3.00 μ.

Ἔνδειξις	Μῆκος ῥάβδων S	Διατομὴ F.	$s' = s\frac{F_o}{F}$	S_1	$S_1^2 s'$	S_o	$S_o^2 s'$
Ἄνω πέλματα	2.00	40	5.00	−0.43	0.92	4.29	92.20
	2.00	60	3.34	−1.14	4.36	11.43	433.90
	2.00	80	2.50	−2.33	13.57	23.33	1359.00
	2.00	100	2.00	−4.00	32.00	40.00	3200.00
	2.00	100	2.00	−5.00	50.00	50.00	5000.00
Κάτω πέλματα	2.19	120	1.83	+1.10	2.21	0	0.00
	2.12	106	2.00	1.50	4.50	+4.54	41.20
	2.06	100	2.06	2.21	10.06	11.57	285.00
	2.02	100	2.02	3 37	22.94	23.57	1110.00
	2.00	100	2.00	5.00	50.00	40.05	3250.00
Διαγώνιοι	2.90	50	5.80	+0.62	2.23	+6.22	223.70
	2.44	50	4.88	0.87	3.69	8.71	369.80
	2.19	50	4.38	1.30	7.40	13.03	741.90
	2.09	50	4.18	1.74	12.66	17.42	1267.00
	2.06	50	4.15	1.03	4.37	10.30	437.00
Ὀρθοστάται	3.00	50	6.00	−0.45	1.22	5.00	150.00
	2.10	50	4.20	−0.50	1.05	6.00	154.00
	1.40	50	2.80	−0.54	0.82	6.36	118.00
	0.90	50	1.80	−0.50	0.45	6.00	65.00
	0.60	50	1.20	−0.25	0.08	3.50	14.80
	μέτρα	τετρ. ἑκ.	μέτρα	τόννοι	$\Sigma S_1^2 s' = 224.50$	τόννοι	$\Sigma S_o^2 s' = 18312.50$

Ἐν τῷ ἀριστερῷ ἡμίσει τοῦ Σχ. α ἐσημειώθησαν τὰ μήκη τῶν ῥάβδων εἰς ἑκ., ἐν δὲ τῷ δεξιῷ ἡμίσει τοῦ ἐμβαδὰ τῶν διατομῶν εἰς ἑκ².

Ἐν Σχ. β. ἐσημειώθησαν αἱ δυνάμεις S_1 αἱ προερχόμεναι ἐκ τῆς ὁριζοντίου δυνάμεως—1.

Αἱ δυνάμεις αὗται προσδιορίζονται ἐπὶ τὸ ἁπλούστερον διὰ τῆς μεθόδου τοῦ Cremona διὰ τῆς αὐτῆς δὲ μεθόδου προσδιορίζομεν καὶ τὰς δυνάμεις S_o τῶν ῥάβδων, τὰς προερχομένας ἐκ τῶν ἐν Σχ. α σημειωθέντων φορτίων τοῦ ἄνω πέλματος ἐπὶ τῇ ὑποθέσει ὅμως, ὅτι τὸ ἕτερον τῶν ἀρθρωτῶν σταθερῶν ἑδράνων ἀντεκατεστάθη δι' ἀρθρωτοῦ ἑδράνου κυλίσεως ὑποθέσει ἰσοδυνάμῳ, ὡς ἐρρήθη, ὅτι τὸ τόξον μετετράπη εἰς ἁπλοῦν ἀμφιέρειστον δικτύωμα.

Ὅλαι αἱ ποσότητες αὗται ἐσημειώθησαν ἐν Πίνακι, ὅστις ἐπὶ πλέον περιέχει δι' ἑκάστην ῥάβδον καὶ τὰ γενόμενα $S_1^2 s'$ καὶ $S_o^2 s'$, ἔνθα

$$s' = s\frac{100}{F} = C.s, \text{ ἔνθα } C = \text{σταθ.}$$

ὁ διὰ τῆς σταθερᾶς ταύτης C πολλαπλασιασμὸς ὅλων τῶν ὅρων S_o s καὶ S' s γίνεται χάριν λογιστικῆς εὐκολίας, οὐδεμίαν δ' ἀλλοίωσιν ἐπιφέρει ἀφοῦ εἰσέρχεται καὶ εἰς τὸν ἀριθμητὴν καὶ τὸν παρανομαστὴν τῆς ἐξισώσεως (VII), δι' ἧς προσδιορίζαμεν τὴν ὁριζόντιον ὤθησιν X.

Ἐκ τοῦ πίνακος λαμβάνομεν $\Sigma S_1{}^2 s' = 224.50$ καὶ $\Sigma S_o{}^2 s' = 18312.50$ Ἑπομένως ἔχομεν:

$$X^2 = \frac{18312.50}{224.50} = 81$$

καὶ συνεπῶς $X = 9$ τόννοι.

Προςδιορισθείσης τῆς ὁριζοντίου ὠθήσεως εἶναι εὔκολον νὰ προςδιορίσωμεν τὰς ἐσωτερικὰς δυνάμεις S τῶν ῥάβδων τοῦ τόξου. προφανῶς ὑπάρχει ἡ σχέσις:

$$S = S_o - S'X = S_o - 9 . S'$$

λ. χ. ἡ πρώτη διαγώνιος ἔχει ἐσωτερικὴν δύναμιν

$$S = 6{,}22 - 9 . 0{,}62 = 0 . 64 \text{ τ.}$$

Παρατήρησις Ι. Ὁ ὡς ἄνωθι δεικνυόμενος ὑπολογισμὸς εἶνε ἐπαρκὴς διὰ τόξα φέροντα φορτία ἀκίνητα λ. χ. στέγας κτλ.

Παρατήρησις ΙΙ. Ὁ αὐτὸς ἀπαράλλακτος τρόπος χρησιμεύει πρὸς ὑπολογισμὸν συνεχοῦς δικτυώματος δύο ἀνοιγμάτων ἢ δικτυώματος ἔχοντος μίαν ὑπεράριθμον ῥάβδον· μία τῶν τριῶν ἀντιδράσεων τοῦ συνεχοῦς δικτυώματος, ἢ ἡ τῆς ἀπροσδιορίστου ῥάβδου δύναμις θεωρουμένη ὡς ἐξωτερικὴ θὰ προσδιορισθῇ ἀκριβῶς, ὡς ἀνωτέρω προσδιορίσαμεν τὴν ὁριζόντιον ὤθησιν Χ, ὅτε τὸ πρόβλημα εἶνε στατικῶς λελυμένον.

Ἀναλόγους δὲ συλλογισμοὺς θὰ ἐφαρμόσωμεν διὰ συστήματα βαθμοῦ ἀπροςδιορίστου ἀνωτέρου.

Παρατήρησις ΙΙΙ. Προκειμένου περὶ γεφυρῶν ὁ ὑπολογισμὸς δέον νὰ γίνῃ, λόγῳ τῆς κινητότητος τῶν φορτίων διὰ τῶν γραμμῶν ἐπιρροῆς.— Ὑπάρχουσι πολλαὶ μέθοδοι πρὸς προςδιορισμὸν τῶν γραμμῶν ἐπιρροῆς, ἀλλ' ἡ εὐχρηστοτέρα εἶνε ἡ διὰ τοῦ προςδιορισμοῦ τῆς ἐλαστικῆς γραμμῆς, καὶ πρὸς προςδιορισμὸν τῆς ἐλαστικῆς γραμμῆς ὑπάρχουν πολλαὶ μέθοδοι, ὧν ἡ εὐχρηστοτέρα εἶνε ἡ λεγομένη τῶν ἐλαστικῶν βαρῶν.

Ἡ διὰ τῆς μεθόδου τῶν ἐλαστικῶν βαρῶν λ. χ. προςδιορισθεῖσα ἐλαστικὴ γραμμὴ παριστᾷ ὑπὸ κλίμακα τῆς στατικῶς ἀπροςδιορίστου ποσότητος τὴν γραμμὴν ἐπιρροῆς ὡς ἀποδεικνύεται τοῦτο διὰ τῆς ἀρχῆς τοῦ Maxwell.— Εὔκολον δὲ κατόπιν ἀποβαίνει νὰ προςδιορίσωμεν τὰς γραμμὰς ἐπιρροῆς τῶν διαφόρων ῥάβδων.

Παρατήρησις Δ. Ὁ προςδιορισμὸς τῆς ἐλαστικῆς γραμμῆς ἔχει καὶ ἄμεσον πρακτικὸν σκοπὸν σπουδαιότατον· εἶνε ἡ κλασικὴ δοκιμὴ τῶν γεφυρῶν καὶ λοιπῶν σιδηροδομιῶν. Μετροῦμεν δηλαδὴ διὰ χωροσταθμήσεως ἢ διὰ πήχεων ἢ διὰ καμψιομέτρων τὸ βέλος κάμψεως τῆς γεφύρας φερούσης τὸν συρμὸν δοκιμῆς καὶ συγκρίνομεν τὸ βέλος πρὸς τὸ θεωρητικῶς ὑπολογισθέν.— Διαφορὰ μέχρι 15 % ἕως 20 % μεταξὺ θεωρητικοῦ καὶ πραγματικοῦ βέλους εἶνε ἀνεκτή.— Καὶ ἂν μὲν ἡ διαφορὰ τῶν βελῶν εὑρίσκηται ἐντὸς τοῦ ἄνω ὁρίου, δὲν δυνάμεθα νὰ συναγάγωμεν τὸ συμπέρασμα, ὅτι τὰ πράγματα ἔχουσι καλῶς· Ἂν ὅμως τὸ πραγματικὸν βέλος ὑπερβαίνῃ τὸ θεωρητικὸν πολὺ περισσότερον τῶν 20 % τότε συνάγομεν, ὅτι πάντως ὑπάρχει ἀνωμαλία τις καὶ ἔλλειψις καὶ δέον νὰ ἐξετάσωμεν μετὰ μεγίστης προσοχῆς καὶ τοὺς ὑπολογισμούς, ὡς καὶ τὴν κατασκευὴν καὶ τοποθέτησιν τῆς γεφύρας, ἵνα ἀνακαλύψωμεν καὶ θεραπεύσωμεν τὴν ἔλλειψιν ἀποφύγωμεν δ' ἐνδεχομένας συμφοράς.

Πρόκειται λοιπὸν περὶ διαγνώσεως ἀρνητικῆς μέν, σπουδαιοτάτης ὅμως, παραλειφθείσης δυστυχῶς εἰς ὅλους τοὺς Σιδηροδρόμους τῆς Ἑλλάδος.— Ἐγένετο μὲν ἴσως μέτρησις τοῦ βέλους, ἀλλὰ δὲν πρόκειται περὶ μετρήσεως μόνον, ἀλλ' ὡς εἴδομεν, περὶ συγκρίσεως πραγματικοῦ πρὸς θεωρητικὸν βέλος, τὸ ὁποῖον σχεδὸν οὐδέποτε ὑπελογίσθη οὔτε ὑπὸ τοῦ Κράτους οὔτε ὑπὸ τῶν Ἑταιριῶν.

Διὰ τὴν κλασικὴν ταύτην δοκιμὴν μετροῦμεν συνήθως τὸ βέλος κάμψεως ἐν τῷ μέσῳ τῆς γεφύρας, τὸ μέγιστον δηλ. βέλος· πρὸς προςδιορισμὸν τοῦ βέλους τούτου δὲν ἔχομεν ἀνάγκην τῆς ὅλης ἐλαστικῆς γραμμῆς· δυνάμεθα νὰ τὸ προςδιορίσωμεν ἀπ' εὐθείας εἴτε διὰ τῆς ἀρχῆς τῶν δυνατῶν ἔργων, εἴτε καὶ διὰ τῆς προκειμένης ἀρχῆς τῆς ἀμοιβαιότητος τῶν ἐνεργειῶν.

Ἡ σειρὰ τῶν ὑπολογισμῶν θὰ εἶνε ἐντελῶς ἡ αὐτὴ πρὸς τὴν ἐκτεθεῖσαν· εἰς τὸ μέσον τῆς δοκοῦ (ἐὰν ὑπάρχῃ κόμβος, ἢ ἐὰν δὲν ὑπάρχῃ εἰς τὸν παρακείμενον κόμβον) θὰ ἐφαρμόσωμεν φορτίον κατακόρυφον ἴσον πρὸς ἕνα τόννον καὶ θὰ συνεχίσωμεν τοὺς ὑπολογισμούς, οὓς ἀνωτέρω ἐξετελέσαμεν.

Α. ΚΟΥΣΙΔΗΣ

ΤΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΘΕΣΕΩΣ ΤΗΣ ΩΡΑΣ

Ἡ μετάθεσις τῆς ὥρας κατὰ μίαν ὥραν εἰς τοὺς θερινοὺς μῆνας ὑπεστηρίχθη πρό τινων ἐτῶν ὡς μέσον ἐνδεδειγμένον ἰδίως πρὸς περιορισμὸν τῶν δαπανῶν τοῦ φωτισμοῦ, ἀλλὰ καὶ πρὸς βελτίωσιν τῆς κοινωνικῆς ὑγιεινῆς. Ἡ μεταρρύθμισις αὕτη ὑπεστηρίχθη κατ' ἀρ-