ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ
ΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΒΟΗΘΩΝ ΕΡΓΟΔΗΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΤΙΜΑΤΑΙ Δρχ. 30

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ
ΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΒΟΗΘΩΝ ΕΡΓΟΔΗΓΩΝ
ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΑΘΗΝΑΙ
1970

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ

('Επιμελεία ΘΕΟΔ. ΚΟΥΖΕΛΗ, Μηχ. 'Ηλεκτ. ΕΜΠ)

ΟΜΑΣ 1η

1. 'Η ἀρχικὴ ταχύτης 72 km/h ἰσοδυναμεῖ μὲ ταχύτητα $\upsilon_1 = \frac{72}{3,6} =$ 20 m/sec. Μετὰ τὴν τροχοπέδησιν τὸ ὄχημα θὰ κινηθῆ μὲ κίνησιν ὁμαλῶς ἐπιβραδυνομένην. Εἰς τὴν κίνησιν αὐτὴν τὸ διάστημα δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$S = \upsilon_1 t - \frac{1}{2} \gamma t^2 \qquad (1)$$

καὶ ἡ ταχύτης ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$\upsilon_2 = \upsilon_1 - \gamma t. \qquad (2)$$

'Αφοῦ τὸ ὄχημα θὰ σταματήση $\upsilon_2 = 0 = \upsilon_1 - \gamma t$, ὅθεν $t = \frac{\upsilon_1}{\gamma} = \frac{20}{\gamma}$, ἀντικαθιστῶντες τὴν τιμὴν αὐτὴν τοῦ (t) καὶ τὴν τιμὴν τοῦ S = 20 m εἰς τὴν (1), ἔχομεν $20 = 20 \cdot \frac{20}{\gamma} - \frac{1}{2} \gamma \cdot \frac{20^2}{\gamma^2}$ ἢ $1 = \frac{20}{\gamma} - \frac{20}{2\gamma}$ ἢ $2\gamma = 40 - 20$ ἢ $\gamma = 10$ m/sec.

Γνωρίζομεν ὅτι $F = m\gamma = \frac{B}{g} \cdot \gamma$ ἢ $F = \frac{23000}{g} \times 10$ ἢ $F =$ 23400 kp, (ἐλήφθη $g = 9{,}80$ m/sec^2) καὶ ἡ δύναμις ἐπὶ ἑκάστου τροχοῦ θὰ εἶναι $\frac{23400}{4} = 5850$ kp.

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, παράγρ. 4·3).

2. 'Η ροπὴ ἀδρανείας τῆς διατομῆς τοῦ σχήματος 1·1 εἶναι ἡ ροπὴ ἀδρανείας τοῦ ὀρθογωνίου ΑΒΓΔ μεῖον τὰς ροπὰς ἀδρανείας τῶν δύο ἴσων ὀρθογωνίων ΕΖΗΘ καὶ Ε'Ζ'Η'Θ', ἤτοι :

$$I_{xx} = \frac{5 \times 10^3}{12} - 2 \times \frac{1,5 \times 6^3}{12} = \frac{5000 - 648}{12} = \frac{4352}{12} = 362,7 \ \text{cm}^4$$

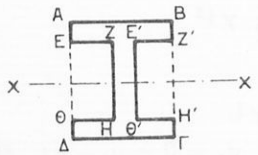
καὶ ἡ ροπὴ ἀντιστάσεως αὐτῆς θὰ εἶναι $W_{xx} = \frac{362,7}{5} = 72,54 \,\text{cm}^3$.

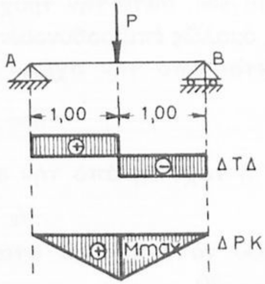
Γνωρίζομεν ὅτι :

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{\max M}{W} \tag{1}$$

'Εδῶ $\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{\nu} = \frac{4000}{5} = 800 \text{ kp/cm}^2$. $\max M = \frac{Pl}{4} = \frac{P \cdot 2}{4} =$

$= \frac{P}{2} \text{kp} \cdot \text{m} = P \cdot 50 \text{ kpcm}$ καὶ $W = 72,54 \text{ cm}^3$.





Σχ. 1·1.

'Αντικαθιστῶντες εἰς τὴν (1) ἔχομεν :

$$800 = \frac{P \cdot 50}{72,54} \quad \text{ἢ} \quad P = \frac{800 \times 72,54}{50} = 1160 \text{ kp}.$$

Ἄρα τὸ μέγιστον φορτίον, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ φέρῃ ἡ δοκός, θὰ εἶναι 1160 kp.

3. α) Ἡ σχέσις, ποὺ μᾶς δίδει τὴν διατμητικὴν δύναμιν δι' ἥλωσιν διπλῆς τομῆς, εἶναι :

$$P = \frac{\pi \cdot d^2_1 \cdot \tau_\varepsilon \cdot z}{2}$$

(Στοιχεῖα Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 2·6).

Λύοντες πρὸς d_1 ἔχομεν :

$$d_1 = \sqrt{\frac{2P}{\pi \cdot z \cdot \tau_{\varepsilon\pi}}} = \sqrt{\frac{2 \times 3500}{3{,}14 \times 3 \times 1400}} = \sqrt{0{,}53} = 0{,}733\,\text{cm} =$$

$= 7{,}33$ mm. Τιμὴ ἐφαρμογῆς $d_1 = 10$ mm.

Διάμετρος ὀπῆς $d = 11$ mm.

β) $\sigma_{l\varepsilon\pi} = 2 \times 1400 = 2800\ \text{kp/cm}^2$.

$$\sigma_l = \frac{P}{d_1 \cdot S \cdot z} = \frac{3500}{1{,}1 \times 0{,}8 \times 3} = 1325{,}7\ \text{kp/cm}^2,$$

ἄρα $\sigma_l < \sigma_{l\varepsilon\pi\iota\tau.}$ Δεκτόν.

γ) Τὸ ζητούμενον σχέδιον εἶναι τὸ σχῆμα 2·6δ τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἰδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 2·6.

4. α) Τὸ θέμα τοῦτο περιγράφεται ἀκριβῶς ὅπως ζητεῖται εἰς τὴν παράγραφον 13·1 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἰδρ. Εὐγενίδου.

β) Φ λ ά ν τ ζ α εἶναι μεταλλικὸς δίσκος μὲ ὀπάς, ὁ ὁποῖος συγκολλᾶται ἢ κοχλιοῦται εἰς τὰ ἄκρα τῶν σωλήνων, οἱ ὁποῖοι πρόκειται νὰ συνδεθοῦν. Αἱ φλάντζαι εἰς τοὺς χυτοσιδηροῦς σωλῆνας χυτεύονται μαζὶ μὲ τὸν σωλῆνα.

(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 13·2α τῶν Στοιχείων Μηχανῶν).

Μ ο ύ φ α εἶναι εὐθὺς σύνδεσμος μὲ ἐσωτερικὴν κοχλίωσιν. Εἰς τὴν κοχλίωσιν αὐτὴν βιδώνονται τὰ ἄκρα τῶν σωλήνων, οἱ ὁποῖοι θὰ συνδεθοῦν.

(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 13·4α τῶν Στοιχείων Μηχανῶν).

Ὁ διαστολεὺς περιγράφεται σαφῶς εἰς τὴν παράγραφον 13·10 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἰδρ. Εὐγενίδου. Τὰ λοιπὰ ἀποφρακτικὰ ὄργανα (δικλείς, κρουνός, βαλβὶς) περιγράφονται εἰς τὴν παράγραφον 13·11.

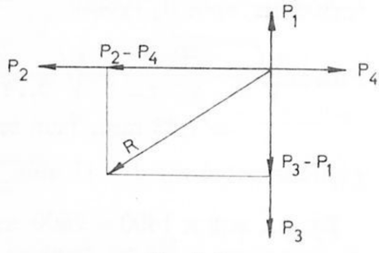
5. Ὅπως φαίνεται ἀπὸ τὸ σχῆμα 1·2, τὸ πρόβλημα ἀνάγεται εἰς τὴν εὕρεσιν τῆς συνισταμένης τῶν δυνάμεων $P_2 - P_4 = 600 - 173 = 427$ kp καὶ

$$P_3 - P_1 = 400 - 100 = 300\ \text{kp}.$$

'Αναλυτικῶς δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν:

$R = \sqrt{427^2 + 300^2} = 522$ kp.

Γραφικῶς διὰ κατασκευῆς τοῦ σχήματος ὑπὸ κλίμακα καὶ μετρήσεως τῆς R εὑρίσκομεν ὁμοίως $R = 522$ kp, ἡ ὁποία εἶναι ἡ συνισταμένη δύναμις ποὺ καταπονεῖ τὸν στῦλον.



Σχ. 1·2.

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 2·3).

ΟΜΑΣ 2α

1. 'Η ταχύτης εἶναι : $\upsilon_1 = \frac{57,6}{3,6} = 16$ m/sec.

"Οταν τὸ αὐτοκίνητον σταματήση, θὰ ἔχη ταχύτητα 0, ἀλλὰ $\upsilon = \upsilon_1 - \gamma t = 0$ ἢ $\upsilon_1 = \gamma \cdot t$ καὶ $t = \frac{\upsilon_1}{\gamma} = \frac{16}{0,1} = 160$ sec.

Τὸ διάστημα ποὺ θὰ ἔχη διανύσει τότε θὰ εἶναι :

$$S = \upsilon_1 t - \frac{1}{2}\gamma t^2 = 16 \times 160 - \frac{1}{2} \times 0,1 \times 160^2 = 1280 \text{ m}.$$

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, παράγρ. 4·3).

2. 'Η ὠφέλιμος διατομὴ τοῦ συρματοσχοίνου θὰ εἶναι :

$$F = 6 \times 37 \times 0,785 \times 0,5^2 = 43,5 \text{ mm}^2.$$

'Η ἀντοχὴ εἰς ἐφελκυσμὸν θὰ εἶναι $P = F \cdot \sigma_{\varepsilon\pi}$. 'Εδῶ:

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{\nu} = \frac{150}{6} = 25 \text{ kp/mm}^2,$$

ἄρα $P = 43,5 \times 25 = 1087,5$ kp. "Αν ἀφαιρεθοῦν $10\% = 108,75$ kp λόγω συστροφῆς, μένει καθαρὰ ἀντοχὴ εἰς ἐφελκυσμὸν $P = 1087,5 - 108,75 = 978,75$ kp ἢ 1 τόννος περίπου.

3. α) 'Επειδὴ πρόκειται περὶ κοχλίου πρέσσας, θὰ χρησιμοποιηθῆ ὁ τύπος:

$$P = \frac{\pi \cdot d^2_1}{4} \cdot \frac{3}{4} \sigma_\varepsilon ,$$

ἐξ αὐτοῦ προκύπτει διατομὴ πυρῆνος :

$$f_n = \frac{P}{\frac{3}{4}\sigma_\varepsilon} = \frac{2000}{750} = 2{,}66 \text{ cm}^2.$$

(Στοιχεῖα Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 3·9)

Ἀπὸ Πίνακας ἐκλέγομε τὸν ἀντίστοιχον κοχλίαν. Ἐὰν δὲν διαθέτωμε Πίνακας, ἐργαζόμεθα ὅπως ἐδῶ : $d_1 = \sqrt{\frac{2{,}66}{0{,}785}} = 18$ mm.

Τὸ βάθος τοῦ σπειρώματος εἶναι περίπου 0,5 h, ἑπομένως :

$$d = d_1 + h = 18 + 2 = 20 \text{ mm}.$$

β) Ἡ ἀνηγμένη πίεσις δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$p = \frac{P}{\frac{\pi}{4}(d^2 - d^2_1) \cdot z} = \frac{2000}{\frac{\pi}{4} \cdot (20^2 - 18^2) z} = \frac{2000}{60 \cdot z} =$$

$$= \frac{33{,}3}{z} \text{ kp/mm}^2 \quad \text{ἢ} \quad 3330 \text{ kp/cm}^2,$$

διὰ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν σπειρῶν, ποὺ εἶναι ἐν ἐπαφῇ.

γ) Θέτοντες $p = 200$ kp/cm² εἰς τὴν ἀνωτέρω σχέσιν καὶ λύοντες πρὸς z ἔχομεν :

$$z = \frac{P}{\frac{\pi}{4}(d^2 - d^2_1)\, p} = \frac{2000}{\frac{\pi}{4}(d^2 - d^2_1) \cdot 200} = \frac{10}{0{,}6} = 17 \text{ σπ.}$$

Ἑπομένως τὸ ὕψος τοῦ περικοχλίου θὰ εἶναι :

$$h = z \cdot h = 17 \times 2 = 34 \text{ mm}.$$

Σημείωσις : Τὸ ὕψος τοῦ περικοχλίου, τὸ ὁποῖον συνήθως εἶναι ἴσον περίπου μὲ τὰ 0,8 ἕως μίαν διάμετρον, εὑρίσκεται ἐδῶ μεγαλύτερον τοῦ κανονικοῦ, ἐπειδὴ τὸ βῆμα ἐλήφθη αὐθαιρέτως 0,2 mm, δηλαδὴ πολὺ μικρὸν διὰ τὸ σπείρωμα ποὺ εὑρέθη, ὅπως βλέπομεν ἀπὸ τοὺς Πίνακας.

(Στοιχεῖα Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 3·9).

4. α) Τὰ πλεονεκτήματα τῶν ρουλεμὰν ἔναντι τῶν ἑδράνων ὀλισθήσεως εἶναι δύο κυρίως :
—Ἡ τριβὴ κυλίσεως εἶναι πολὺ μικροτέρα ἀπὸ τὴν τριβὴν ὀλισθήσεως. Συνεπῶς ἔχομεν ὀλιγωτέρας φθοράς, καὶ ὀλιγωτέραν ἐνέργειαν εἰς τριβάς· ἄρα τὰ μηχανήματά μας, ποὺ ἐργάζονται μὲ ρουλεμάν, ἔχουν μεγαλυτέραν ἀπόδοσιν.
—Ἡ τοποθέτησις καὶ ἀντικατάστασις αὐτῶν εἶναι εὐκολωτέρα.
Ἕνα ρουλεμὰν ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ὁμοκέντρους δακτυλίους, ἕνα ἐσωτερικὸν καὶ ἕνα ἐξωτερικόν, εἰς τὸ ἐνδιάμεσον τῶν ὁποίων τοποθετοῦνται σφαῖραι, κύλινδροι ἢ βαρελάκια. Ὁ ἕνας ἀπὸ τοὺς δακτυλίους μένει σταθερός, ἐνῷ ὁ δεύτερος περιστρέφεται. Μὲ τὴν περιστροφήν του παρασύρει καὶ τὰς σφαίρας ποὺ παρεμβάλλονται, αἱ ὁποῖαι ἀρχίζουν οὕτω νὰ κυλίωνται ἐπάνω εἰς τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σταθεροῦ δακτυλίου.
Τὰ κυριώτερα εἴδη τῶν ρουλεμὰν εἶναι τὰ ἑξῆς : Μονόσφαιρα, μονόσφαιρα μὲ πλαγίαν ἐπαφήν, δίσφαιρα αὐτορρυθμιζόμενα, μονοκύλινδρα, κωνικά, δίσφαιρα μὲ πλαγίαν ἐπαφήν, δικύλινδρα αὐτορρυθμιζόμενα, ρουλεμὰν μὲ σφιγκτῆρα καὶ ἁπλᾶ ἀξονικὰ ρουλεμάν.
(Στοιχεῖα Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 8·5).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 8·5α τῶν Στοιχείων Μηχανῶν)
Ἡ λίπανσις τῶν ἑδράνων περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 8·6 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου.

β) Οἱ στυπειοθλίπται περιγράφονται εἰς τὴν παράγραφον 12·1, τὰ εἴδη τῶν παρεμβυσμάτων εἰς τὴν παράγραφον 12·1 (α,β,γ,δ) καὶ ὁ στυπειοθλίπτης τύπου λαβυρίνθου εἰς τὴν παράγραφον 12·2(ε) τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου.

5. α) Ἡ συνθήκη ἰσορροπίας πολλῶν συνεπιπέδων συντρεχουσῶν δυνάμεων (Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 3·3) μᾶς λέγει ὅτι πρέπει νὰ εἶναι ἡ συνισταμένη μηδέν. Κατὰ συνέπειαν ἡ τρίτη δύναμις πρέπει νὰ εἶναι ἴση καὶ ἀντίθετος μὲ τὴν συνισταμένην τῶν δύο ἄλλων δυνάμεων.

β) Ἔστω αἱ τρεῖς δυνάμεις εἶναι $P_1 = P_2 = P_3 = P$. Αἱ δυνάμεις αὗται σχηματίζουν ἀνὰ δύο γωνίαν 90^0. Συνθέτοντες τὰς P_1 καὶ P_2, αἱ ὁποῖαι εἶναι συνεπίπεδοι, εὑρίσκομεν:

$$R_{12} = \sqrt{P^2{}_1 + P^2{}_2} = P\sqrt{2}.$$

'Η R_{12} καὶ ἡ P_3 εἶναι συνεπίπεδοι καὶ κάθετοι πρὸς ἀλλήλας, ἄρα ἡ συνισταμένη αὐτῶν θὰ εἶναι:

$$R_{123} = R = \sqrt{R^2{}_{12} + P^2{}_3} = \sqrt{3P^2},$$

ἢ $$R = P\sqrt{3}, \quad \text{ὅθεν } P = \frac{R}{\sqrt{3}} = \frac{173}{1{,}73} = 100 \text{ kp}.$$

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 3·3).

ΟΜΑΣ 3η

1. α) 'Η ἀντίστασις τριβῆς $W = \mu \cdot B = 0{,}07 \times 1200 = 84$ kp.
Τὸ ἀπολεσθὲν ἔργον ἀνὰ στροφὴν εἶναι:
$A_W = W \cdot \pi \cdot d = 84 \times 3{,}14 \times 0{,}114 = 30$ kp·m
καὶ διὰ τὰς 1800 στροφὰς ἀνὰ min ἢ 30 ἀνὰ sec:
$$A_W = 30 \times 30 = 900 \text{ kp}\cdot\text{m/sec} = \frac{900}{75} = 12 \text{ PS}.$$

β) 'Η κατανάλωσις πετρελαίου διὰ τὴν τριβὴν θὰ εἶναι:
$$12 \times 1{,}2 \times 24 = 345{,}6 \text{ kp}.$$
'Η δαπάνη θὰ εἶναι $345{,}6 \times 2{,}4 = 819{,}44$ δραχ.

2. α) 'Η δύναμις κοπῆς τῆς πρέσσας θὰ δοθῆ ἀπὸ τὴν σχέσιν:
$$P = \tau_{\theta\rho} \cdot F,$$
ὅπου $\tau_{\theta\rho} = 0{,}8 \cdot \sigma_{\theta\rho} = 0{,}8 \times 40 = 32$ kp/mm² καὶ F = περίμετρος τοῦ ἐλάσματος ἐπὶ τὸ πάχος αὐτοῦ
ἢ $$F = S \cdot \delta,$$
ἀλλὰ
$$S = 20 + 27 + 20 + 10{,}6 + \pi R + 10{,}12 = 87{,}72 + 9{,}86 = 97{,}58 \text{ mm}.$$
καὶ $\delta = 2$ mm ἢ $F = 97{,}58 \times 2 = 195{,}16$ mm²,
ἄρα $$P = 32 \times 195{,}16 = 6245 \text{ kp}.$$

β) Ἡ δύναμις αὐτὴ θὰ ἐφαρμοσθῇ ὁμοιομόρφως ἐπὶ τῆς περιμέτρου τοῦ εἰς τὸ σχῆμα ἐλάσματος, τὸ δὲ σημεῖον ἐφαρμογῆς της θὰ εἶναι εἰς τὸ Κ·Β τῆς περιμέτρου τοῦ σχήματος, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται ὡς ἑξῆς :

Μῆκος περιμέτρου $= 2\times 27 + 2\times 20 - 6{,}28 + \pi\times 3{,}14 = 97{,}72$ mm.

Ἀπόστασις Κ·Β ἡμιπεριφερείας ἀπὸ τὸ κέντρον αὐτῆς $= \dfrac{2r}{h} = \dfrac{2\times 3{,}14}{3{,}14} = 2.$

(Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 6·2β).

Ἄρα αἱ συντεταγμέναι x_0, y_0 τοῦ κέντρου βάρους εἶναι :

$$X_0 = \frac{2\times 20\times 10 + 10{,}12\times 20 + 10{,}6\times 20 + 3{,}14\times 18}{97{,}72} = \frac{994{,}4}{97{,}72} = 10{,}9 \text{ mm.}$$

$$y_0 = \frac{20\times 27 + 10{,}12\times 20{,}94 + 10{,}6\times 5{,}3 + 3{,}14^2\times 13{,}74 + 27\times 13{,}5}{97{,}72} = \frac{1310}{97{,}72} = 13{,}4 \text{ mm.}$$

3. Ἡ πίεσις ἐπὶ τοῦ τριβέως δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν $q = \dfrac{P}{l\cdot d}$

ἢ
$$q = \frac{1500}{4{,}5\times 6} = 55{,}5 \text{ kp/cm}^2.$$

Ἐὰν ὁ στροφεὺς ἦτο ἀξονικός :

$$q = \frac{P}{\dfrac{\pi d^2}{4}} = \frac{1500}{\pi\cdot\dfrac{4{,}5^2}{4}} = \frac{1500}{15{,}9} = 93{,}75 \text{ kp/cm}^2.$$

(Στοιχεῖα Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 6·2).

4. α) Τὰ στοιχεῖα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται ἕνα ἕδρανον, ἀναγράφονται εἰς τὴν παράγραφον 8·1 (α—γ) τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, σχῆμα 8·1α.

Ὁ τριβεὺς τῶν σταθερῶν ἑδράνων ὀλισθήσεως εἶναι σταθερὸς καὶ βραχύς, ἐνῶ εἰς τὰ αὐτορρύθμιστα ἕδρανα ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο τεμάχια καὶ ἡ ἐξωτερική του ἐπιφάνεια εἶναι εἰς ὡρισμένον τμῆμα

αὐτῆς σφαιρική, ὥστε νὰ δύναται ὁ τριβεὺς νὰ στρέφεται ἐλαφρῶς γύρω ἀπὸ τὸ κέντρον (O) καὶ οὕτω νὰ δύναται νὰ παρακολουθῆ τὴν παραμόρφωσιν τῆς ἀτράκτου.
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 8·3α καὶ 8·4α τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).

β) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 10·8 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).

5. 'Η δύναμις ποὺ ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου, θὰ εἶναι (σχ. 3·1): $P = 15 \times 0{,}785 \times 10^2 = 1177{,}5$ kp. 'Επειδὴ ἔχομε βαθμὸν ἀποδόσεως 0,85, πρέπει νὰ δώσωμε δύναμιν $P = \dfrac{1177{,}5}{0{,}85} = 1385$ kp.

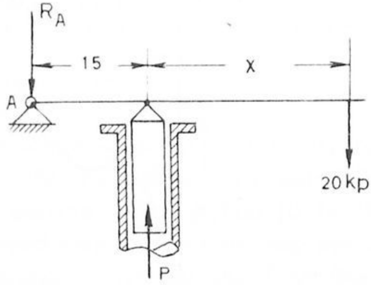
α) 'Η ἀντίδρασις εἰς τὴν ἄρθρωσιν A θὰ εἶναι κατακόρυφος καὶ ἴση μὲ $1385 - 20 = 1365$ kp.

β) Διὰ νὰ εὕρωμε τὴν x λαμβάνομε τὰς ροπὰς ὡς πρὸς τὸ σημεῖον A.

Πρέπει $\Sigma M_A = 0$ ἤτοι:

$-1385 \times 15 + 20 \times (15 + x) = 0$

ἢ $x = \dfrac{21045}{20} = 1052$ cm $= 10{,}52$ m.



Σχ. 3·1.

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 5·2).

ΟΜΑΣ 4η

1. Γνωρίζομεν ὅτι $F = m\gamma$, ὅθεν $\gamma = \dfrac{F}{m} = \dfrac{F}{\frac{G}{g}} = \dfrac{6500 - 3000}{60000} =$

$= 0{,}0583$ m/sec^2 (ἐλήφθη $g = 10$ m/sec^2).

'Η κίνησις θὰ εἶναι ὁμαλῶς ἐπιταχυνομένη, ἑπομένως $\upsilon = \gamma t$, ὅπου $\upsilon = \dfrac{21{,}6}{3{,}6} = 6$ m/sec, $t = \dfrac{\upsilon}{\gamma} = \dfrac{6}{0{,}0583} = 103$ sec.

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, παράγρ. 4·3).

2. 'Αφοῦ ἡ διάμετρος τοῦ δοκιμίου εἶναι 13,5 mm, ἡ διατομή του θὰ εἶναι :

$$F = 0{,}785 \times 13{,}5^2 = 143 \text{ mm}^2.$$

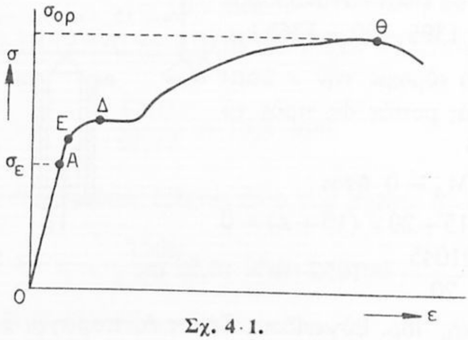
'Επομένως : α) Τὸ ὅριον ἀναλογίας θὰ εἶναι :

$$\sigma_\alpha = \frac{P_\alpha}{F} = \frac{3000}{143} = 21 \text{ kp/mm}^2 = 2100 \text{ kp/cm}^2.$$

β) Τὸ ὅριον θραύσεως $\sigma_{\theta\rho} = \dfrac{P_{\theta\rho}}{F} = \dfrac{5460}{143} = 38 \text{ kp/mm}^2 = 3800$ kp/cm².

γ) Τὸ μέτρον ἐλαστικότητος θὰ εὑρεθῇ ἀπὸ τὴν σχέσιν $\Delta l = \dfrac{Pl}{F \cdot E}$

ἢ $E = \dfrac{P \cdot l}{F \cdot \Delta l} = \dfrac{3000 \times 5}{1{,}43 \times 0{,}005} \simeq 2100000 \text{ kp/cm}^2.$



Σχ. 4·1.

δ) Τὸ διάφραγμα φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 4·1, ὅπου :

Α = ὅριον ἀναλογίας.
Ε = ὅριον ἐλαστικότητος.
Δ = ὅριον διαρροῆς.
Θ = ὅριον θραύσεως.

3. α) Τὸ διαμετρικὸν βῆμα εἶναι $t_d = \dfrac{d}{z} = \dfrac{5}{20} = \dfrac{1''}{4}.$

Τὸ πὶτς εἶναι $D_p = \dfrac{1''}{t_d} = \dfrac{1}{\frac{1}{4}} = 4.$

'Η διάμετρος κεφαλῆς εἶναι :

$$d_{\varkappa} = d + 2_{\chi} = d + 2t_{d} = 5 + \frac{2}{4} = 5{,}5''.$$

Τὸ ἀντίστοιχον μοντοὺλ θὰ εἶναι :

$$m = \frac{25{,}4}{4} = 6{,}35 \text{ mm}.$$

β) $d = m \cdot z = 10 \times 18 = 180$ mm

$d_{\varkappa} = d + 2\,m = 180 + 20 = 200$ mm

$d_{\pi} = d - 2f = 180 - 2 \times 1{,}17 \times 10 = 180 - 23{,}4 = 156{,}6$ mm.

(Στοιχεῖα Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 9·5 καὶ 9·6).

4. α) (Τὸ θέμα περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 7·4 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 7·4ζ).

β) 'Η γενικὴ διάταξις τῆς ἱμαντοκινήσεως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 10·1 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, νὰ σημειωθοῦν δὲ καὶ αἱ γωνίαι ἐπαφῆς, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 10·1ε. 'Η ἀπάντησις διὰ τὴν καλὴν ἱμαντοκίνησιν δίδεται εἰς τὰς παραγράφους 10·1 καὶ 10·3 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου.

5. Τὰ βάρη τῶν δύο τμημάτων εἶναι ἀνάλογα πρὸς τὰ ἐμβαδά των, ἤτοι :

$F_1 = 39 \times 1 = 39$ cm²

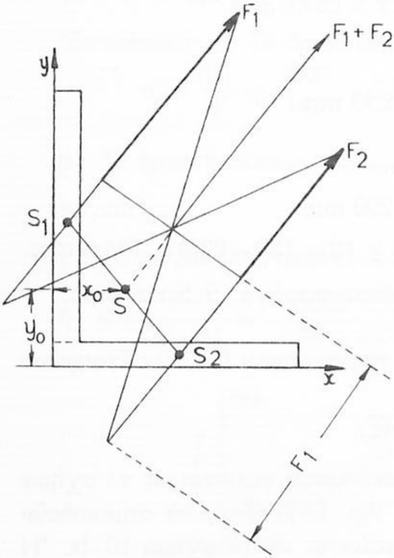
$F_2 = 30 \times 1 = 30$ cm²

$F_1 + F_2 = 69$ cm²

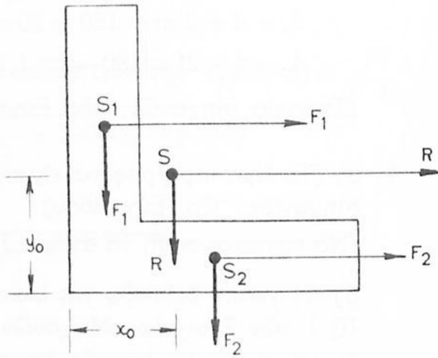
Γραφικῶς : Εὑρίσκεται τὸ Κ · Β διὰ συνθέσεως τῶν F_1 καὶ F_2, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 4·2.

Τὸ εὑρεθὲν Κ.Β., δηλαδὴ τὸ Κ, ἀπέχει ἀπὸ τὰς πλευρὰς τῆς γωνίας ἀποστάσεις $\chi_0 = 6{,}8$ cm καὶ $\psi_0 = 12$ cm, ἐὰν αὐταὶ μετρηθοῦν εἰς τὸ σχέδιον ὑπὸ κλίμακα.

'Αναλυτικῶς : 'Εὰν λάβωμε τὰς ροπὰς τῶν F_1 καὶ F_2 ὡς πρὸς τὸ (0), πρέπει τὸ ἄρθροισμα αὐτῶν νὰ ἰσοῦται μὲ τὴν ροπὴν τῆς συνισταμένης (σχ. 4·3).



Σχ. 4·2.



Σχ. 4·3.

Ροπὴ R = Ροπὴ F_1 + Ροπὴ F_2 ὡς πρὸς 0.

Ἤτοι : $F_1 \cdot 0{,}5 + F_2 \cdot 15 = R \cdot \chi_0$

ἢ $39 \times 0{,}5 + 30 \times 15 = 69 \cdot \chi_0$

$$\text{ἢ} \quad \chi_0 = \frac{39 \times 0{,}5 + 30 \times 15}{69} = \frac{19{,}5 + 450}{69} = \frac{469{,}5}{69} = 6{,}8 \text{ cm.}$$

Ὁμοίως κατὰ τὴν κάθετον διεύθυνσιν θὰ ἔχωμεν :

$F_1 \cdot 20{,}5 + F_2 \cdot 0{,}5 = R \cdot \psi_0$ ἢ

$39 \times 20{,}5 + 30 \times 0{,}5 = 69 \cdot \psi_0$ ἢ

$$\psi_0 = \frac{39 \times 20{,}5 + 30 \times 0{,}5}{69} = \frac{826{,}5}{69} \cong 12 \text{ cm.}$$

(Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 6·3).

ΟΜΑΣ 5η

1. Ἡ κίνησις τοῦ ὀχήματος λόγω τῆς τριβῆς θὰ εἶναι ὁμαλῶς ἐπιβραδυνομένη μὲ ἐπιβράδυνσιν $\gamma = \dfrac{F}{\dfrac{G}{g}} = \dfrac{100 \times 9{,}8}{9800} = 0{,}1\ \text{m/sec}^2$.

Ἑπομένως $\upsilon = \upsilon_1 - \gamma t$ ἐδῶ $\upsilon_1 = \dfrac{36000}{3600} = 10\ \text{m/sec}$,

ἄρα : $\upsilon = 10 - 0{,}1 \times 8 = 8 - 0{,}8 = 7{,}2\ \text{m/sec}$,

καὶ $S = \upsilon_1 t - \dfrac{1}{2}\gamma t^2 = 10 \times 8 - \dfrac{1}{2} \times 0{,}1 \times 64 = 80 - 3{,}2 = 76{,}8\ \text{m}$.

2. Αἱ ἀντιδράσεις A καὶ B τῆς δοκοῦ θὰ εἶναι : $\Sigma M_B = 0$

ἢ $A \cdot 4 - 200 \times 2{,}4 \times 2{,}8 - 300 \times 1{,}6 \times 0{,}8 = 0$

ἢ $4A = 1728$ ἢ $A = 432$ kp.

Ὁμοίως $\Sigma MA = 0$ ἢ

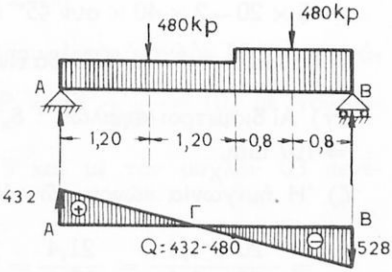
$4B = 300 \times 1{,}6 \times 3{,}2 + 200 \times 2{,}4 \times 1{,}2 = 2112$ ἢ $B = \dfrac{2112}{4} =$

$= 528$ kp.

Ἔλεγχος : $A + B = 432 + 528 = 960$ kp.

$\Sigma P = 200 \times 2{,}4 + 300 \times 1{,}6 = 480 + 480 = 960$ kp

Διὰ νὰ εὕρωμε τὴ θέσιν τῆς μεγίστης καμπτικῆς ροπῆς κατασκευάζομεν τὸ ΔΤΔ ὡς εἰς τὸ σχῆμα 5·1. Ἡ μεγίστη καμπτικὴ ροπὴ εἶναι εἰς τὸ σημεῖον Γ, ὅπου μηδενίζεται ἡ τέμνουσα δύναμις.



Σχ. 5·1.

Ἀπὸ τὰ ἑκατέρωθεν τοῦ Γ ὅμοια τρίγωνα ἔχωμεν :

$$\frac{2{,}40 - A\Gamma}{A\Gamma} = \frac{48}{432} = \frac{12}{108} = \frac{1}{9} \text{ ἢ } 2{,}40 \times 9 - 9 \cdot A\Gamma = A\Gamma$$

ἢ $10\ A\Gamma = 21{,}6$ ἢ $A\Gamma = 2{,}16$ m.

Γνωρίζομεν ὅτι: $\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{M_{\mu\acute{\varepsilon}\gamma}}{W}$, ὅθεν $W = \frac{M_{\mu\acute{\varepsilon}\gamma}}{\sigma_{\varepsilon\pi}}$.

'Εδῶ $M_{\mu\acute{\varepsilon}\gamma} = M\Gamma = 432 \times 2{,}16 - 200 \times 2{,}16 \times 1{,}13$

$= 933{,}12 - 498{,}16 = 434{,}96$ kp · m,

ἄρα $W = \frac{43496}{1000} = 43{,}496$ cm³

Διὰ τὴν ὀρθογωνικὴν διατομὴν $W = \frac{ph^2}{6} = \frac{b \cdot 4b^2}{6} = \frac{4b^3}{6} =$

$= 43{,}496$

ἄρα $b^3 = \frac{6 \times 43{,}496}{4} = 6 \times 10{,}374 = 62{,}244$,

καὶ $b = \sqrt{62{,}244} = 4$ cm $= 40$ mm περίπου,

τότε τὸ ὕψος τῆς διατομῆς θὰ εἶναι $h = 2b = 80$ mm.

'Η ζητουμένη ὀρθογωνικὴ διατομὴ τῆς δοκοῦ θὰ εἶναι 40 × 80 εἰς mm.

3. α) 'Η βασικὴ γωνία εἶναι σφα: $= \frac{z_2}{z_1} = \frac{20}{20} = 1$ καὶ $\alpha = 45°$

β) 'Η ἡμιγωνία τῆς κορυφῆς: $\beta = 90° - \alpha = 45°$.

γ) Αἱ ἐξωτερικαὶ ἀρχικαὶ διάμετροι: $d_\alpha = D_\alpha = m \cdot z_1 = mz_2 =$ $= 5 \times 20 = 100$ mm.

δ) Αἱ ἐσωτερικαὶ ἀρχικαὶ διάμετροι: $d_i = mz_1 - 2b\,\sigma\upsilon\nu\alpha =$ $5 \times 20 - 2 \times 40 \times \sigma\upsilon\nu\, 45° = 100 - 56 = 44$ mm.

ε) Τὸ ἐσωτερικὸν μοντοὺλ θὰ εἶναι: $m_i = \frac{d_i}{z} = \frac{44}{20} = 2{,}2$ mm.

στ) Αἱ διάμετροι κεφαλῶν : $\delta_\kappa = m\,(z + 2\,\eta\mu\alpha) = 5\,(20 + 1{,}4) =$ $= 107$ mm.

ζ) 'Η ἡμιγωνία κώνου τῶν ὀδόντων : $\varepsilon\varphi\beta_1 = \frac{z_1 + 2\eta\mu\alpha}{z_2 - 2\sigma\upsilon\nu\alpha} =$

$= \frac{20 + 1{,}4}{20 - 1{,}4} = \frac{21{,}4}{18{,}6} = 1{,}15$ ἐξ οὗ $\beta_1 = 49°$.

η) 'Η ἡμιγωνία τοῦ κώνου τῆς κορυφῆς θὰ εἶναι : $\gamma = \alpha = 45°$.

θ) (Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 9·11α τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 9·12).

4. α) ("Οπως περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 7·4 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 7·4ε).

β) ("Οπως περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 10·1 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, σελὶς 192 - 193 καὶ 194).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 10·1α, 10·1γ καὶ 10·1δ).

5. α) ("Οπως περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 9·2 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, σελ. 143, 144 καὶ 145, Κεφάλαιον παράλληλοι ὀδοντοτροχοὶ καὶ αἱ σχέσεις των).

β) Γνωρίζομεν ὅτι $\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$ ἢ $\frac{1000}{250} = \frac{d_2}{200}$

ὅθεν $d_2 = \frac{200 \times 1000}{250} = 800$ στρ/min.

Ἦτοι θεωρητικῶς ἡ διάμετρος τῆς κινουμένης τροχαλίας πρέπει νὰ εἶναι 800 mm. 'Επειδὴ ὅμως ἔχομε καὶ 3 % ὀλίσθησιν, θὰ ἐλαττωθῇ ἡ διάμετρός της κατὰ 3 % τοῦ 800 ἢ κατὰ 24 καὶ συνεπῶς θὰ ληφθῇ $d_2 = 800 - 24 = 776$ mm.
(Στοιχεῖα Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 10·3).

ΟΜΑΣ 6η

1. α) "Οπως φαίνεται ἀπὸ τὸ σχῆμα, μὲ τὸν μοχλὸν 01 ἐπιτυγχάνομε μεγέθυνσιν τῆς δυνάμεως P κατὰ $\frac{0{,}60}{0{,}06} = 10$, μὲ τὸν μοχλὸν 02 μεγέθυνσιν $\frac{0{,}35}{0{,}07} = 5$ καὶ μὲ τὸν μοχλὸν 03 μεγέθυνσιν $\frac{0{,}9}{0{,}18} = 5$.

'Επομένως ἡ δύναμις τῶν 15 kp θὰ ὑπερνικήσῃ ἀντίστασιν :

$$A = 15 \times 10 \times 5 \times 5 \times 0{,}95^3 = 3750 \times 0{,}857 = 3215 \text{ kp}.$$

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 5·2).

β) Αἱ μεταθέσεις τῶν σημείων Η, Ζ, Ε, Γ καὶ Β θὰ εἶναι :

$$\mu Z = \mu H = \frac{0,9}{0,18} \times 0,003 = 0,015 \text{ m.}$$

$$\mu E = \mu \Gamma = \frac{0,35}{0,07} \times 0,015 = 0,075 \text{ m.}$$

$$\mu B = \frac{0,60}{0,06} \times 0,075 = 0,75 \text{ m.}$$

γ) $A_P = 15 \times 0,75 = 11,25 \text{ kp} \cdot \text{m}$

$A_A = 3215 \times 0,003 = 9,645 \text{ kp} \cdot \text{m}.$

Ἔλεγχος: $\eta = \dfrac{9,645}{11,25} = 0,857 = 0,95^3$ ὡς ἐδόθη.

2. Ἡ συνολικὴ δύναμις ποὺ μεταβιβάζεται εἶναι:

$$\Delta = F \cdot P = 0,785 \times 30^2 \times 150 = 106020 \text{ kp.}$$

Ἕκαστος στῦλος τοῦ πιεστηρίου δέχεται δύναμιν $P = \dfrac{106020}{4} =$ $= 26505$ kp καὶ ἡ ἀναπτυσσομένη ἐπὶ ἑκάστου τάσις ἐφελκυσμοῦ θὰ εἶναι :

$$\sigma_\varepsilon = \frac{P}{F} = \frac{26505}{0,785 \times 7,2^2} = \frac{26505}{40,8} = 651 \text{ kp/cm}^2.$$

3. α) Ἡ σχέσις μεταδόσεως εἰς τὸ σύστημα ἀτέρμονος κοχλίου — ὀδοντοτροχοῦ εἶναι: $i = \dfrac{\alpha}{z} = \dfrac{1}{40} = 1 : 40.$

Ἐπομένως, ὅταν ὁ κοχλίας ἐκτελῇ 1200 στροφάς, ὁ τροχὸς θὰ ἐκτελῇ $\dfrac{1200}{40} = 30$ στροφάς.

β) Τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου εἶναι : $t = m\pi = 5 \times 3,14 = 15,7$ mm.

γ) Ἡ γωνία κλίσεως δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$\varepsilon\varphi\alpha = \frac{h}{\pi d} = \frac{5\pi}{50\pi} = 0,1, \quad \text{ἄρα} \quad \alpha = 6^0.$$

δ) Ἡ ἀρχικὴ διάμετρος τοῦ τροχοῦ θὰ εἶναι: $d = 5 \times 40 = 200$ mm. (Στοιχεῖα Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 9·14).

4. α) (Ἡ ἀπάντησις δίδεται εἰς τὴν παράγραφον 7·4 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἰδρ. Εὐγενίδου, σελ. 109 καὶ 110).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 7·4α).

β) (Ἡ ἀπάντησις δίδεται εἰς τὴν παράγραφον 9·14 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἰδρ. Εὐγενίδου).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 9·14α).

5. α) Ὁμοιόμορφος κυκλικὴ κίνησις εἶναι ἡ κίνησις κατὰ τὴν ὁποίαν ἕνα σῶμα κινεῖται ἐπὶ κυκλικῆς τροχιᾶς καὶ ἡ ἀριθμητικὴ τιμὴ τῆς ταχύτητος τοῦ σώματος παραμένει καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς κινήσεως σταθερά.

Περιστροφικὴ κίνησις ἑνὸς σώματος ὡς πρὸς ἕνα ἄλλο σῶμα, λέγεται ἡ κίνησις κατὰ τὴν ὁποίαν ὅλα τὰ σημεῖα τοῦ σώματος ἐκτελοῦν ὡς πρὸς τὸ ἄλλο ὁμοιόμορφον κυκλικὴν κίνησιν.

Γωνιακὴ ταχύτης ὀνομάζεται ἡ γωνία εἰς ἀκτίνια, κατὰ τὴν ὁποίαν στρέφεται ἡ ἀκτὶς ποὺ διέρχεται ἀπὸ τὸ ἐπὶ κυκλικῆς τροχιᾶς κινούμενον σημεῖον εἰς τὴν μονάδα τοῦ χρόνου. Μετρεῖται εἰς ἀκτίνια/sec (rad/sec).

Περιφερειακὴ ταχύτης, εἶναι ἡ ταχύτης μὲ τὴν ὁποίαν κινεῖται ἕνα σῶμα κατὰ μῆκος τῆς κυκλικῆς τροχιᾶς του καὶ ἡ ἀριθμητική της τιμὴ εἶναι τὸ μῆκος τοῦ τόξου, ποὺ διανύει τὸ κινητὸν εἰς τὴν μονάδα τοῦ χρόνου. Μετρεῖται εἰς m/sec ἢ km/h καὶ γενικῶς εἰς μῆκος ἀνὰ χρόνον.

Περιστροφικὴ ταχύτης ὀνομάζεται ὁ ἀριθμὸς τῶν περιστροφῶν, ποὺ ἐκτελεῖ ἕνα σῶμα εἰς τὴν μονάδα τοῦ χρόνου. Μετρεῖται συνήθως εἰς ἀριθμὸν περιστροφῶν ἀνὰ λεπτόν.

Ἡ περιφερειακὴ ταχύτης υ συνδέεται μὲ τὴν γωνιακὴν ω μὲ τὴν σχέσιν : $\upsilon = \omega r$, ὅπου r ἡ ἀκτὶς τῆς κυκλικῆς τροχιᾶς.

Ἡ γωνιακὴ ταχύτης ω συνδέεται μὲ τὴν περιστροφικὴν μὲ τὴν σχέσιν : $\omega = 2\pi n$.

Ἐκ τῶν σχέσεων αὐτῶν προκύπτουν αἱ σχέσεις :

$$\upsilon = \frac{\pi d n}{60} \quad \text{καὶ} \quad \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}.$$

(Μηχανική, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, παράγρ. 2·4, 3·1 καὶ 3·2).

β) ('Η ἄσκησις αὐτὴ εἶναι λελυμένη εἰς τὴν σελίδα 75, παράγραφος 3·3 (παράδειγμα) τοῦ Β' Τόμου τῆς Μηχανικῆς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).

ΟΜΑΣ 7η

1. α) 'Η σχέσις μεταδόσεως εἰς τὸ διαφορικὸν πολύσπαστον εἶναι

$$\iota = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{\rho}{R}\right) = 0{,}5\left(1 - \frac{0{,}20}{0{,}22}\right) = 0{,}5 \times (1 - 0{,}09) = 0{,}05.$$

Θεωρητικῶς διὰ τὴν ἀνύψωσιν φορτίου 132 kp ἀπαιτεῖται δύναμις $P = 132 \times 0{,}05 = 6{,}6$ kp. 'Επειδὴ ὅμως ὁ ἐργάτης καταβάλλει δύναμιν 15 kp ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως θὰ εἶναι :

$$\eta = \frac{6{,}6}{15} = 0{,}44.$$

Κατ' ἄλλον τρόπον, ἐξισοῦντες τὰ ἔργα δυνάμεως καὶ φορτίου εἰς μίαν στροφὴν ἔχομεν :

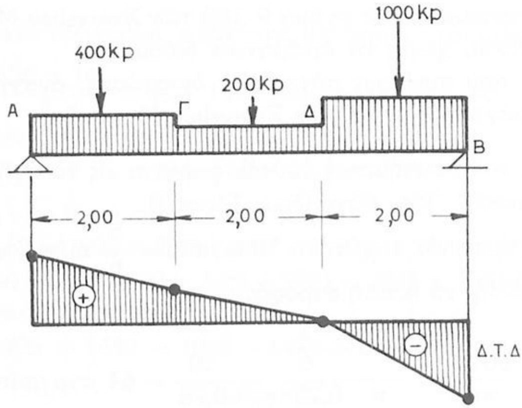
$$P \cdot 2\pi R = Q \cdot \pi\,(R - \rho) \text{ ἢ } \eta = \frac{(R-\rho)\,Q}{2\,R \cdot P} = \frac{0{,}02 \times 132}{2 \times 0{,}2 \times 15} =$$

$$\frac{2{,}64}{6} = 0{,}44.$$

β) Τὸ ὕψος ἀνόδου τοῦ φορτίου εἰς μίαν στροφὴν θὰ εἶναι $h = \pi\,(R - \rho) = 3{,}14 \cdot (0{,}02) = 0{,}0628$ m καὶ εἰς τὰς 20 στροφὰς $= 20 \times 0{,}0628 = 1{,}256$ m. 'Επομένως διὰ τὴν ἄνοδον τοῦ βάρους κατὰ 18,84 m, θὰ χρειασθῇ χρόνος : $t = \dfrac{18{,}84}{1{,}256} = 15$ min.

2. α) 'Αντιδράσεις στηρίξεως : $\Sigma MB = 0$ ἢ $A \cdot 6 - 400 \times 5 - 200 \times 3 - 1000 \times 1 = 0$ ἢ $6A = 3600$ $A = 600$ kp. $B = 1600 - 600 = 1000$ kp.

β) 'Απὸ τὸ Δ.Τ.Δ. (σχ. 7·1) φαίνεται ὅτι $M\max = M\Delta$, ἀλλὰ $M\Delta = 600 \times 4 - 400 \times 3 - 200 \times 1 = 1000 \text{ kp} \cdot \text{m} = 100000 \text{ kp} \cdot \text{cm}.$



Σχ. 7·1.

γ) $\sigma_{\varepsilon\pi} = \dfrac{\text{Mmax}}{\text{W}}$ καὶ $\text{W} = \dfrac{\text{Mmax}}{\sigma_{\varepsilon\pi}} = \dfrac{100000}{\dfrac{4200}{6}} = 143 \text{ cm}^3$

ἢ $\dfrac{\alpha^3}{6} = 143, \quad \alpha^3 = 858 \text{ cm}^3$ καὶ $\alpha = 9{,}5$ cm.

3. Ἡ ἄσκησις εἶναι λελυμένη εἰς τὴν σελίδα 202 (Παράδειγμα), παράγραφος 10·2 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἰδρ. Εὐγενίδου, μέχρι τὴν εὕρεσιν τοῦ πλάτους τοῦ ἱμάντος.

Ἐὰν ἡ δοθεῖσα τροχαλία θεωρηθῇ κινουμένη, ἡ διάμετρος τῆς κινούσης πρέπει νὰ εἶναι :

$$d_1 = d_2 \cdot \frac{n_2}{n_1} = 1400 \frac{80}{400} = 280 \text{ mm}.$$

Διὰ νὰ ληφθῇ ὑπ᾽ ὄψιν καὶ ἡ ἀπώλεια στροφῶν ἐξ ὀλισθήσεως, πρέπει ἢ νὰ αὐξηθῇ ἡ διάμετρος τῆς κινούσης τροχαλίας κατὰ 5 %, δηλαδὴ νὰ γίνῃ $d_1 = 280 + 14 = 294$ mm ἢ νὰ μειωθῇ κατὰ 5% ἡ διάμετρος τῆς κινουμένης τροχαλίας, ἤτοι :

$$d_2 = 1400 - 70 = 1330 \text{ mm}.$$

4. α) (Τὸ ζήτημα περιγράφεται εἰς τὰς σελίδας 106, 107 καὶ 108, παράγραφος 7·3 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἰδρ. Εὐγενίδου).

β) Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 9·10β τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, χωρὶς τὰ ἀριθμητικὰ δεδομένα.
Αἱ σχέσεις, ποὺ συνδέουν τὰς κυρίας διαστάσεις, ἀναγράφονται εἰς τὴν παράγραφον 9·12 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν.

5. Ἡ διάταξις τοῦ συστήματος τούτου φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 3·5θ τῆς Μηχανικῆς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β.

Διὰ νὰ ἔχη ἡ ταινία ταχύτητα 50 m/min $= \frac{5}{6}$ m/sec, πρέπει τὸ τύμπανον αὐτῆς νὰ ἐκτελῆ στροφάς :

$$n = \frac{60 \cdot \upsilon}{\pi d} = \frac{60 \times \frac{5}{6}}{\pi \cdot 0{,}25} = \frac{50}{0{,}78} = 64 \text{ στρ/min},$$

καὶ διὰ νὰ ληφθῆ ὑπ' ὄψιν καὶ ἡ ὀλίσθησις, πρέπει νὰ ἐκτελῆ 65,6 στρ/min $(= 64 + 2{,}5\,\%$ στρ/min). Τὰς ἰδίας στροφάς, ηὐξημένας κατὰ τὴν ὀλίσθησιν 1,5 %, πρέπει νὰ ἐκτελῆ καὶ ἡ κινουμένη τροχαλία, ἤτοι :

$$n_2 = 65{,}6 + 1{,}5\,\% = 66{,}6 \text{ στρ./min}.$$

Ἐπειδὴ $\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$, $d_2 = d_1 \cdot \frac{n_1}{n_2} = 90 \times \frac{499{,}5}{66{,}6} = 750$ mm.

$$(499{,}5 = 500 - 1\,‰)$$

(Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, παράγρ. 3·5).

ΟΜΑΣ 8η

1. α) Ἐπειδὴ εἰς τὴν παγίαν τροχαλίαν ἡ σχέσις μεταδόσεως εἶναι 1 : 1, ὁ ἐργάτης δύναται νὰ ἀνυψώση φορτίον :

$$Q = P \cdot n = 12 \times 0{,}95 = 11{,}4 \text{ kp}.$$

β) Τὸ ὕψος ἀνόδου ἀνὰ στροφὴν εἶναι $h = 2 \times 3{,}14 \times 0{,}16 = 1$ m. Ἑπομένως διὰ τὴν ἀνύψωσιν τοῦ φορτίου κατὰ 10 m ἀπαιτοῦνται 10 στροφαὶ καὶ ἐπειδὴ ὁ ἐργάτης ἐκτελεῖ 20 στρ/min, θὰ ἐπιτυγχάνη ἑκάστην ἀνύψωσιν εἰς χρόνον 30 sec $= 1/120$ ὥρας.

Ἐπὶ 7 ὡρῶν χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἀνύψωσιν $7 \times \frac{2}{3} = \frac{14}{3}$ ὤραι, κατὰ τὰς ὁποίας ὁ ἐργάτης θὰ πραγματοποιήσῃ $\frac{14}{3} : \frac{1}{120} =$

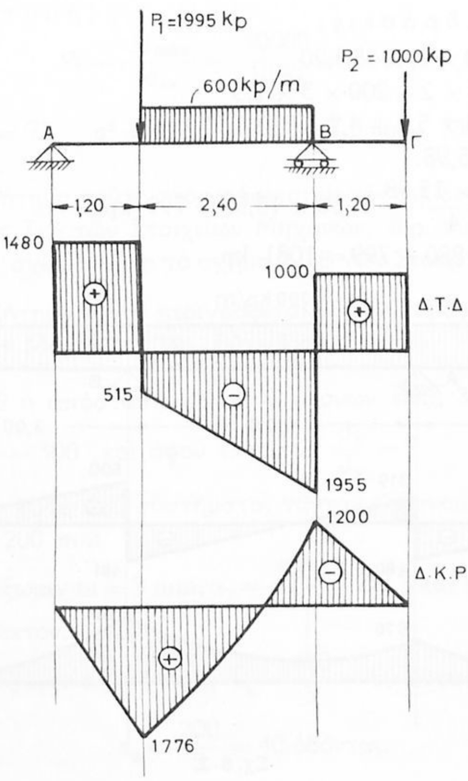
$= \frac{120 \times 14}{3} = 40 \times 14 = 560$ ἀνυψώσεις καὶ τὸ συνολικὸν φορτίον ποὺ θὰ ἀνυψώσῃ θὰ εἶναι :

$$Q = 560 \times 11{,}4 = 6384 \text{ kp}.$$

2. α) Ἀντιδράσεις:

$A \cdot 3{,}60 = 1995 \times 2{,}40 + 600 \times 2{,}40 \times 1{,}20 - 1000 \times 1{,}20 =$
$= 2{,}40\,(1995 + 600 \times 1{,}20 - 500) = 2215 \times 2{,}40$ ἢ $A = 1480$ kp περίπου.

$B = 1995 + 1440 + 1000 - 1480 = 2955$ kp.



Σχ. 8·1.

β) Καμπτικαὶ ροπαί:

$M_A = 0$

$M_I = 1480 \times 1{,}20 = 1776$ kp·m

$M_B = -1000 \times 1{,}2 = -1200$ kp · m

$M_\Gamma = 0.$

Ἄρα ἡ μεγίστη καμπτικὴ ροπὴ εἶναι $M_{max} = 1776$ kp·m.

γ) Τὰ Δ.Τ.Δ. καὶ Δ.Κ.Ρ. χαράσσονται ὡς εἰς τὸ σχῆμα 8·1.

Σημείωσις: Εἰς τὰ Δ.Τ.Δ. ἡ φορὰ τῶν τεμνουσῶν δυνάμεων δύναται νὰ ληφθῆ καὶ ἀντιθέτως ὡς εἰς τὰ σχήματα τοῦ βιβλίου τῆς Μηχανικῆς, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α.

3. α) Ἀντιδράσεις:

$A \cdot 4 = 200 \times 2{,}40 \times 5{,}20$

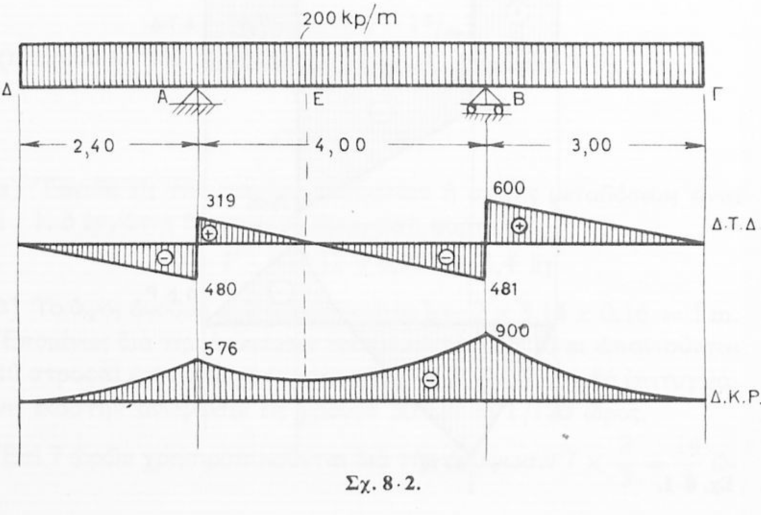
$+ 200 \times 4 \times 2 - 200 \times 3 \times 1{,}5$

$= 200\,(2{,}4 \times 5{,}2 + 4{,}2 - 3 \times 1{,}5)$

$= 200 \times 15{,}98.$

$$A = \frac{200 \times 15{,}98}{4} = 50 \times 15{,}98 = 799 \text{ kp}$$

καὶ $B = 1880 - 799 = 1081$ kp.



Σχ. 8·2.

β) Καμπτικαὶ ροπαί.

$M_\Delta = 0$

$M_A = -480 \times 1{,}20 = -576 \text{ kp}\cdot\text{m}$

$M_B = -600 \times 1{,}5 = -900 \text{ kp}\cdot\text{m}$

$M_\Gamma = 0.$

Τὸ σημεῖον Ε εὑρίσκεται ἀπὸ τὰ παραπλεύρως ὅμοια τρίγωνα τοῦ Δ.Τ.Δ., ἤτοι (σχ. 8·2):

$$AE = (4 - AE)\frac{319}{481} \quad \text{ἢ} \quad AE = 1{,}595 \simeq 1{,}6 \text{ m}.$$

$M_E = -480 \times 2{,}8 + 799 \times 1{,}6 - 200 \times 1{,}6 \times 0{,}8 = -322 \text{ kg}\cdot\text{m}.$

γ) Διατομή:

$$W = \frac{M_{max}}{\sigma_{\varepsilon\pi}} = \frac{90000}{1250} = 72 \text{ cm}^3,$$

ἄρα $\frac{\alpha^3}{6} = 72 \quad \alpha^3 = 432$ καὶ $\alpha = 7{,}5 \text{ cm} = 75 \text{ mm}.$

4. α) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὰς σελίδας 105 - 106, παράγραφος 7·3 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου. Τὸ ζητούμενον σχέδιον εἶναι τὸ σχῆμα 7·3β τῶν Στοιχείων Μηχανῶν).

β) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 9·8 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).

5. α) 'Αφοῦ ἡ ἀπόστασις τῶν δύο ἀξόνων εἶναι 300 mm, πρέπει $\frac{d_1 + d_2}{2} = 300$ καὶ ἀφοῦ $\iota = 1 : 2$, $\frac{d_1}{d_2} = 2.$

'Απὸ τὴν λύσιν τοῦ συστήματος τούτου εὑρίσκομεν $d_1 = 400$ mm καὶ $d_2 = 200$ mm.

'Εὰν ἐκλέξωμεν $m = 3$ mm, $z_1 = \frac{400}{3} = 133{,}3$ καὶ $z_2 = \frac{200}{3} = 66{,}6.$

'Απαράδεκτον.

'Εὰν ἐκλέξωμεν $m = 5$ mm, $z_1 = \frac{400}{5} = 80$ ὀδόντας καὶ

$$z_2 = \frac{200}{5} = 40 \text{ ὀδόντας}.$$

Πρέπει συνεπῶς νὰ χρησιμοποιηθῆ τὸ μοντοὺλ 5 mm, ὁπότε ὁ ζητούμενος ἀριθμὸς ὀδόντων θὰ εἶναι $z_1 = 80$ καὶ $z_2 = 40$. (Στοιχεῖα Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 9·5).

β) Διὰ νὰ γίνη τὸ σῶμα δορυφόρος τῆς Γῆς πρέπει τὸ βάρος του νὰ ἰσοῦται μὲ τὴν φυγόκεντρον δύναμιν, ποὺ ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν περιστροφικὴν περὶ τὴν Γῆν κίνησίν του. Ἤτοι πρέπει :

$$B = \frac{B}{g} \cdot \frac{\upsilon^2}{R}. \qquad (1)$$

Λαμβάνομεν $g = 10$ m/sec² καὶ $R = 6300 + 100 = 6400$ km = 6400000 m. 'Αντικαθιστῶμεν τὰς τιμὰς αὐτὰς εἰς τὴν σχέσιν (1), ἁπλοποιοῦμε μὲ τὸ B, λύομε πρὸς υ καὶ εὑρίσκομε :

$$\upsilon = 8000 \text{ m/sec} = 8 \text{ km/sec}.$$

ΟΜΑΣ 9η

1. 'Η κινητικὴ ἐνέργεια δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν $E = \frac{1}{2} \cdot \frac{B}{g} \upsilon^2$.

'Εδῶ B = 1000 kp, g = 9,81 m/sec² ἢ περίπου g = 10 m/sec² καὶ $\upsilon = 72 \text{ km/h} = \frac{72}{3,6} = 20 \text{ m/sec}$,

ἄρα $E = \frac{1}{2} \times \frac{1000}{10} \times 20^2 = 20000 \text{ kp} \cdot \text{m}$.

'Η φυγόκεντρος δύναμις δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$F = \frac{B}{g} \cdot \frac{\upsilon^2}{R}$. 'Αντικαθιστῶντες τὰς γνωστὰς τιμὰς ἔχομεν :

$1000 \geq \frac{1000}{10} \times \frac{20^2}{R}$ καὶ λύοντες πρὸς R εὑρίσκομεν $R \geq$ 40 m.

2. Εἰς τὸν πρόβολον τοῦ σχήματος ἡ μεγίστη καμπτικὴ ροπὴ εἶναι εἰς τὸ σημεῖον πακτώσεως.

$M_A = -200 \times 0,5 - 600 \times 1 - 400 \times 2 = -1500 \text{ kp} \cdot \text{m} = -150000 \text{ kp} \cdot \text{cm}$,

ὅθεν $W = \frac{150000}{100} = 1500 \text{ cm}^3$.

Συνήθως τὸ ὕψος εἰς τὰς καμπτομένας δοκοὺς εἶναι μεγαλύτερον τοῦ πλάτους. 'Εδῶ $\frac{h}{b}=2{,}5$.

$$W=\frac{b\cdot h^2}{6}=\frac{h\cdot h^2}{2{,}5\times 6}=\frac{h^3}{15} \quad \text{ἤ} \quad \frac{h^3}{15}=1500 \quad \text{ἤ}$$

$$h^3=15\times 1500=22500 \text{ cm}^3,$$

ὅθεν $h=28$ cm περίπου καὶ $b=\frac{28}{2{,}5}=11{,}2$ cm.

'Επομένως αἱ διαστάσεις τῆς δοκοῦ πρέπει νὰ εἶναι 12×28 cm².

3. α) Περιφερειακὴ ταχύτης ἁλύσεως :

$$\upsilon=\frac{\pi\cdot d\cdot n}{60}=\frac{3{,}14\times 0{,}5\times 100}{60}=2{,}6 \text{ m/sec.}$$

β) 'Ελκτικὴ δύναμις: $P=\frac{75\cdot N}{\upsilon}=\frac{75\times 3}{2{,}6}=86{,}5$ kp.

γ) Βῆμα ἁλύσεως : $t_1=d_1 \text{ ημ}\left(\frac{180}{100}\right)=500\times 0{,}03=15$ mm.

$$t_2=d_2 \text{ ημ}\left(\frac{180}{25}\right)=125\times 0{,}122=15 \text{ mm.}$$

(Στοιχεῖα Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 10·9).

4. α) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 7·3, σελ. 103-104, τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).

β) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 9·7 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν. Νὰ περιγραφῇ ἕνας μόνον ἀπὸ τοὺς τρόπους κατασκευῆς τῆς ἐξειλιγμένης).

5. 'Αφοῦ τὸ σχῆμα εἶναι συμμετρικόν, τὸ Κ.Β. θὰ εὑρίσκεται ἐπὶ τῆς τομῆς τοῦ ἄξονος συμμετρίας ψψ μὲ τὴν συνισταμένην δύο δυνάμεων ἀναλόγων πρὸς τὰ ἐμβαδὰ τῶν ὀρθογωνίων ΑΒΓΔ καὶ ΖΗΘΕ. Λαμβάνομεν $P_1=6\times 2=12$ καὶ $P_2=9\times 2=18$.

Ἔστω ὅτι ἡ συνισταμένη ἀπέχει x ἀπὸ τὴν βάσιν :

Τότε $P_1 \cdot (x - 10) = P_2\ (65 - x)$

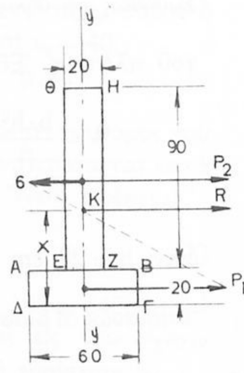
ἢ $\quad 12\ (x - 10) = 18\ (65 - x)$

ἢ $\quad 12\,x - 120 = 1170 - 18\,x$

ἢ $\quad 30\,x = 1290$ καὶ $x = \dfrac{660}{76} = 43{,}00$ mm.

Ἡ θέσις τῆς R εὑρίσκεται καὶ γραφικῶς κατὰ τὴν γνωστὴν μέθοδον, ὅπως φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 9·1.

(Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 6·3).



Σχ. 9·1.

ΟΜΑΣ 10η

1. α) Διὰ νὰ μὴ ἀνατρέπεται ὁ ἑλκυστήρ, πρέπει ἡ ροπὴ ἐπαναφορᾶς νὰ εἶναι μεγαλυτέρα τῆς ροπῆς ἀνατροπῆς.

'Εδῶ $M_E = B \cdot$ συνα $(2 - 1{,}20)$

$M_A = B$ ημα $\cdot\ 0{,}8.$

Σημείωσις : Ὑπ' ὄψιν τοῦ μαθητοῦ τὸ σχῆμα 6·7ν τῆς Μηχανικῆς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α.

Ἄρα ME > MA ἢ Βσυνα·0,8 > Βημα · 0,8

ἢ εφα < 1 ἤτοι α < 45°.

β) Ἡ ἀσφάλεια ἔναντι κινδύνου ἀνατροπῆς καθορίζεται ἀπὸ τὴν σχέσιν: $\nu = \dfrac{ME}{MA}$. 'Εξ αὐτοῦ διὰ $\nu = 1{,}5$,

ἔχομεν : $\dfrac{B\ \text{συνα}\cdot 0{,}8}{B\ \text{ημα}\cdot 0{,}8} = 1{,}5$ ἢ σφα $= 1{,}5$.

'Εκ τῶν Πινάκων εὑρίσκομεν α = 33° 40'.

(Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 6.6).

2. α) Ἀντιδράσεις :

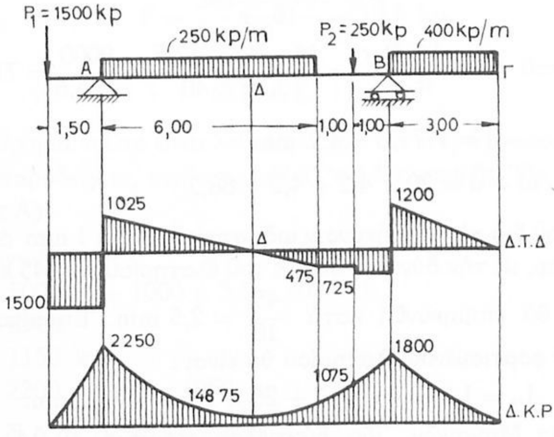
$8A = 1500 \times 9{,}5 + 250 \times 6 \times 5 + 250 \times 1 - 400 \times 3 \times 1{,}5.$

$8A = 20200$

$A = 2525$ kp

$B = 4450 - 2525 = 1925$ kp

β) ΔΤΔ ὡς εἰς τὸ σχῆμα 10·1.



Σχ. 10·1.

γ) Καμπτικαὶ ῥοπαί :

$M_1 = 0$

$M_A = -1500 \times 1{,}5 = -2250$ kp·m.

$M_2 = -1200 \times 2{,}5 + 1925 \times 1 = -1075$ kp·m

$M_B = -1200 \times 1{,}5 = -1800$ kp·m.

Εὕρεσις σημείου Δ.

$A\Delta = (6 - A\Delta) \cdot \dfrac{1025}{475}$ ἐξ αὐτῆς $A\Delta = 4{,}1$

$M\Delta = -1500 \times 5{,}6 + 2525 \times 4{,}1 - 250 \times 4{,}1 \times 2{,}05 = -148{,}75$ kp·m.

δ) Δ.Κ.Ρ. ὡς εἰς τὸ σχῆμα.

ε) $\sigma_{\epsilon\pi} = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{\nu} = \frac{48}{4} = 12 \ \mathrm{kg/mm^2} = 1200 \ \mathrm{kp/cm^2}$

$$W = \frac{M_{max}}{W} = \frac{225000}{1200} = 187{,}5 \ \mathrm{cm^3}.$$

3. α) Ἡ ἐπιτρεπομένη φόρτισις τῶν σπειροειδῶν ἐλατηρίων δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$P = \frac{\pi \cdot d^3 \cdot \tau_{\epsilon\pi}}{16 \cdot r}.$$

Ἐξ αὐτοῦ $d^3 = \frac{16 \cdot P \cdot r}{\pi \cdot \tau_{\epsilon\pi}} = \frac{16 \times 45 \times 12{,}5}{3{,}14 \times 40} = \frac{9000}{125{,}6} = 71{,}6$

καὶ $d = \sqrt[3]{71{,}6} = 4{,}2 \ \mathrm{mm}.$

β) $L_0 = id + d = 20 \times 4{,}2 + 4{,}2 = 88{,}2.$

γ) Ἀφοῦ διὰ τὴν ἐπιμήκυνσιν μιᾶς σπείρας κατὰ 1 mm ἀπαιτοῦνται 18 kp, μὲ τὴν δύναμιν ἕλξεως τοῦ ἐλατηρίου τῶν 45 kp ἑκάστη σπεῖρα θὰ ἐπιμηκυνθῇ κατὰ $\frac{45}{18} = 2{,}5$ mm. Ἑπομένως τὸ μῆκος τοῦ φορτισμένου ἐλατηρίου θὰ εἶναι :

$$L_\rho = L_0 + if = 88{,}2 + 20 \times 2{,}5 = 138{,}2 \ \mathrm{mm}.$$

(Στοιχεῖα Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 10·14).

4. α) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 7·2, σελ. 101, τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 7·2γ τῶν Στοιχείων Μηχανῶν).

β) (Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 9·1β τῶν Στοιχείων Μηχανῶν καὶ νὰ γραφοῦν αἱ σχέσεις τῶν στοιχείων τῆς ὀδοντώσεως, ποὺ ἀναγράφονται εἰς τὴν παράγρ. 9·5 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν).

5. α) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 3·8 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου).

β) Ἐπειδὴ δὲν λαμβάνονται ὑπ' ὄψιν αἱ τριβαί, αἱ ροπαὶ δυνάμεως καὶ ἀντιστάσεως θὰ εἶναι ἴσαι, ἤτοι : P_0 συνα $\cdot R = Q$ ημα $\cdot R$,

ἢ $P_0 = Q \cdot$ εφα, εφα $= \frac{h}{2\pi R}$. Ἐδῶ $h = \frac{1''}{2} = 12{,}7$ mm καὶ $2R = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{56 + 70}{2} = 63$ mm.

'Επομένως $εφα = \frac{12,7}{63 \cdot π} = 0,0642,$

καὶ $P_0 = 6000 \times 0,0642 = 385$ kp.
ἀλλὰ $P_0 \cdot R = F \cdot l$, ἄρα ἡ δύναμις εἰς τὸ ἄκρον τοῦ μοχλοβραχίονος θὰ εἶναι :

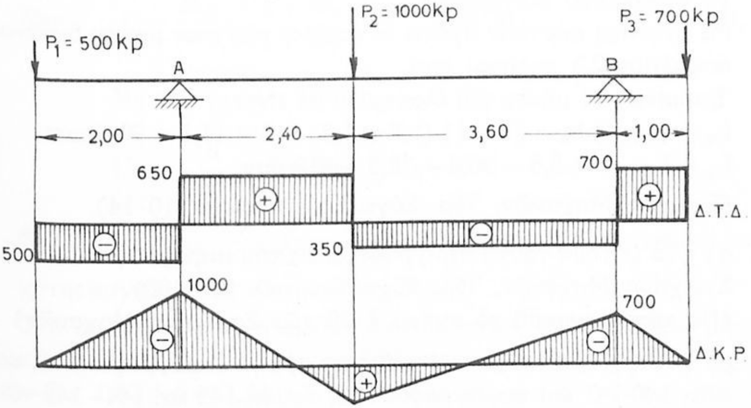
$$F = \frac{385 \times 3,15}{90} = 13,5 \text{ kp.}$$

ΟΜΑΣ 11η

1. (Τὸ ζήτημα τοῦτο εἶναι λελυμένον εἰς τὴν παράγραφον, 6·6, σελ. 136, παράδειγμα, περίπτωσις (α) τῆς Μηχανικῆς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α).

2. α) 'Αντιδράσεις :
$6A = 500 \times 8 + 1000 \times 3,6 - 700 \times 1.$
$6A = 6900.$
$A = 1150$ kp.
$B = 2200 - 1150 = 1050$ kp.

β) Δ.Τ.Δ ὡς εἰς τὸ σχῆμα 11·1.



Σχ. 11·1.

γ) Καμπτικαὶ ροπαί:

$M_1 = 0$

$M_A = -500 \times 2 = -1000$ kp·m

$M_2 = -500 \times 4{,}4 + 1150 \times 2{,}4 = 560$ kp·m

$M_B = -700 \times 1 = -700$ kp·m

$M_3 = 0.$

δ) Δ.Κ.Ρ ὡς εἰς τὸ σχῆμα 11·1.

ε) $W = \dfrac{M_{max}}{\sigma_{\varepsilon\pi}} = \dfrac{100000}{800} = 125 \text{ cm}^3.$

$0{,}1 \cdot d^3 = 125, \quad d^3 = \dfrac{125}{0{,}1} = 1250$ καὶ $d = 10{,}8$ cm ἢ $d = 108$ mm.

3. α) Ἡ διάμετρος τοῦ ἐλατηρίου δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν:

$$d^3 = \frac{16 \cdot P \cdot r}{\pi \tau_{\varepsilon\pi}} = \frac{16 \times 60 \times 20}{3{,}14 \times 40} = 153$$

καὶ $d = 5{,}35$ mm.

β) Ἀφοῦ ἡ ἐπιμήκυνσις ἀνὰ σπεῖραν εἶναι 5,5 mm μὲ δύναμιν 60 kp, αὐτὴ διὰ τὸ φορτίον τῶν 10 kp θὰ εἶναι: $5{,}5 \times \dfrac{10}{60} = 0{,}92$

καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν σπειρῶν θὰ εἶναι: $\iota = \dfrac{6}{0{,}92} \cong 7$ σπεῖραι.

γ) Μῆκος τοῦ ἐλατηρίου:

Μὲ κανονικὴ φόρτισιν πρέπει αἱ σπεῖραι νὰ ἔχουν μικρὸν διάκενον ἀσφαλείας 0,5 περίπου mm.

Ἑπομένως τὸ μῆκος τοῦ ἐλατηρίου θὰ εἶναι:

$L_0 = (i+1)\, h_0 = (7+1)(5{,}8+5{,}5) = 8 \times 11{,}3 = 90{,}4$ mm

$L_\rho = L_0 - 7 \times 5{,}5 = 90{,}4 - 38{,}5 = 519$ mm.

(Στοιχεῖα Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 10·14).

4. α) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 7·2 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, σελ. 99 - 100).

(Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 7·2β τῶν Στοιχείων Μηχανῶν)

β) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 9·1, σελίδες 140-141 καὶ παράγραφον 9·2, σελίδες 143 καὶ 144 - 145 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου).

5. α) Τριβὴ εἶναι ἡ ἀντίστασις, ἡ ὁποία ἀντιδρᾷ εἰς τὴν κίνησιν ἑνὸς σώματος ἐπὶ ἑνὸς ἄλλου.
Διακρίνομε τὴν «τριβὴν ὀλισθήσεως», ἡ ὁποία ἐμποδίζει ἕνα σῶμα νὰ ὀλισθήσῃ ἐπὶ ἑνὸς ἄλλου καὶ τὴν τριβὴν κυλίσεως, ἡ ὁποία ἐμποδίζει ἕνα σῶμα νὰ κυλήσῃ ἐπὶ ἑνὸς ἄλλου.
Ἡ τριβὴ ὀλισθήσεως εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν δύναμιν, ἡ ὁποία πιέζει ἕνα σῶμα ἐπὶ ἑνὸς ἄλλου. Ὁ συντελεστὴς ἀναλογίας ὀνομάζεται συντελεστὴς τριβῆς ὀλισθήσεως $(T = F_\kappa \cdot n)$.
Ἡ τριβὴ κυλίσεως εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν δύναμιν, ἡ ὁποία πιέζει ἕνα σῶμα ἐπὶ ἑνὸς ἄλλου καὶ ἀντιστρόφως ἀνάλογος πρὸς τὴν ἀκτῖνα τοῦ κυλιομένου σώματος.
Ὁ συντελεστὴς ἀναλογίας ὀνομάζεται συντελεστὴς τριβῆς κυλίσεως $\left(T = F_\kappa \cdot \frac{l}{R}\right)$.

Ὁ συντελεστὴς τριβῆς ὀλισθήσεως εἶναι ἀδιάστατος ἀριθμός, ἐνῶ ὁ συντελεστὴς τριβῆς κυλίσεως ἔχει μονάδας μήκους.

β) Σύμφωνα μὲ τὴν πρότασιν διατηρήσεως τῆς ποσότητος κινήσεως:

$$M_A \cdot U_A + M_B \cdot U_B = M_A \cdot U + M_B \cdot U$$

ὅθεν $U = \dfrac{M_A \cdot U_A + M_B \cdot U_B}{M_A + M_B}$ ἐδῶ $M_A = \dfrac{10000}{10} = 1000,$

$$M_B = \frac{20000}{10} = 2000$$

$$U_A = \frac{18}{3{,}6} = 5 \text{ m/sec}, \quad U_B = 0$$

ἄρα $U = \dfrac{1000 \times 5 + 0}{1000 + 2000} = \dfrac{5}{3} = 1{,}67$ m/sec θὰ εἶναι ἡ κοινὴ ταχύτης συγκρούσεως τῶν δύο ὀχημάτων.
Ἐὰν ὑποθέσωμεν ὅτι ἡ κροῦσις εἶναι ἐλαστική, εἰς τὸ δεύτερον μέρος τῆς κρούσεως τὰ δύο ὀχήματα θὰ ἔχουν ταχύτητα $\upsilon_1 = 2\upsilon - \upsilon_A = 2 \times 1{,}67 - 5 = 3{,}34 - 5 = -1{,}66$ m/sec $= -6$ περίπου km/h, καὶ $\upsilon_2 = 2\upsilon - \upsilon_B = 3{,}34 - 0 = 3{,}34$ m/sec $= 12$ περίπου km/h.

Ἄρα τὸ πρῶτον ὄχημα μετὰ τὴν κροῦσιν κινεῖται μὲ ταχύτητα 6 km/h πρὸς τὰ ὀπίσω καὶ τὸ σταματημένον μὲ 12 km/h πρὸς τὰ ἐμπρός.

ΟΜΑΣ 12η

1. Λαμβάνομε δυνάμεις ἀναλόγους πρὸς τὰ ἐμβαδὰ τῶν ἐπιφανειῶν :

$$F_1 = (150 - 14) \times 14 = 1904 \text{ mm}^2.$$
$$F_2 = 150 \times 14 = 2100 \text{ mm}^2.$$

α) Ἀναλυτικῶς:

$$F_1 \cdot (y_0 - 7) = F_2 \cdot (75 - y_0).$$
$$1904\ y_2 - 1904 \times 7 = 2100 \times 75 - 2100\ y_0.$$
$$4004\ y_0 = 170828 \quad \text{ἢ} \quad y_0 = 42{,}7 \text{ mm} \qquad \text{καὶ}$$
$$F_2 \cdot (x_0 - 7) = F_1\ (82 - x_0) \qquad \text{ἢ}$$
$$2100\ x_0 - 2100 \times 7 = 1904 \times 82 - 1904 \cdot x_0$$
$$4004\ x_0 = 170828$$
$$x_0 = 42{,}7 \text{ mm}.$$

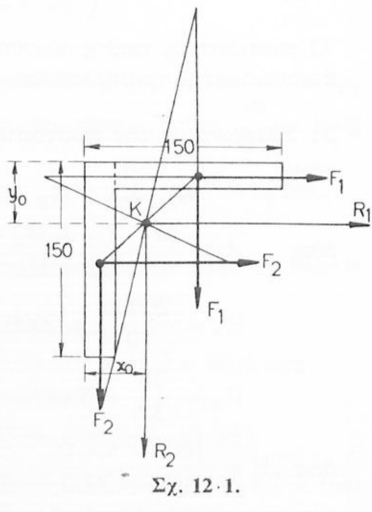
Ἤτοι τὸ Κ. Β ἀπέχει 42,7 mm καὶ ἀπὸ τὰ δύο σκέλη τοῦ γωνιακοῦ ἐλάσματος.

β) Γραφικῶς:

Ἡ γραφικὴ κατασκευὴ φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 12·1.

Ἐπειδὴ τὸ σχῆμα τῆς γωνίας εἶναι συμμετρικόν, ἀρκεῖ ἡ εὕρεσις μόνον τοῦ x_0 ἢ y_0 τόσον γραφικῶς, ὅσον καὶ ἀναλυτικῶς.

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 6·3).



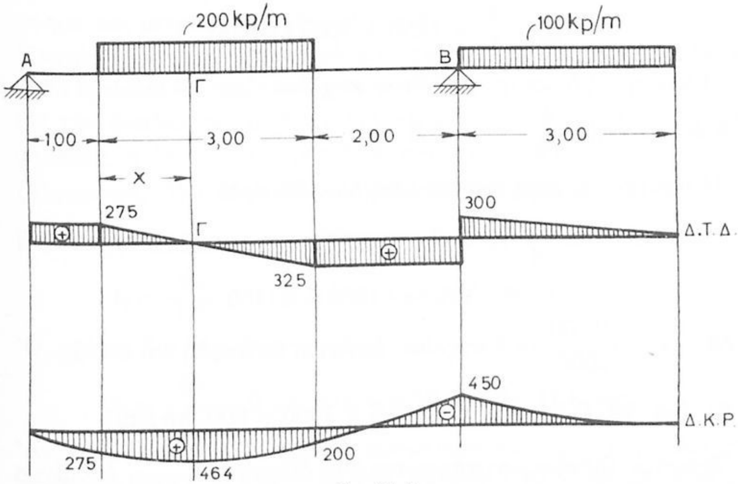
Σχ. 12·1.

2. α) Ἀντιδράσεις:

$$6A = 600 \times 3{,}5 - 300 \times 1{,}5 = 2100 - 450 = 1650$$

$$A = \frac{1650}{6} = 275 \text{ kg} \qquad B = 900 - 275 = 625 \text{ kg}.$$

β) Δ.Τ.Δ. ὡς εἰς τὸ σχῆμα 12·2.



Σχ. 12·2.

γ) Καμπτικαὶ ῥοπαί.

$$M_A = 0$$

$$M_B = 300 \times 1{,}5 = -450 \text{ kp}\cdot\text{m}$$

$$\frac{x}{3-x} = \frac{275}{325} = \frac{11}{13}.$$

$$13\,x = 33 - 11\,x$$

$$24\,x = 33$$

$$x = \frac{33}{24} = \frac{11}{8}$$

$$x = 1{,}375 \text{ m}$$

$$A\Gamma = 2{,}375 \text{ m}.$$

$$M_\Gamma = 275 \times 2{,}375 - 200 \times 1{,}375 \times \frac{1{,}375}{2} = 653 - 189 =$$

$$= 464 \text{ kp}\cdot\text{m}.$$

δ) Δ.Κ.Ρ. ὡς εἰς τὸ σχῆμα 12·2.

ε) $W = \frac{M_{max}}{\sigma_{\varepsilon\pi}} = \frac{46400}{1250} = 37{,}12 \text{ cm}^3.$

3. α) 'Αφοῦ οἱ κοχλίαι καταπονοῦνται εἰς διάτμησιν, θὰ ληφθῆ :

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{4}{5} \times 1250 = 1000 \text{ kp/cm}^2.$$

'Η ἐξωτερικὴ διάμετρος ἑκάστου κοχλίου εἶναι 20 mm = 2 cm καὶ ἡ ἐσωτερικὴ $\frac{4}{10} \times 2 = 0{,}8$ cm.

'Η ἐνεργὸς διατομὴ ἑκάστου κοχλίου θὰ εἶναι :

$$F = \frac{\pi}{4}(2^2 - 0{,}8^2) = 2{,}5 \text{ cm}^2, \quad \text{ὁπότε}$$

$$2 \times 2{,}5 \cdot z \cdot 1000 = 21100$$

ὅθεν $z = \frac{21100}{5000} = 4$ κοχλίαι. Δύναται νὰ ληφθῆ καὶ $z = 5$.

β) Διὰ τὰ ἐλάσματα $\tau_{\varepsilon\pi} = 0{,}8 \times 1000 = 800$ kp/cm².

Ἕκαστον ἔλασμα καταπονεῖται ἀπὸ δύναμιν $\frac{21100}{3}$, ἑπομένως

$$F = \frac{21100}{3 \times 800} = 8{,}8 \text{ cm}^2 = 88 \text{ mm}^2,$$

ἀλλὰ $F = (b - d)\,S$, ἄρα τὸ πλάτος ἑκάστου ἐλάσματος εἶναι :

$$b - d = \frac{F}{S} = \frac{88}{20} = 4{,}4 \text{ mm}$$

καὶ $b = 4{,}4 + 20 = 24{,}4$ mm.

γ) 'Η τάσις τῆς ἄντυγος τῶν ὀπῶν θὰ εἶναι :

$$\sigma_l = \frac{P}{d \cdot S \cdot z} = \frac{11200}{2 \times 2 \times 4} = \frac{11200}{16} = 700 \text{ kp/cm}^2.$$

(Στοιχεῖα Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 3·9 καὶ 2·6).

4. α) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 7·1 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).

β) (Περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 7·2 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).

(Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 7·2α τῶν Στοιχείων Μηχανῶν)

5. α) Ταχύτης εἶναι τὸ εἰς τὴν μονάδα τοῦ χρόνου διανυόμενον διάστημα καὶ μετρεῖται εἰς m/sec ἢ km/h.
Ἐπιτάχυνσις εἶναι ἡ σταθερὰ αὔξησις τῆς ταχύτητος διὰ κάθε μονάδα χρόνου. Μετρεῖται εἰς m/sec^2.
Εἰς τὴν ὁμαλῶς μεταβαλλομένην κίνησιν ἡ μὲν ἐπιτάχυνσις εἶναι σταθερά, ἡ δὲ ταχύτης μεταβάλλεται μετὰ τοῦ χρόνου.
(Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, παράγρ. 4·3).

β) Ὁ χρόνος διὰ τὴν μετάβασιν τοῦ ἐργάτου θὰ εἶναι :

$$t_1 = \frac{45}{125} = 0{,}36 \text{ min} = 0{,}36 \times 60 = 21{,}6 \text{ sec}.$$

Ὁ χρόνος διὰ τὴν ἐπιστροφήν :

$$t_2 = \frac{45}{85} = 0\ 53 \text{ min} = 0{,}53 \times 60 = 31{,}8 \text{ sec}.$$

Ἂν προστεθοῦν καὶ οἱ χρόνοι καθυστερήσεως $t_3 = 3$ sec διὰ τὴν φόρτωσιν καὶ $t_4 = 6$ sec διὰ τὴν ἀπόθεσιν, θὰ προκύψῃ ὁ συνολικὸς χρόνος μιᾶς διαδρομῆς μετ' ἐπιστροφῆς :

$$t = 21{,}6 + 31{,}8 + 3 + 6 = 62{,}4 \text{ sec}.$$

Ἕκαστος ἐργάτης εἰς 62,4 sec μεταφέρει 2 συγκροτήματα.

Εἰς μίαν ὥραν θὰ μεταφέρῃ $\frac{3600}{62{,}4} \times 2 = 115$ συγκροτήματα καὶ ἐπειδὴ τὰ συγκροτήματα εἶναι 450 θὰ ἀπασχοληθοῦν $\frac{450}{115} = 4$ ἐργάται.
(Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, παράγρ. 4·4).

ΟΜΑΣ 13η

1. α) Τὸ κέντρον βάρος τῆς τραπεζοειδοῦς διατομῆς δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$y_0 = \frac{h}{3} \times \frac{\alpha + 2b}{\alpha + b'}.$$

(Ὑπ' ὄψιν τὸ σχῆμα 6·7 μ τῆς Μηχανικῆς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, καὶ ἡ παράγραφος 6·2)

ἢ

$$y_0 = \frac{50 \times (4 + 4)}{3 \times (4 + 2)} = 22{,}22 \text{ m}.$$

β) Ἡ ῥοπὴ ἀνατροπῆς λόγῳ τοῦ ἀνέμου θὰ εἶναι :

$$M_A = E \cdot \alpha = E \cdot y_0 = 15 \times 22{,}22 = 333{,}33 \text{ kg} \cdot \text{m}.$$

γ) Λαμβάνομεν τὰς ῥοπὰς ὡς πρὸς τὸ σημεῖον ἐφαρμογῆς τῆς συνισταμένης, τὸ ὁποῖον ἀπέχει ἀπόστασιν x ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς βάσεως :

$$15 \times 22{,}22 = 300000\, x$$

ἄρα $$x = \frac{15 \times 22{,}22}{300000} = 0{,}00111 \text{ m} = 1{,}11 \text{ mm}.$$

(Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 6·6).

2. α) Ἡ γωνία στρέψεως δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$\varphi = \frac{M_t}{I_0} \cdot \frac{l}{G}.$$

Ἐδῶ $M_t = 71620 \cdot \dfrac{N}{\eta} = 71620 \dfrac{500}{120} = 298500 \text{ kg} \cdot \text{cm}$

$$l = 350 \text{ cm}, \qquad G = 800000 \text{ kp/cm}^2$$

$$I_0 = 0{,}1 \cdot d^4 = 0{,}1 \times 15^4 = 5062{,}5 \text{ cm}^4.$$

Ἀντικαθιστῶντες ἔχομεν :

$$\varphi = \frac{298500 \times 350}{5062{,}5 \times 800000} = 0{,}025 \text{ ἀκτ.} \simeq 1^\circ\, 25'.$$

β) Τάσις διατμήσεως :

$$\tau = \frac{M_t}{W_0} = \frac{298500}{0{,}2 \times 15^3} = \frac{298500}{675} = 442 \text{ kp/cm}^2.$$

γ) Γωνία ὀλισθήσεως : $\gamma = \dfrac{\tau}{G} = \dfrac{442}{800000} = 0{,}00055 \text{ ἀκτ.} \simeq 1{,}9'.$

δ) $$l = 3000 \times 0{,}00055 = 1{,}65 \text{ mm}.$$

3. Ἡ μεγίστη καμπτικὴ ῥοπὴ εἰς τὸν πρόβολον θὰ εἶναι εἰς τὸ σημεῖον πακτώσεως.
Ἔστω ὅτι τὸ ὁμοιόμορφον φορτίον τοῦ προβόλου εἶναι P kp/m.
Τὸ συνολικὸν φορτίον θὰ εἶναι 2P καὶ ἡ μεγίστη καμπτικὴ ῥοπή:

$M_{max} = -2P \times 1 = -2P$ kpm $= 200P$ kp·cm.

$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{5}{5} = 1$ kp/mm² $= 100$ kp/cm².

$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{12 \times 25^2}{6} = 1250$ cm³, $\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{M_{max}}{W}$ ἤτοι $W = \frac{M_{max}}{\sigma_{\varepsilon\pi}}$

ἄρα $1250 = \frac{200P}{100}$ ἢ $P = 625$ kp/m.

4. α) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 6·2 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).

β) (Περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 6·2 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 6·2κ)

5. α) Ἀντιδράσεις:

$$A = B = \frac{P \cdot l}{2} = \frac{2000 \times 4}{2} = 4000 \text{ kp}$$

β) Δ.Τ.Δ. καὶ

γ) Δ.Κ.Ρ. ὡς εἰς τὸ σχῆμα 7·5ο Μηχανικῆς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α.

δ) $W = \frac{M_{max}}{\sigma_{\varepsilon\pi}}$. Ἐδῶ $M_{max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{2000 \times 4^2}{8} = 4000$ kp·m $=$

$= 400000$ kp·cm,

ἄρα $W = \frac{400000}{150} = 2666$ cm³

καὶ $\alpha^3 = 6 \times 2666$ ἢ $\alpha^3 = 16000$

ὅθεν $\alpha = 25$ cm.

ΟΜΑΣ 14η

1. Διὰ νὰ ὑπάρχη ἰσορροπία πρέπει τὸ ἄθροισμα τῶν ροπῶν ὅλων τῶν δυνάμεων ὡς πρὸς τὸ ὑπομόχλιον νὰ ἰσοῦται μὲ μηδέν. ('Υπ' ὄψιν τὸ σχῆμα τῆς ἀσκήσεως).
'Η πίεσις τῆς κεραίας ἐπὶ τοῦ ἀγωγοῦ δημιουργεῖ ἴσην καὶ ἀντίθετον ἀντίδρασιν, ἤτοι 10 kp πρὸς τὰ κάτω :

ἤτοι $\Sigma MB = 0$

ἢ $-P \cdot 0{,}3\,\sigma\upsilon\nu\,20° + 15 \times 1{,}3\,\sigma\upsilon\nu\,27° + 14 \times 2{,}6\,\sigma\upsilon\nu\,27°$.

Λύοντες πρὸς P εὑρίσκομεν : $P = 176$ kp.

Σημείωσις : Εἰς τὸ σχῆμα τοῦ βιβλίου ΒΓ = 0,30.

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 5·2).

2. 'Η δύναμις, ποὺ μεταδίδεται εἰς τὸ βάκτρον, εἶναι :

$$P = 40 \times \frac{500}{300} = \frac{200}{3} = 66{,}6 \text{ kp.}$$

'Η διατομὴ τοῦ βάκτρου θὰ εἶναι :

$$F = \frac{P}{\sigma_{\varepsilon\pi}} = \frac{66{,}6}{400}\ \text{cm}^2 = \frac{6666{,}6}{400} = 16{,}66\ \text{mm}^2,$$

ὅθεν $d = 4{,}6$ mm. Λαμβάνομεν $d = 5$ mm.

3. 'Η δύναμις, ποὺ μεταβιβάζει ἀσφαλῶς ὁ ἱμάς, θὰ εἶναι :

$$P = F \cdot \sigma_{\varepsilon\pi} = 5 \times 40 \times 16 = 3200 \text{ kp.}$$

'Η ταχύτης τοῦ ἱμάντος εἶναι :

$$\upsilon = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60} = \frac{3{,}14 \times 0{,}25 \times 1000}{60} = 13 \text{ m/sec}$$

καὶ ἡ ἰσχύς : $N = \dfrac{P \cdot \upsilon}{75} = \dfrac{3200 \times 13}{75} = 556$ PS.

ἢ $\qquad N = 556 \times 0{,}736 = 410$ kW. *

(Στοιχεῖα Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 10·2).

4. (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 5·1 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 5·1α, 5·1β, 5·1γ, 5·1δ καὶ 5·1ε).

5. α) 'Α ρ χ ὴ ἀ δ ρ α ν ε ί α ς : Διὰ νὰ μεταβληθῇ ἡ κινητικὴ κατάστασις ἑνὸς σώματος πρέπει εἰς τὸ σῶμα αὐτὸ νὰ ἐφαρμοσθῇ μία δύναμις.

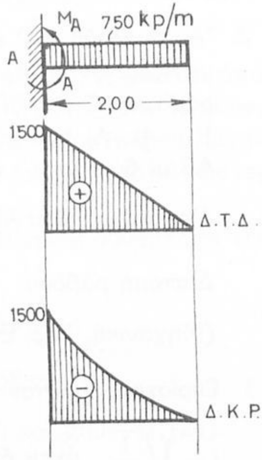
* Εἰς τὴν πραγματικότητα $N = 4{,}1$ kW, διότι ἐδῶ ἐλήφθη $\sigma_{\varepsilon\pi} = 16$ kp/mm² ἀντὶ τοῦ πραγματικοῦ $\sigma_{\varepsilon\pi} = 16$ kp/cm².

Π α ρ ά δ ε ι γ μ α : Ἕνα σῶμα διὰ νὰ κινηθῆ πρέπει νὰ τὸ ὠθήση μία δύναμις. Ἐπίσης εἰς ἕνα σῶμα ποὺ κινεῖται διὰ νὰ σταματήση ἢ νὰ μειωθῆ ἡ ταχύτης του πρέπει πάλιν νὰ ἐφαρμοσθῆ μία δύναμις.

Ἀ ξ ί ω μ α δ ρ ά σ ε ω ς κ α ὶ ἀ ν τ ι δ ρ ά σ ε ω ς : Ἂν ἕνα σῶμα ἐνεργῆ ἐπὶ ἄλλου μὲ μίαν δύναμιν, τὸ δεύτερον ἀντιδρᾶ ἐπὶ τοῦ πρώτου μὲ ἴσην καὶ ἀντίθετον δύναμιν.

Π α ρ ά δ ε ι γ μ α : Ὅταν ἕνα βάρος πιέζη π.χ. τὴν ἐπιφάνειαν τῆς τραπέζης, αὐτὴ ἀντιδρᾶ μὲ ἴσην καὶ ἀντίθετον δύναμιν ἀπὸ τὴν ὁποίαν καὶ καταπονεῖται.

β) Ἑκάστη ξυλίνη δοκὸς εἶναι πρόβολος ἀνοίγματος 2 m καὶ φορτισμένος μὲ συνεχὲς φορτίον 750 kp/m ἢ μὲ συνολικὸν 1500 kp.



Σχ. 14·1.

Συνεπῶς :

α) $A = 1500$ kp,

$$M_A = \frac{q \cdot l \cdot l}{2} = 1500 \text{ kp} \cdot \text{m}.$$

β) Δ.Τ.Δ. ὡς εἰς τὸ σχῆμα 14·1.

γ) Δ.Κ.Ρ. ὡς εἰς τὸ σχῆμα 14·1.

δ) $$W = \frac{M_{max}}{\sigma_{\epsilon\pi}} = \frac{150000}{75} = 2000 \text{ cm}^3$$

$$\frac{\alpha^3}{6} = 2000.$$

$$\alpha^3 = 12000.$$

$$\alpha = 23 \text{ cm}.$$

Ο Μ Α Σ 15η

1. Ἡ κίνησις τῆς πέτρας εἶναι σύνθετος ἀπὸ μίαν ἰσοταχῆ μὲ ταχύτητα υ_1 (ἀρχική) καὶ μίαν ὁμοιομόρφως ἐπιταχυνομένην λόγω τῆς γηΐνης ἕλξεως.
Ἡ ἰσοταχὴς ἔχει ὁριζοντίαν διεύθυνσιν καὶ ἡ ἐπιταχυνομένη κατακόρυφον.
Λόγω τῆς πρώτης κινήσεως ἡ πέτρα μετὰ χρόνον t θὰ ἔχη δια-

νύσει ὁριζοντίαν ἀπόστασιν $\upsilon_1 \cdot t = 25$ καὶ λόγω τῆς δευτέρας θὰ ἔχη διανύσει ὕψος :

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2 = 130.$$

'Εκ τῆς λύσεως τῶν δύο αὐτῶν ἐξισώσεων εὑρίσκομεν $t = 5{,}2$ sec καὶ $\upsilon_1 = 4{,}8$ m/sec.

'Η τελικὴ ταχύτης τῆς πέτρας εἶναι συνισταμένη τῆς ὁριζοντίας ταχύτητος $\upsilon_x = \upsilon_1 = 4{,}8$ m/sec καὶ τῆς κατακορύφου $\upsilon_y = g \cdot t = 9{,}8 \times 5{,}2 = 51$ m/sec.

ἢ $\upsilon = \sqrt{\upsilon_x^2 + \upsilon_y^2} = \sqrt{4{,}8^2 + 51^2} = 51{,}2$ m/sec.

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, παράγρ. 5·4).

2. Ἂν ἀναλυθῆ ἡ P κατὰ τὰς διευθύνσεις ΓΑ καὶ ΓΒ. 'Απὸ τὸ σχηματιζόμενον ἰσόπλευρον τρίγωνον προκύπτει ὅτι αἱ τάσεις τῶν ράβδων ΑΓ καὶ ΒΓ εἶναι ἴσαι μεταξύ των καὶ ἴσαι καὶ μὲ τὴν P = 4t. Αἱ δύο αὐταὶ θλίβονται. Αἱ δύο ράβδοι ἐφελκύουν τὴν ΑΒ μὲ δύναμιν $t \cdot$ συν $30° = 4 \times 0{,}865 = 3{,}46$t.

Διατομὴ ράβδου ΑΓ = Διατομὴ ράβδου ΒΓ $= \frac{4000}{600} = 5$ cm².

Διατομὴ ράβδου ΑΒ $= \frac{3460}{600} = 5{,}76$ cm².

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 3·4).

3. Εὑρίσκομε πρῶτον τὸν συντελεστὴν λυγηρότητος $\lambda = \frac{l}{i}$. ὅπου :

$i = \sqrt{\frac{I}{F}}$ ἀκτὶς ἀδρανείας διατομῆς.

$$I = \frac{\pi}{64}(D^4 - d^4) = \frac{\pi}{64} \cdot (24^4 - 21{,}6^4) = \frac{\pi}{64}(8^4 \times 3^4 - 8^4 \times 2{,}7^4) =$$

$$\pi(8^2 \times 3^4 - 8^2 \times 2{,}7^4) = 8^2 \times 3^4 \pi \ (1 - 0{,}9^4) = 4096 \times 81 \times 0{,}35\pi = 5200 \text{ cm}^4.$$

$$F = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) = 86 \text{ cm}^2,$$

ἄρα $i = \sqrt{\frac{5200}{86}} = 7{,}8$ cm ἢ κατ' εὐθεῖαν $i = \frac{1}{4}\sqrt{D^2 + d^2} = 8$ cm, ἄρα $\lambda = \dfrac{425}{8} = 53{,}1 < 100$. Ἑπομένως ἰσχύει ὁ τύπος Tetmajer καὶ ἡ τάσις θραύσεως θὰ εἶναι :

$$K_u = \sigma_{\theta\rho}\,(1 - \alpha\lambda - \beta\lambda^2)$$

ἤ $$K_u = 900\,(1 - 0{,}00916 \times 53 - 0\,) = 463 \text{ kp/cm}^2.$$

(ἐλήφθη $\alpha = 0{,}00916$).

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{K_u}{v} = \frac{463}{6} = 77 \text{ kp/cm}^2,$$

καὶ τὸ ἐπιτρεπόμενον φορτίον θὰ εἶναι :

$$P_{\varepsilon\pi\iota\tau\rho} = \sigma_{\varepsilon\pi} \cdot F = 77 \times 86 = 6622 \text{ kp}.$$

4. α) ('Η ἐρώτησις περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 4·3 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).

β) Τὸ εἶδος τοῦ σφηνός, ποὺ θὰ χρησιμοποιηθῆ, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ μέγεθος τῆς ῥοπῆς στρέψεως ποὺ θὰ δεχθῆ οὗτος, ἀπὸ τὸ βάρος τῶν τεμαχίων τῶν μηχανῶν ποὺ συνδέουν, ἀπὸ τὴν ἐπιζητουμένην ὀλίσθησιν ἢ μὴ τοῦ τροχοῦ ἢ τῆς τροχαλίας καὶ ἀπὸ τὸ κόστος τοῦ σφηνός.
Αἱ διαστάσεις τῶν σφηνῶν δίδονται ἀπὸ Πίνακας συναρτήσει τῆς διαμέτρου τοῦ ἄξονος.

5. α) 'Η διάμετρος τοῦ κινητηρίου τροχοῦ θὰ εἶναι :

$$2R = \frac{z \cdot t}{\pi} = \frac{4 \times 45}{3{,}14} = 58 \text{ mm}.$$

Λαμβάνομεν $d = 60$ mm (μὲ μοντοὺλ 15 καὶ βῆμα 47,124).

β) Σχέσις μεταδόσεως ὑπολοίπων δύο τροχῶν :

$$i = \frac{P \cdot \alpha}{Q \cdot R} \cdot n = \frac{80 \times 300}{3000 \times 30} \times 0{,}75 = 1 : 5 \text{ ἢ } \frac{1}{5} = \frac{R_2}{R_1}.$$

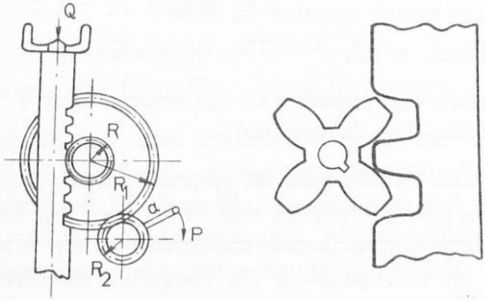
'Η σχέσις αὐτὴ δύναται νὰ εὑρεθῆ καὶ μὲ τὸν ἑξῆς συλλογισμόν : Διὰ νὰ εἶναι δυνατὴ ἡ ἀνύψωσις φορτίου 3000 kp μὲ δύναμιν 80 kp μᾶς χρειάζεται μία σχέσις μεταδόσεως 1 : 37,5 καὶ ἐπειδὴ ἔχομε βαθμὸν ἀποδόσεως 0,75 ἡ σχέσις αὐτὴ γίνεται :

$$i = \frac{0{,}75}{37{,}5} = \frac{1}{50}.$$

Μὲ τὴν σχέσιν στροφάλου ἀκτῖνος κινητηρίου τροχοῦ ἐπιτυγχάνομε σχέσιν $\frac{30}{300}=\frac{1}{10}$, ἑπομένως ἡ ὑπόλοιπος σχέσις πρέπει νὰ εἶναι :

$$\frac{1}{50}:\frac{1}{10}=\frac{1}{5}.$$

γ) 'Η ὅλη διάταξις φαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 15·1.



Σχ. 15·1.

ΟΜΑΣ 16η

1. α) Θεωροῦμεν ὅτι ὁ κολυμβητὴς ἐπιθυμεῖ νὰ φθάσῃ ἀκριβῶς εἰς τὴν ἀπέναντι ὄχθην, ἤτοι εἰς τὸ σημεῖον Β. Θὰ φθάσῃ ἀπέναντι, εἰς τὸν ὀλιγώτερον χρόνον, ἐὰν ἡ κατεύθυνσις τῆς (συνισταμένης) κινήσεώς του θὰ εἶναι ἡ ΑΒ. Οὗτος μετέχει δύο κινήσεων, ἤτοι τῆς ἰδικῆς του, ἡ ὁποία εἶναι $υ_κ = 100$ m/min καὶ τῆς ταχύτητος τοῦ ποταμοῦ $υ_π = 60$ m/min.

Διὰ νὰ εἶναι ἡ διεύθυνσις τῆς κινήσεώς του κατὰ τὴν ΑΒ, πρέπει ἡ ὁριζοντία συνιστῶσα τῆς ταχύτητός του, νὰ εἶναι ἴση καὶ ἀντίθετος τῆς ταχύτητος τοῦ ποταμοῦ, ὥστε νὰ τὴν ἐξουδετερώνῃ.

Σχ. 16·1.

Πρέπει λοιπὸν $υ_κ \cdot συνφ = υ_π$, ἤτοι $100 συνφ = 60$ καὶ εὑρίσκομε $συνφ = 0,6$, ἤτοι $\widehat{φ} = 53^0$.

'Ο χρόνος, ποὺ θὰ παραμείνη εἰς τὸ ὕδωρ ἕως ὅτου φθάση εἰς τὸ Β, εἶναι :

$$t = \frac{(AB)}{υ_1} = \frac{(AB)}{υ_κ\, ημ\, φ} = \frac{80}{100\, ημ\, 53^\circ} = 1 \text{ min.}$$

Ἄρα ὁ κολυμβητὴς πρέπει νὰ κολυμβᾷ ὑπὸ γωνίαν $φ = 53^\circ$ καὶ θὰ φθάση εἰς τὸ σημεῖον Β μετὰ χρόνον $t = 1$ min.

β) 'Εὰν ὑποθέσωμεν ὅτι ὁ κολυμβητὴς ἐνδιαφέρεται ἁπλῶς νὰ φθάση εἰς τὴν ἀπέναντι ὄχθην εἰς τὸν ἐλάχιστον χρόνον, θὰ ἀκολουθήση κατεύθυνσιν κάθετον πρὸς τὸ ρεῦμα, ὁπότε ἡ συνισταμένη κίνησίς του θὰ εἶναι κατὰ τὴν ΑΓ.

'Ο χρόνος, ποὺ θὰ παραμείνη εἰς τὸ ὕδωρ, εἶναι :

$$t = \frac{AB}{υ_κ} = \frac{80}{100} = 0,8 \text{ min} \quad ἤ$$

$$t = \frac{AΓ}{\sqrt{υ_π^2 + υ_κ^2}} = \frac{\sqrt{(AB)^2 + (BΓ)^2}}{\sqrt{υ_π^2 + υ_κ^2}} =$$

$$= \frac{\sqrt{(AB)^2 + (AB)^2 \cdot \left(\frac{υ_π}{υ_κ}\right)}}{\sqrt{υ_π^2 + υ_κ^2}} = \frac{(AB)}{υ_κ} \, \frac{\sqrt{υ_κ^2 + υ_π^2}}{\sqrt{υ_κ^2 + υ_π^2}} =$$

$$= \frac{(AB)}{υ_κ} = \frac{80}{100} = 0,8 \text{ min}$$

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 5·2).

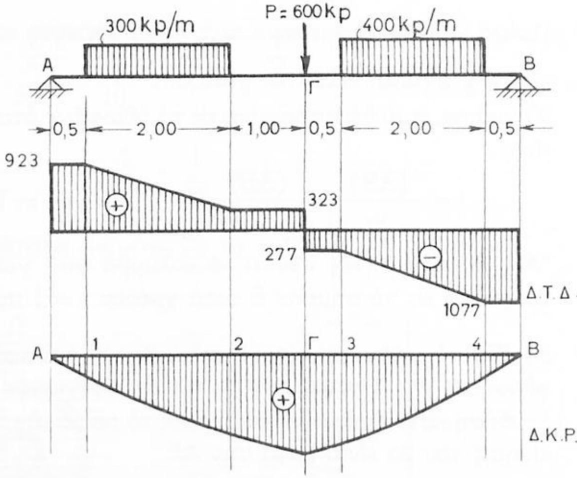
2. α) 'Αντιδράσεις :

$$6,5\ A = 600 \times 5 + 800 \times 1,5 + 600 \times 3$$

$$6,5\ A = 6000$$

$$A = 923 \text{ kp}$$

$$B = 2000 - 923 = 1077 \text{ kp.}$$



Σχ. 16·2.

β) Δ.Τ.Δ. ὡς εἰς τὸ σχῆμα 16·2.

γ) Καμπτικαὶ ροπαί :

$M_A = 0$

$M_1 = 923 \times 0{,}5 = 461{,}5$ kp·m

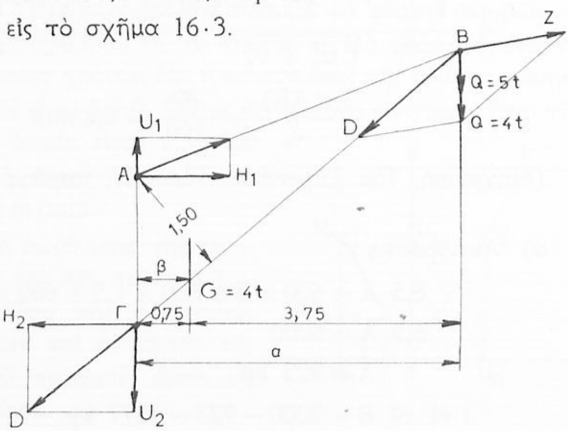
$M_2 = 923 \times 2{,}5 - 600 \times 1 = 1707{,}5$ kp·m

$M_\Gamma = 923 \times 3{,}5 - 600 \times 2 = 2030{,}5$ kp·m

$M_3 = 1077 \times 2{,}5 - 800 \times 1 = 1892{,}5$ kp·m

$M_4 = 1077 \times 0{,}5 = 538{,}5$ kp·m.

δ) Δ.Κ.Ρ. ὡς εἰς τὸ σχῆμα 16·3.



Σχ. 16·3.

Ἡ τάσις κάμψεως εἰς τὸ σημεῖον Γ εἶναι :

$$\sigma_K = \frac{M_\Gamma}{W}$$

ἢ

$$\sigma_K = \frac{203050}{\alpha^3/_6} = \frac{6 \times 203050}{1000}$$

$$\sigma_K = 1218{,}3 \text{ kp/cm}^2.$$

3. α) Τὸ ἄθροισμα τῶν ῥοπῶν ὡς πρὸς Γ πρέπει νὰ εἶναι 0. Ὁμοίως καὶ ὡς πρὸς Α.

Καλοῦμεν Z τὴν τάσιν τῆς ΑΒ καὶ D τὴν τάσιν τῆς ΒΓ.

$$\Sigma M\Gamma = 0$$

ἢ $Q\alpha + G\beta = Z \cdot 2{,}5$ ἐξ αὐτοῦ $Z = \dfrac{5 \times 4 + 4 \times 0{,}75}{2{,}5}$

$$Z = \frac{20 + 3}{2{,}5} = \frac{23}{2{,}5} = 9{,}2 \text{ t}.$$

Ὁμοίως $D = \dfrac{5 \times 4 + 4 \times 0{,}75}{1{,}5} = \dfrac{23}{1{,}5} = 15{,}3 \text{ t}.$

β) Τὸ ἴδιον βάρος G δύναται νὰ ἀναλυθῇ εἰς δύο συνιστώσας : μίαν κατὰ τὸν κόμβον Β, τὴν $G_1 = G \cdot \dfrac{0{,}75}{4} = 0{,}75$ t καὶ μίαν κατὰ τὸν κόμβον Α, τὴν $G_2 = 4 \cdot \dfrac{3{,}25}{4} = 3{,}25$ t.

Ἐὰν ἡ εἰς τὸν κόμβον Β ἐνεργοῦσα συνισταμένη δύναμις $5 + 0{,}75 = 5{,}75$ t ἀναλυθῇ εἰς δύο συνιστώσας, μίαν κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς ΑΒ καὶ μίαν κατὰ τὴν διεύθυνσιν τῆς ΒΓ, βλέπομεν ὅτι ἡ μὲν ΑΒ ἐφελκύεται ἡ δὲ ΒΓ θλίβεται.

Ἡ Z μεταφερομένη εἰς τὸν κόμβον Α ἀναλύεται εἰς μίαν ὁριζοντίαν $H_1 = Z\eta\mu\alpha$ καὶ μίαν κατακόρυφον $V_1 = Z\sigma\upsilon\nu\alpha$. Ὁμοίως ἡ D μεταφερομένη εἰς τὸν κόμβον Γ ἀναλύεται εἰς μίαν ὁριζοντίαν $H_2 = D\eta\mu\beta$ καὶ μίαν κατακόρυφον $U_2 = D\sigma\upsilon\nu\beta$.

Τὸ ζεῦγος τῶν δυνάμεων $H_1 = H_2$ καταπονεῖ τὴν στήλην εἰς κάμψιν. Αἱ κατακόρυφοι συνιστῶσαι V_1 καὶ V_2 καταπονοῦν τὸ τμῆμα ΑΓ τῆς στήλης εἰς ἐφελκυσμόν.

Συμπέρασμα: Ἡ ΑΒ καταπονεῖται εἰς ἐφελκυσμόν, ἡ ΒΓ εἰς θλῖψιν, ἡ στήλη εἰς κάμψιν καὶ τὸ τμῆμα ΑΓ εἰς ἐφελκυσμόν. (Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 3·4).

4. (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὰς παραγράφους 4·1 καὶ 4·2 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου).

5. Ἡ ἐπιβράδυνσις τοῦ βαγονίου θὰ εἶναι :

$\gamma_1 = \frac{F}{B/g} = \frac{100 \times 10}{10000} = 0{,}1 \text{ m/sec}^2$ καὶ διὰ τὸν ὑπόλοιπον συρμὸν

$\gamma_2 = \frac{7500}{140000} = 0{,}0536 \text{ m/sec}^2.$

Τὸ βαγόνι θὰ σταματήσῃ μετὰ ἀπὸ χρόνον :

$$t = \frac{\upsilon}{\gamma} = \frac{10}{0{,}1} = 100 \text{ sec}$$

καὶ ὁ ὑπόλοιπος συρμὸς μετὰ ἀπὸ χρόνον :

$$t = \frac{10}{0{,}0536} = 186{,}5 \text{ sec.}$$

Τὸ βαγόνι θὰ ἔχῃ διανύσει ἀπόστασιν :

$$s_1 = \upsilon \cdot t - \frac{1}{2}\gamma \cdot t^2 = 10\,100 - \frac{1}{2} \times 0{,}1 \times 100^2 = 500 \text{ m}$$

καὶ ὁ συρμὸς

$$s_2 = 10 \times 185{,}6 - \frac{1}{2} \times 0{,}0536 \times 185{,}6^2 = 932{,}8 \text{ m.}$$

Ἡ ἀπόστασις βαγονίου ἀπὸ τὸν συρμὸν θὰ εἶναι :

$$\alpha = 932{,}8 - 500{,}0 = 432{,}8 \text{ m.}$$

(Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, παράγρ. 4·3).

ΟΜΑΣ 17η

1. Δεχόμεθα μῆκος διαδρομῆς $l = 600$ mm.

Ὁ χρόνος μιᾶς πλήρους διαδρομῆς τοῦ ἐργαλείου θὰ εἶναι :

$$t_1 + t_2 = \frac{l}{\upsilon_1} + \frac{l}{\upsilon_2} = \frac{600}{15000} + \frac{600}{25000} =$$
$$= 0{,}04 + 0{,}024 = 0{,}064 \text{ min.}$$

'Ο ἀριθμὸς τῶν πλήρων διαδρομῶν θὰ εἶναι :

$$\frac{1}{0{,}064} = 15{,}62 \text{ διαδρ.}/\mathrm{min}.$$

'Η ταχύτης προώσεως τοῦ κοπτικοῦ ἐργαλείου θὰ εἶναι :

$$1{,}2 \times 15{,}62 = 18{,}75 \text{ mm}/\mathrm{min}.$$

Κατὰ συνέπειαν ὁ χρόνος διὰ τὴν κατεργασίαν 15 τεμαχίων θὰ εἶναι:

$$t = 15 \frac{S}{S_V} = 15 \times \frac{350}{18{,}75} = 280 \text{ min} = 4 \text{ h } 40 \text{ min}.$$

[Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 4·2 (4)].

2. Τὸ κρίσιμον φορτίον λυγισμοῦ δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$P_K = \frac{\alpha \cdot \pi^2 \cdot I \cdot E}{l^2} \text{ (τύπος τοῦ Euler).}$$

'Εδῶ $\alpha = 1$, $\pi^2 = 10$, $I = 0{,}05 \cdot d^4 = 0{,}05 \times 10^4 = 500 \text{ cm}^4$

καὶ $l^2 = 300^2 = 90000 \text{ cm}^2$ καὶ $E = 2100000 \text{ kp/cm}^2$,

ἄρα $P_K = \dfrac{1 \times 10 \times 500 \times 2100000}{90000} = 115000 \text{ kp}.$

Συντελεστὴς ἀσφαλείας $\nu = \dfrac{P_K}{P} = \dfrac{115000}{4500} = 25$ περίπου.

'Ο συντελεστὴς λυγηρότητος δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$\lambda = \frac{l}{i}.$$

'Εδῶ $l = 300$ cm καὶ $i = \sqrt{\dfrac{I}{F}} = \sqrt{\dfrac{\frac{\pi d^4}{64}}{\frac{\pi d^2}{4}}} = \dfrac{d}{4} = \dfrac{10}{4} =$

$$= 2{,}5 \text{ cm},$$

$$\text{ἄρα } \lambda = \frac{300}{2{,}5} = 120.$$

Συνεπῶς καλῶς ἐχρησιμοποιήθη ὁ τύπος τοῦ Euler, καθ' ὅσον τὸ λ εἶναι μεταξὺ 100 καὶ 170.

3. α) Ἡ ροπὴ τοῦ βάρους Q καὶ ἡ ροπὴ τῆς δυνάμεως P_0 ὡς πρὸς τὸν ἄξονα πρέπει νὰ εἶναι ἴσαι.

Ἤτοι $P_0 \cdot \alpha = Q \cdot R$ ἢ $P_0 = Q \cdot \frac{R}{\alpha} = 180 \frac{200}{400} = 90$ kp,

καὶ διὰ νὰ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν καὶ ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως :

$$P = \frac{P_0}{n} = \frac{90}{0{,}9} = 100 \text{ kp}.$$

β) Τὸ μῆκος τοῦ τυμπάνου δίδεται προφανῶς ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$L = n \cdot t$ τὸ $n = \frac{h}{\pi D} + 3 = \frac{40000}{\pi \cdot 400} = 32 + 3 = 35$ καὶ τὸ $t = d + 3$ mm.

Τὸ d, δηλαδὴ ἡ διάμετρος τοῦ σχοινίου, εὑρίσκεται ὡς ἑξῆς :

$$Q = 0{,}66\, \pi \frac{d^2}{4} \cdot \sigma_{\varepsilon\pi} \quad \text{ἢ} \quad Q = \frac{d^2}{2} \cdot \sigma_{\varepsilon\pi},$$

ὅθεν : $d^2 = \frac{2Q}{\sigma_{\varepsilon\pi}} = \frac{2180}{120} = 3 \text{ cm}^2$

καὶ $d = 1{,}7 \text{ cm} = 17 \text{ mm}$

$t = d + 3 = 17 + 3 = 20$ mm,

ἄρα $L = 35 \times 20 = 700$ mm.

γ) $W_0 = \frac{M_t}{\sigma_{\varepsilon\pi}} = \frac{180{,}20}{500} = 7{,}2 \text{ cm}^3.$

$$0{,}2 \cdot d^3 = 7{,}2, \qquad d^3 = 36 \text{ cm}^3, \qquad d = 3{,}2 \text{ cm} = 32 \text{ mm}.$$

4. α) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 3·4 (β), τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου).

β) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὰς παραγράφους 6·1 καὶ 6·2 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου).

5. Τὸ συνολικὸν ὕψος ἀνόδου τοῦ ὕδατος εἶναι :

$$h = 6 + 25 = 31 \text{ m}.$$

Ἡ παροχὴ τῆς ἀντλίας εἶναι 50 m^3 ἀνὰ ὥραν ἢ 50000 kp εἰς μίαν ὥραν :

$$A = Q \cdot h = 50000 \times 31 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$N_0 = \frac{A}{t} = \frac{50000 \times 31}{3600} \text{ kpm/sec} = \frac{500 \times 31}{36 \times 75} \text{ P} \cdot \text{S}$$

καὶ $N_{\pi\rho\alpha\gamma} = \dfrac{500 \times 31}{36 \times 75 \times 0{,}8} = 7{,}18 \text{ P} \cdot \text{S} = 7{,}18 \times 0{,}736 = 5{,}28 \text{ kW}.$

ΟΜΑΣ 18η

1. α) Τὸ ἀνώτατον ὕψος, εἰς τὸ ὁποῖον θὰ ἀνέλθῃ τὸ σῶμα, θὰ εἶναι :

$$h = \frac{\upsilon_1^2}{2g} = \frac{100^2}{20} = 500 \text{ m}.$$

β) Ἡ ταχύτης εἰς τὰ 200 m ὕψος ἀπὸ τὸ ἔδαφος ἢ εἰς τὰ 300 m ἀπὸ τὸ ἀνώτατον ὕψος, ἀπὸ ὅπου πίπτει ἄνευ ἀρχικῆς ταχύτητος, θὰ εἶναι :

$$\upsilon = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 300} = \sqrt{6000} = 77{,}5 \text{ m/sec}.$$

(ἐλήφθη $g = 10$ m/sec^2).

γ) Ὁ χρόνος ἀνόδου ἰσοῦται μὲ τὸν χρόνον καθόδου :

$$t_1 = t_2 = \frac{\upsilon_0}{g} = \frac{100}{10} = 10 \text{ sec}$$

καὶ ὁ συνολικὸς $t = t_1 + t_2 = 20$ sec.

Ἡ ταχύτης τότε θὰ εἶναι ἴση μὲ τὴν ἀρχικὴν $\upsilon_0 = 100$ m/sec.

(Μηχανική, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, παράγρ. 4·3).

2. Τὸ κρίσιμον φορτίον λυγισμοῦ πρέπει νὰ εἶναι :

$$P_K = 10000 \times 5 = 50000 \text{ kp}.$$

Τὸ κρίσιμον φορτίον λυγισμοῦ δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$P_K = \frac{\pi^2 \cdot I \cdot E}{l^2} = \frac{10 \times I \times E}{l^2}.$$

Λύοντες ὡς πρὸς I ἔχομεν :

$$I = \frac{P_K \cdot l^2}{10 \cdot E} = \frac{50000 \times 300^2}{10 \times 2000000} = 225 \text{ cm}^4,$$

$$\text{ἢ} \qquad \frac{\alpha^4}{12} = 225, \quad \alpha^4 = 2700, \quad \alpha = 7{,}2 \text{ cm} = 72 \text{ mm}.$$

Ὁ συντελεστὴς λυγηρότητος δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν $\lambda = \frac{l}{i}$. Ἐδῶ

$$l = 300 \text{ cm} \text{ καὶ } i = \sqrt{\frac{I}{F}} = \sqrt{\frac{225}{7{,}2^2}} = \sqrt{4{,}32} = 2{,}1.$$

$$\text{Ὅθεν} \qquad \lambda = \frac{300}{2{,}1} = 150 \text{ περίπου.}$$

Ἐπειδὴ $170 > \lambda > 100$ καλῶς ἐχρησιμοποιήθη ὁ τύπος τοῦ Euler.

3. Πρέπει ἡ πρόσφυσις τοῦ αὐτοκινήτου $\Pi = 1{,}3 \times 200 = 260$ kp, νὰ εἶναι μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν φυγόκεντρον δύναμιν :

$$\Phi = \frac{B}{g} \cdot \frac{\upsilon^2}{R} = 130 \frac{\upsilon^2}{50} = 2{,}6 \ \upsilon^2$$

$$\text{ἤτοι} \quad 2{,}6 \cdot \upsilon^2 < 260 \quad \text{ἢ} \quad \upsilon^2 < \frac{260}{2{,}6} \quad \text{ἢ} \quad \upsilon^2 < 100 \quad \text{ἢ} \quad \upsilon < 10.$$

Συνεπῶς τὸ αὐτοκίνητον πρέπει νὰ κινῆται μὲ ταχύτητα μικροτέραν τῶν 10 m/sec ἢ 36 km/h.

4. α) (Τὸ ζήτημα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 2·5 (γ) τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἵδρ. Εὐγενίδου).

β) Περιγράφεται ὁμοίως εἰς τὴν παράγραφον 3·4 (α) τῶν Στοιχείων Μηχανῶν).

5. Ἡ δυσμενεστέρα περίπτωσις κατὰ τὴν κίνησιν τοῦ φορείου εἶναι ὅταν τοῦτο εὑρίσκεται εἰς τὸ μέσον τῆς δοκοῦ, ὡς εἰς τὸ σχῆμα 18·1.

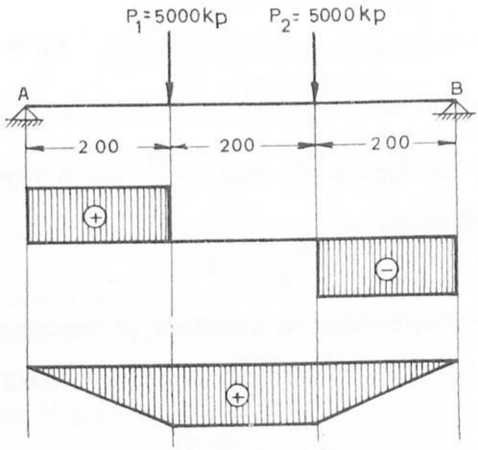
α) Ἀντιδράσεις:

$6A = 5000 \times 4 + 5000 \times 2 = 30000.$

$A = 5000$ kp.

$B = 5000$ kp.

Δ.Τ.Δ. καὶ Δ.Κ.Ρ. ὡς εἰς τὸ σχῆμα 18·1.



Σχ. 18·1.

Καμπτικαὶ ῥοπαί:

$M_1 = 5000 \times 2 = 10000$ kp·m.

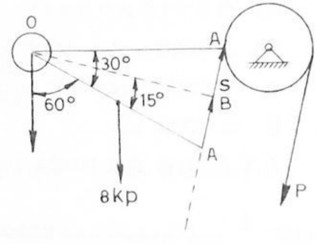
$M_2 = 5000 \times 4 - 5000 \times 2 = 10000$ kp·m.

β) $$W = \frac{M_{max}}{\sigma_{\varepsilon\pi}} = \frac{1000000}{500} = 2000 \text{ cm}^3.$$

ΟΜΑΣ 19η

1. Ἡ θέσις τῆς τροχαλίας εἶναι ὡς εἰς τὸ σχῆμα 19·1. Ἐὰν τοποθετηθῇ εἰς ἄλλην θέσιν, τὸ πρόβλημα ἔχει ἀνάλογον λύσιν.

Διὰ νὰ ἔχωμεν ἰσορροπίαν, πρέπει τὸ ἄθροισμα τῶν ῥοπῶν ὅλων τῶν δυνάμεων ὡς πρὸς τὸ σταθερὸν σημεῖον O νὰ εἶναι μηδέν, δηλαδή:



$\Sigma MO = 0$

ἢ $8 \times 2\,\eta\mu\, 60^0 = S \cdot (OB)$

ἢ $S = P = \dfrac{16 \times 0{,}87}{OB}$.

'Αλλὰ $OB = 4$ συν $15° = 4 \times 0{,}966 = 3{,}862$,

Σχ. 19·1.

ἄρα $$P = \frac{16 \times 0{,}87}{3{,}862} = 3{,}7 \text{ kp}.$$

2. 'Η διατομὴ τοῦ ἐμβόλου θὰ εἶναι $\pi \dfrac{d^2}{4}$ καὶ ἡ δύναμις τὴν ὁποίαν μεταβιβάζει :

$$P = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \times 300 \text{ kp}.$$

Ἕκαστος στῦλος δύναται νὰ παραλάβῃ μὲ ἀσφάλειαν δύναμιν :

$$P = F \cdot \sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{\pi \cdot 6{,}5^2}{4} \times \frac{4200}{3} = \frac{\pi}{4} \cdot (6{,}5^2 \times 1400) =$$

$$= \frac{\pi}{4} \times 59150.$$

'Επομένως : $$\frac{\pi}{4} d^2 \cdot 300 = \frac{\pi}{4} \times 59150 \times 4.$$

$$d = \frac{59150 \times 4}{300} = 788{,}66 \text{ cm}^2,$$

ὅθεν $d = 28{,}1 \text{ cm} = 281 \text{ mm}$.

3. 'Η ροπὴ στρέψεως τοῦ ἄξονος τούτου θὰ εἶναι :

$$M_t = 71620 \frac{N}{n} = 71620 \frac{120}{250} = 34378 \text{ kp} \cdot \text{cm}.$$

Αἱ ἀντιδράσεις εἶναι $A = 900 \dfrac{0{,}8}{1{,}3} = 553{,}85$ kp

καὶ $B = 900 \dfrac{0{,}5}{1{,}3} = 346{,}15$ kp.

'Η μεγίστη καμπτική ροπή εἶναι $M_K = 553{,}85 \times 0{,}5 = 276{,}92$ kp·m.

'Η τάσις κάμψεως θὰ εἶναι $\sigma = \dfrac{27692}{0{,}1d^3}$ kp/cm²

καὶ ἡ τάσις στρέψεως :

$$r = \frac{34378}{0{,}2d^3} \ \text{kp/cm}^2$$

τὸ $$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{3700}{8} = 462{,}7 \ \text{kp/cm}^2.$$

'Εφαρμόζομε τὸν τύπον τῆς συνθέτου καταπονήσεως καὶ ἔχομεν :

$$462{,}5 = 0{,}35 \times \frac{27692}{0{,}1d^3} + 0{,}65 \sqrt{\left(\frac{27692}{0{,}1d^3}\right)^2 + 4 \times \left(\frac{34378}{0{,}2d^3}\right)^2}.$$

Λύοντες πρὸς d εὑρίσκομεν d = 10 cm περίπου.

4. α) ('Η ἀπάντησις εἰς τὴν ἐρώτησιν αὐτὴν περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 2·5 (γ), τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).

β) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 3·2 (α) τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου).

5. 'Εφ' ὅσον τὸ σῶμα κινεῖται ἐπὶ κεκλιμένου ἐπιπέδου, ἡ δύναμις ποὺ τὸ μετακινεῖ εἶναι ἡ συνιστῶσα τοῦ βάρους παράλληλα πρὸς τὸ κεκλιμένον ἐπίπεδον, ἤτοι : $P = 30\,\eta\mu\, 30° = 15$ kp.
'Επειδὴ ὅμως ἔχομε καὶ τριβὴν $30 \times 0{,}3 = 9$ kp, ἡ δύναμις ποὺ μετακινεῖ τὸ σῶμα θὰ εἶναι :

$$F = 15 - 9 = 6 \ \text{kp}.$$

'Η δύναμις αὐτὴ δημιουργεῖ ἐπιτάχυνσιν $\gamma = \dfrac{F}{M} = \dfrac{F}{\frac{G}{g}} = \dfrac{6}{3} =$
$= 2\text{m/sec}^2$.

α) $\upsilon_5 = \gamma \cdot t = 5 \times 2 = 10$ m/sec.

β) $s_5 = \dfrac{1}{2}\gamma \cdot t^2 = 0{,}5 \times 2 \times 25 = 25$ m.

γ) 'Η ἀπώλεια ἔργου ἀπὸ τὴν τριβὴν θὰ εἶναι :

$$A = 9 \times 25 = 225 \ \text{kp·m}.$$

δ) Διὰ νὰ μὴ ὀλισθαίνῃ τὸ σῶμα ἐπὶ τοῦ κεκλιμένου ἐπιπέδου, πρέπει ἡ δύναμις τριβῆς νὰ εἶναι ἴση ἢ μεγαλυτέρα ἀπὸ τὴν δύναμιν ποὺ κινεῖ τὸ σῶμα, ἤτοι: $T \geqq 15$. 'Αλλὰ $T = \mu \cdot B = 30\,\mu$ ἢ $30\mu \geqq 15$ καὶ $\mu \geqq 0{,}5$.

ΟΜΑΣ 20ή

1. 'Η δύναμις πεδήσεως θὰ εἶναι $20 \times 50 = 1000$ kp.

'Η ἐπιβράδυνσις κινήσεως θὰ εἶναι $\gamma = \dfrac{F}{M} = \dfrac{1000}{800} = 1{,}25\ \mathrm{m/sec^2}$.

α) 'Ο ἐπιβάτης διὰ νὰ μὴ πέσῃ πρέπει νὰ ἀντιδράσῃ μὲ δύναμιν:

$$F = m \cdot \gamma = 6 \times 1{,}25 = 7{,}5\ \mathrm{kp}.$$

β) Διὰ νὰ σταματήσῃ τὸ λεωφορεῖον πρέπει ἡ ταχύτης του υ νὰ γίνῃ 0, ἀλλὰ $\upsilon = \upsilon_1 - \gamma \cdot t = 0$, ὅπου $\upsilon_1 = \dfrac{54}{3{,}6} = 15\ \mathrm{m/sec}$,

ὅθεν $$t = \frac{\upsilon_0}{\gamma} = \frac{15}{1{,}25} = 12\ \mathrm{sec},$$

καὶ $s = \upsilon_1 \cdot t - \dfrac{1}{2}\gamma \cdot t^2 = 15 \times 12 - \dfrac{1}{2} \times 1{,}25 \times 12^2 = 90$ m.

γ) $$E = \frac{1}{2} m \cdot \upsilon^2 = \frac{1}{2} \times 800 \times 15^2 = 90000\ \mathrm{kp \cdot m}.$$

2. α) 'Αντιδράσεις:

$2A = 400 \times 3 + 600 \times 1 + 400 \times 0{,}5$.

$A = 1000$ kp.

$B = 1400 - 1000 = 400$ kp.

β) Καμπτικαὶ ῥοπαί:

$M_1 = 0$.

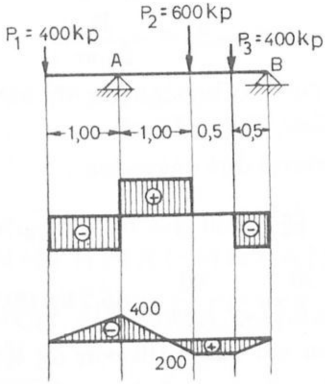
$M_A = -400$ kp·m.

$M_2 = -800 + 1000 = +200$ kp·m.

$M_3 = +200$ kp·m.

$M_B = 0$.

γ) Δ.Τ.Δ. καὶ Δ.Κ.Ρ. ὡς εἰς τὸ σχῆμα 20·1.



Σχ. 20·1.

δ) $W = \dfrac{M_{max}}{\sigma_{\varepsilon\pi}}$ ἢ $W = \dfrac{40000}{800} = 50\ cm^3$.

3. α) (Τὸ θέμα τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν παράγραφον 10·5 τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 10·5 β).

β) Γνωρίζομεν ὅτι $q = \dfrac{P}{ld}$, ἄρα $l = \dfrac{P}{qd} = \dfrac{1800}{5 \times 60} =$

$= 6\ cm = 60\ mm.$

Ἡ σχέσις $l/d = \dfrac{60}{50} = 1{,}2$ εἶναι ἱκανοποιητικὴ δι' ὀλιγόστροφον μηχανὴν ὡς τὸ πρόβλημά μας Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, παράγραφος 6·2.

4. α) (Ἡ ἀπάντησις δίδεται εἰς τὸ βιβλίον Στοιχεῖα Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, παράγρ. 2·5).

β) (Ἡ ἀπάντησις δίδεται εἰς τὴν παράγραφον 3·3 (α καὶ β) τῶν Στοιχείων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου).

5. 'Εὰν ἡ δύναμις P ἀναλυθῇ εἰς δύο συνιστώσας κατὰ τὰς διευθύνσεις τῶν ράβδων 1 καὶ 2, θὰ ἔχωμεν :

$$S_1 = S_2 = \frac{P}{2\eta\mu\alpha}.$$

Σημείωσις : 'Υπ' ὄψιν τὸ παράδειγμα τῆς σελίδος 70 τῆς Μηχανικῆς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α'.

'Η γωνία α εὑρίσκεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$\varepsilon\varphi\alpha = \dfrac{3}{0{,}75} = 4.$ 'Εξ αὐτοῦ $\widehat{\alpha} = 76°$ καὶ $\eta\mu 76° = 0{,}97,$

ἄρα $S_1 = S_2 = \dfrac{90}{2 \times 0{,}97} = \dfrac{90}{1{,}94} = 46{,}5$ kp (θλῖψις).

Τὸ ημα εὑρίσκεται καὶ χωρὶς Πίνακας ὡς ἑξῆς :

Τὸ μῆκος τῶν πλευρῶν 1 καὶ 2 εἶναι $\sqrt{3^2 + 0{,}75^2} = 3{,}1,$

ὁπότε $\eta\mu\alpha = \dfrac{3}{3{,}1} = 0{,}97.$

'Η ἄλυσις παραλαμβάνει εἰς τὰ ἄκρα της ἀπὸ ἑκάστην τῶν ράβδων 1 καὶ 2 δυνάμεις ἴσας $P = S_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\alpha = S_1 \cdot \sigma\upsilon\nu\, 76^0 = 46{,}5 \times \times 0{,}242 = 11{,}3$ kp, αἱ ὁποῖαι τὴν ἐφελκύουν.

$$F = \frac{1}{2} \times \frac{P}{\sigma_{\varepsilon\pi}} = \frac{1}{2} \times \frac{11{,}3}{40} = 0{,}14 \text{ mm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{0{,}14}{0{,}785}} = 0{,}5 \text{ mm}.$$

(Μηχανική, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 3·4).

ΚΙΝΗΤΗΡΙΑΙ ΜΗΧΑΝΑΙ

('Επιμελεία ΑΠΟΣΤ. ΚΑΡΑΣΟΥΛΟΥ, Μηχ.-'Ηλεκτ. Ε.Μ.Π.)

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΙΣ – ΣΗΜΕΙΩΣΙΣ

Εἰς τὰς ἀπαντήσεις τῶν θεμάτων τῶν Κινητηρίων Μηχανῶν ἐλήφθη ὡς μονὰς ἰσχύος διὰ τὸ μετρικὸν σύστημα $1\mathrm{PS} = 75\ \frac{\mathrm{kgm}}{\mathrm{sec}}$, καὶ διὰ τὸ ἀγγλικὸν $1\mathrm{HP} = 550\ \frac{\mathrm{ft} \cdot lb}{\mathrm{sec}} = 33000\ \frac{\mathrm{ft} \cdot lb}{\mathrm{sec}} \cong 76\ \frac{\mathrm{kgm}}{\mathrm{sec}}$.

Οὕτως, εἰς τὰς ἀσκήσεις, ἐὰν τὰ λοιπὰ δεδομένα εἶναι εἰς τὸ μετρικὸν σύστημα, ἐλήφθη τὸ $1\mathrm{PS} = 75\ \frac{\mathrm{kgm}}{\mathrm{sec}}$ καὶ ἐὰν τὰ δεδομένα εἶναι εἰς τὸ ἀγγλικὸν σύστημα, ἐλήφθη τὸ $1\mathrm{HP} = 550\ \frac{\mathrm{ft} \cdot lb}{\mathrm{sec}}$.

Ἡ ἀναφερομένη εἰς τὰς ἐρωτήσεις μέση πίεσις ἐλήφθη ὡς ἐνδεικτικὴ καὶ αἱ μηχαναὶ ἐλήφθησαν ὡς ἁπλῆς ἐνεργείας, ἐκτὸς ἐὰν ἀναφέρωνται ὡς διπλῆς ἐνεργείας.

Ὡς μονὰς μετρήσεως τῶν δυνάμεων ἐχρησιμοποιήθη τὸ kg καὶ ἔργου τὸ kgm, ὡς ἀναφέρεται εἰς τὸ βιβλίον τῶν Κινητηρίων Μηχανῶν, ἀντὶ τοῦ kp καὶ ἀντιστοίχως τοῦ kpm.

Τέλος συνεπληρώθησαν ἢ ἐτροποποιήθησαν ὡρισμένα δεδομένα, ὡς ἀναφέρονται εἰς τὰς ἀντιστοίχους ἀπαντήσεις καὶ εἰς τὴν ἀρχὴν ἑκάστης ἐξ αὐτῶν.

ΟΜΑΣ 1η

1. Ἡ μέση ταχύτης τοῦ ἐμβόλου (υ_m) εὑρίσκεται ὡς ἑξῆς :
Τὸ ἔμβολον εἰς 1 στρ/sec διαγράφει μίαν διπλῆν διαδρομὴν $2\cdot S$ καὶ εἰς n στρ/min ἢ $\frac{n}{60}$ στρ/sec διαγράφει διάστημα :

$$\frac{2\cdot S\cdot n}{60},$$

τὸ ὁποῖον εἶναι ἡ μέση ταχύτης τοῦ ἐμβόλου.

Δηλαδή : εἰς 1 στρ/sec διαγράφεται εἰς 1 sec διάστημα $2\cdot S$
» $\frac{n}{60}$ στρ/sec » » » » υ_m

ἤτοι : $$\upsilon_m = \frac{2\cdot S\cdot n}{60}.$$

Ἑπομένως ἡ μέση ταχύτης τοῦ ἐμβόλου δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$\upsilon_m = \frac{2\cdot S\cdot n}{60} = \frac{S\cdot n}{30}\ \frac{m}{sec},$$ ὅταν (S) εἰς m καὶ (n) εἰς $\frac{\text{στρ.}}{\text{min}}$

Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς μέσης ταχύτητος, ἀφοῦ ἡ διαδρομὴ εἶναι $S = 15\,cm = 0{,}15\,m$, πρέπει νὰ ὑπολογισθοῦν αἱ στροφαὶ ἀπὸ τὸν τύπον ὑπολογισμοῦ τῆς ἰσχύος τῆς μηχανῆς.

Ἡ ἐνδεικτικὴ ἰσχὺς ἑκάστου κυλίνδρου τῆς διχρόνου πετρελαιομηχανῆς ἁπλῆς ἐνεργείας δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον :

$$N_\varepsilon \text{ ἢ } I\cdot HP = \frac{p_i\cdot S\cdot A\cdot n}{4500}\ PS,$$

ὅπου: (p_i) ἡ μέση ἐνδεικτικὴ πίεσις ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου εἰς kg/cm^2.
(S) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς m.
(A) ἡ διατομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς cm^2.
(n) ὁ ἀριθμὸς στροφῶν τῆς μηχανῆς ἀνὰ λεπτὸν $(r\cdot p\cdot m)$.

Ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον :

$$N_\pi \text{ ἢ } B\cdot HP = \frac{p_i\cdot S\cdot A\cdot n}{4500}\cdot \eta_\mu\ PS,$$

ὅπου : (η_μ) ὁ μηχανικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως.

Ὅταν ἡ μηχανὴ ἔχῃ (z) κυλίνδρους, τότε ἡ ὁλικὴ πραγματικὴ ἰσχὺς δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον :

$$N_{\pi.o\lambda} \text{ ἢ } B_{o\lambda}\cdot HP = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{4500} \cdot \eta_\mu \cdot z \text{ (PS)}.$$

Ὁ τύπος αὐτὸς γίνεται

$$p_i \cdot S \cdot A \cdot n \cdot \eta_\mu \cdot z = N_{\pi.o\lambda} \cdot 4500$$

ἢ
$$n = \frac{N_{\pi.o\lambda} \cdot 4500}{p_i \cdot S \cdot A \cdot \eta_\mu \cdot z} \quad \frac{\sigma\tau\rho.}{\min}.$$

Δίδονται : $N_{\pi.o\lambda} = 180$ PS.

$$p_i = 5{,}7 \text{ at} \cong 5{,}7 \frac{kg}{cm^2}.$$

$$S = 15 \text{ cm} = 0{,}15 \text{ m}.$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 20^2 = 314 \text{ cm}^2.$$

$$\eta_\mu = 0{,}75.$$

$$z = 4.$$

Ὁπότε : $n = \dfrac{180 \times 4500}{5{,}7 \times 0{,}15 \times 314 \times 0{,}75 \times 4} = 1000 \dfrac{\sigma\tau\rho.}{\min}$ (r·p·m).

Ἄρα : $\upsilon_m = \dfrac{S \cdot n}{30} = \dfrac{0{,}15 \times 1000}{30} = 5 \dfrac{m}{sec}$.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$A = 0{,}785 \times 25^2 = 490{,}6 \text{ cm}^2 = 491 \text{ cm}^2,$$

ὁπότε : $n = \dfrac{175 \times 4500}{6 \times 0{,}15 \times 491 \times 0{,}70 \times 4} = 636 \dfrac{\sigma\tau\rho.}{\min}$ (r·p·m).

Ἄρα: $\upsilon_m = \dfrac{0{,}15 \times 636}{30} = 3{,}18 \dfrac{m}{sec}$.

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$A = 0{,}785 \times 28^2 = 615 \text{ cm}^2,$$

ὁπότε : $n = \dfrac{200 \times 4500}{7 \times 0{,}15 \times 615 \times 0{,}80 \times 4} = 436 \dfrac{\sigma\tau\rho.}{\min}$ (r·p·m).

Ἄρα : $\upsilon_m = \dfrac{0{,}15 \times 436}{30} = 2{,}18 \dfrac{m}{sec}$.

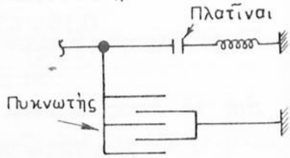
Σημείωσις : Ἀπὸ τὰς γνωστὰς σχέσεις $N_\pi = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{4500} \cdot \eta_\mu \cdot z$ καὶ

$\upsilon_m = \frac{S \cdot n}{30}$ προκύπτει εὐκόλως καὶ ἀπ' εὐθείας ἡ μέση ταχύτης :

$\upsilon_m = \frac{N_\pi \cdot 150}{p_i \cdot A \cdot \eta_\mu \cdot z}$, μὲ ὀλιγωτέρας πράξεις.

2. (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχαχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 11·5)

3. α) Ἡ πλατῖνα (Pt) εἶναι εὐγενὲς μέταλλον καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν ἐπαφῶν τοῦ διακόπτου, ὁ ὁποῖος ἔτσι ἀποκτᾶ μεγάλην διάρκειαν ζωῆς.
Ὁ διανομεὺς εἶναι ὄργανον, ποὺ διακόπτει τὴν κατάλληλον στιγμὴν τὸ συνεχὲς ρεῦμα, τὸ ὁποῖον διέρχεται ἀπὸ τὸ πρωτεῦον κύκλωμα τοῦ πολλαπλασιαστοῦ καὶ προκαλεῖ τὴν δημιουργίαν, εἰς τὸ δευτερεῦον κύκλωμα αὐτοῦ, ρεύματος ἐξ ἐπαγωγῆς, ὑψηλῆς τάσεως διὰ τὸν σπινθῆρα.
Ὅπως εἶναι γνωστόν, κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς διακοπῆς ἑνὸς κυκλώματος ὑπὸ διακόπτου, ὑπάρχει ἡ τάσις νὰ δημιουργηθῇ σπινθὴρ εἰς τὰ σημεῖα διακοπῆς. Ἡ δημιουργία σπινθῆρος κατὰ τὴν διακοπὴν ἐπιφέρει σύντομον φθορὰν τῶν ἐπαφῶν (πλατινῶν) καὶ συντελεῖ εἰς τὴν μείωσιν τῆς μεγίστης τιμῆς τῆς ἐξ ἐπαγωγῆς δημιουργουμένης τάσεως, ἡ ὁποία παράγει τὸν σπινθῆρα ἀναφλέξεως τοῦ καυσίμου.
Ὁ πυκνωτὴς τοποθετεῖται ἐντὸς τοῦ κιβωτίου τοῦ διανομέως καὶ ἔχει σκοπὸν νὰ ἐμποδίζῃ τὴν δημιουργίαν σπινθήρων μεταξὺ τῶν πλατινῶν, τὴν στιγμὴν ποὺ ἀπομακρύνεται ἡ μία ἀπὸ τὴν ἄλλην. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον προφυλάσσει τὰς πλατίνας ἀπὸ τὴν καταστροφὴν καὶ κάνει ἀπότομον τὴν διακοπὴν τοῦ ρεύματος χαμηλῆς τάσεως,



Σχ. 1·1.

ἐπιτυγχάνοντας ἔτσι τὴν μεγίστην δυνατὴν τιμὴν τῆς ἐξ ἐπαγωγῆς τάσεως (σχ. 1·1).
Ἑπομένως, ὅταν βραχυκυκλωθῇ ὁ πυκνωτής, θὰ σταματήσῃ νὰ

λειτουργῆ ὁ διακόπτης τοῦ διανομέως καὶ κατὰ συνέπειαν θὰ σταματήση ἡ μηχανή.
Ὅταν ἀφαιρεθῆ ὁ πυκνωτής, οἱ σπινθῆρες, ποὺ θὰ δημιουργοῦνται μεταξὺ τῶν πλατινῶν (ἐπίρρευμα διακοπῆς), θὰ τὰς καταστρέψουν συντόμως.

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 3·7).

4. Ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως τοῦ μειωτῆρος εἶναι :

$$\eta = \frac{\text{Ἰσχὺς προσδιδομένη} - \text{Ἰσχὺς ἀπωλειῶν}}{\text{Ἰσχὺς προσδιδομένη}} = \frac{N - N_{\alpha\pi}}{N},$$

$$\text{ἤτοι} \quad \eta = \frac{N - N_{\alpha\pi}}{N}.$$

Ἡ ἰσχὺς ($N_{\alpha\pi}$) ὑπολογίζεται ὡς ἑξῆς :
Γνωρίζομεν ὅτι 1 kcal εἶναι τὸ ποσὸν τῆς θερμότητος, τὸ ὁποῖον ἀπαιτεῖται διὰ νὰ ἀνυψωθῆ ἡ θερμοκρασία 1 kg ὕδατος κατὰ 1^0 C.
Τὸ ποσὸν τῆς θερμότητος Q (kcal), τὸ ὁποῖον ἀπαιτεῖται διὰ νὰ ἀνυψωθῆ ἡ θερμοκρασία μάζης m (kg) ὕδατος ἀπὸ θερμοκρασίαν (εἰσόδου) (t_1) εἰς θερμοκρασίαν (ἐξόδου) (t_2), εἶναι :

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \qquad \text{kcal},$$

ὅπου m (kg), t_1, t_2 (^{0}C) καὶ διὰ τὸ ὕδωρ εἶναι $C = 1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot {}^0\text{C}}$ (εἰδικὴ θερμότης).
Τὸ ποσὸν θερμότητος (Q), εἶναι τὸ ἔργον (ἰσοδύναμον), τὸ ὁποῖον χάνεται ὑπὸ μορφὴν θερμότητος ἐντὸς τοῦ μειωτῆρος.
Τὸ ἔργον αὐτὸ (Α' θερμοδυναμικὸς νόμος) εἰς kgm εἶναι :

$$W = 427 \cdot Q = 427 \cdot m \cdot (t_2 - t_1) \ \text{kgm}$$

$$\left(\text{ἐτέθη} \ c = 1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot {}^0\text{C}}\right).$$

Τὸ ἀνωτέρω ἔργον δαπανᾶται εἰς μίαν ὥραν, ἑπομένως ἡ ἰσχὺς τῶν ἀπωλειῶν ($N_{\alpha\pi}$) θὰ εἶναι :

$$N_{\alpha\pi} = \frac{427 \cdot m \cdot (t_2 - t_1)}{3600} \quad \frac{\text{kgm}}{\text{sec}}$$

καὶ εἰς ἵππους (PS) εἶναι $\left(\text{διότι } 1\text{PS} = 75\ \frac{\text{kgm}}{\text{sec}}\right)$:

$$N_{\alpha\pi} = \frac{427 \cdot m \cdot (t_2 - t_1)}{75 \times 3600}\ \text{PS}.$$

Δίδονται : $m = 38\ t = 38000\ kg$,

$t_1 = 20^0\ C,\quad t_2 = 32^0\ C,$

ὁπότε :

$$N_{\alpha\pi} = \frac{427 \times 38000 \times (32 - 20)}{75 \times 3600} = 721\ \text{PS}$$

ἢ $N_{\alpha\pi} = 721$ PS.

Ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως τοῦ μειωτῆρος θὰ εἶναι, διὰ προσδιδομένην ἰσχύν, $N = 29000$ PS:

$$\eta = \frac{N - N_{\alpha\pi}}{N} = \frac{29000 - 721}{29000}$$

ἢ $$\eta = \frac{28279}{29000} = 0{,}975.$$

Ἄρα ὁ ζητούμενος βαθμὸς ἀποδόσεως εἶναι : $\eta = 97{,}5\ \%$.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$N_{\alpha\pi} = \frac{427 \times 35000 \times (35 - 16)}{75 \times 3600} = 1050\ \text{PS},$$

ὁπότε : $$\eta = \frac{28800 - 1050}{28800} = 0{,}964,$$

ἢ $\eta = 96{,}4\ \%$.

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$N_{\alpha\pi} = \frac{427 \times 32000 \times (40 - 14)}{75 \times 3600} = 1320\ \text{PS},$$

ὁπότε : $$\eta = \frac{28500 - 1320}{28500} = 0{,}955$$

ἢ $\eta = 95{,}5\ \%$.

5. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Τόμος Γ', παράγρ. 129).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 129·1).

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 14·1).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 14·1α).

ΟΜΑΣ 2α

1. α) Ἡ σπινθηροδότησις καὶ ἡ ἔναυσις (ἢ ἀνάφλεξις) τοῦ καυσίμου δὲν γίνεται κατὰ τὴν πραγματικὴν λειτουργίαν τῆς μηχανῆς, ὅταν τὸ ἔμβολον φθάσῃ εἰς τὸ Α.Ν.Σ., ἀλλὰ ὅταν τὸ ἔμβολον εὑρίσκεται ἀπὸ $0^0 - 40^0$ πρὸ τοῦ Α.Ν.Σ.
Ἔτσι, ὅταν τὸ ἔμβολον θὰ ἔχῃ φθάσει εἰς τὸ Α.Ν.Σ., τὸ μῖγμα θὰ ἔχῃ καῆ σχεδὸν τελείως καὶ τὰ καυσαέρια θὰ ἔχουν τὴν μεγαλυτέραν των ἐκτονωτικὴν δύναμιν καὶ θὰ ὠθήσουν τὸ ἔμβολον ὅσον τὸ δυνατὸν ἰσχυρότερον πρὸς τὰ κάτω.
Ἡ προπορεία αὐτὴ τῆς σπινθηροδοτήσεως ὀνομάζεται *προπορεία ἐναύσεως* ἢ *προανάφλεξις* (ἀβάνς).
Ἡ μεταβολὴ τῆς προαναφλέξεως καὶ ἡ ρύθμισις αὐτῆς περιγράφονται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου - Τόμος Β', παράγρ. 75·2 (Γ).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 75·2δ).

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 5·3).

2. Λαμβάνομε τὴν διάμετρον τοῦ τροφοδοτικοῦ ἀτμαγωγοῦ σωλῆνος εἰς cm ἀντὶ mm.
Γνωρίζομεν ὅτι εἰς τὰς ἀτμομηχανὰς ἐργάζονται καὶ αἱ δύο ὄψεις τοῦ ἐμβόλου. Εἰς μίαν στροφὴν ἀνὰ λεπτὸν ὁ κύλινδρος πληροῦται (γεμίζει) δύο φορὰς μὲ ἀτμόν. Ἑπομένως διὰ n $\frac{\text{στρ.}}{\text{min}}$ ὁ ὄγκος τοῦ ἀτμοῦ, ὁ ὁποῖος θὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸν κύλινδρον, εἶναι :

$$2 \cdot V_{\kappa\upsilon\lambda} \cdot n = 2 \cdot A \cdot S \cdot n,$$

ὅπου : $(V_{\kappa\upsilon\lambda})$ ὁ ὄγκος τοῦ κυλίνδρου,
(A) ἡ διατομὴ τοῦ ἐμβόλου,
καὶ (S) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου.
Ἐὰν ὀνομάσωμεν (A_σ) τὴν διατομὴν τοῦ ἀτμαγωγοῦ σωλῆνος

καὶ (υ) τὴν ταχύτητα τοῦ ἀτμοῦ εἰς $\frac{m}{sec}$, τότε ἀπὸ τὸν σωλῆνα εἰς 1 min θὰ διέρχεται ὄγκος ἀτμοῦ: $A_\sigma \cdot \upsilon \cdot 60$, ὁ ὁποῖος θὰ εἶναι ἴσος μὲ τὸν ὄγκον τοῦ ἀτμοῦ τοῦ διερχομένου ἀπὸ τὸν κύλινδρον ἀνὰ min.

Ἤτοι: $2 \cdot A \cdot S \cdot n = A_\sigma \cdot \upsilon \cdot 60$

ἢ $2 \times 0{,}785 \cdot d^2 \cdot S \cdot n = 0{,}785 \cdot d_\sigma^2 \cdot \upsilon \cdot 60$

ἢ $2 \cdot d^2 \cdot S \cdot n = d_\sigma^2 \cdot \upsilon \cdot 60$

ἢ $d^2 \cdot S \cdot n = d_\sigma^2 \cdot \upsilon \cdot 30.$

Λύομεν ὡς πρὸς τὰς στροφὰς καὶ λαμβάνομεν:

$$n = \frac{d_\sigma^2 \cdot \upsilon \cdot 30}{d^2 \cdot S} \ \frac{\sigma\tau\rho.}{min}.$$

Δίδονται: $d_\sigma = 15$ cm, $\upsilon = 29 \frac{m}{sec}$, $d = 54$ cm, $S = 1{,}05$ m.

Ἀντικαθιστῶμε καὶ λαμβάνομεν:

$$n = \frac{15^2 \times 29 \times 30}{54^2 \times 1{,}05} \ \frac{\sigma\tau\rho.}{min}$$

ἢ $$n = 64 \ \frac{\sigma\tau\rho.}{min}$$

Ἄρα αἱ στροφαὶ τῆς ἀτμομηχανῆς θὰ εἶναι 64 $\frac{\sigma\tau\rho.}{min}$.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$n = \frac{18^2 \times 30 \times 30}{50^2 \times 1{,}00} = 117 \ \frac{\sigma\tau\rho.}{min}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$n = \frac{16^2 \times 25 \times 30}{45^2 \times 0{,}95} = 100 \ \frac{\sigma\tau\rho.}{min}.$$

3. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 34·2, 44·2.
Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 34·2 καὶ 44·2. Κατόπιν νὰ σημειωθοῦν ἐπὶ τοῦ διαγράμματος αἱ φάσεις λειτουργίας τῆς μηχανῆς (σελὶς 312, Β' Τόμος).

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 5·3).

4. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 23·1, 23·2, 23·3).
β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 26·1, 26·2).

5. Ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς ὀκτακυλίνδρου διχρόνου μηχανῆς (ἁπλῆς ἐνεργείας) δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον :

$$N_\pi = BHP = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{4500} \cdot \eta_\mu \cdot z \qquad PS,$$

ὅπου : (p_i) ἡ μέση ἐνδεικτικὴ πίεσις ἑκάστου κυλίνδρου εἰς kg/cm^2.
(S) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς m.
(A) ἡ διατομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς cm^2.
(n) ὁ ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ min (r·p·m).
(η_μ) ὁ μηχανικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως.
(z) ὁ ἀριθμὸς τῶν κυλίνδρων.

Γνωρίζομεν ὅτι μεταξὺ μέσης πραγματικῆς πιέσεως (p_e) καὶ μέσης ἐνδεικτικῆς (p_i) ὑπάρχει ἡ σχέσις : $p_e = p_i \cdot \eta_\mu$, ἄρα :

$$N_\pi = \frac{p_e \cdot S \cdot A \cdot n}{4500} \cdot z \qquad PS.$$

Ἐπιλύομεν ὡς πρὸς (p_e) καὶ λαμβάνομεν :

$$p_e \cdot S \cdot A \cdot n \cdot z = N_\pi \cdot 4500$$

ἢ $$p_e = \frac{N_\pi \cdot 4500}{S \cdot A \cdot n \cdot z} \qquad kg/cm^2.$$

Δίδονται : $N_\pi = 4400$ PS,
$S = 350\,mm = 0{,}35m$,
$A = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 25^2 = 490\,cm^2$,
$n = 120\ \frac{\sigma\tau\rho.}{min}$,
$z = 8$,

ὁπότε $$p_e = \frac{4400 \times 4500}{0{,}35 \times 490 \times 120 \times 8}$$

ἢ $$p_e = 120 \qquad kg/cm^2.$$

῾Η μέση ἐνδεικνυμένη πίεσις θὰ εἶναι :

$$p_i = \frac{p_e}{\eta_\mu} = \frac{120}{0,83}$$

$$\text{ἤ} \quad p^i = 145 \quad kg/cm^2.$$

῾Η ἐνδεικνυμένη ἰσχὺς δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον :

$$N_\varepsilon = \frac{N_\pi}{\eta_\mu}$$

$$\text{ἢ} \quad N_\varepsilon = \frac{4400}{0,83} = 5300 \text{ PS.}$$

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

α) $p_e = \dfrac{4500 \times 4500}{0,4 \times 0,785 \times 30^2 \times 130 \times 8} = 69 \ kg/cm^2.$

β) $p_i = \dfrac{p_e}{\eta_\mu} = \dfrac{69}{0,85} = 81 \ kg/cm^2.$

γ) $N_\varepsilon = \dfrac{4500}{0,85} = 5300$ PS.

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

α) $p_e = \dfrac{4600 \times 4500}{0,45 \times 0,785 \times 35^2 \times 140 \times 8} = 42,6 \ kg/cm^2.$

β) $p_i = \dfrac{p_e}{\eta_\mu} = \dfrac{42,6}{0,80} = 53,5 \ kg/cm^2.$

γ) $N_\varepsilon = \dfrac{4600}{0,80} = 5750$ PS.

Σημείωσις :

᾿Απὸ τὴν σχέσιν $N_\pi = \dfrac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{4500} \cdot \eta_\mu \cdot z$ δύναται νὰ ὑπολογισθῆ ἀπ' εὐθείας ἡ (p_i), ἀπὸ τὴν $p_e = p_i \cdot \eta_\mu$ ἡ (p_e), καὶ ἀπὸ τὴν $N_\varepsilon = \dfrac{N_\pi}{\eta_\mu}$ ἡ (N_ε).

ΟΜΑΣ 3η

1. α) (Ἡ ἀπάντησις, ὡς καὶ τὰ ἀντίστοιχα σχήματα, ἀναφέρονται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 48·2).

β) (Ἡ ἀπάντησις, ὡς καὶ τὰ ἀντίστοιχα σχήματα, ἀναφέρονται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 48·3).

2. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος, Α', παράγρ. 5·3).

β) Γνωρίζομεν ὅτι ὑπὸ σταθερὰν πίεσιν οἱ εἰδικοὶ ὄγκοι ἑνὸς ἀερίου εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς ἀπολύτους θερμοκρασίας του. Ἡ ἀπόλυτος θερμοκρασία εἶναι ἄθροισμα τῆς σχετικῆς καὶ τῶν 273^0 (Κινητήριαι Μηχαναί, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμ. Α', παράγρ. 3·10) καὶ μετρεῖται εἰς Kelvin (συμβολίζεται K).

ἤτοι : $\dfrac{V_1}{V_2} = \dfrac{T_1}{T_2}$

ἢ $V_2 \cdot T_1 = V_1 \cdot T_2$ ἢ $V_2 = V_1 \cdot \dfrac{T_2}{T_1}$.

Εἶναι : $V_1 = 100\ m^3$,

$T_1 = 273 + 27 = 300^0$ K,

$T_2 = T_1 + 1{,}27 = 301{,}27^0$ K,

ἄρα : $V_2 = 100 \times \dfrac{301{,}27}{300} = 100{,}423\ m.^3$

Ἑπομένως τὸ ἀέριον θὰ ἀποκτήσῃ ὄγκον : 100,423 m^3.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$V_1 = 120\ m^3$, $T_1 = 273 + 25 = 298^0$ K, $T_2 = T_1 + 2 = 300^0$ K,

ἄρα : $V_2 = 120 \times \dfrac{300}{298} = 120{,}808\ m^3$.

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$V_1 = 90\ m^3$, $T_1 = 273 + 30 = 303^0$ K, $T_2 = T_1 + 2{,}2 = 305{,}2^0$ K,

ἄρα $V_2 = 90 \times \dfrac{305{,}2}{303} = 90{,}653\ m^3$.

3. ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 85·3 (β)).
(Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 85·3β καὶ νὰ ἐπεξηγηθῆ)

4. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Γ', παράγρ. 124·3).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 124·3α, 124·3β)

β) 'Η ἰσχὺς εἰς τὸν ἄξονα (πραγματική) εἶναι :

$$N = \frac{W}{t} = \frac{\Delta \cdot \delta}{t} = \Delta \cdot \upsilon = \Delta \cdot \omega \cdot \tau = M_\sigma \cdot \omega \quad (\mathrm{kgm/sec})$$

ὅπου : (M_σ) ἡ ῥοπὴ στρέψεως εἰς τὸν ἄξονα (kgm),
(ω) ἡ γωνιακὴ ταχύτης (rad/sec).

Γνωρίζομεν ὅτι ἡ γωνιακὴ ταχύτης δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \ \frac{\mathrm{rad}}{\mathrm{sec}},$$

ὁπότε :

$$N_\pi = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot M_\sigma}{60} \ \frac{\mathrm{kgm}}{\mathrm{sec}}.$$

'Αλλὰ 1 PS = 75 kgm/sec, ἑπομένως ἔχομεν :

$$N_\pi = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot M_\sigma}{60 \times 75} \ \mathrm{PS}$$

ἢ

$$N_\pi = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot M_\sigma}{4500} \ \mathrm{PS}$$

(Κινητήριαι Μηχαναί, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 65·3).

Δίδονται : $n = 8000 \ \frac{\sigma\tau\rho.}{\min}$

$M_\sigma = 720$ kgm,

ὁπότε :

$$N_\pi = \frac{2 \times 3{,}14 \times 8000 \times 720}{4500}$$

ἢ $N_\pi = 8000$ PS.

'Η ἐνδεικτικὴ ἰσχὺς (N_ε) εἶναι :

$$N_\varepsilon = \frac{N_\pi}{\eta_\mu} = \frac{8000}{0{,}85} = 9400 \ \mathrm{PS}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$N_\pi = \frac{2 \times 3{,}14 \times 8500 \times 750}{4500} = 8800 \text{ PS.}$$

$$N_\varepsilon = \frac{8800}{0{,}88} = 10000 \text{ PS.}$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$N_\pi = \frac{2 \times 3{,}14 \times 8200 \times 800}{4500} = 9200 \text{ PS.}$$

$$N_\varepsilon = \frac{9200}{0{,}90} = 10220 \text{ PS.}$$

Σημείωσις:

Ἀπὸ τὴν σχέσιν $N_\pi = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot M_\sigma}{4500}$ λαμβάνεται καὶ ἡ $N_\pi = \frac{n \cdot M_\sigma}{716{,}2}$ (ἡ ὁποία συναντᾶται συνήθως ὑπὸ τὴν μορφήν: $M\sigma = 716{,}2 \cdot \frac{N_\pi}{n}$), ποὺ ἁπλοποιεῖ τὰς πράξεις.

5. (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 12·1).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 12·1 καὶ νὰ ἐπεξηγηθῇ)

ΟΜΑΣ 4η

1. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 9·2, 9·3 καὶ 9·7)
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 9·2, 9·3 καὶ 9·7)

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 79·5).

2. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 80).

β) Λαμβάνομε θερμαντικὴν ἱκανότητα τοῦ πετρελαίου $H = 10000 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$. Ἐὰν ἡ καταναλισκομένη ὑπὸ τῆς μηχανῆς ποσότης πετρελαίου εἶναι (b_h) χιλιόγραμμα ὡριαίως, τότε τὸ ποσὸν θερμότητος, ποὺ ἀποδίδει τὸ πετρέλαιον ὡριαίως, θὰ εἶναι :

$$Q_1 = b_h \cdot H \qquad (\mathrm{kcal}).$$

Τὸ ἔργον (W) εἰς kgm, τὸ ὁποῖον δίδει ὡριαίως ἡ μηχανὴ ἰσχύος (N_π) εἰς PS, θὰ εἶναι :

$$W = N_\pi \cdot 3600 \times 75 \qquad \mathrm{kgm}$$

(διότι $1\mathrm{h} = 3600$ sec καὶ $1\mathrm{PS} = 75$ kgm/sec).

Τὸ ἔργον (W) εἰς ἰσοδύναμον ποσὸν θερμότητος θὰ εἶναι, ἐφ' ὅσον $1\ \mathrm{kgm} = \frac{1}{427}$ kcal:

$$Q_2 = \frac{N_\pi \cdot 3600 \times 75}{427}\ \mathrm{kcal}.$$

Ἡ διαφορὰ $Q_1 - Q_2$ θὰ εἶναι ἡ ὡριαίως ἀπορροφουμένη ὑπὸ τοῦ ψυγείου θερμότης (Q_y) εἰς kcal,

ἤτοι $\quad Q_y = Q_1 - Q_2,$

ἢ $\quad Q_y = b_h \cdot H - \dfrac{N_\pi \cdot 3600 \times 75}{427}\ \mathrm{kcal}.$

Δίδονται :

$$b_h = 7\ \mathrm{kg},\ N_\pi = 50\ \mathrm{PS}$$

καὶ λαμβάνεται : $H = 10000 \dfrac{\mathrm{kcal}}{\mathrm{kg}}$,

ὁπότε : $\quad Q_y = 7 \times 10000 - \dfrac{50 \times 3600 \times 75}{427}$

ἢ $\quad Q_y = 38400$ kcal.

Ἄρα : ἀνὰ ὥραν ἀπορροφεῖται ὑπὸ τοῦ ψυγείου συνολικῶς ποσὸν θερμότητος 38400 kcal.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$Q_y = 9 \times 10000 - \frac{60 \times 3600 \times 75}{427} = 52000 \quad \mathrm{kcal}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα :

$$Q_y = 10 \times 10000 - \frac{70 \times 3600 \times 75}{427} = 56000 \quad \mathrm{kcal}.$$

3. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 76·9, 76·10).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 76·9 καὶ 76·10)

β) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος, Β', παράγρ. 77).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 77·α, 77·β, 77·γ, 77·δ, 77·ε καὶ 77·ζ)

4. ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 50).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ ἀντίστοιχα σχήματα)

5. 'Εὰν ($V_{ολ.}$) ὀνομάσωμε τὸν συνολικὸν ὄγκον τῶν 6 κυλίνδρων τῆς μηχανῆς (κυβισμός), τότε ὁ ὄγκος ἑκάστου κυλίνδρου θὰ εἶναι:

$$V = \frac{V_{ολ.}}{6}.$$

'Αλλὰ ὁ ὄγκος ἑκάστου κυλίνδρου εἶναι ἴσος μὲ τὴν διατομὴν τοῦ ἐμβόλου (A) ἐπὶ τὴν διαδρομὴν (S) αὐτοῦ.

Ἤτοι: $V = A \cdot S$ ἢ $A = \frac{V}{S}$,

ὥστε: $A = \frac{V_{ολ.}}{6 \cdot S}$ (1), εἰς cm^2, ὅταν $V_{ολ.}$ (cm^3) καὶ S (cm).

Γνωρίζομεν ὅτι: $A = 0{,}785 \cdot d^2$,

ἄρα: $d = \sqrt{\frac{A}{0{,}785}}$ (2), εἰς cm, ὅταν A εἰς cm^2.

'Η πραγματικὴ ἰσχὺς τετραχρόνου, ἑξακυλίνδρου μηχανῆς ἁπλῆς ἐνεργείας δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον:

$$N_\pi = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{9000} \cdot \eta_\mu \cdot z \quad PS$$

ἢ

$$N_\pi = \frac{p_e \cdot S \cdot A \cdot n}{9000} \cdot z \quad PS,$$

ὅπου:

(p_e) ἡ μέση πραγματικὴ πίεσις εἰς kg/cm^2 ($p_e = p_i \cdot \eta_\mu$)
(S) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς m.

(A) ἡ διατομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς cm^2.
(n) ὁ ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ min.
(z) ὁ ἀριθμὸς τῶν κυλίνδρων.
($V_{ολ.}$) ὁ κυβισμὸς τῆς μηχανῆς εἰς cm^3.

'Από τὸν τύπον αὐτὸν λαμβάνομεν :

$$p_e = \frac{N_\pi \cdot 9000}{S \cdot A \cdot n \cdot z} \qquad (3) \quad \text{εἰς } \frac{kg}{cm^2}.$$

Δίδονται :
$V_{ολ.} = 12560\ cm^3$, $N_\pi = 500$ PS, $S = 20\ cm = 0{,}20$ m,
$n = 4000\ \frac{\text{στρ.}}{\text{min}}$, $\eta_\mu = 0{,}80$.

'Από τὴν σχέσιν (1) λαμβάνομεν :

$$A = \frac{V_{ολ.}}{6 \cdot S} = \frac{12560}{6 \times 20} = 104{,}6\ cm^2.$$

'Η διάμετρος ἑκάστου κυλίνδρου εὑρίσκεται ἀπὸ τὴν σχέσιν (2), ἤτοι :

$$d = \sqrt{\frac{A}{0{,}785}} = \sqrt{\frac{104{,}6}{0{,}785}} = 11{,}5\ cm.$$

'Η μέση πραγματικὴ πίεσις εὑρίσκεται ἀπὸ τὴν σχέσιν (3) :

$$p_e = \frac{N_\pi \cdot 9000}{S \cdot A \cdot n \cdot z} = \frac{500 \times 9000}{0{,}20 \times 104{,}6 \times 4000 \times 6} = 8{,}96\ \frac{kg}{cm^2}.$$

'Η μέση ἐνδεικτικὴ πίεσις εὑρίσκεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$p_i = \frac{p_e}{\eta_\mu} = \frac{8{,}96}{0{,}80} = 11{,}2\ kg/cm^2.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$A = \frac{14000}{6 \times 25} = 93{,}5\ cm^2,$$

$$d = \sqrt{\frac{93{,}5}{0{,}785}} = 10{,}9\ cm.$$

$$p_e = \frac{600 \times 9000}{0{,}25 \times 93 \times 3800 \times 6} = 10{,}2\ \frac{kg}{cm^2}.$$

$$p_i = \frac{10{,}2}{0{,}85} = 12\ kg/cm^2.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$A = \frac{15000}{6 \times 30} = 83{,}3 \text{ cm}^2.$$

$$d = \sqrt{\frac{83{,}3}{0{,}785}} = 10{,}3 \text{ cm}.$$

$$p_e = \frac{700 \times 9000}{0{,}30 \times 83{,}3 \times 3600 \times 6} = 11{,}65 \ \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}.$$

$$p_i = \frac{11{,}65}{0{,}88} = 13{,}25 \text{ kg/cm}^2.$$

ΟΜΑΣ 5η

1. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 19·2, 19·3, 19·4).

   β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 14·2).

2. Ἐὰν ὀνομάσωμεν (N) τὴν ἰσχὺν τῆς ἀτμομηχανῆς καὶ (E) τὴν ἀπαιτουμένη ποσότητα ὕδατος τροφοδοτήσεως ἀνὰ ὡριαῖον ἵππον, τότε ἡ ἀπαιτουμένη ποσότης ὕδατος εἰς lt ἀνὰ ὥραν εἶναι :

$$Q_1 = N \cdot E \qquad lt/h.$$

Πρὸς διευκόλυνσιν τῶν ὑπολογισμῶν μετατρέπομε τὰ lt εἰς in^3.

Εἶναι $1\,lt = 10^3\,cm^3$ καὶ $1\,in^3 = 2{,}54^3\,cm^3 = 16{,}4\,cm^3$,

ἄρα : $1\,lt = \frac{1000}{16{,}4}\,in^3 = 62\,in^3$,

ὁπότε : $Q_1 = 62 \cdot N \cdot E \qquad in^3/h$

ἢ $$Q_1 = \frac{62 \cdot N \cdot E}{60} \qquad in^3/min. \tag{1}$$

Ἡ ἀνωτέρω σχέσις δίδει τὸν ὄγκον τοῦ ὕδατος εἰς in^3, ὁ ὁποῖος ἀπαιτεῖται ἀνὰ min, ὅταν ἡ ἰσχὺς (N) εἶναι εἰς HP καὶ ἡ ἀπαιτουμένη ποσότης ὕδατος ἀνὰ ὡριαῖον ἵππον εἶναι εἰς lt.

Ἐφ' ὅσον ἡ ἀντλία εἶναι ἁπλῆς ἐνεργείας, εἰς μίαν στροφὴν ὁ κύλινδρος γεμίζει μίαν φοράν. Δηλαδὴ εἰς μίαν στροφὴν θὰ ἔχωμε παροχὴν ὕδατος ἴσην μὲ τὸν ὄγκον τοῦ κυλίνδρου (A·S) καὶ εἰς $n \frac{\text{στρ.}}{\text{min}}$ ἡ παροχὴ θὰ εἶναι: $n \cdot A \cdot S$.

'Εὰν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν καὶ τὸν βαθμὸν πληρώσεως τοῦ κυλίνδρου (K), τότε ἡ παροχὴ (Q_2) τῆς ἀντλίας εἰς ὕδωρ θὰ εἶναι:

$$Q_2 = n \cdot A \cdot S \cdot K \quad \text{εἰς} \quad in^3/min, \qquad (2)$$

ὅταν $A = 0{,}785 \cdot d^2$ εἰς in^2, (S) εἰς in καὶ (K) ἐπὶ τοῖς ἑκατόν.
'Αντικαθιστῶμεν τὴν διατομὴν εἰς τὴν σχέσιν (2) καὶ ἔχομε:

$$Q_2 = n \cdot 0{,}785 \cdot d^2 \cdot S \cdot K \quad \text{εἰς} \quad in^3/min, \qquad (3)$$

ὅταν (n) εἰς $\frac{\text{στρ.}}{\text{min}}$, (d) εἰς in, (S) εἰς in καὶ (K)%.

Τὸ ἀπαιτούμενον ὑπὸ τῆς ἀτμομηχανῆς ὕδωρ, ποὺ θὰ εἰσαχθῆ εἰς τὸν λέβητα, εἶναι ἴσον μὲ τὸ παρεχόμενον ὑπὸ τῆς ἀντλίας.
Δηλαδὴ ἐκ τῶν σχέσεων (1) καὶ (3) λαμβάνομεν:

$$\frac{62 \cdot N \cdot E}{60} = n \cdot 0{,}785 \cdot d^2 \cdot S \cdot K.$$

'Εξ αὐτῆς λαμβάνομεν:

$$d = \sqrt{\frac{62 \cdot N \cdot E}{n \cdot 0{,}785 \cdot S \cdot K \cdot 60}} \quad in.$$

Διά: $N = 1300$ HP, $E = 14\,lt$, $n = 60 \frac{\text{στρ.}}{\text{min}}$,
$S = 20$ in, $K = 95\% = 0{,}95$,

λαμβάνομεν:

$$d = \sqrt{\frac{62 \times 1300 \times 14}{60 \times 0{,}785 \times 20 \times 0{,}95 \times 60}} \quad in$$

ἢ $d = \sqrt{21{,}02}$ in

ἢ $d = 4{,}58$ in.

Ἄρα ἡ διάμετρος τῆς τροφοδοτικῆς ἀντλίας θὰ εἶναι 4,58 in.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$d = \sqrt{\frac{62 \times 1350 \times 16}{70 \times 0{,}785 \times 20 \times 0{,}92 \times 60}} \quad in$$

ἢ $d = 4{,}7$ in.

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$d = \sqrt{\frac{62 \times 1200 \times 12}{80 \times 0{,}785 \times 25 \times 0{,}94 \times 60}} \quad \text{in}$$

ἢ $\quad d = 3{,}17 \quad \text{in.}$

3. (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 72·1).

4. Λαμβάνομεν ἀπὸ τοὺς πίνακας (Κινητ. Μηχαναί, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', σελὶς 87) τὴν λανθάνουσαν θερμότητα ἀτμοπαραγωγῆς :

$$L = 500 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \text{ περίπου.}$$

Διὰ νὰ θερμάνωμεν (m) kg ὕδατος ἀπὸ θερμοκρασίαν (t_1) ^{0}C εἰς $(t_2)^0$C, ἀπαιτεῖται ποσὸν θερμότητος (Q), τὸ ὁποῖον δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον :

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \quad \text{kcal},$$

ὅπου διὰ τὸ ὕδωρ λαμβάνεται ἡ εἰδικὴ θερμότης $c = 1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot {}^0\text{C}}$, ἡ μᾶζα (m) εἰς kg καὶ ἡ θερμοκρασία (t) εἰς ^{0}C.

Ἄρα : $\quad Q = m \cdot (t_2 - t_1) \quad \text{kcal.}$

Ὁ ἀτμὸς διὰ νὰ θερμάνῃ τὸ ὕδωρ θὰ δώσῃ τὴν λανθάνουσαν θερμότητα ἀτμοπαραγωγῆς (L).

Ἡ λανθάνουσα αὐτὴ θερμότης ἀτμοπαραγωγῆς λαμβάνεται, ἀπὸ τοὺς πίνακας τῆς σελίδος 87 τοῦ Α' Τόμου τῶν Κινητηρίων Μηχανῶν, Ἰδρ. Εὐγενίδου, ἴση μέ :

$$L = 499{,}9 \simeq 500 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}.$$

Ἡ μᾶζα (m_α) τοῦ ἀτμοῦ θὰ δώσῃ ποσὸν θερμότητος :

$$Q_\alpha = m_\alpha \cdot L \quad \text{kcal.}$$

Τὸ ποσὸν θερμότητος, τὸ ὁποῖον θὰ δώσῃ ὁ ἀτμὸς διὰ νὰ ὑγροποιηθῇ, θὰ εἶναι ἴσον μὲ τὸ ἀπαιτούμενον διὰ νὰ ἀνυψωθῇ ἡ θερμοκρασία (m) kg ὕδατος ἀπὸ (t_1) εἰς (t_2) ^{0}C,

ἤτοι : $\quad m \cdot (t_2 - t_1) = m_\alpha \cdot L,$

ἢ $\quad m_\alpha = m \cdot \frac{t_2 - t_1}{L}.$

Διά : $m = 30000$ kg, $t_2 = 40\ ^0C$, $t_1 = 12\ ^0C$, $L = 500$ kcal/kg, λαμβάνομεν :

$$m_\alpha = \frac{30000 \times (40 - 12)}{500}$$

ἤ $$m_\alpha = \frac{30000 \times 28}{500} = 1680 \text{ kg}.$$

Ἄρα θὰ καταναλωθοῦν 1680 kg ἀτμοῦ.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$m_\alpha = 25000 \times \frac{30}{497,5}$$

ἤ $$m_\alpha = 1510 \text{ kg}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$m_\alpha = 20000 \times \frac{40}{495,2}$$

ἤ $$m_\alpha = 1610 \text{ kg}.$$

5. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 35·1 καὶ 35·8)

β) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 3·5, 4·4, 4·5).

Ο Μ Α Σ 6η

1. α) ('Η ἀπάντησις διὰ τὸν ὑπερθερμαντῆρα ἀτμοῦ περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 20·12).

(Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 20·12α)

('Η ἀπάντησις διὰ τὸν προθερμαντῆρα ἀέρος περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 20·11).

(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 20·11α καὶ 20·11β)

β) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 51 καὶ 48·1)

2. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 74·2).

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 84).
(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 84·α καὶ νὰ ἐπεξηγηθῇ).

3. Εἰς τὰ δεδομένα τοῦ προβλήματος νὰ ληφθῇ ἡ μέση πίεσις ὡς ἐνδεικτικὴ καὶ ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς m.
Ἡ ἐνδεικτικὴ ἰσχὺς τῆς τετραχρόνου μηχανῆς Ντῆζελ, ἁπλῆς ἐνεργείας διὰ (z) κυλίνδρους δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον :

$$N_\varepsilon = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{9000} \cdot z \quad \text{PS}$$

ὅπου : (p_i) ἡ μέση ἐνδεικτικὴ πίεσις εἰς kg/cm²,
(S) ἡ διαδρομὴ ἐμβόλου εἰς m,
(A) ἡ διατομὴ ἐμβόλου εἰς cm²,
(n) ὁ ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ λεπτὸν (r.p.m)
(z) ὁ ἀριθμὸς κυλίνδρων.

Διὰ $p_i = 6$ kg/cm², $S = 0{,}20$ m, $A = 200$ cm²,

$n = 1500 \dfrac{\text{στρ.}}{\text{min}}$ καὶ $z = 4$,

ἔχομεν : $$N_\varepsilon = \frac{6 \times 0{,}20 \times 200 \times 1500}{9000} \times 4 \quad \text{PS}$$

ἢ $$N_\varepsilon = 160 \ \text{PS}.$$

Γνωρίζομεν ὅτι ἐὰν (η_μ) εἶναι ὁ μηχανικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως, τότε ἡ ἐνδεικτικὴ ἰσχὺς (N_ε) καὶ ἡ πραγματικὴ (N_π) συνδέονται διὰ τῆς σχέσεως :

$$N_\pi = N_\varepsilon \cdot \eta_\mu ,$$

ἤτοι : $$N_\pi = 160 \times 0{,}85 = 136 \ \text{PS}.$$

Ἄρα ἡ ἐνδεικτικὴ ἰσχὺς εἶναι 160 PS καὶ ἡ πραγματικὴ 136 PS.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$N_\varepsilon = \frac{7 \times 0{,}25 \times 240 \times 2000}{9000} \times 4 = 373 \ \text{PS}$$

καὶ $$N_\pi = 373 \times 0{,}80 = 299 \ \text{PS}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$N_\varepsilon = \frac{8 \times 0{,}28 \times 280 \times 2800}{9000} \times 4 = 780 \text{ PS}$$

καὶ $\quad N_\pi = 780 \times 0{,}88 = 686$ PS.

4. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παραγρ. 79·1, 79·3)

β) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 31 καὶ παράγρ. 39 (α))

5. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 33·2)
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 33·2α, 33·2β).

β) 'Εφ' ὅσον ἡ ἀντλία εἶναι ἁπλῆς ἐνεργείας, εἰς μίαν περιστροφὴν ὁ κύλινδρος γεμίζει μίαν φοράν.
Δηλαδὴ εἰς μίαν περιστροφὴν θὰ ἔχωμε παροχὴν ὕδατος (Q) ἴσην μὲ τὸν ὄγκον τοῦ κυλίνδρου (A·S). Εἰς (n) στροφὰς ἀνὰ λεπτὸν ἡ παροχὴ ὕδατος (Q) θὰ εἶναι, ἂν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν καὶ τὸν συντελεστὴν ἀποδόσεως (K):

$$Q = A \cdot S \cdot n \cdot K \qquad \text{εἰς } m^3/\text{min},$$

ὅταν: (A) διατομὴ ἐμβόλου εἰς m^2,
(S) διαδρομὴ ἐμβόλου εἰς m,
(n) ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ min,
(K) συντελεστὴς ἀποδόσεως.

Διὰ $A = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 0{,}2^2 = 0{,}0314 \text{ m}^2$, $\quad S = 300 \text{ mm} = 0{,}3 \text{ m}$, $\quad n = 120 \dfrac{\text{στρ.}}{\text{min}}$, $\quad K = 0{,}70$,

λαμβάνομεν: $Q = 0{,}0314 \times 0{,}3 \times 120 \times 0{,}70$ ἢ $Q = 0{,}79 \text{ m}^3/\text{min}$

καὶ $\quad Q = 0{,}79 \times 60 = 47{,}4 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ἄρα ἡ παροχὴ τῆς ἀντλίας εἶναι $0{,}79 \text{ m}^3/\text{min}$ ἢ $47{,}4 \text{ m}^3/\text{h}$.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$A = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 0{,}25^2 = 0{,}049 \text{ m}^2.$$

$$Q = 0{,}049 \times 0{,}34 \times 100 \times 0{,}75 = 1{,}25 \text{ m}^3/\text{min}$$

καὶ $\quad Q = 1{,}25 \times 60 = 75 \text{ m}^3/\text{h}$.

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα :

$$A = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 0{,}3^2 = 0{,}0707\ m^2.$$
$$Q = 0{,}0707 \times 0{,}38 \times 130 \times 0{,}65 = 2{,}27\ m^3/min$$

καὶ $Q = 2{,}27 \times 60 = 136\ m^3/h.$

ΟΜΑΣ 7η

1. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 3·3 καὶ 3·4).

β) Γνωρίζομεν ὅτι ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς διχρόνου ΜΕΚ ἁπλῆς ἐνεργείας δίδεται διὰ (z) κυλίνδρους ἀπὸ τὸν τύπον :

$$N_\pi = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{33000} \cdot \eta_\mu \cdot z \qquad HP$$

ὅπου : (p_i) μέση ἐνδεικτικὴ πίεσις εἰς lb/in^2.
(S) διαδρομὴ ἐμβόλου εἰς ft.
(A) διατομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς in^2.
(n) ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ min.
(η_μ) μηχανικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως.
(z) ἀριθμὸς κυλίνδρων.

Ἡ ἀνωτέρω σχέσις γίνεται :

$$p_i \cdot S \cdot A \cdot n \cdot \eta_\mu \cdot z = N_\pi \cdot 33000$$

ἢ
$$S = \frac{N_\pi \cdot 33000}{p_i \cdot A \cdot n \cdot \eta_\mu \cdot z} \quad \text{εἰς ft.}$$

Διὰ $N_\pi = 2000$ HP, $p_i = 140\ lb/in^2$, $A = 0{,}785 \times 10^2 = 78{,}5\ in^2$,
$n = 1500 \frac{\text{στρ.}}{min}$, $\eta_\mu = 0{,}90$ καὶ $z = 8$

λαμβάνομεν :

$$S = \frac{2000 \times 33000}{140 \times 78{,}5 \times 1500 \times 0{,}90 \times 8} = 0{,}556\ ft.$$

Ἄρα τὸ μῆκος τῆς διαδρομῆς τοῦ ἐμβόλου εἶναι 0,556 ft.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα :

$$S = \frac{1800 \times 33000}{120 \times 0{,}785 \times 64 \times 1800 \times 0{,}85 \times 8} = 0{,}805\ ft.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα :

$$S = \frac{2200 \times 33000}{130 \times 0{,}785 \times 144 \times 1200 \times 0{,}88 \times 8} = 0{,}580 \text{ ft.}$$

2. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 11·3).

β) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 40·1, 40·2, 40·3).

3. α) ('Η ἀπάντησις διὰ τετράχρονον μονοκύλινδρον βενζινομηχανὴν περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 73·1)
(Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 73·1α καὶ νὰ ἐπεξηγηθῆ)

β) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 20·4)
(Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 20·4)

4. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 89·1, 89·2, 72·1. (ιβ) καὶ παράγρ. 79·3 διὰ τὴν μηχανὴν μὲ προθάλαμον καύσεως).
[Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 89·2 καὶ 79·3 (ιδ)]

β) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος, Γ', παράγρ. 98·3).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 98·3α, 98·3β)

5. Γνωρίζομεν ὅτι ἡ περιφερειακὴ ταχύτης τοῦ σφονδύλου δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$\upsilon_\sigma = \frac{3{,}14 \cdot d_\sigma \cdot n}{60} \ \frac{m}{sec},$$

ὅπου (d_σ) ἡ διάμετρος σφονδύλου εἰς m καὶ (n) ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν ἀνὰ min.
'Η ἀνωτέρω σχέσις δίδει :

$$3{,}14 \cdot d_\sigma \cdot n = \upsilon_\sigma \cdot 60$$

ἢ

$$n = \frac{\upsilon_\sigma \cdot 60}{3{,}14 \cdot d_\sigma} \ \frac{\text{στρ.}}{\text{min}}.$$

Διὰ $\upsilon_\sigma = 31,4\ \dfrac{m}{sec}$, $d_\sigma = 60\ cm = 0,60\ m$ λαμβάνομεν :

$$n = \frac{31,4 \times 60}{3,14 \times 0,60} = 1000\ \frac{\text{στρ.}}{min}.$$

Ἡ μέση ταχύτης (υ_m) τοῦ ἐμβόλου δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν : (βλέπε ὁμὰς 1η, ἄσκησις 1).

$$\upsilon_m = \frac{2 \cdot S \cdot n}{60}\ \frac{m}{sec},$$

ὅταν : (S) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς m καὶ (n) ὁ ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ min.

Ἡ σχέσις αὐτὴ δίδει :

$$\upsilon_m \cdot 60 = 2 \cdot S \cdot n$$

ἢ

$$S = \frac{\upsilon_m \cdot 60}{2 \cdot n}\ m.$$

Διὰ $\upsilon_m = 6\ \dfrac{m}{sec}$, $n = 1000\ \dfrac{\text{στρ.}}{min}$ λαμβάνομεν :

$$S = \frac{6 \times 60}{2 \times 1000} = 0,18\ m.$$

Γνωρίζομεν ὅμως ὅτι μεταξὺ διαδρομῆς καὶ διαμέτρου ὑπάρχει ἡ σχέσις :

$$\frac{S}{d} = 1,5 \quad \text{ἢ} \quad d = \frac{S}{1,5}.$$

Διὰ $S = 0,18\ m$, λαμβάνομεν : $d = \dfrac{S}{1,5} = \dfrac{0,18}{1,5} = 0,12\ m.$

Ἑπομένως ἡ διάμετρος τοῦ ἐμβόλου εἶναι ἴση μὲ 12 cm.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$n = \frac{25 \times 60}{3,14 \times 0,59} = 810\ \frac{\text{στρ.}}{min}.$$

$$S = \frac{5 \times 60}{2 \times 810} = 0,185\ m.$$

$$\frac{S}{d} = 1,6 \quad \text{ἢ} \quad d = \frac{S}{1,6} = \frac{0,185}{1,6} = 0,1156\ m = 11,56\ cm.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$n = \frac{20 \times 60}{3{,}14 \times 0{,}45} = 849 \ \frac{\text{στρ.}}{\text{min}}$$

$$S = \frac{5{,}5 \times 60}{2 \times 849} = 0{,}195 \text{ m.}$$

$$\frac{S}{d} = 1{,}8 \quad \text{ἢ} \quad d = \frac{S}{1{,}8} = \frac{0{,}195}{1{,}8} = 0{,}108, \text{ m} = 10{,}8 \text{ cm.}$$

ΟΜΑΣ 8η

1. α) ('Η ἀπάντησις μετὰ τῶν ἀντιστοίχων σχημάτων περιλαμβάνεται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 79·6 (Β).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 79·6β, 79·6γ)

β) ('Η ἀπάντησις περιλαμβάνεται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 78·1, 78·2).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 78·1, 78·2β)

2. α) ('Η ἀπάντησις περιλαμβάνεται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 76·4, 76·5).
(Νὰ κατασκευασθοῦν καὶ νὰ ἐπεξηγηθοῦν τὰ σχήματα 76·4, 76·5)

β) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 41·1, 41·2, 41·3, 41·4).

3. Γνωρίζομεν ὅτι ἡ πραγματικὴ ἱπποδύναμις μιᾶς μηχανῆς N_π (PS), ἡ συνολικὴ ὡριαία κατανάλωσις εἰς καύσιμον b_h (kg), ὁ πραγματικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως (η_π) καὶ ἡ θερμαντικὴ ἱκανότης τοῦ καυσίμου H (kcal/kg) συνδέονται μὲ τὴν κάτωθι σχέσιν : (Κινητήριαι Μηχαναί, Τόμος Β', παράγρ. 90·3).

$$N_\pi = \frac{b_h \cdot \eta_\pi \cdot H}{632} \ \text{εἰς PS.}$$

'Η σχέσις αὐτὴ γίνεται :

$$b_h \cdot \eta_\pi \cdot H = N_\pi \cdot 632$$

ἢ
$$b_h = \frac{N_\pi \cdot 632}{\eta_\pi \cdot H} \text{ kg.}$$

Διὰ $N_\pi = 6000$ PS, $\eta_\pi = 0{,}90$ καὶ $H = 10000 \dfrac{\text{kcal}}{\text{kg}}$

λαμβάνομεν :

$$b_h = \frac{6000 \times 632}{0{,}90 \times 10000} \text{ kg}$$

ἤτοι $b_h = 420$ kg.

Ἄρα ἡ ὡριαία κατανάλωσις καυσίμου εἶναι 420 kg.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$b_h = \frac{5400 \times 632}{0{,}85 \times 10500} = 382 \text{ kg.}$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$b_h = \frac{5800 \times 632}{0{,}88 \times 11000} = 379 \text{ kg.}$$

4. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 12·3)
(Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 12·3)

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 44·1, 44·3, καὶ 44·4).

5. α) (Ἡ ἀπάντησις ὡς καὶ τὰ ἀντίστοιχα σχήματα τοῦ ἀτμοστροβίλου ἀντιδράσεως ἁπλῆς ροῆς περιλαμβάνονται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 53·1).

β) Γνωρίζομεν ὅτι ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς μιᾶς μηχανῆς εἶναι :

$$N_\pi = M_\sigma \cdot \omega \quad \text{εἰς kgm/sec,}$$

ὅπου : (M_σ) ἡ ροπὴ στρέψεως εἰς kgm καὶ (ω) ἡ γωνιακὴ ταχύτης εἰς rad/sec (ἀκτίνια ἀνὰ sec).

Ἀλλὰ ἡ ροπὴ στρέψεως (M_σ) εἶναι τὸ γινόμενον τοῦ προσθέτου βάρους (B) εἰς kg, ἐπὶ τὸ μῆκος τοῦ μοχλοβραχίονος (l) εἰς m.

Ἤτοι : $$N_\pi = B \cdot l \cdot \omega \quad \text{kgm/sec.} \qquad (1)$$

Ἡ γωνιακὴ ταχύτης (ω) δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \text{ rad/sec} \quad \text{ὅπου} \quad n \text{ εἰς } \frac{\text{στρ.}}{\text{min}}.$$

'Αντικαθιστῶμεν εἰς τὴν σχέσιν (1) καὶ λαμβάνομεν :

$$N_\pi = \frac{B \cdot l \cdot 2 \cdot \pi \cdot n}{60} \text{ kgm/sec.}$$

'Επειδὴ 1 PS = 75 kgm/sec, ἡ σχέσις αὐτὴ γίνεται :

$$N_\pi = \frac{B \cdot l \cdot 2 \cdot \pi \cdot n}{60 \times 75} \text{ PS.}$$

'Η σχέσις αὐτὴ γίνεται :

$$B \cdot l \cdot 2 \cdot \pi \cdot n = N_\pi \cdot 60 \cdot 75$$

ἢ

$$B = \frac{N_\pi \cdot 60 \cdot 75}{2 \cdot \pi \cdot l \cdot n} \text{ kg.}$$

(Βλέπε Κινητ. Μηχαναί, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 65·3).
Διὰ $N_\pi = 100$ PS, $l = 3$ m, $n = 200$ στρ./min λαμβάνομεν :

$$B = \frac{100 \times 60 \times 75}{2 \times 3{,}14 \times 3 \times 200} = 119{,}4 \text{ kg.}$$

῎Αρα τὸ προστεθὲν βάρος εἰς τὸ ἄκρον τοῦ μοχλοβραχίονος εἶναι :

$$B = 119{,}4 \text{ kg.}$$

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$B = \frac{110 \times 60 \times 75}{2 \times 3{,}14 \times 2{,}9 \times 250} = 108{,}7 \text{ kg.}$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$B = \frac{90 \times 60 \times 75}{2 \times 3{,}14 \times 3{,}1 \times 220} = 94{,}6 \text{ kg.}$$

Σημείωσις :

'Απὸ τὴν γνωστὴν σχέσιν $N_\pi = \dfrac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot M_\sigma}{4500}$ λαμβάνομεν $M_\sigma = 716{,}2 \cdot \dfrac{N_\pi}{n}$ ἢ $B \cdot l = 716{,}2 \cdot \dfrac{N_\pi}{n}$ ἢ $B = \dfrac{716{,}2 \cdot N_\pi}{n \cdot l}$, ἡ ὁποία ἁπλοποιεῖ τὰς πράξεις.

ΟΜΑΣ 9η

1. 'Η τροφοδοτικὴ ἀντλία πρέπει νὰ παρέχῃ ὕδωρ, ὥστε νὰ δύναται νὰ ἀναπληρώσῃ τὴν καταναλισκομένην ποσότητα ἀτμοῦ εἰς τὴν ἀτμομηχανήν.

῾Η ὡριαία κατανάλωσις ἀτμοῦ εἶναι :

$$m = b \cdot N_\pi \quad kg/h$$

καὶ ἡ ἀνὰ sec κατανάλωσις ἀτμοῦ θὰ εἶναι :

$$m = \frac{b \cdot N_\pi}{3600} \; kg/sec, \tag{1}$$

ὅπου (b) ἡ κατανάλωσις ἀτμοῦ εἰς kg, ἀνὰ ἵππον καὶ ὥραν.

(N_π) ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς τῆς μηχανῆς.

῾Η ποσότης ἀτμοῦ, ἡ ὁποία προκύπτει ἀπὸ τὴν σχέσιν (1), εἶναι αὐτὴ τὴν ὁποίαν πρέπει νὰ ἀναπληροῖ ἡ ἀντλία (εἰς ὕδωρ).

῾Η ἰσχὺς τῆς ἀντλίας εἶναι τὸ ἔργον (W), τὸ ὁποῖον παράγει διὰ τοῦ ἀντιστοίχου χρόνου (t).

$$N_\alpha = \frac{W}{t} = \frac{\Delta \cdot \delta}{t} = \Delta \cdot \upsilon \; \frac{kgm}{sec},$$

ὅπου (Δ) ἡ ἐξασκουμένη δύναμις εἰς kg.

(δ) τὸ διανυόμενον διάστημα εἰς m.

(υ) ἡ ταχύτης ροῆς τοῦ ὕδατος $\left(\upsilon = \frac{\delta}{t}\right)$ εἰς $\frac{m}{sec}$.

῾Η δύναμις (Δ) εἶναι ἴση μὲ τὴν πίεσιν καταθλίψεως (p) ἐπὶ τὴν διατομὴν (A) τοῦ τροφοδοτικοῦ σωλῆνος :

ἤτοι : $\Delta = p \cdot A \quad kg$

ὅταν (p) εἰς kg/cm^2 καὶ (A) εἰς cm^2.

῾Επομένως εἶναι : $N_\alpha = p \cdot A \cdot \upsilon \; \frac{kgm}{sec}$. (2)

῾Ο ὄγκος τοῦ ὕδατος, ὁ ὁποῖος διέρχεται ἀπὸ τὸν τροφοδοτικὸν σωλῆνα ἀνὰ sec εἶναι $V = A \cdot \upsilon$.

῾Ως γνωστόν, ἡ μᾶζα ἑνὸς σώματος (m) εἰς kg, ἡ πυκνότης (ρ) εἰς $\frac{kg}{dm^3}$ καὶ ὁ ὄγκος (V) εἰς dm^3 συνδέονται διὰ τῆς σχέσεως :

$$\rho = \frac{m}{V} \; \text{ἢ} \; V = \frac{m}{\rho}.$$

῾Η σχέσις $V = A \cdot \upsilon$ τοῦ ἀνὰ sec ὄγκου ὕδατος γίνεται :

$$V = A \cdot \upsilon \; cm^2 \cdot \frac{m}{sec} = \frac{A \cdot \upsilon}{10} \; \frac{dm^3}{sec} = \frac{m}{\rho} \; \frac{dm^3}{sec} = m \, \frac{dm^3}{sec},$$

διότι διὰ τὸ ὕδωρ $\rho = 1$ kg/dm^3 καὶ ἐλήφθη (m) εἰς kg/sec.

'Επομένως : $\frac{A \cdot \upsilon}{10} = m$ ἢ $A \cdot \upsilon = m \cdot 10$.

'Η σχέσις (2) γίνεται :

$$N_\alpha = p \cdot A . \upsilon \frac{kgm}{sec} = p \cdot m \cdot 10 \frac{kgm}{sec},$$

ὅπου (p) εἰς $\frac{kg}{cm^2}$ καὶ (m) εἰς kg ἀνὰ sec,

ἤτοι : $N_\alpha = p \cdot m \cdot 10 \frac{kgm}{sec}$,

καὶ ἐὰν ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως τῆς ἀντλίας εἶναι (η), τότε ἡ ἰσχὺς αὐτῆς θὰ εἶναι :

$$N_\alpha = \frac{p \cdot m \cdot 10}{\eta} \quad \frac{kgm}{sec},$$

ὅπου (p) εἰς $\frac{kg}{cm^2}$, (m) εἰς $\frac{kg}{sec}$.

'Η σχέσις αὐτή, ἂν ἀντικαταστήσωμε τὸ (m) ἀπὸ τὴν (1), γίνεται :

$$N_\alpha = \frac{p \cdot b \cdot N_\pi \cdot 10}{\eta \cdot 3600} \text{ kgm/sec}$$

ἢ

$$N_\alpha = \frac{p \cdot b \cdot N_\pi}{\eta \cdot 360 \times 75} \text{ PS},$$

ὅπου : (p) ἡ πίεσις μετὰ τῆς ὁποίας παρέχεται τὸ ὕδωρ (kg/cm^2).
(b) ἡ κατανάλωσις ἀτμοῦ εἰς kg, ἀνὰ ἵππον καὶ ὥραν.
(N_π) ἡ ἰσχὺς τῆς μηχανῆς εἰς PS.
(η) ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως τῆς ἀντλίας.

Διὰ $p \simeq 12$ kg/cm^2, $b = 6{,}75$ kg/PS·h, $N_\pi = 800$ PS, $\eta = 0{,}70$ λαμβάνομεν :

$$N_\alpha = \frac{12 \times 6{,}75 \times 800}{0{,}70 \times 360 \times 75} = 3{,}43 \quad \text{PS}$$

ἤτοι : $N_\alpha = 3{,}43$ PS.

Ἄρα ἡ ἱπποδύναμις τῆς τροφοδοτικῆς ἀντλίας πρέπει νὰ εἶναι τουλάχιστον 3,43 PS.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$N_\alpha = \frac{11 \times 6 \times 750}{0,68 \times 360 \times 75} = 2,69 \quad PS = 2,7 \quad PS.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$N_\alpha = \frac{10 \times 7,2 \times 860}{0,72 \times 360 \times 75} = 3,185 \quad PS = 3,2 \quad PS.$$

2. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 74·3).
(Νὰ κατασκευασθοῦν καὶ ἐπεξηγηθοῦν τὰ σχήματα 74·3α καὶ 74·3β)

β) (Ἡ ἀπάντησις διὰ τὸν ἀτμοστρόβιλον ἀντιδράσεως διπλῆς ροῆς περιλαμβάνεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 53·1).
(Νὰ κατασκευασθῆ καὶ νὰ ἐπεξηγηθῆ τὸ σχῆμα 53·1γ)

3. (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 73·4 καὶ 73·5).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 73·4, 73·5 καὶ νὰ ἐπεξηγηθοῦν)

4. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 47·1, καὶ 47·6).

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 19·2, 19·3, 19·4).

5. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 53·2).
(Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 53·2)

β) Ὁ βαθμὸς ἀποδόσεως μιᾶς μηχανῆς Ντῆζελ εἶναι ὁ λόγος τοῦ ἔργου, ποὺ λαμβάνομεν εἰς τὸν ἄξονα τῆς μηχανῆς, πρὸς τὴν ἐνέργειαν, ποὺ ἀντιπροσωπεύουν αἱ θερμίδες τοῦ καυσίμου.
Ἐὰν ὀνομάσωμεν (b_e) τὴν κατανάλωσιν εἰς καύσιμον ἀνὰ ὡριαῖον ἵππον καὶ (H) τὴν θερμαντικὴν ἱκανότητα τοῦ καυσίμου, τότε ἡ παρεχομένη ὑπὸ τοῦ καυσίμου εἰς τὴν μηχανὴν ἐνέργεια ἀνὰ ὡριαῖον ἵππον εἶναι :

$$W_{\varkappa} = \frac{b_e \cdot H}{1000} \text{ kcal ἀνὰ ὡριαῖον ἵππον,}$$

ὅπου (b_e) ἡ εἰδικὴ κατανάλωσις καυσίμου εἰς γραμμάρια ἀνὰ ὡριαῖον ἵππον (gr/PS·h).

(H) ἡ θερμαντικὴ ἱκανότης τοῦ καυσίμου εἰς $\frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$ ἢ $\frac{H}{1000}$ εἰς $\frac{\text{kcal}}{\text{gr}}$.

'Αλλὰ 1 kcal = 427 kgm, ἄρα :

$$W_{\varkappa} = \frac{427 \cdot b_e \cdot H}{1000} \text{ kgm (ἀνὰ ὡριαῖον ἵππον).}$$

$$W_{\varkappa} = 427 \cdot b_e \cdot H \cdot 10^{-3} \text{ kgm.}$$

Ἔναντι αὐτῆς τῆς προσφερομένης ἐνεργείας ἡ μηχανὴ παρέχει εἰς τὸν ἄξονα ἕνα ὡριαῖον ἵππον, ἤτοι :

$$W_{\pi} = 1 \text{ PS} \cdot 1 \text{ h} = 75 \times 3600 \frac{\text{kgm}}{\text{sec}} \cdot \text{sec},$$

ἤτοι : $W_{\pi} = 75 \times 3600$ kgm.

Ὁ ζητούμενος βαθμὸς ἀποδόσεως τῆς μηχανῆς εἶναι :

$$\eta_{\pi} = \frac{W_{\pi}}{W_{\varkappa}} = \frac{75 \times 3600}{427 \cdot b_e \cdot H \cdot 10^{-3}},$$

ἢ

$$\eta_{\pi} = \frac{632 \times 10^3}{b_e \cdot H}.$$

(Κινητήριαι Μηχαναί, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 90·1 καὶ 90·3).

Διὰ $b_e = 200$ gr/PS·h καὶ $H = 12000 \frac{\text{cal}}{\text{gr}} = 12000 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$

λαμβάνομεν :

$$\eta_{\pi} = \frac{632 \times 10^3}{200 \times 12000} = 0{,}263.$$

Ἑπομένως ὁ πραγματικὸς ἢ ὠφέλιμος βαθμὸς ἀποδόσεως τῆς μηχανῆς εἶναι : 26,3 %.

Γνωρίζομεν ὅτι (Κινητ. Μηχαναί, Τόμος Β', παράγρ. 90·3) ἡ συνολικὴ ὡριαία κατανάλωσις (b_h) τῆς μηχανῆς εἰς καύσιμον εἶναι τὸ γινόμενον τῆς εἰδικῆς καταναλώσεως (b_e) ἐπὶ τὴν πραγματικὴν ἱπποδύναμιν αὐτῆς (N_{π}).

Ἤτοι : $b_h = b_e \cdot N_\pi$ εἰς gr (ἀνὰ ὥραν),
ὅπου (b_e) εἰς gr/PS·h καὶ (N_π) εἰς PS.

Ἡ συνολικὴ κατανάλωσις καυσίμου δι' ὀκτάωρον συνεχῆ λειτουργίαν θὰ εἶναι : $b_{8h} = 8 \cdot b_e \cdot N_\pi$.

Διὰ $b_e = 200$ gr/PS·h καὶ $N_\pi = 2000$ PS λαμβάνομεν :

$$b_{8h} = 8 \times 200 \times 2000 = 3200000 \text{ gr} = 3200 \text{ kg}.$$

Ἑπομένως ἡ συνολικὴ κατανάλωσις καυσίμου δι' ὀκτάωρον συνεχῆ λειτουργίαν τῆς μηχανῆς εἶναι : 3200 kg.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$\eta = \frac{632 \times 10^3}{180 \times 11000} = 0{,}3191 = 32\%.$$

$$b_{8h} = 8 \times 180 \times 1800 = 2592000 \text{ gr} = 2592 \text{ kg}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$\eta = \frac{632 \times 10^3}{220 \times 10500} = 0{,}2736 = 27{,}4\%.$$

$$b_{8h} = 8 \times 220 \times 2200 = 3872000 \text{ gr} = 3872 \text{ kg}.$$

ΟΜΑΣ 10η

1. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Γ', παράγρ. 117).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 117·1α, 117·1γ, 117·1δ)

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 85·3β).

2. Ἡ ἐνδεικτικὴ ἰσχὺς διχρόνου μηχανῆς Ντῆζελ ἁπλῆς ἐνεργείας δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον :

$$N_\varepsilon = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{4500} \cdot z \text{ PS}$$

ὅπου : (p_i) μέση ἐνδεικτικὴ πίεσις εἰς kg/cm^2.
(S) διαδρομὴ ἐμβόλου εἰς m.
(A) ἐπιφάνεια (διατομὴ) τοῦ ἐμβόλου εἰς cm^2.
(n) ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ min.
(z) ἀριθμὸς κυλίνδρων.

Ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς (N_π) συνδέεται μετὰ τῆς ἐνδεικτικῆς (N_ε) καὶ τοῦ μηχανικοῦ βαθμοῦ ἀποδόσεως (η_μ) διὰ τῆς σχέσεως :

$$N_\pi = \eta_\mu \cdot N_\varepsilon .$$

Διὰ $p_i = 3$ at $= 3$ kg/cm², S = 0,30 m, A = 350 cm², n = 600 στρ./min καὶ z = 6 λαμβάνομεν :

$$N_\varepsilon = \frac{3 \times 0{,}30 \times 350 \times 600}{4500} \times 6 = 252 \text{ PS},$$

$$\text{ἢ} \quad N_\varepsilon = 252 \text{ PS}.$$

Διὰ βαθμὸν ἀποδόσεως $\eta_\mu = 0{,}90$ ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς εἶναι :

$$N_\pi = 0{,}90 \times 252 = 226{,}8 \text{ PS} = 227 \text{ PS}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$N_\varepsilon = \frac{7 \times 0{,}25 \times 300 \times 1000}{4500} \times 6 = 699{,}6 \text{ PS} = 700 \text{ PS}$$

$$\text{καὶ} \quad N_\pi = 0{,}80 \times 700 = 560 \text{ PS}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$N_\varepsilon = \frac{6{,}5 \times 0{,}28 \times 320 \times 800}{4500} \times 6 = 621 \text{ PS}.$$

$$\text{καὶ} \quad N_\pi = 0{,}85 \times 621 = 528 \text{ PS}.$$

3. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 81·3, 81·4 καὶ 81·5). (Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 81·3α, 81·3β, 81·3γ, 81·4α)

   β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 4·9 καὶ 4·10).

4. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 12·2).
   (Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 12·2α, 12·2β, 12·2γ καὶ 12·2δ)

   β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 71·2).
   (Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 71·2)

5. Ἐφ' ὅσον ἡ ἀντλία εἶναι ἁπλῆς ἐνεργείας, ὁ κύλινδρος εἰς μίαν περιστροφὴν θὰ γεμίζῃ μίαν φοράν. Εἰς μίαν στροφὴν ἡ παροχὴ ὕ-

δατος θὰ εἶναι ἴση μὲ τὸν ὄγκον τοῦ κυλίνδρου (A·S) καὶ εἰς (n) στροφὰς ἀνὰ λεπτὸν ἡ παροχὴ ὕδατος (Q), λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν καὶ τοῦ βαθμοῦ ἀποδόσεως (K), θὰ εἶναι :

$$Q = A \cdot S \cdot n \cdot K \text{ εἰς } m^3/min,$$

ὅπου (A) εἰς m^2, (S) εἰς m, (n) εἰς $\frac{\text{στρ.}}{min}$.

(βλέπε ὁμὰς 6η, ἄσκησις 5β).

Ἡ παροχὴ ὕδατος εἰς m^3 ἀνὰ ὥραν εἶναι :

$$Q_h = Q \cdot 60 = A \cdot S \cdot n \cdot K \cdot 60 \; m^3/h.$$

Διὰ $A = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 0{,}2^2 = 0{,}0314 \; m^2$.

$S = 300 \; mm = 0{,}3 \; m$,

$n = 120 \frac{\text{στρ.}}{min}$ καὶ $K = 0{,}70$,

λαμβάνομεν :

$$Q = 0{,}0314 \times 0{,}3 \times 120 \times 0{,}70$$

ἢ $Q = 0{,}79 \; m^3/min$

καὶ $Q_h = Q \cdot 60 = 0{,}79 \times 60 = 47{,}4 \; m^3/h$.

Ἐπομένως ἡ παροχὴ ὕδατος εἶναι $0{,}79 \; m^3/min$ ἢ $47{,}4 \; m^3/h$.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$Q = 0{,}785 \times 0{,}16^2 \times 0{,}25 \times 120 \times 0{,}75 = 0{,}45 \; m^3/min.$$

$$Q_h = Q \cdot 60 = 0{,}45 \times 60 = 27 \; m^3/h.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$Q = 0{,}785 \times 0{,}22^2 \times 0{,}34 \times 120 \times 0{,}65 = 1 \; m^3/min.$$

$$Q_h = Q \cdot 60 = 1 \times 60 = 60 \; m^3/h.$$

ΟΜΑΣ 11η

1. (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Γ', παράγρ. 115·4).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 115·4α, 115·4β)

2. Ἡ περιφερειακὴ ταχύτης τοῦ σφονδύλου δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$\upsilon = \frac{3{,}14 \cdot d_\sigma \cdot n}{60} \; \frac{m}{sec}.$$

'Η σχέσις αὐτὴ δίδει :

$$3{,}14 \cdot d_\sigma \cdot n = \upsilon \cdot 60$$

ἢ

$$n = \frac{\upsilon \cdot 60}{3{,}14 \cdot d_\sigma} \ \frac{\sigma\tau\rho.}{\min}, \qquad (1)$$

ὅπου (υ) ἡ περιφερειακὴ ταχύτης τοῦ σφονδύλου εἰς $\frac{m}{sec}$ καὶ (d_σ) ἡ διάμετρος τοῦ σφονδύλου εἰς m.

Αἱ στροφαὶ αὐταὶ τοῦ σφονδύλου εἶναι καὶ στροφαὶ τῆς μηχανῆς.

Διὰ $\upsilon = 31{,}4 \ \frac{m}{sec}$ καὶ $d_\sigma = 1$ m λαμβάνομεν :

$$n = \frac{31{,}4 \times 60}{3{,}14 \times 1} = 600 \ \frac{\sigma\tau\rho.}{\min}. \quad (\text{r.p.m.})$$

'Η ἐνδεικνυμένη ἰσχὺς δίδεται διὰ 4κύλινδρον δίχρονον πετρελαιομηχανὴν ἁπλῆς ἐνεργείας ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$N_\varepsilon = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{4500} \cdot z \ \text{PS}, \qquad (2)$$

ὅπου : (p_i) ἡ μέση ἐνδεικτικὴ πίεσις εἰς kg/cm².
(S) ἡ διαδρομὴ ἐμβόλου εἰς m.
(A) ἡ ἐπιφάνεια (διατομὴ) τοῦ ἐμβόλου εἰς cm².
(n) ὁ ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ min (r.p.m.).
(z) ὁ ἀριθμὸς τῶν κυλίνδρων.

Διὰ $p_i = 8$ kg/cm², $S = 0{,}70$ m, $A = 0{,}785 \times 40^2$ cm²

$n = 600 \ \frac{\sigma\tau\rho.}{\min}$ καὶ $z = 4$ λαμβάνομεν :

$$N_\varepsilon = \frac{8 \times 0{,}7 \times 0{,}785 \times 40^2 \times 600}{4500} \times 4 \ \text{PS}$$

ἢ

$$N_\varepsilon = 3751 \quad \text{PS}.$$

Ἄρα ἡ ἐνδεικνυμένη ἰσχὺς τῆς μηχανῆς εἶναι 3751 PS.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$n = \frac{25 \times 60}{3{,}14 \times 0{,}90} = 531 \ \frac{\sigma\tau\rho.}{\min} \quad (\text{r.p.m.}).$$

$$N_\varepsilon = \frac{7 \times 0{,}6 \times 0{,}785 \times 35^2 \times 531}{4500} \times 4 = 1906 \ \text{PS}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$n = \frac{20 \times 60}{3{,}14 \times 0{,}80} = 478 \ \frac{\text{στρ.}}{\text{min}}$$

$$N_\varepsilon = \frac{6{,}5 \times 0{,}5 \times 0{,}785 \times 30^2 \times 478}{4500} \times 4 = 976 \ \text{PS.}$$

3. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 84).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 84·α καὶ 84·γ)

β) Ἐὰν (V_α) ὀνομάσωμε τὸν ὄγκον τοῦ θαλάμου καύσεως (ἐπιζήμιος χῶρος) τετραχρόνου βενζινομηχανῆς, (V_h) τὸν ὑπὸ τοῦ ἐμβόλου ἀπογεννώμενον ὄγκον (ὄγκον διαδρομῆς) κατὰ τὴν διαδρομήν του, (V) τὸν ὁλικὸν ὄγκον τοῦ κυλίνδρου ($V = V_\alpha + V_h$), θὰ ἔχωμεν ὡς βαθμὸν συμπιέσεως (ε) τὸ πηλίκον $\frac{V}{V_\alpha}$,

ἤτοι: $\varepsilon = \frac{V}{V_\alpha}$ ἢ $\varepsilon = \frac{V_\alpha + V_h}{V_\alpha}$ ἢ $\varepsilon = 1 + \frac{V_h}{V_\alpha}$.

Διὰ τετράχρονον βενζινομηχανὴν τὸ (ε) φθάνει μέχρις 11 περίπου. Εἰς τὰς διχρόνους, ὅπου ἡ συμπίεσις πραγματοποιεῖται εἰς τὰ 0,7 ÷ 0,8 τῆς διαδρομῆς, δηλαδὴ ἀπὸ τὸ σημεῖον ποὺ τὸ ἀνερχόμενον ἔμβολον ἔχει κλείσει τὰς θυρίδας ἕως τὸ Α.Ν.Σ., ὁ βαθμὸς συμπιέσεως εἶναι $\varepsilon = 0{,}8\left(1 + \frac{V_h}{V_\alpha}\right)$.

Εἰς τὰς τετραχρόνους πετρελαιομηχανὰς Diesel εἶναι ὁμοίως: $\varepsilon = 1 + \frac{V_h}{V_\alpha}$ μὲ (ε) ἕως 22 περίπου. Εἰς τὰς διχρόνους πετρελαιομηχανὰς ὁμοίως εἶναι συνεπείᾳ τῶν θυρίδων: $\varepsilon = 0{,}8\left(1 + \frac{V_h}{V_\alpha}\right)$.

Ὁ βαθμὸς συμπιέσεως ἀποτελεῖ σημαντικὸν στοιχεῖον διὰ τὸν χαρακτηρισμὸν τῶν ἱκανοτήτων μιᾶς μηχανῆς, τοῦ εἴδους καὶ τῆς ποιότητος τοῦ χρησιμοποιουμένου καυσίμου, ὡς καὶ τῆς ἀποδόσεως αὐτῆς.

Ὁ λόγος $\varepsilon = \frac{V}{V_\alpha}$ ὀνομάζεται, ὡς εἴπομεν, *βαθμὸς συμπιέσεως* ἢ *συμπίεσις*, ἐνῶ τὸ ἀντίστροφον αὐτοῦ, δηλαδὴ $\frac{1}{\varepsilon} = \frac{V_\alpha}{V}$ ὀνομάζεται *σχέσις συμπιέσεως* ἢ *λόγος συμπιέσεως*.

Ἡ αὔξησις τοῦ βαθμοῦ συμπιέσεως συντελεῖ εἰς τὴν αὔξησιν τῆς ἰσχύος μιᾶς μηχανῆς, ἀλλὰ ἡ μηχανὴ διὰ νὰ ἀνταποκριθῆ εἰς τὴν μεγάλην πίεσιν πρέπει νὰ κατασκευάζεται ἀνθεκτικωτέρα καὶ συνεπῶς βαρυτέρα, μὲ ἐπιβάρυνσιν εἰς τὸ κόστος κατασκευῆς. Ἐκτὸς τούτων ὁ θεωρητικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως δὲν αὐξάνει ἀπεριορίστως δι' ἀντίστοιχον αὔξησιν τοῦ βαθμοῦ συμπιέσεως.

Εἰς τὰς βενζινομηχανὰς ἐξ αἰτίας τοῦ φαινομένου τῆς κρουστικῆς καύσεως (βλέπε Κινητ. Μηχαναί, Τόμ. Β', παράγρ. 74·2) περιορίζομε τὴν συμπίεσιν εἰς χαμηλὰ ὅρια, διότι ἄλλως κατὰ τὴν κρουστικὴν καῦσιν, ὑπερθερμαίνεται ἡ μηχανή, πίπτει ἡ ἀπόδοσίς της, ὑφίστανται ὑπερκόπωσιν τὰ ἐργαζόμενα μέρη τῆς μηχανῆς καὶ κινδυνεύει νὰ καταστραφῆ.

Ἡ συμπίεσις εἰς τὴν 4χρονον πετρελαιομηχανὴν εἶναι πολὺ ὑψηλοτέρα τῆς 4χρόνου βενζινομηχανῆς, διότι συμπιέζεται καθαρὸς ἀὴρ καὶ ὄχι καύσιμον μῖγμα ἀέρος — καυσίμου, τὸ ὁποῖον ὑπάρχει κίνδυνος νὰ αὐταναφλεγῆ προώρως.

Ὁ βαθμὸς συμπιέσεως μεταβάλλεται : α) ὅταν ἐπέλθη φθορὰ τῶν τριβέων (προσθήκη εἰς τὸ πέλμα τοῦ διωστῆρος ἢ ἀναμετάλλωσις τριβέων), β) ὅταν τοποθετηθῆ ἕνωσις (τσόντα) μεταξὺ πώματος-κυλίνδρου διαφορετικοῦ πάχους, γ) κατόπιν ἐπισκευῆς τῆς μηχανῆς (ἔλεγχος-ρύθμισις).

4. (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 32·3).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 32·3α, 32·3β, 32·3γ, 32·3δ, 32·3ε)

5. *Συνολικὸν βαθμὸν ἀποδόσεως* η_π (ἢ πραγματικὸν ἢ ὠφέλιμον) ὀνομάζομε τὸν λόγον τοῦ ἔργου, ποὺ λαμβάνομεν εἰς τὸν ἄξονα τῆς μηχανῆς, πρὸς τὴν ἐνέργειαν, ποὺ ἀντιπροσωπεύουν αἱ θερμίδες τοῦ χορηγουμένου καυσίμου.
Μηχανικὸν βαθμὸν ἀποδόσεως η_μ, ὀνομάζομε τὸν λόγον τοῦ ἔργου, ποὺ λαμβάνομεν εἰς τὸν ἄξονα τῆς μηχανῆς, πρὸς τὸ ἔργον, ποὺ

δίδει ὁ κύλινδρος (δηλ. πρὸς τὸ ἐνδεικτικὸν ἢ ἐσωτερικὸν ἔργον). Ὁ πραγματικὸς θερμικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως δὲν εἶναι ὁ θεωρητικὸς (τοῦ ἰδανικοῦ κύκλου), ἀλλὰ μικρότερος αὐτοῦ καὶ ὀνομάζεται *ἐνδεικτικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως* η_δ.

Ἐνδεικτικὸν βαθμὸν ἀποδόσεως ὀνομάζομε τὸν λόγον τοῦ ἔργου, ποὺ λαμβάνομεν ἀπὸ τὸν κύλινδρον ἐπάνω εἰς τὸ ἔμβολον, πρὸς τὸ ἔργον ποὺ χορηγοῦμε μὲ τὰς θερμίδας, ποὺ περιέχει τὸ καύσιμον.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω ἔχομεν :

$$\eta_\pi = \eta_\delta \cdot \eta_\mu = 0{,}32 \times 0{,}82 = 0{,}262.$$

Ἄρα ὁ συνολικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως $\eta_\pi = 0{,}262$.

Ἐὰν (m) εἶναι ἡ ἀπαιτουμένη ποσότης βενζίνης εἰς gr, ποὺ πρέπει νὰ καταναλωθῇ διὰ νὰ ἀποδώσῃ ὁ κινητὴρ ἔργον $W = 5$ ὡριαίων ἵππων, καὶ ἡ ἀπόδοσις τοῦ καυσίμου εἶναι 1 PS·h ἀνὰ $b = 60$ gr, τότε :

$$n_\pi = \frac{b \cdot W}{m}$$

ἢ

$$m = \frac{b \cdot W}{\eta_\pi},$$

ὅπου $b = 60$ gr ἀνὰ ὡριαῖον ἵππον καὶ $W = 5$ PS·h,

ὁπότε :

$$m = \frac{60 \times 5}{0{,}262} = 1145 \text{ gr} = 1{,}15 \text{ kg}.$$

Ἄρα ἡ καταναλισκομένη ποσότης τοῦ καυσίμου εἶναι 1,15 kg.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$\eta_\pi = 0{,}30 \times 0{,}85 = 0{,}255.$$

$$m = \frac{65 \times 6}{0{,}255} = 1529 \text{ gr} = 1{,}53 \text{ kg}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$\eta_\pi = 0{,}35 \times 0{,}90 = 0{,}315.$$

$$m = \frac{70 \times 8}{0{,}315} = 1777 \text{ gr} = 1{,}78 \text{ kg}.$$

Ο Μ Α Σ 12η

1. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 52·3).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 52·3α καὶ 52·3β)

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 47·1 καὶ 47·3).

2. α) (Ἡ ἀπάντησις ὡς καὶ τὰ ἀντίστοιχα σχήματα περιλαμβάνονται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 81·7).

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Γ', παράγρ. 115·2).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 115·2α, 115·2β, 115·2γ, 115·2δ, 115·2ε καὶ νὰ ἐπεξηγηθοῦν)

3. α) (Ἡ ἀπάντησις καὶ τὰ ἀντίστοιχα σχήματα περιλαμβάνονται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανὰς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 73·1).

β) (Ἡ ἀπάντησις περιλαμβάνεται εἰς τὴν 17ην ὁμάδα, ἐρώτησιν 2γ).

4. Ἡ μέση ταχύτης τοῦ ἐμβόλου δίδεται ἀπὸ τὴν κάτωθι γνωστὴν σχέσιν : (βλέπε ὁμὰς 1η, ἄσκησις 1).

$$\upsilon_m = \frac{2 \cdot S \cdot n}{60} \ \frac{m}{sec} \quad ἢ \quad \upsilon_m = \frac{S \cdot n}{30} \ \frac{m}{sec},$$

ὅπου (S) ἡ διαδρομὴ εἰς m καὶ (n) ὁ ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ min,

ἤτοι $$\upsilon_m = \frac{S \cdot n}{30} \ \frac{m}{sec}. \qquad (1)$$

Ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς τετρακυλίνδρου, διχρόνου μηχανῆς ἁπλῆς ἐνεργείας δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$N_\pi = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{4500} \cdot \eta_\mu \cdot z \quad PS \qquad (2)$$

ὅπου : (p_i) ἡ μέση ἐνδεικτικὴ πίεσις εἰς kg/cm^2.
(S) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς m.

(A) ἡ ἐπιφάνεια (διατομή) εἰς cm^2.
(n) ὁ ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ min.
(η_μ) ὁ μηχανικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως.
(z) ὁ ἀριθμὸς τῶν κυλίνδρων.

Ἐὰν διαιρέσωμε τὰς σχέσεις (1) καὶ (2) κατὰ μέλη λαμβάνομεν :

$$\frac{\upsilon_m}{N_\pi} = \frac{4500 \cdot S \cdot n}{p_i \cdot S \cdot A \cdot n \cdot \eta_\mu \cdot z \cdot 30},$$

ἢ

$$\frac{\upsilon_m}{N_\pi} = \frac{4500}{p_i \cdot A \cdot \eta_\mu \cdot z \cdot 30},$$

ἢ

$$\upsilon_m = \frac{4500 \cdot N_\pi}{p_i \cdot A \cdot \eta_\mu \cdot z \cdot 30} \ \frac{m}{sec} = \frac{150 \cdot N_\pi}{p_i \cdot A \cdot \eta_\mu \cdot z} \ \frac{m}{sec},$$

ὅταν (N_π) εἰς PS, (p_i) εἰς $\frac{kg}{cm^2}$, (A) εἰς cm^2.

Διὰ $N_\pi = 100$ PS, $p_i = 6{,}5$ kg/cm^2,
$A = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 15^2 = 177$ cm^2,
$\eta_\mu = 0{,}90$, $z = 4$,

λαμβάνομεν :

$$\upsilon_m = \frac{150 \times 100}{6{,}5 \times 177 \times 0{,}9 \times 4} \ \frac{m}{sec},$$

ἢ

$$\upsilon_m = 3{,}62 \ \frac{m}{sec}.$$

Ἄρα ἡ μέση ταχύτης τοῦ ἐμβόλου εἶναι 3,62 m/sec.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα :

$$\upsilon_m = \frac{150 \times 140}{7 \times 0{,}785 \times 18^2 \times 0{,}8 \times 4} = 3{,}68 \ \frac{m}{sec}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$\upsilon_m = \frac{150 \times 180}{8 \times 0{,}785 \times 20^2 \times 0{,}85 \times 4} = 3{,}16 \ \frac{m}{sec}.$$

5. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 71·2 (β) καὶ 71·7).

β) 'Αφοῦ τὸ θερμόμετρον Φάρενάϊτ εἶναι ἀκριβείας, ἡ ἔνδειξίς του εἶναι ὀρθὴ καὶ ἑπομένως ἐὰν μετατραποῦν οἱ βαθμοὶ Φάρενάϊτ εἰς Κελσίου, θὰ ἔχωμε τὴν ἀκριβῆ ἔνδειξιν, ποὺ ἔπρεπε νὰ δεικνύῃ τὸ θερμόμετρον Κελσίου.

Γνωρίζομεν ὅτι οἱ 32^0 F ἀντιστοιχοῦν πρὸς 0^0 C καὶ ὅτι οἱ 180^0 F ἢ (212-32^0 F) ἀντιστοιχοῦν πρὸς 100^0 C ἢ (100^0–0^0 C), τότε θὰ ἔχωμεν :

$$\left.\begin{array}{l} \text{Εἰς τοὺς } 100^0\ C \text{ ἀντιστοιχοῦν } 180^0\ F \\ \text{» » } C \text{ » » } F - 32^0 \text{ »} \end{array}\right\}$$

'Επειδὴ τὰ ποσὰ εἶναι ἀνάλογα, λαμβάνομεν :

$$\frac{100}{C} = \frac{180}{F-32} \quad \text{ἢ} \quad C = (F-32)\cdot\frac{100}{180} = \frac{F-32}{1,8}.$$

Διὰ τὴν ἔνδειξιν τοῦ θερμομέτρου Φάρενάϊτ $F = 180^0$ λαμβάνομεν :

$$C = \frac{180-32}{1,8} = \frac{148}{1,8} = 82,222\ ^0C.$$

'Επομένως ἡ ἔνδειξις τοῦ θερμομέτρου Κελσίου ἔπρεπε νὰ ἦτο $82,222\ ^0C$, ἀντὶ τῆς ἐσφαλμένης 82^0 C.

Συνεπῶς ἡ ἔνδειξις τοῦ θερμομέτρου Κελσίου ἦτο ἐσφαλμένη κατὰ $0,222\ ^0C$ ὀλιγώτερον τῆς ὀρθῆς ἐνδείξεως.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα :

$$C = \frac{F-32^0}{1,8} = \frac{160^0-32^0}{1,8} = 71,11\ ^0C.$$

Δηλαδὴ ἡ ἔνδειξις τοῦ θερμομέτρου Κελσίου ἔπρεπε νὰ εἶναι $71,11^0$, ἐνῷ αὐτὸ δεικνύει 70^0, ἄρα ἡ ἔνδειξις τοῦ θερμομέτρου Κελσίου ἦτο κατὰ $1,11^0$ C ὀλιγώτερον τῆς ὀρθῆς.

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα :

$$C = \frac{F-32^0}{1,8} = \frac{170^0-32^0}{1,8} = 76,66^0\ C.$$

Δηλαδὴ ἡ ἔνδειξις τοῦ θερμομέτρου Κελσίου ἔπρεπε νὰ εἶναι $76,66^0$, ἐνῷ αὐτὸ δεικνύει 75^0, ἄρα ἡ ἔνδειξις τοῦ θερμομέτρου Κελσίου ἦτο κατὰ $1,66^0$ C ὀλιγώτερον τῆς ὀρθῆς.

ΟΜΑΣ 13η

1. (Ἡ ἀπάντησις ὡς καὶ τὰ ἀντίστοιχα σχήματα περιλαμβάνονται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 52·4).

2. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 81·6).

β) Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 78·1, 78·2). (Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 78·1 καὶ 78·2β. Νὰ ἐπεξηγηθῇ τὸ σχῆμα 78·2β καὶ νὰ ἀναφερθῇ ἡ ρύθμισις βαλβίδων κ.λπ. 4χρόνου πετρελαιομηχανῆς (σελ. 256, Β' Τόμου).

3. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 43·2, 43·3, 43·4, 43·6).

β) Ἐφ' ὅσον τὸ ἔμβολον εὑρίσκεται εἰς τὸ Α.Ν.Σ., ὁλόκληρος ἡ δύναμις, τὴν ὁποίαν δέχεται τὸ ἔμβολον λόγω τῆς πιέσεως, μεταβιβάζεται εἰς τὸν διωστῆρα.

Ἡ δύναμις αὐτὴ (Δ) εἶναι :

$$\Delta = \mathrm{p} \cdot \mathrm{A} \quad \text{εἰς } lb,$$

ὅπου (p) ἡ πίεσις εἰς lb/in^2 (p·s·i) καὶ (A) ἡ διατομὴ τοῦ ἐμβόλου ($A = 0{,}785 \cdot d^2$) εἰς in^2.

Διὰ $p = 120\ lb/in^2$, $d = 200\ mm = \dfrac{200}{25{,}4}\ in = 7{,}87\ in$

καὶ $A = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 7{,}87^2 = 48{,}6\ in^2$,

λαμβάνομε :

$$\Delta = 120 \times 48{,}6 = 5832\ lb.$$

Ἑπομένως ἡ δύναμις, τὴν ὁποίαν δέχεται ὁ διωστήρ, εἶναι 5832 lb.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$d = 250\ mm = \frac{250}{25{,}4}\ in = 9{,}84\ in.$$

$$A = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 9{,}84 = 76\ in^2,$$

ὁπότε : $\Delta = 130 \times 76 = 9880\ lb.$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$d = 300 \text{ mm} = \frac{300}{25{,}4} \text{ in} = 11{,}8 \text{ in.}$$

$$A = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 11{,}8^2 = 109{,}8 \text{ in}^2,$$

ὁπότε : $\Delta = 110 \times 109{,}8 = 12078$ *lb.*

4. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Γ', παράγρ. 118).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 118·1α, 118·1δ)

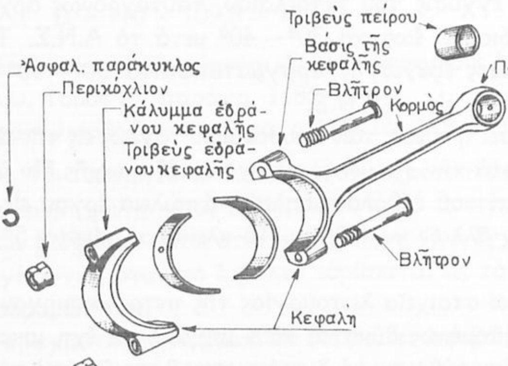
β) Κατὰ τὴν θεωρητικὴν λειτουργίαν 4χρόνου βενζινομηχανῆς ἢ πετρελαιομηχανῆς προϋποθέτομεν ὅτι τὸ ἄνοιγμα ἢ τὸ κλείσιμον τῶν βαλβίδων καὶ ἡ σπινθηροδότησις (ἢ ἡ ἔγχυσις τοῦ καυσίμου) γίνονται, ὅταν τὸ ἔμβολον εὑρίσκεται εἰς τὰ νεκρὰ σημεῖα τῶν διαδρομῶν του.
Εἰς τὴν πραγματικότητα ὅμως δὲν συμβαίνει ἀκριβῶς τοῦτο, διότι, πρέπει νὰ ρυθμίσωμε τὸ ἄνοιγμα ἢ τὸ κλείσιμον τῶν βαλβίδων ὡς καὶ τὴν σπινθηροδότησιν (ἢ ἔγχυσιν τοῦ καυσίμου), πρὶν ἢ μετὰ τὰ νεκρὰ σημεῖα, ὥστε νὰ ἐπιτύχωμεν ὅσον τὸ δυνατὸν καλυτέραν λειτουργίαν.
'Η σπινθηροδότησις καὶ ἡ ἔναυσις ἢ ἀνάφλεξις τοῦ καυσίμου εἰς τετράχρονον βενζινομηχανὴν γίνεται πρὸ τοῦ Α.Ν.Σ. ($0^0 - 40^0$) ἔτσι, ὥστε τὸ μῖγμα νὰ ἔχη καῇ σχεδὸν τελείως καὶ ὅταν τὸ ἔμβολον φθάση εἰς τὸ Α.Ν.Σ., τὰ καυσαέρια νὰ ἔχουν τὴν μεγαλυτέραν ἐκτονωτικὴν δύναμιν καὶ νὰ ὠθήσουν τὸ ἔμβολον ὅσον τὸ δυνατὸν ἰσχυρότερον πρὸς τὰ κάτω.
Τὸ ἄνοιγμα τῆς βαλβῖδος ἐξαγωγῆς πραγματοποιεῖται ἀπὸ $30^0 - 50^0$ πρὸ τοῦ Κ.Ν.Σ. ἔτσι, ὥστε τὰ καυσαέρια νὰ ἀρχίσουν νὰ ἐξέρχωνται πρὸς τὴν ἀτμόσφαιραν ἐνωρίτερον, μὲ σκοπὸν νὰ ἐλαττωθῇ ἐγκαίρως ἡ ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου ἀντίθλιψις, ὅταν τοῦτο θὰ ἀρχίση νὰ ἀνέρχεται πρὸς τὸ Α.Ν.Σ.
Τὸ κλείσιμον τῆς βαλβῖδος ἐξαγωγῆς πραγματοποιεῖται ἀπὸ $0^0 - 15^0$ μετὰ τὸ Α.Ν.Σ.
Τοῦτο γίνεται διὰ νὰ δοθῇ περισσότερος χρόνος ἐξόδου εἰς τὰ καυσαέρια καὶ νὰ καθαρισθῇ ὁ κύλινδρος τελείως ἀπὸ αὐτά, καθ' ὃν χρόνον μάλιστα θὰ ἔχη ἀρχίσει νὰ εἰσέρχεται εἰς τὸν κύλινδρον

νέον μῖγμα. Δηλαδὴ ἔχομε προπορείαν εἰς τὴν σπινθηροδότησιν (ἀβάνς), προπορείαν εἰς τὸ ἄνοιγμα τῆς βαλβῖδος ἐξαγωγῆς καὶ ἀργοπορείαν εἰς τὸ κλείσιμον αὐτῆς.
Εἰς τὴν 4χρονον πετρελαιομηχανὴν ἀπὸ $10^0 - 30^0$ πρὸ τοῦ Α.Ν.Σ. ἀρχίζει ἡ ἔγχυσις τοῦ πετρελαίου, ταυτοχρόνως ἀρχίζει ἡ καῦσις, ποὺ διαρκεῖ ἕως καὶ $30^0 - 40^0$ μετὰ τὸ Α.Ν.Σ. Τὸ ἄνοιγμα τῆς βαλβῖδος ἐξαγωγῆς πραγματοποιεῖται $30^0 - 50^0$ πρὶν τὸ ἔμβολον φθάση εἰς τὸ Κ.Ν.Σ.
Ἔτσι πίπτει ἡ πίεσις τῶν καυσαερίων ταχέως εἰς τὴν ἀτμοσφαιρικὴν καὶ κατὰ τὴν ἑπομένην φάσιν τῆς ἐξαγωγῆς δὲν ὑπάρχει ἀντίθλιψις ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου, δηλαδὴ ἀπώλεια ἔργου εἰς βάρος τοῦ ἔργου τῶν ἄλλων κυλίνδρων. Τὸ κλείσιμον γίνεται $5^0 - 40^0$ μετὰ τὸ Α.Ν.Σ.
Τὰ ἐν λόγῳ στοιχεῖα λειτουργίας τῆς πετρελαιομηχανῆς εἶναι ἐνδεικτικά, ἑπομένως δύναται κάθε μηχανὴ νὰ ἔχῃ μικροδιαφοράς, δηλαδὴ ἰδίαν ρύθμισιν μὴ διαφέρουσαν βασικῶς ἀπὸ τὴν περιγραφεῖσαν (παρίσταται εἰς τὸ σπειροειδὲς διάγραμμα, ποὺ δίδει ὁ κατασκευαστής).

5. α) Ὁ διωστὴρ χρησιμεύει διὰ νὰ μεταβιβάζῃ εἰς τὸν στρόφαλον τὴν δύναμιν, ἡ ὁποία ἀναπτύσσεται ἀπὸ τὴν καῦσιν τοῦ καυσίμου, μεταβάλλοντας τὴν παλινδρομικὴν κίνησιν τοῦ ἐμβόλου εἰς περιστροφικήν. Εἰς τοὺς ἀεροσυμπιεστὰς ἢ τὰς ἐμβολοφόρους ἀντλίας π.χ. ἔχει ἀντίστροφον σκοπόν, δηλαδὴ μετατρέπει τὴν περιστροφικὴν κίνησιν εἰς παλινδρομικήν.
Ἐπίσης μεταβιβάζει ἀπὸ τὸ σύστημα στροφάλου-σφονδύλου τὴν ἀπαιτουμένην δύναμιν διὰ τὴν συμπίεσιν τῶν ἀερίων, ὡς καὶ τὴν ἔξοδόν των ἀπὸ τὸν κύλινδρον.
Εἰς τὸν διωστῆρα διακρίνομε (σχ. 13·1) :

ι) Τὸν πόδα, ποὺ εἶναι τὸ μικρότερον ἀπὸ τὰ δύο κυλινδρικὰ ἐξογκώματα τοῦ διωστῆρος. Εἰς τὸ ἐξόγκωμα αὐτὸ σχηματίζεται τὸ ἕδρανον διὰ τὴν σύνδεσιν τοῦ διωστῆρος μὲ τὸν πεῖρον τοῦ ἐμβόλου. Συνήθως τὸ ἕδρανον αὐτὸ φέρει καὶ ἕνα ὀρειχάλκινον τριβέα (δακτύλιον) μὲ ἐπένδυσιν ἐκ λευκοῦ μετάλλου καὶ ἔτσι ἐξασφαλίζεται περισσότερον ἐλεύθερα ἡ κίνησίς του ἐπάνω εἰς τὸν πεῖρον.

Ἡ λίπανσις τοῦ τριβέως εἰς τὸν πόδα τοῦ διωστῆρος γίνεται εἴτε μὲ τὴν παροχὴν ἐλαίου ἀπὸ τὸν τριβέα τῆς κεφαλῆς μέσω σωληνίσκου, εὑρισκομένου κατὰ μῆκος τοῦ κορμοῦ τοῦ διωστῆρος, εἴτε ἀπὸ τὰς σταγόνας ἐλαίου, ποὺ συγκεντρώνονται εἰς τὸ ἐξωτερικὸν



Σχ. 13·1.

τοῦ ἐμβόλου καὶ πίπτουν εἰς τὸ διάκενον ποδὸς — ὀμφαλοῦ τοῦ ἐμβόλου.

ιι) Τὴν κεφαλήν, μὲ μεγαλυτέρας ἀπὸ τὸν πόδα διαστάσεις, ποὺ χρησιμεύει διὰ τὴν σύνδεσιν τοῦ διωστῆρος μετὰ τοῦ στροφαλοφόρου. Συνήθως ἡ κεφαλὴ χωρίζεται εἰς δύο τεμάχια, δηλαδὴ εἰς τὴν βάσιν τοῦ ἑδράνου τῆς κεφαλῆς (ἕνα σῶμα μὲ τὸν διωστῆρα) καὶ εἰς τὸ κάλυμμα τοῦ ἑδράνου τῆς κεφαλῆς (τὸ καβαλλέτο), τὸ ὁποῖον στερεώνεται εἰς τὴν βάσιν μὲ 2 ἢ 4 βλῆτρα.

Ὁ τριβεὺς τοῦ ἑδράνου τῆς κεφαλῆς χωρίζεται καὶ αὐτὸς εἰς δύο μέρη, δηλαδὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο μικροὺς ἀτσάλινους δακτυλίους (ἡμιδακτυλίους), ἐπενδεδυμένους ἐσωτερικῶς μὲ ἕνα ἀνθεκτικὸν εἰς τὰς τριβὰς μέταλλον (ἀντιτριβικόν, λευκὸν ἢ κόκκινον μέταλλον). Διὰ τὴν καλυτέραν λίπανσιν τῶν τριβέων, ὑπάρχουν εἰς τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν αὐλακώσεις, ποὺ λέγονται *αὐλακώσεις διανομῆς ἐλαίου.*

ιιι) Τὸν κορμόν, ποὺ εἶναι μία ράβδος διατομῆς σχήματος περίπου ταῦ, ἐκ χάλυβος εἰδικοῦ ὑψηλῆς ἀντοχῆς καὶ συνδέει τὴν βάσιν τοῦ ἑδράνου τῆς κεφαλῆς μὲ τὸ ἕδρανον τοῦ ποδός.

β) Γνωρίζομεν ὅτι ἡ μέση ταχύτης (υ_m) τοῦ ἐμβόλου δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$\upsilon_m = \frac{2 \cdot S \cdot n}{60} = \frac{S \cdot n}{30} \ m/sec,$$

ὅπου (S) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς m καὶ
(n) ὁ ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ min.

(βλέπε ὁμὰς 1, ἄσκησις 1η).

Ἡ ἀνωτέρω σχέσις δίδει :

$$S \cdot n = 30 \cdot \upsilon_m$$

ἢ

$$n = \frac{30 \cdot \upsilon_m}{S} \text{ στρ./min}$$

Διὰ $\upsilon_m = 5 \frac{m}{sec}$, καὶ $S = 150 \ mm = 0{,}15 \ m$ λαμβάνομεν :

$$n = \frac{30 \times 5}{0{,}15} = 1000 \text{ στρ./min} \quad (r.p.m.).$$

Ἄρα αἱ στροφαὶ ἀνὰ λεπτὸν τῆς μηχανῆς εἶναι 1000 r.p.m.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$n = \frac{30 \times 6}{0{,}18} = 1000 \ r.p.m.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$n = \frac{30 \times 5{,}5}{0{,}20} = 825 \ r.p.m.$$

ΟΜΑΣ 14η

1. (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 52·5).

2. Τὰ κύρια μέρη ἐγκαταστάσεως κεντρικῆς θερμάνσεως μὲ θερμὸν ὕδωρ περιγράφονται εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Γ, παράγρ. 144·1.
Εἰς τὸ σύστημα τῆς κεντρικῆς θερμάνσεως διὰ δύο σωληνώσεων (βλέπε σχῆμα 144·2α) ἡ κυκλοφορία τοῦ ὕδατος στηρίζεται εἰς τὸ

ὅτι τὸ θερμὸν ὕδωρ τοῦ λέβητος ὡς ἐλαφρότερον ἀνέρχεται πρὸς τὰ σώματα, ἐνῶ τὸ σχετικῶς ψυχρότερον ὕδωρ τῶν σωμάτων ταυτοχρόνως κατέρχεται πρὸς τὸν λέβητα. Ὁ τρόπος αὐτὸς λέγεται διὰ *φυσικῆς κυκλοφορίας*.

Δύναται ὅμως ἡ κυκλοφορία τοῦ ὕδατος νὰ γίνη καὶ δι' ἀντλίας κυκλοφορίας (κυκλοφορητής). Ὁ κυκλοφορητὴς ἀναρροφεῖ τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὰς ἐπιστροφὰς τῶν σωμάτων καὶ τὸ στέλλει εἰς τὸν λέβητα. Δύναται ὁ κυκλοφορητὴς νὰ ἀναρροφῆ καὶ ἀπὸ τὸν λέβητα στέλλοντας τὸ ὕδωρ πρὸς τὰ σώματα.

(Κινητήριαι Μηχαναί, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Γ', παράγρ. 44·1δ).

3. (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 13·5).

4. Ἡ ὁλικὴ θερμαινομένη ἐπιφάνεια τοῦ ἀτμολέβητος ($E_{ολ.}$) εἶναι ἄθροισμα τῆς ἐπιφανείας τῶν τριῶν κλιβάνων ($E_κ$), τῆς ἐπιφανείας τῶν αὐλῶν ($E_α$) καὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ φλογοθαλάμου ($E_φ$),

ἤτοι $$E_{ολ.} = E_κ + E_α + E_φ \,. \qquad (1)$$

Ἡ θερμαινομένη ἐπιφάνεια ἑκάστου κλιβάνου εἶναι τὸ γινόμενον τοῦ μήκους τῆς περιμέτρου (περιφερείας) τῆς βάσεως ἐπὶ τὸ ὕψος (μῆκος) τοῦ κλιβάνου,

ἤτοι : $$2 \times 3{,}14 \cdot r \cdot l = 3{,}14 \cdot d \cdot l.$$

Διὰ τοὺς τρεῖς κλιβάνους θὰ εἶναι :

$$E_κ = 3 \times 3{,}14 \cdot d_κ \cdot l_κ \quad \text{εἰς } m^2,$$

ὅταν ἡ διάμετρος τοῦ κλιβάνου ($d_κ$) εἰς m καὶ τὸ μῆκος ($l_κ$) εἰς m.

Ὁμοίως ἡ θερμαινομένη ἐπιφάνεια ἑκάστου αὐλοῦ θὰ εἶναι :

$$3{,}14 \cdot d_α \cdot l_α \,.$$

Διὰ (λ) αὐλοὺς ἡ θερμαινομένη ἐπιφάνεια θὰ εἶναι :

$$E_α = λ \cdot 3{,}14 \cdot d_α \cdot l_α \quad \text{εἰς } m^2,$$

ὅταν ἡ διάμετρος ($d_α$) τῶν αὐλῶν εἰς m καὶ τὸ μῆκος αὐτῶν ($l_α$) ἴσον μὲ ($l_κ$) εἰς m.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω ἡ σχέσις (1) γίνεται :

$$E_{ολ.} = 3 \times 3{,}14 \cdot d_κ \cdot l_κ + λ \cdot 3{,}14 \cdot d_α \cdot l_α + E_φ \quad m^2.$$

Διὰ $d_\kappa = 1$ m, $l_\kappa = 3$ m, $\lambda = 350$, $d_\alpha = 80$ mm $= 0{,}08$ m, $l_\alpha =$ $= l_\kappa = 3$ m καὶ $E_\varphi = 9$ m² λαμβάνομεν :

$$E_{o\lambda.} = 3 \times 3{,}14 \times 1 \times 3 + 350 \times 3{,}14 \times 0{,}08 \times 3 \text{ m} + 9 \text{ m}^2$$

ἢ $$E_{o\lambda.} = 28{,}26 + 263{,}76 + 9 \text{ m}^2$$

ἢ $$E_{o\lambda.} = 301 \text{ m}^2.$$

Ἄρα ἡ ὁλικὴ θερμαινομένη ἐπιφάνεια τοῦ ἀτμολέβητος εἶναι 301 m².

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα :

$$E_{o\lambda} = 3 \times 3{,}14 \times 0{,}96 \times 2{,}8 + 340 \times 3{,}14 \times 0{,}08 \times 2{,}8 + 8{,}3 \text{ m}^2$$

ἢ $$E_{o\lambda} = 25{,}32 + 239{,}14 + 8{,}3 \text{ m}^2 \cong 273 \text{ m}^2.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα :

$$E_{o\lambda} = 3 \times 3{,}14 \times 1{,}025 \times 2{,}75 + 360 \times 3{,}14 \times 0{,}08 \times 2{,}75 + 8{,}75 \text{ m}^2$$

ἢ $$E_{o\lambda} = 26{,}55 + 248{,}70 + 8{,}75 \text{ m}^2 = 284 \text{ m}^2.$$

5. Ἡ ἐνδεικτικὴ ἰσχὺς διχρόνου μηχανῆς Ντῆζελ, ἁπλῆς ἐνεργείας διὰ (z) κυλίνδρους δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$N_\varepsilon = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{33000} \cdot z \quad \text{HP}$$

ὅπου : (p_i) ἡ μέση ἐνδεικτικὴ πίεσις εἰς lb/in^2.
(S) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς ft.
(A) ἡ διατομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς in².
(n) ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν ἀνὰ min (r·p·m).
(z) ὁ ἀριθμὸς τῶν κυλίνδρων.

Ἐὰν (η_μ) εἶναι ὁ μηχανικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως, τότε ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς (N_π) θὰ εἶναι :

$$N_\pi = N_\varepsilon \cdot \eta_\mu .$$

Διὰ $p_i = 100$ lb/in^2, $S = 0{,}6$ ft, $A = 30$ in²
$n = 1200$ στρ./min καὶ $z = 4$

λαμβάνομε :

$$N_\varepsilon = \frac{100 \times 0{,}6 \times 30 \times 1200}{33000} \times 4 = 262 \quad \text{HP},$$

ἤτοι : $N_\varepsilon = 262$ HP,

ὁπότε : $N_\pi = 262 \times 0{,}75 = 197$ HP.

Ἄρα ἡ ἐνδεικτικὴ ἰσχὺς εἶναι 262 HP καὶ ἡ πραγματικὴ 197 HP.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

$$N_\varepsilon = \frac{110 \times 0{,}8 \times 35 \times 1500}{33000} \times 6 = 840 \quad HP.$$

$$N_\pi = 840 \times 0{,}89 = 745 \quad HP.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$N_\varepsilon = \frac{120 \times 1 \times 40 \times 1000}{33000} \times 8 = 1165 \quad HP.$$

$$N_\pi = 1165 \times 0{,}85 = 990 \quad HP.$$

ΟΜΑΣ 15η

1. ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Γ, παράγρ. 134·3).
(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα 134·3α, 134·3β)

2. ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 14·4).
(Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 14·4ε)

3. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, παράγρ. 65·3).

β) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, παράγρ. 5·4 καὶ 5·5).

4. α) Γνωρίζομεν ὅτι μεταξὺ βαθμῶν Φάρενάϊτ καὶ Κελσίου ὑπάρχει ἡ κάτωθι σχέσις:

$$F = 1{,}8 \cdot C + 32$$

(βλέπε ὁμὰς 12, ἄσκησις 5β).

Διὰ $C = 50^0\,C$, οἱ ἀντίστοιχοι βαθμοὶ Φαρενάϊτ θὰ εἶναι:

$$F = 1{,}8 \times 50 + 32 = 122^0\,F.$$

Ἄρα ἡ θερμοκρασία τοῦ ἐλαίου θὰ εἶναι 122^0 F.

β) 'Η ἐνδεικτικὴ ἰσχὺς τετραχρόνου μηχανῆς Ντῆζελ, ἁπλῆς ἐνεργείας, διὰ (z) κυλίνδρους δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον:

$$N_\varepsilon = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{9000} \cdot z \quad PS$$

ὅπου : (p_i) ἡ μέση ἐνδεικτικὴ πίεσις εἰς kg/cm^2.
(S) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς m.
(A) ἡ διατομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς cm^2.
(n) ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν ἀνὰ min.
(z) ὁ ἀριθμὸς τῶν κυλίνδρων.

Ἐὰν (η_μ) εἶναι ὁ μηχανικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως, τότε ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς (N_π) θὰ εἶναι :

$$N_\pi = N_\varepsilon \cdot \eta_\mu .$$

Διὰ $p_i = 8\ kg/cm^2$, $S = 0{,}20\ m$, $A = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 20^2 = 314\ cm^2$, $n = 1200\ \frac{\text{στρ.}}{min}$, $z = 8$, λαμβάνομε :

$$N_\varepsilon = \frac{8 \times 0{,}2 \times 314 \times 1200}{9000} \times 8 \quad PS$$

ἤτοι : $N_\varepsilon = 535{,}8\ PS \cong 536\ PS$,

ὁπότε : $N_\pi = 536 \times 0{,}80 = 428{,}8\ PS \simeq 429\ PS$.

Ἄρα ἡ ἐνδεικτικὴ ἰσχὺς εἶναι 536 PS καὶ ἡ πραγματικὴ 429 PS.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα :

$$N_\varepsilon = \frac{7 \times 0{,}25 \times 0{,}785 \times 20^2 \times 1500}{9000} \times 6 = 549{,}5 \quad PS$$

καὶ $N_\pi = 549{,}5 \times 0{,}75 = 412\ PS$.

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα :

$$N_\varepsilon = \frac{6 \times 0{,}30 \times 0{,}785 \times 25^2 \times 2800}{9000} \times 4 = 1099 \quad PS$$

καὶ $N_\pi = 1099 \times 0{,}88 = 967\ PS$.

5. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 13.1).
(Νὰ κατασκευασθῆ τὸ σχῆμα 13·1α)

β) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 86·3).

ΟΜΑΣ 16η

1. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 14·8).

β) Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν ἀτμολεβήτων πρέπει νὰ ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν τὰ ἑξῆς:

Ἐκ τοῦ συνόλου τῶν ἀπαιτήσεων τῶν καταναλώσεων εἰς ἀτμὸν ὑπολογίζεται (ἀναλόγως ἐὰν τὸ κύκλωμα εἶναι κλειστὸν ἢ ἀνοικτὸν) ἡ ὡριαία ἀτμοπαραγωγικὴ ἱκανότης τοῦ λέβητος.

Ἐκτὸς ταύτης πρέπει νὰ ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν καὶ ἕτερα δεδομένα ὡς π.χ. ἡ ποιότης τοῦ ἀτμοῦ (δηλ. πίεσις καὶ θερμοκρασία), τὸ εἶδος τοῦ καυσίμου, τὸ εἶδος τοῦ ἑλκυσμοῦ κ.ἄ.

Γενικῶς, σκοπὸς τοῦ ὑπολογισμοῦ τῶν λεβήτων εἶναι νὰ καθορισθοῦν τὰ βασικὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ λέβητος, δηλαδὴ ὁ τύπος καὶ ἡ διάταξις αὐτοῦ, ἡ θερμαινομένη ἐπιφάνεια, ὁ ὄγκος θαλάμου καύσεως, ὁ ὄγκος τοῦ ἀτμοθαλάμου (ἐὰν ἔχῃ), ὁ τύπος τοῦ καυστῆρος κ.ο.κ. Ἐν συνεχείᾳ καθορίζονται αἱ διαστάσεις ἑκάστου τμήματος καὶ γίνεται ὑπολογισμὸς εἰς ἀντοχήν.

Κατὰ τὴν παραγγελίαν κατασκευῆς ἢ ἀγορᾶς λέβητος δέον ὅπως λαμβάνωνται ὑπ' ὄψιν καὶ αἱ τοπικαὶ συνθῆκαι — διαστάσεις χώρου λεβητοστασίου καὶ καπνοδόχου.

(Κινητήριαι Μηχαναί, Ἰδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 11·3, 11·4, 11·5 καὶ 25).

2. Λαμβάνομε κοινὴν διαδρομὴν ἐμβόλου $S = 48 \text{ in} = 4 \text{ ft}$. Ἡ ἐνδεικτικὴ ἰσχὺς ἑκάστου κυλίνδρου δίδεται ἀπὸ τὸν τύπον:

$$N_\varepsilon = \frac{2 \cdot p_i \cdot F \cdot S \cdot n}{33000} \quad \text{εἰς ἵππους} \quad (\text{HP})$$

ὅπου: (p_i) ἡ μέση ἐνδεικτικὴ πίεσις εἰς lb/in^2.
(F) ἡ διατομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς in^2.
(S) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς ft.
(n) ὁ ἀριθμὸς τῶν στροφῶν ἀνὰ min.

Ὑψηλὴ πίεσις:

Διὰ $p_i = 110 \ lb/\text{in}^2$, $F = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 30^2 = 706 \text{ in}^2$,

$S = 48 \text{ in} = 4 \text{ ft}$ καὶ $n = 162 \dfrac{\text{στρ.}}{\text{min}}$ λαμβάνομεν:

$$N_\varepsilon = \frac{2 \times 110 \times 706 \times 4 \times 162}{33000}\ \text{HP}$$

ἢ $N_\varepsilon = 3050\ \text{HP}.$

Μέση πίεσις :

Διά $p_i = 35\ lb/in^2$, $F = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 49^2 = 1880\ in^2$,

$S = 48\ in = 4\ ft$ καὶ $n = 162 \frac{\text{στρ.}}{\text{min}}$ λαμβάνομεν :

$$N_\varepsilon = \frac{2 \times 35 \times 1880 \times 4 \times 162}{33000}\ \text{HP}$$

ἢ $N_\varepsilon = 2584\ \text{HP}.$

Χαμηλὴ πίεσις :

Διά $p_i = 7{,}5\ lb/in^2$, $F = 0{,}785 \cdot d^2 = 0{,}785 \times 80^2 = 5024\ in^2$,

$S = 48\ in = 4\ ft$ καὶ $n = 162 \frac{\text{στρ.}}{\text{min}}$ λαμβάνομεν :

$$N_\varepsilon = \frac{2 \times 7{,}5 \times 5024 \times 4 \times 162}{33000}\ \text{HP}$$

ἢ $N_\varepsilon = 1480\ \text{HP}.$

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα:

Ὑψηλὴ πίεσις :

$$N_\varepsilon = \frac{2 \times 120 \times 0{,}785 \times 32^2 \times 4 \times 170}{33000} = 3975\ \text{HP}.$$

Μέση πίεσις :

$$N_\varepsilon = \frac{2 \times 40 \times 0{,}785 \times 50^2 \times 4 \times 170}{33000} = 3235\ \text{HP}.$$

Χαμηλὴ πίεσις :

$$N_\varepsilon = \frac{2 \times 8 \times 0{,}785 \times 82^2 \times 4 \times 170}{33000} = 1024\ \text{HP}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

Ὑψηλὴ πίεσις :

$$N_\varepsilon = \frac{2 \times 130 \times 0{,}785 \times 36^2 \times 4 \times 180}{33000} = 5771\ \text{HP}.$$

Μέση πίεσις :

$$N_\varepsilon = \frac{2 \times 45 \times 0{,}785 \times 54^2 \times 4 \times 180}{33000} = 4494 \text{ HP}.$$

Χαμηλὴ πίεσις :

$$N_\varepsilon = \frac{2 \times 9 \times 0{,}785 \times 85^2 \times 4 \times 180}{33000} = 2227 \text{ HP}.$$

3. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 17·4).

(Νὰ κατασκευασθῇ τὸ σχῆμα 17·4β)

β) Γνωρίζομεν ὅτι ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς μιᾶς μηχανῆς εἶναι :

$$N_\pi = M_\sigma \cdot \omega \text{ εἰς kgm/sec,} \qquad (1)$$

ὅπου : (M_σ) ἡ ροπὴ στρέψεως τοῦ ἄξονος εἰς kgm καὶ

(ω) ἡ γωνιακὴ ταχύτης εἰς rad/sec (ἀκτίνια ἀνὰ sec).

'Η γωνιακὴ ταχύτης (ω) δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \text{ rad/sec,}$$

ὅπου : (n) εἰς στροφὰς ἀνὰ min.

'Η σχέσις (1) γίνεται :

$$N_\pi = M_\sigma \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \text{ kgm/sec,}$$

ἢ

$$N_\pi = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot M_\sigma}{60 \times 75} \text{ PS}$$

ἢ

$$N_\pi = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot M_\sigma}{4500} \text{ PS ἢ } N_\pi = \frac{n \cdot M_\sigma}{716{,}2} \text{ PS.}$$

(Κινητήριαι Μηχαναί, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 65·3).

Διὰ $M_\sigma = 4500$ kgm καὶ $n = 200 \dfrac{\text{στρ.}}{\text{min}}$ λαμβάνομεν :

$$N_\pi = \frac{200 \times 4500}{716{,}2} = 1257 \text{ PS.}$$

'Επομένως ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς τοῦ ἀτμοστροβίλου εἶναι 1257 PS

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα :

$$N_\pi = \frac{180 \times 4800}{716{,}2} = 1206 \quad \text{PS.}$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα :

$$N_\pi = \frac{220 \times 5000}{716{,}2} = 1536 \quad \text{PS.}$$

4. Λαμβάνομε μέσην ἐνδεικτικὴν πίεσιν $p_i = 7$ at. Ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς 4χρόνου μηχανῆς ἁπλῆς ἐνεργείας δι' ἕνα κύλινδρον δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$N_\pi = \frac{p_i \cdot S \cdot A \cdot n}{9000} \cdot \eta_\mu \quad \text{PS,} \tag{1}$$

ὅπου : (p_i) ἡ ἐνδεικτικὴ πίεσις εἰς kg/cm^2.
(S) ἡ διαδρομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς m.
(A) ἡ διατομὴ τοῦ ἐμβόλου εἰς cm^2.
(n) ὁ ἀριθμὸς στροφῶν ἀνὰ min.
(η_μ) ὁ μηχανικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως.

Ἡ εἰδικὴ κατανάλωσις καυσίμου δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$b_e = \frac{632 \times 1000}{\eta_\pi \cdot H} \quad \text{εἰς gr/ὡριαῖον ἵππον,}$$

ὅπου (H) ἡ θερμαντικὴ ἱκανότης εἰς kcal/kg, καὶ (η_π) ὁ πραγματικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως.

Ἐὰν (η_θ) ὁ θερμικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως καὶ (η_μ) ὁ μηχανικὸς βαθμὸς ἀποδόσεως, θὰ ἔχωμεν :

$$\eta_\pi = \eta_\theta \cdot \eta_\mu ,$$

ὁπότε :

$$b_e = \frac{632 \times 1000}{\eta_\theta \cdot \eta_\mu \cdot H} . \tag{2}$$

Ἡ συνολικὴ ὡριαία κατανάλωσις (b_h) τῆς μηχανῆς εἰς καύσιμον (gr), εἶναι τὸ γινόμενον τῆς πραγματικῆς ἱπποδυνάμεως (N_π) ἐπὶ τὴν εἰδικὴν κατανάλωσιν (b_e), ἤτοι :

$$b_h = b_e \cdot N_\pi \qquad \text{εἰς γραμμάρια (gr)}$$

ἢ

$$b_h = \frac{b_e \cdot N_\pi}{1000} = \frac{632 \times 1000}{\eta_\theta \cdot \eta_\mu \cdot H \cdot 1000} \cdot N_\pi \quad \text{εἰς kg}$$

ἢ

$$b_h = \frac{632 \cdot N_\pi}{\eta_\theta \cdot \eta_\mu \cdot H} \quad \text{εἰς kg.}$$

Διά $p_i = 7\ \text{kg/cm}^2$, $S = 130\ \text{mm} = 0{,}13\ \text{m}$, $A = 0{,}785 \cdot d^2 =$

$$= 0{,}785 \times 12^2 = 113\ \text{cm}^2, \quad n = 700\ \frac{\text{στρ.}}{\text{min}},$$

$$N_\pi = \frac{7 \times 0{,}13 \times 113 \times 700}{9000} \times 0{,}75\ \text{PS}$$

ἢ $$N_\pi = 5{,}99\ \text{PS} \cong 6\ \text{PS},$$

ὁπότε : $$b_h = \frac{632 \times N_\pi}{\eta_\theta \cdot \eta_\mu \cdot H} = \frac{632 \times 6}{0{,}2 \times 0{,}75 \times 11300}$$

ἢ $$b_h = 2{,}24\ \text{kg}.$$

Ἄρα ἡ πραγματικὴ ἰσχὺς εἶναι 6 PS καὶ ἡ ὡριαία κατανάλωσις βενζίνης 2,24 kg.

Διὰ τὰ ἐντὸς παρενθέσεως δεδομένα :

$$N_\pi = \frac{7 \times 0{,}2 \times 0{,}785 \times 15^2 \times 800}{9000} \times 0{,}80 \cong 17{,}6\ \text{PS}$$

ὁπότε :

$$b_h = \frac{632 \times 17{,}6}{0{,}2 \times 0{,}80 \times 10500} = 6{,}62\ \text{kg}.$$

Διὰ τὰ ἐντὸς ἀγκύλης δεδομένα:

$$N_\pi = \frac{7 \times 0{,}25 \times 0{,}785 \times 18^2 \times 1000}{9000} \times 0{,}85 = 42\ \text{PS}$$

ὁπότε :

$$b_h = \frac{632 \times 42}{0{,}2 \times 0{,}85 \times 11000} = 14{,}2\ \text{kg}.$$

5. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 80).

β) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', παράγρ. 4·9 καὶ 5·1δ).

Ο Μ Α Σ 17η

1. α) 'Ο ἔλεγχος τῆς συμπιέσεως, ὥστε ἡ μηχανὴ νὰ ἔχη τὴν ὑπὸ τοῦ κατασκευαστοῦ προβλεπομένην συμπίεσιν, εἶναι ἀπαραίτητος διὰ τὴν ὁμαλήν, οἰκονομικὴν καὶ ἀποδοτικὴν λειτουργίαν αὐτῆς.

Ἡ μέτρησις τῆς συμπιέσεως γίνεται μὲ τὴν βοήθειαν ἠλεγμένου μετρητοῦ πιέσεως (πιεσόμετρον) ὑπὸ θερμοκρασίαν λειτουργίας τῆς μηχανῆς καὶ ὑπὸ κανονικὴν τάσιν καὶ πυκνότητα τοῦ συσσωρευτοῦ.

Κατ' ἀρχὴν ἀφαιροῦμεν ὅλους τοὺς σπινθηριστὰς (μπουζὶ) καὶ τοποθετοῦμεν εἰς τὴν θέσιν τοῦ σπινθηριστοῦ τοῦ πρώτου κυλίνδρου τὸν μετρητὴν πιέσεως.

Ἐν συνεχείᾳ προκαλοῦμε περιστροφὴν τῆς μηχανῆς μὲ τὴν μίζαν, ἀφίνομε τὴν πεταλούδα τοῦ μίγματος ἀνοικτὴν (πατημένο ὅλο τὸ γκάζι), καὶ παρατηροῦμε τὴν μεγαλυτέραν ἔνδειξιν τοῦ ὀργάνου. Ὅταν δοθοῦν 5 – 8 στροφαὶ δι' ἕκαστον κύλινδρον, κρίνονται ἀρκεταί. Σημειώνομε τέλος τὴν ἔνδειξιν τοῦ μετρητοῦ πιέσεως.

Καθ' ὅμοιον τρόπον ἐργαζόμεθα διὰ τοὺς ἄλλους κυλίνδρους καὶ ἐντοπίζομε ποῦ ὑπάρχει χαμηλὴ συμπίεσις.

Δι' εἰδικοῦ ὀργάνου μετρεῖται ἡ στεγανότης τῶν κυλίνδρων. Ἀπώλεια μεγαλυτέρα ἀπὸ 25 % δὲν εἶναι ἐπιτρεπτή.

Ἡ διαφορὰ πιέσεων μεταξὺ τῆς κανονικῆς καὶ τῆς προκυπτούσης ἀπὸ τὸν ἔλεγχον δὲν πρέπει νὰ ἔχῃ μεγάλην τιμὴν (τὸ πολὺ 20 lb/in^2). Αἱ πιέσεις μεταξὺ κυλίνδρων δὲν πρέπει νὰ διαφέρουν περισσότερον τῶν 10 $\frac{lb}{in^2}$.

Ἕνας πεπειραμένος τεχνίτης δύναται, στρέφοντας τὴν μανιβέλλα καὶ θέτοντας τὸ δάκτυλόν του διαδοχικῶς εἰς τὴν θέσιν κάθε ἀφαιρεθέντος σπινθηριστοῦ, νὰ διαπιστώσῃ ποῖος κύλινδρος δὲν ἔχει κανονικὴν συμπίεσιν.

Ὅταν τὰ ἐλατήρια δὲν καλύπτουν πλήρως τὸ διάκενον μεταξὺ ἐμβόλου-κυλίνδρου, εἰσέρχονται εἰς τὸν χῶρον καύσεως ἔλαια, τὰ ὁποῖα καίονται, καὶ ἔτσι ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν ἐξάτμισιν πολὺ μπλὲ καπνός.

Ὡσαύτως εἰσρέουν καυσαέρια ἐντὸς τοῦ ἐλαίου μὲ ἀποτέλεσμα ὑπερθέρμανσιν καὶ σύντομον καταστροφὴν τοῦ ἐλαίου (καίεται, τάπα ἐλαίου - ἀναθυμιάσεις).

Ὅταν αἱ βαλβῖδες εἰσαγωγῆς δὲν κλείουν καλῶς, παρουσιάζεται ἕνα φύσημα εἰς τὸν ἀναμίκτην (καρμπυρατέρ).

Ὅταν αἱ βαλβῖδες ἐξαγωγῆς δὲν κλείουν καλῶς, θὰ ἐξέρχεται ἀπὸ τὴν ἐξάτμισιν ἄκαυστον μῖγμα, καὶ παρουσιάζεται ἕνα φύσημα εἰς τὴν ἐξάτμισιν.

β) Τὰ στελέχη (οἱ κορμοὶ) τῶν βαλβίδων διαστέλλονται (ἐπιμηκύνονται) ἀπὸ τὴν θερμότητα, τὴν ὁποίαν δέχονται κατὰ τὴν διάρκειαν λειτουργίας τῆς μηχανῆς. Ἐὰν τὴν ἐπιμήκυνσιν τῶν στελεχῶν τῶν βαλβίδων δὲν τὴν ἐξουδετερώσωμε, θὰ παραμένουν αἱ βαλβῖδες ἀνοικταὶ καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ κύκλου λειτουργίας, μὲ ἀποτέλεσμα ἡ μηχανὴ νὰ μὴ ἐργάζεται κανονικά.

Διὰ τοῦτο δίδεται, ἐκ κατασκευῆς, διὰ κάθε τύπον μηχανῆς ἕνα ὡρισμένον καὶ κατάλληλον διάκενον εἰς τὰς βαλβῖδας.

Τὸ διάκενον ποὺ δίδομε εἰς τὸ ὠστήριον τῆς βαλβῖδος ἐξαγωγῆς εἶναι συνήθως μεγαλύτερον ἀπὸ τὸ διάκενον τῆς βαλβῖδος εἰσαγωγῆς.

Αὐτὸ γίνεται, διότι ἡ βαλβὶς ἐξαγωγῆς δέχεται μεγαλύτερον ποσὸν θερμότητος κατὰ τὴν ἔξοδον τῶν καυσαερίων καὶ ἑπομένως διαστέλλεται περισσότερον.

Ὅταν δὲν ὑπάρχη διάκενον, αἱ βαλβῖδες δὲν κλείουν καὶ τὰ ἀέρια τῆς καύσεως διερχόμενα διὰ τοῦ ἀνοίγματος μὲ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ μεγάλην ταχύτητα προξενοῦν καῦσιν τῶν ἑδρῶν κ.λπ. Ὅταν πάλιν τὸ διάκενον εἶναι πολὺ μεγάλο, ἡ μηχανὴ δὲν ἐργάζεται κανονικῶς, διότι αἱ βαλβῖδες καθυστεροῦν νὰ ἀνοίξουν.

Τὸ διάκενον δίδεται εἰς τὰς πλευρικὰς βαλβῖδας μεταξὺ ὠστηρίου καὶ κορμοῦ, ἐνῶ εἰς τὰς ἀνεστραμμένας βαλβῖδας μεταξὺ τοῦ μοχλοῦ (κοκκοράκι) καὶ τοῦ κορμοῦ τῆς βαλβῖδος.

Ὅταν ἡ βαλβὶς φθαρῆ (λόγω ἐργασίας ἢ ἀπὸ τριβὴν) ἢ ὅταν γίνεται ἀντικατάστασις βαλβῖδος δι' ἄλλης, τὸ διάκενον πρέπει νὰ ἐλεγχθῆ.

Ἡ καλὴ ἢ μὴ λειτουργία τῶν βαλβίδων δύναται νὰ διαπιστωθῆ ἐὰν γίνη ἔλεγχος τῆς συμπιέσεως κάθε κυλίνδρου δι' εἰδικῶν συσκευῶν. Προχείρως δύναται νὰ διαπιστωθῆ ἐάν, ἀφοῦ διακόψωμε τὴν εἰσαγωγὴν καυσίμου καὶ στρέψωμε τὸν κινητῆρα διὰ τῆς χειρός, αἰσθανθῶμε κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς συμπιέσεως μίαν ἀντίστασιν ἐλαστικήν.

Διὰ νὰ γίνη ἡ ρύθμισις τῶν διακένων αἱ βαλβῖδες πρέπει νὰ εἶναι τελείως κλεισταί. Τὸ ὠστήριον, ὅταν δίδωμε τὸ διάκενον, πρέπει νὰ κάθεται εἰς τὴν βάσιν (πτέρνα) τοῦ ἀντιστοίχου του ἐκκέντρου. Ἔτσι, προκειμένου νὰ ρυθμίσωμε τὰ διάκενα τῶν βαλβίδων ἑνὸς κυλίνδρου, πρέπει νὰ φέρωμε τὸ ἔμβολον αὐτοῦ εἰς τὸ Α.Ν.Σ. καὶ εἰς τὸ τέλος τῆς συμπιέσεως. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται ἂν φέρωμε τὰς βαλβῖδας τοῦ ἀντιστοίχου κυλίνδρου (μὲ τὸν ὁποῖον ἀποτελοῦν ζεῦγος) εἰς ἰσοζυγισμὸν (παλαντσάρισμα).

Τὸ διάκενον τῶν βαλβίδων μετρεῖται μὲ εἰδικὰ παχυμετρικὰ μεταλλικὰ φύλλα (φίλλερ).

(Νὰ κατασκευασθοῦν τὰ σχήματα τῶν Κινητηρίων Μηχανῶν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, 81 - 76).

2. α) Διὰ τοῦ χρονισμοῦ ἐπιτυγχάνομε τὴν τοποθέτησιν-ρύθμισιν τοῦ διανομέως (ντιστριμπιτέρ), ὥστε ὁ σπινθὴρ νὰ δίδεται τὴν κατάλληλον στιγμὴν διὰ κάθε κύλινδρον, σύμφωνα μὲ τὴν σειρὰν ἀναφλέξεως τοῦ κινητῆρος. Ἔτσι ἡ ἀπόδοσις τῆς μηχανῆς θὰ εἶναι ἡ μεγίστη δυνατή.

Ἐὰν ἔχωμεν ἀφαιρέσει τὸν διανομέα, θὰ πρέπει μετὰ τὴν ἐπανατοποθέτησίν του καὶ ἀφοῦ προηγηθῇ ἔλεγχος λειτουργίας αὐτοῦ εἰς τὸ ἠλεκτροτεχνεῖον, δηλαδὴ ρύθμισις διακένου πλατινῶν (γωνία ἐπαφῆς – Dwell angle – μὲ καθοδικὸν παλμογράφον), ἔλεγχος κανονικῆς διαδοχικῆς σειρᾶς σπινθήρων κ.λπ., νὰ ἐργασθῶμεν ὡς ἑξῆς:

Φέρομε τὸ ἔμβολον τοῦ πρώτου κυλίνδρου εἰς τὸ Α.Ν.Σ. (συμπίεσις, βαλβῖδες κλεισταὶ) καὶ ἐμπλέκομε τὸν διανομέα.

Ἡ διαπίστωσις τῶν ἀνωτέρω δύναται νὰ γίνῃ εἴτε διότι αἱ βαλβῖδες τοῦ ἀντιστοίχου τοῦ κυλίνδρου εἶναι εἰς τὸ παλαντσάρισμα, εἴτε ἐπειδὴ συμπίπτουν τὰ ἐκ κατασκευῆς τῆς μηχανῆς ὑπάρχοντα ἐνδεικτικὰ σημεῖα τοῦ σφονδύλου ἢ τῆς τροχαλίας τοῦ καθρέπτου μετὰ τοῦ δείκτου (βέλος) τῆς μηχανῆς.

Παρεμβάλλομεν εἰς τὸ κύκλωμα χαμηλῆς τάσεως τοῦ διανομέως ἕνα λαμπτῆρα δοκιμῆς, ἀνοίγομε τὸν διακόπτην ἀναφλέξεως καὶ μετακινοῦμε τὸν διανομέα (ἀντιθέτως πρὸς τὴν φοράν, ποὺ ἔχει τὸ ράουλο), ἕως ὅτου ἀνάψῃ ὁ λαμπτήρ. Ἐν συνεχείᾳ μετακινοῦμε πάλιν βραδέως τὸν διανομέα (ἀντιθέτως πρὸς τὴν φοράν, ποὺ ἔχει τὸ ράουλο), μέχρις ὅτου σβήση ὁ λαμπτήρ. Ἔτσι αἱ πλατῖνες συναντοῦν τὴν μίαν γωνίαν τοῦ στελέχους τοῦ διανομέως (κονδυλοφόρου) καὶ ἀρχίζουν νὰ ἀνοίγουν.

Τότε στερεώνομε τὴν πλάκα τοῦ διανομέως, τοποθετοῦμε τὸν περιστρεφόμενον βραχίονα (ραουλάκι) εἰς τὴν θέσιν του.

Αὐτὴ εἶναι ἡ θέσις, ποὺ θὰ δοθῆ ὁ σπινθήρ.

'Εν συνεχεία τοποθετοῦμε τὸ κάλυμμα τοῦ διανομέως προσέχοντες τὴν ἐπαφήν, εἰς τὴν ὁποίαν συμπίπτει, νὰ δώση ρεῦμα τὸ ράουλο. 'Εκεῖ θέτομε τὸ καλώδιον καὶ τὸ συνδέομε μὲ τὸ καλώδιον ὑψηλῆς τάσεως τοῦ πρώτου κυλίνδρου.

Τέλος, ἀφοῦ ἀφαιρέσωμε τὴν ἐνδεικτικὴν λυχνίαν, συνδέομε κατὰ τὴν σειρὰν ποὺ περιστρέφεται τὸ ράουλο, τὰ ὑπόλοιπα καλώδια μὲ σειρὰν τὴν σειρὰν ἀναφλέξεως τοῦ κινητῆρος, ἡ ὁποία διὰ 4χρονον 4κύλινδρον κινητῆρα εἶναι 1, 3, 4, 2 ἢ 1, 3, 2, 4.

β) Τὸ ἔμβολον περιφερειακῶς φέρει ἐσοχὰς (λούκια) διὰ τὴν ἐντὸς αὐτῶν τοποθέτησιν : α) ἐλατηρίων (ἢ δακτυλίων) στεγανότητος ἢ συμπιέσεως πρὸς ἐξασφάλισιν τῆς στεγανότητος μεταξὺ ἐμβόλου-κυλίνδρου καὶ β) ἐλατηρίων ἐλαίου (ἢ λιπάνσεως) πρὸς καθαρισμὸν τῶν ἐσωτερικῶν ἐπιφανειῶν τῶν κυλίνδρων ἀπὸ τὸ ἔλαιον τῆς λιπάνσεως.

Τὸ ἐλατήριον τοποθετημένον ἐπὶ τοῦ ἐμβόλου πρέπει νὰ ἔχη ἕνα διάκενον (εἰς τὰ ἄκρα του) κατὰ τὴν περιφέρειαν αὐτοῦ καὶ ἕνα διάκενον καθ' ὕψος τοῦ ἐλατηρίου.

Τὸ κατὰ τὴν περιφέρειαν διάκενον (μεταξὺ τῶν δύο ἄκρων τοῦ ἐλατηρίου) πρέπει νὰ εἶναι τόσον, ὥστε κατὰ τὴν διαστολὴν τοῦ ἐλατηρίου, λόγω ὑπερθερμάνσεως αὐτοῦ, νὰ ἐπιτυγχάνεται μία ἐλαφρὰ ἐπαφὴ τῶν δύο ἄκρων ἢ νὰ παραμένη ἔστω μικρὰ ἐλευθερία. Διαφορετικὰ ἐκ τῆς συμπιέσεως προκαλεῖται κόλλημα τοῦ ἐλατηρίου.

Μεγαλύτερον διάκενον δημιουργεῖ κατὰ τὴν λειτουργίαν τὴν δυνατότητα διαφυγῆς διὰ τοῦ διακένου μεγαλυτέρας ποσότητος καυσαερίων. Τὸ διάκενον τῶν ἐλατηρίων ἀφήνεται κατά τι μεγαλύτερον εἰς τὰ ἐπάνω ἐλατήρια, λόγω μεγαλυτέρας ὑπερθερμάνσεως ὡς καὶ εἰς τὰ ἐλατήρια τῶν διχρόνων μηχανῶν ἔναντι τῶν τετραχρόνων.

Πρὸς ἀποφυγὴν δημιουργίας διόδου διαφυγῆς τῶν καυσαερίων τὰ διάκενα πρέπει νὰ μετατίθενται ἀλληλοδιαδόχως ἐπὶ τῆς περιφερείας. Ἐπειδὴ δὲ πάντοτε ὑφίσταται ἡ δυνατότης τῆς περιστροφῆς τῶν δακτυλίων ἐντὸς τῶν αὐλάκων (ἐσοχῶν), μὲ κίνδυνον νὰ διαταχθοῦν τὰ διάκενα κατὰ μῆκος μιᾶς γενετείρας τοῦ κυλίνδρου, δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν πεῖροι στερεώσεως τῶν ἐλατηρίων (δακτυλίων) εἰς μονίμους κατὰ περιφέρειαν θέσεις. Οἱ πεῖροι αὐτοὶ χρησιμοποιοῦνται ὁπωσδήποτε εἰς τὰς διχρόνους μηχανάς, μετὰ θυρίδων. Τὸ καθ' ὕψος διάκενον τοῦ ἐλατηρίου εἶναι ἀπαραίτητον διὰ τὴν κατὰ τὴν ἔννοιαν ταύτην διαστολήν, ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν λίπανσιν τῶν ὁριζοντίων ἐπιφανειῶν διὰ τῆς διεισδύσεως λιπαντελαίου μεταξὺ αὐτῶν καὶ τῶν αὐλακώσεων τοῦ ἐμβόλου.

Εἰς τὰ ἐλατήρια λιπάνσεως, διὰ νὰ μὴ φθάση τὸ ἔλαιον μέχρι τὸν θάλαμον καύσεως, δίδεται τοιαύτη μορφὴ π.χ. αἰχμηρὰ ἀκμὴ εἰς τὸ κάτω ἄκρον καὶ κωνικὴ διαμόρφωσις τοῦ ἄνω τμήματος, ὥστε μεταξὺ δακτυλίου καὶ χιτωνίου νὰ σχηματίζεται σφηνοειδὲς διάκενον. Ἐντὸς τοῦ διακένου αὐτοῦ συγκεντροῦται τὸ ἀποξεόμενον λιπαντικὸν καὶ εἰς δεδομένην στιγμὴν ὑπερνικᾶται ἡ ἔντασις τοῦ ἐλατηρίου καὶ ρέει τὸ ἔλαιον πρὸς τὸν στροφαλοθάλαμον. Τὰ ἐλατήρια κατασκευάζονται ἀπὸ χυτοσίδηρον συνήθως ἀρίστης ποιότητος.

γ) Ὁ σφόνδυλος εἶναι ἕνας βαρὺς μεταλλικὸς δίσκος, ὁ ὁποῖος στερεώνεται εἰς τὸ ὀπίσθιον ἄκρον τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος, καθέτως πρὸς αὐτόν.

Ὁ σφόνδυλος καθὼς κινεῖται μὲ τὸν στροφαλοφόρον ἄξονα, ἀποταμιεύει ἐνέργειαν κατὰ τὸν ἐνεργὸν χρόνον λειτουργίας τῆς μηχανῆς καὶ τὴν ἀποδίδει κατὰ τοὺς νεκροὺς χρόνους λειτουργίας τῆς μηχανῆς, κατὰ τοὺς ὁποίους δὲν παράγεται ἐνέργεια (ἔργον).

Δηλαδὴ λόγω τῆς ἀδρανείας του ὁ σφόνδυλος μετὰ τὸν ἐνεργὸν χρόνον, συνεχίζει τὴν κίνησίν του καὶ παρασύρει εἰς περιστροφικὴν κίνησιν τὸν στροφαλοφόρον ἄξονα. Συμπληρώνεται ἔτσι ὁ κύκλος λειτουργίας τοῦ κινητῆρος μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ὁμαλὴν (ὁμοιόμορφον) κίνησιν.

Τὸ βάρος τοῦ σφονδύλου, ὁ ὁποῖος κατασκευάζεται ἀπὸ χυτοσίδηρον ἢ χυτοχάλυβα, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν κυλίνδρων. Ὅσους περισσοτέρους κυλίνδρους ἔχει ἡ μηχανή, τόσον ἐλαφρύτερος εἶναι ὁ σφόνδυλος αὐτῆς.

Ὁ σφόνδυλος ἐπίσης βοηθεῖ εἰς τὴν ἀρχικὴν ἐκκίνησιν τῆς μηχανῆς δι' ἐμπλοκῆς τῆς ὀδοντωτῆς στεφάνης, τὴν ὁποίαν φέρει περιφερειακῶς μετὰ τοῦ ὀδοντώματος τοῦ ἐκκινητοῦ (μίζας).

Ἐπὶ τοῦ σφονδύλου προσαρμόζεται καὶ ὁ συμπλέκτης τοῦ κινητῆρος, μετὰ τοῦ συστήματος μεταδόσεως τῆς κινήσεως.

3. α) Ἡ κεφαλὴ (καπάκι) τῆς μηχανῆς καλύπτει στεγανὰ τοὺς χώρους τῶν κυλίνδρων, στερεοῦται ἐπὶ τοῦ κορμοῦ μὲ φυτευτοὺς κοχλίας (τοὺς ὁποίους συνήθως φέρει ὁ κορμός), ἀφοῦ ἐνδιαμέσως τοποθετηθῆ μία φλάντζα (παρέμβασμα), διὰ νὰ εἶναι στεγανὴ ἡ σύνδεσις.

Ἐπειδὴ ἡ κεφαλὴ ὑφίσταται μεγάλας πιέσεις καὶ ὑψηλὰς θερμοκρασίας πρέπει νὰ στερεώνεται καλῶς ἐπὶ τοῦ κορμοῦ (μπλὸκ) τῆς μηχανῆς καὶ νὰ ψύχεται ἱκανοποιητικῶς.

Ἡ κεφαλὴ φέρει ὀπὰς διὰ τὴν κοχλίωσιν τῶν σπινθηριστῶν καὶ ἀνεστραμμένας βαλβῖδας, ἐφ' ὅσον ὁ κινητὴρ ἔχει τοιαύτας.

Διὰ νὰ ἀποσυναρμολογηθῆ ἡ κεφαλὴ πρέπει νὰ εἶναι ἡ μηχανὴ κρύα διὰ νὰ μὴ παρουσιασθῆ στρέβλωσις, δηλαδὴ πετσικάρισμα. Κατόπιν ἀπογυμνώνεται ἡ κεφαλὴ ἀπὸ τὰ ἐπ' αὐτῆς καλώδια κ.λπ. ἐξαρτήματα καὶ κενοῦται ἡ μηχανὴ ἀπὸ τὸ ὕδωρ, ἂν εἶναι ὑδρόψυκτος.

Ἐν συνεχεία ἄρχεται ἡ βαθμιαία χαλάρωσις (ξεβίδωμα) τῶν κοχλιῶν μὲ εἰδικὸν κλειδὶ καὶ καθ' ὡρισμένην σειράν, ἡ ὁποία δίδεται ἀπὸ τὸν κατασκευαστὴν (ἀπὸ τὰ ἄκρα τῆς κεφαλῆς πρὸς τὸ κέντρον καὶ χιαστί).

Κατὰ τὴν ἀποσύνδεσιν πρέπει νὰ λαμβάνωνται ἅπαντα τὰ ἀπαραίτητα μέτρα διὰ τὴν συγκέντρωσιν, φύλαξιν καὶ καθαρισμὸν ὅλων τῶν ἐξαρτημάτων τῆς μηχανῆς, ὡς καὶ διὰ τὸν χαρακτηρι-

σμὸν-διαχωρισμὸν τούτων ἀναλόγως τῆς θέσεώς των καὶ τοῦ κυλίνδρου, εἰς τὸν ὁποῖον ἀντιστοιχοῦν.
Ἡ συναρμολόγησις γίνεται πάλιν μὲ κρύα μηχανή, ἀφοῦ ἐκκαθαρισθῆ κυρίως ἡ κοινὴ ἐπιφάνεια κορμοῦ-κεφαλῆς, ὥστε νὰ εἶναι ἐπίπεδος καὶ ἐπανατοποθετηθῆ ἡ παλαιὰ φλάντζα (ποὺ εἶναι ἀπὸ ἀμίαντο ἐντὸς φύλλων χαλκοῦ) ἢ τὸ συνηθέστερον καινουργὴς τοιαύτη.
Ἐν συνεχεία μὲ εἰδικὸν ροπομετρικὸν κλειδὶ (δυναμόκλειδο) συσφίγγονται οἱ κοχλίες βαθμιαίως καὶ καθ' ὡρισμένην σειρὰν (ἀπὸ τὸ κέντρον τῆς κεφαλῆς πρὸς τὰ ἄκρα καὶ χιαστὶ) συμφώνως πρὸς τὰς ὁδηγίας τοῦ κατασκευαστοῦ.
Μεγαλυτέρα ἢ μικροτέρα σύσφιγξις τῶν κοχλιῶν ἐπιφέρει ἀνωμαλίας εἰς τὰ μεταλλικὰ μέρη τῆς μηχανῆς (διαστολαὶ — θραῦσις κοχλιῶν), φθορὰ φλάντζας ὡς καὶ ἔλλειψιν στεγανότητος, μεταβολὴ τῆς συμπιέσεως κ.λπ.
Τέλος ἐπανατοποθετοῦνται τὰ ἐπὶ τῆς κεφαλῆς ἐξαρτήματα, ἅτινα εἶχον ἀφαιρεθῆ, πληροῦται ἡ μηχανὴ δι' ὕδατος, ἂν εἶναι ὑδρόψυκτος, καὶ γίνεται δοκιμαστικὴ λειτουργία τῆς μηχανῆς —ἔλεγχος —ρύθμισις—παρακολούθησις αὐτῆς.

β) Σκοπὸς τοῦ συστήματος ψύξεως εἶναι βασικῶς ἡ μεταφορὰ πρὸς τὸν ἀέρα τῆς ἀναπτυσσομένης ἐντὸς τῶν κυλίνδρων ὑπερβολικῆς θερμότητος καὶ τοιουτοτρόπως ἡ λειτουργία τῆς μηχανῆς εἰς ἐπιθυμητὰ ὅρια θερμοκρασίας, διὰ τὴν καλλιτέραν ἀπόδοσιν καὶ ἀντοχὴν αὐτῆς.
Ὅπως ἡ ὑπερβολικὴ θέρμανσις τοῦ κινητῆρος εἶναι ἐπικίνδυνος, ἔτσι καὶ ἡ ὑπερβολικὴ ψῦξις τὸν καταστρέφει πρόωρα καὶ τοῦ ἐλαττώνει τὴν ἰσχύν του.
Ἡ διατήρησις τῆς θερμοκρασίας εἰς τὰ ἐπιθυμητὰ ὅρια λειτουργίας δύναται νὰ ἐπιτευχθῆ μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς θερμοστάτου, ὁ ὁποῖος τοποθετεῖται εἰς τὴν ἔξοδον τοῦ ὕδατος ἀπὸ τὸν κινητῆρα. Ὁ θερμοστάτης εἶναι ἁπλὸς μηχανισμός, ὁ ὁποῖος λειτουργεῖ θερμικῶς καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἕνα τύμπανον, τὸ ὁποῖον φέρει πτυχώσεις (ζάρες, φυσαρμόνικα). Τὸ τύμπανον, πλῆρες ἀπὸ πτητικὸν ὑγρὸν (π.χ. αἰθέρα, οἰνόπνευμα) διαστέλλεται καὶ συστέλλεται

ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας καὶ ἔτσι ρυθμίζεται τὸ ἄνοιγμα ἢ κλείσιμον μιᾶς βαλβῖδος στερεωμένης ἐπὶ τοῦ τυμπάνου, καὶ ἑπομένως ἡ κυκλοφορία ἢ μὴ τοῦ ὕδατος.

Ὁ θερμοστάτης κατὰ τὴν ἔναρξιν τῆς λειτουργίας εἶναι κλειστός, μέχρις ὅτου ἡ θερμοκρασία τοῦ πέριξ τῶν κυλίνδρων ὕδατος φθάση τὰ ἐπιθυμητὰ ὅρια.

Εἰς τὴν περίπτωσιν ποὺ ὁ θερμοστάτης εἶναι κλειστός, τὸ ὕδωρ δὲν κυκλοφορεῖ πρὸς τὸ ψυγεῖον. Ὑπάρχει ὅμως εἰς τὴν βαλβῖδα τοῦ θερμοστάτου μικρὰ ὀπὴ διὰ τὴν διαστολὴν τοῦ θερμαινομένου ὕδατος καὶ μέσω αὐτῆς γίνεται βραδεῖα καὶ ὑποτυπώδης κυκλοφορία πρὸς τὸ ψυγεῖον. Εὐθὺς ὡς ἀνέλθη ἡ θερμοκρασία εἰς τὰ ἐπιθυμητὰ ὅρια, ὁ θερμοστάτης ἀνοίγει τὴν βαλβῖδα καὶ ἀποκαθίσταται ἡ κανονικὴ κυκλοφορία τοῦ ὕδατος μέσω τῆς ἀντλίας διὰ τοῦ ψυγείου. Ὅταν ὁ θερμοστάτης κατὰ τὴν λειτουργίαν «κλείση», δηλαδὴ παραμείνη κλειστὸς (τρύπιος ἢ κολλημένος), ἡ μηχανὴ ὑπερθερμαίνεται πάρα πολὺ καὶ τοῦτο γίνεται ἀντιληπτὸν εἴτε ἀπὸ θερμόμετρον, εἴτε ἀπὸ τὴν ὑπάρχουσαν εἰς τὸν πίνακα ἐνδεικτικὴν λυχνίαν. Ἐπιβάλλεται τότε ἄμεσος ἀντικατάστασις τοῦ θερμοστάτου.

Συνήθως ὁ θερμοστάτης, ὅταν καταστραφῆ, παραμένει ἀνοικτός. Ἡ ὕπαρξις τοῦ θερμοστάτου εἶναι ἀπαραίτητος καὶ δὲν πρέπει νὰ ἀφαιρῆται, διότι ἡ μηχανὴ ὑφίσταται τὴν μεγαλυτέραν φθορὰν κατὰ τὸ ἀρχικὸν ξεκίνημα, μέχρις ὅτου ἀποκτήση τὸ ὕδωρ τὴν ἐπιθυμητὴν θερμοκρασίαν. Ἐν ἐναντίᾳ περιπτώσει ἐλαττοῦται ἡ διάρκεια ζωῆς τῆς μηχανῆς.

Ὡρισμένοι κατασκευασταὶ ὁρίζουν δύο θερμοστάτας καὶ τὰς θερμοκρασίας εἰς τὰς ὁποίας ἀνοίγουν: ἕνα χειμερινὸν ($83 \div 87^{0}C$ περίπου) καὶ ἕνα καλοκαιρινὸν ($78 \div 83^{0}C$ περίπου) κατὰ τὰς ὁδηγίας τοῦ ἐργοστασίου.

4. α) (Ἡ ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὰς Κινητηρίους Μηχανάς, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', παράγρ. 74·2).

β) Ἡ χαμηλὴ πίεσις ἐλαίου εἰς βενζινοκινητῆρα, τοῦ ὁποίου ἡ στάθμη ἐλαίου εἰς τὸ κάρτερ εἶναι ἡ ἁρμόζουσα, δύναται νὰ ὀφεί-

λεται (ἐφ' ὅσον τὸ μανόμετρον εἶναι ἠλεγμένον) εἰς τὰς ἑξῆς αἰτίας :
1) Ἀπώλεια ἐλαίου εἰς τὸ δίκτυον.
Κατεστραμμέναι συνδέσεις σωλήνων, φίλτρου, μετρητοῦ, κάρτερ ἢ τῶν σωλήνων εἰσαγωγῆς καὶ ἐξαγωγῆς τῆς ἀντλίας ἐλαίου.
2) Ἐλαττωματικὴ λειτουργία ἀντλίας ἐλαίου.
Κατεστραμμένοι ὀδοντωτοὶ τροχοί, ἢ ὁ ἄξονάς της ἢ τὰ δακτυλίδια τοῦ ἄξονος.
3) Ἐλαττωματικὴ λειτουργία ἀνακουφιστικῆς βαλβῖδος.
Ἐξασθένησις ἢ καταστροφὴ τοῦ ἐλαστηρίου.
4) Θερμὸν ἔλαιον ἢ περισσότερον τοῦ κανονικοῦ λεπτόρρευστον.
Ἔλεγχος ψύξεως τοῦ ἐλαίου καὶ χρησιμοποίησις βαρυτέρου ἐλαίου, συμφώνως πρὸς τὰς ὁδηγίας τοῦ κατασκευαστοῦ.
5) Μεγάλα διάκενα τριβέων.
Ἔλεγχος αὐτῶν, ρύθμισις. Λόγω φθορᾶς τῶν κομβίων τοῦ στροφαλοφόρου ἄξονος, πιθανὸν νὰ ἀπαιτῆται λείανσις αὐτοῦ (ρεκτιφιὲ) καὶ τοποθέτησις νέων τριβέων ὑποδιαμετρήματος (ἀντερσάϊζ).
6) Ἐλαττωματικὴ λειτουργία φίλτρου.

5. α) Ὁ πεῖρος τοῦ ἐμβόλου χρησιμεύει διὰ τὴν σύνδεσιν τοῦ ἐμβόλου μὲ τὸν διωστῆρα του. Ὁ πεῖρος ἐργάζεται εἰς πολὺ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν μὲ δυσμενεῖς συνθῆκας λιπάνσεως καὶ καταπονεῖται πολὺ μὲ φορτίον μεταβαλλόμενον διαδοχικὰ κατὰ μέγεθος καὶ διεύθυνσιν. Ἔχει σχῆμα σωλῆνος, μὲ διατομὴν δακτυλίου καὶ κατασκευάζεται ἀπὸ ἀτσάλι ὑψηλῆς ἀντοχῆς (νικελοχρωμιοῦχο) μὲ ἐπιφανειακὴν σκλήρυνσιν καὶ λεπτὴν κατεργασίαν λειάνσεως (ρεκτιφιέ).
Ἀναλόγως μὲ τὸν τύπον τοῦ κινητῆρος, ἡ στήριξις τοῦ πείρου δύναται νὰ εἶναι :
i) Σταθερὰ προσαρμοσμένος ἐπάνω εἰς τοὺς ὀμφαλοὺς τῶν ἐμβόλων καὶ ἐλεύθερος εἰς τὸν τριβέα τοῦ διωστῆρος.
ii) Σταθερὰ προσαρμοσμένος εἰς τὸν τριβέα τοῦ ποδιοῦ τοῦ διωστῆρος καὶ ἐλεύθερος εἰς τοὺς δύο ὀφθαλμοὺς τοῦ ἐμβόλου.
iii) Ἐλεύθερος καὶ εἰς τὸν τριβέα τοῦ διωστῆρος καὶ εἰς τοὺς ὀμφαλοὺς τοῦ ἐμβόλου.

Κατὰ τὴν στήριξιν μὲ τὸν (ιιι) τρόπον, ὁ ὁποῖος εἶναι καὶ ὁ συνηθέστερον ἐφαρμοζόμενος, ὁ πεῖρος ἐμποδίζεται νὰ βγῆ ἀπὸ τοὺς ὀμφαλοὺς τοῦ ἐμβόλου μὲ δύο εἰδικὰ ἀσφαλιστικὰ δακτυλίδια (Circlips).

β) (Ἡ ἀπάντησις περιλαμβάνεται εἰς τὴν 3·β ἐρώτησιν τῆς 11ης ὁμάδος).

ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

('Επιμελεία ΔΗΜ. ΚΟΝΙΣΤΗ, Μηχ.-'Ηλεκ. Ε.Μ.Π.)

ΟΜΑΣ 1η

1. α) Τὸ κιβώτιον Norton εἶναι πλῆρες ὀδοντωτῶν τροχῶν δυναμένων δι' ἐξωτερικῶν χειρισμῶν μὲ μοχλοὺς νὰ δημιουργοῦν ἀρκετὰ μεγάλην ποικιλίαν συνδυασμῶν, ἱκανὴν νὰ καλύψῃ τὰς ἀνάγκας κοπῆς τῶν συνηθισμένων βημάτων καὶ προώσεων ἐπὶ τόρνου. Οἱ περισσότεροι σύγχρονοι τόρνοι διαθέτουν κιβώτιον Norton πρὸς ἀποφυγὴν ὑπολογισμῶν, οἰκονομίαν χρόνου καὶ ἀποφυγὴν σφαλμάτων. Εἰς ἐμφανὲς σημεῖον τοῦ τόρνου ὑπάρχουν πίνακες, οἱ ὁποῖοι ὁρίζουν ποίαν θέσιν πρέπει νὰ καταλάβουν οἱ μοχλοὶ διὰ κάθε βῆμα, ποὺ πρόκειται νὰ κοπῇ.

(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β', σ.σ. 211-213 ἔνθα καὶ τὸ σχῆμα).

β) Ἂς καλέσωμε, βάσει τῶν δεδομένων τοῦ προβλήματος, ($B_ζ$) τὸ βῆμα τοῦ πρὸς κοπὴν κοχλίου εἰς τὸν τόρνον, $B_κ = 8$ σπ/1'' τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου σπειρωμάτων, $z_1 = 80$, $z_2 = 60$ καὶ $z_3 = 40$ τοὺς ὀδόντας τῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν καὶ $S = 1/16''$ τὸ πάχος τοῦ ἐργαλείου.

Διὰ τὴν εὕρεσιν τοῦ βήματος τοῦ κατασκευαζομένου κοχλίου δυνάμεθα νὰ ἀκολουθήσωμε δύο τρόπους:

1) 'Εκ τῶν ἀνταλλακτικῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν:

Γνωρίζομεν ὅτι εἰς τὴν ἁπλῆν μετάδοσιν κινήσεως δι' ὀδοντωτῶν τροχῶν ὁ ἐνδιάμεσος δὲν μεταβάλλει τὴν σχέσιν μεταδόσεως καὶ ἑπομένως ὁ τροχὸς τῶν 60 ὀδόντων δὲν θὰ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν κατὰ τὸν ὑπολογισμόν.

'Εκ τῆς σχέσεως $\frac{A}{K} = \frac{B_ζ}{B_κ}$ λύοντες ὡς πρὸς $B_ζ$ ἔχομε: $B_ζ = \frac{A \cdot B_κ}{K}$

Είς τὴν σχέσιν μας αὐτὴν $A = z_1$ καὶ $K = z_3$ ὁπότε :

$$B_\zeta = \frac{80 \times \frac{1}{8}}{40} = \frac{\frac{80}{8}}{40} = \frac{80}{320} = \frac{1}{4}.$$ Ἄρα τὸ βῆμα εἶναι $\frac{1''}{4}$.

2) Γνωρίζομεν ὅτι :

$S = \frac{B_\zeta}{2 \cdot i}$ ὅπου S = πάχος ἐργαλείου καὶ i = ἀριθμὸς ἀρχῶν.

Ἐξ αὐτοῦ $B_\zeta = S \cdot 2 \cdot i = \frac{1}{16} \times 2 \times 2 = \frac{4}{16} = \frac{1''}{4}$.

Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν στροφῶν τοῦ τροχοῦ τῶν 40 ὀδόντων, διὰ τὴν μετακίνησιν τοῦ ἐργαλείου ἀπὸ τὴν μίαν ἀρχὴν εἰς τὴν ἄλλην, σκεπτόμεθα ὡς ἑξῆς :

Ὁ τροχὸς τῶν 40 ὀδόντων εἶναι τοποθετημένος ἐπὶ τοῦ κοχλίου σπειρωμάτων. Ὅταν πάρῃ μίαν στροφὴν ὁ τροχός, θὰ πάρῃ μίαν στροφὴν καὶ ὁ κοχλίας σπειρωμάτων καὶ ἐπειδὴ ἔχει βῆμα $\frac{1''}{8}$ θὰ μετατεθῆ τὸ ἐργαλεῖον κατὰ $\frac{1''}{8}$. Ἂν λοιπὸν ὁ τροχὸς 40 εἶναι ἀποσυμπλεγμένος ἀπὸ τὸν τροχὸν 80, μὲ τὴν στροφήν του θὰ μετατεθῆ τὸ ἐργαλεῖον χωρὶς νὰ στραφῆ ὁ κατασκευαζόμενος κοχλίας. Καὶ ἐπειδὴ τὸ κατασκευαζόμενον σπείρωμα εἶναι μὲ δύο ἀρχάς, θὰ χρειασθῆ μετάθεσις ἐργαλείου ἴση πρὸς τὸ $\frac{1}{2}$ τοῦ βήματος, ἤτοι : $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1''}{8}$. Ὥστε ὁ τροχὸς τῶν 40 ὀδόντων πρέπει νὰ στραφῆ κατὰ μίαν στροφήν.

2. α) Ὁ ἐργαλειοδέτης τῆς πλάνης φέρει στερεωμένον τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον καὶ στηρίζεται ἐπὶ αἰωρουμένης πλακὸς (ποδιᾶς) διὰ τὸν ἑξῆς λόγον : Κατὰ τὴν πρὸς τὰ ἐμπρὸς κίνησιν ἡ αἰωρουμένη πλὰξ (ποδιὰ) εἰσέρχεται εἰς τὴν ὑποδοχήν της καὶ δημιουργεῖ μίαν σταθερὰν στήριξιν τοῦ κοπτικοῦ ἐργαλείου. Κατὰ τὴν ἐπιστροφὴν ἡ αἰωρουμένη πλὰξ (ποδιὰ) ἀνυψώνεται ὀλίγον καὶ ἔτσι τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον ὀλισθαίνει ἐπὶ τοῦ τεμαχίου ποὺ κατεργαζόμεθα μὲ μικρὰν τριβήν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 107).

β) Οἱ *ἐλεγκτῆρες* (καλίμπρες) εἶναι ὄργανα ἀκριβείας, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦμε, μετὰ προσοχῆς, διὰ νὰ μετρῶμεν τὰς διαστάσεις τῶν ἑτοίμων προϊόντων. Οἱ *ἀντελεγκτῆρες* εἶναι ὄργανα μεγάλης ἀκριβείας, διὰ τῶν ὁποίων ἐλέγχομε, κατὰ καιρούς, τοὺς ἐλεγκτῆρας (ἐλεγκτῆρες τῶν ἐλεγκτήρων) διὰ νὰ εὕρωμεν ἐὰν τὰ ὅρια φθορᾶς τῶν ἐλεγκτήρων εἶναι ἐντὸς τῶν ἐπιτρεπομένων ὁρίων.

γ) Ἡ φραιζομηχανὴ δὲν συνιστᾶται διὰ τὴν κοπὴν ὀδόντων εἰς κωνικοὺς ὀδοντωτοὺς τροχούς, διότι ἡ ἀκρίβεια δὲν εἶναι μεγάλη καὶ ἡ κοπὴ τῶν ὀδόντων γίνεται εἰς διαδοχικὰς φάσεις μέχρις ὅτου ἐπιτύχομε τὴν κανονικὴν μορφὴν τῶν ὀδόντων. Ἡ κοπὴ κανονικῶν κωνικῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν γίνεται εἰς εἰδικὰς ἐργαλειομηχανὰς εἰδικοὺς γραναζοκόπτας μὲ μεγάλην ἀκρίβειαν.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 273).

3. α) Ἡ πόντα τῆς κινητῆς ἕδρας (κουκουβάγιας) πρακτικῶς ἐλέγχεται ἐὰν εὑρίσκεται εἰς τὸν νοητὸν ἄξονα τοῦ τόρνου ὡς κάτωθι:
1) Διὰ τῆς συγκρίσεως μὲ μεταφορὰν καὶ ἐξ ἐπαφῆς τῶν δύο κορυφῶν τῶν κέντρων.
2) Διὰ τορνεύσεως ἑνὸς ἄξονος καὶ μετρήσεως τῶν διαμέτρων τῶν ἄκρων του.
3) Δι' ἐπιθεωρήσεως τῶν χαραγῶν ὄπισθεν τῆς κουκουβάγιας.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 149).

β) Ἐὰν καλέσωμε $d_1 = 80$ mm $= 0{,}08$ m τὴν διάμετρον τοῦ δισκοειδοῦς κοπτῆρος, V_κ τὴν ταχύτητα κοπῆς εἰς m/min, $\alpha = 0{,}2$ mm/στροφὴν τὴν πρόωσιν τοῦ κοπτῆρος, $l = 40$ cm $= 0{,}4$ m τὸ μῆκος, ποὺ θὰ κόψωμεν, ἐκ τῆς σχέσεως $\alpha_1 = \frac{l}{t}$ εὑρίσκομε τὴν ὁλικὴν πρόωσιν ἀνὰ λεπτόν, ἤτοι: $\alpha_1 = \frac{l}{t} = \frac{400}{10} = 40$ mm/min· ἐκ τούτου εὑρίσκομε τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν τῆς φραίζας ἤτοι:

$n = \frac{\alpha_1}{\alpha} = \frac{40}{0{,}2} = 80$ στρ/1′ καὶ ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως;
$V_\kappa = \pi \cdot d \cdot n$ εὑρίσκομε τὴν ταχύτητα κοπῆς τοῦ κοπτῆρος, ἤτοι:

$$V_\kappa = \pi \cdot d_1 \cdot n = 3{,}14 \times 0{,}08 \times 80 = 20{,}096 \text{ m/1}'.$$

4. α) Ἡ χρησιμοποίησις χλωριούχου ψευδαργύρου εἰς τὴν κασσιτεροσυγκόλλησιν ἠλεκτρικῶν ἀγωγῶν ἀπαγορεύεται, διότι :
1) Εἶναι διαβρωτικὸς καὶ κατατρώγει τὸ συγκολληθὲν μέταλλον.
2) Καταστρέφει τὴν ἠλεκτρικὴν μόνωσιν.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 330-332).

β) Τὸ μικρόμετρον ἀκριβείας 0,01 mm εἶναι μεγαλυτέρας ἀκριβείας ἀπὸ τὸ μικρόμετρον ἀκριβείας 0,001'', διότι τὸ μικρόμετρον ἀκριβείας $0{,}001'' = 0{,}001'' \times 25{,}4 = 0{,}0254$ mm, ἤτοι μικροτέρας ἀκριβείας ἀπὸ τὸ μικρόμετρον 0,01 mm.

γ) Ταχύτης κοπῆς εἰς τὴν πλάνην καλεῖται ὁ μέσος ὅρος τῶν ταχυτήτων κοπῆς καὶ ἐπιστροφῆς τῆς γεφύρας τῆς πλάνης καὶ μετρεῖται εἰς m/min.

5. α) Ἡ ἐπιμετάλλωσις διὰ πιστολίου χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν ἐπαναφορὰν εἰς τὴν ἀρχικήν των διάστασιν ἐφθαρμένων μεταλλικῶν ἀντικειμένων καὶ διὰ τὴν ἐπικάλυψιν διαφόρων ἀντικειμένων διὰ λόγους ἐξωραϊσμοῦ, προστασίας κατὰ τῆς ὀξειδώσεως κ.λπ. Αὐτὴ γίνεται μὲ εἰδικὸν πιστόλιον,. Διὰ τὴν ἐπιμετάλλωσιν χρειάζονται τὸ μέταλλον ἐπιμεταλλώσεως ὑπὸ μορφὴν σύρματος, μῖγμα ὀξυασετυλίνης καὶ πεπιεσμένος ἀήρ. Ἡ φλὸξ τῆς ὀξυασετυλίνης λειώνει τὸ μέταλλον ἐπιμεταλλώσεως καὶ ὁ πεπιεσμένος ἀὴρ ἐκτοξεύει μὲ μεγάλην ἀκρίβειαν τὰ μόρια τοῦ μετάλλου πρὸς τὴν ὑπὸ ἐπιμετάλλωσιν ἐπιφάνειαν.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τομος Α, σ.σ. 397-399).

β) Ἐὰν καλέσωμεν $V = 37$ τὴν χωρητικότητα τῆς φιάλης ὀξυγόνου εἰς λίτρα ὕδατος, $P_1 = 120$ ἀτμόσφ. τὴν πίεσιν τοῦ ὀξυγόνου τῆς φιάλης ὀξυγόνου πρὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς ὀξυγονοκολλήσεως καὶ $P_2 = 90$ ἀτμόσφ. τὴν πίεσιν τοῦ ὀξυγόνου τῆς φιάλης ὀξυγόνου μετὰ τὸ πέρας τῆς ὀξυγονοκολλήσεως, δυνάμεθα νὰ εὕρωμε τὸ περιεχόμενον ὀξυγόνου (α) ἐντὸς τῆς φιάλης πρὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς ὀξυγονοκολλήσεως, ἤτοι :

$$\alpha = V \cdot P_1 = 37 \times 120 = 4440 \text{ κυβικὰς παλάμας.}$$

Τὸ περιεχόμενον εἰς ὀξυγόνον (β) ἐντὸς τῆς φιάλης μετὰ τὸ πέρας τῆς ὀξυγονοκολλήσεως εἶναι :

$\beta = V \cdot P_1 = 37 \times 90 = 3330$ κυβικὰς παλάμας.

Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν καταναλωθέντων κυβικῶν (κ) κατὰ τὴν ὀξυγονοκόλλησιν ἔχομε : $\kappa = \alpha - \beta = 4440 - 3330 = 1110$ κυβικὰς παλάμας ἢ $1{,}11\ m^3$.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 347-348).

ΟΜΑΣ 2α

1. α) Αἱ ἐργαλειομηχαναὶ ἀναλόγως τοῦ τρόπου κατεργασίας τῶν διαφόρων ἀντικειμένων διαιροῦνται εἰς :

1) Ἐργαλειομηχανὰς κοπῆς, αἱ ὁποῖαι ἀλλάζουν τὴν μορφὴν τοῦ τεμαχίου δι' ἀφαιρέσεως ὑλικοῦ (τόρνος φραιζομηχανή, πλάνη, τρύπανον κ.λπ.).

2) Ἐργαλειομηχανὰς λειάνσεως, αἱ ὁποῖαι μεταβάλλουν πολὺ ὀλίγον τὴν τελικὴν διάστασιν τοῦ τεμαχίου διὰ τριβῆς χρησιμοποιοῦσαι καταλλήλους σμυριδοτροχοὺς (τροχιστικὰ μηχανήματα καὶ αἱ βελτιωμέναι μηχαναὶ (ρεκτιφιὲ) κυλίνδρων).

3) Ἐργαλειομηχανὰς παραμορφώσεως, αἱ ὁποῖαι ἀλλάζουν τὴν μορφὴν τῶν τεμαχίων διὰ πιέσεως (κορδονιέρα, στράντζα κ.λπ.).

4) Ἐργαλειομηχανὰς τομῆς, αἱ ὁποῖαι ἀλλάζουν τὴν μορφὴν τῶν τεμαχίων δι' ἀποκοπῆς ἑνὸς μέρους των (μηχανοπρίονα κ.λπ.).

β) Αἱ κύριαι γωνίαι κοπῆς κοπτικῶν ἐργαλείων τόρνου εἶναι αἱ ἑξῆς :

1) Γωνία ἐλευθερίας. 2) Γωνία ἀκμῆς. 3) Γωνία ἀποβλίττου, καὶ χρειάζονται διὰ τὴν κατασκευὴν κοπτικῆς αἰχμῆς εἰς τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 67).

γ) Τὰ ἐργαλεῖα μορφοκεφαλῆς χρειάζονται διὰ νὰ δυνάμεθα νὰ κατασκευάσωμε μίαν ἐπιφάνειαν ἐπιθυμητῆς καὶ ὡρισμένης μορφῆς·

2. α) Εἰς τὴν Ἑλλάδα ἐπεκράτησε ἡ μὲν φιάλη ὀξυγόνου νὰ φέρη μπλὲ διακριτικὴν ταινίαν (λωρίδα), ἡ δὲ φιάλη τῆς ἀσετυλίνης κιτρίνην.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 349).

β) 'Εὰν καλέσωμεν $F = 15'' \times 15''$ τὰς διαστάσεις τῆς ὑπὸ κατεργασίαν ἐπιφανείας εἰς τὴν πλάνην, $n = 4$ ἀνὰ ἴντσαν τὰς σπείρας τοῦ κοχλίου προώσεως τῆς τραπέζης, $l = 50$ τὰς παλινδρομήσεις/min τῆς πλάνης, $z_1 = 40$ ὀδόντας τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ προώσεως, (α) τὴν πρόωσιν 2 ὀδόντων καὶ (t) τὸν χρόνον κατεργασίας θὰ ἔχωμε :

Τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου προώσεως (β) εἰς mm εἶναι :

$\beta = \dfrac{25,4}{4} = 6,35$ mm, ἄρα ἡ πρόωσις ἀνὰ στροφὴν τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ προώσεως εἶναι 6,35 mm.

'Η πρόωσις ἀνὰ ὀδόντα εἶναι :

$\alpha = \dfrac{\beta}{z} = \dfrac{6,35}{40} = 0,159$ mm καὶ ἀνὰ πρόωσιν ἔχομεν :

$\alpha_1 = 2\alpha = 2 \times 0,159 = 0,318$ mm.

'Εὰν $\omega = 15'' \times 25,4 = 381$ mm τὸ πλάτος τοῦ πρὸς κατεργασίαν τεμαχίου, εὑρίσκομε τὸν χρόνον κατεργασίας δι' ἕνα πέρασμα (πάσσο) ἐκ τῆς σχέσεως :

$$t = \frac{\omega}{l \cdot \alpha_1} = \frac{381}{500 \times 0,318} = \frac{381}{15,9} = 23,9 \text{ (στρογγυλὸν } 24'\text{)}.$$

3. α) Ταχύτης κοπῆς εἰς τὸν τόρνον εἶναι τὸ θεωρητικὸν μῆκος τοῦ ἀποκοπτομένου ἀποτορνεύματος ἐκ τοῦ κατεργαζομένου τεμαχίου, μετρεῖται δὲ εἰς m/min καὶ ἐξαρτᾶται : 1) 'Απὸ τὸ κατεργαζόμενον ὑλικόν. 2) 'Απὸ τὸ εἶδος τοῦ κοπτικοῦ ἐργαλείου καὶ τὰς γωνίας κοπῆς του. 3) 'Απὸ τὸ μέγεθος τοῦ ἀποκόμματος (ἀποτορνεύματος) τοῦ μετάλλου. 4) 'Απὸ τὴν ὁμαλότητα τῆς ἐπιφανείας ποὺ ἐπιθυμοῦμε νὰ ἐπιτύχωμε.

β) Μία φραιζομηχανή, διὰ νὰ δυνάμεθα νὰ κόψωμεν ἑλικοειδεῖς ὀδόντας δι' αὐτῆς, πρέπει νὰ διαθέτῃ τὰ κάτωθι προσόντα :

1) 'Η τράπεζα πρέπει νὰ δύναται νὰ περιστραφῇ περὶ τὸν κατακόρυφον ἄξονά της (ὡς πρὸς τὸ τεμάχιον) ὑπὸ σχετικὴν γωνίαν (φραιζομηχανὴ γιουνιβέρσαλ) ἀνάλογα μὲ τὴν γωνίαν ἕλικος τῶν ὀδόντων τοῦ κατασκευαζομένου τροχοῦ, ἢ νὰ διαθέτῃ πρὸς τοῦτο

εἰδικὴν κεφαλὴν γιουνιβέρσαλ, ὥστε νὰ δύναται νὰ στραφῆ τὸ ἐργαλεῖον (ἡ φραίζα) ὑπὸ τὴν ὡς ἄνω γωνίαν ὡς πρὸς τὸ τεμάχιον.

2) Ὁ ἄξων τῆς τραπέζης κατὰ τὴν μεταφοράν της νὰ δύναται μέσω καταλλήλου συνδυασμοῦ ὀδοντωτῶν τροχῶν νὰ περιστρέφη βραδέως τὸν ἄξονα τοῦ διαιρέτου, εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ὁποίου εἶναι τοποθετημένος στερεῶς ὁ ὀδοντωτὸς τροχός, τοῦ ὁποίου πρόκειται νὰ κόψωμε τοὺς ἑλικοειδεῖς ὀδόντας.

γ) Τὰ ὑλικὰ κατασκευῆς τῶν κοπτικῶν ἐργαλείων τοῦ τόρνου εἶναι :

1) Ἐργαλεῖα ἐξ ἀδάμαντος. 2) Ἐργαλεῖα ἐκκραμά των μετάλλων, ἤτοι : α) Ἁπλοῖ χάλυβες (ἀνθρακοχάλυβες). β) Εἰδικοὶ χάλυβες. γ) Ταχυχάλυβες. δ) Σκληροκράματα καὶ ε) Σκληρομέταλλα.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 62).

4. α) Αἱ λαμαρίναι ἀναλόγως τῆς ποιότητός των διακρίνονται: 1) Μαῦραι. 2) Γυαλισμέναι (ντεκαπέ). 3) Ἐπικασσιτερωμέναι. 4) Γαλβανισμέναι (ἐπιψευδαργυρωμένες). 5) Ἐπιμολυβδωμέναι.

Τὰ μέσα προστασίας ἐναντίον τῆς ὀξειδώσεως εἶναι : ἡ ἐπιψευδαργύρωσις, ἡ ἐπικασσιτέρωσις, ἡ ἐπιμολυβδίωσις, ὁ ἐλαιοχρωματισμὸς καὶ ἡ ἐπάλειψις μὲ λιπαρά.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 184 καὶ 191).

β) Ἐὰν καλέσωμεν $\omega = 1''$ τὸ πάχος τῆς μεταλλικῆς ἐπιφανείας ποὺ θέλομε νὰ τρυπήσωμεν, $\alpha = 0{,}127$ mm τὴν πρόωσιν ἀνὰ στροφήν, $V_\varkappa = 3{,}14$ m/min τὴν ταχύτητα κοπῆς τοῦ τρυπάνου, (t) τὸν χρόνον τὸν ἀπαιτούμενον διὰ τὴν διάνοιξιν τῆς ὀπῆς καὶ (n) τὸν ἀριθμὸν τῶν στροφῶν τοῦ τρυπάνου ἀνὰ λεπτὸν θὰ ἔχωμεν :

$$n = \frac{V_\varkappa}{\pi \cdot d} = \frac{3{,}14}{3{,}14 \times 0{,}01} = 100 \text{ στρ./min}$$

ἡ ἀνὰ λεπτὸν πρόωσις τοῦ τρυπάνου εἶναι :

$$\alpha_1 = n \cdot \alpha = 100 \times 0{,}127 = 12{,}7 \text{ mm.}$$

Ἄρα ὁ ἀπαιτούμενος χρόνος (t) εἶναι:

$$t = \frac{\omega}{\alpha_1} = \frac{1 \times 25{,}4}{12{,}7} = 2'.$$

5. α) Διὰ τὴν ἐκλογὴν τῆς καταλλήλου ρίνης (λίμας) πρέπει ὁ τεχνίτης νὰ ἔχη ὑπ' ὄψει του τὰ ἑξῆς:

1) Τὸ στάδιον εἰς τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται ἡ κατεργασία.
2) Τὸ εἶδος τοῦ ὑλικοῦ ποὺ κατεργαζόμεθα.
3) Τὸ μέγεθος τοῦ τεμαχίου ποὺ κατεργαζόμεθα.
4) Τὸ σχῆμα τῆς κατεργαζομένης ἐπιφανείας.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 84).

β) Ἐὰν $m = 2$ τὸ μοντοὺλ τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου, $\alpha = 3$ αἱ ἀρχαὶ τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου, $i = 40$ ἡ σχέσις μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου (1 : 40), $B_\tau = 5$ mm τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου τῆς τραπέζης, (B_ζ) τὸ βῆμα τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου καὶ $\pi = 3{,}14 = \frac{22}{7}$ θὰ ἔχωμεν:

Ἡ ἄτρακτος πρέπει νὰ στραφῆ τὸ 1/3 τῆς στροφῆς διὰ νὰ προχωρήσωμεν ἀπὸ τὴν μίαν ἀρχὴν εἰς τὴν ἄλλην, ἀφοῦ ὁ ἀτέρμων κοχλίας ἔχει 3 ἀρχάς, ἤτοι: $40 \times \frac{1}{3} = \frac{40}{3}$. Ἀναλύομε τὸ κλάσμα $\frac{40}{3}$, ὥστε νὰ προσαρμοσθῶμεν πρὸς τοὺς δίσκους ποὺ διαθέτει ἡ φραίζα:

$\frac{40}{3} = 13\frac{1}{3} = 13 \times \frac{1 \times 7}{3 \times 7} = 13\frac{7}{21}$, ἤτοι τὸ χειροστρόφαλον τοῦ διαιρέτου πρέπει νὰ στραφῆ 13 στροφὰς καὶ 7 ὀπὰς εἰς τὸν δίσκον τῶν 21 ὀπῶν, ποὺ μᾶς δίδεται, διὰ νὰ προχωρήση ἀπὸ τὴν μίαν ἀρχὴν εἰς τὴν ἄλλην.

Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν ἀνταλλακτικῶν τροχῶν ὑπολογίζομε πρῶτον τὸ $B_\zeta = m \cdot \pi \cdot \alpha = 2 \times \frac{22}{7} \times 3$.

Ἐὰν (z_1) καὶ (z_2) εἶναι οἱ ὀδοντωτοὶ τροχοὶ θὰ ἔχωμεν:

$$\frac{z_1}{z_2}=\frac{m\cdot\pi\cdot\alpha}{B_\tau}\cdot i=\frac{2\times\frac{22}{7}\times 3}{5}\cdot\frac{1}{40}=\frac{2\times 22\times 3}{5\times 7\times 40}=$$

$$=\frac{2}{5}\times\frac{3}{7}\times\frac{22}{40}=\frac{2\times 10}{5\times 10}\times\frac{3\times 10}{7\times 10}\times\frac{22\times 5}{40\times 5}=$$

$$=\frac{20}{50}\times\frac{30}{70}\times\frac{110}{200}=\frac{20}{50}\times\frac{30}{70}\times\frac{55}{100},$$

ἤτοι χρειαζόμεθα τρία ζεύγη ὀδοντωτῶν τροχῶν διὰ τὴν κοπὴν τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου.

ΟΜΑΣ 3η

1. α) Ἡ ἔνδειξις R 3/4'' σημαίνει σπείρωμα σωλῆνος ἀγγλικῆς τυποποιήσεως, τοῦ ὁποίου σωλῆνος ἡ ἐσωτερικὴ διάμετρος εἶναι περίπου 3/4 τῆς ἴντσας.

Ἡ συστολὴ εἶναι ἕνα συνδετικὸν ἐξάρτημα τῶν σωλήνων, μὲ κοχλίωσιν διαφορετικῆς διαμέτρου εἰς ἕκαστον ἄκρον. Προορισμός της εἶναι νὰ συνδέῃ διὰ κοχλιώσεως στεγανῶς δύο σωλῆνας διαφορετικῆς διαμέτρου.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 289).

β) Ὑπολογίζομε τὰς ὁριακὰς διαστάσεις μεγίστου καὶ ἐλαχίστου.

1) Διάστασις ἐλαχίστου: Αὐτὴ εἶναι 30,000–0,020 = 29,980 mm.

2) Διάστασις μεγίστου: Αὐτὴ εἶναι 30,000 + 0,030 = 30,030 mm.

Τὸ πεδίον ἀνοχῆς εἶναι 30 + 20 = 50 μ.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 46 ἔνθα καὶ τὰ σχήματα 18·2δ).

2. α) Τὰ εἴδη κιβωτίων ταχυτήτων εἰς τὸν τόρνον εἶναι δύο:

1) Μὲ κλιμακωτὴν τροχαλίαν καὶ 2) Μὲ ὀδοντωτοὺς τροχούς.

β) Ἐὰν καλέσωμε (B_ζ) τὸ βῆμα τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου μὲ μίαν ἀρχήν, $B_\varkappa$ = 4 σπείρας ἀνὰ 1'' τὸ σπείρωμα τοῦ κοχλίου σπειρωμάτων τοῦ τόρνου, $\pi = 3{,}14 = \frac{22}{7}$, τότε ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως θὰ ἔχωμεν:

$$\frac{A}{K}=\frac{B_\zeta}{B_\varkappa}=\frac{z_1}{z_2}\times\frac{z_3}{z_4}.$$

Εὑρίσκομε πρῶτον τὸ βῆμα τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου (B_ζ) ὡς ἑξῆς:

$$B_\zeta = m \cdot \pi = 2 \times \frac{22}{7} = \frac{44}{7}.$$

Τὸ βῆμα ($B_\varkappa$) τοῦ κοχλίου ὁδηγοῦ τοῦ τόρνου εἶναι :

$$B_\varkappa = 4\,\sigma\pi/1'' = \frac{25{,}4}{4}\ \text{mm}.$$

Δι' ἀντικαταστάσεως ἔχομεν :

$$\frac{A}{K} = \frac{B_\zeta}{B_\varkappa} = \frac{\frac{44}{7}}{\frac{25{,}4}{4}} = \frac{44}{7} \times \frac{4}{25{,}4} = \frac{44}{7} \times \frac{40}{254} =$$

$$= \frac{22}{7} \times \frac{40}{127} = \frac{22 \times 5}{7 \times 5} \times \frac{40}{127} = \frac{110}{35} \times \frac{40}{127}$$

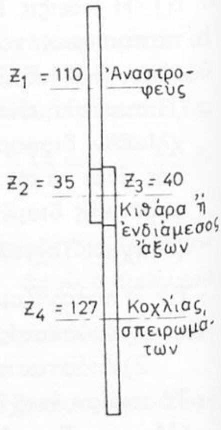
οἱ ἀνταλλακτικοὶ ὀδοντωτοὶ τροχοί.

Δοκιμή:

$$\frac{z_1}{z_2} \times \frac{z_3}{z_4} = \frac{B_\zeta}{B_\varkappa} = \frac{110}{35} \times \frac{40}{127} = \frac{4400}{4445} = \frac{880}{889},$$

ἤτοι ἡ αὐτὴ σχέσις μὲ τήν :

$$\frac{B_\zeta}{B_\varkappa} = \frac{\frac{44}{7}}{\frac{25{,}4}{4}} = \frac{4 \times 44}{7 \times 25{,}4} = \frac{22}{7} \times \frac{40}{127} = \frac{880}{889}$$



Σχέδιον τοποθετήσεως.

3. α) Κατὰ τὴν γλύφανσιν κωνικῶν ὀπῶν ἀφαιρεῖται πολὺ ὑλικόν. Πρὸς τοῦτο εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς κατεργασίας πρέπει νὰ χρησιμοποιήσωμεν εἴτε γλύφανον ξεχονδρίσματος, εἴτε κωνικὸν τρύπανον καὶ κατόπιν γλύφανον, ποὺ θὰ τελειοποιήση τὴν κατεργασίαν. 'Εὰν δὲν διαθέτωμε τὰ προαναφερόμενα ἐργαλεῖα ξεχονδρίσματος, τότε καλὸν εἶναι νὰ ἀρχίσωμε μὲ τρύπανα διαφόρων διαμέτρων, ὥστε ἡ ὀπὴ νὰ γίνη κλιμακωτὴ καὶ νὰ ἐλαττωθῆ τὸ ὑλικόν, ποὺ θὰ ἀφαιρέση κατόπιν τὸ κωνικὸν γλύφανον.

(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 116-117).

β) Τὰ χαρακτηριστικὰ μιᾶς ρίνης (λίμας) εἶναι τρία :
1) Τὸ μέγεθος. 2) Τὸ βῆμα τῶν ὀδόντων της καὶ 3) ἡ θέσις τῶν ὀδόντων (μονή, ὅταν ἔχῃ ὀδόντας μόνον ἀπὸ τὸ ἕνα μέρος, καὶ διπλῆ, ὅταν ἔχῃ ὀδόντας καὶ ἀπὸ τὰ δύο μέρη). 4) Τὸ σχῆμα της.
Αἱ ρίνες (λίμες) ἀναλόγως μὲ τὴν πυκνότητα τῶν ὀδόντων χωρίζονται εἰς 4 κατηγορίας, τὰς ὁποίας οἱ Εὐρωπαῖοι χαρακτηρίζουν μὲ ἕνα σύμβολον καὶ οἱ Ἀγγλοσάξωνες μὲ ἕνα ὄνομα. Αἱ δύο πρῶται κατηγορίαι ὀνομάζονται χονδρόδοντες καὶ χρησιμοποιοῦνται διὰ ξεχόνδρισμα, ἐνῶ αἱ δύο τελευταῖαι ὀνομάζονται ψιλόδοντες καὶ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν τελικὴν κατεργασίαν (ἀποπεράτωσιν).
Ἡ πυκνότης τῶν ὀδόντων ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τῆς λίμας ὡς καὶ ἀπὸ τὸ μῆκος της.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 76-80).

γ) Διὰ τὴν συγκόλλησιν τεμαχίων λαμαρίνης πάχους 2 mm χρησιμοποιοῦμε μπὲκ τῶν 200.
Ἡ πίεσις τοῦ ὀξυγόνου διὰ καυστῆρας χαμηλῆς πιέσεως θὰ εἶναι $1 - 1\,1/2$ kg/cm², τῆς δὲ ἀσετυλίνης περίπου 0,010 kg/cm².
Διὰ καυστῆρας ὑψηλῆς πιέσεως τοῦ μὲν ὀξυγόνου ἡ πίεσις θὰ εἶναι $2{,}5 - 3$ kg/cm², τῆς δὲ ἀσετυλίνης περίπου 0,5 kg/cm².

4. α) Διὰ νὰ ἐφάπτωνται οἱ ἀνταλλακτικοὶ ὀδοντωτοὶ τροχοὶ ἀτράκτου καὶ κοχλίου σπειρωμάτων μεταξύ των ὁ ἄξων τῶν ἐνδιαμέσων τροχῶν μεταφέρεται ἐπὶ μιᾶς συσκευῆς, ἡ ὁποία ὀνομάζεται κιθάρα τόρνου. Ἐὰν λυθῇ ὁ ἀσφαλιστικὸς κοχλίας καὶ ὁ κοχλίας τοῦ ἄξονος ἐνδιαμέσων, περιστρέφεται ἡ κιθάρα καὶ μεταφέρεται ὁ ἄξων ἐνδιαμέσων τόσον, ὅσον χρειάζεται διὰ νὰ εἶναι οἱ ὀδοντωτοὶ τροχοὶ ἐν ἐπαφῇ μεταξύ των. Ἐπίσης χρησιμεύει διὰ τὴν στήριξιν τῶν ἐνδιαμέσων τροχῶν διπλῆς καὶ τριπλῆς μεταδόσεως.

β) Ἂς καλέσωμεν $i = 1 : 60$ τὴν σχέσιν μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου, $z_\pi = 53$ ὀδόντας τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, $m = 1{,}5$ τὸ μοντούλ, $H = 6$ mm τὴν κατακόρυφον πρόωσιν τῆς τραπέζης ἀνὰ στροφὴν χειροστροφάλου, $\beta = 100$ τὰς ὑποδιαιρέσεις καὶ (h) τὸ ὕψος ὀδόντων (βάθος). 'Εὰν λάβωμε φανταστικὸν ἀριθμὸν ὀδόντων $z_\varphi = 51$, ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως $\frac{i}{z}$ θὰ ἔχωμεν $\frac{i}{z_\varphi} = \frac{60}{51}$. 'Αναλύομε τὸ κλάσμα $\frac{60}{51}$ ἤτοι $\frac{60}{51} = \frac{3 \times 20}{3 \times 17} = \frac{20}{17} = 1\,\frac{3}{17}$, ἤτοι τὸ χειροστρόφαλον θὰ στραφῇ μίαν στροφὴν καὶ 3 ὀπὰς εἰς τὸν δίσκον τῶν 17 ὀπῶν καὶ δι' ἑκάστην διαίρεσιν τῶν 51 ὀδόντων. 'Αλλὰ ἔχομε νὰ κόψωμεν ὀδοντωτὸν τροχὸν τῶν 53 ὀδόντων. 'Επομένως διὰ νὰ καλύψωμε τὴν διαφορὰν εἰς τὸ χειροστρόφαλον, θὰ προχωρήσωμεν εἰς τοποθέτησιν ὀδοντωτῶν τροχῶν βάσει τῆς διαφορικῆς μεθόδου.

'Εὰν $\frac{T}{K} = \frac{20}{17}$, (z_1) ὁ ὀδοντωτὸς τροχὸς εἰς τὴν ἄτρακτον καὶ (z_2) ὁ ὀδοντωτὸς τροχὸς εἰς τὸν διαφορικὸν ἄξονα, θὰ ἔχωμε :

$$\frac{z_1}{z_2} = (Z_\varphi - Z_\pi)\,\frac{T}{K} = (53-51)\,\frac{20}{17} = 2 \times \frac{20}{17} = \frac{40}{17} = \frac{20}{17} \times$$
$$\times \frac{4}{2} = \frac{20 \times 5}{17 \times 5} \times \frac{4 \times 20}{2 \times 20} = \frac{100}{85} \times \frac{80}{40}$$ οἱ ἀνταλλακτικοὶ ὀδοντωτοὶ τροχοί.

'Η πρόωσις τῆς τραπέζης ἀνὰ στροφὴν χειροστροφάλου εἶναι 6 mm. Εἰς μίαν ὑποδιαίρεσιν ἡ τράπεζα κατέρχεται ἢ ἀνέρχεται $\frac{6}{100} = 0{,}06$ mm. Τὸ βάθος τοῦ ὀδόντος εἶναι $h = 2{,}166\,m = 2{,}166 \times 1{,}5 = 3{,}249$ mm.

'Εὰν ἡ φραίζα ἔχῃ κόψει τὸ ἥμισυ τοῦ βάθους τοῦ ὀδόντος, ἤτοι $\frac{3{,}249}{2} = 1{,}6245$ mm, τότε τὸ χειροστρόφαλον κατακορύφου προώσεως τραπέζης θὰ στραφῇ κατὰ $\frac{1{,}6245}{0{,}06} = 27$ ὑποδιαιρέσεις διὰ νὰ κόψωμε τὸ ὑπόλοιπον τοῦ βάθους τοῦ ὀδόντος.

5. α) Κατὰ τὴν αὐτογενῆ ὀξυγονοκόλλησιν δὲν χρησιμοποιεῖται ὑλικὸν καθαρισμοῦ. Κατὰ τὰς ἑτερογενεῖς ὀξυγονοκολλήσεις καθὼς καὶ τὴν αὐτογενῆ χυτοσιδήρου χρησιμοποιεῖται ὁ βόραξ. 'Επίσης εἰδικὰ ὑλικὰ καθαρισμοῦ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν αὐτογενῆ ὀξυγονοκόλλησιν ἀλουμινίου.
(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 340 καὶ 325).

β) Ταχύτητα κοπῆς εἰς ἕνα δράπανον ὀνομάζομε τὴν ἐπιτρεπομένην περιφερειακὴν ταχύτητα τοῦ τρυπάνου του καὶ μετρεῖται εἰς m/min.
Πρόωσιν ὀνομάζομε τὴν κατακόρυφον μετακίνησιν τοῦ τρυπάνου εἰς μίαν στροφήν του, μετρεῖται δὲ εἰς mm ἢ εἰς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἴντσας.

γ) Κατὰ τὴν κατασκευὴν σπειρώματος εἰς τυφλὴν ὀπὴν μὲ σπειροτόμον (κολαοῦζο) προσέχομεν, ὥστε ὅταν συναντήσωμε, καθὼς περιστρέφομε τὸν σπειροτόμον, τὸν πυθμένα τῆς ὀπῆς, νὰ μὴ συνεχίσωμε τὴν περιστροφήν του, διότι θὰ σπάση. Διὰ τὴν διάνοιξιν σπειρωμάτων εἰς τυφλὰς ὀπάς, εἴτε χρησιμοποιήσωμε παραλλήλους σπειροτόμους εἴτε κωνικούς, εἴμεθα ὑποχρεωμένοι νὰ περάσωμε καὶ τοὺς τρεῖς σπειροτόμους τῆς σειρᾶς. Διὰ τὴν διάνοιξιν σπειρωμάτων εἰς ἀνοικτὴν ὀπὴν (διαμπερῆ), ἂν πρόκειται νὰ χρησιμοποιήσωμε παραλλήλους σπειροτόμους, τότε θὰ χρησιμοποιήσωμεν ἀναγκαστικῶς καὶ τοὺς τρεῖς σπειροτόμους, ἂν ὅμως πρόκειται νὰ χρησιμοποιήσωμε κωνικούς, τότε δυνάμεθα ἀντὶ τῶν τριῶν σπειροτόμων τῆς σειρᾶς νὰ χρησιμοποιήσωμε μόνον τὸν πρῶτον.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 367-368).

ΟΜΑΣ 4η

1. α) Ἡ ἀμφιδόντωσις ἢ τσαπράζωμα τῶν λεπίδων τῶν πριόνων ἔχει σκοπὸν νὰ μεγαλώνη τὸ φάρδος τῆς κοπῆς διὰ νὰ μὴ τρίβεται ἡ λεπὶς (λάμα) καθ' ὅλον τὸ πλάτος τῆς κοπῆς καὶ οὕτω νὰ ἀποφεύγεται ἡ ὑπερθέρμανσις ἐξ αἰτίας τῆς τριβῆς καὶ νὰ διευκολύνεται ἡ παλινδρομικὴ κίνησίς της. Ἡ ἀμφιδόντωσις τῶν λεπίδων τῶν μεταλλοπριόνων εἶναι κυματοειδὴς καθ' ὁμάδας ὀδόντων, ἐνῶ εἰς τὰ ξυλοπρίονα ὁ εἷς ὀδοὺς κλίνει ὀλίγον πρὸς τὸ ἀριστερά, ὁ ἄλλος ὀλίγον πρὸς τὰ δεξιὰ καὶ οὕτω καθεξῆς.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 372-374).

β) Ἐὰν καλέσωμε (B_ζ) τὸ βῆμα τοῦ πρὸς κοπὴν κοχλίου, $B_\varkappa = 4,5$ mm τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου σπειρωμάτων τοῦ τόρνου, $z_1 = 40$

ὀδόντας τὸν τροχὸν τῆς ἀτράκτου, $z_2 = 60$ ὀδόντας τὸν ἐνδιάμεσον συνεργαζόμενον μὲ τὸν τροχὸν τῆς ἀτράκτου, $z_3 = 127$ ὀδόντας τὸν ἐνδιάμεσον συνεργαζόμενον μὲ τὸν τροχὸν τοῦ κοχλίου καὶ $z_4 = 120$ τὸν ὀδοντωτὸν τροχὸν εἰς τὸν κοχλίαν σπειρωμάτων, ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως θὰ ἔχωμεν :

$$\frac{A}{K} = \frac{B_\zeta}{B_\varkappa} = \frac{40}{60} \times \frac{127}{120} = \frac{254}{360} \quad \text{καὶ ἐξ αὐτῆς}$$

$$B_\zeta = \frac{254 \cdot B_\varkappa}{360} = \frac{254 \times 4{,}5}{360} = \frac{1143}{360} = 3{,}175 \text{ mm.}$$

Ἄρα θὰ κοπῆ σπείρωμα βήματος 3,175 mm ἢ $\frac{1''}{8}$.

2. α) Διὰ τὴν ὀξυγονοκόλλησιν δύο ἐλασμάτων πρέπει νὰ γίνη προηγουμένως προετοιμασία τῶν ἐπιφανειῶν, ποὺ θὰ συγκολληθοῦν εἰς διάφορα σχήματα ἀναλόγως μὲ τὴν περίπτωσιν π.χ. μὲ ἀνασήκωμα τῶν ἄκρων διὰ λεπτὰ ἐλάσματα, μὲ λοξοτομὴν διὰ χονδρότερα κομμάτια, λοξοδρομὴν × δι' ἀκόμη χονδρότερα κομμάτια κ.λπ.

Ἡ προετοιμασία γίνεται μὲ διαφόρους τρόπους καὶ ἐργαλεῖα. Δυνάμεθα νὰ τὴν κάμωμε π.χ. χρησιμοποιοῦντες κοπίδι, λίμα, πλάνην, ἀκόμη δὲ καὶ μὲ συσκευὴν ὀξυγονοκοπῆς. Πρέπει νὰ εὐθυγραμμίσωμε καὶ νὰ στερεώσωμεν, ἐὰν τοῦτο εἶναι ἀναγκαῖον, τὰ ἐλάσματα ἐπὶ μιᾶς τραπέζης. Ἀκόμη πρέπει νὰ κάμωμε μηχανικὸν καθαρισμὸν ἀπὸ ὀξείδια ἢ ἄλλας ἀκαθαρσίας (ἂν πρόκειται δι' ἑτερογενῆ συγκόλλησιν) καὶ προθέρμανσιν εἰς τὰ ἐλάσματα (ἂν πρόκειται διὰ χυτοσιδηρᾶ κομμάτια) κ.λπ.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 197-200).

Τὰ ἐλαττώματα τῆς ὀξυγονοκολλήσεως εἶναι : 1) Κακὴ εἰσχώρησις τῆς κολλήσεως. 2) Ἔλλειψις ἢ πλεόνασμα ὑλικοῦ. 3) Ἀνάμειξις μὲ ὀξείδια. 4) Φουσκάλες. 5) Ὑπερβολικὴ τῆξις τοῦ μετάλλου. 6) Μεταβολὴ εἰς τὴν χημικὴν σύνθεσιν τοῦ μετάλλου.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 269-272).

β) Ρεβόλβερ καλοῦνται εἰδικοὶ τόρνοι, οἱ ὁποῖοι χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ταχεῖαν μαζικὴν παραγωγὴν μικρῶν ὁμοίων ἀντικειμένων, ὡς κοχλιοφόρων ἥλων, περικοχλίων, ρακὸρ κ.λπ. Τὸ πλεονέκτημα αὐτῶν εἶναι ἡ μεγάλη παραγωγὴ λόγω τῆς αὐτομάτου περιστροφῆς τῆς ἑξαγωνικῆς κεφαλῆς, ποὺ ὀνομάζεται ἐργαλειοκεφαλή. Τὸ μειονέκτημά των εἶναι ὅτι δὲν δυνάμεθα νὰ ἐκτελέσωμε δι' αὐτῶν τὴν ποικιλίαν τῶν ἐργασιῶν, ποὺ ἐκτελοῦμεν εἰς τὸν κοινὸν παράλληλον τόρνον.

γ) Τὸ ρίνισμα (λιμάρισμα) κατὰ δύο καθέτους κατευθύνσεις ἔχει ὡς σκοπὸν τὴν ἐξασφάλισιν ἐπιπέδου ἐπιφανείας, διότι κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον δυνάμεθα νὰ βλέπωμε τὴν περιοχὴν τοῦ ἀντικειμένου ποὺ κόβει ἐκείνη τὴν στιγμὴν ἡ λίμα.
Ἡ διασταύρωσις τῶν γραμμῶν τοῦ ρινίσματος μᾶς δεικνύει ποῦ ἀκριβῶς ρινίζομε (λιμάρομε).
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 91).

3. α) Τὰ πλακίδια Γιόχανσον εἶναι πρότυπα πλακίδια μηκῶν μεγάλης ἀκριβείας, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται εἰς εὐρεῖαν κλίμακα ὅπως π.χ. διὰ τὸν ἔλεγχον τῆς ἀκριβείας τῶν διαφόρων ὀργάνων μετρήσεως ὡς καὶ διὰ τὸν περιοδικὸν ἔλεγχον τῶν ἐλεγκτήρων (καλιμπρῶν), ὅταν δὲν ὑπάρχουν ἀντελεγκτῆρες.

β) Αἱ ὁριακαὶ τιμαὶ τῆς ἐν λόγω διαστάσεως τοῦ ἄξονος εἶναι :

$$A_\mu = 40{,}000 + 0{,}050 = 40{,}050 \text{ mm.}$$
$$A_\varepsilon = 40{,}000 - 0{,}060 = 39{,}940 \text{ mm}$$

Ἐὰν τὸ ἐλάχιστον τῆς χάρης εἶναι $X_\varepsilon = 0{,}01$ mm, τότε θὰ ἔχωμε: $X_\varepsilon = B_\varepsilon - A_\mu$ ἢ $B_\varepsilon = A_\mu + X_\varepsilon$. Ἀντικαθιστῶντες τὰς δοθείσας τιμὰς ἔχομεν:

$$B_\varepsilon = 40{,}050 + 0{,}010 = 40{,}060 \text{ mm.}$$

Ἐπειδὴ ὅμως ἡ ἀνοχὴ εἶναι ἡ αὐτὴ μὲ τοῦ ἄξονος, δηλαδὴ 110 μ., ἤτοι $50 + 60 = 110$ μ, θὰ ἔχωμε :

$$B_\mu = 40{,}060 + 110 = 40{,}170 \text{ mm.}$$

4. α) Διαφορικὴ διαίρεσις εἶναι ἡ χρησιμοποίησις ἀνταλλακτικῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν, διὰ τῶν ὁποίων συνδέεται ἡ κίνησις τῆς ἀτράκτου μὲ τὸν δίσκον, διὰ νὰ εἶναι δυνατὴ πᾶσα διαίρεσις, ὅταν οἱ ὑπάρχοντες ἐπὶ τῶν δίσκων ἑκάστου διαιρέτου κύκλοι δὲν δίδουν τὸ ἐπιθυμητὸν ἀποτέλεσμα.

Π α ρ ά δ ε ι γ μ α : Ἂν μὲ τοὺς διατιθεμένους δίσκους δὲν εἶναι δυνατὴ κάποια διαίρεσις, π.χ. 53 ὀδόντων ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, τότε λαμβάνομεν ἕνα φανταστικὸν ἀριθμὸν μεγαλύτερον ἢ μικρότερον τοῦ πραγματικοῦ. Χειριζόμεθα τὸ χειροστρόφαλον διὰ φανταστικὸν ἀριθμὸν ὀδόντων καὶ διὰ τοποθετήσεως καταλλήλων ὀδοντωτῶν τροχῶν ἐξάγεται ὁ πραγματικὸς ἀριθμὸς ὀδόντων.

β) Τὰ πλεονεκτήματα τῶν ἑλικοειδῶν τρυπάνων εἶναι :

1) Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐργασίας ἐξέρχονται εὐκόλως τὰ ἀπόβλιττα (γραίζια) διὰ τῶν αὐλάκων των. 2) Ἐπιτρέπουν εἰς τὸ ὑγρὸν κοπῆς, ποὺ χρησιμεύει διὰ τὴν ἐλάττωσιν τῆς τριβῆς καὶ συνεπῶς τῆς ἀναπτυσσομένης θερμοκρασίας κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῆς ἐργασίας, νὰ διέρχεται μέσω τῶν αὐλάκων. 3) Ἐπιτρέπουν, λόγω τοῦ σχηματισμοῦ τῶν κοπτικῶν ἄκρων τῶν ἑλικοειδῶν ὀδόντων, διάνοιξιν ὀπῶν διὰ τῆς κοπῆς τοῦ μετάλλου. 4) Διατηροῦν τὴν διάμετρόν των μετὰ ἀπὸ κάθε τρόχισμα.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σσ. 102-103 καὶ Τόμος Β, σ. 76).

γ) Ἡ κατὰ μῆκος μετάθεσις τοῦ συστήματος ἐργαλειοφορείου τοῦ τόρνου εἶναι δυνατὸν νὰ πραγματοποιηθῇ κατὰ τρεῖς διαφόρους τρόπους :

1) Διὰ τῆς χειρός. 2) Διὰ τῆς ράβδου προώσεων. 3) Διὰ τοῦ κοχλίου σπειρωμάτων.

Ὁ προορισμὸς τοῦ συστήματος ἐργαλειοφορείου εἶναι νὰ μεταφέρῃ τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον κατὰ μῆκος καὶ καθέτως τοῦ τόρνου.

5. α) Ὅταν ὁ μικρομετρικὸς ἐνδείκτης τοῦ μικρομέτρου εἶναι χωρισμένος εἰς 100 ἴσα μέρη, τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου τοῦ μικρομέτρου εἶναι 1 mm, διότι περιστροφὴ τοῦ μικρομετρικοῦ ἐνδείκτου (κάλυκος) κατὰ μίαν διαίρεσιν προκαλεῖ μετάθεσιν τοῦ ἐπαφέως κατὰ $\frac{1}{100}$ τοῦ βήματος, δηλαδὴ $\frac{1}{100} = 0{,}01$ mm ἀφοῦ ἡ ἀκρίβεια τοῦ μικρομέτρου εἶναι $\frac{1}{100}$ mm.

β) Τὰ πλεονεκτήματα τῆς θερμῆς σφυρηλασίας εἶναι :

1) Δυνατότης εὐκόλου διαμορφώσεως τῶν διαφόρων μεταλλικῶν τεμαχίων εἰς τὴν ἐπιθυμητὴν μορφὴν, διότι διὰ τῆς πυρώσεως δυνάμεθα νὰ μαλακώσωμε τὸ ὑλικόν. 2) Κατὰ τὴν κατεργασίαν ἀποφεύγομε τὴν θραῦσιν ἢ τὴν ρωγμὴν τοῦ τεμαχίου καὶ τὴν σκλήρωσιν, τὴν ὁποίαν ὑφίσταται τὸ ὑλικόν, ὅταν τὸ κατεργαζώμεθα ἐν ψυχρῷ. 3) Εὔκολος κοπὴ διαφόρων μεταλλικῶν τεμαχίων μεγάλων διαστάσεων.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ.σ. 17-20).

γ) Παράδειγμα χρησιμοποιήσεως κορδονιέρας εἶναι ἡ διαμόρφωσις χειλέων δοχείων καὶ ἡ παρεμβολὴ συρματιδίου ἐνισχύσεως.
Παράδειγμα χρησιμοποιήσεως μηχανήματος διαμορφώσεως ἐλασμάτων (στράντζα) εἶναι ἡ κάμψις σιδηροφύλλων διὰ κατασκευὰς κυτίων.
Παράδειγμα χρησιμοποιήσεως κυλίνδρου κάμψεως εἶναι ἡ κυκλικὴ κάμψις σιδηροφύλλων καὶ ἡ μετατροπή των εἰς σωλῆνας διαφόρων διαμέτρων. Ἐπίσης ἡ κατασκευὴ ἐλασματίνων κυλινδρικῶν σωμάτων λεβήτων.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ.σ. 86-89.).

ΟΜΑΣ 5η

1. α) Ἡ βαφὴ χάλυβος γίνεται εἰς διάφορον δι' ἕκαστον χάλυβα θερμοκρασίαν. Δὲν εἶναι σταθερὰ ἡ θερμοκρασία βαφῆς δι' ὅλους τοὺς χάλυβας, διότι ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὰς διαφόρους προσμίξεις.

β) Ἐὰν καλέσωμεν $B_\zeta = 40$ mm τὸ βῆμα τοῦ σπειρώματος τοῦ πρὸς κοπὴν κοχλίου καὶ $B_\varkappa = 5$ mm τὸ βῆμα τοῦ σπειρώματος τοῦ κοχλίου σπειρωμάτων τοῦ τόρνου, θὰ ἔχωμεν ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως :

$\frac{A}{K} = \frac{B_\zeta}{B_\varkappa} = \frac{40}{5} = \frac{8}{1}$. Ἀναλύομε τὸ κλάσμα $\frac{8}{1}$ ἤτοι :

$$\frac{8}{1} = \frac{2}{1} \times \frac{4}{1} = \frac{2 \times 30}{1 \times 30} \times \frac{4 \times 20}{1 \times 20} = \frac{60}{30} \times \frac{80}{20}$$

οἱ ἀνταλλακτικοὶ ὀδοντωτοὶ τροχοί.

"Ελεγχος τοποθετήσεως :

Διὰ νὰ ἐμπλέκωνται οἱ ἀνωτέρω ὀδοντωτοὶ τροχοὶ πρέπει νὰ ἐπαληθεύουν αἱ ἑξῆς σχέσεις :

$$z_3 < z_1 + z_2 \quad \text{ἤτοι} \quad 80 < 60 + 30$$

$$z_2 < z_3 + z_4 \quad \text{ἤτοι} \quad 30 < 80 + 20.$$

'Εκ τῶν ἀνισοτήτων φαίνεται ὅτι εἶναι δυνατὴ ἡ ἐμπλοκὴ τῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν μεταξύ των (σχ. 5·1).

Σχ. 5·1.

2. α) Ἡ κορδονιέρα εἶναι ἕνα πολὺ χρήσιμον λευκοσιδηρουργικὸν ἐργαλεῖον, μὲ τὸ ὁποῖον ἐκτελοῦμεν αὔλακας καὶ κορδόνια διαφόρων σχημάτων εἰς λεπτὰ μεταλλικὰ φύλλα. Εἶναι ἕνα ἐλαφρὸν μηχάνημα, συνήθως χειροκίνητον, τὸ ὁποῖον στερεώνεται ἐπὶ πάγκου. Ἡ περιστροφή του γίνεται μὲ χειροστρόφαλον, τὸ ὁποῖον περιστρέφει τὸν ἄξονά του μὲ τὴν βοήθειαν ὀδοντωτῶν τροχῶν. Ἡ κορδονιέρα χρησιμοποιεῖται διὰ διαφόρους ἐργασίας, ὡς διὰ τὴν κατασκευὴν εὐθυγράμμων νεύρων, τὴν διαμόρφωσιν σπειρωμάτων εἰς μεταλλικὰ καλύμματα ὑαλίνων δοχείων, τὴν ἐνίσχυσιν χειλέων κυλινδρικῶν δοχείων κ.λπ.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 269-272).

β) 'Εὰν καλέσωμεν (t) τὸν χρόνον κατεργασίας, $V_\kappa = 55$ m/min τὴν ταχύτητα κοπῆς, $d = 190$ mm τὴν διάμετρον τοῦ ἐξ ὀρειχάλκου δακτυλίου, $l = 55$ cm ἢ 550 mm τὸ μῆκος τοῦ δακτυλίου καὶ $\alpha = 0{,}2$ mm τὴν πρόωσιν ἀνὰ στροφήν, θὰ ἔχωμεν :

$$V_\kappa = \pi \cdot d \cdot n \text{ καὶ } n = \frac{V_\kappa}{\pi d} = \frac{55}{3{,}14 \times 0{,}19} = 92{,}2 \text{ στρ.}/1'.$$

Ἡ ὁλικὴ πρόωσις τοῦ κοπτικοῦ ἐργαλείου ἀνὰ λεπτόν, δηλ. εἰς τὰς 92,2 στρ./min τοῦ τόρνου, εἶναι $\alpha_1 = n \cdot \alpha = 92{,}2 \times 0{,}2 = 18{,}44$ mm/min.

'Επειδὴ τὸ μῆκος τοῦ δακτυλίου εἶναι 550 mm, εὑρίσκομε τὸν χρόνον κατεργασίας ἐκ τῆς σχέσεως: $t = \dfrac{l}{\alpha_1} = \dfrac{550}{18{,}44} = 29'\,50''$.

3. α) Διὰ τὴν κοπὴν κωνικῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν εἰς τὴν φραιζομηχανὴν ἐκτελοῦμε τὰς κάτωθι διαδοχικὰς ἐργασίας :
1) Ἐκλέγομε τὸν κατάλληλον κοπτῆρα, ὁ ὁποῖος πρέπει νὰ εἶναι τὸ μοντούλ, ποὺ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν μικρὴν διάμετρον τοῦ κωνικοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ. 2) Τοποθετοῦμε τὸν κοπτῆρα εἰς τὸν ἐργαλειλειοφόρον ἄξονα. 3) Τοποθετοῦμε τὸ τεμάχιον εἰς ἕνα ἀξονίσκον καὶ τὸ στερεώνομεν εἰς τὸ τσὸκ τοῦ διαιρέτου ἢ τὸ προσαρμόζομε διὰ κωνικῆς προσαρμογῆς εἰς τὴν ἄτρακτον. 4) Στρέφομε τὴν ἄτρακτον τοῦ διαιρέτου πρὸς τὰ ἄνω κατὰ τὴν γωνίαν φραιζαρίσματος, ρυθμίζοντες τὴν ἀκριβῆ τοποθέτησιν τῇ βοηθείᾳ τοῦ μοιρογνωμονίου, μὲ τὸ ὁποῖον εἶναι ἐφωδιασμένος ὁ διαιρέτης. 5) Ὑπολογίζομε τὰς στροφὰς τοῦ χειροστροφάλου διὰ τὴν κοπὴν τῶν ὀδόντων. 6) Ἐκτελοῦμε τὴν ἐργασίαν τῆς κοπῆς τῶν ὀδόντων. 7) Ἐκτελοῦμε τὴν διόρθωσιν τῶν ὀδόντων.

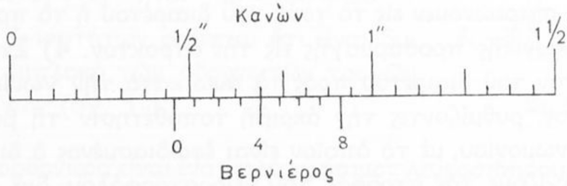
β) Μίαν ἐσωτερικὴν κοχλίωσιν δυνάμεθα νὰ τελειώσωμε μὲ ἕνα μόνον σπειροτόμον (κολαοῦζο), τὸν πρῶτον κωνικόν, εἰς τὴν περίπτωσιν διανοίξεως ἀνοικτῆς ὀπῆς, διότι, ὅταν χρησιμοποιήσωμε παραλλήλους σπειροτόμους (κολαοῦζα), τότε ὑποχρεωτικῶς θὰ χρησιμοποιήσωμε καὶ τοὺς τρεῖς σπειροτόμους τῆς σειρᾶς.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 149).

γ) Ἡ ἀσημοκόλλησις καὶ ἡ μπρουντζοκόλλησις ἀνήκουν εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ἑτερογενῶν σκληρῶν συγκολλήσεων, κατὰ τὰς ὁποίας τὸ συγκολλητικὸν ὑλικόν, ἄργυρος καὶ μπροῦντζος, ἀντιστοίχως, ἔχει διαφορετικὴν σύνθεσιν ἀπὸ τὰ συγκολλούμενα ἀντικείμενα.
Χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν συγκόλλησιν ἀντικειμένων ἐχόντων διαφορετικὴν σύνθεσιν μὲ τὸ συγκολλητικὸν ὑλικόν.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 371).

4. α) Ἐπειδὴ τὸ παχύμετρον εἶναι ἀκριβείας 1/128″ ἑκάστη διαίρεσις τοῦ βερνιέρου ἀντιπροσωπεύει μετάθεσιν 1/128″, ὁ δὲ κανὼν φέρει ὑποδιαιρέσεις $\frac{1''}{16}$. Δι' αὐτὸ ἡ διάστασις $\frac{15''}{32}$ πρέπει νὰ γίνῃ ἄθροισμα κλασμάτων μὲ παρονομαστὴν 16 καὶ 128 :

$$\frac{15}{32}=\frac{14}{32}+\frac{1}{32}=\frac{7}{16}+\frac{4}{128},$$

ἤτοι τὸ μηδὲν τοῦ βερνιέρου ἔχει περάσει τὸ 7 τοῦ κανόνος (7/16) καὶ τὸ 4 τοῦ βερνιέρου (4/128) συμπίπτει μὲ μίαν γραμμὴν τοῦ κανόνος (σχ. 5·2).



Σχ. 5·2.

β) Τσὸκ χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὸν τόρνον, ὅταν κατεργαζώμεθα τεμάχια κυκλικοῦ σχήματος καὶ μικρᾶς σχετικῶς διαμέτρου. Ἐπίσης σχήματος πολυγωνικοῦ μὲ ἀριθμὸν ἑδρῶν πολλαπλασίων τοῦ ἀριθμοῦ σφιγκτήρων τοῦ τσόκ. Π.χ. εἰς τσὸκ τριῶν σφιγκτήρων ἑξάγωνα, εἰς τσὸκ τεσσάρων σφιγκτήρων ὀκτάγωνα κ.λπ. Εἶναι ὁ πιὸ συνήθης τρόπος. Τὸ τσὸκ στερεώνεται ἐπὶ τοῦ ἄξονος τοῦ τόρνου μέσω τῆς πλακός, ἡ ὁποία κοχλιοῦται εἰς τὸν κοχλίαν τοῦ ἄξονος τοῦ τόρνου καὶ περιστρέφεται ὁμοῦ μὲ τὸ ἀντικείμενον. Διαθέτει σιαγόνας, αἱ ὁποῖαι ἀνοίγουν καὶ κλείουν ὅλαι συγχρόνως, ὥστε νὰ σφίγγουν τὸ ἀντικείμενον.

Πλατὼ χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὸν τόρνον, ὅταν κατεργαζώμεθα μεγάλα τεμάχια κυκλικὰ ἢ τυχούσης μορφῆς. Ὁ δίσκος φέρει τέσσαρας σιαγόνας, αἱ ὁποῖαι μεταφέρονται διὰ 4 κοχλιῶν. Αἱ σιαγόνες αὐταὶ μεταφέρονται εἰς τὸν δίσκον ἡ μία ἀνεξαρτήτως ἀπὸ τὴν ἄλλην. Ὁ δίσκος κοχλιοῦται ἐπὶ τοῦ ἄξονος τοῦ τόρνου.

γ) Ὁ κοπτὴρ τῆς μεγάλης διαμέτρου τοῦ κωνικοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ θὰ μᾶς κόψῃ ὀδόντας, ποὺ ἀντιστοιχοῦν εἰς τὴν μεγάλην διάμετρον. Κατὰ τὴν κοπὴν τοῦ ὀδόντος τὸ πάχος τοῦ ὀδόντος, ποὺ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν μικρὰν διάμετρον, γίνεται μικρότερον τοῦ κανονικοῦ, τὸ δὲ κενὸν (χάσμα) μεταξὺ τῶν ὀδόντων εἰς τὴν μικρὰν διάμετρον δὲν εἶναι τὸ κανονικὸν καὶ οὕτω πιθανὸν τὸ πάχος τοῦ ὀδόντος νὰ ἐξαφανισθῆ τελείως εἰς τὴν μικρὴν διάμετρον ἢ νὰ μείνη πολὺ μικρόν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 273).

5. α) Ὁ Βόραξ εἶναι ὑλικὸν καθαρισμοῦ τῶν σημείων τῆς συγκολλήσεως, μπρουντζοκολλήσεως καὶ ἀσημοκολλήσεως, τὸ ὁποῖον προστίθεται κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς θερμάνσεως διὰ τὴν καλυτέραν ἀγκίστρωσιν τῆς τηκομένης κολλήσεως εἰς τοὺς πόρους τῶν συγκολλουμένων μεταλλικῶν ἐπιφανειῶν. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται καὶ διὰ τὴν αὐτογενῆ συγκόλλησιν χυτοσιδήρου, ὡς καὶ τὴν αὐτογενῆ καμινοσυγκόλλησιν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 337, 342 καὶ 371).

β) Εἰς τοὺς σπειροτόμους (κολαοῦζα) ἡ φορὰ περιστροφῆς ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ σπειρώματος ποὺ θὰ κόψωμεν. Ἐὰν τὸ σπείρωμα εἶναι ἀριστερόν, τότε θὰ στραφῆ ἡ μανέλλα τοῦ σπειροτόμου ἀριστερά. Ἐὰν τὸ σπείρωμα εἶναι δεξιόν, τότε ἡ μανέλλα θὰ στραφῆ δεξιὰ καὶ κατὰ διαστήματα στρέφομε τὴν μανέλλαν ἀντιστρόφως διὰ νὰ κοπῆ τὸ γρέζι καὶ νὰ πέση. Κατὰ τὴν περιστροφὴν τῆς μανέλλας εἰς τὴν ἀρχὴν πιέζομεν ἐλαφρῶς τὸν σπειροτόμον (κολαοῦζο) πρὸς τὰ κάτω.

Εἰς τὰ γλύφανα (ἀλεζουὰρ) στρέφομε τὴν μανέλλαν κατὰ τὴν αὐτὴν φορὰν περιστροφῆς σταθερῶς καὶ ὅταν εἰσέρχεται καὶ ὅταν ἐξέρχεται τὸ γλύφανον. Κατὰ τὴν περιστροφὴν πιέζομε τὴν μανέλλαν ἐλαφρῶς πρὸς τὰ κάτω.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 117-118).

γ) Εἰς τὸν τόρνον κατασκευάζονται ἐλατήρια ἑλκυσμοῦ ἢ πιέσεως, ἐὰν τὸ χαλυβδόσυρμα περιτυλιχθῆ περὶ ἕνα ἄξονα διαμέτρου μικροτέρας τῆς ἐσωτερικῆς διαμέτρου τοῦ ἐλατηρίου, ἐπειδὴ τὸ ἐλατήριον, ὅταν κοποῦν τὰ ἄκρα τοῦ χαλυβδοσύρματος, ἀναπτύσσεται καὶ μεγαλώνει ἡ διάμετρός του. Τὸ ἕνα ἄκρον τοῦ χαλυβδοσύρματος στερεοῦται διὰ μιᾶς μικρᾶς ὀπῆς ἐπὶ τοῦ ἄξονος, τὸ δὲ ἄλλο συγκρατεῖται εἰς τὸν ἐργαλειοδέτην ἔτσι, ὥστε νὰ μετακινῆται μὲ δυσκολίαν (π.χ. σφίξιμο μεταξὺ δύο σκληρῶν ξύλων).

'Ο ἄξων περιστρεφόμενος παρασύρει τὸ χαλυβδόσυρμα, ἐνῶ τὸ ἐργαλειοφορεῖον μὲ τὴν πρόωσίν του κατασκευάζει τὸ βῆμα τοῦ ἐλατηρίου. 'Η πρόωσις τοῦ ἐργαλειοφορείου εἶναι ἴση μὲ τὸ βῆμα τοῦ ἐλατηρίου, ρυθμίζεται δὲ διὰ καταλλήλων ὀδοντωτῶν τροχῶν, οἱ ὁποῖοι ὑπολογίζονται κατὰ τὸν ἴδιον ἀκριβῶς τρόπον, ὡς νὰ ἐπρόκειτο νὰ κοπῆ κοχλίας ἔχων βῆμα τὸ βῆμα τοῦ ἐλατηρίου. Κατὰ τὴν ἀποκοπὴν τῶν ἄκρων τοῦ ἐλατηρίου, περιστρέφεται τοῦτο ἀποτόμως καὶ εἶναι δυνατὸν νὰ προκαλέση ἀτυχήματα. Διὰ τοῦτο πρέπει νὰ περιστρέφεται ὀλίγον ὁ ἄξων τοῦ τόρνου ἀντιστρόφως, ὥστε τὸ ἐλατήριον νὰ ἀποκόπτεται ἄνευ τάσεως.

ΟΜΑΣ 6η

1. α) ('Η ἀπάντησις περιγράφεται πλήρως εἰς τὴν Μηχαν. Τεχνολογίαν, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 192 - 194)

β) 'Εὰν καλέσωμεν $m = 2$ τὸ μοντοὺλ τοῦ ὀδοντωτοῦ κανόνος (κρεμαγιέρας), (t) τὸ βῆμα τοῦ ὀδοντωτοῦ κανόνος, $n = 8$ τὰς στροφὰς τοῦ χειροστροφάλου μετακινήσεως τῆς τραπέζης καὶ $\alpha = 40$ mm τὴν μετακίνησιν τῆς τραπέζης, τότε δι' ἑκάστην στροφὴν χειροστροφάλου ἡ μετακίνησις τῆς τραπέζης θὰ εἶναι :

$\alpha_1 = \frac{\alpha}{n} = \frac{40}{8} = 5$ mm καὶ εἰς ἑκάστην ὑποδιαίρεσιν τοῦ χειροστροφάλου θὰ εἶναι :

$$\alpha_2 = \frac{\alpha_1}{100} = \frac{5}{100} = 0{,}05 \text{ mm}.$$

'Εκ τῆς γνωστῆς σχέσεως $t = m \cdot \pi$ εὑρίσκομε τὸ βῆμα τοῦ ὀδοντωτοῦ κανόνος, ἤτοι :

$$t = m \cdot \pi = 2 \times 3{,}14 = 6{,}28 \text{ mm}.$$

'Εκ τοῦ βήματος (t) δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμε τὸν ἀριθμὸν τῶν ὑποδιαιρέσεων, ποὺ θὰ στραφῆ τὸ χειροστρόφαλον, διὰ νὰ μεταφερθῆ εἰς τὸν δεύτερον αὔλακα, ἤτοι :

$$n_1 = \frac{t}{\alpha_2} = \frac{6{,}28}{0{,}05} = 125{,}6 \text{ ὑποδιαιρέσεις.}$$

Ἐπειδὴ ὅμως τὸ χειροστρόφαλον ἔχει 100 ὑποδιαιρέσεις, τοῦτο θὰ στραφῇ κατά : $\frac{125,6}{100} = 1$ στροφὴ καὶ 25,6 ὑποδιαιρέσεις, διὰ νὰ δυνηθῇ τὸ ἐργαλεῖον νὰ μεταφερθῇ εἰς τὸ δεύτερον διάκενον τοῦ ὀδοντωτοῦ κανόνος (κρεμαγιέρας).

2. α) Τὰ κυριώτερα χαρακτηριστικὰ στοιχεῖα ἑνὸς κοχλίου εἶναι : 1) Ἡ μεγάλη διάμετρος (ὀνομαστική). 2) Ἡ μικρὰ διάμετρος ἢ διάμετρος πυρῆνος. 3) Ἡ μέση διάμετρος. 4) Τὸ βῆμα τοῦ σπειρώματος. 5) Ἡ γωνία τοῦ σπειρώματος.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 119).

β) Τὰ ἐργαλεῖα ἀπὸ ταχυχάλυβα ἔχουν μεγαλυτέραν παραγωγικότητα ἀπὸ ἐκεῖνα ἐκ κοινοῦ χάλυβος ἐργαλείων, διότι διατηροῦν τὴν κοπτικήν των ἱκανότητα εἰς ὑψηλοτέρας θερμοκρασίας. Οὕτω δυνάμεθα νὰ ἐργαζώμεθα μὲ μεγαλυτέρας ταχύτητας καὶ νὰ ἔχωμε μεγαλυτέραν παραγωγικότητα.

γ) Ἐπαναφορὰν εἰς τοὺς χάλυβας ὀνομάζομε τὴν θερμικὴν αὐτῶν κατεργασίαν, διὰ τῆς ὁποίας ἐλαττώνομε τὴν σκληρότητά των διὰ νὰ περιορίσωμε τὴν εὐθραυστότητά των.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 241 - 244).

3. α) Ἡ ὁλικὴ πρόωσις τοῦ ἐργαλείου (α_1) ἀνὰ λεπτόν, δηλαδὴ εἰς τὰς 90 στροφὰς τοῦ τόρνου, εἶναι :
$\alpha_1 = \alpha \cdot n = 0,2 \times 90 = 18$ mm ἀνὰ λεπτόν, ὅπου (α) ἡ πρόωσις ἀνὰ στροφήν.
Ἐπειδὴ τὸ μῆκος τορνεύσεως τοῦ πρὸς κατεργασίαν ἄξονος εἶναι $l = 60$ cm ἢ 600 mm, εὑρίσκομε τὸν χρόνον κατεργασίας ἐκ τῆς σχέσεως :

$$t = \frac{l}{\alpha_1} = \frac{600}{18} = 33'\,20''.$$

Ἡ ταχύτης κοπῆς δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$V_\kappa = \pi \cdot d \cdot n = 3,14 \times 0,24 \times 90 = 67,824 \text{ m/min}.$$

β) Τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον διὰ τὴν κοπὴν σπειρώματος εἰς τὸν τόρνον κεντράρεται ἔτσι, ὥστε : 1) Ἡ διχοτόμος τῆς κορυφῆς τῆς κόψεώς του νὰ διέρχεται καθέτως πρὸς τὸν ἄξονα τῆς πρὸς κοπὴν κοχλιώσεως ἐσωτερικῆς ἢ ἐξωτερικῆς. Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιοῦμεν ἐλεγκτῆρας σπειρωμάτων (καλίμπρα). 2) Τὸ ὕψος τῆς κοπτικῆς ἀκμῆς του νὰ εὑρίσκεται εἰς τὸ ὕψος τῆς πόντας τοῦ τόρνου.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 190, ἔνθα καὶ τὰ σχετικὰ σχήματα).

4. α) Αἱ προετοιμασίαι καὶ αἱ διαδοχικαὶ ἐργασίαι διὰ τὴν κοπὴν ἀτέρμονος κοχλίου εἰς τὴν φραιζομηχανὴν εἶναι :

Στερεώνομε τὸ κομμάτι εἰς τὸν διαιρέτην καὶ τὴν ἀνάλογον φραίζαν εἰς τὸν ἐργαλειοφόρον ἄξονα τῆς κεφαλῆς Γιουνιβέρσαλ (ἡ κοπὴ ἀτέρμονος κοχλίου εἰς τὴν φραιζομηχανὴν γίνεται, ὅταν αὐτὴ διαθέτη εἰδικὴν κεφαλήν). Στρέφομε τὴν κεφαλὴν εἰς τὴν ἀνάλογον μὲ τὴν διάμετρον καὶ τὸ βῆμα γωνίαν καὶ κατὰ διεύθυνσιν ἀνάλογον μὲ τὸ ἂν θὰ κοπῇ δεξιὸς ἢ ἀριστερὸς ἀτέρμων κοχλίας. Τοποθετοῦμε τοὺς καταλλήλους ἀνταλλακτικοὺς τροχοὺς εἰς τὸν ἀξονίσκον διαφορικοῦ τοῦ διαιρέτου καὶ εἰς τὸν κοχλίαν τῆς τραπέζης τῆς φραιζομηχανῆς καὶ προχωροῦμεν εἰς τὴν κοπήν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ.σ. 260 καὶ 285).

β) Καμινοσυγκόλλησις εἶναι ἡ συγκόλλησις δύο τεμαχίων, ὅταν αὐτὰ πυρωθοῦν πρῶτον εἰς τὸ σημεῖον τῆς συγκολλήσεως καὶ ἔπειτα σφυρηλατηθοῦν χωρὶς νὰ χρησιμοποιηθῇ ξένον συγκολλητικὸν ὑλικόν, ἀλλὰ τὸ ὑλικὸν τῶν συγκολλουμένων τεμαχίων. Πρὸ τῆς συγκολλήσεως δύο τεμαχίων εἰς τὸ καμίνι πρέπει νὰ γίνη προετοιμασία τῶν ἄκρων τῶν τεμαχίων. Τρόποι προετοιμασίας ἄκρων διὰ καμινοσυγκόλλησιν εἶναι πολλοὶ καὶ ἐφαρμόζομε τὸν κατάλληλον τρόπον ἀναλόγως τῆς μορφῆς τῶν πρὸς συγκόλλησιν τεμαχίων καὶ τῶν διαστάσεων αὐτῶν.

(Μηχαν. Τεχνολολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμ. Α, σσ. 340-342).

γ) Διὰ τὴν συγκόλλησιν δύο ἐλασμάτων πάχους 2 mm θὰ προτιμήσωμε τὴν συσκευὴν ὀξυγονοκολλήσεως, ἐνῷ διὰ τὴν συγκόλλησιν δύο ἐλασμάτων πάχους 12 mm θὰ προτιμήσωμε τὴν συσκευὴν ἠλεκτροσυγκολλήσεως.

5. α) Αὐτογενὴς συγκόλλησις καλεῖται ἡ συγκόλλησις, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ συγκολλητικὸν ὑλικὸν ἔχει τὴν ἰδίαν σύνθεσιν μὲ τὰ συγκολλούμενα τεμάχια. Κατὰ τὴν αὐτογενῆ συγκόλλησιν πρέπει ἐπίσης νὰ γίνη τῆξις τόσον τῶν συγκολλουμένων τεμαχίων, ὅσον καὶ τοῦ συγκολλητικοῦ ὑλικοῦ. Παράδειγμα αὐτογενοῦς συγκολλήσεως εἶναι ἡ ἠλεκτροσυγκόλλησις σιδηρῶν τεμαχίων, ὅταν χρησιμοποιήσωμε διὰ συγκολλητικὸν ὑλικὸν ἐπίσης σίδηρον (ἠλεκτρόδια σιδήρου).

Ἑτερογενὴς συγκόλλησις καλεῖται ἡ συγκόλλησις κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ συγκολλητικὸν ὑλικὸν ἔχει διαφορετικὴν σύνθεσιν ἀπὸ τὰ συγκολλούμενα τεμάχια. Κατὰ τὴν ἑτερογενῆ συγκόλλησιν πυρώνομε τὰ πρὸς συγκόλλησιν ἄκρα περίπου εἰς τὴν θερμοκρασίαν τήξεως τοῦ συγκολλητικοῦ ὑλικοῦ καὶ τήκομε τὸ συγκολλητικὸν ὑλικόν.

Παράδειγμα ἑτερογενοῦς συγκολλήσεως εἶναι ἡ συγκόλλησις ὀρειχαλκίνων τεμαχίων, ὅταν χρησιμοποιήσωμε διὰ συγκολλητικὸν ὑλικὸν κασσίτερον. Ἐπίσης ἡ συγκόλλησις χυτοσιδηρῶν τεμαχίων, ὅταν χρησιμοποιήσωμε διὰ συγκολλητικὸν ὑλικὸν μπροῦντζον (μπρουντζοκόλλησις).

Διὰ λεπτομερείας βλέπε Τόμον Α.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμ. Α, σσ. 324 - 325).

β) Ἐὰν καλέσωμεν $L = 50$ cm ἢ 500 mm τὸ μῆκος τοῦ κωνικοῦ τεμαχίου, $D = 320$ mm τὴν μεγάλην διάμετρον καὶ $d = 280$ mm τὴν μικρὰν διάμετρον τοῦ τεμαχίου, ἡ μετατόπισις τῆς κουκουβάγιας ἰσοῦται μὲ τὸ ἥμισυ τῆς διαφορᾶς τῶν δύο διαμέτρων τοῦ τεμαχίου, ἀνεξαρτήτως τοῦ μήκους τοῦ τεμαχίου, ὅταν τὸ τεμάχιον εἶναι κωνικὸν καθ' ὅλον του τὸ μῆκος, ἤτοι :

$$x = \frac{D - d}{2} = \frac{320 - 280}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ mm.}$$

ΟΜΑΣ 7η

1. α) Κατὰ τὰς διατρήσεις χάλυβος μὲ ἑλικοειδῆ τρύπανα χρησιμοποιοῦμεν ὡς ψυκτικὰ μέσα τὸ ὑγρὸν κοπῆς (σαπουνέλαιον) καὶ τὸ ἔλαιον διὰ τὴν ἐλάττωσιν τῆς τριβῆς καὶ τῆς θερμοκρασίας, ποὺ

ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν διάτρησιν τῶν τεμαχίων. Τὴν διάτρησιν ἐπίσης διευκολύνει τὸ πετρέλαιον. Κατὰ τὴν τόρνευσιν χυτοσιδήρου δὲν χρησιμοποιεῖται ψυκτικὸν ὑγρόν.

β) 'Εὰν καλέσωμεν $n = 95$ τὰς στροφὰς τοῦ τεμαχίου/min, $l = 5,5'' = 139,7$ mm τὸ μῆκος τορνεύσεως τοῦ τεμαχίου, (t) τὸν χρόνον κατεργασίας τοῦ τεμαχίου, $\alpha_1 = 0,4$ mm τὴν πρόωσιν ἀνὰ στροφήν, $V_\kappa = 16 \div 26$ m/min τὴν κανονικὴν ταχύτητα κοπῆς καὶ $d = 100$ mm τὴν διάμετρον τοῦ χαλυβδίνου σωλῆνος, ἔχομεν: 'Η ὁλικὴ πρόωσις τοῦ ἐργαλείου ἀνὰ λεπτόν, δηλαδὴ εἰς τὰς 95 στροφὰς τοῦ τόρνου εἶναι $\alpha = n \cdot \alpha_1 = 95 \times 0,4 = 38$ mm τὸ λεπτόν. 'Ο χρόνος κατεργασίας δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$t = \frac{l}{\alpha} = \frac{139,7}{38} = 3'\,40''.$$

Ἔλεγχος ταχύτητος κοπῆς : 'Η ταχύτης κοπῆς (V_κ) δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$V_\kappa = \pi \cdot d \cdot n = 3,14 \times 0,1 \times 95 = 29,83 \text{ m/min.}$$

'Επειδὴ ἡ κανονικὴ ταχύτης εἶναι 16 ἕως 26 m/min, ἕπεται ὅτι ὁ τόρνος δὲν ἐργάζεται κανονικῶς, διότι ἡ κοπτικὴ ταχύτης του εἶναι μεγαλυτέρα κατὰ 3,83 m/min $(29,83 - 26 = 3,83)$.

2. α) 'Εὰν καλέσωμεν $S = 20$ mm τὸ βάθος τῆς πρὸς διάνοιξιν ὀπῆς, $n = 150$ τὰς στροφὰς τοῦ τρυπάνου min, (t) τὸν χρόνον, ποὺ θὰ χρειασθῆ διὰ τὴν διάνοιξιν τῆς ὀπῆς καὶ $\alpha = 0,07$ τὴν μηχανικὴν πρόωσιν τοῦ τρυπάνου ἀνὰ στροφήν, θὰ ἔχωμεν : 'Η ὁλικὴ πρόωσις (α_1) τοῦ τρυπάνου ἀνὰ πρῶτον λεπτόν, δηλαδὴ εἰς τὰς 150 στροφὰς τοῦ τρυπάνου εἶναι :

$$\alpha_1 = n \cdot \alpha = 150 \times 0,07 = 10,5 \text{ mm.}$$

'Επειδὴ τὸ βάθος τῆς πρὸς διάνοιξιν ὀπῆς εἶναι $S = 20$ mm, εὑρίσκομε τὸν χρόνον κατεργασίας ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$t = \frac{S}{\alpha_1} = \frac{20}{\alpha_1} = \frac{20}{10,5} = 1'\,57''.$$

β) Οἱ παράγοντες, οἱ ὁποῖοι μᾶς ἀναγκάζουν νὰ αὐξομειώνωμε τὴν ταχύτητα περιστροφῆς τῶν τορνευομένων τεμαχίων, εἶναι :

1) Ἡ ποιότης τοῦ κοπτικοῦ ἐργαλείου. 2) Ἡ σκληρότης τοῦ τορνευομένου τεμαχίου. 3) Ἡ χρησιμοποίησις καταλλήλου ψυκτικοῦ ὑγροῦ. 4) Ἡ διάμετρος τοῦ τεμαχίου. 5) Τὸ στάδιον κατεργασίας (ξεχόνδρισμα ἢ τελείωμα).

3. α) Τὸ κέντρον μιᾶς ὀπῆς εὑρίσκεται τῇ βοηθείᾳ ἑνὸς διαβήτου, τοῦ μονοπόδαρου, καὶ ἑνὸς τεμαχίου ξύλου ὡς ἑξῆς :
Ἐπειδὴ δὲν δυνάμεθα νὰ στηρίξωμε τὸ αἰχμηρὸν σκέλος τοῦ διαβήτου, σφηνώνομεν ἐντὸς τῆς ὀπῆς ἕνα τεμάχιον ξύλου. Ἔπειτα φέρομεν εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ὀπῆς τὸ καμπυλωτὸν σκέλος τοῦ διαβήτου καὶ μὲ τὸ αἰχμηρὸν σκέλος χαράσσομεν ἕνα μικρὸν τόξον κύκλου ἐπὶ τοῦ ξυλίνου τεμαχίου. Τὴν ἰδίαν ἐργασίαν ἐκτελοῦμε σταυροειδῶς καὶ εἰς τρία ἀκόμη σημεῖα. Οὕτω ἐπὶ τοῦ ξύλου σχηματίζομεν ἕνα μικρὸν τετράγωνον, τοῦ ὁποίου αἱ πλευραὶ εἶναι καμπύλαι γραμμαὶ καὶ τὸ κέντρον του εἶναι κέντρον τῆς ὀπῆς.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 32-33).

β) Κατὰ τὴν ἐκλογὴν λάμας μεταλλοπρίονος πρέπει νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν τὸ ὑλικόν, ποὺ πρόκειται νὰ κόψωμε καὶ τὸ πάχος τοῦ πρὸς κοπὴν τεμαχίου.
Ὅταν τὸ πάχος τοῦ πρὸς κοπὴν τεμαχίου εἶναι μεγάλο, θὰ χρησιμοποιήσωμε λάμα μὲ ἀραιοὺς ὀδόντας, ὥστε τὰ γρέζια νὰ πίπτουν ἔξω ἀπὸ τὴν τομὴν τοῦ τεμαχίου εἰς ἑκάστην πριόνισιν καὶ οὕτω νὰ ἀποφεύγεται ἡ γέμισις τῶν διακένων τῶν ὀδόντων τῆς λάμας (στόμωσις).
Ὅταν τὸ πάχος τοῦ τεμαχίου εἶναι μικρόν, δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ λάμα μὲ πυκνοὺς ὀδόντας, διότι δὲν προλαμβάνει νὰ γίνῃ ἡ γέμισις τῶν διακένων τῶν ὀδόντων τῆς λάμας (στόμωσις) εἰς ἑκάστην διαδρομὴν κοπῆς.
Ὁ ὀρθὸς τρόπος πριονίσματος ἀναφέρεται εἰς τὴν Μηχαν. Τεχνολογίαν, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 70 - 71.

γ) Εἰς τὰ χυτήρια χρησιμοποιεῖται εἰδικὸν χῶμα διὰ νὰ κατασκευάζωμε τὰ ἀποτυπώματα τῶν διαφόρων τεμαχίων, τὰ ὁποῖα θέλομε νὰ χυτεύσωμεν.

Αἱ ἰδιότητες τοῦ χώματος χυτηρίου εἶναι :
1) Πορῶδες. 2) Εὔπλαστον. 2) Συγκολλητικόν. 4) Συνεκτικόν. 5) Πυρίμαχον. 6) Μὲ κατάλληλον μέγεθος καὶ σχῆμα κόκκων. 7) Μὲ κατάλληλον ὑγρασίαν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμ. Α, σσ. 400 - 403).

4. α) Οἱ σωλῆνες μὲ ραφὴν κατασκευάζονται ἀπὸ χαλυβδίνας ταινίας, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν τὸ σχῆμα κυλίνδρου εἰς εἰδικὰς μηχανὰς καὶ κατόπιν συγκολλοῦνται.

Οἱ σωλῆνες ἄνευ ραφῆς εἶναι μονοκόμματοι, κατασκευάζονται εἰς εἰδικὰ ἔλαστρα καὶ διαμορφώνονται ἐν θερμῷ. Θερμαίνομε πρῶτον ἕνα τεμάχιον χάλυβος, τὸ ὁποῖον ἔχει κυλινδρικὴν διατομὴν καὶ σχηματίζομεν ἔπειτα μὲ ἕνα ἔμβολον μίαν ὀπὴν εἰς μικρὸν βάθος, διὰ νὰ γίνῃ ἡ ἀρχή. Κατόπιν γίνεται τὸ τράβηγμα εἰς εἰδικὰ ἔλαστρα, τὰ ὁποῖα περιστρεφόμενα ἀναγκάζουν τὸ διάπυρον ὑλικὸν νὰ προχωρῇ. Ὁδηγὸν διὰ τὴν ἐσωτερικὴν διάμετρον τοῦ σωλῆνος χρησιμοποιοῦμεν εἰδικὸν πυρῆνα.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 195 - 196, 229 - 231).

β) Ἡ συναρμογὴ ἄξονος-τρύματος ἔχει διαστάσεις ἄξονος 70^{-5}_{-10} · τρύματος 70^{+20}_{0}.

Αἱ ὁριακαὶ τιμαὶ εἶναι αἱ ἀκόλουθοι :

$$\text{Ἄξονος} \begin{cases} A_\mu = 70{,}000 - 0{,}005 = 69{,}995 \text{ mm} \\ A_\varepsilon = 70{,}000 - 0{,}010 = 69{,}990 \text{ mm} \end{cases}$$

$$\text{Τρύματος} \begin{cases} B_\mu = 70{,}000 + 0{,}020 = 70{,}020 \text{ mm} \\ B_\varepsilon = 70 \text{ mm} \end{cases}$$

Ὑπολογισμὸς τῆς χάρης :

$$X_\mu = B_\mu - A_\varepsilon = 70{,}020 - 69{,}990 = 0{,}030 \text{ mm}$$
$$X_\varepsilon = B_\varepsilon - A_\mu = 70 - 69{,}995 = 0{,}005 \text{ mm;}$$

ἢ

$$X_\mu = 30 \ \mu. \quad \text{καὶ} \quad X_\varepsilon = 5 \ \mu.$$

Πρόκειται περὶ συναρμογῆς μὲ χάρην.

5. α) Τὰ γρέζια ἐκ μαλακοῦ χάλυβος ἐκσφενδονίζονται ὑπὸ μορφὴν συνεχοῦς σπειροειδοῦς ταινίας, ἐνῶ τὰ χυτοσιδηρᾶ γρέζια ἐκσφενδονίζονται ὑπὸ μορφὴν διακεκομμένων τεμαχίων ἢ κόνεως λόγω τῆς ψαθηρότητος τοῦ ὑλικοῦ.

β) Ὁ ἀναστροφεὺς τόρνου εἶναι σύστημα ὀδοντωτῶν τροχῶν, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει διὰ τὴν ἀναστροφὴν τῆς κινήσεως τοῦ ἐργαλειοφορείου ἄλλοτε πρὸς τὰ δεξιά, ἄλλοτε πρὸς τὰ ἀριστερὰ καὶ ἄλλοτε ἐκ τῶν μέσα πρὸς τὰ ἔξω καὶ ἀντιστρόφως.
Εὑρίσκεται συνήθως ἐγκατεστημένος εἰς τὸ ἀριστερὸν μέρος τῆς σταθερᾶς ἕδρας (κιβώτιον ταχυτήτων). Τὸ σύστημα αὐτὸ τῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν λαμβάνει κίνησιν ἀπὸ ὀδοντωτὸν τροχὸν τῆς ἀτράκτου τοῦ τόρνου. Εἶναι κεκαλυμμένος καὶ τὸν χειριζόμεθα διὰ κομβίου ἢ χειρομοχλοῦ. Μὲ τὴν ἀλλαγὴν θέσεως ἄλλοτε μεταδίδεται ἡ κίνησις μέσω ἑνὸς ἐνδιαμέσου τροχοῦ καὶ ἄλλοτε μέσω δύο καὶ ἔτσι φθάνει εἰς τὴν ῥάβδον προώσεων ἄλλοτε δεξιόστροφος καὶ ἄλλοτε ἀριστερόστροφος κίνησις.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 141 - 142).

γ) Οἱ σωλῆνες τοῦ ὀξυγόνου καὶ τῆς ἀσετυλίνης χρωματίζονται μὲ διαφορετικὰ χρώματα, διὰ νὰ ἀποφεύγωνται ἐπικίνδυνοι ἐσωτερικαὶ ἀναφλέξεις, ποὺ εἶναι δυνατὸν νὰ γίνουν, ἐὰν ὁ σωλὴν τοῦ ὀξυγόνου καὶ τῆς ἀσετυλίνης δὲν καταλήγουν εἰς τὸν ἀντίστοιχον μαστόν.
Ὁ σωλὴν τοῦ ὀξυγόνου ἔχει χρῶμα συνήθως μπλὲ ἢ πράσινον καὶ ὁ σωλὴν τῆς ἀσετυλίνης ἔχει χρῶμα κόκκινον.
Διεθνῶς ἔχει καθιερωθῆ οἱ σύνδεσμοι (ρακὸρ) τοῦ ὀξυγόνου νὰ κατασκευάζωνται μὲ δεξιὸν σπείρωμα, ἐνῶ τῆς ἀσετυλίνης μὲ ἀριστερὸν σπείρωμα.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 358-359).

ΟΜΑΣ 8η

1. α) Ἐὰν καλέσωμεν $V_{\varkappa} = 15$ μέτρα ἀνὰ πρῶτον λεπτὸν τὴν ταχύτητα κοπῆς, $S = 0{,}16$ mm τὴν μεταφορὰν ἀνὰ διαδρομὴν τῆς τραπέζης τῆς πλάνης, (t) τὸν χρόνον κατεργασίας δι' ἕνα πέρασμα

(πάσσο), (M) τὸ μῆκος κοπῆς = 475 mm καὶ (W) τὸ πλάτος τῆς κατεργαζομένης ἐπιφανείας ἴσον μὲ 245 mm, θὰ ἔχωμε:

$\frac{W}{S} = \frac{245}{0{,}16} = 1531$ παλινδρομήσεις θὰ χρειασθοῦν διὰ τὸ πλάνισμα ὁλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας.

Αἱ διαδρομαὶ τῆς πλάνης δίδονται ἀπὸ τὴν σχέσιν:

$$\Delta = \frac{V_\varkappa \cdot \mu}{M} = \frac{15 \times 0{,}7}{0{,}475} = \frac{10{,}5}{0{,}475} = 22 \text{ παλινδρομήσεις} / 1'.$$

Ἀφοῦ ἡ πλάνη ἐργάζεται μὲ 22 παλινδρομήσεις ἀνὰ λεπτόν, διὰ τὰς 1531 παλινδρομήσεις θὰ χρειασθῇ χρόνον $= \frac{1531}{22} = 69'$, ἤτοι 69 πρῶτα λεπτά.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 124).

β) Τὸ ὀπόμετρον εἶναι ὄργανον μετρήσεως, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν μέτρησιν τῆς διαμέτρου μικρῶν ὀπῶν, διὰ τὴν μέτρησιν τῶν ὁποίων παρουσιάζεται δυσκολία ἢ καὶ ἀδυναμία μὲ ἄλλα ὄργανα ὡς π.χ. ἐσωτερικὰ κομπάσα, ἐσωτερικὰ μικρόμετρα κ.λπ. Φέρει κωνικὴν μορφὴν διὰ κυκλικὰς ὀπὰς καὶ τετραγωνικὴν πυραμοειδῆ μορφὴν δι' αὔλακας. Ἡ ἀκρίβεια τοῦ ὀπομέτρου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν κλίσιν τοῦ κώνου καὶ αὐξάνει ὅσον ἡ κλίσις ἐλαττοῦται. Τὸ ὄργανον τοῦτο παρέχει ἀκρίβειαν εὐκόλως 0,01.

2. α) Ἡ συγκράτησις τῶν κοπτήρων εἰς τὴν φραιζομηχανὴν γίνεται: 1) Διὰ τῶν ἐργαλειοφόρων ἀξόνων. 2) Ἀπ' εὐθείας εἰς τὴν κωνικὴν ὑποδοχὴν τῆς ἀτράκτου διὰ κωνικῆς ἐφαρμογῆς καὶ 3) διὰ χρησιμοποιήσεως τσιμπίδων συγκρατήσεως καὶ τσὸκ μὲ σφικτῆρας.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 231).

β) Ἀνοχὴν ὀνομάζομε τὸ ἐπιτρεπόμενον λάθος εἰς τὴν διάστασιν ἑνὸς τεμαχίου, διότι ἀπόλυτος ἀκρίβεια εἰς τὴν ἐπεξεργασίαν διαφόρων τεμαχίων δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ πραγματοποιηθῇ, ἀφοῦ καὶ τὰ ὄργανα, μὲ τὰ ὁποῖα θὰ γίνῃ ἡ μέτρησις καὶ αὐτὰ ἔχουν κατασκευασθῇ μὲ κάποιο λάθος (ἔστω μικρόν). Χάρη ἢ ἀέρας εἶναι ἡ ἀναγκαία διαφορὰ εἰς τὰς διαστάσεις δύο τεμαχίων, τὰ ὁποῖα πρόκειται νὰ συναρμολογηθοῦν, διότι διὰ νὰ εἶναι δυνατὴ ἡ συνερ-

γασία ἄξονος καὶ ὀπῆς, πρέπει ἡ διάμετρος τοῦ ἄξονος νὰ εἶναι κατά τι μικροτέρα τῆς τοιαύτης τῆς ὀπῆς.
Σύσφιγξις καλεῖται ἡ μὴ δυνατότης περιστροφῆς τοῦ ἄξονος ἐντὸς ὀπῆς κατὰ τὴν συναρμολόγησίν των. Σύσφιγξιν ἔχομεν, ὅταν ἡ χάρη εἶναι ἀρνητική.

γ) Διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἑλικοειδῶν τρυπάνων χρησιμοποιοῦμεν ὡς ὑλικὸν εἴτε κοινὸν χάλυβα ἐργαλείων (τρύπανα ὕδατος), εἴτε ἀπὸ ταχυχάλυβα (τρύπανα ἀέρος). Ὁ ταχυχάλυψ διατηρεῖ τὴν σκληρότητά του εἰς μεγαλυτέρας θερμοκρασίας ἀπὸ ὅ,τι τὴν διατηρεῖ ὁ κοινὸς χάλυψ καὶ ἑπομένως δύναται νὰ ἐργασθῇ μὲ μεγαλυτέραν ταχύτητα. Χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης τρύπανα μὲ κοπτικὰ ἄκρα ἐκ σκληρομετάλλου μὲ μεγαλυτέραν ἀκόμη ἀκρίβειαν καὶ παραγωγικότητα.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 102).

3. α) Εἰς τὰς φιάλας ὀξυγόνου καὶ ἀσετυλίνης ὑπάρχουν ἀνὰ δύο μανόμετρα, διότι τὸ μὲν ἕνα δεικνύει τὴν πίεσιν τοῦ περιεχομένου ἀερίου τῆς φιάλης, τὸ δὲ ἕτερον τὴν πίεσιν τοῦ ἀερίου εἰς τὸν σωλῆνα τῆς συσκευῆς.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σσ. 349 - 355).

β) Ἂς καλέσωμε (B_ζ) τὸ βῆμα τοῦ πρὸς κοπὴν κοχλίου, $B_\varkappa = 6$ mm τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου σπειρωμάτων τοῦ τόρνου, $z_1 = 40$ ὀδόντας τοῦ τροχοῦ εἰς τὴν ἄτρακτον, $z_2 = 20$ ὀδόντας τοῦ ἐνδιαμέσου ὀδοντωτοῦ τροχοῦ καὶ $z_3 = 120$ ὀδόντας τὸν ὀδοντωτὸν τροχὸν εἰς τὸν κοχλίαν σπειρωμάτων.
Ἐπειδὴ πρόκειται περὶ ἁπλῆς μεταδόσεως, ὁ ἐνδιάμεσος ὀδοντοτροχὸς τῶν 20 ὀδόντων δὲν ἐπηρεάζει τὴν σχέσιν μεταδόσεως, δι' αὐτὸ καὶ δὲν ὑπολογίζεται.
Ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως :

$$\frac{A}{K} = \frac{B_\zeta}{B_\varkappa} = \frac{z_1}{z_3} = \frac{40}{120} = \frac{1}{3}$$

ἤτοι : $\frac{B_\zeta}{B_\varkappa} = \frac{1}{3}$ καὶ $B_\zeta = \frac{B_\varkappa}{3} = \frac{6}{3} = 2$ mm.

Ἄρα θὰ κοπῇ σπείρωμα μὲ βῆμα 2 mm.

4. α) 1) 'Απλῆς κοπῆς (μονόκοπος), χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κοπὴν αὔλακος σφηνός. 2) Διπλῆς κοπῆς (δίκοπος), χρησιμοποιεῖται διὰ τὸ φραιζάρισμα χελιδονουρᾶς. 3) Τριπλῆς κοπῆς (τρίκοπος), χρησιμοποιεῖται διὰ τὸ φραιζάρισμα αὐλάκων σχήματος ταῦ.
(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σσ. 239 - 245).

β) 'Η πλὰξ ἐφαρμογῆς χρησιμεύει :
1) Διὰ τὴν χάραξιν ἐπ' αὐτῆς διαφόρων ἐξαρτημάτων πρὸ τῆς κατεργασίας των εἰς τὸ μηχανικὸν ἐργαλεῖον ἢ τὸν πάγκον τοῦ 'Εφαρμοστοῦ. 2) Διὰ τὴν ἐφαρμογὴν ἐπιπέδων ἐπιφανειῶν, ποὺ δὲν δύνανται νὰ μετακινηθοῦν. 3) Διὰ τὴν ἐφαρμογὴν ἐπ' αὐτῆς διαφόρων μικρῶν ἐξαρτημάτων, ποὺ ἀπαιτοῦν ἀκρίβειαν ἐπαφῆς.
(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 29 - 30).

γ) Κατὰ τὴν ἐπεξεργασίαν ἀντικειμένων εἰς τὴν πλάνην πρέπει νὰ προσέξωμεν ἰδιαιτέρως :
1) Τὴν ὀρθὴν καὶ ἀσφαλῆ συγκράτησιν τοῦ ἀντικειμένου καὶ τὴν ὀρθὴν τοποθέτησίν του ἐν σχέσει πρὸς τὴν διαδρομὴν τῆς πλάνης. 2) Τὴν ἀνάλογον πρὸς τὸ μέγεθος τοῦ ἀντικειμένου καὶ τὸ μέταλλον αὐτοῦ ταχύτητα κοπῆς καὶ 3) τὴν κανονικὴν γωνίαν τοῦ κοπτικοῦ ἐργαλείου.

5. α) 'Η ρύθμισις (αὐξομείωσις) τῆς διαδρομῆς τῆς πλάνης γίνεται συνήθως μὲ ἐξωτερικὸν χειρισμὸν μὲ ἕνα ζεῦγος κωνικῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν καὶ ἕνα μεταφορικὸν κοχλίαν δι' ἑνὸς χειριστηρίου. Πρέπει ὅμως νὰ εἶναι δυνατὴ καὶ ἡ ρύθμισις τῆς θέσεως τῆς διαδρομῆς ὡς πρὸς τὸ κατεργαζόμενον τεμάχιον. Τοῦτο κατορθοῦται δι' ἀποκοχλιώσεως τοῦ ἀσφαλιστικοῦ κοχλίου, ὁ ὁποῖος εὑρίσκεται εἰς τὴν κεφαλὴν τῆς πλάνης καὶ κοχλιώσεως ἢ ἀποκοχλιώσεως τοῦ μεταφορικοῦ κοχλίου διὰ τῆς ὑπαρχούσης πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν χειρολαβῆς.
(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 106).

β) 'Εὰν καλέσωμεν $\mathrm{m} = 2$ τὸ μοντοὺλ τοῦ ἑλικοειδοῦς ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, (α) τὴν ζητουμένην γωνίαν στροφῆς τῆς τραπέζης ἢ τῆς κεφαλῆς Γιουνιβέρσαλ τῆς φραίζης, $l = 300\ \mathrm{mm}$ τὸ βῆμα τῆς ἑλικος τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, $d_\varkappa = 90$ mm τὴν ἐξωτερικὴν διάμετρον τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ καὶ (d) τὴν ἀρχικὴν διάμετρον τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, εὑρίσκομε τὴν ἀρχικὴν διάμετρον τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως:

$$d = d_\varkappa - 2\,m = 90 - 2 \times 2 = 90 - 4 = 86 \text{ mm}.$$

Τὴν ἐφαπτομένην τῆς γωνίας στροφῆς τῆς τραπέζης ἢ τῆς κεφαλῆς Γιουνιβέρσαλ εὑρίσκομεν ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως :

$$\text{εφα} = \frac{d \cdot \pi}{l} = \frac{86 \times 3{,}14}{300} = \frac{270{,}04}{300} = 0{,}9001.$$

Διὰ τῆς χρησιμοποιήσεως πινάκων φυσικῶν τριγωνομετρικῶν ἀριθμῶν εὑρίσκομε τὴν γωνίαν.

Ἡ χρησιμοποίησις τῆς κεφαλῆς Γιουνιβέρσαλ εἶναι ἀπαραίτητος, ὅταν ἡ γωνία στροφῆς τῆς τραπέζης ὑπερβαίνει τὰς 45°.

ΟΜΑΣ 9η

1. α) Ὁ μανομετροεκτονωτὴς εἰς τὰς ὀξυγονοκολλήσεις χρειάζεται διὰ τὴν ρύθμισιν, μέσω καταλλήλου ρυθμιστικοῦ κοχλίου καὶ μεμβράνης, τῆς πιέσεως τοῦ ἀερίου λειτουργίας εἰς τὰς σωληνώσεις τοῦ ἐργαλείου συγκολλήσεως ἢ κοπῆς καὶ διὰ τὴν μέτρησιν διὰ τῶν μανομέτρων πιέσεως τοῦ ἀερίου τῆς φιάλης καὶ τῶν σωλήνων. Ἐπὶ τοῦ μανομετροεκτονωτοῦ ὑπάρχει καὶ ἀσφαλιστικὴ δικλεὶς διὰ τὴν ἀσφάλειαν τῶν φιαλῶν ἀπὸ αἰφνιδίας ὑπερπιέσεις, ποὺ ἀναπτύσσονται κατὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ ἐργαλείου ὀξυγονοκολλήσεως ἢ ὀξυγονοκοπῆς.

β) Ἐὰν καλέσωμε $d_1 = 120$ mm τὴν διάμετρον τοῦ χαλυβδίνου τεμαχίου, $l_1 = 30$ mm τὸ πάχος του, $d_2 = 80$ mm τὴν διάμετρον τοῦ διατιθεμένου χαλυβδίνου τεμαχίου καὶ (l_2) τὸ μῆκος τούτου, τότε ὁ ὄγκος (V_1) τοῦ ζητουμένου τεμαχίου μετὰ τὴν διόγκωσίν του εἰς τὴν κάμινον θὰ εἶναι :

$$V_1 = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \cdot l_1, \text{ ὁ δὲ ὄγκος } (V_2) \text{ εἶναι } V_2 = \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} \cdot l_2.$$

ἐκ τῶν ἀνωτέρω σχέσεων ἔχομεν :

$$V_1 = V_2 \text{ ἤτοι } \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \cdot l_1 = \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} \cdot l_2 \text{ καὶ}$$

$$d_1^2 \cdot l_1 = d_2^2 \cdot l_2 \quad \text{καὶ} \quad l_2 = \frac{d_1^2 \cdot l_1}{d_2^2}.$$

Ἐὰν ἀντικαταστήσωμε τὰ δεδομένα, ἔχομε:

$$l_2 = \frac{120^2 \times 30}{80^2} = \frac{14400 \times 30}{6400} = 67{,}5 \text{ mm.}$$

Λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν φύραν 20 % θὰ ἔχωμεν :

$$l_2 = 67{,}5 + \Phi = 67{,}5 + \frac{67{,}5 \times 20}{100} = 67{,}5 + 13{,}3 \simeq 81 \text{ mm.}$$

Ἄρα τὸ μῆκος τοῦ χαλυβδίνου τεμαχίου, τὸ ὁποῖον θὰ πάρωμε ἀπὸ τὴν ἀποθήκην τοῦ Μηχανουργείου, θὰ εἶναι 81 mm.

2. α) Διὰ νὰ ὀξυγονοκολλήσωμε δύο τεμάχια, πρέπει προηγουμένως νὰ προετοιμάσωμε τὰς πρὸς συγκόλλησιν ἐπιφανείας. Ἡ προετοιμασία αὐτὴ εἶναι ἀνάλογος μὲ τὸ πάχος τῶν τεμαχίων, ποὺ θὰ συγκολληθοῦν. Π.χ. διὰ λεπτὰ ἐλάσματα γίνεται ἀνασήκωμα τῶν ἄκρων, διὰ χονδρότερα λοξοτομή, δι' ἀκόμη χονδρότερα λοξοτομὴ (X) κ.λπ. Σχετικαὶ ὁδηγίαι ὑπάρχουν εἰς πίνακας. Ἡ προετοιμασία τῶν τεμαχίων γίνεται κατὰ διαφόρους τρόπους καὶ μὲ διαφορετικὰ ἐργαλεῖα, ὡς π.χ. κοπίδι, λίμα, πλάνη ἀκόμη καὶ ἐργαλεῖον ὀξυγονοκοπῆς.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 367 - 371).

β) Τὰ κύρια μέρη ἑνὸς τόρνου εἶναι :

1) Ἡ βάσις, δηλαδὴ τὸ τμῆμα ἐπὶ τοῦ ὁποίου προσαρμόζονται καὶ κινοῦνται τὰ λοιπὰ μέρη του.

2) Τὸ κιβώτιον ταχυτήτων, δηλαδὴ τὸ μέρος τοῦ τόρνου, ποὺ λαμβάνει περιστροφικὴν κίνησιν καὶ ποὺ μεταδίδει αὐτὴν μὲ ὡρισμένην ταχύτητα εἰς τὸ περιστρεφόμενον τεμάχιον ποὺ κατεργάζεται ὁ τόρνος.

3) Τὸ ἐργαλειοφορεῖον (σεπόρτ), δηλαδὴ τὸ τμῆμα τοῦ τόρνου, ποὺ συγκρατεῖ καὶ μεταφέρει τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον.

γ) Τὸ πάχος ἠλεκτροδίου, ποὺ θὰ χρησιμοποιήσωμε διὰ τὴν συγκόλλησιν χαλυβδίνων ἐλασμάτων πάχους 6 mm εἰς ὁριζοντίαν θέσιν, πρέπει νὰ εἶναι 3,25 mm, ἐνῶ διὰ τὴν συγκόλλησιν χαλυβδίνων ἐλασμάτων πάχους 2 mm εἰς κάθετον θέσιν πρέπει νὰ εἶναι 2,5 mm.

Ἡ ἔντασις τοῦ ρεύματος διὰ τὴν συγκόλλησιν τῶν χαλυβδίνων ἐλασμάτων πάχους 6 mm πρέπει νὰ εἶναι 90 ἀμπέρ, ἐνῶ διὰ τὴν συγκόλλησιν χαλυβδίνων ἐλασμάτων πάχους 2 mm πρέπει νὰ εἶναι 70 ἀμπέρ.

3. α) Μὲ ἕνα βλέμμα διακρίνομε τοὺς κωνικοὺς ἀπὸ τοὺς παραλλήλους σπειροτόμους (κολαοῦζα), ἂν προσέξωμε τὸν πρῶτον καὶ τὸν δεύτερον ἑκάστης σειρᾶς. Εἰς μὲν τοὺς κωνικοὺς εἶναι κωνικὰ τροχισμένα τὰ σπειρώματα τῶν κάτω ἄκρων, εἰς δὲ τοὺς παραλλήλους εἶναι τροχισμένα τὰ σπειρώματα καθ' ὅλον τὸ μῆκος.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 141 καὶ 150).

β) Ἐὰν καλέσωμεν $i = 40$ τὴν σχέσιν μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου, $z = 127$ ὀδόντας τοῦ πρὸς κοπὴν ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, $z_\varphi = 124$ ὀδόντας τοῦ φανταστικοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, εὑρίσκομε τὸν ἀριθμὸν στροφῶν τοῦ χειροστροφάλου τοῦ διαιρέτου δι' ἑκάστην διαίρεσιν:

$\frac{i}{z_\varphi} = \frac{40}{124} = \frac{10}{31} = \frac{T}{K}$, ἤτοι τὸ στρόφαλον θὰ στραφῇ 10 ὀπὰς εἰς τὸν δοθέντα δίσκον τῶν 31 ὀπῶν δι' ἑκάστην διαίρεσιν τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ τῶν 124 ὀδόντων.

Ἀλλὰ ἔχομε νὰ κόψωμεν ὀδοντωτὸν τροχὸν τῶν 127 ὀδόντων. Διὰ νὰ καλύψωμε τὴν διαφορὰν εἰς τὸ χειροστρόφαλον θὰ προχωρήσωμεν εἰς τὴν τοποθέτησιν ὀδοντωτῶν τροχῶν βάσει τῆς διαφορικῆς μεθόδου. Ἂν (z_1) ὁ ὀδοντωτὸς τροχὸς εἰς τὴν ἄτρακτον καὶ (z_2) ὁ ὀδοντωτὸς τροχὸς εἰς τὸν διαφορικὸν ἄξονα θὰ ἔχωμεν:

$$\frac{z_1}{z_2} = (Z_\varphi - Z_\pi)\frac{T}{K} = (124 - 127) \times \frac{10}{31} = 3 \times \frac{10}{31} =$$

$$= \frac{30}{31} = \frac{30 \times 2}{31 \times 2} = \frac{60}{62}.$$

Ὀδοντωτοὶ τροχοὶ 60 καὶ 62 ὀδόντων δίδονται εἰς τὸ πρόβλημα.

4. α) 'Η ἀνανέωσις τῆς κοπτικῆς ἱκανότητος ἑνὸς σμυριδοτροχοῦ γίνεται δι' ἑνὸς τεμαχίου ἀδάμαντος, τὸ ὁποῖον στερεώνεται εἰς τὴν ἄκρην κυλινδρικοῦ στελέχους. Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐργασίας αὐτῆς πρέπει νὰ ψύχεται τὸ τεμάχιον ἀδάμαντος μὲ ψυκτικὸν ὑγρόν. Πολλὰς φορὰς χρησιμοποιοῦμεν εἰδικὰ ἀκονιστήρια τροχῶν, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ μίαν μανέλλαν, εἰς τὴν ἄκρην τῆς ὁποίας ὑπάρχει ἀριθμὸς χαλυβδίνων δίσκων, οἱ ὁποῖοι περιστρέφονται περὶ ἀξονίσκον. 'Η μανέλλα τοποθετεῖται ἐπὶ ὑποστηρίγματος καὶ κινεῖται δεξιὰ-ἀριστερὰ παραλλήλως πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ τροχοῦ. Πολλὰς φορὰς ἐπίσης ἀκονίζομε σμυριδοτροχοὺς μὲ τεμάχια σμυριδοτροχοῦ ἢ μὲ σμυριδόλιμας.

(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 295).

β) Τὸ παχύμετρον, ποὺ εἶναι ἀκριβείας 1/128'', φέρει ἐπὶ τοῦ κανόνος του 16 ὑποδιαιρέσεις ἀνὰ 1''. 'Επομένως ἀνὰ διαίρεσιν 1/16''. 'Αφοῦ τὸ μηδὲν τοῦ βερνιέρου ἔχῃ περάσει τὴν τετάρτην μετὰ τὸ μηδὲν γραμμὴν τοῦ κανόνος (ρίγας) 4/16'' καὶ ἡ δευτέρα μετὰ τὸ μηδὲν γραμμὴ τοῦ βερνιέρου 2/128'' συμπίπτῃ μὲ μίαν γραμμὴν τοῦ κανόνος, θὰ ἔχωμεν :

$$\frac{4}{16}+\frac{2}{128}=\frac{4\times 8}{16\times 8}+\frac{2}{128}=\frac{32}{128}+\frac{2}{128}=\frac{34}{128}=\frac{17''}{64}.$$

Τὸ παχύμετρον, ποὺ εἶναι ἀκριβείας 0,1 mm, φέρει ἐπὶ τοῦ κανόνος του 10 ὑποδιαιρέσεις /cm. 'Επομένως ἀνὰ διαίρεσιν 1 mm. Εἰς τὸ ἴδιον παχύμετρον καὶ εἰς τὴν πλευρὰν μετρήσεως εἰς mm θὰ ἀναγνώσωμεν :

$\frac{17}{64}\times 25{,}4=\frac{431{,}8}{64}=6{,}7$ mm, ἤτοι τὸ μηδὲν τοῦ βερνιέρου θὰ ἔχῃ περάσει 7 ὑποδιαιρέσεις τοῦ κανόνος καὶ ἡ ἑβδόμη γραμμὴ τοῦ βερνιέρου θὰ συμπίπτῃ μὲ μίαν γραμμὴν τοῦ κανόνος (ρίγας).

5. α) Κατὰ τὴν ὀξυγονοκοπὴν ἑνοῦται ταχύτατα τὸ ὀξυγόνον μετὰ τοῦ μετάλλου, δηλαδὴ προκαλεῖται ὀξείδωσις. Οἱ ἐκσφενδονιζόμενοι ἐρυθροπυρωμένοι κόκκοι κατὰ τὴν ὀξυγονοκοπὴν εἶναι ὀξείδια τοῦ μετάλλου ποὺ κόβεται (π.χ. ὀξείδια σιδήρου).

(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 364 - 366).

β) Τὰ κυριώτερα αἴτια σφαλμάτων εἰς τὰς μετρήσεις εἶναι τὰ σφάλματα :

1) Ἐκ διαφορᾶς θερμοκρασίας. 2) Ἐξ ἀντικανονικῆς τοποθετήσεως. 3) Ἐκ συνθλίψεως. 4) Ἐξ ἀναγνώσεως. 5) Ἐκ μηχανικῶν πολλαπλασιαστῶν. 6) Ἐκ κάμψεως τῶν μετρουμένων τεμαχίων ἢ τοῦ βάθρου τῶν ὀργάνων.

γ) Τὰ κυριώτερα ἐν χρήσει συστήματα ἀνοχῶν-συναρμογῶν εἶναι:

1) Τὸ ἀγγλικὸν B.S.

2) Τὸ γερμανικὸν DIN.

3) Τὸ ἀμερικανικὸν καὶ τὸ διεθνὲς I.S.A., τὸ ὁποῖον τείνει νὰ γενικευθῇ.

Μία συναρμογὴ καλεῖται συναρμογὴ ἀμφιβόλου συσφίγξεως, ὅταν τὸ ἐλάχιστον τῆς χάρης εἶναι ἀρνητικόν, δηλαδὴ σύσφιγξις, τὸ δὲ μέγιστον ἐνδέχεται νὰ εἶναι θετικόν.

ΟΜΑΣ 10η

1. α) Τὸ μέγεθος μιᾶς πλάνης χαρακτηρίζεται κυρίως ἀπὸ τὴν διαδρομήν της, δηλαδὴ πλάνη διαδρομῆς 30 cm σημαίνει πλάνη, ἡ κεφαλὴ τῆς ὁποίας καὶ κατὰ συνέπειαν καὶ τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον, δύναται νὰ διανύσῃ διαδρομὴν τὸ ἀνώτερον 30 cm. Ἐπίσης ἀπὸ τὰς διαστάσεις τῆς τραπέζης, τὴν μεγίστην ἀπόστασιν τῆς τραπέζης ἀπὸ τοῦ ἐργαλειοφορείου καὶ τὴν μεγίστην πλευρικὴν μετατόπισιν τῆς τραπέζης.

β) Ἡ ταχύτης περιστροφῆς ἑνὸς τρυπάνου ἐξαρτᾶται :

1) Ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ πρὸς κοπὴν ὑλικοῦ. 2) Ἀπὸ τὴν ποιότητα τοῦ κοπτικοῦ ἐργαλείου. 3) Ἀπὸ τὴν χρησιμοποίησιν ψυκτικοῦ ὑγροῦ. 4) Ἀπὸ τὴν διάμετρον τοῦ τρυπάνου.

γ) Τὰ ἐργαλεῖα ἑνὸς χύτου διὰ τὴν χύτευσιν ἑνὸς ἐξαρτήματος εἶναι :

1) Εἰδικοὶ κόπανοι διαφόρων τύπων. 2) Μυστριὰ διαφόρων τύπων ἀναλόγως τοῦ σχήματος. 3) Βελόνες ἀπὸ σύρμα. 4) Δοχεῖα διαφόρων μεγεθῶν. 5) Σφουγγάρια διαφόρων μεγεθῶν. 6) Ξυλόσφυρα. 7) Πρότυπα (μοδέλλα). 8) Πλαίσια.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σσ. 408 - 414).

2. α) Αἱ καρδιαὶ εἰς τὰ χυτήρια χρησιμεύουν διὰ τὴν διαμόρφωσιν τῶν ἐσωτερικῶν κοιλωμάτων ἢ ὀπῶν, τὰς ὁποίας πολλὰς φορὰς ἔχουν τὰ χυτὰ ἀντικείμενα. Αἱ καρδιαὶ εἶναι ὁμοιώματα τῶν κοιλοτήτων, κατασκευάζονται δὲ ἀπὸ χῶμα, ὥστε νὰ δύνανται νὰ διαλύωνται εὐκόλως μετὰ τὴν χύτευσιν καὶ ψῦξιν τοῦ χυτοῦ ἀντικειμένου καὶ νὰ ἀποκαλύπτωνται τὰ κοιλώματά του (μοδέλλα). Τὰ πρότυπα χρωματίζονται διὰ νὰ διατηροῦνται καὶ νὰ δίδουν ἀκόμη περισσότερον λείας ἐπιφανείας. Τὰ χρώματα, ποὺ δίδομεν εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ προτύπου, εἶναι συνθηματικά. Τὸ κύριον πρότυπον π.χ. χρωματίζομε συνήθως μὲ κόκκινον, τὰς ὑποδοχὰς τῆς καρδίας μὲ μαῦρον.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σελὶς 304, 309, 320 - 321).

β) Ἐὰν καλέσωμε $d_\varepsilon = 38$ mm τὴν ἐξωτερικὴν διάμετρον τοῦ κοχλίου, $t = 12$ mm τὸ βῆμα τοῦ πρὸς κοπὴν σπειρώματος, $\alpha = 3$ τὰς ἀρχὰς τοῦ κοχλίου, (d_π) τὴν ζητουμένην ἐσωτερικὴν (πυρῆνος) διάμετρον τοῦ κοχλίου καὶ (S) τὸ πλάτος τοῦ κοπτικοῦ ἐργαλείου, δυνάμεθα νὰ εὕρωμε τὴν διάμετρον πυρῆνος (d_π) ἐκ τῆς σχέσεως :

$$d_\pi = d_\varepsilon - \frac{t}{\alpha} = 38 - \frac{12}{3} = 38 - 4 = 34 \text{ mm.}$$

Τὸ πλάτος τοῦ κοπτικοῦ ἐργαλείου (S) δίδεται ἀπὸ τὴν σχέσιν :

$$S = \frac{t}{2\alpha} = \frac{12}{2 \times 3} = \frac{12}{6} = 2 \text{ mm.}$$

3. α) Ἡ κωνικὴ ἀντιγραφὴ εἶναι ὁ τρόπος κωνικῆς τορνεύσεως, κατὰ τὸν ὁποῖον τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον ἀντιγράφει τὴν κλίσιν, τὴν ὁποίαν ἔχομε δώσει εἰς τὴν γλίστραν τὴν εὑρισκομένην εἰς ἕνα ἰδιαίτερον συγκρότημα. Τοῦτο στηρίζεται εἰς τὸ κρεβάτι τοῦ τόρνου, εἰς τὸ ἀπέναντι πρὸς τὸν ἐργαζόμενον μέρος, καὶ στερεώνεται διὰ μπρακέτων εἰς οἱανδήποτε θέσιν. Ἐπὶ τῆς βάσεως τοῦ συγκροτήματος στηρίζεται ἡ γλίστρα ὁδηγός, ἡ ὁποία ρυθμίζεται ὑπὸ γωνίαν ὡς πρὸς τὸν νοητὸν ἄξονα τοῦ τόρνου καὶ σταθεροποιεῖται διὰ κοχλιῶν. Ἐπὶ τῆς γλίστρας ὑπάρχουν συνήθως ὑποδιαιρέσεις

μοιρῶν ἀπὸ τὸ ἕνα μέρος καὶ κλίσεως εἰς ἴντσας ἀνὰ πόδα ἀπὸ τὸ ἄλλο. Διὰ νὰ λειτουργήση τὸ συγκρότημα πρέπει νὰ ἀπομονωθῆ τὸ κάθετον ἐργαλειοφορεῖον. Συνδέομε τὴν κάθετον γλίστραν (ἄρα τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον) μὲ τὴν γλίστραν ὁδηγὸν διὰ κοχλίου. Οὕτως, ὅταν ὁλόκληρον τὸ ἐργαλειοφορεῖον κινηθῆ πρὸς οἱανδήποτε κατεύθυνσιν (ἀριστερὰ ἢ δεξιά), θὰ ἀναγκάση τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον νὰ ἀκολουθήση παράλληλον πορείαν μὲ τὴν κλίσιν τῆς ὁδηγοῦ γλίστρας, καὶ ὑπὸ κλίσιν μὲ τὸν νοητὸν ἄξονα τοῦ τόρνου. (Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σελὶς 361).

β) Ἂς καλέσωμε $B_\zeta = 2\text{ mm}$ τὸ βῆμα τοῦ πρὸς κοπὴν σπειρώματος, $B_\varkappa = \dfrac{1''}{4}$ τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου σπειρωμάτων τοῦ τόρνου. Ἐπειδὴ δὲν διατίθεται ὀδοντωτὸς τροχὸς 127 ὀδόντων, δι' αὐτὸ θὰ πάρωμε τὸ 25,4 μὲ τὴν κλασματικήν του μορφὴν

$$\frac{330}{13} \text{ καὶ ἔχομεν :}$$

$$\frac{A}{K} = \frac{B_\zeta}{B_\varkappa} = \frac{2}{\dfrac{\dfrac{330}{13}}{4}} = \frac{2\times 4}{\dfrac{330}{13}} = \frac{2\times 4\times 13}{330} = \frac{8\times 13}{55\times 6} =$$

$$= \frac{8\times 2}{55\times 2} \times \frac{13\times 5}{6\times 5} = \frac{16}{110} \times \frac{65}{30} = \frac{40}{75} \times \frac{65}{110}$$

οἱ ἀνταλλακτικοὶ ὀδοντωτοὶ τροχοί.

Ἐκ τῆς σχέσεως $\dfrac{A}{K} = \dfrac{B_\zeta}{B_\varkappa}$ ἔχομεν : $\left(B_\varkappa = \dfrac{1''}{4} = 6{,}35\text{ mm}\right)$

$$B_\zeta' = \frac{A}{K} \cdot B_\varkappa = \frac{40\times 65\times 6{,}35}{75\times 110} = \frac{16510}{8250} = 2{,}001\text{ mm.}$$

Ἄρα τὸ σφάλμα εἶναι :

$x = B_\zeta' - B_\zeta = 2{,}001 - 2 = 0{,}001\text{ mm.}$

4. α) Ἡ κεφαλὴ τοῦ συγκολλητῆρος (κολλητηριοῦ) κατασκευάζεται ἀπὸ χαλκὸν καὶ ἡ λαβὴ ἀπὸ σίδηρον καὶ καταλήγει εἰς ξυλίνην χειρολαβήν. Τὸ σβησμένο σπίρτον τοῦ ἅλατος εἶναι ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος, ὁ ὁποῖος χρησιμοποιεῖται ὡς καθαριστικὸν ὑλι-

κὸν τῶν ἐπιφανειῶν τῶν τεμαχίων, ποὺ πρόκειται νὰ κασσιτεροσυγκολληθοῦν, ἀπὸ διαφόρους ἀκαθαρσίας, ὡς καὶ λιπαρὰς οὐσίας, ὀξειδώσεις καὶ ἄλλα.

β) 'Εὰν καλέσωμεν $i = 40$ τὴν σχέσιν μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου, $D_\kappa = 305{,}5$ mm τὴν διάμετρον κεφαλῆς (ἐξωτερικὴν) τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, (m) τὸ μοντοὺλ καὶ $z_1 = 32$ ὀδόντας τὸν ἀριθμὸν ὀδόντων τοῦ ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, εὑρίσκομε τὸ μοντοὺλ ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως :

$$m = \frac{D_\kappa}{z+2} = \frac{305{,}5}{32+2} = \frac{305{,}5}{34} = 9.$$

Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν στροφῶν τοῦ χειροστροφάλου τοῦ διαιρέτου δι' ἑκάστην διαίρεσιν ἔχομεν ἐκ τῆς σχέσεως $\frac{i}{z}$ τὸν ἀριθμὸν τῶν ὀπῶν καὶ τὸν δίσκον ποὺ τὰς περιέχει, ἤτοι :

$\frac{i}{z} = \frac{40}{32} = \frac{20}{16}$, δηλαδὴ τὸ χειροστρόφαλον θὰ περιστραφῆ 20 ὀπὰς εἰς τὸν δίσκον τῶν 16 ὀπῶν δι' ἑκάστην διαίρεσιν (1 στροφὴν καὶ 4 ὀπάς). 'Η ἄσκησις λύεται δι' ἁπλῆς διαιρέσεως καὶ ἑπομένως περιττεύει ὁ ὑπολογισμὸς ἀνταλλακτικῶν τροχῶν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σελ. 448).

5. α) Τὰ εἴδη πλανῶν εἶναι :

1) 'Η κατακόρυφος πλάνη. 2) 'Η ὁριζόντιος πλάνη μὲ παλινδρομοῦν ἢ τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον ἢ τὸ τεμάχιον.

Τὰ κοπτικὰ ἐργαλεῖα τῆς πλάνης, ὅπως καὶ εἰς τὰς ἄλλας ἐργαλειομηχανάς, κατασκευάζονται ἀπὸ ταχυχάλυβα, διότι ὁ ταχυχάλυψ διατηρεῖ τὴν σκληρότητά του εἰς ὑψηλὰς σχετικῶς θερμοκρασίας.

(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 282).

β) Τὰ κύρια χαρακτηριστικὰ μιᾶς λάμας πριόνου εἶναι :

1) Τὸ μῆκος τῆς λάμας. 2) Τὸ βῆμα τῶν ὀδόντων τῆς λάμας. 3) 'Η θέσις τῶν ὀδόντων (μονή, ὅταν ἔχη ὀδόντας μόνον ἀπὸ τὸ ἕνα μέρος καὶ διπλῆ, ὅταν ἔχη ὀδόντας καὶ ἀπὸ τὰ δύο μέρη).

(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 64 ἕως 67).

γ) Τὸ ὄργανον ἐνδείξεως (ρολόϊ) σπειρωμάτων εἰς τὸν τόρνον χρειάζεται διὰ νὰ δυνάμεθα εἰς τὸ τέλος τῆς διαδρομῆς τοῦ ἐργαλείου κοπῆς τοῦ σπειρώματος νὰ ἀπομακρύνωμε τὸ σεπὸρτ καὶ νὰ τὸ ἐπανασυνδέσωμεν, ὅταν ὁ δείκτης τοῦ ὀργάνου (ρολογιοῦ) δείξῃ τὸν αὐτὸν ἐνδεικτικὸν ἀριθμόν, τὸν ὁποῖον εἴχομεν ἀναγνώσει ἐπὶ τοῦ δίσκου καὶ σημαδέψει εἰς τὸ τέλος τῆς πρώτης διαδρομῆς τοῦ ἐργαλείου. Οὕτω τὸ ἐργαλεῖον θὰ συμπίπτῃ κάθε φορὰν μὲ τὸν χαραχθέντα αὔλακα τοῦ σπειρώματος.

ΟΜΑΣ 11η

1. α) Κατὰ τὴν ἐκλογὴν ἑνὸς σφυρίου διὰ τὴν ἐκτέλεσιν πονταρίσματος πρέπει νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν τὸ μέγεθος τοῦ σφυρίου, τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ εἶναι ἐλαφρόν.
Καὶ ἐνῶ εἰς πᾶσαν ἄλλην περίπτωσιν τὸ σφυρίον τὸ κρατοῦμεν ἀπὸ τὴν ἄκρην τῆς ξυλολαβῆς εἰς τὸ ποντάρισμα τὸ κρατοῦμεν ἀπὸ τὴν μέσην καὶ κτυποῦμε μὲ κίνησιν τῆς ἀρθρώσεως τοῦ καρποῦ τῆς χειρός.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 47 ἕως 50).

β) Ἐὰν καλέσωμε $d = 100$ mm τὴν διάμετρον τοῦ ἄξονος ποὺ θὰ τορνεύσωμε, $l = 60$ cm ἢ 600 mm τὸ μῆκος τοῦ ἄξονος, $t = 12$ λεπτὰ τὸν χρόνον δι' ἕνα πέρασμα (πάσσο), (S) τὴν πρόωσιν ἀνὰ στροφὴν καὶ $n = 80$ στροφὰς ἀνὰ πρῶτον λεπτὸν τοῦ ἄξονος, ἡ ὁλικὴ πρόωσις τοῦ ἐργαλείου κοπῆς τοῦ τόρνου (S_1) ἀνὰ λεπτὸν εἰς τὰς 80 στροφὰς τοῦ ἀντικειμένου δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως:

$S_1 = \frac{l}{t}$, ἤτοι $S_1 = \frac{600}{12} = 50$ mm ἀνὰ λεπτόν.

Ἄρα ἡ ἀνὰ στροφὴν πρόωσις θὰ εἶναι $S = \frac{S_1}{n}$ ἤτοι $S = \frac{50}{80} =$ 0,625 mm.

2. α) Πρὶν γεμίσωμε τὸν φοῦρνον κατὰ στρώματα μὲ ὑλικά, τοποθετοῦμεν εἰς τὸ κάτω μέρος ξύλα καὶ κώκ, ὅπου θὰ ἀνάψωμε τὴν φωτιάν. Ἔπειτα ρίπτομεν ἀπὸ τὴν θυρίδα φορτώσεως τὴν πρώτην στρῶσιν κὼκ καὶ ἐπάνω ἀπὸ αὐτὴν μίαν στρῶσιν χυτοσίδηρον

(μαντέμι), πού νά εὑρίσκεται περίπου 700 mm ἐπάνω ἀπό τάς ὀπάς τοῦ πεπιεσμένου ἀέρος. Κατόπιν κλείομε τήν θυρίδα ἀνάμματος καί ἀνοίγομε τόν πεπιεσμένον ἀέρα. Διά τοῦ τρόπου τούτου καίεται ἡ πρώτη στρῶσις τοῦ κώκ καί ὁ χυτοσίδηρος (μαντέμι) ἀρχίζει νά τήκεται. Ὅταν ὁ χυτοσίδηρος λειώση εἰς ἀρκετήν ποσότητα, τότε ἀνοίγομε τήν ὀπήν πού εἴχομεν κλείσει μέ πηλόν καί οὕτω τό τετηγμένον μέταλλον ρέει ἐντός εἰδικῶν δοχείων. Ταυτοχρόνως τροφοδοτοῦμε τόν φοῦρνον μέ κώκ καί χυτοσίδηρον. Διά συλλίπασμα χρησιμοποιοῦμε μάρμαρον. Τά ὑλικά, κώκ σκληρόν, χυτοσίδηρος μέ συλλίπασμα μάρμαρον, τοποθετοῦνται κατά στρώματα.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 246, 247 καί 248).

β) Ἐάν καλέσωμεν $\omega = \frac{5''}{8}$, τό βάθος τῆς ὀπῆς, $n = 200$ στροφάς ἀνά πρῶτον λεπτόν τήν ταχύτητα τοῦ τρυπάνου, $\alpha_1 = 0{,}254$ mm τήν μηχανικήν πρόωσιν ἀνά στροφήν καί (t) τόν ἀπαιτούμενον χρόνον διά τήν διάνοιξιν τῆς ὀπῆς, θά ἔχωμεν :

$$\omega = \frac{5''}{8} = \frac{5}{8} \times 25{,}4 = 15{,}875 \text{ mm}.$$

Ἡ ὁλική πρόωσις τοῦ τρυπάνου (α) ἀνά πρῶτον λεπτόν εἰς τάς 200 στροφάς δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως : $\alpha = \alpha_1 \cdot n$, ἤτοι $\alpha = 0{,}254 \times 200 = 50{,}8$ mm.

Ὁ ἀπαιτούμενος χρόνος διά τήν διάνοιξιν τῆς ὀπῆς δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$t = \frac{\omega}{\alpha}, \quad \text{ἤτοι} \quad t = \frac{15{,}875}{50{,}8} = 0{,}3125' \quad \text{ἤ} \quad 18{,}75''.$$

3. α) Διά τήν κοπήν σπειρωμάτων εἰς τόν τόρνον χρησιμοποιοῦμε διά τήν μεταφοράν τοῦ ἐργαλειοφορείου τόν κοχλίαν σπειρωμάτων. Ὁ κοχλίας σπειρωμάτων λαμβάνει τήν κίνησίν του ἀπό τήν ἄτρακτον μέσω ἀνταλλακτικῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν. Διά καταλλήλων συνδυασμῶν τῶν ἀνταλλακτικῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν ἐπιτυγχάνομε τήν κοπήν σπειρωμάτων διαφόρων βημάτων.

β) Κατὰ τὴν διάνοιξιν ὀπῶν δὲν λιπαίνονται τὰ κάτωθι μέταλλα ἢ κράματα :
1) Ὀρείχαλκος. 2) Μπροῦντζος. 3) Χαλκός. 4) Χυτοσίδηρος. 5) Ἀλουμίνιον. 6) Λευκὸν μέταλλον. 7) Βακελίτης. 8) Φίμπερ.

γ) Τὸ ὀπόμετρον εἶναι ἕνα ὄργανον μετρήσεως, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν μέτρησιν τῆς διαμέτρου μικρῶν ὀπῶν, διὰ τὰς ὁποίας παρουσιάζεται δυσκολία ἢ καὶ ἀδυναμία νὰ μετρηθῇ ἡ διάμετρος δι' ἑτέρων ὀργάνων, ὡς ἐσωτερικῶν κομπάσων, ἐσωτερικῶν μικρομέτρων κ.λπ.
Ἔχει κωνικὴν μορφὴν διὰ κυκλικὰς ὀπὰς (ὀπόμετρον) καὶ τετραγωνικὴν πυραμοειδῆ (σχισμόμετρον) δι' αὔλακας. Ἡ ἀκρίβεια τοῦ ὀπομέτρου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν κλίσιν τοῦ κώνου καὶ αὐξάνει ὅσον ἡ κλίσις ἐλαττοῦται. Τὸ ὄργανον τοῦτο παρέχει εὐκόλως ἀκρίβειαν 0,01 mm.

4. α) Τὰ εἴδη ἠλεκτροσυγκολλήσεως εἶναι δύο :
1) Ἠλεκτροσυγκολλήσεις μὲ τόξον.
2) Ἠλεκτροσυγκολλήσεις μὲ ἀντίστασιν.
Παράδειγμα ἠλεκτροσυγκολλήσεως μὲ τόξον εἶναι ἡ ἠλεκτροσυγκόλλησις λέβητος.
Παράδειγμα ἠλεκτροσυγκολλήσεως μὲ ἀντίστασιν εἶναι ἡ συγκόλλησις ἐλασμάτων ἐν ἐπαφῇ εὑρισκομένων διὰ τῆς πιέσεως ὑπὸ πόντας (ψυγεῖα, κυτία κ.λπ.) ὑπὸ περιστρεφομένων δίσκων (ἠλεκτρορραφὴ κυτίων ἢ ἄλλων κατασκευῶν). Ἐπίσης ἠλεκτροσυγκόλλησις ἀντιστάσεως εἶναι ἡ συγκόλλησις ἄκρων (συγκόλλησις ἀξόνων κατὰ πρόσωπον, πριονοκορδελῶν κ.λπ.).
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σσ. 196 ἕως 198 καὶ 207 ἕως 210).

β) Ἐὰν καλέσωμεν $i = 40$ τὴν σχέσιν μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου, $D_ε = 125$ mm τὴν ἐξωτερικὴν διάμετρον τοῦ πρὸς κοπὴν ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, $m = 2,5$ τὸ μοντούλ, εὑρίσκομε τὸν ἀριθμὸν (z) τῶν ὀδόντων τοῦ τροχοῦ ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως :

$$z = \frac{D_ε - 2\,m}{m} = \frac{125 - 2 \times 2,5}{2,5} = \frac{120}{2,5} = 48.$$

Αἱ στροφαὶ τοῦ χειροστροφάλου τοῦ διαιρέτου δι' ἑκάστην διαίρεσιν εὑρίσκονται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$\frac{i}{z} = \frac{40}{48},$$

δηλαδὴ τὸ χειροστρόφαλον θὰ στραφῇ 40 ὀπὰς εἰς τὸν δίσκον τῶν 48 ὀπῶν δι' ἑκάστην διαίρεσιν, πλὴν ὅμως τέτοιος δίσκος δὲν μᾶς δίδεται. Πρὸς τοῦτο ἀναλύομε τὸ κλάσμα $\frac{40}{48}$ εἰς ἄλλο κατάλληλον, ἤτοι :

$$\frac{40}{48} = \frac{5}{6} = \frac{3 \times 5}{3 \times 6} = \frac{15}{18},$$

δηλαδὴ τὸ χειροστρόφαλον θὰ στραφῇ δι' ἑκάστην διαίρεσιν 15 ὀπὰς εἰς τὸν δίσκον τῶν 18 ὀπῶν ποὺ μᾶς δίδεται.

5. α) Τὸ στρώσιμον μιᾶς ἐπιφανείας κατεργασθείσης μὲ ξύστραν καταλαβαίνομεν ὅτι ἐτελείωσε, ὅταν παρουσιασθοῦν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν πάρα πολλὰ χρωματιστὰ σημεῖα (πατήματα) ἁπλωμένα εἰς ὁλόκληρον τὴν κατεργαζομένην ἐπιφάνειαν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, 98 ἕως 101).

β) Οἱ ἑλικοειδεῖς αὔλακες εἰς τὰ τρύπανα γίνονται διὰ τοὺς κάτωθι λόγους :

1) Διὰ νὰ σχηματισθοῦν τὰ κοπτικὰ ἄκρα τῶν ἑλικοειδῶν ὀδόντων.

2) Διὰ νὰ ἐξέρχωνται ὑπὸ μορφὴν σπειροειδοῦς ταινίας τὰ ἀπόβλητα (γρέζια) κατὰ τὴν διάρκειαν διανοίξεως ὀπῶν.

3) Διὰ νὰ περνᾷ μέσα ἀπὸ αὐτοὺς τὸ ὑγρὸν κοπῆς, ποὺ χρησιμεύει διὰ νὰ ἐλαττώνει τὴν τριβὴν καὶ τὴν θερμοκρασίαν ποὺ ἀναπτύσσεται κατὰ τὴν διάνοιξιν ὀπῶν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 103).

γ) Ἕνα μέταλλον ἢ κρᾶμα διὰ νὰ εἶναι κατάλληλον πρὸς χύτευσιν πρέπει :

— Νὰ τήκεται εἰς σχετικῶς χαμηλὴν θερμοκρασίαν.

— Νὰ καθίσταται λεπτόρρευστον, ὅταν λειώνη.

— Νὰ εἶναι ἐμπορεύσιμον ἀπὸ ἀπόψεως κόστους.

ΟΜΑΣ 12η

1. α) Ἠλεκτρόδια εἰς τὰς ἠλεκτροσυγκολλήσεις τόξου ὀνομάζομε τὸ συγκολλητικὸν ὑλικόν, τὸ ὁποῖον παρέχεται εἰς ράβδους (βέργας). Ἠλεκτρόδια ὑπάρχουν πολλῶν εἰδῶν ἀναλόγως μὲ τὴν διάμετρον, τὸ ὑλικὸν ἀπὸ τὸ ὁποῖον εἶναι κατεσκευασμένα, ἀκόμη δὲ καὶ ἀπὸ τὸ ὑλικὸν μὲ τὸ ὁποῖον περιβάλλονται. Διακρίνομε τὰ γυμνὰ καὶ τὰ ἐπενδεδυμένα ἠλεκτρόδια.
Ἡ ἐπένδυσις τῶν ἠλεκτροδίων ἐξυπηρετεῖ τοὺς ἑξῆς σκοπούς :
1) Ἐμποδίζει τὴν ὀξείδωσιν τῆς ραφῆς μὲ τὸ οὐδέτερον νέφος, ποὺ σχηματίζεται κατὰ τὴν τῆξιν.
2) Τήκεται βραδύτερον ἀπὸ τὴν βέργα καὶ οὕτω ἀποφεύγεται ὁ διασκορπισμὸς τῆς κολλήσεως (πιτσίλισμα).
3) Ἐνεργεῖ ὡς συλλίπασμα καὶ καθαρίζει τὴν συγκόλλησιν.
4) Ἐπικάθηται ὡς κροῦστα ἐπὶ τῆς ραφῆς προστατεύουσα αὐτὴν ἀπὸ ὀξείδωσιν καὶ δημιουργοῦσα ἀνόπτησιν διὰ τῆς βραδείας ψύξεως.
5) Εἰς ὡρισμένα ἠλεκτρόδια προσθέτει χρήσιμα συστατικὰ εἰς τὸ ὑλικὸν τῆς ραφῆς.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σελὶς 201 καὶ 202).

β) Τρύπανον ἀέρος εἶναι τὸ τρύπανον, τὸ ὁποῖον κατασκευάζεται ἀπὸ ταχυχάλυβα. Προτιμᾶται ἀπὸ τὸ τρύπανον ὕδατος, τὸ ὁποῖον κατασκευάζεται ἀπὸ κοινὸν χάλυβα, ἐργαλείων, διὰ τοὺς κάτωθι λόγους :
Τὸ τρύπανον ἀέρος διατηρεῖ τὴν σκληρότητά του εἰς μεγαλυτέρας θερμοκρασίας ἀπὸ ὅ,τι τὸ τοιοῦτον ὕδατος καὶ ἑπομένως χρησιμοποιεῖται διὰ μεγαλυτέρας ταχύτητας κοπῆς καὶ οὕτως ὁ χρόνος κατεργασίας εἶναι μικρότερος.

γ) Ὁ κατάλληλος σμυριδοτροχὸς διὰ τὰς λειαντικὰς ἐργασίας ἐκλέγεται βάσει τῶν κάτωθι :
1) Διὰ κατεργασίαν σκληροῦ μετάλλου θὰ διαλέγωμε μαλακὸν τροχὸν καὶ διὰ μαλακὰ ὑλικὰ σκληρὸν τροχόν.
2) Διὰ χονδροδουλειὰ χονδρόκοκκον καὶ διὰ λεπτὴν ἐργασίαν λεπτόκοκκον.

3) Διὰ κατεργασίαν μὲ μεγάλην ἐπιφάνειαν ἐπαφῆς τροχοῦ - κομματιοῦ θὰ χρησιμοποιοῦμε μαλακὸν χονδρόκοκκον καὶ μὲ μικρὰν ἐπιφάνειαν ἐπαφῆς σκληρὸν καὶ λεπτόκοκκον.

(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 301).

2. α) Τὸ ἀκτινωτὸν δράπανον (radial) πλεονεκτεῖ ἀπὸ τὸ κοινὸν κατὰ τὰ ἑξῆς:

1) Δύναται νὰ διανοίγῃ ὀπὰς εἰς ἀντικείμενα μεγάλου βάρους καὶ ὄγκου, τὰ ὁποῖα δὲν δυνάμεθα εὐκόλως νὰ μετακινήσωμε καὶ τὰ ὁποῖα εἶναι στερεὰ συνδεδεμένα εἰς τὴν βάσιν τοῦ δραπάνου.

2) 'Η κεφαλή, ποὺ φέρει τὸ τρύπανον, μετακινεῖται κατὰ τὴν ἐπιθυμίαν μας καὶ τοποθετεῖται ἄνωθεν ἀκριβῶς τοῦ κέντρου τῆς ἑκάστοτε ὀπῆς, ποὺ πρόκειται νὰ διανοίξωμε.

(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 89).

β) 'Εὰν καλέσωμεν $m = 6$ τὸ μοντούλ, (t) τὸ βῆμα τοῦ ὀδοντωτοῦ κανόνος, $t_2 = 5\,\text{mm}$ τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου ὁριζοντίας καὶ κατακορύφου κινήσεως τῆς τραπέζης, θὰ ἔχωμεν:

$t = m \cdot \pi = 6 \times 3{,}14 = 18{,}84$ mm τὸ βῆμα τοῦ κανόνος.

'Επειδὴ τὸ χειροστρόφαλον ὁριζοντίας κινήσεως ἔχει βαθμονομημένον δακτύλιον μὲ 100 ὑποδιαιρέσεις, εἰς ἑκάστην ὑποδιαίρεσιν τοῦ χειροστροφάλου θὰ εἶναι:

$$\frac{5}{100} = 0{,}05 \text{ mm}.$$

'Ο ἀριθμὸς τῶν ὑποδιαιρέσεων ἑπομένως θὰ εἶναι:

$$\frac{18{,}84}{0{,}05} = 376{,}8,$$

διὰ νὰ μεταφερθῇ τὸ ἐργαλεῖον εἰς τὸν δεύτερον αὔλακα.

'Επειδὴ τὸ χειροστρόφαλον ἔχει 100 ὑποδιαιρέσεις, τοῦτο θὰ στραφῇ κατὰ 3 στροφὰς καὶ 76,8 ὑποδιαιρέσεις, διὰ νὰ μεταφερθῇ τὸ ἐργαλεῖον εἰς τὸ δεύτερον διάκενον τοῦ ὀδοντωτοῦ κανόνος (κρεμαγιέρας).

Τὸ ὕψος τοῦ ὀδόντος τοῦ ὀδοντωτοῦ κανόνος εἶναι:

$$h = 2{,}166\,m = 2{,}166 \times 6 = 12{,}996 \text{ mm}.$$

'Επειδὴ τὸ χειροστρόφαλον τῆς κατακορύφου κινήσεως τῆς τραπέζης ἔχει βαθμονομημένον δακτύλιον μὲ 50 ὑποδιαιρέσεις, ἑκάστη ὑποδιαίρεσις τοῦ χειροστροφάλου θὰ εἶναι :

$$\frac{5}{50} = 0{,}1 \text{ mm}.$$

Ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑποδιαιρέσεων ἑπομένως θὰ εἶναι :

$$\frac{12{,}996}{0{,}1} = 129{,}96,$$

διὰ νὰ κοπῇ ὁ ὀδοὺς μὲ ἕνα πάσσο.

Ἐπειδὴ τὸ χειροστρόφαλον ἔχει 50 ὑποδιαιρέσεις, τοῦτο θὰ στραφῇ κατὰ 2 στροφὰς καὶ 29,96 ὑποδιαιρέσεις διὰ νὰ κόψωμε τὸν ὀδόντα μὲ ἕνα πάσσο.

3. α) Οἱ λόγοι χρησιμοποιήσεως τοῦ μορφοχάλυβος (πί, ταῦ, γωνία, διπλοῦν ταῦ κ.λπ.) εἶναι :

1) Παρουσιάζουν λόγω τῶν νευρώσεων στερεότητα καὶ μηχανικὴν ἀντοχὴν εἰς τὴν κατασκευήν.

2) Ἐλαφρότητα καὶ κομψότητα εἰς τὴν κατασκευήν.

3) Εὐκολίαν εἰς τὴν σύνδεσιν δι' ἡλώσεως ἢ ὀξυγονοκολλήσεως ἢ ἠλεκτροσυγκολλήσεως ἢ κοχλιώσεως.

4) Οἰκονομίαν ὑλικοῦ.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σελὶς 12, 13 καὶ 14).

β) Ἐὰν καλέσωμεν (B_ζ) τὸ βῆμα τοῦ σπειρώματος τοῦ πρὸς κοπὴν κοχλίου, $B_\varkappa = 10$ mm τὸ βῆμα τοῦ σπειρώματος τοῦ κοχλίου σπειρωμάτων τοῦ τόρνου, $m = 8$ τὸ μοντούλ, θὰ ἔχωμεν :

$$\frac{A}{K} = \frac{B_\zeta}{B_\varkappa} = \frac{\pi \cdot m}{10} = \frac{\frac{22}{7} \times 8}{10} = \frac{\frac{176}{7}}{10} = \frac{176}{70}.$$

Ἀναλύομε τὸ κλάσμα $\frac{176}{70}$ εἰς ἄλλο κατάλληλον, ἤτοι :

$$\frac{176}{70} = \frac{16}{10} \times \frac{11}{7} = \frac{8}{5} \times \frac{11}{7} = \frac{8}{7} \times \frac{11}{5} =$$

$$= \frac{8 \times 10}{7 \times 10} \times \frac{11 \times 5}{5 \times 5} = \frac{80}{70} \times \frac{55}{25}$$

οἱ ἀνταλλακτικοὶ ὀδοντωτοὶ τροχοί.

Ἔλεγχος ἐμπλοκῆς.

Διὰ νὰ ἐμπλέκωνται οἱ ἀνωτέρω ὀδοντωτοὶ τροχοὶ πρέπει νὰ ἀληθεύουν αἱ ἑξῆς σχέσεις :

$$z_3 < z_1 + z_2 \quad \text{ἤτοι} \quad 55 < 80 + 70$$

$$z_2 < z_3 + z_4 \quad \text{ἤτοι} \quad 70 < 55 + 25.$$

Σχέδιον τοποθετήσεως

Ἔ λ ε γ χ ο ς π ρ ά ξ ε ω ν :

Προκειμένου νὰ ἐλέγξωμεν, ἂν οἱ ὑπολογισμοί μας εἶναι ὀρθοί, πολλαπλασιάζομεν ὅλους τοὺς ἀριθμητὰς ὡς καὶ τοὺς παρονομαστάς, ὁπότε πρέπει νὰ εὕρωμε τὴν ἀρχικῶς ὑπολογισθεῖσαν σχέσιν:

$$\frac{176}{70} = \frac{88}{35}.$$

Πράγματι :

$$\frac{z_1}{z_2} \times \frac{z_3}{z_4} = \frac{80}{70} \times \frac{55}{25} = \frac{4400}{1750} = \frac{440}{175} = \frac{88}{35}.$$

Ἄλλος τρόπος ἐλέγχου εἶναι νὰ λύσωμε τὴν ἀρχικὴν σχέσιν $\frac{A}{K} = \frac{B_\zeta}{B_\varkappa}$ ὡς πρὸς B_ζ ὁπότε θὰ ἔχωμε :

$$B_\zeta = \frac{A \cdot B_\varkappa}{K} = \frac{80 \times 55 \times 10}{70 \times 25} = \frac{44000 : 250}{1750 : 250} = \frac{176}{7} = \frac{8 \times 22}{7}$$

ἄρα σωστά.

4. α) Τὰ καθαριστικὰ ὑλικὰ κατὰ τὴν κασσιτεροκόλλησιν εἶναι :

1) Ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος. Οὗτος εἶναι ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ (σπίρτον τοῦ ἅλατος) ἑνωμένον μὲ ψευδάργυρον.

2) Ρητινώδη ὑλικὰ καθαρισμοῦ (ρετσίνι). Ταῦτα ὑπάρχουν καὶ εἰς μορφὴν ἀλοιφῆς ἢ κόνεως καὶ κυκλοφοροῦν εἰς τὸ ἐμπόριον μὲ διαφόρους ὀνομασίας.

3) Ἀμμωνιακὸν ἅλας (νισαντήρι). Τοῦτο εἶναι πολὺ διαβρωτικὸν καὶ πρέπει νὰ ἀποφεύγεται ἡ χρησιμοποίησίς του.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 150, 151 καὶ 152).

β) Ἡ ἐπιμετάλλωσις ἐφθαρμένου ἄξονος διὰ πιστολίου χρησιμοποιεῖται κυρίως ὅταν θέλωμε νὰ ἐπαναφέρωμεν εἰς τὴν ἀρχικήν του διάστασιν τὸν ἄξονα ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν ἐπικάλυψιν τεμαχίων διὰ λόγους ἐξωραϊσμοῦ, προστασίας κατὰ τῆς ὀξειδώσεως κ.λπ. Ἡ ἐπιμετάλλωσις γίνεται μὲ εἰδικὸν πιστόλιον, τὸ ὁποῖον καταλήγει εἰς ἀκροφύσιον (μπέκ). Τὸ συγκολλητικὸν ὑλικὸν ἔχει τὴν μορφὴν σύρματος, τὸ ὁποῖον προχωρεῖ αὐτομάτως δι' ἑνὸς μηχανισμοῦ. Τὸ σύρμα περιβάλλουν δύο σωλῆνες ὁμόκεντροι μὲ διατομὴν δακτυλίου. Ὁ ἕνας, ὁ ἐσωτερικὸς σωλήν, φέρει μῖγμα ὀξυασετυλίνης καὶ ὁ ἄλλος, ὁ ἐξωτερικὸς σωλήν, φέρει πεπιεσμένον ἀέρα. Ἡ φλὸξ ὀξυασετυλίνης τήκει τὸ σύρμα, ποὺ προχωρεῖ αὐτομάτως πρὸς τὸ ἀκροφύσιον καὶ ὁ πεπιεσμένος ἀὴρ ἐκτοξεύει μὲ μεγάλην ταχύτητα τὰ μόρια τοῦ τηκομένου σύρματος πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν ποὺ θέλομε νὰ ἐπιμεταλλώσωμεν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ.σ. 217, 218 καὶ 219).

γ) Ἡ συγκράτησις τεμαχίων εἰς τὴν φραιζομηχανὴν συνήθως γίνεται μὲ τοὺς κάτωθι τρόπους :

1) Ἐπὶ τῆς τραπέζης ἀπ' εὐθείας μὲ φουρκέτας. 2) Ἐπὶ χυτοσιδηρῶν γωνιῶν. 3) Ἐπὶ συνδηκτόρων (μεγγενῶν). 4) Ἐπὶ τοῦ διαιρέτου. 5) Ἐπὶ ἰδιοσυσκευῶν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 236).

5. α) Τὰ εἴδη χυτεύσεως εἶναι :

1) Χύτευσις διὰ βαρύτητος τῶν τηκομένων μετάλλων.

2) Χύτευσις μὲ πρόσθετον πίεσιν (χυτοπρεσσαριστά).

3) Φυγοκεντρικὴ χύτευσις.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σελὶς 220).

β) Διὰ νὰ μετρῇ μὲ ἀκρίβειαν 0,05 mm, δηλαδὴ $\frac{1}{20}$ mm, πρέπει κάθε ὑποδιαίρεσις τοῦ βερνιέρου νὰ εἶναι μικροτέρα κατὰ $\frac{1}{20}$ mm ἀπὸ κάθε ὑποδιαίρεσιν τοῦ κανόνος. Ἐπειδὴ δὲ ὁ κανὼν ἔχει ὑποδιαιρέσεις 1 mm, ὁ βερνιέρος πρέπει νὰ φέρῃ ὑποδιαιρέσεις :

$$1-\frac{1}{20}=\frac{19}{20}\ \mathrm{mm}\ \text{ἢ}\ 0{,}95\ \mathrm{mm}.$$

Δι' αὐτὸ πρέπει 19 ὑποδιαιρέσεις τοῦ κανόνος, δηλαδὴ 19 mm, νὰ μοιρασθοῦν εἰς 20 μέρη εἰς τὸν βερνιέρον, ὁπότε διαιρῶντας τὸ 19 : 20 εὑρίσκομε $\frac{19}{20}$ ἢ 0,95 mm κάθε ὑποδιαίρεσιν τοῦ βερνιέρου.

γ) Διὰ νὰ μεγαλώσωμε τὴν διάμετρον ἑνὸς ρυθμιζομένου γλυφάνου (ἀλεζουὰρ) ἐργαζόμεθα ὡς ἑξῆς :
Οἱ αὔλακες, ποὺ ἐφαρμόζουν αἱ λεπίδες, εἶναι βαθύτεροι εἰς τὸ κάτω μέρος καὶ ὀλιγώτερον βαθεῖς εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ γλυφάνου. Ἀποκοχλιώνοντες τὸ ἐπάνω περικόχλιον καὶ κοχλιώνοντες τὸ κάτω, ἡ διάμετρος τοῦ γλυφάνου θὰ μεγαλώσῃ, μένοντας παράλληλος εἰς ὁλόκληρον τὸ μῆκος τοῦ σώματός του.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 114 καὶ 115).

ΟΜΑΣ 13η

1. α) Τὴν σχέσιν μεταδόσεως ἑνὸς διαιρέτου πρακτικῶς δυνάμεθα νὰ εὕρωμεν ὡς ἑξῆς :

1) Σημαδεύομε τὴν ἄτρακτον, ποὺ εἰς τὸ ἄκρον της θὰ προσδεθῇ ὁ τροχός, ποὺ θὰ κόψωμε τοὺς ὀδόντας του, μὲ κιμωλίαν ὡς καὶ τὴν βάσιν τοῦ διαιρέτου.

2) Ἀρχίζομε νὰ στρέφωμε τὸ στρόφαλον τοῦ διαιρέτου καὶ μετροῦμε τὰς στροφάς.

3) Ὅταν ἡ ἄτρακτος ἐκτελέσῃ μίαν στροφήν, ἤτοι τὸ ἀπομακρυνθὲν μὲ τὴν κιμωλίαν σημεῖον ξανασυμπέσῃ μὲ τὸ σημεῖον τῆς βάσεως, τότε σταματοῦμε τὴν στροφὴν τοῦ στροφάλου καὶ γνωρίζομε πλέον τὴν σχέσιν μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου. Ἐὰν π.χ. ἡ ἄ-

τρακτος ἐξετέλεσε 1 στροφὴν καὶ τὸ στρόφαλον 40, τότε ἡ σχέσις μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου εἶναι 1 : 40.

Διὰ νὰ εὕρωμε τὴν σχέσιν μεταδόσεως θεωρητικῶς, πρέπει νὰ γνωρίζωμε τὸν ἀριθμὸν ἀρχῶν τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου τοῦ διαιρέτου καθὼς καὶ τὸν ἀριθμὸν ὀδόντων τοῦ τροχοῦ ἀτέρμονος. Ἂν π.χ. ὁ ἀτέρμων ἔχῃ $z_1 = 1$ ἀρχήν, ὁ τροχὸς $z_2 = 40$ ὀδόντας καὶ στρέψωμε τὸ χειροστρόφαλον $n_1 = 40$ στροφάς, πρέπει ἡ ἄτρακτος νὰ στραφῇ κατὰ μίαν στροφήν. Πράγματι ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως μεταδόσεως κινήσεως $z_1 \cdot n_1 = z_2 \cdot n_2$ λύοντες ὡς πρὸς (n_2) ἔχομεν :

$$n_1 = \frac{z_1 \cdot n_1}{z_2} = \frac{1 \times 40}{40} = 1.$$

Ὥστε ὁ διαιρέτης ἔχει σχέσιν 1 : 40, ἀφοῦ 40 στροφαὶ χειροστροφάλου δίδουν μίαν στροφὴν εἰς τὴν ἄτρακτον.

β) Ἐὰν καλέσωμε $d_1 = 100$ mm ἢ 0,1 m τὴν διάμετρον τῆς δισκοειδοῦς φραίζας, $V_x = 20$ μέτρα ἀνὰ πρῶτον λεπτὸν τὴν ταχύτητα κοπῆς, $\alpha = 0{,}2$ mm τὴν πρόωσιν τῆς φραίζας ἀνὰ στροφήν, $l = 50$ cm ἢ 0,5 m τὸ μῆκος τῆς μεταλλικῆς ἐπιφανείας ποὺ θὰ φραιζάρωμε καὶ (n) τὰς στροφὰς τῆς φραίζας ἀνὰ λεπτόν, εὑρίσκομε τὰς στροφὰς τοῦ κοπτῆρος ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως :

$$n = \frac{V_x}{\pi \cdot d_1} = \frac{20}{3{,}14 \times 0{,}1} = \frac{20}{0{,}314} = 64 \text{ στροφαὶ ἀνὰ λεπτόν.}$$

Ἡ ὁλικὴ πρόωσις (α_1) ἀνὰ λεπτὸν εἰς τὰς 64 στροφὰς ἀνὰ λεπτὸν τοῦ κοπτῆρος δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$\alpha_1 = \alpha \cdot n = 0{,}2 \times 64 = 12{,}8 \text{ mm.}$$

Ὁ ἀπαιτούμενος χρόνος (t) δι' ἕνα πέρασμα (πάσσο) δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$t = \frac{l}{\alpha_1} = \frac{500}{12{,}8} = 39'\,4''.$$

2. α) Τὸ σταθερὸν καβαλλέτο στερεώνεται σταθερῶς εἰς τὴν βάσιν τοῦ τόρνου καὶ χρησιμεύει διὰ τὴν ὑποστήριξιν τῶν ἀξόνων, ποὺ δὲν στηρίζονται εἰς τὴν πόνταν τῆς κουκουβάγιας ἢ καὶ πολλὰς φορὰς ποὺ στηρίζονται εἰς αὐτήν.

12

Π α ρ ά δ ε ι γ μ α: 'Εσωτερική τόρνευσις, κοχλιοτόμησις κ.λπ. τοῦ ἄκρου ἄξονος ἢ σωλῆνος.

Τὸ κινητὸν καβαλλέτο στηρίζεται εἰς τὸ ἐργαλειοφορεῖον (σεπὸρτ) καὶ μεταφέρεται εἰς τὴν κίνησιν μαζί του. 'Αντιστηρίζει τὸ κατεργαζόμενον τεμάχιον κατὰ τὴν πίεσιν τοῦ ἐργαλείου κοπῆς.

Π α ρ ά δ ε ι γ μ α: Τόρνευσις μικρᾶς διαμέτρου εὐκάμπτου ἄξονος ἢ γενικῶς ἄξονος, ποὺ χρήζει μεγάλης ἀκριβείας εἰς τὴν τόρνευσιν καὶ εἶναι μεγάλου μήκους.

β) Αἱ περιπτώσεις κοπῆς σπειρωμάτων κοχλίου εἰς τόρνον εἶναι:

1) Κοπὴ κοχλίου μὲ βῆμα μετρούμενον εἰς χιλιοστά, εἰς τόρνον μὲ κοχλίαν σπειρωμάτων βήματος εἰς χιλιοστὰ (γαλλικὸν σπείρωμα εἰς γαλλικὸν τόρνον).

2) Κατασκευὴ κοχλίου μὲ βῆμα μετρούμενον εἰς ἴντσας, εἰς τόρνον μὲ κοχλίαν σπειρωμάτων βήματος εἰς χιλιοστὰ (ἀγγλικὸν σπείρωμα, εἰς γαλλικὸν τόρνον).

3) Κατασκευὴ κοχλίου μὲ βῆμα μετρούμενον εἰς ἴντσας, εἰς τόρνον μὲ κοχλίαν σπειρωμάτων βήματος εἰς ἴντσας (ἀγγλικὸν σπείρωμα εἰς ἀγγλικὸν τόρνον).

4) Κατασκευὴ κοχλίου μὲ βῆμα μετρούμενον εἰς χιλιοστά, εἰς τόρνον μὲ κοχλίαν σπειρωμάτων βήματος εἰς ἴντσας (γαλλικὸν σπείρωμα εἰς ἀγγλικὸν τόρνον).

γ) Διὰ τὰς μετρήσεις βάθους χρησιμοποιοῦμε τὰ βαθύμετρα. Τὰ ὄργανα ταῦτα λειτουργοῦν ὅπως τὰ παχύμετρα μὲ κλίμακα βερνιέρου. Ὑπάρχουν ἐπίσης καὶ βαθύμετρα μικρομετρικά, καὶ μὲ μετρητικὸν ὡρολόγιον.

3. α) 'Εὰν καλέσωμε $D = 240$ mm τὴν μεγάλην διάμετρον τοῦ κωνικοῦ τεμαχίου, $d = 180$ mm τὴν μικρὰν διάμετρον τοῦ κωνικοῦ τεμαχίου, $l = 30$ cm ἢ 300 mm τὸ μῆκος τοῦ τεμαχίου, εὑρίσκομε τὴν ἐφαπτομένην τῆς ἡμιγωνίας στροφῆς τοῦ ἐργαλειοφορείου ἐκ τῆς σχέσεως:

$$\text{εφ}\,\frac{\alpha}{2} = \frac{D - d}{2l} = \frac{240 - 180}{2 \times 300} = \frac{60}{600} = 0{,}1.$$

Ἄρα ἡ ἐφαπτομένη τῆς ἡμιγωνίας στροφῆς τοῦ ἐργαλειοφορείου διὰ τὴν τόρνευσιν τοῦ κωνικοῦ τεμαχίου εἶναι 0,1.

Ἐκ τῶν πινάκων τῶν φυσικῶν τριγωνομετρικῶν ἀριθμῶν εὑρίσκομε τὴν γωνίαν στροφῆς.

β) Ἐὰν καλέσωμεν $M = 300$ mm τὸ μῆκος κοπῆς τῆς πρὸς κατεργασίαν μεταλλικῆς πλακός, $V_\varkappa = 42$ μέτρα ἀνὰ πρῶτον λεπτὸν τὴν ταχύτητα κοπῆς τῆς πλάνης καὶ (Δ) τὰς παλινδρομικὰς κινήσεις τῆς πλάνης, θὰ ἔχωμεν ἐκ τῆς γνωστῆς σχέσεως :

$$\Delta = \frac{V_\varkappa \cdot \mu}{M} = \frac{42 \times 0{,}7}{0{,}3} = 98 \text{ παλινδρομήσεις τὸ λεπτόν.}$$

Ἄρα αἱ παλινδρομήσεις τῆς πλάνης, διὰ νὰ κατεργασθῶμε τὴν μεταλλικὴν πλάκα μήκους 300 mm, εἶναι 98 ἀνὰ πρῶτον λεπτόν.

4. α) Ἡ περιστροφικὴ τύπωσις (τύπωσις μὲ τρεσσὰ) γίνεται εἰς τεμάχια, τὰ ὁποῖα ἔχουν μεγάλο ὄγκον καὶ σχῆμα στερεοῦ ἐκ περιστροφῆς ὡς κύλινδροι, κῶνοι καὶ συνδυασμὸς τούτων. Ἡ χρησιμοποίησις τῆς τυπώσεως ταύτης προτιμᾶται, διότι τὰ εἰδικὰ μοδέλλα (τρεσσά), μὲ τὰ ὁποῖα γίνεται ἡ χύτευσις, εἶναι ἁπλουστέρας κατασκευῆς καὶ συνεπῶς τὸ κόστος των μικρότερον. (Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 237 ἕως 244).

β) Ἐὰν καλέσωμεν (A_μ) τὴν μεγίστην ὁριακὴν τιμὴν τοῦ ἄξονος, (A_ε) τὴν ἐλαχίστην ὁριακὴν τιμὴν τοῦ ἄξονος, (B_μ) τὴν μεγίστην ὁριακὴν τιμὴν τῆς ὀπῆς, (B_ε) τὴν ἐλαχίστην ὁριακὴν τιμὴν τῆς ὀπῆς καὶ $X_\mu = 0{,}8$ mm τὸ μέγιστον τῆς χάρης καὶ (T_B) τὴν ἀνοχὴν ὀπῆς, θὰ ἔχωμεν :

$$A_\mu = 80{,}000 + 0{,}020 = 80{,}020 \text{ mm}$$

$$A_\varepsilon = 80{,}000 - 0{,}008 = 79{,}992 \text{ mm.}$$

Ἀφοῦ δίδεται τὸ $X_\mu = 0{,}008$ mm, θὰ εἶναι :

$$X_\mu = B_\mu - A_\varepsilon, \text{ ἤτοι}$$

$$B_\mu = A_\varepsilon + X_\mu = 79{,}992 + 0{,}008 = 80{,}000 \text{ mm.}$$

Ἐπειδὴ ἡ ἀνοχὴ τοῦ ἄξονος καὶ ὀπῆς εἶναι 0,028 mm, θὰ ἔχωμεν :

$$B_\varepsilon = B_\mu - T_B = 80 - 0{,}028 = 79{,}972 \text{ mm.}$$

5. α) Ἐπειδὴ ὁ βαθμὸς ἢ ὁ συντελεστὴς τῆς διαστολῆς εἶναι διάφορος

εἰς ἕκαστον μέταλλον ἢ κρᾶμα τὸ ποσοστὸν τῆς αὐξήσεως τοῦ ξυλίνου προτύπου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸν συντελεστὴν διαστολῆς καὶ ἀπὸ τὸ μέγεθος τῆς διαστάσεως. Διὰ νὰ ἀποφύγωμε τοὺς ὑπολογισμοὺς δι' ἑκάστην διάστασιν τοῦ προτύπου χρησιμοποιοῦμεν εἰδικὰ μέτρα τὰ ὀνομαζόμενα μέτρα τοῦ προτυποποιοῦ, μὲ ὑποδιαιρέσεις τῆς ἴντσας καὶ τοῦ μέτρου ηὐξημένα κατὰ 5 ἕως 25% ἀναλόγως μὲ τὸν συντελεστὴν διαστολῆς τοῦ μετάλλου τοῦ χυτεύματος. Μὲ τὰ μέτρα αὐτά, ὁ προτυποποιὸς μετρεῖ ἀπ' εὐθείας εἰς τὸ πρότυπον, χωρὶς νὰ προστίθεται εἰς ἑκάστην διάστασιν τὸ πρόσθετον ποσὸν τῆς διαστολῆς.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 224).

β) Τὰ εἴδη τῶν κοπιδιῶν εἶναι :

1) Τὸ πλατὺ κοπίδι. 2) Τὸ στενὸ κοπίδι ἢ σταυροκόπιδο. 3) Τὸ κοπίδι μὲ ἀκμὴν εἰς σχῆμα ρόμβου. 4) Τὸ κοπίδι μὲ ἀκμὴν ἡμιστρογγύλην. 5) Τὸ κοπίδι μὲ κυρτὴν ἀκμήν. 6) Κοπίδια σιδηρουργοῦ ἀμονιοῦ καὶ βαρειᾶς.

Τὰ κοπίδια εἶναι ἐργαλεῖα, ποὺ χρησιμοποιοῦνται περισσότερον διὰ τὸ ξεχόνδρισμα καὶ τὴν κοπὴν τεμαχίων. Εἶναι κατεσκευασμένα ἀπὸ χάλυβα ἐργαλείων. Τὸ κοπίδι διαιρεῖται εἰς τρία κύρια μέρη, τὴν κεφαλήν, τὸ σῶμα καὶ τὴν κοπτικὴν ἀκμήν. Ἡ κεφαλὴ εἶναι βαμμένη ἐλαφρῶς, διὰ νὰ μὴ θραύεται μὲ τὰ κτυπήματα, τὸ σῶμα εἶναι τελείως μαλακὸν καὶ ἡ κοπτικὴ ἀκμὴ εἶναι βαμμένη σκληρῶς διὰ νὰ ἔχῃ κοπτικὴν ἱκανότητα.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 51 ἕως 54).

γ) Κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῆς ἐργασίας ὁ ὀξυγονοκολλητὴς πρέπει νὰ γνωρίζῃ τὰ κάτωθι :

1) Εἰς τὴν αὐτογενῆ συγκόλλησιν δύο ἢ περισσοτέρων τεμαχίων πρέπει νὰ θερμανθοῦν τὰ τεμάχια μὲ τὸ κατάλληλον μπέκ, μέχρις ὅτου ταῦτα ἀρχίσουν νὰ τήκωνται.

2) Κατὰ τὴν συγκόλλησιν τεμαχίων ἀπὸ χυτοσίδηρον συνιστᾶται ἡ προθέρμανσις τῶν τεμαχίων, ἡ ἐν θερμῷ συγκόλλησις τούτων καὶ ἡ ψῦξις εἰς ἀργὸν ρυθμόν. Προστίθεται ὑλικὸν καθαρισμοῦ διὰ τὴν συγκόλλησιν τεμαχίων ἐκ χυτοσιδήρου, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον δὲν χρειάζεται εἰς τὰ ἐκ σιδήρου τεμάχια.

3) Ἡ φλόγα πρέπει νὰ εἶναι οὐδετέρα καὶ δὲν πρέπει νὰ τὴν κρατῶμεν εἰς τὸ ἴδιον σημεῖον, ἀλλὰ νὰ ἐκτελοῦμεν ἡμικυκλικὰς ἢ τεθλασμένας κινήσεις (ζὶγκ-ζὰγκ) εἰς ἀργὸν ρυθμόν.

4) Εἰς τὰς ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις (μπρουντζοκολλήσεις - ἀσημοκολλήσεις) πρέπει νὰ γίνεται μηχανικὸς καθαρισμὸς τῶν σημείων συγκολλήσεως μὲ λίμα, σμυριδόπανον ἢ ἄλλο μέσον. Κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς θερμάνσεως προσθέτομεν ὑλικὸν καθαρισμοῦ, συνήθως βόρακα.

5) Ἡ σύνθεσις τῆς κολλήσεως καθὼς καὶ ἡ θέρμανσίς της πρέπει νὰ εἶναι τοιαύτη, ὥστε νὰ παρουσιάζῃ μεγάλην ρευστότητα ἐπὶ τῶν ἐπιφανειῶν τῶν τεμαχίων.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', σσ. 368, 370 καὶ 371).

ΟΜΑΣ 14η

1. α) Αἱ τσιμπίδαι τοῦ καμινευτηρίου πρέπει νὰ κατασκευάζωνται ἀπὸ χάλυβα μὲ ὀλίγον ἄνθρακα διὰ νὰ μὴ βάφωνται ὅταν ἐρυθροπυρώνωνται καὶ ἔπειτα ψύχωνται εἰς τὸ ὕδωρ εἴτε μαζὶ μὲ τὸ τεμάχιον ποὺ συγκρατοῦμε μὲ αὐτὰς εἰς τὸ καμίνι εἴτε μόναι των, διότι ἂν κατασκευασθοῦν ἀπὸ χάλυβα ποὺ βάφεται, σκληραίνουν καὶ γίνονται εὔθραυστοι. Τοῦτο θὰ εἶχεν ὡς συνέπειαν τὴν θραῦσιν των.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 205).

β) Τὰ πλεονεκτήματα τῶν κοχλιοσυνδέσεων εἶναι :

1) Αἱ κοχλιωταὶ συνδέσεις δίδουν λυομένας συνδέσεις καὶ δυνάμεθα νὰ λύσωμε καὶ ἐπανασυνδέσωμε ταύτας, χωρὶς νὰ προκαλέσωμε ζημίας εἰς τὰ συνδεόμενα τεμάχια καὶ τὸ μέσον συνδέσεως.

2) Ἡ σύνδεσις καὶ ἡ ἀποσύνδεσις τῶν συνδεομένων τεμαχίων εἶναι ταχεῖα καὶ εὔκολος.

Τὰ μειονεκτήματα αὐτῶν εἶναι :

1) Ἔχουν μειωμένην ἀντοχὴν (μηχανικήν).

2) Ἔχουν μειωμένην ἀσφάλειαν, διότι αἱ δονήσεις προκαλοῦν ἀποκοχλίωσιν καὶ συνεπῶς τὴν λύσιν τῶν συνδεομένων τεμαχίων.

Ἡ ἀσφάλισις τῶν κοχλιοσυνδέσεων γίνεται συνήθως :

1) Μὲ διπλοῦν περικόχλιον (κόντρα παξιμάδι).
2) Μὲ ροδέλλας ἀσφαλίσεως (γκρόβερ) κ.λπ.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σσ. 302, 303 καὶ 304).

γ) Διὰ τὸν ἔλεγχον τῆς κοπτικῆς γωνίας τῶν τρυπάνων κατὰ τὴν τρόχισιν χρησιμοποιοῦμεν εἰδικὰ γωνιόμετρα. Ἡ γωνία, ἡ σχηματιζομένη ὑπὸ τῶν κοπτικῶν χειλέων, εἶναι διὰ τὰ συνήθη μέταλλα 118°, δηλαδὴ γωνία 59° μεταξὺ νοητοῦ ἄξονος καὶ χείλους. Ὑπάρχουν ἐπίσης εἰδικαὶ συσκευαὶ ἐπὶ τροχιστικῶν μηχανῶν διὰ τὸ κανονικὸν τρόχισμα τῶν τρυπάνων.

2. α) Δύο τεμάχια, ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν εἰς τὸ καμινευτήριον (καμινοσυγκόλλησις), ἀντιλαμβανόμεθα ὅτι εὑρίσκονται εἰς τὴν κατάλληλον θερμοκρασίαν ὅταν ταῦτα θερμανθοῦν μέχρις ὅτου ἀρχίσουν νὰ ἐκσφενδονίζωνται ἄνωθεν τῆς πυρᾶς σπινθῆρες.

β) Ἐὰν καλέσωμεν $i = 40$ τὴν σχέσιν μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου, $z_\pi = 51$ ὀδόντας τοῦ πρὸς κοπὴν ὀδοντωτοῦ τροχοῦ, $z_\varphi = 52$ ὀδόντας τὸν φανταστικὸν ἀριθμὸν ὀδόντων τοῦ τροχοῦ, θὰ ἔχωμεν:

$$\frac{i}{z_\varphi} = \frac{40}{52},$$

ἤτοι τὸ χειροστρόφαλον θὰ στραφῇ κατὰ 40 ὀπὰς εἰς τὸν δίσκον τῶν 52 ὀπῶν, ὁ ὁποῖος δὲν μᾶς δίδεται.

Οὕτω ἀναλύομε τὸ κλάσμα $\frac{40}{52}$ ἤτοι:

$$\frac{40}{52} = \frac{4 \times 10}{4 \times 13} = \frac{10}{13} = \frac{10 \times 3}{13 \times 3} = \frac{30}{39} = \frac{T}{K},$$

δηλ. τὸ χειροστρόφαλον θὰ στραφῇ 30 ὀπὰς εἰς τὸν δίσκον τῶν 39 ὀπῶν ποὺ μᾶς δίδεται. Μὲ αὐτὴν τὴν στροφὴν ὅμως τοῦ χειροστροφάλου θὰ ἔχωμε τροχὸν 52 ὀδόντων ἀντὶ 51. Ἑπομένως προχωροῦμεν εἰς τὴν χρῆσιν ὀδοντωτῶν τροχῶν, τοὺς ὁποίους ὑπολογίζομε διὰ διαφορικὴν διαίρεσιν.

Ἐὰν (z_1) εἶναι ὁ ὀδοντωτὸς τροχὸς εἰς τὴν ἄτρακτον καὶ (z_2) εἶναι ὁ ὀδοντωτὸς τροχὸς εἰς τὴν ἄτρακτον διαφορικοῦ, ἔχομεν:

$$\frac{z_1}{z_2} = (z_\varphi - z_\pi)\frac{T}{K} = (52-51)\times\frac{30}{39} = 1\times\frac{30}{39} =$$

$$= \frac{10}{13} = \frac{10\times 2}{13\times 2} = \frac{20}{26},$$

δηλαδὴ οἱ ζητούμενοι ὀδοντωτοὶ τροχοὶ εἶναι $z_1 = 20$ καὶ $z_2 = 26$, διὰ νὰ ἐπιτύχωμε τὴν κοπὴν τῶν 51 ὀδόντων.

3. α) 1) Μὲ τὸν κονοκόμματον ἢ μονόπασσον ἀνοικτὸν βιδολόγον (φιλιέρα) ἢ ρυθμιζόμενον δυνάμεθα νὰ ρυθμίζωμε τούτους, ὥστε νὰ μᾶς δίδουν κοχλίας, οἱ ὁποῖοι νὰ δύνανται νὰ κοχλιωθοῦν εἰς τὸ ἀντίστοιχον περικόχλιόν των εἴτε σφικτὰ εἴτε χαλαρά.

2) Μὲ τὸν διμερῆ ἢ διαιρούμενον βιδολόγον (φιλιέρα). Αἱ πλάκες τούτου ρυθμίζονται μὲ ρυθμιστικὸν κοχλίαν καὶ οὕτω δυνάμεθα νὰ κατασκευάσωμεν ἄλλοτε χαλαρὰς καὶ ἄλλοτε σφικτὰς κοχλιώσεις κατὰ βούλησιν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σσ. 157, 158 καὶ 159).

β) Ἐὰν καλέσωμεν (A_μ) τὴν μεγίστην ὁριακὴν τιμὴν τοῦ ἀρσενικοῦ, (A_ε) τὴν ἐλαχίστην ὁριακὴν τιμὴν τοῦ ἀρσενικοῦ, (B_μ) τὴν μεγίστην ὁριακὴν τιμὴν τοῦ θηλυκοῦ, (B_ε) τὴν ἐλαχίστην ὁριακὴν τιμὴν τοῦ θηλυκοῦ καὶ $X_\varepsilon = 0{,}03$ mm τὴν ἐλαχίστην χάρην θὰ ἔχωμεν :

$$A_\mu = 60{,}000 - 0{,}030 = 59{,}970 \text{ mm.}$$

$$A_\varepsilon = 60{,}000 - 0{,}060 = 59{,}940 \text{ mm.}$$

Ἀφοῦ $X_\varepsilon = 0{,}03$ mm.

$$X_\varepsilon = B_\varepsilon - A_\mu \quad \text{καὶ}$$

$$B_\varepsilon = A_\mu + X_\varepsilon = 59{,}970 + 0{,}030 = 60{,}000 \text{ mm.}$$

Ἐὰν (T_B) εἶναι ἡ ἀνοχὴ τοῦ θηλυκοῦ θὰ ἔχωμε :

$$T_B = B_\mu - B_\varepsilon \quad \text{ἀλλὰ } T_B = 0{,}019 \text{ mm.}$$

$$B_\mu = B_\varepsilon + T_B = 60{,}000 + 0{,}019 = 60{,}019 \text{ mm.}$$

4. α) Πρὶν χρησιμοποιήσωμε μίαν ξύστραν πρέπει νὰ ἐξετάσωμεν ἐὰν αὔτη εἶναι καλῶς τροχισμένη. Πρακτικῶς, δοκιμάζομε τὴν κόψιν

της εἰς τὸν ὄνυχά μας. Τὴν ξύστραν τὴν κρατοῦμε μὲ τὰς δύο μας χεῖρας.

Διὰ τὸ στρώσιμον μιᾶς ἐπιπέδου ἐπιφανείας μὲ ξύστραν χρησιμοποιοῦμε, μίνιο μὲ ἔλαιον ἢ χρῶμα, ποὺ ὀνομάζεται «κυανοῦν τῆς Πρωσσίας», διὰ τὰς ἐφαρμογὰς εἰς τὴν πλάκα ἐφαρμογῆς. Κιμωλίαν χρησιμοποιοῦμε διὰ τὴν προετοιμασίαν τῶν ἐπιφανειῶν, ποὺ πρόκειται νὰ σημαδέψωμεν.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 98 ἕως 101).

β) Διὰ νὰ εὕρωμε τὴν αὔξησιν τῆς διαμέτρου ὀπῆς ἐργαζόμεθα ὡς ἑξῆς :

Καλοῦμε $d_1 = \frac{5''}{8} = 0{,}625''$ τὴν διάμετρον τοῦ πείρου καὶ $d_2 =$ $= 15\ \text{mm} = 0{,}591''$ $\left(\frac{15}{25{,}4} = 0{,}591\right)$ τὴν διάμετρον τῆς ὀπῆς.

Ἡ διαφορὰ $d_1 - d_2 = 0{,}625 - 0{,}591 = 0{,}034''$.

Ἄρα ἡ ὀπὴ θὰ μεγαλώσῃ μὲ τὸ γλύφανον (ἀλεζουὰρ) κατὰ 0,034''.

γ) Κατὰ τὴν ἐπεξεργασίαν ὀρειχάλκου εἰς ἐργαλειομηχανὴν χρησιμοποιοῦμε πολλὰς στροφάς, διότι τὸ ὑλικὸν τοῦτο ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ εἶναι πλέον εὐκατέργαστον. Τοῦτο παρατηροῦμε καὶ εἰς τοὺς πίνακας, οἱ ὁποῖοι δίδουν τὴν ταχύτητα κοπῆς εἰς m/min τῶν διαφόρων μετάλλων.

5. α) Μαλακαὶ συγκολλήσεις καλοῦνται αἱ συγκολλήσεις ἐκεῖναι, εἰς τὰς ὁποίας ἡ κόλλησις τήκεται κάτω τῶν 500° C, ἐνῶ σκληραὶ συγκολλήσεις ἐκεῖναι, εἰς τὰς ὁποίας ἡ κόλλησις τήκεται ἄνω τῶν 500° C. Καὶ αἱ μαλακαὶ καὶ αἱ σκληραὶ συγκολλήσεις ἀνήκουν εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ἑτερογενῶν συγκολλήσεων καὶ τὰς χρησιμοποιοῦμεν εἰς εἰδικὰς περιπτώσεις.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α΄, σ. 325 καὶ 326).

β) Ἡ ἔνδειξις R $1\frac{1''}{2}$ σημαίνει σπείρωμα σωλῆνος ἀγγλικῆς τυποποιήσεως, τοῦ ὁποίου σωλῆνος ἡ ἐσωτερικὴ διάμετρος εἶναι περίπου $1\frac{1}{2}$ ἴντσες.

Ἡ γωνία τοῦ σπειρώματος εἶναι 55°.

γ) Ἐὰν καλέσωμεν $i = 40$ τὴν σχέσιν μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου, (α) τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀρχῶν τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου καὶ $z = 80$ τοὺς ὀδόντας τῆς κορώνας τῆς ἀτράκτου θὰ ἔχωμεν :

$$i = \frac{z}{\alpha} \quad \text{καὶ} \quad \alpha = \frac{z}{i} = \frac{80}{40} = 2.$$

Ἄρα ὁ ἀτέρμων κοχλίας θὰ ἔχῃ 2 ἀρχάς.

ΟΜΑΣ 15η

1. α) 1) Τὰ κλειδιὰ πρέπει νὰ ἔχουν τὸ κατάλληλον ἄνοιγμα καὶ νὰ ἐφαρμόζουν καλῶς εἰς τὴν κεφαλὴν τοῦ κοχλίου ἢ τοῦ περικοχλίου, ποὺ πρόκειται νὰ κοχλιώσουν ἢ ἀποκοχλιώσουν, διότι ἐὰν ἐφαρμόζουν ἐλευθέρως, τότε κατὰ τὴν περιστροφὴν καταστρέφονται τόσον τὰ κλειδιὰ ὅσον καὶ αἱ γωνίαι τοῦ κοχλίου ἢ τοῦ περικοχλίου.

2) Τὸ μῆκος τῶν κλειδιῶν εἶναι ἀνάλογον μὲ τὸ ἄνοιγμά των καὶ ὑπολογισμένον διὰ νὰ σφίγγῃ καλῶς τὸν κοχλίαν μὲ τὴν δύναμιν τῆς χειρός μας. Οὕτω, δὲν ἐπιτρέπεται νὰ μεγαλώσωμε τὰ κλειδιὰ εἴτε προσθέτοντας εἰς τὰς λαβάς των σωλῆνας εἴτε ἀκολουθῶντας ἄλλον τρόπον.

3) Δὲν πρέπει νὰ σφυροκοποῦμε τὰ κλειδιὰ διὰ νὰ κοχλιώσωμεν ἢ νὰ ἀποκοχλιώσωμεν ἕνα κοχλίαν ἢ ἕνα περικόχλιον, οὔτε νὰ χρησιμοποιοῦμε κοπίδι ἢ ἄλλο μέσον.

4) Δὲν πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦμε γαλλικὰ κλειδιὰ ἀντικανονικῶς, διότι κινδυνεύει νὰ καταστραφῇ ἡ κινητὴ σιαγὼν τοῦ κλειδιοῦ.

5) Πρέπει τὸ πλάτος καὶ τὸ πάχος τῆς ἀκμῆς τοῦ κοχλιοστροφίου νὰ πλησιάζῃ ὅσον τὸ δυνατὸν τὸ πλάτος καὶ τὸ πάχος τῆς ἐγκοπῆς τοῦ κοχλίου διὰ τὴν ὁποίαν προορίζεται, διότι ἀλλιῶς καὶ ἡ ἐργασία δὲν γίνεται ὀρθῶς καὶ ὑπάρχει κίνδυνος νὰ πάθῃ ζημιὰ καὶ ὁ κοχλίας καὶ τὸ κοχλιοστρόφιον.

6) Πρέπει τὸ κοχλιοστρόφιον νὰ τοποθετῆται καταλλήλως, ἤτοι ὁ ἄξων του νὰ εἶναι εἰς τὴν προέκτασιν τοῦ ἄξονος τοῦ κοχλίου εἰς τὸν ὁποῖον ἐφαρμόζεται.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 177 ἕως 181).

β) Μετὰ ἀπὸ κάθε κοπὴν (πάσσο) τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον πρέπει νὰ ἐπανέλθη πάλιν εἰς τὴν ἀρχήν. Ἡ ἐπαναφορὰ πρέπει νὰ γίνεται ἀπαραιτήτως κατὰ τέτοιον τρόπον, ὥστε τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον νὰ εὑρεθῇ ἐντὸς τοῦ δημιουργηθέντος αὔλακος. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται μὲ διαφόρους τρόπους, ἐκ τῶν ὁποίων ὁ καλύτερος καὶ συντομώτερος εἶναι ὁ ἀκόλουθος :

Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιοῦμε τὸ λεγόμενον ρολόϊ σπειρωμάτων, τὸ ὁποῖον εἶναι ἐγκατεστημένον εἰς κατάλληλον θέσιν τοῦ σεπόρτ. Ἐφ' ὅσον διαρκεῖ ἡ κοπή, τὸ ρολόϊ μένει ἀκίνητον καὶ σημειώνομε ποῦ εὑρίσκεται. Ἀφοῦ τελειώση ἡ κοπή, ἀποσυμπλέκομε τὸ περικόχλιον τοῦ ἐργαλειοφορείου καὶ ἐπαναφέρομε τὸ κοπτικὸν ἐργαλεῖον εἰς τὴν ἀρχήν. Τὸ ρολόϊ ἀρχίζει πάλιν νὰ γυρίζη. Ὅταν ἀντικρύση, μίαν ἀπὸ τὰς ὑποδιαιρέσεις του, τὴν ἀκίνητον γραμμή του, συμπλέκομε πάλιν τὸ περικόχλιον.

γ) Τὰ κύρια σημεῖα λιπάνσεως τοῦ τόρνου εἶναι τὰ ἑξῆς :

1) Τὰ σημεῖα τῆς ἀτράκτου. 2) Τὸ κιβώτιον Norton. 3) Ἡ ράβδος προώσεως καὶ ὁ κοχλίας σπειρωμάτων. 4) Τὸ ἐργαλειοφορεῖον ἐγκαρσίας καὶ παραλλήλου προώσεως.

Τὸ εἶδος τοῦ λιπαντικοῦ, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιοῦμεν εἰς κάθε σημεῖον τοῦ τόρνου ὡς καὶ ὁ χρόνος λιπάνσεως, ἀναφέρονται εἰς τὰ τεχνικὰ φυλλάδια (prospectus) τῶν κατασκευαστῶν, τὰ ὁποῖα πρέπει νὰ συμβουλευώμεθα.

2. α) Τὰ τελευταῖα ἔτη ἀνεπτύχθη μία νέα μεταλλουργικὴ βιομηχανία, ἡ μεταλλουργία κόνεως μετάλλων. Παράγεται κόνις μετάλλων καὶ ἐκ ταύτης κατασκευάζονται τεμάχια. Ἡ κόνις τοῦ μετάλλου ἢ τῶν μετάλλων θερμαίνεται καὶ συμπιέζεται ἐντὸς καλουπιοῦ, τοῦ ὁποίου λαμβάνει τὴν μορφήν. Εἰς τὴν κόνιν τῶν μετάλλων δύναται νὰ προστεθῇ καὶ κόνις ἀπὸ ἄλλα μὴ μεταλλικὰ στοιχεῖα.

Διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν τεμαχίων, συμπιέζεται πρῶτον ἡ κόνις τῶν μετάλλων ἐντὸς τῶν καλουπιῶν ἀπὸ εἰδικὸν χάλυβα κατὰ τρόπον, ὥστε νὰ σχηματισθῇ μία μᾶζα καὶ ἔπειτα τὴν θερμαίνομεν. Ἡ θέρμανσις εἶναι δυνατὸν νὰ γίνη ταυτοχρόνως μὲ τὴν συμπίεσιν. Ὁ βαθμὸς τῆς συμπιέσεως καὶ τῆς θερμάνσεως ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὸ εἶδος τῶν μετάλλων. Τὴν μέθοδον ταύτην χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὴν ἀνάμιξιν μετάλλων μὲ τὰ μεταλλικὰ στοιχεῖα, π.χ. διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν κραμάτων διὰ τὰ κοπτικὰ ἐργαλεῖα (σκληρομέταλλα), ἕδρανα κ.λπ.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σσ. 433, 434 καὶ 435).

β) Ἐὰν καλέσωμεν $i = 1 : 80$ τὴν σχέσιν μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου, $B_\kappa = 6$ mm τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου τῆς τραπέζης, $D = 120$mm τὴν διάμετρον τοῦ ἄξονος, $B_\zeta = 760$ mm τὸ βῆμα τῆς ἕλικος καὶ (α) τὴν ζητουμένην γωνίαν στροφῆς τῆς τραπέζης, θὰ ἔχωμεν :

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{B_\zeta}{B_\kappa} \cdot i = \frac{760}{6} \times \frac{1}{80} = \frac{760}{480} = \frac{76}{48} = \frac{19}{12} = \frac{19 \times 5}{12 \times 5} = \frac{95}{60}$$

οἱ ὀδοντωτοὶ τροχοί.

Τὸν ὀδοντωτὸν τροχὸν 95 ὀδόντων τοποθετοῦμεν ἐπὶ τοῦ διαιρέτου, τὸν δὲ ὀδοντωτὸν τροχὸν 60 ὀδόντων εἰς τὸν κοχλίαν τῆς τραπέζης μὲ ἐνδιάμεσον τροχὸν οἱονδήποτε ἀριθμὸν ὀδόντων.

Ἡ ἐφαπτομένη τῆς γωνίας στροφῆς δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$\varepsilon\varphi\alpha = \frac{\pi \cdot D}{B_\zeta} = \frac{3{,}14 \times 120}{760} = \frac{376{,}8}{760} = 0{,}496.$$

Ἐκ τῶν πινάκων φυσικῶν τριγωνομετρικῶν ἀριθμῶν εὑρίσκομε τὴν γωνίαν στροφῆς (α) εἰς μοίρας.

3. α) Τὰ εἴδη γλυφάνων (ἀλεζουὰρ) εἶναι τὰ παράλληλα ἢ κυλινδρικὰ καὶ τὰ κωνικά.

Τὰ μὲν παράλληλα διαιροῦνται εἰς γλύφανα μὲ σταθερὰν διάμετρον καὶ ρυθμιζομένην διάμετρον.

Ἐπίσης τὰ γλύφανα μὲ σταθερὰν διάμετρον διαιροῦνται εἰς γλύφανα μὲ εὐθεῖς ὀδόντας καὶ μὲ ἑλικοειδεῖς ὀδόντας.

Γλύφανα χρησιμοποιοῦμεν εἰς τὰς κάτωθι περιπτώσεις :

1) Ὅταν θέλωμε νὰ δώσωμε τὰς ἀκριβεῖς διαστάσεις καὶ σχῆμα εἰς μίαν ὀπήν, ποὺ ἔχομεν ἀνοίξει μὲ δράπανον ἢ ἄλλην ἐργαλειομηχανήν.

2) Ὅταν θέλωμε νὰ δώσωμε τὸ ὀρθὸν κυκλικὸν σχῆμα εἰς μίαν ἐφθαρμένην (ὀβὰλ) ὀπήν.
3) Ὅταν θέλωμε νὰ μεγαλώσωμε περισσότερον μίαν ὀπήν.
(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 111 ἕως 117).

β) Διὰ τὴν κοπὴν κωνικῶν τροχῶν εἰς τὴν φραιζομηχανὴν ἐργαζόμεθα ὡς ἑξῆς : 'Εκλέγομε τὴν κατάλληλον φραίζαν, ἡ ὁποία νὰ εἶναι τοῦ μοντοὺλ ποὺ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν μικρὰν διάμετρον. Τοποθετοῦμε τὸν κοπτῆρα εἰς τὸν ἐργαλειοφόρον ἄξονα. 'Εν συνεχεία τοποθετοῦμε τὸ τεμάχιον εἰς ἕνα ἀξονίσκον καὶ τὸ στερεώνομεν εἰς τὸ τσὸκ τοῦ διαιρέτου ἢ τὸ προσαρμόζομε διὰ κωνικῆς προσαρμογῆς εἰς τὴν ἄτρακτον. Στρέφομε τὴν ἄτρακτον τοῦ διαιρέτου πρὸς τὰ ἄνω κατὰ τὴν γωνίαν φραιζαρίσματος, προσέχοντες τὴν ἀκριβῆ τοποθέτησιν τῇ βοηθεία τοῦ μοιρογνωμονίου, μὲ τὸ ὁποῖον εἶναι ἐφωδιασμένος ὁ διαιρέτης. 'Υπολογίζομε τὰς στροφὰς τοῦ χειροστροφάλου καὶ ἐν συνεχεία ἐκτελοῦμε τὴν κοπὴν καὶ διόρθωσιν τῶν ὀδόντων. 'Η κοπὴ κωνικῶν τροχῶν εἰς τὴν φραιζομηχανὴν δὲν συνιστᾶται, διότι δὲν παρέχει μεγάλην ἀκρίβειαν.

γ) Οἱ διαμετρητῆρες τρυπάνων εἶναι χαλύβδινοι πλάκες, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὀπὰς μὲ διαφορετικὰς τυποποιημένας διαμέτρους.
Χρησιμεύουν διὰ τὴν μέτρησιν τῆς διαμέτρου τῶν τρυπάνων καὶ εἰδικῶς τῶν ἐχόντων μικρὰν διάμετρον, ἐπὶ τῶν ὁποίων εἶναι ἀδύνατον νὰ χαραχθοῦν τὰ στοιχεῖα αὐτῶν.

4. α) Τρύπανα χρησιμοποιοῦμε σχεδὸν πάντα τὰ ἑλικοειδῆ. Τρύπανα κυκλοφοροῦν δύο εἰδῶν : τὰ τρύπανα ὕδατος, τὰ ὁποῖα κατασκευάζονται ἀπὸ κοινὸν χάλυβα καὶ τὰ τρύπανα ἀέρος, τὰ ὁποῖα κατασκευάζονται ἀπὸ ταχυχάλυβα.

Περιγραφή : 'Αποτελοῦνται ἀπὸ τὸ στέλεχος, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ εἶναι κυλινδρικὸν ἢ κωνικὸν καὶ ἀπὸ τὸ σῶμα, δηλαδὴ τὸ τμῆμα ποὺ φέρει τοὺς ἑλικοειδεῖς ὀδόντας. Τὰ ἄκρα τῶν ὀδόντων τροχίζονται καταλλήλως καὶ δημιουργοῦν τὰς κοπτικὰς ἀκμάς.
(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 102 ἕως 107).

β) 'Η προετοιμασία ἄξονος διὰ νὰ τορνευθῇ, ὅταν συγκρατῆται μεταξὺ δύο κέντρων, εἶναι ἡ ἀκόλουθος :

Ἀφοῦ ἐλέγξωμε τὰ κέντρα, μεταξὺ τῶν ὁποίων θὰ συγκρατηθῇ ὁ ἄξων, προχωροῦμεν εἰς τὴν προετοιμασίαν τούτου.

Τὰ πρόσωπα τοῦ ἄξονος πρέπει νὰ εἶναι κάθετα πρὸς τὸν ἄξονα. Πρὸς τοῦτο, ἐὰν ἔχουν τυχὸν στραβοκοπῇ, μὲ τὸ πριόνι ἢ ἄλλον τρόπον, τὰ τορνεύομε καθέτως καὶ σχετικῶς λεῖα. Εὑρίσκομεν ἐν συνεχείᾳ τὰ κέντρα μὲ κεντρογωνίαν ἢ μὲ διαβήτην ἢ μὲ γράφτην ἢ ἄλλο μέσον, τὰ ποντάρομε καὶ τὰ τρυπῶμεν καταλλήλως, διὰ νὰ δημιουργηθῇ ἡ ἕδρα στηρίξεως αὐτῶν. Τοποθετοῦμε τὸν ἄξονα εἰς τὸν τόρνον μεταξὺ τῶν κέντρων του, ἀφοῦ θέσωμεν εἰδικὸν σφιγκτῆρα διὰ τὴν περιστροφὴν καὶ ρυθμίζομε μὲ τὴν κουκουβάγιαν, ὥστε νὰ γυρίζῃ ἐλαφρῶς, ἀλλὰ χωρὶς τζόγον, μεταξὺ τῶν κέντρων.

γ) Τὰ ἐξαρτήματα συνδέσεως τῶν σωλήνων εἶναι :

1) Φλάντζες. 2) Ἴσιοι σύνδεσμοι (μοῦφες). 3) Συστολαί. 4) Γωνίαι. 5) Ταῦ. 6) Σταυροί. 7) Τάπες.

5. α) Τὰ συνηθισμένα συστήματα τριγωνικῶν σπειρωμάτων εἶναι :

1) Τὸ ἀγγλικὸν σύστημα. 2) Τὸ γαλλικὸν ἢ μετρικὸν σύστημα.
3) Τὸ ἀμερικανικὸν (Sellers) σύστημα.
4) Τὸ ἑνοποιημένον σύστημα.

Αἱ γωνίαι κορυφῆς ἑκάστου συστήματος εἶναι ἀντιστοίχως 55° 60° 60° καὶ 60° .

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α', σ. 121).

β) Ἐὰν καλέσωμεν $\omega = \frac{45''}{64}$ τὸ βάθος τῆς ὀπῆς, $n = 200$ τὰς στροφὰς ἀνὰ πρῶτον λεπτὸν τοῦ τρυπάνου, $\alpha = 0{,}001''$ τὴν μηχανικὴν πρόωσιν ἀνὰ στροφὴν καὶ (t) τὸν ἀπαιτούμενον χρόνον διὰ τὴν διάνοιξιν τῆς ὀπῆς, θὰ ἔχωμεν :

$$\omega = \frac{45''}{64} = 0{,}703''.$$

Ἡ ὁλικὴ πρόωσις τοῦ τρυπάνου (α_1) εἰς τὰς 200 στροφὰς δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$\alpha_1 = \alpha \cdot n = 0{,}001'' \times 200 = 0{,}2'' \text{ ἀνὰ λεπτόν.}$$

'Ο ἀπαιτούμενος χρόνος (t) διὰ τὴν διάνοιξιν τῆς ὀπῆς δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$t = \frac{\omega}{\alpha_1} = \frac{0{,}703}{0{,}2} = 3'\ 31''.$$

ΟΜΑΣ 16η

1. α) Φυγοκεντρικὴ χύτευσις εἶναι ἡ χύτευσις, ποὺ γίνεται ἐντὸς ἑνὸς περιστρεφομένου μεταλλικοῦ καλουπιοῦ. Τὸν τρόπον αὐτὸν χυτεύσεως χρησιμοποιοῦμε διὰ τὴν κατασκευὴν χυτοσιδηρῶν σωλήνων μεγάλων διαμέτρων. Εἰς ἕνα ἐλαφρὸν κεκλιμένον ὀχετὸν χύνεται μὲ σταθερὰν παροχὴν ὁ τετηγμένος χυτοσίδηρος. 'Απὸ τὴν ἄλλην ἄκρην αὐτοῦ τοῦ ὀχετοῦ ὁ χυτοσίδηρος προχωρεῖ ἐντὸς τοῦ μεταλλικοῦ κυλινδρικοῦ καλουπιοῦ, τὸ ὁποῖον περιστρέφεται καὶ συγχρόνως κινεῖται εὐθυγράμμως ἐπὶ ἑνὸς φορείου. 'Ο ρευστὸς χυτοσίδηρος μὲ τὴν ἐπίδρασιν τῆς φυγοκέντρου δυνάμεως προσκολλᾶται εἰς τὴν κυλινδρικὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ καλουπιοῦ καὶ οὕτω σχηματίζει τὸν σωλῆνα. Μετὰ τὴν χύτευσιν οἱ σωλῆνες θερμαίνονται ἕως τοὺς 950° C, διὰ νὰ ἐξαφανισθοῦν αἱ τυχὸν δημιουργούμεναι κατὰ τὴν χύτευσιν ἐσωτερικαὶ τάσεις, ποὺ δύνανται νὰ προκαλέσουν ρωγμὰς εἰς τοὺς σωλῆνας.

(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 432 καὶ 433).

β) 'Η οὐδετέρα φλὸξ εἰς τὰς ὀξυγονοκολλήσεις σημαίνει ὅτι γίνεται τελεία καῦσις, δηλαδὴ δὲν περισσεύει οὔτε ὀξυγόνον οὔτε ἀσετυλίνη.
'Οξειδωτικὴ φλὸξ σημαίνει ὅτι ὑπάρχει περίσσεια ὀξυγόνου, καὶ ἀνθρακωτικὴ φλόγα ὅτι ὑπάρχει περίσσεια ἀσετυλίνης.
(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σσ. 363, 364).

γ) Κατὰ τὴν τόρνευσιν στροφάλου εἰς τόν τόρνον πρέπει νὰ προσέξωμε τὰ ἑξῆς σημεῖα :

1) Νὰ χρησιμοποιηθῆ εἰδικὴ συσκευὴ συγκρατήσεως τοῦ ἄξονος μεταξὺ ἀτράκτου καὶ κουκουβάγιας, ὥστε νὰ συμπέση ὁ νοητὸς ἄξων τοῦ στροφάλου μὲ τὸν νοητὸν ἄξονα τοῦ τόρνου (κεντράρισμα).

2) Νὰ γίνῃ ζυγοστάθμησις διὰ τοποθετήσεως ἀναλόγων ἀντιβάρων.

3) Νὰ ἐκλεγοῦν κατάλληλος ταχύτης, πρόωσις καὶ βάθος τορνεύσεως.

2. α) Τὰ ἐργαλεῖα τοῦ καμινευτηρίου εἶναι :

1) Τὸ καμίνι. 2) Αἱ τσιμπίδαι. 3) Τὸ ἀμόνι. 4) Ἡ καλύμπρα. 5) Τὸ μικρὸν πτῦον. 6) Ἡ βέργα. 7) Τὸ καταβρεχτήρι. 8) Τὰ κοπίδια. 9) Ἡ βαρειὰ καὶ τὸ σφυρί. 10) Τὰ πατητὰ τῶν διαφόρων σχημάτων. 11) Οἱ ζουμπάδες. 12) Τὰ ἐργαλεῖα γενικῆς χρήσεως, ὡς λίμες, πριόνια, δράπανα, σμυριδοτροχοί, μέγγενες κ.λπ.

(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἵδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 200 ἕως 212).

β) Ἂς καλέσωμεν $m = 2$ τὸ μοντοὺλ τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου, $\alpha = 3$ τὰς ἀρχὰς τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου, $i = 1 : 40$ τὴν σχέσιν μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου, $B_x = 5$ mm τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου τῆς τραπέζης, (B_ζ) τὸ βῆμα τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου καὶ $\pi = 3{,}14 = \frac{22}{7}$.

Ἡ ἄτρακτος πρέπει νὰ στραφῇ κατὰ τὸ 1/3 τῆς στροφῆς διὰ νὰ προχωρήσωμεν ἀπὸ τὴν μίαν ἀρχὴν εἰς τὴν ἄλλην, ἤτοι :

$$40 \times \frac{1}{3} = \frac{40}{3}.$$

Ἀναλύομε τὸ κλάσμα $\frac{40}{3}$, ἤτοι :

$$\frac{40}{3} = 13\frac{1}{3} = 13\frac{1 \times 7}{3 \times 7} = 13\frac{7}{21},$$

δηλαδὴ τὸ χειροστρόφαλον τοῦ διαιρέτου πρέπει νὰ περιστραφῇ 13 στροφὰς καὶ 7 ὀπὰς εἰς τὸν δίσκον τῶν 21 ὀπῶν, διὰ νὰ προχωρήσωμεν ἀπὸ τὴν μίαν ἀρχὴν εἰς τὴν ἄλλην.

Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν ἀνταλλακτικῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν ἔχομεν :

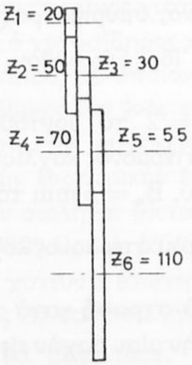
$$\frac{A}{K} = \frac{B_\zeta}{B_\kappa} = \frac{m \cdot \pi \cdot \alpha}{B_k} \cdot i = \frac{2 \times \frac{22}{7} \times 3}{5} \cdot \frac{1}{40} =$$

$$= \frac{2 \times 22 \times 3}{5 \times 7 \times 40} = \frac{2}{5} \times \frac{3}{7} \times \frac{22}{40} = \frac{2 \times 10}{5 \times 10} \times \frac{3 \times 10}{7 \times 10} \times \frac{22 \times 5}{40 \times 5} =$$

$$= \frac{20}{50} \times \frac{30}{70} \times \frac{110}{200} = \frac{20}{50} \times \frac{30}{70} \times \frac{55}{110}$$

οἱ ἀνταλλακτικοὶ ὀδοντωτοὶ τροχοί.

Βλέπομεν ὅτι χρειαζόμεθα τοὺς ὀδοντωτοὺς τροχοὺς τριπλῆς μεταδόσεως διὰ τὴν κοπὴν τοῦ ἀτέρμονος κοχλίου τοῦ προβλήματος.



Σχέδιον τοποθετήσεως ἀνταλλακτικῶν ὀδοντωτῶν τροχῶν.

3. α) Ἡ ἐξωτερικὴ διάμετρος τοῦ πρώτου παραλλήλου σπειροτόμου (κολαούζου) εἶναι μικροτέρα ἀπὸ τὴν διάμετρον τοῦ πρώτου κωνικοῦ σπειροτόμου (κολαούζου) καὶ ἐκτείνεται μέχρι τοῦ 1/3 τοῦ μήκους τοῦ κωνικοῦ σπειροτόμου (κολαούζου) εἰς τὰ τελευταῖα πρὸς τὸ στέλεχος σπειρώματά του.

β) Διὰ τὴν ἐκλογὴν τοῦ καταλλήλου σμυριδοτροχοῦ πρέπει νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν τὰ ἑξῆς :

1) Διὰ κατεργασίαν σκληροῦ μετάλλου θὰ διαλέγωμε μαλακὸν τροχὸν καὶ διὰ μαλακὰ ὑλικὰ σκληρὸν τροχόν.

2) Διὰ χονδροδουλειὰ χονδρόκοκκον καὶ διὰ λεπτὴν ἐργασίαν λεπτόκοκκον.

3) Διὰ κατεργασίαν μὲ μεγάλην ἐπιφάνειαν ἐπαφῆς τροχοῦ-κομματιοῦ θὰ χρησιμοποιοῦμε μαλακὸν χονδρόκοκκον καὶ μὲ μικρὰν ἐπιφάνειαν ἐπαφῆς σκληρὸν καὶ λεπτόκοκκον.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Β, σ. 301).

γ) Ἡ ψυχρὰ κοπὴ μιᾶς ράβδου εἰς τὸ ἀμόνι γίνεται ὡς ἑξῆς: Τοποθετοῦμε πρῶτον τὴν κοπιδίστραν ψυχρᾶς κοπῆς ἐπάνω εἰς τὸ ἀμόνι ἔτσι, ὥστε ἡ οὐρά της νὰ εἰσέλθῃ εἰς τὴν τετραγωνικῆς μορφῆς ὀπὴν τοῦ ἀμονιοῦ. Ἔπειτα ἐπάνω εἰς τὴν κόψιν της τοποθετοῦμε τὴν ράβδον καὶ τὴν κτυποῦμε μὲ ἕνα βαρὺ σφυρίον. Μετὰ ἀπὸ κάθε κτύπημα γυρίζομε τὴν ράβδον κατὰ 1/4 τῆς στροφῆς. Ὅταν ἡ ράβδος πλησιάζῃ νὰ κοπῇ, τὴν στηρίζομεν εἰς τὴν γωνίαν τοῦ ἀμονιοῦ καὶ μὲ κτυπήματα τὴν κάμνομε νὰ θραυσθῇ. Τὴν ἰδίαν κοπὴν δυνάμεθα νὰ ἐκτελέσωμε καὶ ἀντιστρόφως, ἤτοι νὰ στηρίξωμε τὴν ράβδον εἰς τὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ καὶ ἐπ' αὐτῆς νὰ τοποθετήσωμεν ἕνα ἀπὸ τὰ κοπίδια τῆς βαρειᾶς, κρατῶντας το μὲ τὴν μία χεῖρα, ἐνῶ μὲ τὴν ἄλλην κρατοῦμε τὴν ράβδον. Ἕνας βοηθὸς κτυπᾶ τὸ κοπίδι μὲ ἕνα βαρὺ σφυρίον. Ἐν συνεχείᾳ ἐκτελοῦμε τὴν ἐργασίαν, ὡς περιεγράφη ἀνωτέρω, μέχρι τῆς κοπῆς τῆς ράβδου. Τὰ μέσα, ποὺ χρησιμοποιοῦμε διὰ τὴν ψυχρὰν κοπὴν μιᾶς ράβδου, εἶναι:
1) Τὰ κοπίδια. 2) Ἡ κοπιδίστρα ψυχρᾶς κοπῆς. 3) Τὸ ἀμόνι. 4) Τὰ σφυριά.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 209).

4. α) Τὰ βοηθητικὰ ἐξαρτήματα καὶ ἐργαλεῖα διὰ τὰς ὀξυγονοκολλήσεις εἶναι:
1) Τράπεζα μεταλλικὴ μὲ πυρότουβλα. 2) Ἕνα δοχεῖον μὲ ὕδωρ. 3) Μία ὀρειχαλκίνη βελόνη. 4) Μία βούρτσα μὲ λεπτὰς μεταλλικὰς τρίχας διὰ τὸν καθαρισμὸν τῶν μπέκ. 5) Ἕνα ἀναπτῆρα. 6) Διάφορα μηχανουργικὰ καὶ σιδηρουργικὰ ἐργαλεῖα (τσιμπίδες - σφυρία, ἀμόνι, σφιγκτῆρες, κλειδιά, ζουμπάδες καὶ λοιπά). 7) Μία χειράμαξα. 8) Ἕνα μηχανουργικὸν πάγκον. 9) Ντουλάπια καὶ ράφια διὰ φύλαξιν τῶν ἐργαλείων. 10) Φύλλα ἀμιάντου. 11) Πυρότουβλα. 12) Πυρίμαχα χειρόκτια καὶ ποδιές. 13) Ὀμματοϋάλια σκοῦρα διὰ προφύλαξιν τῶν ὀφθαλμῶν.
(Μηχαν. Τεχνολογία, Ἱδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ. 366 καὶ 367).

β) Τὰ μειονεκτήματα κοπῆς σωλήνων διὰ σιδηροπρίονος εἶναι :
1) Δύσκολος ἡ κοπὴ τῶν σωλήνων καθέτως πρὸς τὸν ἄξονά των λόγω τοῦ μικροῦ πάχους των.
2) 'Ανώμαλα τὰ ἄκρα κοπῆς καὶ ἀκατάλληλα διὰ τὴν κοπὴν σπειρώματος. 'Απαιτεῖται, μετὰ τὴν κοπὴν διὰ σιδηροπρίονος, ρίνισμα (λιμάρισμα) τῶν ἄκρων.
Σωληνοκόπτης εἶναι ἕνα εἰδικὸν ἐργαλεῖον, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν καλυτέραν κοπὴν τῶν σωλήνων. 'Η κοπὴ ἐπιτυγχάδιὰ περιστροφῆς τοῦ σωληνοκόπτου καὶ μὲ τὴν βοήθειαν τῶν κοπτικῶν δίσκων ποὺ φέρει.
(Μηχαν. Τεχνολογία, 'Ιδρ. Εὐγενίδου, Τόμος Α, σ.σ. 294, 295 καὶ σ. 296).

γ) Οἱ τρόποι ρικνώσεως ἐξαρτημάτων εἰς τὸν τόρνον εἶναι :
1) Παράλληλος ρίκνωσις, ὅταν αἱ χαραγαὶ βαίνουν παραλλήλως πρὸς τὸν ἄξονα.
2) Σταυροειδὴς ρίκνωσις, ὅταν αἱ χαραγαὶ βαίνουν καθέτως καὶ παραλλήλως πρὸς τὸν ἄξονα, ὥστε νὰ σχηματίζωνται μικραὶ αἰχμαί.
3) Διαγώνιος ρίκνωσις, ὅταν αἱ χαραγαὶ βαίνουν διαγωνίως καὶ σχηματίζουν πάλιν μικρὰς αἰχμάς.

5. α) Τὸ ἐπαφόμετρον (φίλλερ) εἶναι ἕνα ὄργανον μετρήσεως, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιοῦμε διὰ τὸν ἔλεγχον τοῦ πλάτους ἀνοίγματος. Χρησιμοποιεῖται πολὺ διὰ τὸν ἔλεγχον τῶν διακένων τῶν βαλβίδων, τῶν ἐλατηρίων ἐμβόλων κ.λπ. εἰς τὰς Μηχανὰς 'Εσωτερικῆς Καύσεως. 'Αποτελεῖται ἀπὸ σειρᾶς λεπτῶν χαλυβδίνων ἐλασμάτων μὲ διάφορα πάχη. 'Η ἀκρίβεια ἑνὸς φίλλερ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν κλιμάκωσιν τοῦ πάχους τῶν ἐλασμάτων. Π.χ. ἐὰν τὸ πάχος αὐξάνη κατὰ 0,001'', τότε ἡ ἀκρίβεια θὰ εἶναι 0,001''.

β) 'Εὰν καλέσωμεν $i = 1 : 80$ τὴν σχέσιν μεταδόσεως τοῦ διαιρέτου, $B_\varkappa = \frac{1''}{4}$ τὸ βῆμα τοῦ κοχλίου τῆς τραπέζης, $d_1 = 75$ mm τὴν ἐξωτερικὴν διάμετρον τοῦ πρὸς κοπὴν κοχλίου, $B_\zeta = 24$ mm τὸ ἅλμα τοῦ τετραγωνικοῦ σπειρώματος τοῦ κοχλίου, $\alpha = 4$ τὰς ἀρχὰς τοῦ κοχλίου, (h) τὸ βάθος σπειρώματος, (d_2) τὴν μέσην διάμετρον τοῦ κοχλίου, (z_1) τὸν ἀριθμὸν ὀδόντων τοῦ τροχοῦ εἰς τὸν διαιρέτην καὶ (z_2) τὸν ἀριθμὸν ὀδόντων τοῦ τροχοῦ εἰς τὸν κοχλίαν τῆς τραπέζης, θὰ ἔχωμεν :

$$\frac{A}{K} = \frac{B_\zeta}{B_\varkappa} \cdot i = \frac{24}{\frac{25,4}{4}} \times \frac{1}{80} = \frac{24}{\frac{330}{\frac{13}{4}}} \times \frac{1}{80} =$$

$$= \frac{24}{\frac{330}{4 \times 13}} \times \frac{1}{80} = \frac{24 \times 4 \times 13}{330} \times \frac{1}{80} =$$

$$= \frac{3 \times 8 \times 4 \times 13}{55 \times 6} \times \frac{1}{8 \times 10} = \frac{3 \times 2 \times 13}{5 \times 11 \times 30} =$$

$$= \frac{13}{11} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{10} = \frac{13 \times 5}{11 \times 5} \times \frac{2 \times 15}{5 \times 15} \times \frac{1 \times 20}{10 \times 20} =$$

$$= \frac{65}{55} \times \frac{30}{75} \times \frac{20}{200} = \frac{65}{110} \times \frac{30}{75} \times \frac{20}{100}$$

οἱ ἀνταλλακτικοὶ ὀδοντωτοὶ τροχοί.

Διὰ τὴν εὕρεσιν τῆς γωνίας στροφῆς τῆς τραπέζης πρέπει νὰ χρησιμοποιήσωμεν εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τὴν μέσην διάμετρον. Εὑρίσκομε πρῶτα τὸ βάθος σπειρώματος :

$$h = \frac{B_\zeta}{2 \cdot \alpha} = \frac{24}{2 \times 4} = 3 \text{ mm.}$$

Προχωροῦμεν εἰς τὴν εὕρεσιν τῆς μέσης διαμέτρου :

$$d_2 = d_1 - h = 75 - 3 = 72 \text{ mm.}$$

Ἡ ἐφαπτομένη τῆς γωνίας στροφῆς τῆς τραπέζης δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$\varepsilon\varphi\alpha = \frac{\pi \cdot d_2}{B_\zeta} = \frac{3,14 \times 72}{24} = 9,42.$$

Ἐκ πινάκων φυσικῶν τριγωνομετρικῶν ἀριθμῶν εὑρίσκομε τὴν γωνίαν στροφῆς (α).

Τὸ πλάτος (S) τοῦ κοπτῆρος δίδεται ἐκ τῆς σχέσεως :

$$S = \frac{B_\zeta}{2\alpha} = \frac{24}{2 \times 4} = \frac{24}{8} = 3 \text{ mm.}$$

Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν στροφῶν τοῦ χειροστροφάλου δι' ἑκάστην ἀρχὴν ἐργαζόμεθα ὡς ἑξῆς :
Ἐκ τῆς μιᾶς ἀρχῆς εἰς τὴν ἄλλην πρέπει ὁ ἄξων τοῦ διαιρέτου, ποὺ εἶναι στερεωμένος ὁ πρὸς κοπὴν κοχλίας, νὰ στραφῆ κατὰ 1/4 τῆς στροφῆς, διότι ὁ κοχλίας εἶναι 4 ἀρχῶν.

Οὕτως ἔχομεν :
1 στροφὴ τοῦ ἄξονος τοῦ διαιρέτου ἀντιστοιχεῖ εἰς 80 στροφὰς χειροστροφάλου.
1/4 στροφὴ τοῦ ἄξονος τοῦ διαιρέτου ἀντιστοιχεῖ εἰς x στροφὰς χειροστροφάλου

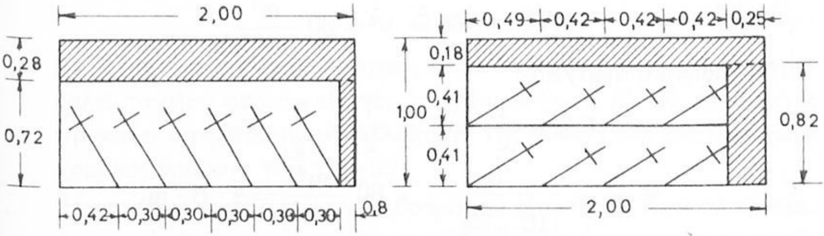
Ἐκ ταύτης δὲ εἶναι $x = 80 \times \frac{1}{4} = 20.$

Ἄρα τὸ χειροστρόφαλον θὰ στραφῆ κατὰ 20 στροφάς.

ΟΜΑΣ 17η

1. α) Τὰ ὑγρὰ κοπῆς χρειάζονται διὰ τὴν ψῦξιν τῶν κοπτικῶν ἐργαλείων καὶ κατεργαζομένων τεμαχίων καὶ τὴν αὔξησιν τῆς ταχύτητος κοπῆς περίπου 30 - 40%, διὰ τὴν καλυτέραν ἀπομάκρυνσιν τῶν ἀποτορνευμάτων, διὰ τὴν κατασκευὴν περισσότερον λείας ἐπιφανείας καὶ διὰ τὴν λίπανσιν τῆς κατεργαζομένης ἐπιφανείας, ὥστε νὰ ἀποφεύγωνται αἱ ὀξειδώσεις, καὶ τὴν προστασίαν τῶν μηχανημάτων ἀπὸ τὴν ὀξείδωσιν.
Τὰ ὑγρὰ κοπῆς πρέπει νὰ ἔχουν τὰς ἑξῆς ἰδιότητας :
Νὰ διαλύωνται ἐντὸς τοῦ ὕδατος, νὰ ἔχουν ὑψηλὸν σημεῖον ζέσεως, νὰ μὴ εἶναι διαβρωτικὰ καὶ νὰ εἶναι λεπτόρρευστα.
Παλαιότερον ἐχρησιμοποιεῖτο ὑγρὸν ψύξεως μὲ ἀναλογίαν 90% ὕδωρ, 5% σάπων καὶ 5% ἔλαιον. Σήμερον τοῦτο πωλεῖται ἀπὸ τὰς ἑταιρείας πετρελαιοειδῶν ὡς ἔλαιον, τὸ ὁποῖον διαλύεται ἐντὸς ὕδατος. Τὰ συνηθέστερα χρησιμοποιούμενα εἶναι Σόλβατ 1535 ἢ Ντρύμους Β κ.λπ.

β) Ὁ προτιμότερος τρόπος κατασκευῆς εἶναι ὁ δεύτερος, διότι βγαίνουν 8 τεμάχια μὲ φύρα 0,565 m^2, ἐνῶ μὲ τὸν πρῶτον τρόπον βγαίνουν 6 τεμάχια μὲ φύραν 1,136 m^2 (σχ. 17·1).



Σχ. 17·1.

Φύρα $0,28 \times 2 + 0,08 \times 0,72 = 0,6176$ m^2 6 τεμάχια.

Φύρα $0,18 \times 2 + 0,25 \times 0,82 = 0,565$ m^2 8 τεμάχια.

2. α) Εἰς τὴν ἐπεξεργασίαν σκληροῦ ὀρειχάλκου ἡ γωνία ἀποβλήτου εἶναι μικρὰ καὶ πολλάκις μηδενίζεται, διότι τὸ ἀπόβλητον λόγω τῆς σκληρότητος τεμαχίζεται. Ἔτσι, ἐπειδὴ εἶναι μικρὴ ἢ μηδενικὴ ἡ γωνία ἀποβλήτου, θὰ εἶναι μεγάλη ἡ γωνία ἀκμῆς.

β) Αἱ διαδοχικαὶ διάμετροι τοῦ ζουμπᾶ διὰ κάθε ἐξέλασιν θὰ εἶναι: 1) $d = 68,5$ mm. 2) $d = 69,0$ mm. 3) $d = 69,5$ mm. 4) $d = 70,0$ mm.

Ἀπὸ τὸν γνωστὸν τύπον εὑρέσεως τῆς διαμέτρου τῆς ροδέλλας ἐξελάσεως :

$D = \sqrt{d^2 + 4d \cdot h}$ λύομεν ὡς πρὸς τὸ ὕψος τοῦ κυπέλου (h).

$$h = \frac{D^2 - d^2}{4d} = \frac{110^2 - 70^2}{4 \times 70} = \frac{12100}{280} = 25,7 \text{ mm.}$$

Ἀπὸ τὸν τύπον $P = F \cdot r$ εὑρίσκομε τὴν δύναμιν ἐξελάσεως.

Ἡ ἐπιφάνεια $F = 3,14 \cdot d \cdot S = 3,14 \times 70 \times 0,6 = 132$ mm^2.

Ἡ διατμητικὴ τάσις $r = 0,8 \times \sigma_\varepsilon = 0,8 \times 30 = 24$ kp/mm^2.

$$P = F \cdot r = 132 \times 24 = 3168 \text{ kp.}$$

3. Τὸ ἔργον παραμορφώσεως :

$$E_{\pi\alpha\rho} = \rho \cdot F \cdot f = 5{,}5\ \frac{kp}{mm^2} \times 500\ mm^2 \times 0{,}002\ m = 5{,}5\ kgm.$$

Ἡ τελικὴ ταχύτης $\upsilon = \sqrt{\upsilon_0^2 + 2gh} = \sqrt{8^2 + 2 \times 10 \times 0{,}8} =$

$$= \sqrt{80}\ m/sec = \upsilon^2 = 80\ \frac{m^2}{sec^2}.$$

Ἡ κινητικὴ ἐνέργεια :

$$E_{\kappa\iota\nu} = \frac{1}{2}\ m\upsilon^2 = \frac{1}{2} \times \frac{B}{g}\ \upsilon^2 =$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{B}{10\ \frac{m}{sec^2}} \times 80\ \frac{m^2}{sec^2} = 4 \cdot B \cdot m.$$

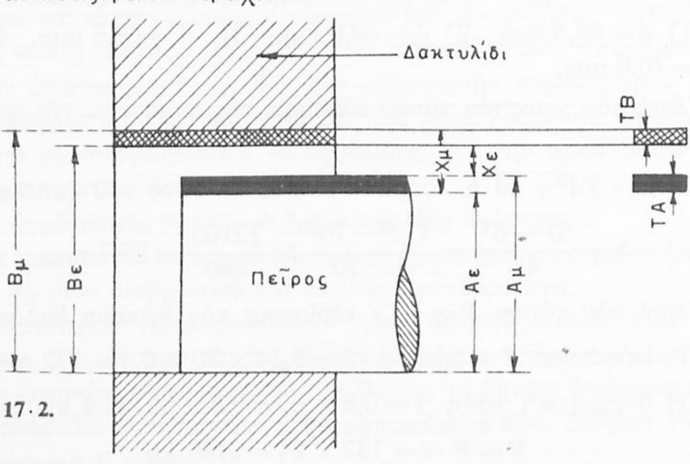
$$E_{\kappa\iota\nu} = E_{\pi\alpha\rho}$$

$$4 \cdot B \cdot m = 5{,}5\ kgm$$

$$B = \frac{5{,}5}{4} = 1{,}4\ kg.$$

4. α) Ὀνομαστικὴν διάστασιν ὀνομάζομε τὴν διάστασιν ἑνὸς ἐξαρτήματος, ἀπὸ τὴν ὁποίαν μετρεῖται καὶ ὑπολογίζεται τὸ μέγιστον καὶ τὸ ἐλάχιστον αὐτῆς.

Ἀνοχὴν ὀνομάζομε τὸ ἐπιτρεπόμενον λάθος εἰς τὰς διαστάσεις τοῦ κατασκευαζομένου τεμαχίου.



Σχ. 17·2.

Χάρην ὀνομάζομε τὴν ἀναγκαίαν διαφορὰν εἰς τὰς διαστάσεις δύο τεμαχίων πρὸς συναρμολόγησιν (σχ. 17·2).

'Ανοχὴ ἄξονος $T_A = A_\mu - A_\varepsilon$

'Ανοχὴ τρύματος $T_B = B_\mu - B_\varepsilon$

'Ανοχὴ συναρμογῆς $T = T_A + T_B$.

β) 'Ελάττωσις τῆς ταχύτητος, ἐκτὸς τῆς εἰς χρόνον ζημίας προκαλεῖ ταχεῖαν φθορὰν εἰς τὸν τροχόν, αὔξησις δὲ τῆς ταχύτητος προκαλεῖ ὑπερθέρμανσιν, ἀλλοίωσιν τῆς συνδετικῆς ὕλης καὶ ἐνδεχομένως θραῦσιν τοῦ τροχοῦ.

'Η ταχύτης κοπῆς τοῦ σμυριδοτροχοῦ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν διάμετρον καὶ ἀπὸ τὸ εἶδος τῆς συνδετικῆς ὕλης συγκροτήσεως τῆς σμύριδος. 'Η πλαγία πρόωσις ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ποιότητα λειάνσεως.

5. α) Νὰ εἶναι καλῶς τροχισμένον. Νὰ χρησιμοποιήσωμε τὰς καταλλήλους στροφάς. Τὴν κατάλληλον πρόωσιν : Ψυκτικὸν ὑγρόν, ἐὰν μᾶς τὸ ἐπιτρέπη τὸ ὑλικὸν ποὺ τρυπῶμεν.

β) Εἰς 50 στροφὰς 90 mm πρόωσιν

» 1 » x ;

$$x = 90 \times \frac{1}{50} = \frac{90}{50} = \frac{9}{5} = 1{,}8 \text{ mm/στροφήν}.$$

Τὸ ἕνα δόντι κόβει $\frac{1{,}8}{z} = \frac{1{,}8}{10} = 0{,}18$ mm/τὸ δόντι.

Τὸ μέσον πάχος γρεζιοῦ θὰ εἶναι $\frac{0{,}18}{2} = 0{,}09$ mm.

'Η ἰσχὺς εἰς kW :

Ταχύτης κοπῆς $V_\kappa = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3{,}14 \times 100 \times 50}{1000} = 15{,}7$ m/min.

'Ισχὺς $$\boxed{kW = \frac{S \cdot h \cdot K_s \cdot V_K}{60 \cdot 75\,n} \times 0{,}736}$$

ὅπου : $h = 4$ mm τὸ βάθος φραιζαρίσματος, $S = 1{,}8$ mm πρόωσις ἀνὰ στροφήν, $K_s = 360$ kg/mm² ἡ μέση πίεσις κοπῆς,

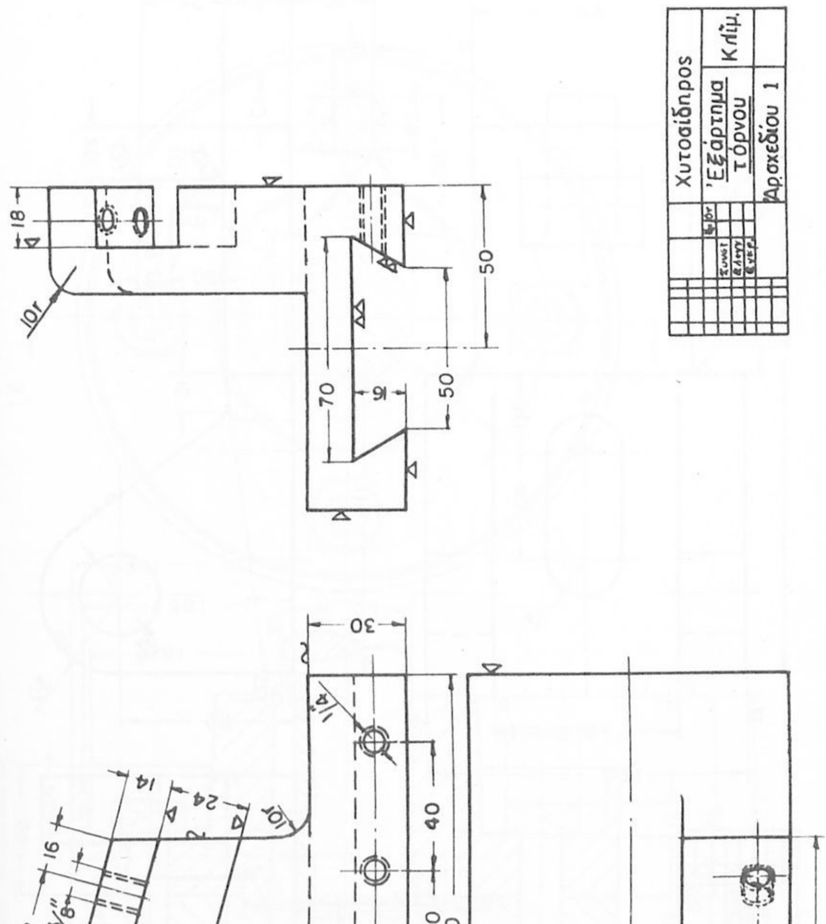
$$V_K = 15{,}7 \text{ m/min.}$$

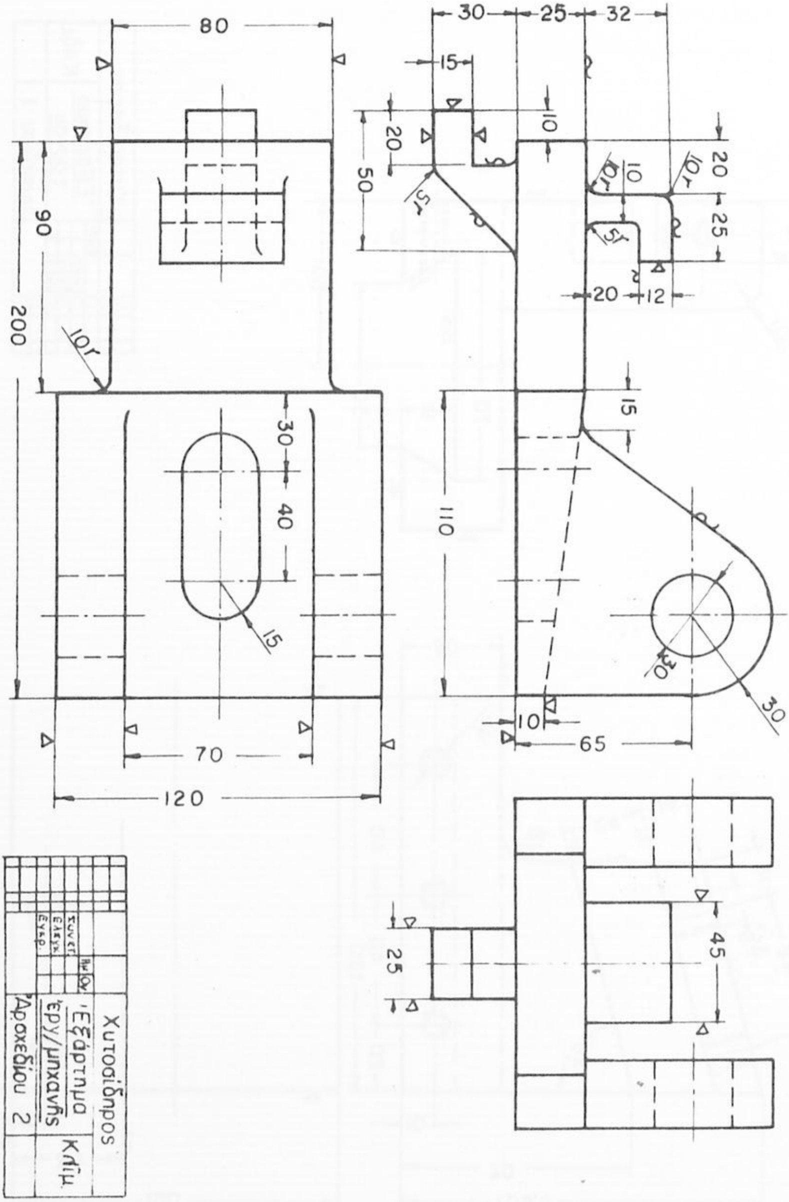
$$kW = \frac{h \cdot S \cdot K_s \cdot V_K \times 0{,}736}{60 \times 75} = \frac{4 \times 1{,}8 \times 360 \times 15{,}7}{60 \times 75 \times 0{,}8} \times 0{,}736 =$$

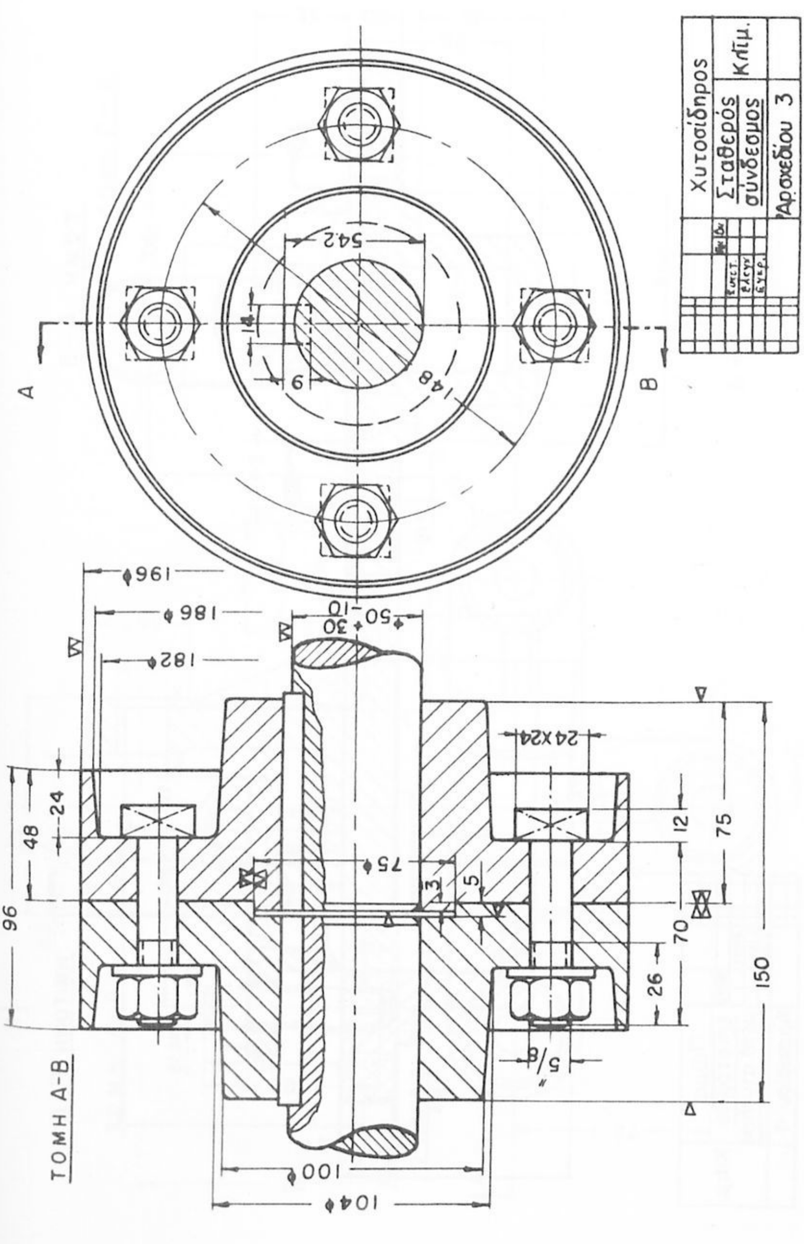
$$= \frac{40694{,}4}{3600} \times 0{,}736 = 11{,}304 \times 0{,}736 = 8{,}319744 = 8{,}32 \text{ kW.}$$

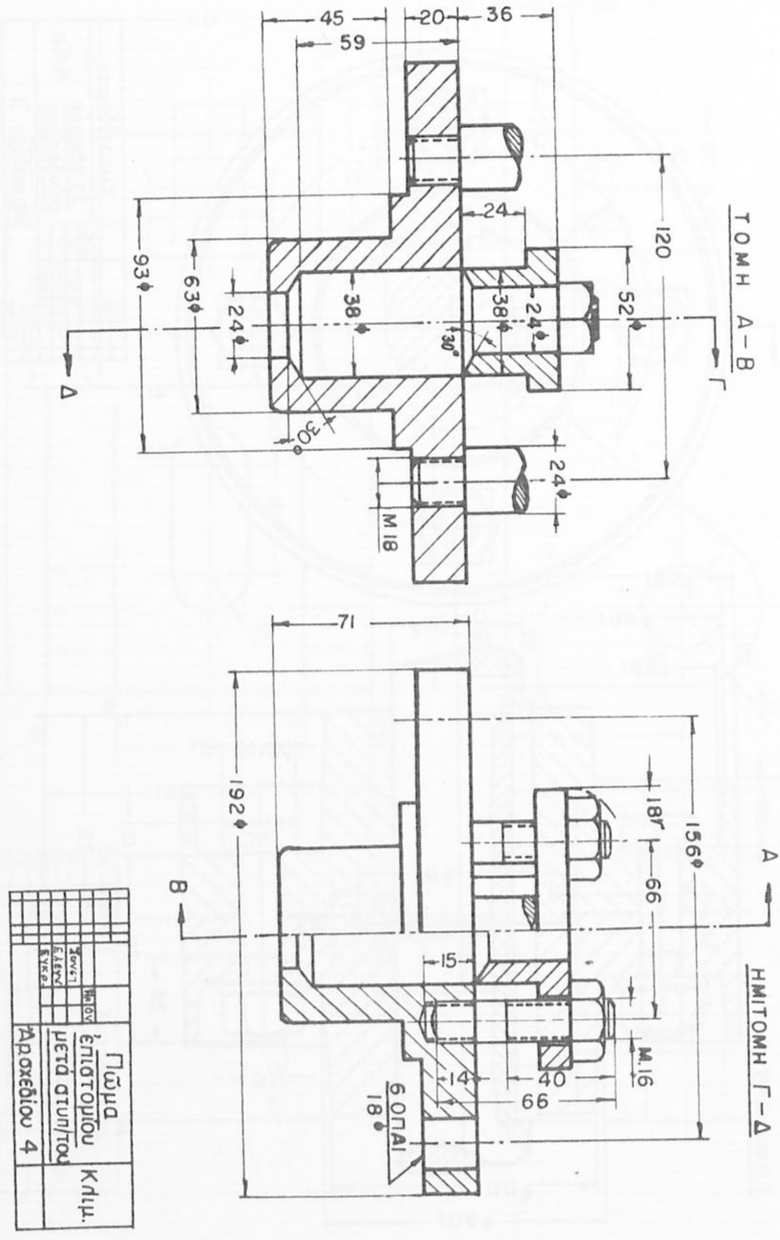
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΝ ΣΧΕΔΙΟΝ

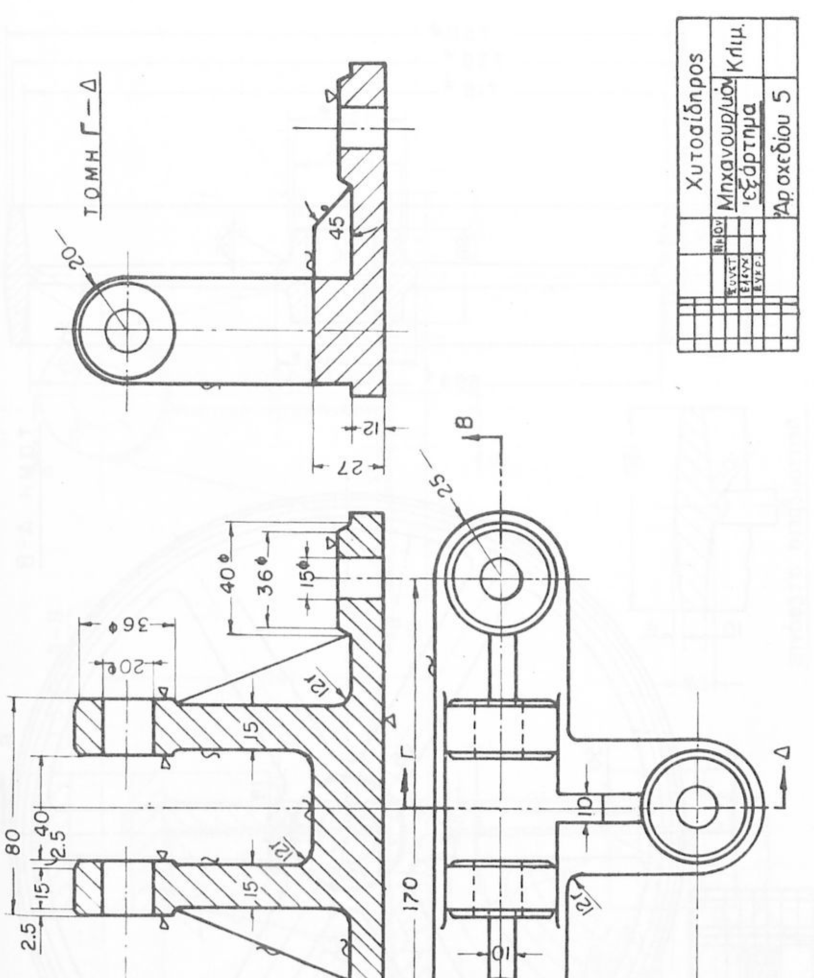
(Ἐπιμελείᾳ ΓΕΩΡΓ. ΔΟΥΖΙΝΑ, Καθηγ. Τεχν. Σχεδίου)

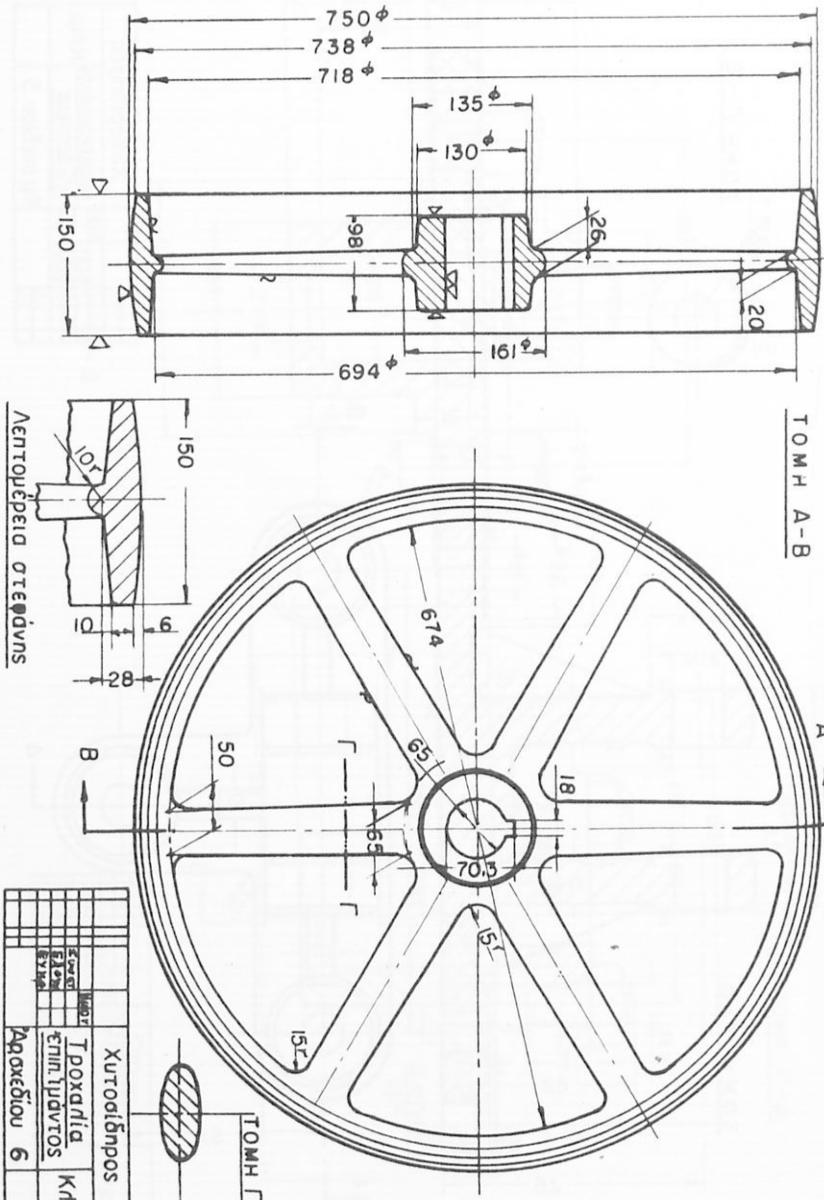

Χυτοσίδηρος
Ἐξάρτημα τόρνου
Κλίμ.
Ἀρ. σχεδίου 1
18
10r
50
70
16
50
30
40
40
120
20
10
70
109,5
14
24
16
42
3/8"
75°
100
34
10
70

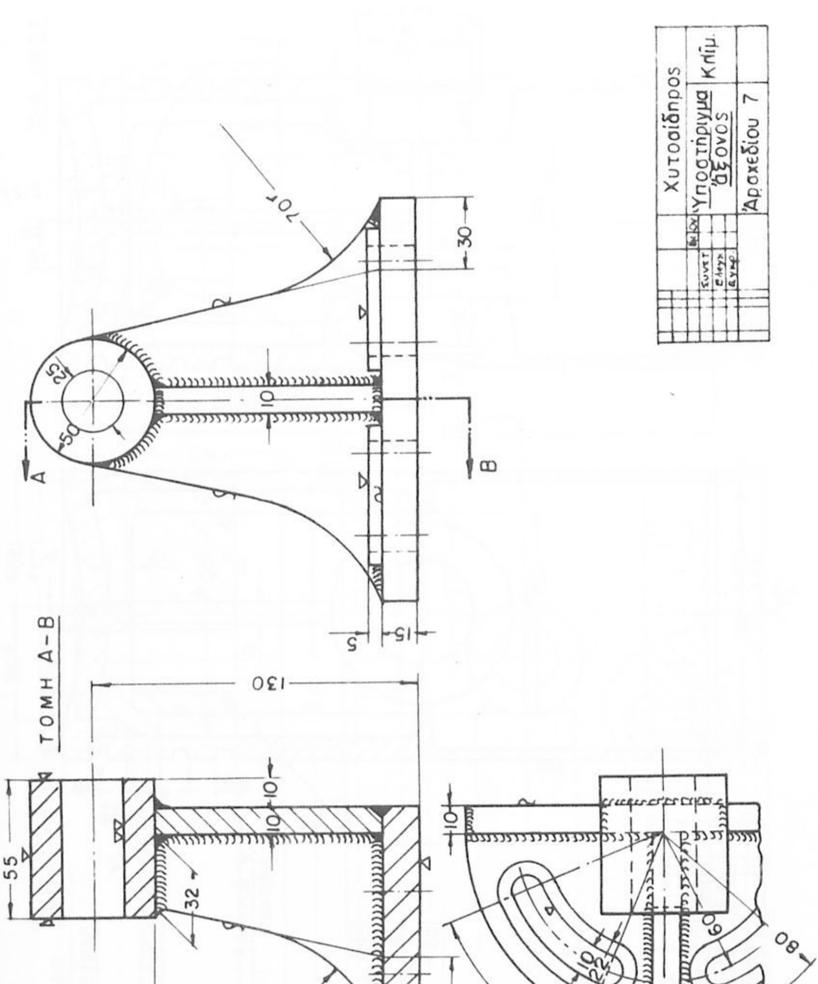

80
90
200
10r
120
70
30
40
15
30
25
32
15
10
20
50
5r
10r
10
20
25
20
12
15
110
30
30
10
65
25
45
Χυτοσίδηρος
Ἐξάρτημα
ἐργ/μηχανῆς
Κλίμ.
Ἀρ. σχεδίου 2
Συνετ.
Ἐλεγχ.
Ἐγκρ.

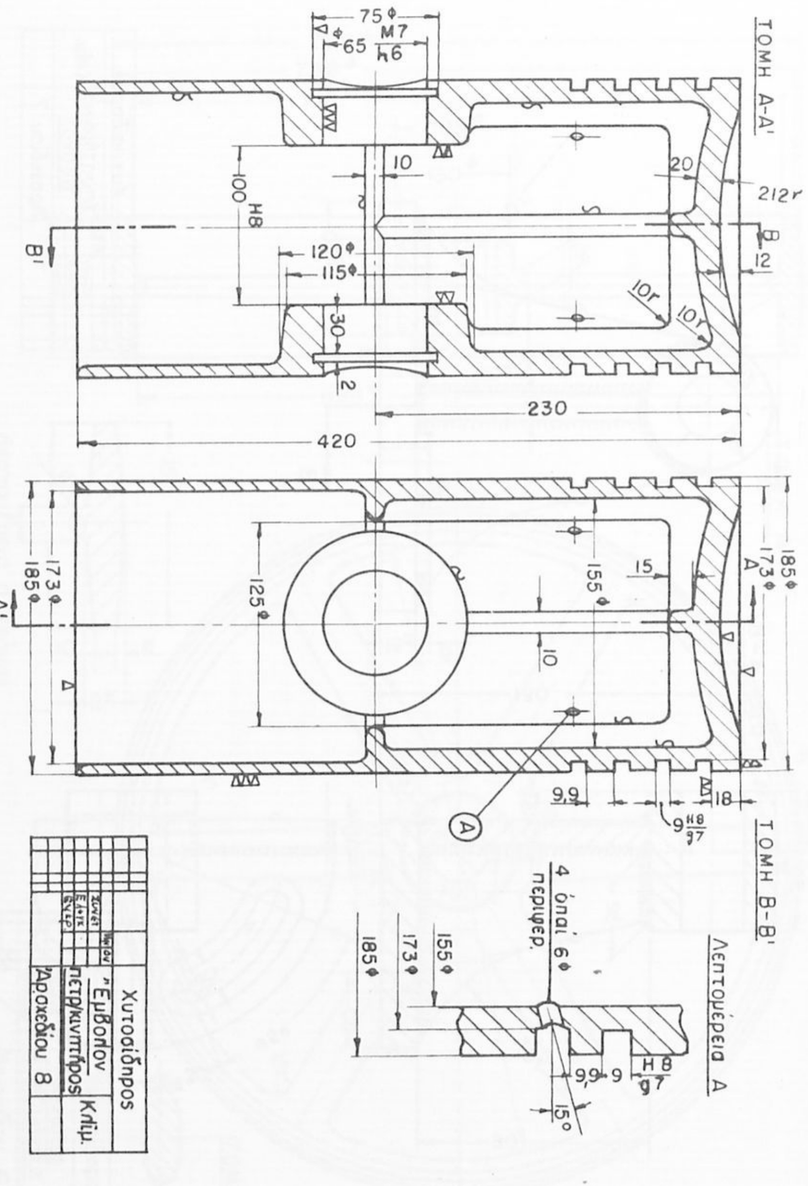

Χυτοσίδηρος
Σταθερός σύνδεσμος
Κλίμ.
Αρ. σχεδίου 3
ΤΟΜΗ Α-Β
A
B
24x24
5/8"

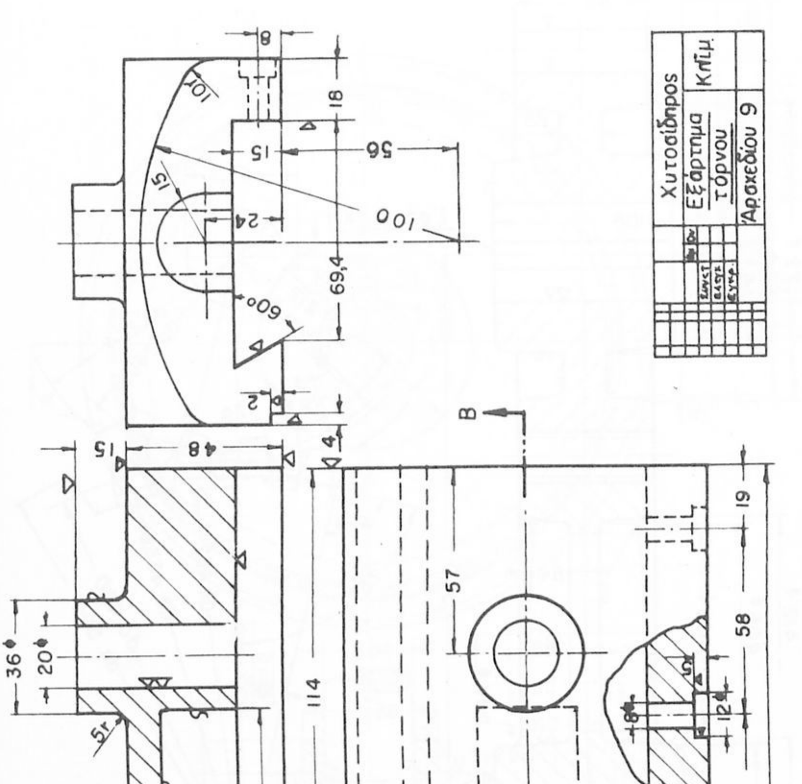

ΤΟΜΗ Α-Β
ΗΜΙΤΟΜΗ Γ-Δ
45
20
36
59
24
120
93φ
63φ
24φ
38φ
38φ
24φ
52φ
30°
30°
24φ
Μ 18
71
192φ
156φ
18Γ
66
15
14
40
66
Μ.16
6 ΟΠΑΙ
18φ
Πώμα
επιστομίου
μετά στυπ/του
Αρχεδίου 4
Κλιμ.

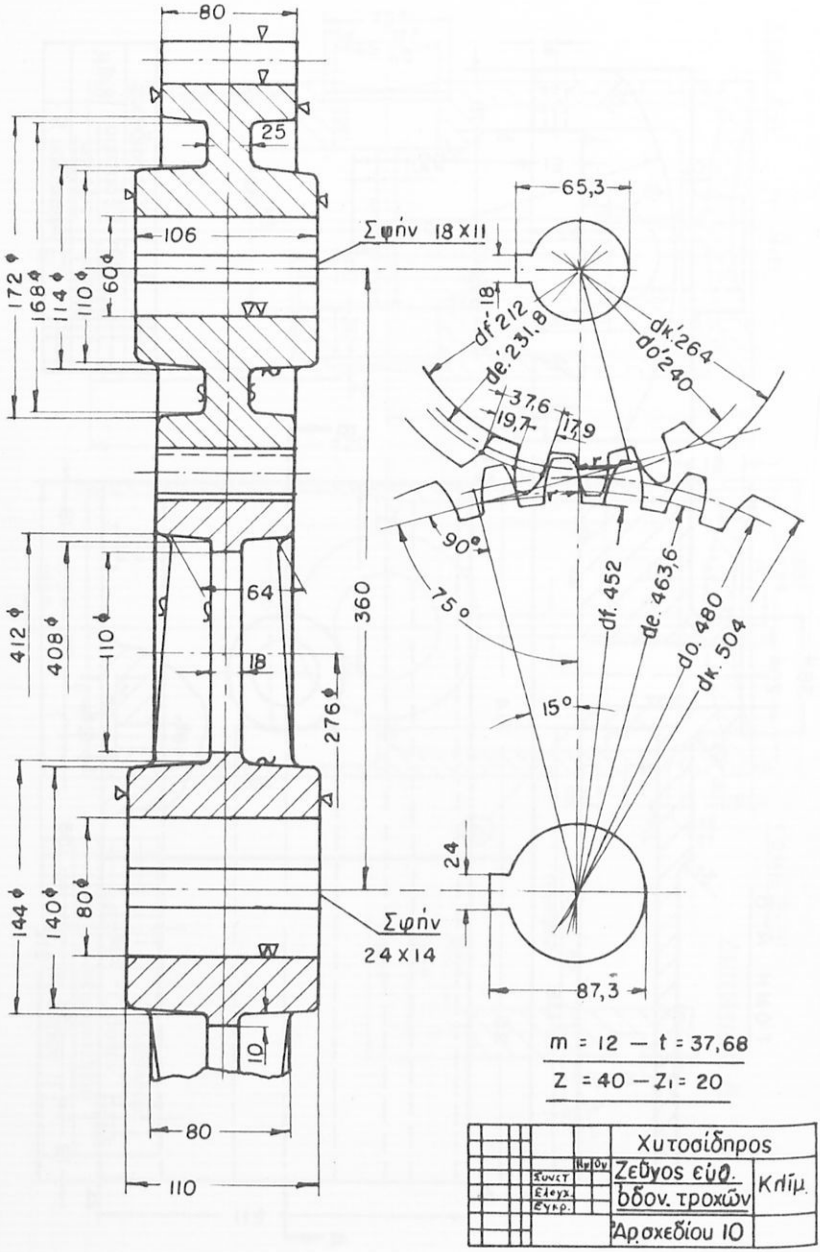

ΤΟΜΗ Γ — Δ
ΤΟΜΗ Α-Β
Χυτοσίδηρος
Μηχανουργ/ιόν
Κλιμ.
Ἐξάρτημα
Ἀρ. σχεδίου 5

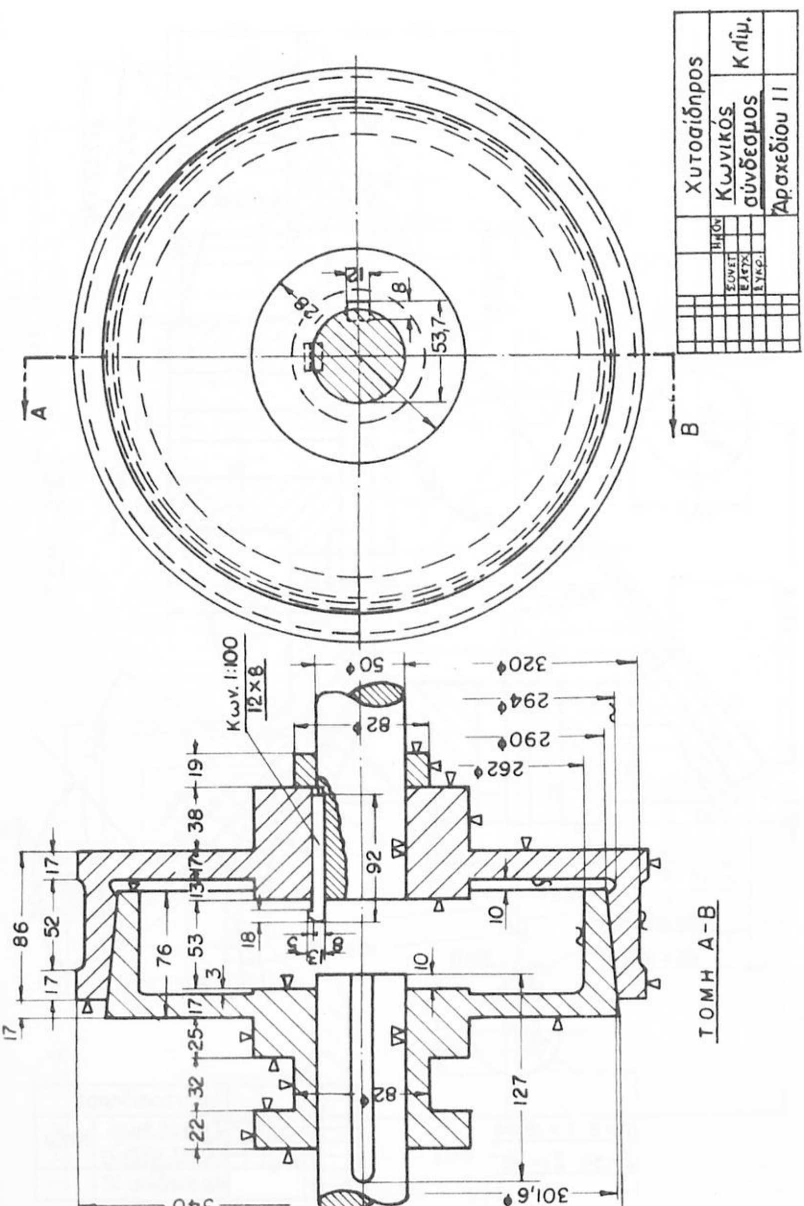

750φ
738φ
718φ
135φ
130φ
161φ
694φ
150
ΤΟΜΗ Α-Β
Λεπτομέρεια στεφάνης
674
70,3
ΤΟΜΗ Γ-Γ
Χυτοσίδηρος
Τροχαλία επιπ. ιμάντος
Αρ. σχεδίου 6

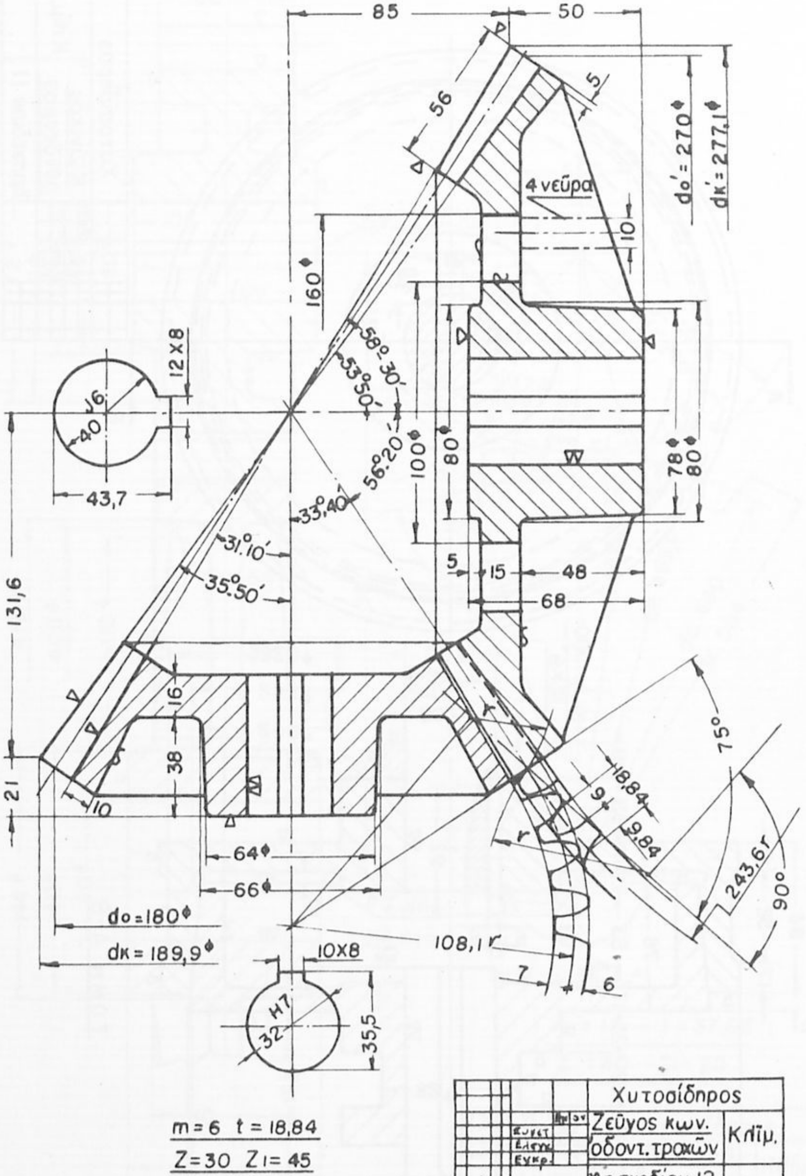

ΤΟΜΗ Α-Β
Χυτοσίδηρος
Υποστήριγμα άξονος
Κλίμ.
Άρ. σχεδίου 7

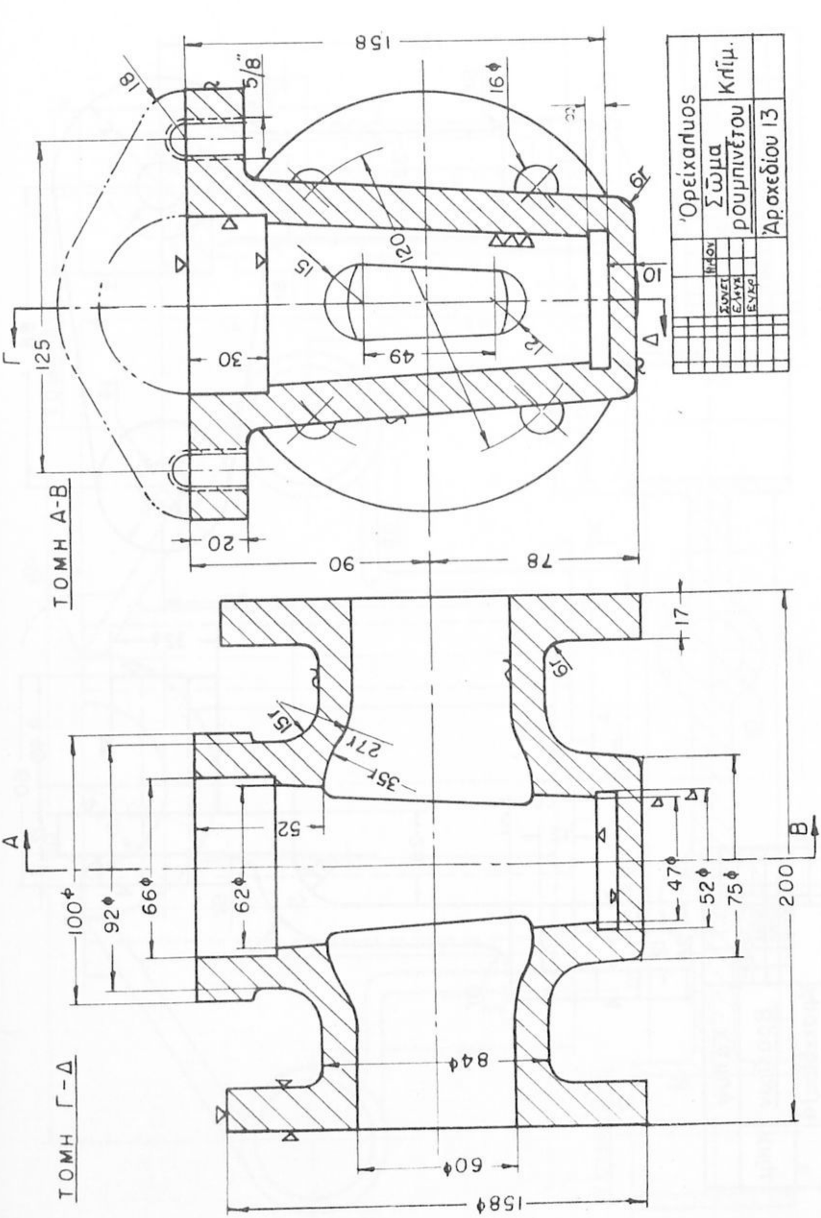

ΤΟΜΗ Α-Α'
ΤΟΜΗ Β-Β'
Λεπτομέρεια Α
4 όπαί 6φ περιφερ.
Χυτοσίδηρος
Ἔμβολον
πετρ/κινητῆρος
Κλίμ.
Ἀρ. σχεδίου 8
420
230

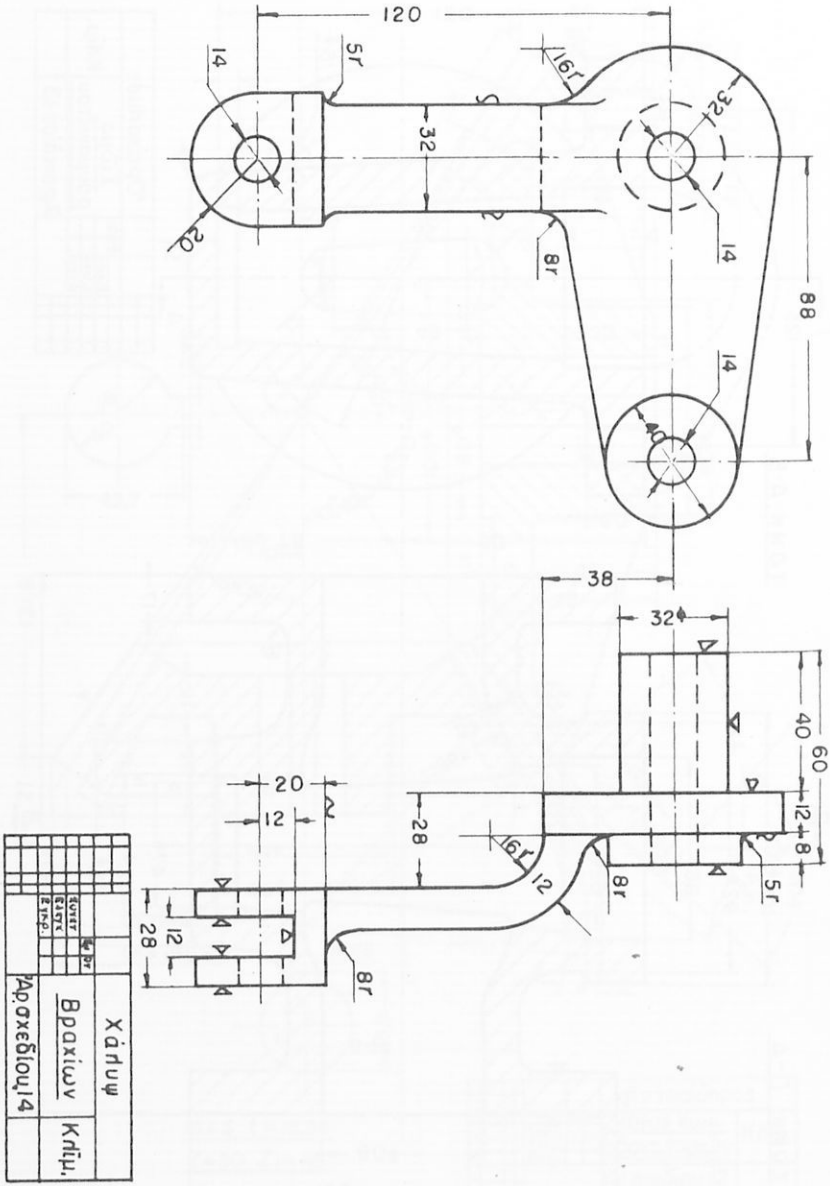

ΤΟΜΗ Α-Β
Χυτοσίδηρος
Ἐξάρτημα τόρνου
Κλῖμ.
Ἀρ. σχεδίου 9
A
B
114
98
138
212
57
58
19
36 ϕ
20 ϕ
48
15
100
56
69,4
60°
18
8
24
4
2
5r
3r
10r

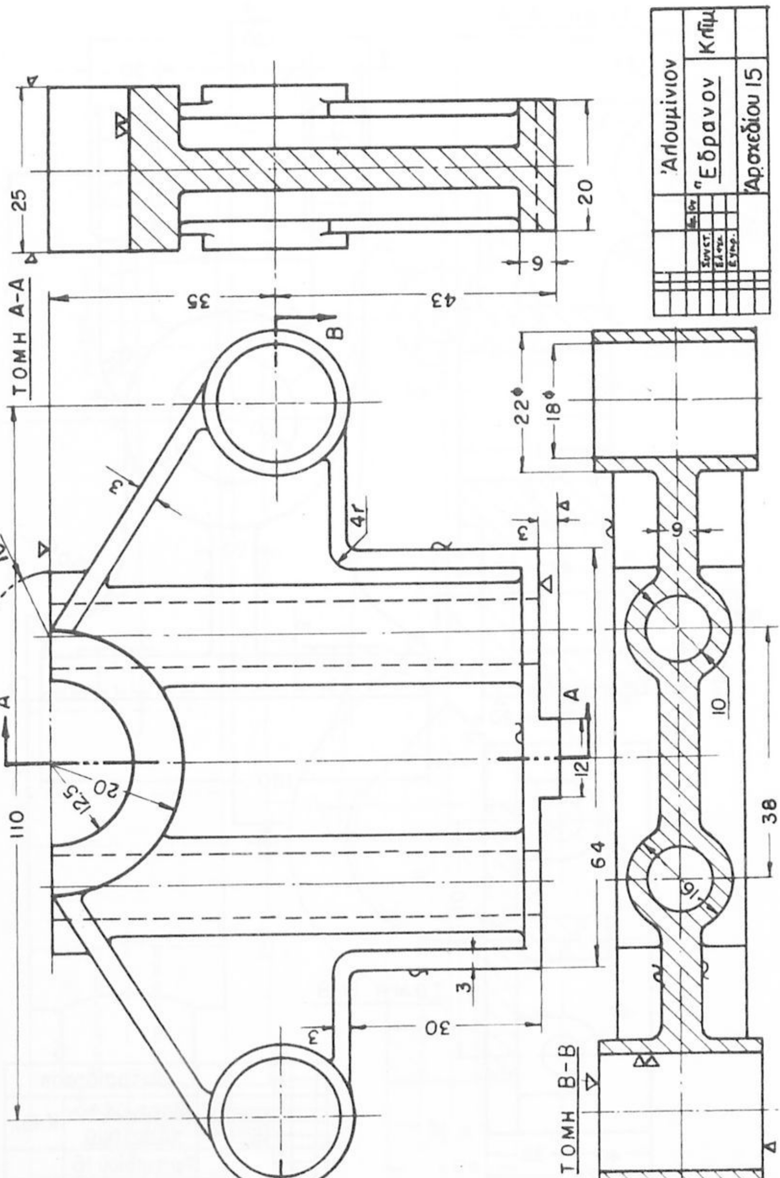

80
25
106
Σφήν 18 X 11
65,3
172 φ
168 φ
114 φ
110 φ
60 φ
18
df 212
de 231,8
dk 264
do 240
37,6
19,7
17,9
90°
75°
15°
df. 452
de. 463,6
do. 480
dk. 504
412 φ
408 φ
110 φ
64
18
360
276 φ
24
144 φ
140 φ
80 φ
Σφήν
24 X 14
87,3
10
80
110
m = 12 — t = 37,68
Z = 40 — Z1 = 20
Χυτοσίδηρος
Ζεύγος εύθ. όδον. τροχών
Κλίμ.
Αρ. σχεδίου 10

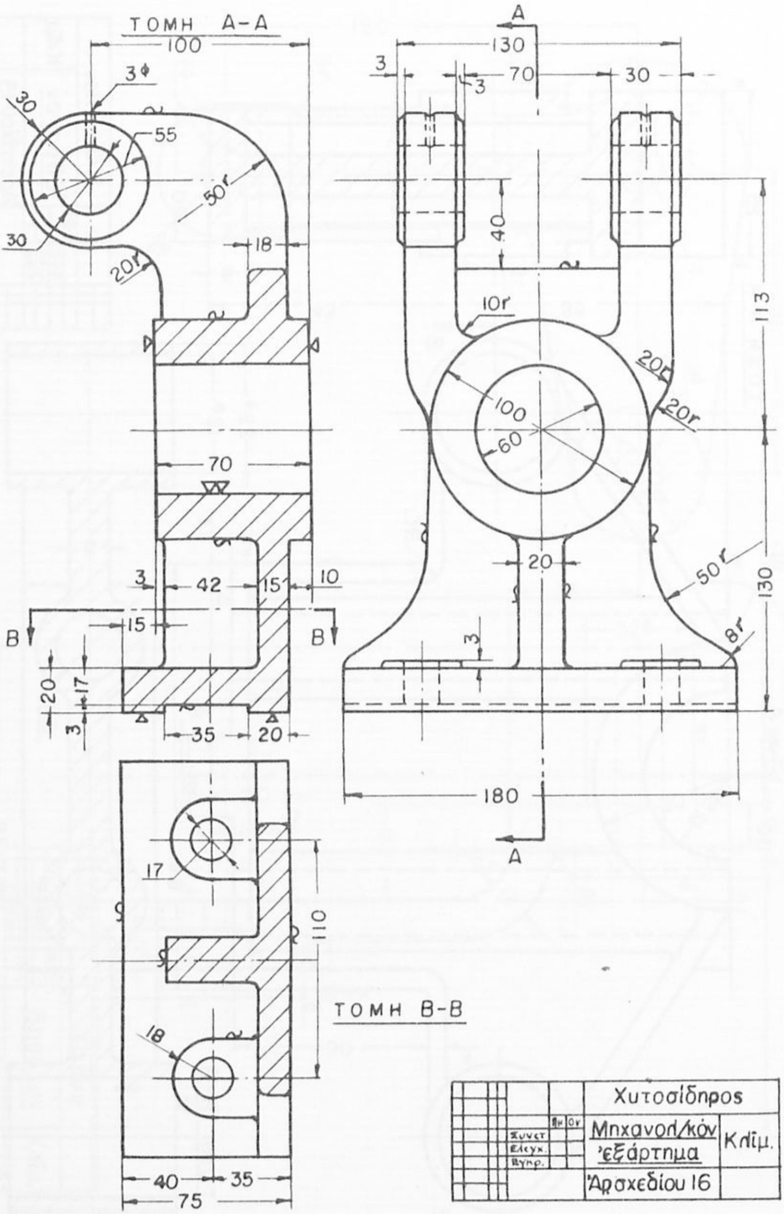

Χυτοσίδηρος
Κωνικός σύνδεσμος
Κλίμ.
Αρ.σχεδίου 11
Συνετ.
Ελεγχ.
Εγκρ.
Ημ/νία
A
B
Κων. 1:100
12x8
ΤΟΜΗ Α-Β
53,7
50 φ
82 φ
92
127
262 φ
290 φ
294 φ
320 φ
301,6 φ
305 φ
340 φ
86
52
17
76
53
38
19
25
32
22
18
10

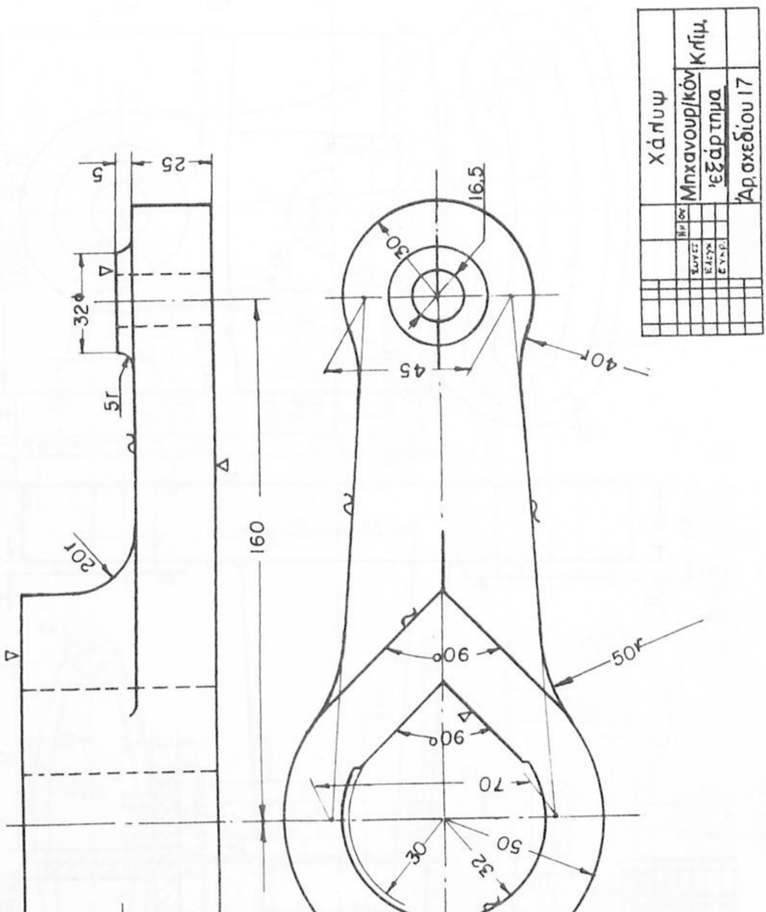

85
50
56
5
do' = 270ϕ
dk' = 277,1ϕ
4 νεύρα
10
160ϕ
12X8
J6
40
43,7
58° 30'
53° 50'
56° 20'
100ϕ
80ϕ
78ϕ
80ϕ
33° 40'
31° 10'
35° 50'
5
15
48
68
131,6
16
38
21
10
75°
18,84
9
9,84
243,6r
90°
r
64ϕ
66ϕ
do = 180ϕ
dk = 189,9ϕ
108,1r
10X8
H7
32
35,5
7
6
m = 6 t = 18,84
Z = 30 Z1 = 45
Χυτοσίδηρος
Ζεύγος κων.
οδοντ. τροχών
Κλίμ.
Αρ. σχεδίου 12

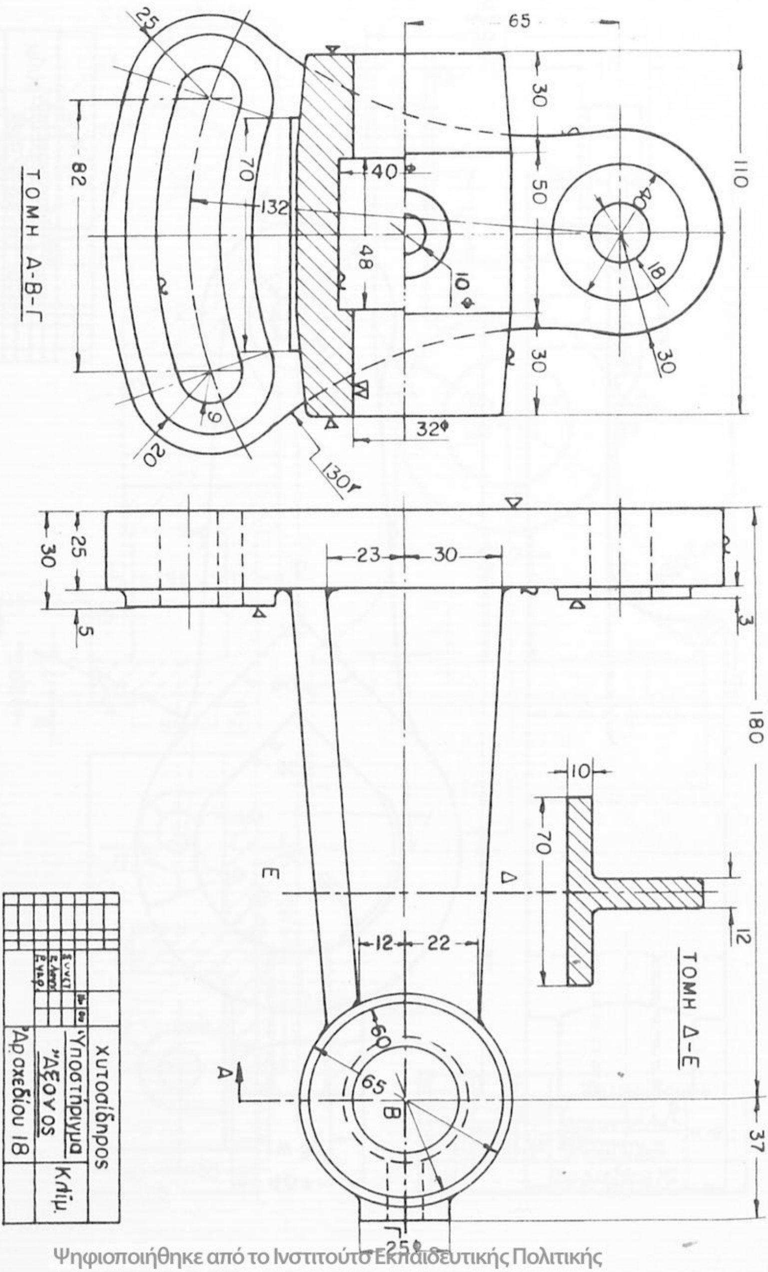

ΤΟΜΗ Α-Β
ΤΟΜΗ Γ-Δ
Ὀρείχαλκος
Σῶμα ρουμπινέτου
Κλῖμ.
Ἀρ. σχεδίου 13
158
5/8"
16φ
120
15
49
30
125
20
90
78
10
Γ
Δ
Α
Β
17
100φ
92φ
66φ
62φ
52
47φ
52φ
75φ
200
84φ
60φ
158φ

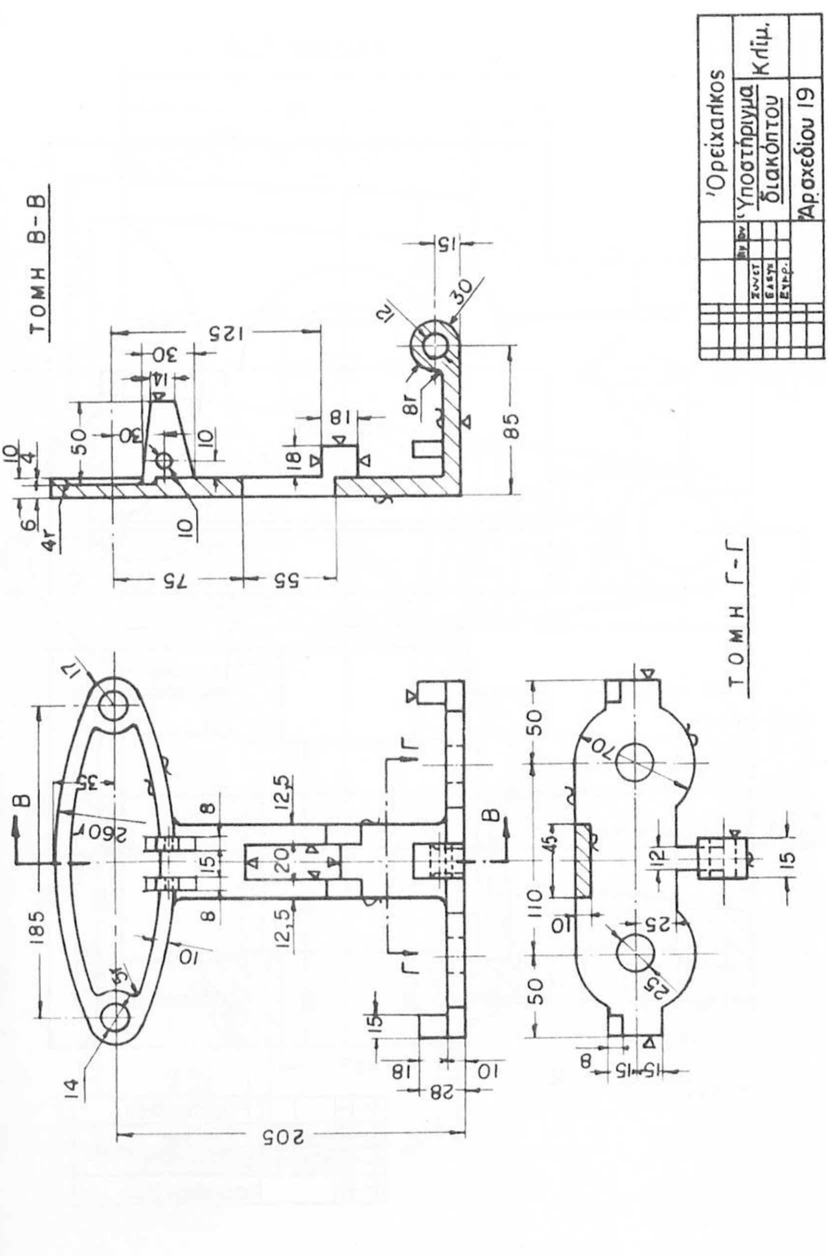

Χάλυψ
Βραχίων
Κλίμ.
Αρ. σχεδίου 14

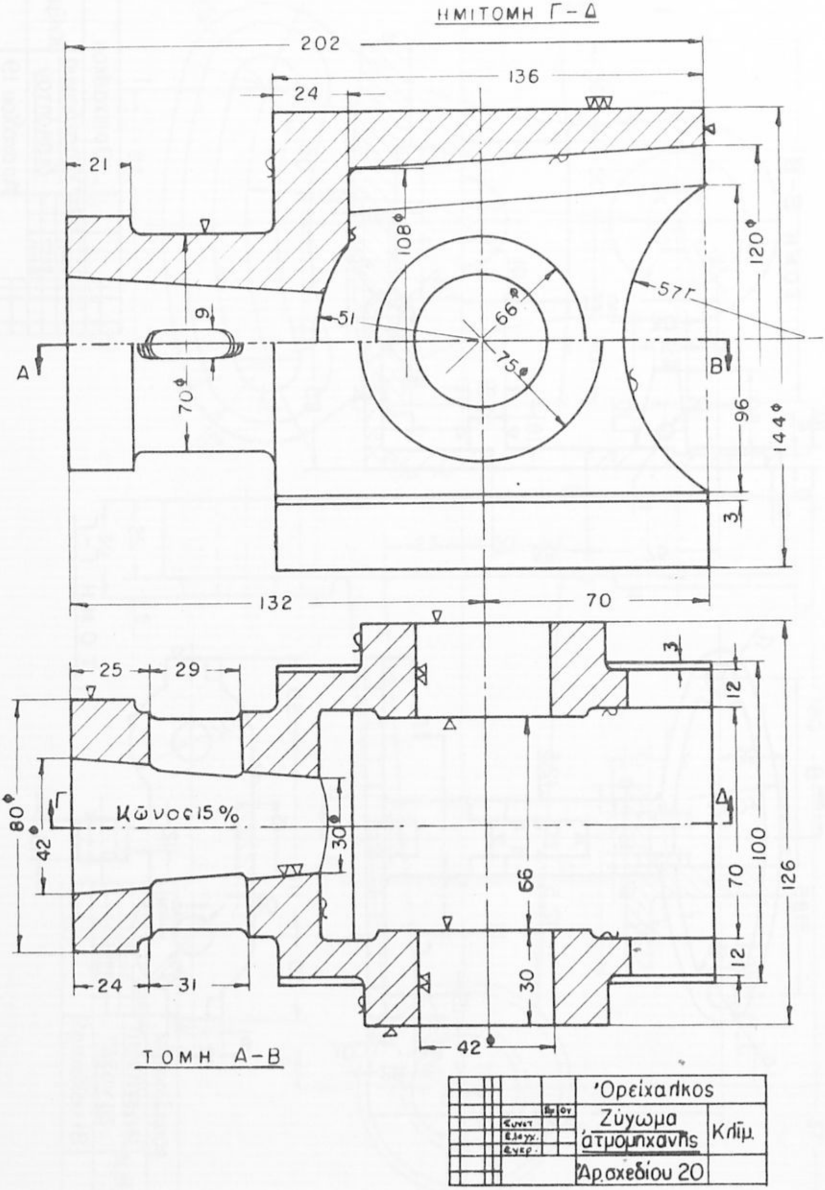

ΤΟΜΗ Α-Α
ΤΟΜΗ Β-Β
Ἀλουμίνιον
Ἕδρανον
Κλ.1:1
Ἀρ. σχεδίου 15

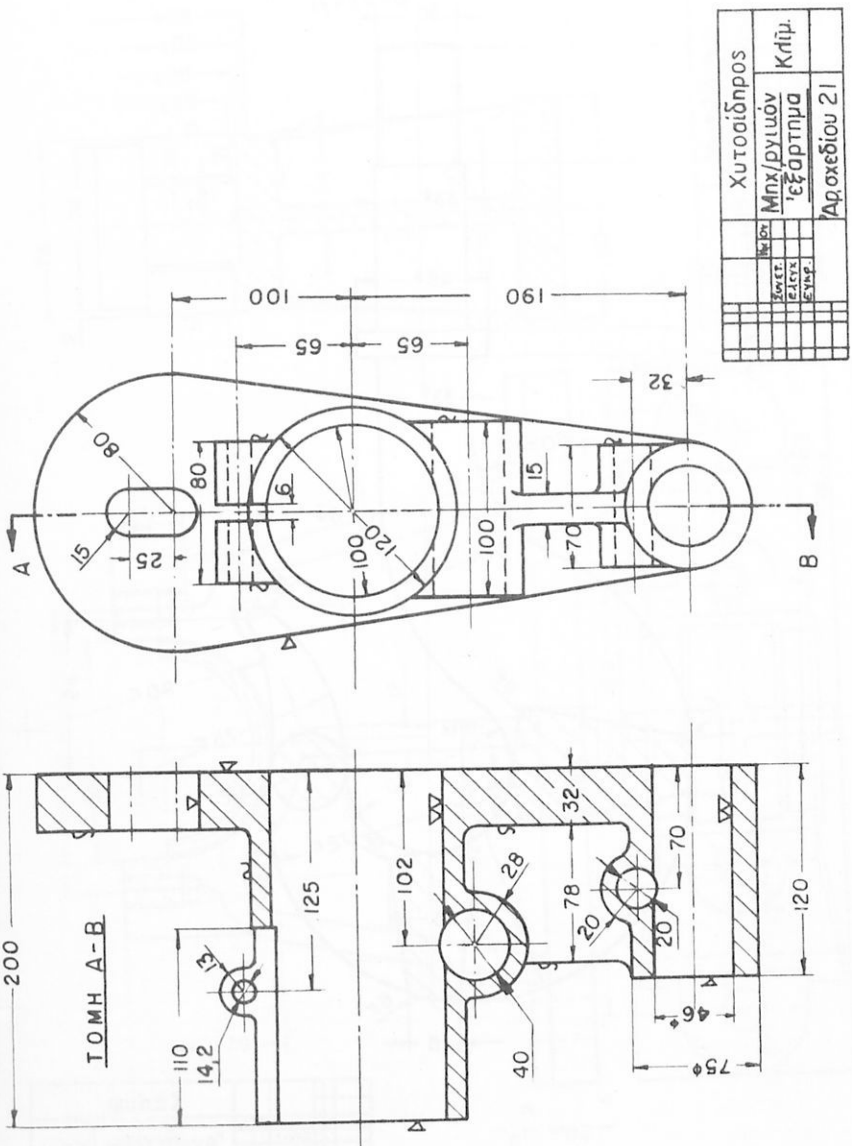

ΤΟΜΗ Α-Α
ΤΟΜΗ Β-Β
100
3φ
30
55
50r
30
20r
18
70
3
42
15
10
15
B
B
20
17
3
35
20
17
110
18
40
35
75
A
A
130
3
70
3
30
40
10r
20r
20r
100
60
113
20
50r
130
3
8r
180
Χυτοσίδηρος
Συνετ
Ελεγχ.
Εγκρ.
Ημ
Ον
Μηχανολ/κόν
'εξάρτημα
Κλίμ.
Άρσχεδίου 16

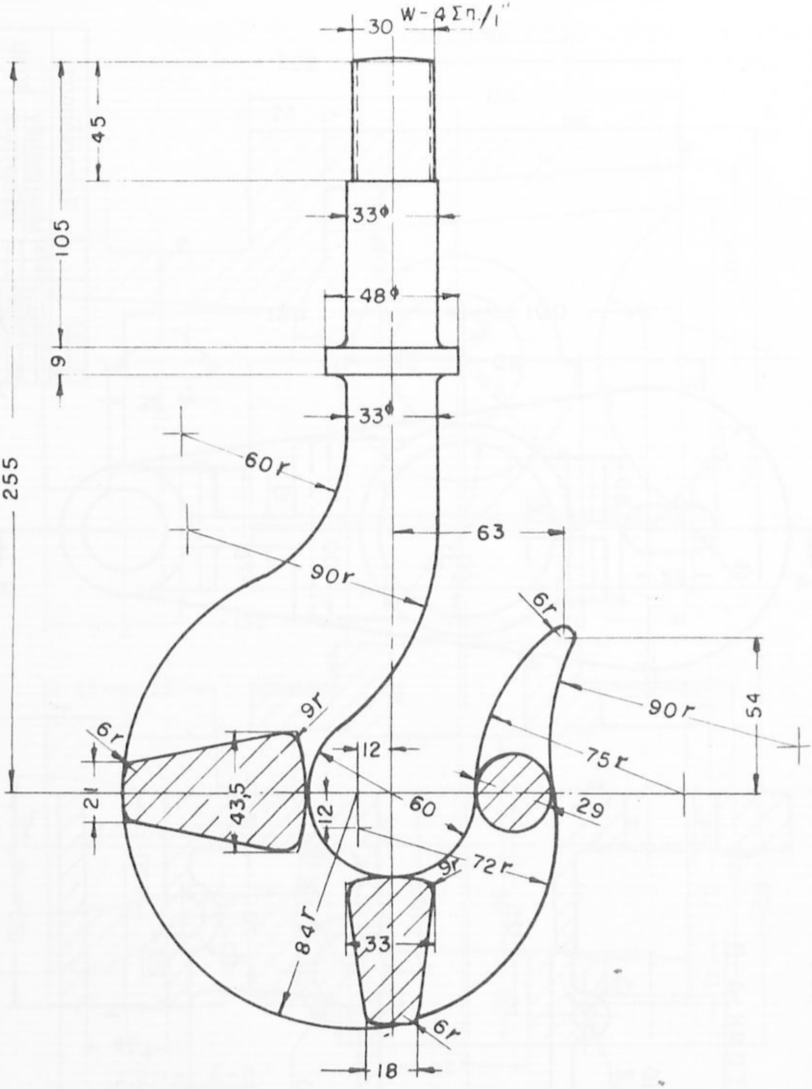

Χάλυψ
Μηχανουργικόν εξάρτημα
Κλίμ.
Άρ. σχεδίου 17


ΤΟΜΗ Α-Β-Γ
ΤΟΜΗ Δ-Ε
Χυτοσίδηρος
'Υποστήριγμα
"Αξονος
Κλίμ.
'Αραχεδίου 18

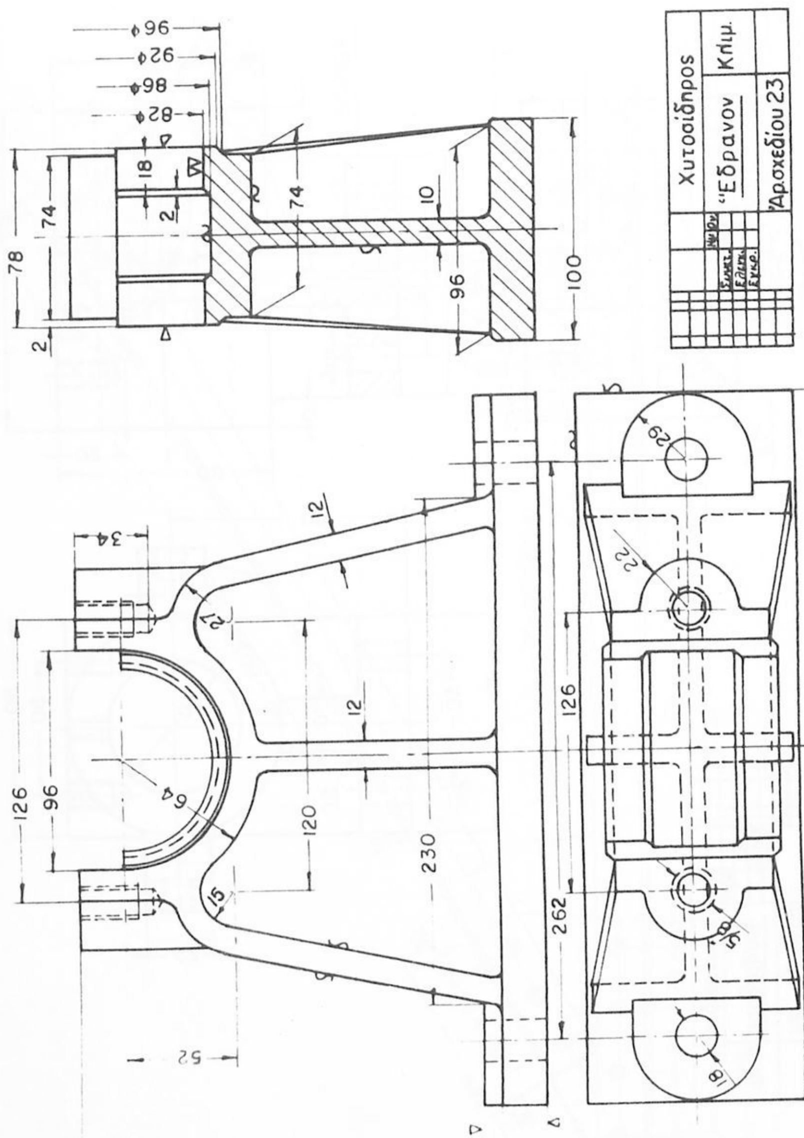

ΤΟΜΗ Β-Β
ΤΟΜΗ Γ-Γ
Ὀρείχαλκος
Ὑποστήριγμα διακόπτου
Κλίμ.
Ἀρ. σχεδίου 19

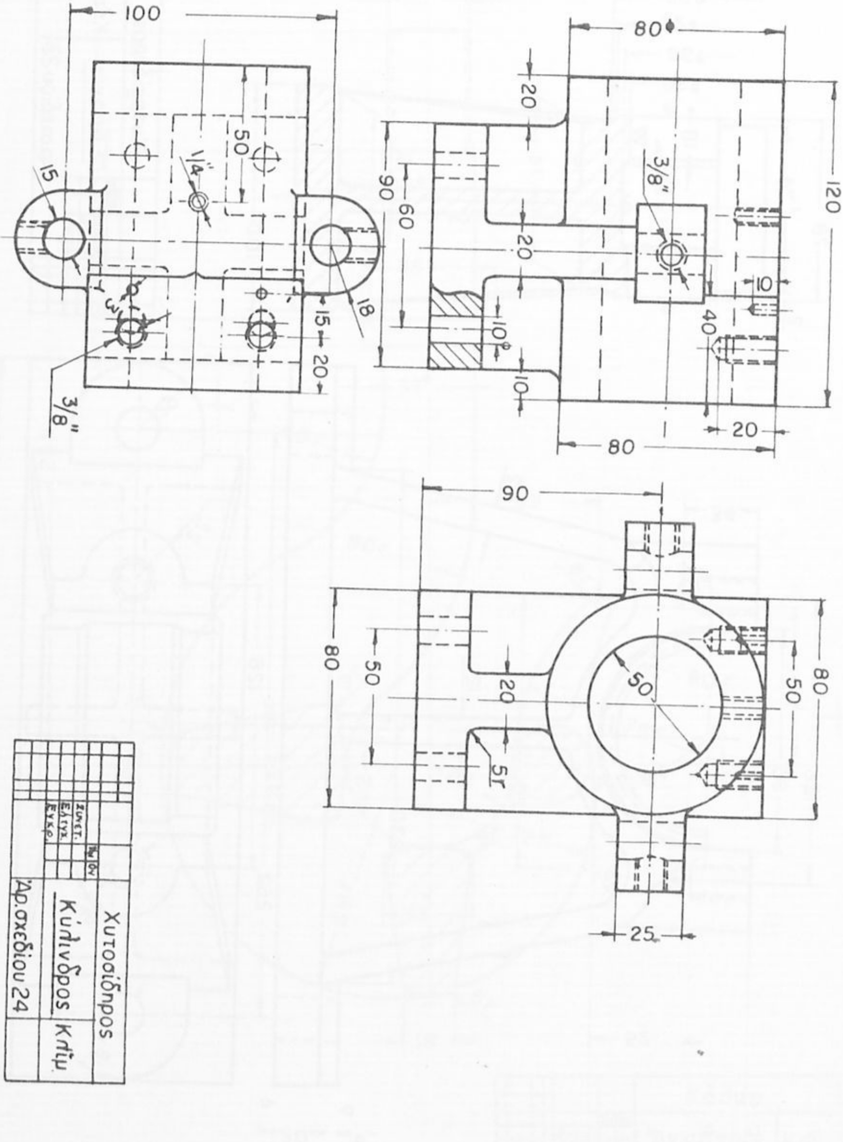

ΗΜΙΤΟΜΗ Γ-Δ
202
136
24
21
108
120
57Γ
51
66
75
9
70
96
144
3
132
70
Α
Β
25
29
3
12
80
42
Γ
Κῶνος 15%
30
Δ
100
70
126
66
30
12
24
31
42
ΤΟΜΗ Α-Β
'Ορείχαλκος
Ζύγωμα ἀτμομηχανῆς
Κλῖμ.
Ἀρ. σχεδίου 20

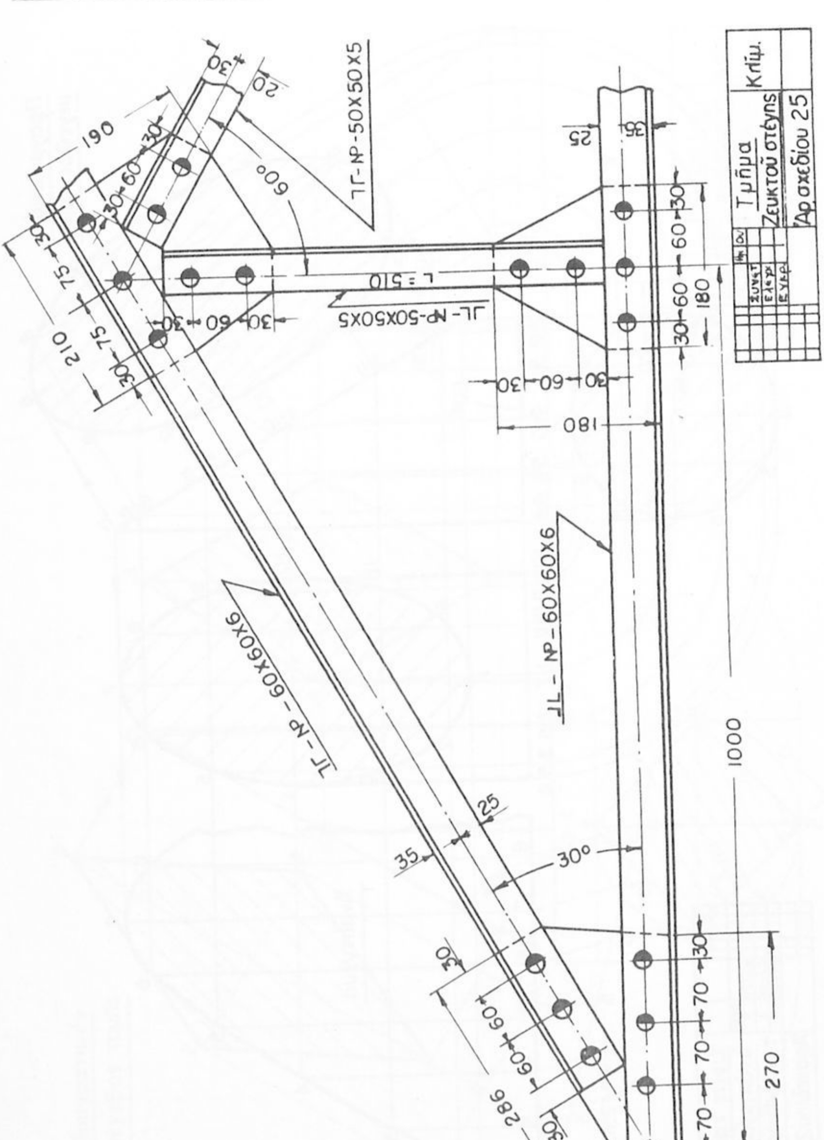

ΤΟΜΗ Α-Β
Χυτοσίδηρος
Μηχ/γικὸν ἐξάρτημα
Κλίμ.
Ἀρ. σχεδίου 21

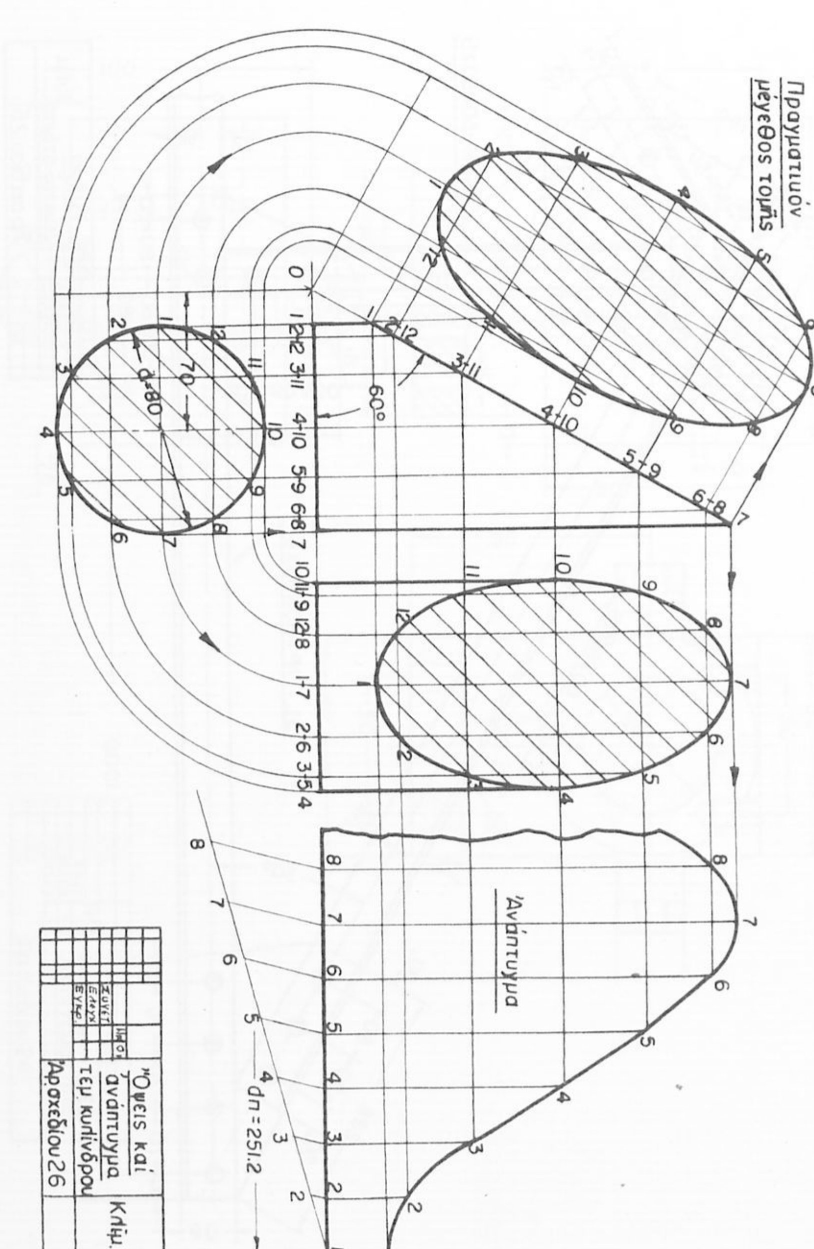


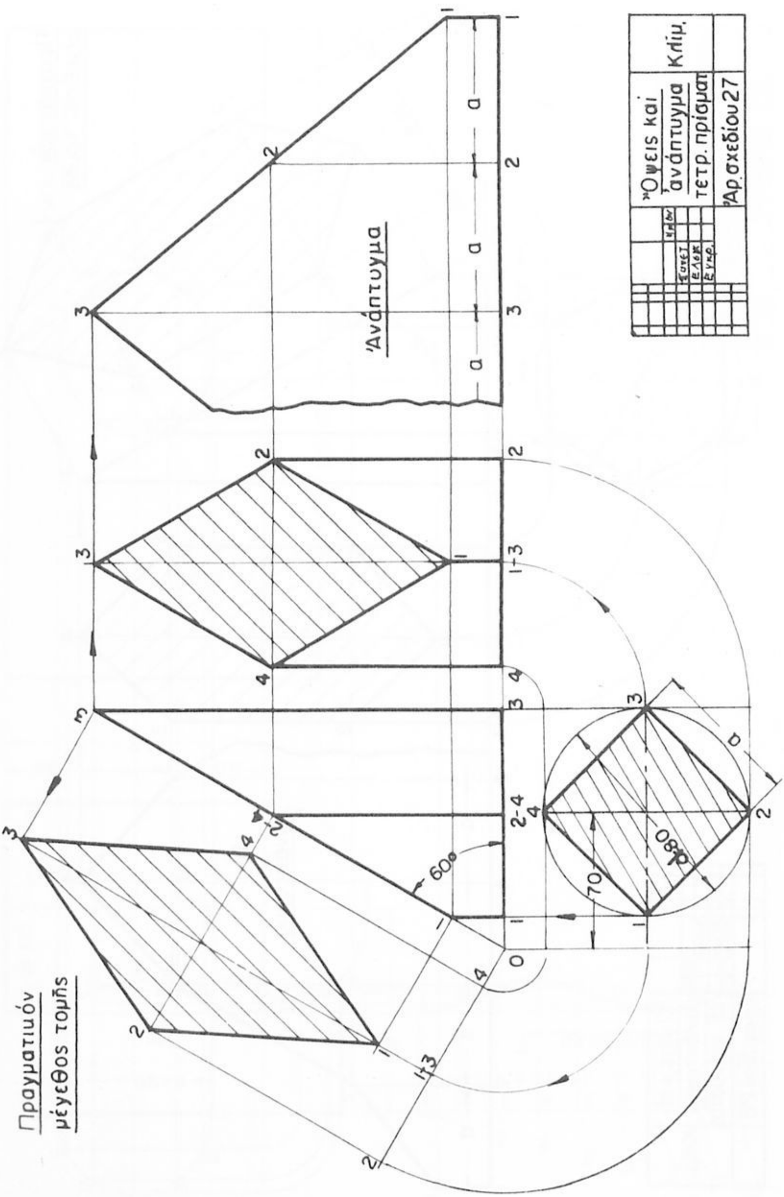
						Χάλυψ	
				Ημ	Ον		
			Συνετ.			"Αγκιστρον	Κλîμ.
			Ελεγκ.				
			Εγκρ.				
						Αρ.σχεδίου 22	

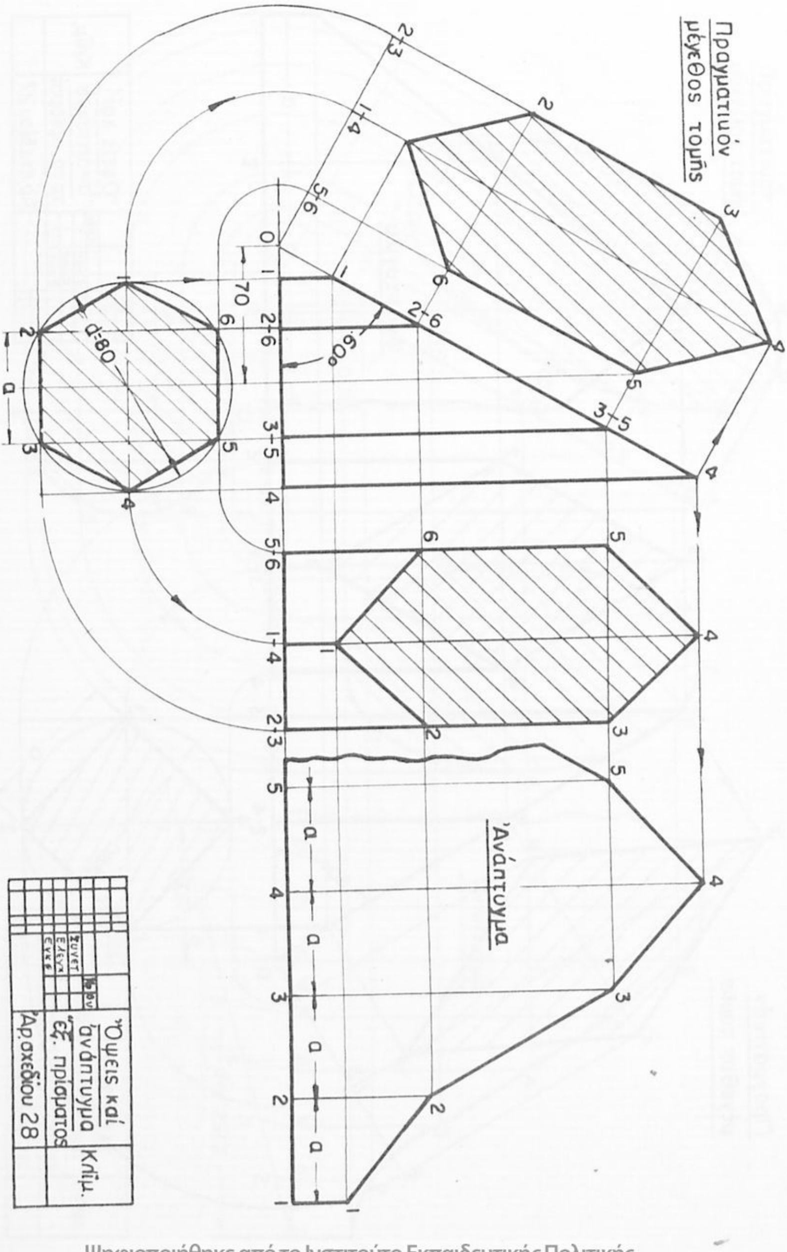

Χυτοσίδηρος
Κλίμ.
Ἕδρανον
Ἀρ. σχεδίου 23

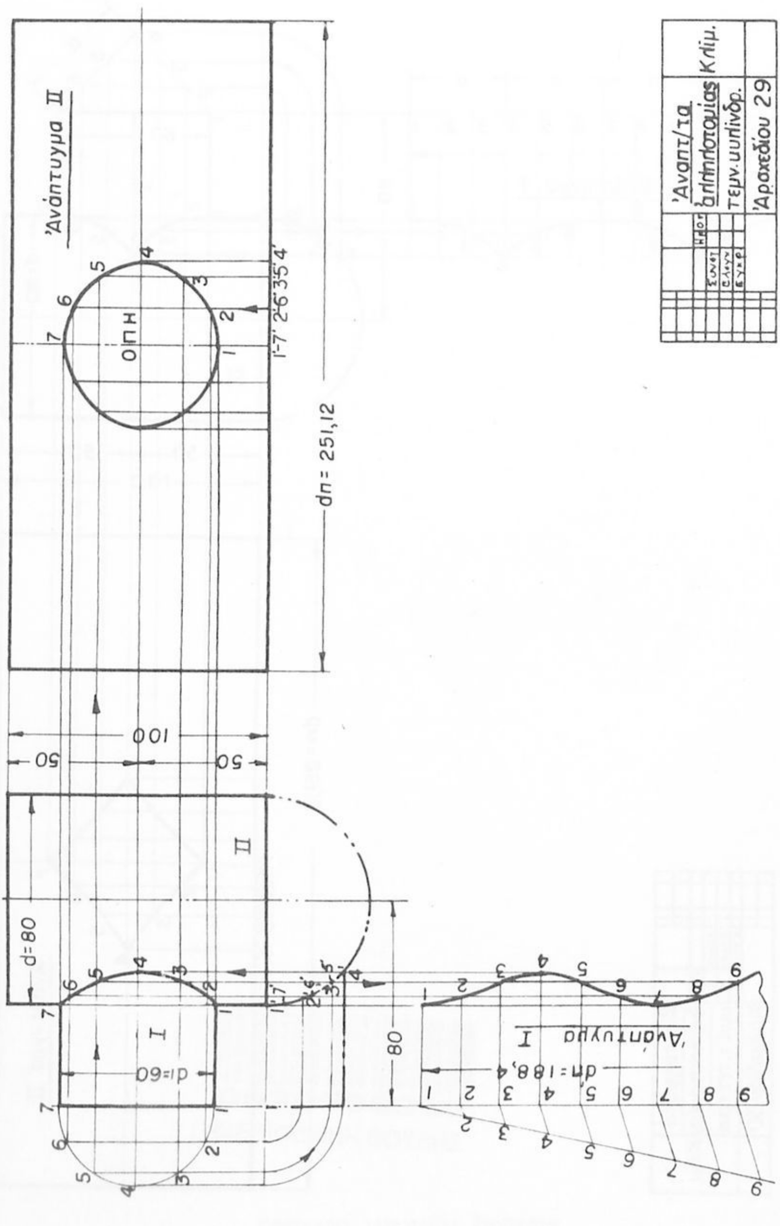

100
50
1/4"
15
18
3/8"
80φ
20
90
60
10φ
10
120
40
80
90
80
50
25
5r
Χυτοσίδηρος
Κύλινδρος
Κλίμ
Άρ. σχεδίου 24

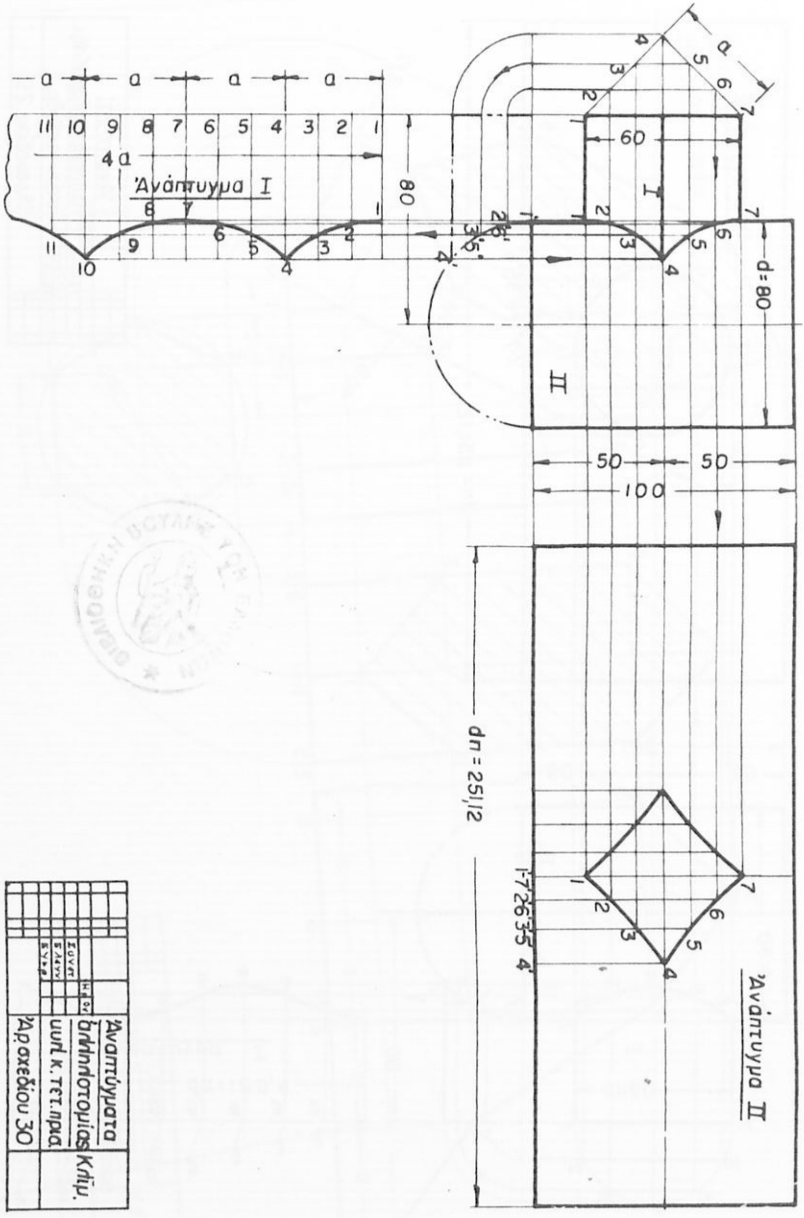

ΊΓ-ΝΡ-50Χ50Χ5
ΊL-ΝΡ-50Χ50Χ5
L = 510
ΊL- ΝΡ-60Χ60Χ6
ΊΓ-ΝΡ-60Χ60Χ6
60°
30°
190
210
286
180
270
1000
Τμῆμα
Ζευκτοῦ στέγης
Κλίμ.
Ἀρ. σχεδίου 25
Συντ.
Ἐλεγχ.
Ἐγκρ.


Πραγματικόν μέγεθος τομής
60°
70
d=80
Ἀνάπτυγμα
dπ=251.2
Ὄψεις καί ἀνάπτυγμα τετμ. κυλίνδρου
Κλίμ.
Ἀρ. σχεδίου 26


Πραγματικόν μέγεθος τομῆς
Ἀνάπτυγμα
60°
70
Ø80
Ὄψεις καί ἀνάπτυγμα τετρ. πρίσματ
Κλίμ.
Ἀρ. σχεδίου 27


Πραγματικόν μέγεθος τομής
Ἀνάπτυγμα
d=80
70
60°
Ὄψεις καί ἀνάπτυγμα ἐξ. πρίσματος
Κλίμ.
Ἀρ. σχεδίου 28


Ἀνάπτυγμα II
ΟΠΗ
dπ= 251,12
100
50
50
II
d=80
I
d1=60
80
Ἀνάπτυγμα I
dπ=188,4
Ἀναπτ/τα
ἀλληλοτομίας
τεμν. κυλίνδρ.
Κλίμ.
Ἀρ. σχεδίου 29


Ἀνάπτυγμα I
4a
80
60
d=80
50
100
dπ = 251,12
Ἀνάπτυγμα II
Ἀναπτύγματα
ἀλληλοτομίας
κυλ. κ. τετ. πρισ.
Ἀρ. σχεδίου 30
Κλίμ.

ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ - ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ : Α/ΦΟΙ Γ. ΡΟΔΗ ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ 59 ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΝ