

νισχύρους, ακύρους, θεοκαταράτους, αδί-
κους, υπαγορεύσεις του Σατανά! καὶ τῶν
ἀγγέλων αὐτοῦ κακῶν πνευμάτων.

Οὕτως ἡ πυρίπιστα αὕτη καὶ ἐξάκου-
στος γενομένη θρησκευτικὴ εἰρήνη κατέ-
παυσε καὶ κατεπράυνε μετ' ὀλίγον τοὺς
θρησκευτικούς διωγμούς, τὴν θρησκευτι-
κὴν ἢ ἀντιδοξαστικὴν ἀντιπάθειαν. Ἐκτοτε
δὲ παύει καὶ ἡ ὑπεροχὴ ἢ μᾶλλον τὸ στά-
διον τῆς ἐκκλησιαστικῆς μεταρρυθμίσεως,
καὶ τοὶ τὰ ἀποτελέσματα αὐτῆς ἐξακολου-
θοῦσιν.

Δ. Χαριχλῆς.

ΠΕΡΙ ΟΡΑΣΕΩΣ

ΚΑΙ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ ΑΥΤΗΣ ΠΑΡ ΑΝ-
ΘΡΩΠΩ ΚΑΙ ΖΩΟΙΣ.

(Συνέχεια.)

Ἐπειδὴ σκοπὸς ἡμῶν εἶναι νὰ ἐκθέσωμεν
ὅσον ἔνεστι συντομώτερον τὴν κατασκευὴν
τοῦ ὀργάνου τῆς ὁράσεως παρ' ἀπάσαις ἐν
γένει ταῖς τάξεσι τῶν ζώων, ὁ δὲ ἡμέτερος
ὀφθαλμὸς ὡς γνωστότερος ἔπρεπε νὰ χρη-
σιμεύσῃ ἀπλῶς ὡς ὑπόδειγμα, διὰ τοῦτο ἐν
τῇ περιγραφῇ αὐτοῦ παρελείψαμεν πολλὰ
οὐσιώδη, ἅτινα θὰ ἦσαν βεβηλῶς ἀπαραίτη-
τα, ἂν ἐπρόκειτο νὰ ἐπιχειρήσωμεν ἐντελῆ
τοῦ ὀργάνου τούτου ἐκθεσιν παρ' ἀνθρώπῳ.
Ἄλλως τε παρεμείναμεν μακρότερον ἴσως
τοῦ δέοντος εἰς τὴν ἐξήγησιν τοῦ σχηματι-
σμοῦ τῆς εἰκόνης ἐν τῷ ὀφθαλμῷ καὶ τῆς
διευθετήσεως αὐτοῦ· τοῦτο ὅμως ἐγένετο,
διότι, ὡς θέλομεν ἰδεῖ καὶ κατωτέρω, τὰ
δύο ταῦτα δὲν εἶναι ἀποκλειστικὰ προνόμια
τοῦ ἀνθρωπίνου ὀφθαλμοῦ, ἀλλ' εὐρίσκον-
ται καὶ παρ' ἄλλοις ζώοις, πολλάκις μᾶ-
λιστα ἐντελέστερα ἢ παρ' ἀνθρώπῳ. Τοῦ-
ναντίον αἱ κατώτεραι τάξεις τῶν ζώων ἔ-
χουσιν ὀφθαλμοὺς παρ' οἷς ὅχι μόνον ἴχνος
τρόπου τινὸς διευθετήσεως δὲν ὑπάρχει,
ἀλλὰ καὶ παρ' οἷς ὁ σχηματισμὸς εἰκόνης

ἐν τῷ ὀφθαλμῷ κατὰ τοὺς γνωστοὺς τοῦ-
λάχιστον νόμους τῆς ὀπτικῆς ἀποβαίνει ἐκ
τῶν προτέρων ἀδύνατος.

Ταῖς ἀναριθμηταῖς τάξεσι τοῦ ὑπεράντου
βασιλείου τῶν ζώων, ὧν τοὺς ὀφθαλμοὺς
πρόκειται νὰ ἐξετάσωμεν, διαιροῦσιν οἱ νε-
ώτεροι Ζωολόγοι εἰς ἑπτὰ μεγάλας *Διαιρέ-
σεις* (*Divisions*), ἢ *Τμήματα*. Ἐκ τούτων ἡ
πρώτη, ἢ καὶ κατωτέρα, περιλαμβάνει τὰ
Πρωτόζωα, ἡ δευτέρα τὰ *Κοιλεντέρατα*
(ἢ *ζωόφυτα*), ἡ τρίτη τὰ *Ἐχινodέρματα*,
ἡ τετάρτη τοὺς *Σκώληκας*, ἡ πέμπτη τὰ
Ἀρθρόποδα, ἡ ἕκτη τὰ *Μαλάκια*, ἡ ἑβδό-
μη τὰ *Σπορθηλιώτα*.

Ἐκάστη τῶν διαιρέσεων τούτων ὑποδιαι-
ρεῖται εἰς διαφόρους κλάσεις, τάξεις, οἰκο-
γενεῖς, γένη καὶ εἶδη ὡς διδάσκει ἡ Ζωο-
λογία.

Ἐφ' ὅσον κατερχόμεθα εἰς τὰς κατωτέ-
ρας τάξεις τῶν ζώων ἡ μυστηριώδης ἐκείνη
δύναμις ἣν ὀνομάζομεν *Ζωὴν* ἐξουδετεροῦ-
ται. Ἐνῷ λ. γ. παρ' ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς ἐν-
τελεστέροις ζώοις αὕτη ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς
ὑπάρξεως καὶ καλῆς καταστάσεως ὀργάνων
τινῶν, ἅτινα διὰ τὴν μεγίστην αὐτῶν ση-
μασίαν ὀνομάζομεν *εὐγενῆ*, ὡς λ. γ. τοῦ
ἐγκεφάλου, τῶν πνευμόνων ἢ τῆς καρδίας,
παρὰ τοῖς ἀτελέσι ζώοις οὐδὲν τούτων πα-
ρατηρεῖται. Τὰ πρωτόζωα δύναται τις νὰ
διαιρέσῃ εἰς ὅσα θέλει τμήματα, τοῦτο
πράττων οὐδὲν ἄλλο κατορθοῖ ἢ νὰ διαιρέ-
σῃ τὸ ἐν ἄτομον εἰς δύο ἢ πλείονα. Γνω-
στὴ ἐπίσης εἶναι ἡ ἐλαστικότητα τῆς ζωῆς
τῶν σκωλήκων. Ὁ ἄριστος Γένεος Ζωολό-
γος *Claparède* ὅστις μετὰ μεγίστης ὑπο-
μονῆς ἐπεχείρησε νὰ κόπῃ ἀλληλοδιαδό-
χως σκώληκας εἰς δύο, τέσσαρα κλπ. μέρη,
ἐπὶ τέλους ἐβαρύνθη, διότι εἶδεν ὅτι διὰ τοῦ
τρόπου τούτου δὲν ἔπραττεν ἄλλο, εἰμὴ νὰ
πληθύνῃ τὸ μισαρὸν τῶν σκωλήκων γένος.
Ἐκ τούτου ἐξάγομεν ὅτι παρὰ τοῖς κατω-
τάτοις ζώοις τὰ ὅργανα εἰσὶ μεμιγμένα ἐν
τῷ σώματι, ἀδιακρίτως οὕτως, ὥστε καθ' ἐν
μόριον αὐτοῦ εἶναι αὐτὸ καθ' ἑαυτὸ ἐπιδε-
κτικὸν ζωῆς. Τοῦτο καθίσταται ἔτι πιθανώ-
τερον ὅταν σκεφθῶμεν ὅτι τὰ πρωτόζωα δύο-

ναι, κατ' ἀρέσκειαν νὰ μεταχειρισθῶσιν ὅλα τὰ μέρη τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἐλαστικοῦ αὐτῶν σώματος ὡς ὄργανα κινήσεως, διδόντα αὐτοῖς σχήματα ἐπιμήκη ἅτινα χρησιμεύουσιν ὡς πόδες, ἢ μᾶλλον εἰπεῖν ὡς πλόκαμοι, καὶ ὅτι οἱ πλόκαμοι οὗτοι (ὅπως καὶ ἅπασα τοῦ σώματος ἡ ἐπιφάνεια) δύνανται νὰ χρησιμεύωσι ταυτοχρόνως ὡς ὄργανα χωνεύσεως. Δικαίως ὅθεν καὶ ὁ διάσημος ζωολόγος *H. G. Brown* ἀποκαλεῖ τὴν διαίρεσιν ταύτην τῶν ζώων «*Ἀμορφόζωα*,» εἴτε διότι ταῦτα δὲν ἔχουσι σταθερόν τι σχῆμα, εἴτε διότι ἡ ζωὴ αὐτῶν δὲ ἐμυρφώθη εἰσέτι. Ἐνῶ λοιπὸν παρὰ τοῖς ἀνωτέροις ζώοις τὸ σῶμα διαιρεῖται εἰς ὄργανα, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἔχει ἰδιαίτερον καὶ ἀποκλειστικὸν σχεδὸν ἔργον, καὶ ἐνῶ ἡ ζωὴ αὐτῶν ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς τακτικῆς ἐνεργείας ἑκάστου τῶν ὀργάνων τούτων τὸ σῶμα τῶν ἀτελεστάτων ζώων εἶναι οὐδέτερον. Τὸν κανόνα τοῦτον ἀκολουθοῦσι καὶ αἱ αἰσθήσεις.

Παρὰ τοῖς ἀτελεσι ζώοις αἱ αἰσθήσεις, ἰδίως δὲ αἱ ἀνώτεραι λεγόμεναι ὡς λ, χ. ἡ ἀκοὴ καὶ μάλιστα ἡ ὄρασις, ἡ δὲν ὑπάρχουσι παντελῶς, ἢ εἶναι ἐσπαρμέναι ἀδιακρίτως ἀναφανιόμεναι εἰς διάφορα μέρη τοῦ σώματος καὶ μηδὲν συγκεντρωμέναι εἰς ἀποκλειστικὸν τι μέρος αὐτοῦ.

Καὶ παρ' ἀνθρώπῳ μὲν καὶ τοῖς ἐντελεστέροις ζώοις τὰ ὄργανα τῶν ἐντελεστέρων αἰσθήσεων φθάνουσι τὸν μέγιστον βαθμὸν τῆς τελειότητός των, τὰ δὲ τῶν δευτερευουσῶν εἶναι ἀσθενέστερα. Παρὰ τοῖς ἀτελεστέροις ὅμως ζώοις συμβαίνει ὅλως τὸ ἐναντίον· διότι αἱ μὲν κατώτεραι αἰσθήσεις εἶναι ὀξύτεραι καὶ συγκεντροῦνται πολλάκις εἰς ἰδιαίτερον ὄργανον, αἱ δὲ ἀνώτεραι εἰσὶν ἀσταθεῖς καὶ ἀνίσχυροι ἢ ἐλλείπουσι παντάπασιν. Οὕτω λ. χ. πολλὰ ζῶα τῆς 4ης, 5ης καὶ 6ης διαίρέσεως, εἰ καὶ ἀτελεῖς ἔχοντα τὸ τῆς ὄρασεως ὄργανον, ἔχουσιν ὅμως αἰσθητικὰς προβοσκίδας εἰς τὸ ἔπακρον εὐαίσθητους οὕτως, ὥστε τὰ ζῶα ταῦτα καὶ τυφλὰ ὄντα ὁδηγοῦνται κάλλιστα ὑπὸ τῶν ὀργάνων αὐτῶν τῆς ἀφῆς, ὧν ὁ ἄνθρωπος στερεῖται παντελῶς. Ἐκτὸς τούτου παρὰ

τις ζώους παρατηροῦνται ὄργανα ἅτινα εἶναι ἄδηλον ἂν χρησιμεύωσι πρὸς ὄρασιν ἢ πρὸς ἄλλην τινὰ αἰσθησιν ἢ εἰς δύο καὶ περισσοτέρας συγχρόνως. Οὕτω παρὰ τις *Μεδούσαις* ὑπάρχουσι μικροπαται φουσαλίδες, αἵτινες ὑπὸ τινων μὲν ἐκλαμβάνονται ὡς ὀφθαλμοί, ὑπ' ἄλλων δὲ ὡς ὠτα. Ἄλλου πάλιν ἀπαντῶμεν λίαν αἰνιγματώδη ὄργανον, ἅτινα ἐκ μὲν τῆς θέσεως αὐτῶν φαίνονται ὄντα προωρισμένα δι' ὀφθαλμούς, ἐκ δὲ τοῦ σχηματισμοῦ αὐτῶν ὁμοιάζουσι μᾶλλον πρὸς ὄργανα τῆς γεύσεως. Οὐδόλως ὅθεν ἀπίθανον παρὰ τοῖς κατωτάτοις ζώοις ἐν καὶ τὸ αὐτὸ ὄργανον νὰ χρησιμεύῃ εἰς δύο ταυτοχρόνως ἐργασίας, ἀφοῦ μάλιστα καὶ παρ' ἀνθρώπῳ ἀκόμη ἐκ τῶν πέντε αἰσθήσεων αἱ δύο μόνον, αἱ καὶ τελειότεραι, ἡ ἀκοὴ δηλ. καὶ ἡ ὄρασις, κέκτληται ἀποκλειστικὰ ὄργανα. Ἡ ρίς λ. χ. καὶ τὸ στόμα ἡμῶν δὲν εἶναι ἀποκλειστικὰ ὄργανα τῆς ὀσφρήσεως καὶ τῆς γεύσεως, ἀλλὰ χρησιμεύουσι καὶ εἰς ἄλλας φυσικὰς ἀνάγκας, ἡ δὲ ἀφῆ εἶναι αἰσθησις κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἐσπαρμένη ἐφ' ὅλης τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματός μας· διότι δυνάμεθα νὰ ψαύσωμεν καὶ διὰ τῆς προσάψεως νὰ ἐννοήσωμεν τὰ ἀντικείμενα τὸσον διὰ τῶν χειρῶν, ὅσον καὶ διὰ τῶν ποδῶν· γνωρίζομεν δὲ ὅτι ὑπὸ τὴν μασχάλην καὶ τὸν πόδα ἡ αἰσθησις τῆς ἀφῆς εἶναι μᾶλλον ἀνεπτυγμένη, ἢ εἰς τὴν παλάμην καὶ τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων. Δὲν ἔχει ὅμως οὕτως ὡς πρὸς τὰ ὠτα καὶ τοὺς ὀφθαλμούς. Ἄλλ' αὐτὸ τὸ ὅτι αἱ δυνάμεις τῆς ὄρασεως καὶ τῆς ἀκοῆς εἰσὶ παρὰ τοῖς ἐντελεστέροις ζώοις συγκεντρωμέναι εἰς ἰδιαίτερα ὄργανα ὡς ἀποκλειστικὸν αὐτῶν ἔργον ἔχοντα τὸ ὄραν καὶ τὸ ἀκούειν, εἶναι τεκμήριον τῆς τελειότητος καὶ σχετικῆς αὐτῶν ὀξύτητος. Καὶ τῷ ὄντι· παραβάλλοντες τὰς αἰσθήσεις πρὸς ἀλλήλας, βλέπομεν ὅτι ἡ ἀφῆ μὴ ἔχουσα, παρ' ἀνθρώπῳ μάλιστα, ἰδίον ὄργανον εἶναι ἀσθενεστάτη· διότι ἵνα ἐννοήσῃ τις ἐν τῷ σκότει τὴν παρουσίαν ἀντικειμένου τινός, διὰ τῆς ἀφῆς μόνον εἶναι ἀνάγκη νὰ φέρῃ αὐτὸ εἰς ἄμεσον συνάφειαν μετὰ τοῦ σώματος, δηλ. νὰ πλησιά-

ση καὶ ἐγγίση αὐτό· καὶ ἡ γεῦσις δὲ καὶ ἡ ὀσφρησις, μὴ οὔσαι συγκεντρωμένα εἰς ἀποκλειστικὰ ὄργανα, ἀπαιτοῦσι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἄμεσον προσέγγισιν τῶν ἀντικειμένων, ὅπως ἐκτελέσωσι τὸ ἔργον αὐτῶν. Τὸ οὖς ὅμως, ἰδίως δὲ ὁ ὀφθαλμὸς τῶν τὰς αἰσθήσεις ταύτας σώας ἐχόντων αἰσθάνονται καὶ τὰ ἀπώτατα ἀντικείμενα ἠχοῦντα καὶ λάμποντα. Διότι ὅτι δῆποτε καὶ ἂν παραθεχθῶμεν περὶ οὐσίας τοῦ φωτός, ἂν τὸ ὀπτικὸν ἡμῶν νεῦρον δὲν ἦτο ἀρκούντως εὐαίσθητον δὲν θὰ ἦτο δυνατόν τελειοποιούντες τὸν ὀφθαλμόν μας δι' ὀπτικῶν τινῶν ἐργαλείων λ. χ. τοῦ τηλεσκοπίου νὰ καταστήσωμεν αὐτὸν κοινῶν τοῦ φωτός τοῦ ἐκ τῶν ἀπωτάτων οὐρανίων ἀστέρων προερχομένου.

Παρ' ἀπάσαις ταῖς τάξεσι τῶν ζώων παρατηρεῖται τοσαύτη ποικιλία ἐν τῇ κατασκευῇ τῶν διαφόρων ὀργάνων ὥστε θαυμάζει τις ἐπὶ τῇ ἐλευθερίᾳ μεθ' ἧς ἐργάζεται ἡ φύσις ἐπινοοῦσα καὶ πλάττουσα ἄπειρον πληθὺν μέσων πρὸς ἐκτέλεσιν ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ σκοποῦ. Τὸ ὄργανον μόνον τῆς ὁράσεως παρίσταται ἐν τῇ ζώῃ φύσει ὑπὸ μορφᾷ τοσοῦτον ἀπ' ἀλλήλων διαφερούσας, ὥστε ἀμφιβάλλομεν πολλάκις ἂν οἱ ὀφθαλμοὶ πολλῶν ζώων χρησιμεύωσιν ἀληθῶς πρὸς ὄρασιν. Καὶ ὅντως ἐκ τῶν ἐπτά διαιρέσεων εἰς ἃς ὑπηγάγομεν τὸ τῶν ζώων βασίλειον εἰς τὰς 6 μόνον τελευταίας παρατηρεῖται ὑπαρξίς ὀφθαλμῶν. Ἀλλ' εἰς τὰς κατωτέρας τάξεις καὶ τῶν 6 τούτων τὸ ὄργανον τῆς ὁράσεως εἶναι τόσον ἀτελές καὶ προβληματικόν, ὥστε καθίσταται πολλὰκις ἀδύνατον νὰ φιντασιώμεν κατὰ πόσον τοῦτο ἐκτελεῖ τὸν προωρισμὸν αὐτοῦ. Διότι οὐδόλως εἶναι δυνατόν οἱ ὀφθαλμοὶ ἐκεῖνοι, οἵτινες δὲν σύγκεινται πολλάκις εἰμὴ ἐκ λεπτοῦ νεύρου εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ὀπτικοῦ εὐρίσκεται μικρὰ κηλὶς ἐκ πυκτοῦ, νὰ σχηματίζωσιν εἰκόνας τῶν ἀπέναντι αὐτῶν ἀντικειμένων, καὶ νὰ μεταδίδωσιν αὐτάς εἰς τὸ φέρον αὐτοῦς ἄτομον. Πρέπει λοιπὸν νὰ ὑποθέσωμεν ὅτι οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν ζώων τούτων εἶναι φωτοσκοπικοὶ δηλ. χρησιμεύουσιν ἄ-

πλῶς πρὸς συναίσθησιν τοῦ φωτεινοῦ καὶ οὐδὲν περιπλέον, ἐνῷ οἱ ἡμέτεροι καὶ ἐν ἐνὶ λόγῳ πάντες ἐκεῖνοι οἵτινες ἔχουσι μέσῃ πρὸς θλάσιν τοῦ φωτός καὶ σχηματισμὸν εἰκόνης εἰσὶ καὶ ὀνομάζονται ἰδίουσκοπικοί.

Ἐξ ὧων ἤδη ἐρρέθησαν εἶναι φανερόν ὅτι παρὰ τῇ πρώτῃ καὶ κατωτάτῃ διαιρέσει ἡμῶν, παρὰ «Πρωτοζώων» το ὄργανον τῆς ὁράσεως ἐλλείπει παντελῶς. Καὶ ἡ ἀφῆ ἢ ἀτελεστάτη τῶν αἰσθήσεων φαίνεται ἐπίσης μὴ ὑπάρχουσα παρ' αὐτοῖς, μόνη δὲ ἡ ἐλευθέρα κίνησις τῶν μικροσκοπικῶν τούτων ζώων διακρίνει αὐτὰ ἐπαίσθητῶς τῶν φυτῶν. Ἀλλ' ἡ ἀπουσία αὕτη αἰσθητικῶν ὀργάνων προκύπτει ἐκ τῆς παντελοῦς ἐλλείψεως νευρικοῦ συστήματος καὶ ἐγκεφάλου.

Ἐν τῇ δευτέρᾳ διαιρέσει, ἀνάγονται πλῆθος γνωστῶν ἡμῖν θαλασσίων ὄντων, ἅτινα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ζῶσι συγκεντρωμένα κατ' ἀποικίας, ὡς λ. χ. οἱ «Σπόγγοι» καὶ τὰ «Κοράλλια». Τὰυτα δὲν εἶναι ἄλλο εἰμὴ πλῆθος μικροτάτων ζωῶν συνελθόντων ἐπὶ τὸ αὐτό, καὶ σχηματισάντων κοινὸν σῶμα τρεφόμενον ὑπὸ κοινῶν σωλήνων, μεταβιβαζόντων τὴν τροφήν εἰς ἅπαντα ἐν γένει τὰ ἄτομα τῆς ἀποικίας. Τὰ ζῶα ταῦτα μένουσι πάντοτε ἐν μιᾷ καὶ τῇ αὐτῇ θέσει. Ἀλλ' εἰς τὴν διαίρεσιν τῶν «Κοιλετεράτων» ἢ Ζωοφύτων ἀνάγονται καὶ ζῶα κινούμενα ἐλευθέρως ὡς λ. χ. αἱ «Μέδουσαι», ἐν αἷς τὰ κοινῶς λεγόμενα «μάτια τῆς θαλάσσης» ἡμῶν ὧν βρῦθει ὁ κόλπος ἡμῶν κατὰ τινὰς ἐποχὰς τοῦ ἔτους. Παρὰ Κοραλλίοις καὶ Σπόγγοις δὲν παρατηρήθη εἰσέτι οὐδὲν ἔχον ὑπάρξεως νευρικοῦ συστήματος, εἶναι λοιπὸν ἐπόμενον ὅτι καὶ τὰ αἰσθητικὰ ὄργανα ἐλλείπουσι παρ' αὐτοῖς. Ἐξ ἐναντίας παρὰ Μεδούσαις παρατηρήθη καθαρῶς ὑπαρξίς νεύρων, ὡς ἐκ τούτου εὐρίσκονται καὶ ἔχνη τινὰ μέσων πρὸς θλάσιν τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτός, καὶ τοι τὸ σχῆμα αὐτῶν καθίσταται αἰνιγματώδες. Τὸ περιεργότατον ὅμως εἶναι ὅτι παρὰ τισι τῶν ζώων τούτων ἀναφαίνεται εἰδὸς τι κρυσταλλοειδοῦς φακοῦ, θλῶντος ἰσχυρῶς τὸ φῶς,

οὔτινος στεροῦνται ἔχι μόνον πλῆθος τάξεων ζώων ἀνωτέρας περιωπῆς, ἀλλὰ καὶ ζῶα ἀναγόμενα εἰς τὴν τῶν Σπονδυλωτῶν διαιρέσεων. Ἐπειδὴ ὅμως τὸ νευρικὸν σύστημα τῶν Μεδουσῶν εἶναι τόσον ἀδύνατον καὶ στερεῖται κέντρου τινός, διὰ τοῦτο ἁδηλὸν εἶναι ἂν τὸ τῆς ὁράσεως ὄργανον χρησιμεύῃ πρὸς διάκρισιν τῶν λαμπόντων ἀντικειμένων καὶ διαβίθασιν αὐτῶν εἰς τὴν συναίσθησιν τοῦ ατόμου.

Εἰς τὴν διαίρεσιν τῶν «Ἐχينوδερμάτων» ἀνάγονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ζῶα ὧν τὸ σῶμα εἶναι κανονικότατον καὶ ὁμοιάζει ἐξωτερικῶς πρὸς τὸ τῶν φυτῶν μᾶλλον. Τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ καλύπτει μεμβράνα στερεὰ, κεντρώδης καὶ ἀνώμαλος, ὡς εἶναι ἡμῖν γνωστὴν ἐκ τῶν διαφόρων θαλασσίων ἀστέρων ἢ Ἀστεροειδῶν καὶ τῶν Ἐχινοειδῶν (ἄχινιδων) Μόνον παρὰ τοῖς πρώτοις εὐρίσκει τις τοὺς ὀφθαλμοὺς καὶ πῶς ἀνεπτυγμένους, ἐνῶ παρὰ τοῖς ἄλλοις οὗτοι εἰσὶ προβληματικοὶ συγκεῖμενοι μόνον ἐκ κηλίδων τινῶν πυκτοῦ, ὧν ἡ χρῆσις μένει ἄγνωστος. Οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν θαλασσίων ἀστέρων κείνται ἐπὶ τῶν ἄκρων τῶν ἀκτίνων ἢ ποδῶν ἢ πλοκάμων τοῦ ζώου οἵτινες κάμπτουςι πάντοτε πρὸς τὰ ἄνω ὅθεν ἔρχεται τὸ φῶς. Ὁ ἀριθμὸς αὐτῶν εἶναι καίποτε ὑπέρογκος, φθάνων ἀπὸ 80 μέχρι 200. Οἱ ὀφθαλμοὶ οὗτοι εἶναι συσσωρευμένοι εἰς ἓν μέρος τοῦ πλοκάμου, ἔχουσι σχῆμα κανονικόν, καὶ κείνται ὑπὸ εἰδός τι κοινοῦ κερατοειδοῦς χιτῶνος. Τὰ λευκὰ ταῦτα ὄργανα κείνται ἐπὶ μίσχου ἢ ποδὸς κάτωθεν τοῦ ἀπορίου εὐρίσκεται τὸ ἐξωγκωμένον ἄκρον νεύρου.

Τὴν τετάρτην διαίρεσιν τῆς τοξινόμιας ἡμῶν ἀποτελοῦσιν, ὡς γνωστὸν, οἱ «Σκώληκες». Ὁ Κ^{ος} *L. Ruetimeyer* λέγει ὅτι τὸ τμήμα τοῦτο τῶν σκώληκων πρέπει νὰ θεωρήσωμεν ὡς κοινὸν δοχεῖον, εἰς τὸ ἑποῖον οἱ ζωολόγοι ρίπτουσι τὰς τάξεις ἐκεῖνας τῶν ζώων ἃς δὲν δύνανται νὰ κατατάξωσιν εἰς οὐδὲν ἄλλο μέρος. Οὐδόλως ὅθεν παράδοξον ὅτι σκώληκας εὐρίσκομεν ὅπου καὶ ἂν στρέψωμεν τὴν προσοχὴν μας ἐπὶ τῆς

ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἐντὸς αὐτῆς, εἰς σπήλαια, ἐν τῇ θαλάσῃ, παρὰ τοὺς πόλους καὶ ὑπὸ τὸν Ἰσημερινόν. Μ' ὅλον τὸ ἀηδὲς αὐτῶν ὄνομα τὰ ζῶα ταῦτα εἶναι ἀληθῆς πηγὴ πολυτίμων γνώσεων διὰ τοὺς φυσιοδίφας. Αἱ κατώτεραι πρὸ πάντων τάξεις σκοτίζουσι πολὺ τοὺς περὶ τὴν φυσιολογίαν ἀσχολουμένους, διότι μολογόντι, καθ' ἓν τῶν ζώων τούτων φαίνεται ἀποτελοῦν ἓν ἄτομον κινούμενον ἐλευθέρως, ἂν ὅμως τάμωμεν τοιοῦτόν τινα σκώληκα εἰς δύο μέρη, ἐκ τοῦ ἐνὸς ατόμου θέλουσι σχηματισθῆ δύο, ἀναπληρουμένων βαθμηδὸν τῶν ἐλλειπόντων μερῶν. Φαίνεται λοιπὸν ὅτι καὶ παρὰ τοῖς σκώληξιν ἡ ἀτομικότης δὲν ἀνεπτύχθη εἰσέτι, ἀλλ' ὅτι αἱ εἰδικαὶ δυνάμεις τῶν ὀργάνων εἰσὶ μεμιγμέναι ἀδιακρίτως ἐν τῷ σώματι οὕτως, ὥστε ἡ ἀπώλεια μέρους τινὸς τοῦ σώματος δύναται νὰ ἀναπληρωθῇ κατὰ μικρὸν ὑπὸ τοῦ ὑπολειπομένου. Τοῦτου τεθέντος τὸ νευρικὸν σύστημα δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἔχῃ ἓν μόνον κέντρον, διότι τότε δὲν θὰ ἦσαν καὶ τὰ δύο τμήματα τοῦ ζώου ἐπιδεκτικὰ ζωῆς, ἀλλ' ἐκείνο μόνον τὸ μέρος ὅπερ θὰ περιεῖχε τὸ νευρικὸν κέντρον. Καὶ τῷ ὄντι παρὰ τοῖς σκώληξι παρετηρήθη ὅτι ὑπάρχουσι πολλὰ κέντρα τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ἐκ τούτου δὲ ἐξηγεῖται διατί τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος αὐτῶν εἶναι ἐπιδεκτικὰ ζωῆς καὶ μετὰ τὴν ἀποτομήν αὐτῶν. Καὶ μ' ὅλα ταῦτα οἱ σκώληκες ἔχουσι κεφαλὴν, ἥτις ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον φέρει τοὺς ὀφθαλμοὺς εἶναι δὲ μυστήριον πῶς αὕτη μετὰ τῶν ὀργάνων τῆς ὁράσεως ἀναπτύσσεται καὶ ἀναπληροῦται εἰς τὰ μέρη ὅπου ἐλλεῖπει ὅταν τὸ σῶμα διαιρεθῇ εἰς δύο ἢ περισσώτερα τμήματα.

Τοὺς σκώληκας διακροῦσιν οἱ ζωολόγοι εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας δηλ. εἰς σκώληκας ἄνευ τμημάτων καὶ εἰς σκώληκας ὧν τὸ σῶμα φαίνεται ἐξωτερικῶς διηρημένον εἰς πολλὰ τμήματα. Πιθανῶς παρὰ τοῖς τελευταίσις ἕκαστον τμήμα ἀναλυσθεὶ πρὸς ἓν ἄτομον δὲν ἐναπόκειται ἔμως εἰς ἡμᾶς νὰ ἐξετάσωμεν τὰ καθέκαστα τοῦ ὁργανισμοῦ τῶν θαυμασίων τούτων ζώων καὶ νὰ ἀπο-

φανθώμεν περὶ τῆς φυσιολογικῆς ἀξίως ἐκά-
στου τῶν τμημάτων αὐτῶν. Ἐκείνο ὅπερ
ἐνδιαφέρει ἡμᾶς ἰδίως ἐνταῦθα εἶναι ὅτι
παρὰ τοῖς σκώληξι παρατηροῦνται διάφοροι
βαθμοὶ ἀναπτύξεως τοῦ ὀργάνου τῆς ὁρά-
σεως. Οἱ σκώληκες ἄνευ τμημάτων ἔχουσιν
ἐν γένει ὀφθαλμοὺς ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμέ-
νους τῶν ἄλλων. Δὲν δυνάμεθα ὁμῶς νὰ
κατατάξωμεν τὰ ζῶα ταῦτα εἰς διαφόρους
τάξεις ἀναλόγως τῆς ἀναπτύξεως τῶν ὀ-
φθαλμῶν· διότι τὸ ὄργανον τοῦτο εἶναι τό-
σον ἀσταθές καὶ παρουσιάζεται ὑπὸ τσαύ-
την ποικίλιαν μορφῶν, ὥστε καὶ ὁ φλεγμα-
τικώτερος φυσιοδίφης δύναται νὰ παραχθῇ.
Οὕτως, ἐνῶ τὸ ζῶον ἔχει πολλάκις ὀφθαλ-
μοὺς κατὰ τὰ πρῶτα στάδια τῆς ζωῆς του,
χάνει αὐτοὺς μετὰ ταῦτα ἀναπτυσσόμενον.
Ἐξ ἄλλου ὑπάρχουσιν οἰκογένειαι τινες σκω-
λήκων εἰς τὴν αὐτὴν ἀναγόμεναι τάξιν,
καὶ ἔχουσαι μεγίστην μὲν κατὰ ἄλλα πρὸς
ἀλλήλας σχέσιν, μεγίστας ὁμῶς διαφορὰς
ὡς πρὸς τοὺς ὀφθαλμοὺς.

Εἰς τὴν τάξιν τῶν *Νημερτιδέων*, λ. χ.
τῶν λεπτῶν ἐκείνων καὶ μικροτάτων σκω-
λήκων, ἔχομεν ἐξ ἑνὸς μὲν ζῶα τυφλά, ἐξ
ἄλλου δὲ τοιαῦτα μὲ δύο, τέσσαρας, πέντε
καὶ περισσοτέρους ὀφθαλμοὺς. Καὶ ἄλλοι
μὲν ἐξ αὐτῶν φέρουσιν εἰς τὸ μέτωπον δύο
σειρὰς ὀφθαλμῶν, ἄλλοι δὲ πλῆθος ὀφθαλ-
μῶν εἰς ἡμικύκλιον τεταγμένων, ὡς ἡ
Ἡμικυκλία κλπ. Καὶ αἱ *Βδέλλαι* τὴν
αὐτὴν ἀστάθειαν ἔχουσιν ὡς πρὸς τὸν ἀριθ-
μὸν τῶν ὀφθαλμῶν τῶν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖ-
στον ὁμῶς οὗτοι κεῖνται καμπυλοειδῶς εἰς
τὸ ἄκρον τῆς κεφαλῆς αὐτῶν ἢ εἶναι τε-
ταγμένοι εἰς διπλὴν σειρὰν εἰς τὸ μέσον
αὐτῆς. Μεταξὺ τοῦ πυκτοῦ εὐρίσκεται παρ'
ἐκάστῳ ὀφθαλμῷ ἐν ὑελοειδῆς σῶμα ἔχον
σχῆμα κυλίνδρου ἢ κώνου. Ἄλλαι πάλιν μ'
ὅλον τὸν πλοῦτον τῶν ὀφθαλμῶν τῆς φυλῆς
εἰς ἣν ἀνάγονται εἶναι τυφλαί.

Γενικῶς παρὰ τοῖς κατωτάτοις σκώλη-
ξιν ὑπάρχουσι μόνον μικραὶ κηλίδες πυκτοῦ
συμμετρικῶς τοποθετημέναι πλησίον ἢ ἐπὶ
τοῦ ἐγκεφάλου. Τὰς κηλίδας ταύτας δυνά-
μεθα νὰ ἐκλάδωμεν ὡς ἐπεχούσας τόπον

ὀφθαλμῶν, διότι κεῖνται εἰς θέσιν ἐνθα
παρ' ἄλλαις ὑψηλοτέραις τάξεσι σκωλήκων
ὑπάρχουσιν ὀφθαλμοὶ ὁπωσοῦν καλῶς ἀνε-
πτυγμένοι. Ζήτημα εἶναι ὁμῶς ἂν αἱ κηλί-
δες δύνανται νὰ διακρίνωσι τὸ φῶς. Τοῦτο
συμβαίνει πιθανῶς παρὰ τοῖς σκωλήξιν ἐ-
κείνοις, παρ' οἷς αἱ ἐκ πυκτοῦ κηλίδες φαί-
νονται ἀποτελοῦσαι τὸ περικάλυμμα μόνον
μικροτάτων ὀργάνων δυναμένων νὰ θλῶσι
τὰς ἀκτῖνας τοῦ φωτός καὶ εἰς ἄμεσον συ-
νάφειαν μετὰ νεύρων ὄντων. Παρὰ τισιν ὑ-
πάρχουσι διπλαῖ κηλίδες πυκτοῦ, ἐξ ὧν ἐ-
κάστη κέκτηται λεπτότατόν τι καὶ μικρο-
σκοπικὸν κρυστάλλινον ῥαβδίον ἢ κάρφος.
Παρ' ἄλλοις οἱ δύο ὀφθαλμοὶ συνενδύνονται
εἰς ἓνα ἐνῶ ἄλλοι ἔχουσιν ὀφθαλμοὺς δι-
πλοῦς καὶ σθηθένους, συγκειμένους ἐκ πρῶ-
των κρυσταλλοειδῶν καρφίων ἀκτινοειδῶς
ἐπὶ τῆς ἄκρας τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου τοποθε-
τημένων. Σκώληκες τινες ἔχουσι πλῆθος ὀ-
φθαλμῶν συμμετρικῶς ἐπὶ τῆς κεφαλῆς ὡς
ἐπὶ τὸ πλεῖστον κειμένους, ἄλλοι ἔχουσιν
αὐτοὺς κεκρυμμένους ὑπὸ τὸ δέρμα καὶ διὰ
τοῦτο ὀλίγον ἀνεπτυγμένους, ἄλλοι δὲ ἐπὶ
τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος, ὅτε κέκτην-
ται καὶ βαθμὸν τινὰ ἀναπτύξεως. Πλεῖστοι
σκώληκες ζῶντες ἐν τῷ σκότει στεροῦνται,
ὡς ἦτο ἐπόμενον, ὀφθαλμῶν. Μεταξὺ τῶν
σκωλήκων καὶ τῶν δύο κατηγοριῶν γνωρί-
ζομεν πλῆθος μέγα ζῶν παρασιτικῶς ἐντὸς
τοῦ σώματος πολλῶν ζώων ὡς καὶ αὐτοῦ
τοῦ ἀνθρώπου. Οὗτοι στεροῦνται ἐπίσης ὀ-
φθαλμῶν. Ἄλλα γένη ζῶσι παρασιτικῶς
μὲν ἀλλ' ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος
τῶν ζώων καὶ ταῦτα ὡς ἐν τῷ φωτὶ εὐρι-
σκόμενα ἔχουσι πολλάκις ὀφθαλμοὺς κατὰ
τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀνεπτυγμένους.

Οἱ ἐντελέστεροι σκώληκες πρὸ πάντων
τὰ *Χαιτόποδα* δηλ. οἱ φέροντες εἰς τὴν κε-
φαλὴν μάλιστα ὀλόκληρον χεῖτην ἐκ μα-
κρῶν καὶ λεπτοτάτων πλοκάμων ἢ ποδῶν,
ἔχουσιν ὀφθαλμοὺς συμμετρικῶς ὡς ἐπὶ τὸ
πλεῖστον ἐπὶ τοῦ τμήματος τῆς κεφαλῆς
τεταγμένους. Οὗτοι σύγκεινται ἰδίως ἐκ
τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, ἐκ πυκτοῦ καὶ εἶδους
τινὸς κρυσταλλοειδοῦς φακοῦ, ἔχοντος ἄλ-

λοτε μὲν σχῆμα σφαιρικόν, ἄλλοις δὲ ὥσει-
δές. Πολλὰκις ἐν τῷ αὐτῷ ὀφθαλμῷ εὐρί-
σκονται ἐντὸς τοῦ πυκτοῦ δύο ἢ τρεῖς φα-
καί. Ἐντελέστεροι εἶναι οἱ ὀφθαλμοὶ τῆς
«Ἀλκιόπης». Καὶ εἰς τὰ Χαιτόπιδά ὅμως
ἡ θέσις τῶν ὀφθαλμῶν ἀλλάττει εὐκόλως.
Ἡ «Ἀμφικορία» ἀντὶ τὰ ἔχη αὐτοῦ εἰς
τὴν κεφαλὴν, τοῦς ἔχει εἰς τὸ ἔσχατον τοῦ
σώματος τμήμα. Οἱ «Πολυὸφθαλμοι» πάλιν,
ὡς ἡ «*Myxicola parasita*», ἔχουσι
δύο ὀφθαλμοὺς ἔμπροσθεν καὶ τέσσαρες ὀ-
πισθεν καὶ ἀνὰ δύο εἰς τὰ πλάγια τῶν τεσ-
σαράκοντα τμημάτων τοῦ σώματός των.
Ὁ δὲ «Ἄργος» ἔχει 12—14 ὀφθαλμοὺς
ἔμπροσθεν καὶ 10 ὀπισθεν· μὴ ἀρκούμενος
ὅμως εἰς τούτους ἔχει καὶ αὐτὸς ἀνὰ δύο
εἰς τὰ πλάγια τῶν πολλῶν τμημάτων αὐ-
τοῦ παρέχων οὕτως ἡμῖν ζῶσαν εἰκόνα τοῦ
πανόπτου Ἄργου τῆς μυθολογίας. Ἡ «Σα-
βέλλα» ἔχει πλῆθος ὀφθαλμῶν εἰς τὰ ἄκρα
καὶ τὰς διακλαδώσεις τῶν βραγχίων δι' ὧν
ἀναπνέει. Καὶ τίς δύναται νὰ ἐκθέσῃ διὰ
λόγων τὰς ἰδιοτροπίας ἀπασῶν τῶν τάξεων
τῆς διαιρέσεως ταύτης τῶν σκωλήκων, καὶ
τὴν ποικιλίαν ἣτις ἐπικρατεῖ ἐν τῇ κατα-
σκευῇ, τῇ θέσει καὶ τῷ ἀριθμῷ τῶν ὀπτι-
κῶν ὀργάνων; Δυνάμεθα νὰ τοῦς παραβά-
λωμεν ἰσως μὲ οἰκοκυραίους, ἐξ ὧν οἱ μὲν
ἀνοίγουσιν εἰς τὴν πρόσοψιν τῆς οἰκίας των
4, ἄλλοι 5, 10, 15, κλπ. παράθυρα, οἱ δὲ
ἀνοίγουσι τοιαῦτα καὶ εἰς τὰ ὀπίσθια, τι-
νὲς δὲ μὴ ἀρκούμενοι εἰς ταῦτα κατασκευά-
ζουσι θυρίδας καθ' ὅλην τὴν σειρὰν τῶν
πλευρῶν τῆς οἰκίας των. Ἐξ ἐναντίας ἄλ-
λοι ἀντιθέτους περὶ φωτὸς ἔχοντες ἰδέας
εὐχαριστοῦνται μὲ ἐν ἡ δύο παράθυρα, ἡ
καὶ ἀποφεύγουσι καθ' ὅλοκληρίαν τὸ φῶς,
ἐνῶ ἄλλοι κατὰ μὲν τὴν νεότητά των ἔ-
χουσι παράθυρα πρὸς τὸ φῶς, γηράσκοντες
ὅμως κλείουσιν αὐτὰ βυθίζόμενοι μέχρι τέ-
λους τῆς ζωῆς των εἰς ἀπόλυτον σκότος.

Εἰς τὴν μεγίστην καὶ πολλῆς προσοχῆς
ἀξίαν Διαίρεσιν τῶν «Ἀρθροπόδων» ἀνά-
γονται πλῆθος γνωστῶν ἡμῖν ζώων. Τὸ σῶ-
μα αὐτῶν σύγκειται ἐκ περιωρισμένου ἀ-
ριθμοῦ τμημάτων, ἅτινα κατὰ τὸ μᾶλλον

ἢ ἥττον διαφέρουσιν ἀπ' ἀλλήλων. Ὁργανά-
τινα, τὰ ὅποια παρὰ σκώληξιν ἀντφαίνον-
ται ἐφ' ἑκάστου τμήματος τοῦ σώματος,
παρ' ἀρθροπόδοις συγκεντροῦνται εἰς κοινὸν
αὐτοῦ μέρος. Μολονότι δὲ πολλὰ τμήματα
φρίνονται ἐξωτερικῶς μεγίστην πρὸς ἀλλη-
λα ὁμοιότητα ἔχοντα, διαφέρουσιν ὅμως
πολὺ ἀπ' ἀλλήλων ὡς πρὸς τὴν ἐσωτερικὴν
ἢ ἀνατομικὴν αὐτῶν κατασκευὴν. Παρὰ
τοῖς ζώοις λοιπὸν τῆς διαιρέσεως ταύτης
ὑπάρχει ἤδη μεγάλη τάσις πρὸς συγκεν-
τρωτὴν καὶ πάθει πλέον τὸ αὐθαίρετον ἐ-
κείνο καὶ ἰχθαλίνωτον καὶ αὐτοκέφαλον τῶν
διαφόρων τοῦ σώματος μερῶν, ὅπερ παρα-
τηρεῖται παρὰ τοῖς σκώληξι, παρ' οἷς, ὡς
γνωστὸν, ἕκαστον τμήμα ἀποτελεῖ οὕτως
εἰπεῖν ἰδιαίτερον καὶ αὐτοτελὲς ἄτομον, ἱ-
κανὸν ἀφ' ἑαυτοῦ νὰ ζῇ. Ἐνῶ δὲ παρὰ
τοῖς τελευταίοις τούτοις ἡ ἐν λόγῳ ἀναγ-
χία, ἣν πιστῶς συμμερίζεται καὶ τὸ τῆς ὀ-
ράσεως ὄργανον, τοσαύτην δεικνύον ἀστά-
θειαν, οὐδόλως ἐπέτρεπεν ἡμῖν νὰ κατατά-
ξωμεν τὰ εἰς τοὺς σκώληκας ἀναγόμενα
ζῶα, κατὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν ὀφθαλ-
μῶν αὐτῶν παρ' Ἀρθροπόδοις ἢ κατὰ τάξιν
αὕτη καθίσταται ὁπωστοῦν δυνατή.

Γενικῶς οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν ζώων τῆς δι-
αιρέσεως ταύτης εἴτε ὁμοιάζουσι πρὸς τοὺς
τῶν σκωλήκων εἴτε εἶναι ἔτι ἐντελέστεροι.
Καὶ κεῖνται μὲν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐπὶ
τῆς κεφαλῆς, ἀντφαίνονται ὅμως ὡς καὶ
παρὰ σκώληξι καὶ εἰς ἄλλα τοῦ σώματος
μέρη.

Ὁ Gegenbaur διαιρεῖ τοὺς ὀφθαλμοὺς
τῶν «Ἀρθροπόδων» ὡς ἑξῆς.

A. Ὁφθαλμοὶ ἄνευ κερατοειδοῦς χιτῶ-
νος.

1) Ὁφθαλμοὶ ἀπλοῖ.

2) Ὁφθαλμοὶ σύνθετοι.

B. Ὁφθαλμοὶ μετὰ κερατοειδοῦς χιτῶ-
νος.

1) Ὁφθαλμοὶ ἀπλοῖ.

2) Ὁφθαλμοὶ σύνθετοι.

α) μετ' ἀπλοῦ κερατ. χιτῶνος.

β) μετὰ συνθέτου κερατ. χιτῶνος.

Ὁφθαλμοὶ ἀπλοῖ ἄνευ κερατοειδοῦς χιτῶ-

κος αναφαίνονται ἰδίως εἰς τὰ πρῶτα στάδια τῆς ἀναπτύξεως τῶν Ἑντομοστράκων. Παρ' αὐτοῖς ἕκαστος ὀφθαλμὸς σύγκειται ἐκ μόνον ἑνὸς κρυσταλλίνου λεπτοῦ ραβδίου ἢ κάρφου κειμένου ἐντὸς πυκτοῦ. Οἱ δύο ὀφθαλμοὶ εὐρίσκονται πλησιέστατα ἀλλήλων ἐνούμενοι ὑπὸ τοῦ πυκτοῦ εἰς ἓν ὄργανον καὶ ἄλλοτε μὲν κεῖνται ἀμέσως ἐπὶ τοῦ ἐγκεφάλου, ἄλλοτε δὲ μακρότερον ἀπ' αὐτοῦ, ὅτε νεῦρόν τι ἐκτελεῖ τὴν μεταξὺ αὐτῶν συγκοινωνίαν. Τὰ Ἑλικόποδα (*Cirripedia*), οὕτως καλούμενα διότι ἔχουσι πολλοὺς πόδας παρεμφερεῖς πρὸς τοὺς ἑλικας τοῦ κισσοῦ, καὶ τὰ Ριζοκέφαλα τῆς φυλῆς τῶν Μαλακοστράτων ἔχουσι κατ' ἀρχάς μὲν τοιοῦτους ὀφθαλμοὺς, ὅταν δὲ ἀναπτυχθῶσι, χάνουσιν αὐτούς. Ἐπίσης καὶ τὰ Κωπήποδα, ἐν οἷς ὁ Κύκλωψ ὁ Τετρακέρατος (*Cyclops quadricornis*). Τὸ ὄνομα τοῦ ζώου τούτου προέρχεται ἐκ τοῦ ὅτι ἔχει ἐν τῷ μέσῳ τοῦ μετώπου ἓνα μόνον ἐμφανὲν ὀφθαλμὸν ὡς ὁ Κύκλωψ τοῦ Ὁμήρου. Τὰ Ὀστρακοειδῆ, εἰς ἃ ἀνάγονται οἱ ψῦλοι τοῦ ὕδατος, ἐκτὸς τοῦ μεγάλου αὐτῶν συνθέτου ὀφθαλμοῦ, περὶ οὗ γίνεται λόγος κατωτέρω, ἔχουσι πρὸ αὐτοῦ καὶ ἓνα μικρὸν ἀπλοῦν ὀφθαλμὸν, ὅστις εὐρίσκεται καὶ παρὰ Βραγχιπόδοις.

Εἰς πολλὰ ἐλευθέρως ζῶντα Κωπήποδα ἀπαντᾷ τις τὸν ὀφθαλμὸν κεχωρισμένον κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον σαφῶς εἰς δύο μέρη. Παρὰ τισιν εὐρίσκονται πολλὰ κρυσταλλοειδῆ κάρφη, καὶ οὕτως ὁ ὀφθαλμὸς καθίσταται πολλαπλοῦς, ὡς εἶναι ὁ σύνθετος ὀφθαλμὸς τῶν Ὀστρακοειδῶν. Οὗτος σύγκειται ἐκ τοῦ νεύρου, τοῦ πυκτοῦ καὶ πλήθους κρυσταλλοειδῶν κώνων, οἵτινες πρὸς τὰ ἔξω καλύπτονται ὑπὸ κοινῆς τινος διαφανοῦς μεμβράνης, ἣν δυνάμεθα νὰ παραλληλίσωμεν πρὸς τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα. Ἐνταῦθα λοιπὸν ἔχομεν ὀφθαλμοὺς ἄνευ κυρίως κερατ. χιτῶνος ἀλλὰ συνθέτους ὡς καὶ παρὰ τισι σκώληξι. Τὸ αὐτὸ ἀπαντῶμεν καὶ εἰς ἄλλας κατωτέρας τάξεις Μαλακοστράκων, ὡς λ. χ. παρ' Ἰσοπόδοις, ἐνθα ἀναφαίνονται δύο ὀφθαλμοὶ

σύνθετοι, ἐνῶ πολλὰ ζῶα τῆς τάξεως ταύτης εἰσὶ τυφλά.

Ἀπλοῦν ὀφθαλμὸν μὲ ἀπλοῦν κερατ. χιτῶνα ἔχει ὁ ἑΚορυκαῖος γερμανὸς (*Corycaeus germanus*) παρ' ᾧ οὗτος εἶναι ὑπερμεγέθης, ὁ δὲ κρυστάλλινος κώνος δύνανται νὰ φθάσῃ τὸ μῆκος τοῦ ἡμίσεος τοῦ ὅλου σώματος. Ἡ πρὸς τὰ ἔξω πρὸ τοῦ κρυσταλλοειδοῦς κώνου κειμένη μεμβράνη λαμβάνει σχῆμα φακοῦ καὶ χρησιμεύει ἀληθῶς ὡς βοηθητικῇ τῆς ὁράσεως.

Συνθέτους ὀφθαλμοὺς μετ' ἀπλοῦ κερατ. χιτῶνος ἔχουσι πολλάκις τὰ Ἀραχνοειδῆ. Πολλὰ κρυσταλλοειδῆ ραβδία συνενδύονται ἐνταῦθα εἰς ἓν ὄργανον καλυπτόμενον ἐξωτερικῶς ὑπὸ κοινοῦ κερατ. χιτῶνος ὅστις κυρτοῦται ὡς φακός, τόσον ἐξωτερικῶς ὅσον καὶ ἐσωτερικῶς. Τὸ μεταξὺ τῶν διαφόρων ραβδίων διάστημα πληροῦ πρὸς τὰ ἔξω μαλιστα τὸ πυκτὸν ὑπερπληροῦ γύρω τοῦ ὀφθαλμοῦ πρὸς τὰ ἐμπρὸς, καὶ φθάνει μέχρι τοῦ γύρου τοῦ φακοῦ, σχηματίζον πέριξ αὐτοῦ δακτυλοειδῆ κύκλον ὅμοιον πρὸς ἱρίδα. Ἐντὸς αὐτοῦ ὁ πάρχουσι κυκλοτερεῖς ἴνες, αἵτινες συσπλεγόμεναι στενεύουσι τὸ ἐκ πυκτοῦ δακτύλιον. Ἐνταῦθα λοιπὸν ἀναφαίνεται κατὰ πρῶτον ἱρίξ καὶ ἡ πρώτη ὑπαρξίς τρόπου τινὸς διευθετήσεως τοῦ ὀφθαλμοῦ. Εἰς πολλὰς ἀράχνας παρατηρεῖ τις εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ ζωήραν μεταλλικὴν λάμψιν, ἥτις προέρχεται ἐκ στρώματος λεπτῶν κόκκων κειμένων εἰς τὸ βάθος τοῦ ὀφθαλμοῦ ἐφ' ᾧν θλάται τὸ φῶς.

Συνθέτους ὀφθαλμοὺς μετὰ συνθέτου κερατ. χιτῶνος ἔχουσι τέλος τὰ Μαλακόστρακα καὶ τὰ Ἑντομα. Ἐδῶ ἐξογκοῦται τὸ ἄκρον τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, πέριξ δὲ τῆς ἡμισφαιρικῆς αὐτοῦ ἐξογκώσεως κεῖνται ἀκτινοειδῶς τοποθετημένα πλήθος κρυσταλλοειδῶν κάρφων ἢ ἐπιμήκων πυρρμίδων σχηματίζουσιν ὀφθαλμὸν, οὗ ἡ ἐπιφάνεια εἶναι κυρτὴ καὶ φαίνεται ἔξωθεν συγκειμένη ἐκ λεπτοτάτου ψηφιδωτοῦ. Ἡ ἐπιφάνεια αὕτη καλύπτεται ὑπὸ διαφανοῦς μεμβράνης, ἥτις σχηματίζει δι' ἕκαστον στοιχεῖον τοῦ

ψηφιδωτοῦ μικρὸν φακὸν ἐσωτερικῶς κυρτὸν θλῶντα τὸ φῶς. Ἡ διαίρεσις τῆς μεμβράνης τῆς καλυπτούσης τὸ ὄργανον εἰς μικρότατα τμήματα ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν κρυσταλλοειδῶν πυραμίδων τῶν σχηματίζουσιν τὸν σύνθετον ὀφθαλμόν, ἄλλοτε μὲν εἶναι ἐσωτερικὴ, ὡς παρὰ μαλακостράκεις, καὶ τότε ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὀφθαλμοῦ φαίνεται ἐξωτερικῶς λεία, ἄλλοτε δὲ εἶναι ταυτοχρόνως καὶ ἐξωτερικὴ, καὶ τότε ὁ ὀφθαλμὸς φαίνεται συγκείμενος καὶ ἐξωτερικῶς ἐκ λεπτοτάτου ψηφιδωτοῦ.

Παρὰ τοῖς συνθέτοις τούτοις ὀφθαλμοῖς ἐκάστη τῶν κρυσταλλοειδῶν πυραμίδων ἀναλογεῖ πρὸς ἓνα ἀπλοῦν ὀφθαλμόν. Τὸ αὐτὸ δεῖν νὰ παραδεχθῶμεν καὶ διὰ τοῦς ὀφθαλμοῦς ἐκείνους οὓς ὠνομάσαμεν συνθέτους καὶ ἄνευ κερατοειδοῦς χιτῶνος, καὶ οὓς ἀπηντήσαμεν παρὰ τισι σκώληξιν, παρ' ὀστρακοειδέσι καὶ παρ' ἰσοπόδοις. Οἱ σύνθετοι λοιπὸν ὀφθαλμοὶ πρέπει νὰ θεωρηθῶσιν ὡς ἁθροίσματα ἀπλῶν. Ὁ ἀριθμὸς τῶν κρυσταλλίνων πυραμίδων τῶν συνελχομένων πρὸς σχηματισμὸν ἑνὸς συνθέτου ὀφθαλμοῦ εἶναι διάφορος, ὥστε παρὰ τισι μὲν ἀπαντῶνται δύο μόνον, παρ' ἄλλοις δὲ πολλαὶ χιλιάδες! Εἰς ὅλους τοὺς συνθέτους ὀφθαλμοὺς ἡ ἄκρα τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου ἐξογκοῦται, αἱ δὲ κορυφαὶ τῶν κρυσταλλοειδῶν πυραμίδων συνεννοῦνται τόσον στενῶς μετ' αὐτῆς, ὥστε νομίζει τις ὅτι ἐνεπήχθησαν ἐντὸς τῆς ἐξογκώσεως ταύτης τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου.

Ἐπειδὴ καὶ παρ' ἄρθροπόδοις ἄλλοι μὲν εὐρίσκεται ἓν εἶδος ὀφθαλμῶν, ἄλλοι δὲ πάλιν ἄλλο, ἄλλοι τέλος δύο ταυτοχρόνως, διὰ τοῦτο καὶ παρ' αὐτοῖς ἐπικρατεῖ μεγίστη ποικιλία δυσκολεύουσα μεγάλως τὴν συστηματικὴν αὐτῶν κατάταξιν. Ἡ ποικιλία αὕτη ἀρξάνεται διὰ τοῦ ὅτι πολλάκις εἰς τὰ πρῶτα στάδια τῆς ἀναπτύξεως τοῦ ζώου ὑπάρχουσιν ὀφθαλμοί, οὓς ἀναπτυσσόμενον χάνει, λαμβάνον ἀντ' αὐτῶν τε λειοτέρους ἢ καὶ τ' ἀνάπαλιν. Διὰ τοῦτο ἀναγκαζόμεθα νὰ ἐξετάσωμεν κατὰ σειράν

τὰς διαφόρους τάξεις τῆς διαιρέσεως ταύτης καὶ τὰς ἰδιοτροπίας αὐτῶν.

Ἀπαντα σχεδὸν τὰ Μαλακόστρακα (*Crustacea*) κέκτληται ὀφθαλμοῦς, ἀλλὰ τὰ παρασιτικῶς ζῶντα χάνουσιν αὐτοὺς ὅταν ἀναπτυχθῶσιν. Οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν ζώων τούτων εἰσὶ διάφοροι. Οἱ ἀπλοὶ σύγκεινται ἐκ κρυσταλλοειδοῦς τινος ἰσάρφους περιστοιχίζομένου ὑπὸ πυκτοῦ, κάτωθεν τοῦ ὀποίου κεῖται τὸ ὀπτικὸν νεῦρον. Τὸ ὄργανον καλύπτεται ἐξωτερικῶς ὑπὸ κυρτοῦ κερατ. χιτῶνος ἢ ἀπλῆς τινος διαφανοῦς μεμβράνης. Καὶ οἱ σύνθετοι ὀφθαλμοὶ καλύπτονται εἴτε ὑπὸ ἀπλοῦ εἴτε ὑπὸ συνθέτου κερατοειδοῦς χιτῶνος, διειρομένου εἰς διάφορα κανονικὰ πλευρία ὡς ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἁδάμαντος. Τὰ πλευρία ταῦτα εἶναι ἢ τετράγωνα ἢ ῥομβοειδῆ, ἢ ἐξάγωνα. Κάθε πλευρίον ἀποτελεῖ τὴν βᾶσιν πυραμίδος εἰς τὴν κορυφὴν τῆς ὁποίας εἰσέρχεται μία διακλάδωσις τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου. Ἐφ' ἐκαστοῦ νευρικοῦ κυλίνδρου κεῖται κρυσταλλοειδὴς τι σῶμα κωνικοῦ ἢ πολυγώνου σχήματος. Μαλακόστρακά τινα ἔχουσιν ἀπλοὺς ταυτοχρόνως δὲ καὶ συνθέτους ὀφθαλμοὺς.

Οὗτοι κεῖνται ἄλλοτε μὲν ἀμέσως ἐπὶ τῆς κεφαλῆς τοῦ ζώου καὶ τότε τὰ ζῶα ὠνομάζονται «*Εὐρόφθαλμα*», ἄλλοτε δὲ ἐπὶ ἰδιαιτέρων πρὸς τοῦτο μίσχων ἢ ποδῶν καὶ τότε φέρουσι τὸ ὄνομα «*Ποδόφθαλμα*». Δευτερεύοντες ὀφθαλμοὶ ἀναφαίνονται κατ' ἐξαίρεσιν καὶ εἰς μέρη μακρὰν τῆς κεφαλῆς κείμενα, λ. χ. εἰς τὸ ἄκρον τῶν σιαγόνων ἢ μεταξὺ τῶν ποδῶν τοῦ ἐσχάτου τμήματος τῆς κοιλίας.

Ἐν εἶδος *Φυλλοπόδων*, τὰ μικροσκοπικὰ «*Κλαδοκέρατα*», ἔχουσιν ἓνα μέγαν σύνθετον ὀφθαλμόν, πρὸ αὐτοῦ δὲ πολλάκις ἓνα μικρότερον. Ὁ σύνθετος ὀφθαλμὸς συνίσταται πολλάκις ἐκ πλήθους μεγάλων κρυσταλλοειδῶν σωμάτων, πέριξ τῆς ἐκ πυκτοῦ κηλίδος τοῦ ὀφθαλμοῦ κειμένων, ὅταν δὲ τὸ φῶς διέρχεται δι' αὐτῶν, φαίνονται ὡς περιδέρριον ἢ στέφανος ἐξ ἁδαμάντων (βοηθεῖ βεβίως τοῦ μικροσκοπίου καὶ τῆς φαντασίας). Ἐν ἄλλο εἶδος *Φυλλοπόδων* ἔ-

χει ὀφθαλμοὺς λίαν εὐκινήτους ἐπὶ τῆς ἀκρας ποδὸς τινος τοποθετημένους. Αἱ «Παλαιάδαι» ἢ ἔχουσι δύο συνθέτους ὀφθαλμοὺς ἢ εἶναι τυφλαί. Οἱ σύνθετοι ὀφθαλμοὶ τῶν «Ξιφουρῶν» κείνται μακρὰν ἀλλήλων, εἰς τὸ μέσον δὲ τῆς κεφαλῆς τῶν ἔχουσι δύο ἀπλοῦς.

Τὰ Ἰσόποδα ἔχουσι δύο ὀφθαλμοὺς συσσωρευμένους ἢ συνθέτους ἄνευ ὁμῶς ποδῶν, ἢ δὲ «τυφλὴ Μονολίστρα» (*Monolistra coeca*) κατοικεῖ εἰς τὰ ὕδατα σπηλαίου τινός. Οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν Ἀμφιπόδων ἔχουσι πολλὰ πλευρία. Αἱ Ἀκαρίδες ἢ θαλάσσιαι ἀκρίδες (εἰς 2 καὶ αἱ ἡμέτεραι Καρίδες) ἔχουσι τὰ ὄργανα τῆς ὁράσεως καὶ κατὰ τῆς ἀφῆς εἰς ἰδιαίτερα τμήματα ἐξέχοντα τοῦ λοιποῦ σώματος. Τὰ τμήματα ταῦτα εἰσὶ παρά τισι μακρὰ καὶ εἰς τὸ ἔπακρον εὐκίνητα. Πολλαὶ ἀκαρίδες δὲν ἔχουσιν εἰμὴ δύο ὀφθαλμοὺς ἐνῶ ἄλλαι παρασιτικῶς ζῶσαι εἰσὶ τυφλαί. Καὶ οἱ κυρίως Ἀστακοὶ ἔχουσι τοὺς ὀφθαλμοὺς αὐτῶν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἐπὶ μακρῶν ποδῶν. Ἐν εἶδος ζῶν εἰς τὰ ὕδατα τῶν σπηλαίων τοῦ Μαρμούθ ἐν Κεντούκη τῆς Β. Ἀμερικῆς ἔχει ὀφθαλμοὺς ἐφθαρμένους ὥς ἐκ τοῦ σκότους ἐν ᾧ εἶναι ἠναγκασμένος νὰ κατοικῇ. Οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν ἀστακῶν καὶ πολλῶν ἀκαρίδων ἔχουσι πολλὰ πλευρία, δηλ. εἰσὶ σύνθετοι ὥς δύναται τις εὐκόλως νὰ παρατηρήσῃ δι' ἀπλοῦ μικροσκοπίου, ὅτε ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὀφθαλμοῦ φαίνεται ὥς λεπτότατον ὕφασμα ἢ δίκτυον οὗτινος αἱ ὀπαὶ εἰσὶ κανονικώτατα τετράγωνα.

Αἱ Ἀράχναι ἐκτὸς τῶν παρασιτικῶν κέκτινται πάντοτε ὀφθαλμοῦς. Οὗτοι εἰσὶν ἄλλοτε μὲν ἀπλοῖ, ἄλλοτε δὲ ἐξωτερικῶς ἀπλοῖ, ἐσωτερικῶς ὁμῶς σύνθετοι. Καὶ ἡ τάξις καὶ θέσις αὐτῶν ἀλλάσσει πολλάκις. Ὁ ἀριθμὸς τῶν δύναται ν' αὐξήσῃ ἀπὸ 2 μέχρι 12, ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὁμῶς ἔχομεν 8 σπανιώτερον δὲ 6, εἰς τὸ ἔμπροσθεν μέρος τοῦ κεφαλικοῦ θώρακος τοποθετημένους. Αἱ Ὀπιλιονειδεῖς ἀράχναι (αἱ μακροὺς καὶ λεπτοὺς πόδας ἔχουσιν) φέρουσι λ. χ. εἰς τὴν αὐτὴν θέσιν 3 ἢ 4 μόνον ὀφθαλμοὺς,

ἐξ ὧν οἱ δύο οἱ καὶ μεγαλείτεροι ἴστανται ἐπὶ ἰδιαιτέρου ἐξογκώματος. Ἐν εἶδος *Πεντοπόδων* ἔχει τέσσαρας ὀφθαλμοὺς, ὁ δὲ Νῶψ μόναν δύο. Οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν κυνηγετικῶν ἀράχων εἰσὶ καλῶς ἀνεπτυγμένοι. Παρά τισιν εὐρίσκονται οὗτοι ἐπὶ ἰδιαιτέρων ποδῶν. Οἱ δύο μεγάλοι ὀφθαλμοὶ τῶν σκορπίων κείνται πλησιέστατα ἀλλήλων, εἰς τὰ πλάγια δὲ αὐτῶν ὑπάρχει πρὸς τοῦτοις ἀνά 2—5 δευτερεύοντες. Τὸ ἐξαλειφθὲν γένος τῶν *κυκλοσθάλμων* σκορπίων εἶχε 12 ὀφθαλμοὺς εἰς ἡμικύκλιον τεταγμένους.

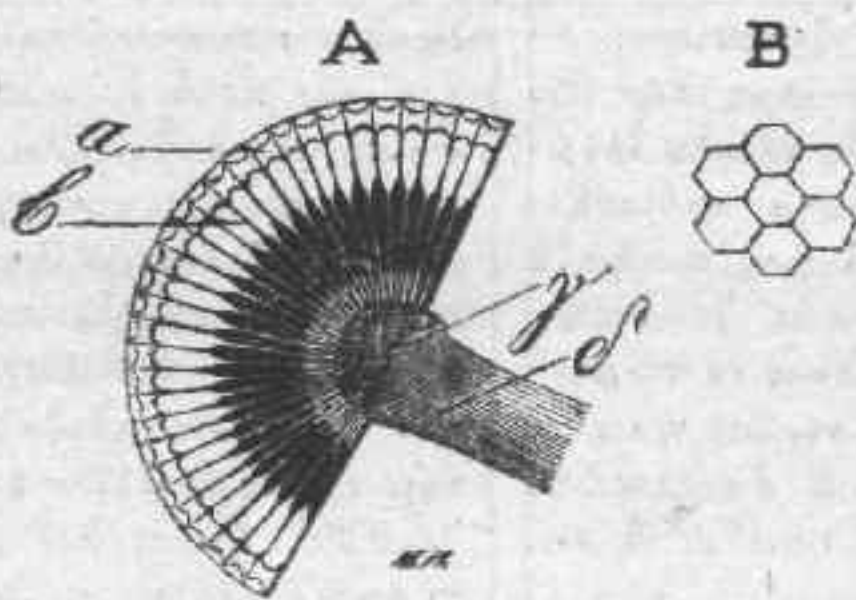
Παρά τοῖς *Μοριαπόδοις* ὑπάρχουσι 4, 6, ἢ 8 ὀφθαλμοὶ ἐπὶ τῶν δύο πλευρῶν τῆς κεφαλῆς αὐτῶν κείμενοι, καὶ εἰς μίαν ἢ δύο σειρὰς τεταγμένοι. Τὰ ὑπογείως ζῶντα μυριάποδα εἰσὶ τυφλά, ἐνῶ οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν *Κερματιοειδῶν* λεγομένων μυριαπόδων ἔχουσι πολλὰ πλευρία.

Οἱ τῶν Ἐντόμων εἰσὶν ὥς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μεγάλοι καὶ μὲ ἐπιφάνειαν πρὸς δίκτυον παρεμφερῆ. Ἐν τῷ σχηματισμῷ αὐτῶν παρατηροῦνται πολλάκις διαφοραὶ τινες. Περίεργος εἶναι ἡ λάμψις ἣν παρατηρεῖ τις ἐπὶ τῶν ὀφθαλμῶν πολλῶν ἐντόμων, ἰδίως δὲ τῶν νυκτερινῶν ψυχῶν (πεταλούδων) ἣτις εἶναι πιθανῶς ἀπόρροια κόκκων τινῶν κειμένων ἐντὸς τοῦ χοροειδοῦς χιτῶνος, ἢ τοῦ ὅτι οἱ κρυσταλλοειδεῖς κῶνοι οἱ ἀποτελοῦντες τὸν ὀφθαλμὸν σύγκεινται ἐκ πολλῶν φύλλων θλώντων διαφοροτρόπως τὸ φῶς. Τὸ δὲ ὅτι πολλάκις οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν ἐντόμων ἀλλάσσουν ταχέως χρώματα δυνάμεθα νὰ ἐξηγήσωμεν ἐκ τοῦ διαφόρου χρωματισμοῦ τῶν διαφόρων στρωμάτων τοῦ χοροειδοῦς χιτῶνος. Μόνον παρὰ τοῖς ἐντόμοις ἐκείνοις ἅτινα ζῶσιν εἰς θέσεις σκοτεινὰς ἐλλεῖπει τὸ ὄργανον τῆς ὁράσεως. Ἀπλοῦς ὀφθαλμοὺς εὐρίσκομεν συχνὰ εἰς τὰ πρῶτα στάδια τῆς ζωῆς ἢ εἰς ζῶα ἔχοντα ταυτοχρόνως καὶ συνθέτους. Παρ' αὐτοῖς ὑποθέτουσιν τινες ὅτι οἱ μὲν ἀπλοὶ χρησιμεύουσι διὰ νὰ βλέπωσι τὰ πλησίον, οἱ δὲ σύνθετοι τὰ μακρὰν κείμενα πράγματα. Οἱ σύνθετοι ὀφθαλμοὶ τῶν ἐντόμων εἰσὶν ἀναμφι-

Εόλως οἱ περιεργότεροι καὶ ἐντελέστεροι πάντων τῶν μέχρι τοῦδε ἐξετασθέντων, καὶ διὰ τοῦτο χρήζουσιν ἰδιαιτέρας ἐξετάσεως.

Πάντες γνωρίζομεν ἐξ ἰδίας πείρας ὅτι αἱ μυῖαι, ὁ κώνωψ καὶ πολλὰ ἄλλα νυκτοφιλή ζῴφια ἅτινα ταράττουσι τὸν νυκτερινὸν ἡμῶν ὕπνον ἔχουσι τόσον καλῶς ἀνεπτυγμένην τὴν ὄρασιν, ὥστε καὶ εἰς σκότος ὅπου ἡμεῖς καὶ τὸν δάκτυλόν μας ἀδυνατοῦμεν νὰ ἴδωμεν τὰ αἰμοβορώτατα ταῦτα τῶν ζώων μετὰ δεξιότητος ἀξίας τοῦ καλλιτέρου χειρουργοῦ ἐπικάθηνται ἐπὶ τοῦ καταλληλοτέρου μέρους τοῦ προσώπου καὶ τῶν χειρῶν μας, ὅπως ἐξ αὐτοῦ μυζάνωσιν ἀνηλεῶς τὸ αἷμα ἡμῶν. Πῶς συμβαίνει τοῦτο δὲν εἶναι παντάπασι δύσκολον νὰ φαντασθῶμεν. Γνωρίζομεν ἤδη τὴν ἐν γένει κατασκευὴν τῶν συνθέτων ὀφθαλμῶν τῶν πολλαπλοῦν κερατοειδῆ χιτῶνα ἐχόντων. Ὅταν παρατηρήσωμεν ἔξωθεν τοὺς ὀφθαλ-

μοὺς κοινῆς μυίας, ἡ κώνωπος, εὐθὺς θὰ ἴδωμεν ὅτι οὗτοι ἀναλόγως τοῦ σώματος τῶν ζώων τούτων εἶναι ὑπερμεγέθεις, κείμενοι ἐφ' ἑκατέρων τῶν μερῶν τῆς κεφαλῆς αὐτῶν, καὶ καλύπτοντες ἅπασαν σχεδὸν τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῆς. Τὸ χρῶμά των εἶναι κανελλοειδές· καὶ διὰ γυμνοῦ δὲ ὀφθαλμοῦ εἶναι δυνατόν νὰ διακρίνωμεν ὅτι ἡ ἐπιφάνεια αὐτῶν δὲν εἶναι λεία. Ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὀφθαλμοῦ τῆς μυίας φαίνεται συγκειμένη ἐκ πληθὺος τεκτικῶν ἐξαγώνων μετὰ γεωμετρικῆς ἀκριθείας πλησίον ἀλλήλων τεταγμένων, ὧν ὁ ἀριθμὸς δύναται νὰ φθάσῃ τὰς 40000. Ἐπὶ τῆς κυρτῆς ἐπιφανείας τῶν ἐξαγώνων τούτων σχηματίζεται ἀνὰ μία μικρὰ εἰκὼν τοῦ ἀπέναντι ἀντικειμένου. Ἐκαστον τῶν ἐξαγώνων τούτων ἀποτελεῖ, ὡς ἔρρεθῃ, τὴν βάσιν ἐξαγώνου πυραμίδος (ἴδε εἰκόνα Γ).



ΕΙΚΩΝ Γ.

Σύνθετος ὀφθαλμὸς τῶν Ἀρθροπόδων.

α. πλευρὶα τοῦ κερατ. χιτῶνος, οὗτινος ἕκαστον πλευρίον κυρτούμενον ἐσωτερικῶς φαίνεται ὡς αὐτοτελὴς φακός.

β. κρυσταλλοειδεῖς πυραμίδες ἐξερχόμεναι ἐκ τῆς ἐξογκώσεως τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου.

γ. Γάγγλιον ἢ ἡμισφαιρικὴ ἐξόγκωσις τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου.

δ. ὀπτικὸν νεῦρον.

Ἡ ἑκάστη πυραμὶς δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς τέλειος ὀφθαλμὸς, διότι καὶ κερατοειδῆ χιτῶνα ἔχει, καὶ εἰδός τι φακοῦ (δηλ. τὸ κάλυμμα ἐκάστης πυραμίδος ὅπερ εἶναι ἡ ἀμφίκυρτον ἢ ἐξωθεν μὲν λείον, ἔσωθεν δὲ κυρτόν), καὶ ὑελοειδὲς σῶμα (διότι ἡ οὐσία ἐξ ἧς συνίσταται ἡ πυραμὶς εἶναι ὑελοειδὴς), καὶ ὀπτικὸν νεῦρον (διότι αἱ κορυφαὶ ὅλων τῶν πυραμίδων ἐφαρμόζονται ἐπὶ λεπτοτάτων ῥαβδίων, ἅτινα εἰσὶ προεκβολαὶ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου). Αἱ κορυφαὶ λοιπὸν ἀπασαι συμπίπτουσιν ἐπὶ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, καὶ διαβιβάζουσιν αὐτῷ τὰς εἰκόνας τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων. Οὕτω τὸ ὀπτικὸν νεῦρον δι' ἐν καὶ τὸ αὐτὸ ἀντικείμενον λαμβάνει πλῆθος εἰκόνων ἃς ἡ δύναμις τοῦ ἐγκεφάλου δύναται ἀναμριβόλως νὰ συνταυτίξῃ οὕτως, ὥστε ἐκ τῶν πολλῶν αὐτῶν νὰ μεταδίδηται εἰς τὴν φαντασίαν τοῦ ζώου μία μόνον κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον, καθ' ὃν αἱ δύο εἰκόνες αἱ ἐντὸς τῶν δύο ὀφθαλμῶν τοῦ ἀνθρώπου σχηματιζόμεναι συνταυτίζονται καὶ μεταβιβάζονται εἰς τὴν φαντασίαν μας ὡς μία ζωηρότερα. Ἀφοῦ λοιπὸν διὰ τῆς συνταυτίσεως τῶν δύο εἰκόνων τῶν ὑπὸ τῶν δύο ὀφθαλμῶν ἡμῶν σχηματιζομένων τὰ πράγματα καθίστανται σαφέστερα καὶ λαμπρότερα, δυνάμεθα νὰ φαντασθῶμεν πόσον ζωηραὶ ἐκτυποῦνται αἱ εἰκόνες τῶν ἀντικειμένων ἐν τῇ φαντασίᾳ τῶν ἐντόμων, ὅπου πολλαὶ χιλιάδες εἰκόνων ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ ἀντικειμένου συνταυτίζονται εἰς μίαν. Ἐπειδὴ δὲ καὶ κατὰ τὰς σκοτεινοτέρας νύκτας τὸ ἡλιακὸν φῶς δὲν ἐκλείπει ὀλοτελῶς, ἀλλ' εἶναι μόνον πολὺ ἀνίσχυρον, παρ' ἐντόμοις ὅσον ἀμυδρόν καὶ ἂν ὑποτεθῇ τοῦτο αἱ πολλαὶ ἀμυδραὶ εἰκόνες συμπίπτουσιν ἐπὶ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου καὶ συνταυτιζόμεναι ἀποτελοῦσι μίαν ζωηροτάτην. Καὶ ἀληθῶς διὰ τῆς προσθέσεως πολλῶν μηδενικῶν δὲν ἀποτελεῖται εἰρή ἐν μηδέν, διὰ τῆς προσθέσεως ὁμως πολλῶν χιλιάδων μικροτάτων πραγμάτων δυνάμεθα νὰ ἀποτελέσωμεν μέγα τι καὶ ἰσχυρόν. Ἴδου διατὶ ὁ κώνωψ

εἶναι τόσον ἀκριβὴς εἰς τὸ ἔργον του καὶ δὲν πταίται ὑπὸ τοῦ σκοτούς.
(ἔπεται τὸ τέλος).

M. Ἰσηγόνης.

ΕΠΙΓΡΑΦΑΙ.

Σημειώσεις ἐπὶ τινος Ἑβραϊκῆς ἐπιγραφῆς, δημοσιευθείσης ἐν τῷ «*Discoveries at Ephesus*» by J. T. Wood. London 1877.

Περὶ τῆς ἐπιγραφῆς ταύτης, ἣν ἀνεῖλεν κ. Wood ἐν τῷ Μεγάλῳ Θεάτρῳ, ἀναφέρεται ἐν σελ. 73 ὡς ἐξῆς·
«... Ἀλλὰ διὰ μεγαλητέρας ἐπιτυχίας ἐστέρφησαν αἱ ἀνακαλύψεις μου. Εἶχα ἐξετάσει τὰ ἐπὶ τοῦ θεάτρου μάρμαρα μεταφέρων αὐτὰ ἐκ τοῦ βορείου μέρους πρὸς τὸ νότιον· ὁπότε δ' ἐκαθάρισα τὴν πρὸς νότον εἰσοδὸν εὔρον τὸ ὅλον τοῦ ἀνατολικοῦ τοίχου τῆς εἰσοδου ταύτης κεκαλυμμένον ἐκ σειρᾶς ψηφισματιῶν, μνηστῶν κυρίως ποιουμένων ἀριθμοῦ τινος χρυσῶν καὶ ἀργυρῶν εἰκόνων, ἑλκουσῶν 3 μέχρις 7 λιτρῶν βάρους, προσηρᾶν πλουτίου ῥωμαίου, ὀνόματι C. Vibius Salutaris, ὡς ἀφιέρωμα πρὸς τὴν Ἀρτέμιδα, με ἐντολὴν ὅπως ὥσιν αὐταὶ κατατεθειμέναι ἐντὸς τοῦ ναοῦ αὐτῆς. Ὁμοίως προσηνέχθη παρὰ τοῦ ἰδίου ποσίν τι χρημάτων, ὡς προικοδότησις, ὅπως διατηρῶνται αὐταὶ ἐν ταξεί καὶ καθαριότητι. Ἐν ὠρισμένη δ' ἡμέρᾳ συνελεύσεως ἐν τῷ θεάτρῳ, ἦτοι τὴν 25ην Μαΐου, ἡμέραν τῶν γενεθλίων τῆς θεοῦ, αἱ εἰκόνες αὐταὶ ἔπρεπε νὰ μεταφέρονται ὑπὸ τῶν ἱερέων ἐν παρατάξει ἐκ τοῦ ναοῦ εἰς τὸ θέατρον, συνοδευόμεναι ὑφ' ἐνὸς σκηπτούχου καὶ φυλάκων, παρὰ τὰς Μαγνήτιδας δὲ πύλας νὰ συναντῶνται ὑπὸ τῶν ἐφέτων τῆς πόλεως, οἵτινες ἐντεῦθεν ἐλάβανον μέρος ἐν τῇ τελετῇ καὶ συνήργουν εἰς τὴν μεταφορὰν τῶν εἰκόνων εἰς τὸ θέατρον. Μετὰ δὲ τὸ πέρας