

ΑΡΧΕΙΟΝ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ

ΚΑΙ

ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΟΝ ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ

«Τὸ γὰρ αὐτὸ νοεῖν ἐστὶν τε καὶ εἶναι»
ΠΑΡΜΕΝΙΔΗΣ

ΤΑΚΤΙΚΟΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΑΙ

Heinrich Rickert τακτ. καθ. τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Heidelberg.
— Karl Joël τακτ. καθ. τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Basel. — Ernst Hoffmann τακτ. καθ. τοῦ Πανεπιστημίου Heidelberg. — Erich Frank, τακτ. καθ. τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Marburg. — Guido Calogero τακτ. καθ. τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Ρώμης. — Ραφ. Δήμου, καθ. τοῦ Πανεπιστημίου Harvard τῶν Ἡν. Πολ. τῆς Ἀμ. — Κ. Τριανταφυλλόπουλος τακτ. καθ. τοῦ Πανεπιστημίου τῶν Ἀθηνῶν. — August Faust ὑφηγ. τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Heidelberg. — Μιχ. Τσαμαδός σύμβουλος ἐπικρατείας. — Χ. Τζωρτζόπουλος ὑφηγητῆς τοῦ Πανεπιστημίου τῶν Ἀθηνῶν. — Franz Boehm διδάκτωρ τῆς Φιλοσοφίας. — Παν. Καλλιόπουλος ὑφηγ. Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν. — Κωνσταντῖνος Τσάτσος ὑφηγ. Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν. — Ἰωάν. Θεοδωρακόπουλος ὑφηγ. Πανεπιστημίου Θεσβνίκης.

ΔΙΕΥΘΥΝΟΜΕΝΟΝ

ΥΠΟ

Ι. Ν. ΘΕΟΔΩΡΑΚΟΠΟΥΛΟΥ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΤΥΠΟΙΣ: Κ. Σ. ΠΑΠΑΔΟΓΙΑΝΝΗ

ΨΑΡΡΩΝ 41

1932

ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΡΙΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑ

The Nature of the Physical World. ὑπὸ *A. S. Eddington*. Cambridge (γαλλικὴ μετάφρασις ὑπὸ Gros.-Paris, Payot.)

«Ὅποῖός τις εἶνε ὁ φυσικὸς κόσμος». Ἴδου ὁ τίτλος ὑπὸ τὸν ὁποῖόν, ὁ διακεκριμένος καθηγητὴς τῆς ἀστρονομίας ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ τοῦ Cambridge, περιέλαβε τὰς ἀπὸ Ἰανουαρίου μέχρι Μαρτίου 1927 ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ ἐκείνῳ παραδόσεις του. Τὸ ἔργον τοῦτο πραγματεύεται περὶ τῶν σοβαρῶν συνεπειῶν τὰς ὁποίας ἔσχον εἰς τὴν φιλοσοφίαν αἱ μεγάλαι ἀνατροπαὶ αἱ ἐπελθοῦσαι τελευταίως ἐν τῇ ἐπιστήμῃ, ὡς ἐπὶ παραδείγματι ἡ θεωρία τῆς σχετικότητος καὶ ἡ τῶν quanta. Εἰς τὰ ἑνδεκα πρῶτα κεφάλαια ὁ συγγραφεὺς ἐξετάζει τὰς νεωτέρας θεωρίας τῆς φυσικῆς, εἰς δὲ τὰ τέσσαρα τελευταῖα ἐρευνᾷ τὴν θέσιν τὴν ὁποίαν θὰ ἔπρεπε νὰ καταλάβωσιν αἱ ἐπιστημονικαὶ θεωρίαι ἐντὸς τῶν ὁρίων τῆς εὐρυτέρας ἀνθρωπίνης πείρας, συμπεριλαμβανομένης καὶ τῆς θρησκείας, μὲ τὸν σκοπὸν νὰ δείξῃ ὅτι ἡ ἐξέλιξις αὕτη τῶν ἐπιστημῶν παρέχει νέον ὕλικόν καὶ εἰς τοὺς περὶ τὴν φιλοσοφίαν ἀσχολουμένους.

Ἡ κατωτέρω διδομένη περίληψις δὲν ἔχει τὴν ἀπαίτησιν νὰ ἀποδώσῃ πλήρως τὰς ἰδέας καὶ γνώμας τοῦ Ἄγγλου σοφοῦ, ἀλλ' ἀπλῶς νὰ παροτρύνῃ εἰς τὴν ἀνάγνωσιν τοῦ τόσο ἐνδιαφέροντος τούτου ἔργου παρουσιάζοντος τὴν τελευταίαν μορφήν τῆς σκέψεως τῶν σημερινῶν ἀντιπροσώπων τῆς ἐπιστήμης.

Ὡς εἰσαγωγὴν εἰς τὸ βιβλίον τοῦ ὁ συγγραφεὺς κάμνει τὴν διάκρισιν μεταξὺ τῆς ἀπόψεως τῆς φυσικῆς καὶ τῆς τοῦ κοινοῦ ἀνθρώπου. «Πρὶν ἀρχίσω τὴν ἐργασίαν μου, λέγει, ἐπλησίασα τὰ δύο μου τραπέζια καὶ τὰ δύο μου καθίσματα. Πῶς; τὰ δύο τραπέζια; Βεβαίως ὅπως ὅλα τὰ γύρω μου ἀντικείμενα εἶναι διπλᾶ ἔτσι καὶ τὸ τραπέζι μου. Τὸ ἓνα μου εἶνε ἀνέκαθεν γνωστόν· εἶνε τὸ κοινὸν καὶ σύνηθες τραπέζι μου· εἶνε προῦγμα, εἶνε οὐσία τὴν ὁποίαν νομίζομεν ὅτι γνωρίζομεν καλᾶ. Τὸ ἄλλο εἶνε τὸ ἐπιστημονικόν μου τραπέζι τὸ ὅποσον γνωρίζω ἀπὸ πολὺ ὀλιγωτέρου χρόνου. Τὸ ἐπιστημονικόν μου τραπέζι ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ . . . κενόν, εἰς τὸ ὅποσον εἶνε ἐγκατεσπαρμέναι πολὺἀριθμοὶ ἠλεκτρικαὶ πληρώσεις, αἱ ὁποῖαι ὅλαι μαζὺ δὲν θὰ ἀποτελοῦν οὔτε τὸ ἓν τρις ἑκατομμυριστόν τοῦ ὄγκου τοῦ τραπέζιου μου. Ἐὰν θέσω ἐπάνω των ἓνα χαρτί ὅλα αὐτὰ τὰ ἠλεκτρικὰ μόρια θὰ ἀρ-

γίσουν να τὸ κτυποῦν ἀπὸ κάτω καὶ θὰ τὸ ὑποβαστάσουν ὥστε νὰ μὴ πέσῃ ἀλλὰ νὰ μείνῃ πάντοτε εἰς τὸ αὐτὸ ἐπίπεδον. Ἐὰν ἐξετάσω τὰς ἰδιότητες τῶν δύο τραπεζῶν, μίαν πρὸς μίαν, δὲν θὰ ἔχω συνήθως καμμίαν πρτίμησιν· εἰς ἀνωμάλους ὁμως περιστάσεις τὸ ἐπιστημονικὸν μου τραπέζι πλεονεκτεῖ· ἐν περιπτώσει πυρκαϊᾶς, θὰ μεταβληθῇ ἀπλούστατα εἰς ἐπιστημονικὸν καπνὸν ἐνῶ τὸ σύνηθές μου τραπέζι θὰ ὑποστῇ πλείστας καὶ θαυμαστάς μεταμορφώσεις». Ἡ ἐπιστήμη ἐγκατέλειψε τὰς ἀπόψεις τῆς περὶ οὐσίας καὶ πραγμάτων καὶ ἀντικατέστησεν αὐτὰς διὰ μετρήσεων.

Μετὰ τὸν πρόλογον τοῦτον ἀρχίζει τὸ πρῶτον κεφάλαιον ἐπιγραφόμενον: «Ἡ χρεωκοπία τῆς κλασικῆς φυσικῆς» καὶ πραγματεύεται πρῶτον περὶ τοῦ ἀτόμου. Μέχρι πρὸ ὀλίγων ἐτῶν τὰ ἄτομα ἐθεωροῦντο ὡς πολὺ μικροὶ συμπαγεῖς ὄγκοι ὕλης· ὑπὸ τὸν τύπον τοῦτον δύναται νὰ περιληφθῇ καὶ τὸ ἄτομον ὡς τὸ ἐφαντάζετο ὁ Bohr. Τὴν σήμερον δέχονται ὅτι ἡ ὕλη ἀποτελεῖται κατὰ τελευταῖον λόγον ἐκ δύο συστατικῶν· ἐκ τῶν «πρῶτων» καὶ τῶν ἠλεκτρονίων, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ μὲν «πρῶτα» εἶνε μία πλήρωσις θετικοῦ ἠλεκτρισμοῦ ἐνῶ τὰ ἠλεκτρόνια εἶνε πλήρωσις ἀρνητικοῦ ἠλεκτρισμοῦ. Ὁ ὄγκος τοῦ «πρῶτου» εἶναι 1840 φορές μεγαλειότερος τοῦ ἠλεκτρονίου. Ἐντὸς τοῦ ἀτόμου δὲ ὑπάρχουσι τόσα κενὰ ὅσα, κατ' ἀναλογίαν, καὶ ἐν τῷ ἡλιακῷ συστήματι. — Κατόπιν ὀμιλεῖ περὶ τῆς συστολῆς ἣν ὑφίσταται ἡ ὕλη ὅταν κινεῖται, συστολὴν ὁμως τὴν ὁποίαν δὲν εἴμεθα εἰς θέσιν νὰ ἀντιληφθῶμεν διότι καὶ τὰ μέτρα ἡμῶν συστέλλονται ταυτοχρόνως. Ἡ ἐκ τῆς κινήσεως συστολὴ εἶνε δυνατὸν νὰ βεβαιωθῇ μόνον ἐὰν αἱ ἀποστάσεις καὶ τὰ μήκη τῶν ἐπὶ τῆς γῆς γινομένων παρατηρήσεων παραβληθῶσι πρὸς τὰς ἀποστάσεις καὶ τὰ μήκη παρατηρητῶν εὐρισκόμενων ἐπὶ ἄλλου πλανήτου ἔχοντος διάφορον κίνησιν. Τοῦτο ἐκφράζομεν λέγοντες ὅτι μήκη καὶ ἀποστάσεις καὶ μέτρα εἶνε διάφορα ἀναλόγως τοῦ χωρικο-χρονικοῦ πλαισίου. Τοῦτο φέρει εἰς τὴν ἐξέτασιν τῆς ἀρχῆς τῆς σχετικότητος τοῦ Einstein τῆς ὁποίας ἀρχῆς ὁ συγγραφεὺς εἶνε ἐνθερμὸς ὀπαδὸς καὶ ὑποστηρικτῆς. Ἡ βάση τῆς θεωρίας τοῦ Einstein εἶνε ὅτι δὲν ὑπάρχει ἐν ἀπολύτως ὀρθῶν χωρικο-χρονικὸν πλαίσιον. Ὁ ἐπὶ τῆς γῆς εὐρισκόμενος παρατηρητῆς ἔχει τὸ ἰδικόν του ὅπως καὶ ὁ ἐπὶ τινος νεφελώματος τοιοῦτος· ὅλα εἶνε ἐξ ἴσου καλὰ ἕκαστον ὁμως ἐν σχέσει πρὸς τὸν παρατηρητὴν του. Ἐκ τούτου δὲν ἔπεται ὅτι οὐδὲν τὸ ἀπόλυτον ὑπάρχει ἐν τῷ κόσμῳ. Ἡ θεωρία τῆς σχετικότητος ἐγεννήθη ἐκ τῆς ἀναζητήσεως τῆς ἀπολύτου κινήσεως· ὡς τοιαύτη δὲ ἐθεωρεῖτο ἢ ἐν τῷ αἰθέρι κίνησις· τοιαύτη ὁμως ἀπόλυτος κίνησις δὲν κατωρθώθη νὰ διαπιστωθῇ. Οὐχ ἦττον ἢ περὶ τῆς σχετικότητος θεωρία βασίζεται ἐπὶ ἐνὸς ἀπολύτου στοιχείου· τοιοῦτον δὲ εἶνε ἡ ταχύτης τοῦ φωτός ἣτις εἶνε 300.000 χιλ. κατὰ δεύτερον λεπτόν. Πρὸκειμένου περὶ τοῦ χρόνου γίνεται διάκρισις μεταξὺ τοῦ ὑποκειμενικοῦ χρόνου τῶν ὁποίων ζῶμεν καὶ τοῦ ἀντικειμενικοῦ, δηλ. τοῦ χρόνου τῆς φυσικῆς, ὁ ὁποῖος, ὡς καὶ ὁ χῶρος, εἶνε ἐν εἶδος πλαισίου ἐν τῷ ὁποίῳ τοποθετοῦ-

μεν τὰ γεγονότα τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου. Ἡ ταχύτης τοῦ φωτός ἔχει
μαγίστην σημασίαν ἐν τῇ οἰκονομίᾳ τοῦ σύμπαντος: ἀποτελεῖ τὸ ὄριον
ὅπου οὐδεμίᾳ κίνησις δύναται νὰ ὑπερῶῃ, διότι εἴνε ἡ ταχύτης εἰς
τὴν ὁποίαν ἡ μάζα τῆς ὕλης γίνεται ἀπειρος, εἰς τὴν ὁποίαν τὰ μήκη
γίνονται μηδέν (εἴνε γνωστὸν ὅτι μὲ τὴν αὐξήσιν τῆς κινήσεως ἐνὸς σώ-
ματος αὐξάνει καὶ ἡ μάζα του). Τὸ κεφάλαιον περὶ «παρακμῆς τοῦ
Σύμπαντος» ἐξετάζει τὴν «ἐντροπήν» (δύναμιν περὶ τῆς ὁποίας ἐπραγ-
ματεύθη ἐν ἐκτάσει ὁ γάλλος φιλόσοφος κ. Lalande ἐν τῷ βιβλίῳ του
«Les Plusions évolutionnistes» ἴδ. Ἀρχεῖον Φιλοσοφίας, ἔτος Β', τεύ-
χος Βον). — Οἱ βασικοὶ καὶ στοιχειώδεις νόμοι τῆς φυσικῆς, οἱ ὁποῖοι
ἀφροῶσι πάντοτε μονάδας ἀπλᾶς, εἴνε ἐπιδεκτικοὶ ἐφαρμογῆς κατ' ἀμ-
φοτέρως τὰς διευθύνσεις, ἤτοι δὲν κάμνουσι διάκρισιν μεταξὺ παρελθόν-
τος καὶ μέλλοντος, δηλαδή ὅτι ἐγένετο εἴνε δυνατόν νὰ «ξεγίνη» διὰ
τῆς αὐτῆς ἐνεργείας κατ' ἀντίθετον διεύθυνσιν. Ἀντιθέτως ὁ δευτερο-
γενῆς νόμος, ὁ γνωστὸς ὑπὸ τὸ ὄνομα δεύτερος νόμος τῆς θερμοδυνα-
μικῆς, δὲν ἐπιδέχεται τριαύτην ἀντιστροφήν καὶ ἔχει πάντοτε ἐφαρμο-
γὴν ὅπου ὑπάρχει ὀργάνωσις οἰασδῆποτε φύσεως. Ἐνταῦθα ἀνακαλύ-
πτωμεν ὅτι ὁ χρόνος ἔχει κατεύθυνσιν (κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὸν χῶρον
ὁ ὁποῖος δὲν ἔχει), τῆς δὲ κατευθύνσεως ταύτης ἔχομεν ζωηροτάτην
ἐνδόμυχον συναίσθησιν· ἐπὶ πλέον τὸ λογικόν μας μᾶς πείθει ὅτι ἡ ἀνα-
στροφή τῆς κατευθύνσεως ταύτης θὰ καθίστα τὸ σύμπαν παράλογον.
Ἐν τῇ φυσικῇ ἡ κατεύθυνσις αὕτη συναντᾶται μόνον ὅπου ὑπάρχει
ὀργάνωσις πολλῶν ἀτόμων.

Ἐν ὅπου ὑπάρχει ὀργάνωσις καὶ κατεστράφη αὕτη ἡ διὰ τῆς λειτουρ-
γίας τῶν βασικῶν νόμων ἀντιστροφή καὶ ἐπάνοδος εἰς τὴν ὀργάνωσιν
εἴνε τοσοῦτω μᾶλλον ἀπίθανος ὅσον μεγαλειτέρα ἦτο ἡ ὀργάνωσις, ὅποτε
λέγομεν ὅτι τὸ στοιχεῖον «τύχη» ἔχει μεγάλην σημασίαν. Τὸ μέτρον
τοῦτο τοῦ στοιχείου «τύχη», τὸ ὁποῖον ἐν τῷ σύμπαντι αὐξάνει χωρὶς
ποτὲ νὰ δύναται νὰ ἐλαττωθῆ, ἴδου τί εἴνε ἡ «ἐντροπή». Ἴσως ὑπὸ
ὀρισμένας συνθήκας νὰ εἴνε δυνατόν νὰ σταματήσῃ ἡ ἐντροπή ἐν ὀρι-
σμένῳ τινὶ σημείῳ τοῦ σύμπαντος, ποτὲ ὅμως δὲν εἴνε δυνατόν νὰ
ὀλιγοστεύσῃ. Ὁ δεύτερος νόμος τῆς θερμοδυναμικῆς καταλαμβάνει τὴν
ἀνωτάτην θέσιν μεταξὺ τῶν νόμων τῆς φύσεως. Ἡ κατεύθυνσις τοῦ
χρόνου δὲν εἴνε δυνατόν νὰ εὑρεθῆ παρὰ μόνον ὅπου κατορθώνει νὰ
δείξῃ ταύτην ἡ ἐντροπή· ὅπου ἐλλείπει αὕτη κανὲν ἄλλο στοιχεῖον
δὲν εἴνε εἰς θέσιν νὰ δείξῃ κατεύθυνσιν τοῦ χρόνου. Πρὸς τὴν κατεύ-
θυνσιν τοῦ χρόνου εἴνε συνδεσμένον καὶ τὸ γίγνεσθαι καὶ πρὸς τοῦτο
ἡ ἐντροπή· ἡ κοινὴ ἀντίληψις παραδεχομένη τὴν πρόοδον καὶ τὴν ἐξέ-
λιξιν παραδέχεται αὐτομάτως τὴν δυναμικὴν ἐννοιαν τοῦ χρόνου. Ἀλλὰ
τότε τί γίνονται οἱ βασικοὶ φυσικοὶ νόμοι; δι' αὐτοὺς ἡ αἰτιοκρατία ἦτο
γενικῶς παραδεδοσμένη, τὴν σήμερον ὅμως δὲν εἴνε αὕτη δεκτὴ ἄνευ πε-
ριορισμῶν. Ἐνδεχόμενον νὰ εὑρεθῆ ὅτι κύριος καὶ βασικός νόμος εἴνε ὁ
δεύτερος τῆς θερμοδυναμικῆς ἐνῶ οἱ σήμερον καλούμενοι βασικοὶ, οἱ θε-
μελιώδεις νόμοι νὰ ὑποδιδιασθοῦν εἰς δευτερεύοντας. Ἡ ἀνακάλυψις τῆς

έντροπής επέφερε μίαν αντίδρασιν ὡς πρὸς τὴν ἰδέαν ὅτι ἐπιστημονικῶς σπουδαῖον εἶνε μόνον ὅ,τι δύναται νὰ ἀνακαλυφθῆ διὰ τῆς μικροσκοπικῆς ἀνατομίας, μεταφέρουσα τὸ ἐνδιαφέρον ἀπὸ τῶν διὰ τῆς ἀναλύσεως ἐξευρισκομένων ὄντων (ἀτόμων ἢ δυναμικοῦ) εἰς τὰς ἰδιότητας τὰς ὁποίας ἔχουσι συστήματα ἀποτελοῦντα ὅλον τι: εἰς τὰ σύνολα ταῦτα ὑπάρχει ἐντροπή, εἰς αὐτὰ ὑπάρχει καὶ κάλλος καὶ μελωδία.

Ἐπιπλέον καὶ ὁ χρόνος ἔχουσι τέλος; Πρὸ τῆς θεωρίας τῆς σχετικότητος παρεδέχοντο γενικῶς ὅτι ὁ χρόνος εἶνε ἄπειρος. Εἰς τὸ ἐρώτημα ἐὰν ὁ χρόνος εἶνε ἄπειρος ἢ ἔχει πέρασ ὁ Einstein ἀπαντᾷ: «οὔτε τὸ ἓνα οὔτε τὸ ἄλλο· ὁ χρόνος εἶνε πεπερασμένος ἀλλὰ δὲν ἔχει τέλος». Εἶνε ἀδύνατον νὰ νοήσωμεν χρόνον ἄπειρον ἐνῶ εἶνε δυνατόν νὰ νοήσωμεν τοιοῦτον πεπερασμένον ἀλλ' ἄνευ τέλους, ὅπως π. χ. ἡ περιφέρεια εἶνε γραμμὴ τελειωμένη ἀλλ' ἄνευ πέρατός τινος· ἀντὶ τῆς περιφέρειας ἄς λάβωμεν τὴν ἐπιφάνειαν μιᾶς σφαίρας ἢ καὶ ὑπερσφαίρας. Πρὸς ὅμως εἶνε ἡ ἀκτίς τῆς ὑπερσφαίρας ταύτης μιᾶς εἶνε ἐντελῶς ἀγνωστον καίτοι ὑποτίθεται ὅτι δὲν θὰ ὑπερβαίνει κατὰ πολλὰς φορὰς τὴν ἀπόστασιν ἀπὸ τοῦ πλέον ἀπομεμακρυσμένου νεφελώματος. Ἡ δυσκολία ὅμως εἶνε ἀκόμη μεγαλειτέρα προκειμένου περὶ τοῦ χρόνου. Ὅταν, συμφώνως πρὸς τὸν δεῦτερον νόμον τῆς θερμοδυναμικῆς, τὸ σύμπαν φθάσῃ εἰς τὴν θερμοδυναμικὴν ἰσορροπίαν δὲν θὰ ὑπάρχει πλέον ὁ δείκτης τῆς κατευθύνσεως τοῦ χρόνου καὶ δὲν θὰ εἶνε δυνατόν νὰ νοηθῆ ἢ πρὸς τὸ μέλλον κίνησις. Ἀλλὰ διὰ τὸ παρελθόν; κάποτε εἰς τὸ παρελθόν ἢ ὀργάνωσις θὰ ὑπῆρξε τελεία (συμφώνως πρὸς τὰ περὶ ἐντροπῆς κρατοῦντα) καὶ τότε ἐρωτᾶται πῶς παρήχθη ἢ κατάστασις αὕτη; διὰ τῆς ἐπεμβάσεως τοῦ Πλάστου; διὰ μιᾶς; τμηματικῶς; Ὁ συγγραφεὺς δὲν νομίζει ὅτι εἶνε εἰς θέσιν νὰ δώσῃ ἐξήγησιν ἐπιτρέπουσαν νὰ ἐξέλθωμεν τοῦ ἀδιεξόδου. Ὅσον ἀφορᾷ τὸ μέλλον ὁ κ. Eddington δὲν παραδέχεται ὅτι πρὶν φθάσῃ ἢ κατάστασις τῆς θερμοδυναμικῆς ἰσορροπίας θὰ ἀρχίσῃ ἐκ νέου ἢ ἐξέλιξις τοῦ κόσμου διὰ ἐπανόδου αὐτοῦ εἰς τὴν νεφελώδη κατάστασιν κατόπιν συγκρούσεων μεταξὺ τῶν ἀστέρων. «Προτιμῶ», λέγει, «ὅπως τὸ Σύμπαν, ἀφοῦ πραγματοποιήσῃ μεγαλειώδη τινὰ ἐξέλιξιν, ἐπανέλθῃ εἰς τὸ ἀκίνητον χάος τῆς θερμοδυναμικῆς ἰσορροπίας».

Τὸ πρόβλημα τῆς παγκοσμίου ἔλξεως εἶνε ἐν ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα εἰς αὐτὸ αἰ θεωρίαι τοῦ Einstein επέφεραν μεγάλας μεταρρυθμίσεις.

1) Πῶς νὰ μὴ ἐνθυμηθῶμεν ἐνταῦθα τὸν Παρμενίδην; Κατ' αὐτὸν τὸ Σύμπαν δὲν ἦτο ἄπειρον, δηλαδὴ ἄμορφον, καὶ εἶχε τὸ σχῆμα σφαίρας. Λέγον ὅμως τὸ τοιοῦτον ὁ Παρμενίδης ἠγνόει ὅτι καθὸ σύνολον δὲν ἦτο δυνατόν νὰ εἶνε ἄπειρον ἢτοι ἄμορφον, διότι τότε δὲν θὰ ἦτο «ἐν σύνολον», ὅσον ἀφορᾷ δὲ τὴν σφαιρικότητα δυνατόν νὰ ἠγνόει ταύτην (ὡς παραδέχεται καὶ ὁ κ. Calogero ἐν τῷ συγγράμματι του Studi Sull'Eleatismo, περί οὔ. ἰδ. Ἐργεῖον Φιλοσοφίας, ἔτος Γ' τεῦχος Ιον) μᾶλλον δυναμικῶς χωρὶς τοῦτο νὰ σημαίνει ὅτι ὑπῆρχε πρᾶγματι σφαῖρα.

Συμφώνως πρὸς ταύτας ὁ κ. Eddington φρονεῖ ὅτι τὴν ἑλξίν ταύτην θέσιν γὰρ φανταζώμεθα ὡς μίαν «καμπυλότητα τοῦ χώρου καὶ τοῦ χρόνου», διότι ὅ,τι προηγουμένως ἐθεωρεῖτο ὡς «δύναμις» ἀποδεικνύεται ὡς τι ἐντελῶς σχετικόν. Ἡ καμπυλότης αὕτη εἶνε τὸ ἀποτέλεσμα εἰκοσι συντελεστῶν, κατὰ τὸν Einstein. Ἐκ τούτων δέκα εἶνε οἱ σπουδαιότεροι ἐν τῷ κενῷ εἰ δέκα οὗτοι συντελεσταὶ ἰσοδυναμοῦσι πρὸς μηδέν. Ὅπου ἄρα δὲν ἔχομεν χῶρον κενόν οἱ συντελεσταὶ οὗτοι ἔχουσι διαφορὰς ἀξίας. Ἐκ τῶν δέκα τούτων συντελεστῶν εἰς ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὴν μάζαν (ἐνέργειαν)· εἶνε δὲ καὶ ὁ σπουδαιότερος ἕλων ἐν τῇ πρακτικῇ ἐφαρμογῇ. Τρεῖς συντελεσταὶ ἀνταποκρίνονται πρὸς τὴν ποσότητα τῆς κινήσεως. Οἱ τελευταῖοι ἕξ συντελεσταὶ ἀντιστοιχοῦσι πρὸς τὸ σύστημα τῶν δυνάμεων ἢ τῶν πιέσεων. Οἱ ἄλλοι δέκα συντελεσταὶ εἶνε ἀθιθάρετοι. Παρὰ ταῦτα ἐπὶ τῇ βάσει αὐτῶν εἶνε δυνατόν γὰρ γίνωσι ἀκριβεῖς ἀστρονομικαὶ παρατηρήσεις αἱ ὅποια ἐδικαίωσαν τὸν Einstein. (Τὰ τρία θέματα ἐπὶ τῶν ὁποίων κατεδείχθη γόνιμος ἡ θεωρία εἶνε 1) ἡ παρέκκλισις ἀκτίνος φωτός, 2) ἡ ἐξήγησις τῆς μετακινήσεως τοῦ περιηλίου τοῦ Ἑρμοῦ καὶ 3) ἡ μετακίνησις τῶν γραμμῶν πρὸς τὸ ἐρυθρόν χρώμα ἐν τῇ φάσματι τοῦ ἡλίου καὶ τῶν ἀστέρων ἐν σχέσει πρὸς τὰς ἐπὶ τῆς γῆς εὑρισκομένας πηγὰς φωτός). Ἡ ἀκτίς τῆς καμπυλότητος ταύτης εἶνε παντοῦ ἡ αὐτή. — «Ἡ θέσις τοῦ ἀνθρώπου ἐν τῷ Σύμπαντι» εἶνε ὁ τίτλος λίαν ἐνδιαφέροντος κεφαλαίου. Τὰ νεώτερα μεγάλα τηλεσκόπια ἐπέτρεψαν τὴν ἀνακάλυψιν μεγαλειτέρου ὀλονέν ἀριθμοῦ ἀστέρων· ὁ ὀλικὸς ἀριθμὸς τούτων ὑπολογίζεται μεταξὺ 3 καὶ 30 ἑκατομμυρίων. Τὸ ἡλιακὸν σύστημα ἀποτελεῖ μέρος ἐνὸς σώρου ἀστέρων τμήματος καὶ τούτου τοῦ λεγομένου συστήματος τοῦ Γαλαξίου. Τὸ σύστημα τοῦτο ἔχει σχῆμα δίσκου μετρίου πάχους ἐν σχέσει πρὸς τὴν ἑκτασιν τῆς ἐπιφανείας του. Τὸ κέντρον τοῦ συστήματος εὑρίσκεται κάπου πλησίον τοῦ ἀστερισμοῦ τοῦ τοξοτοῦ. Τὸ φῶς χρειάζεται 100000 ἔτη διὰ γὰρ ταξειδεύσῃ ἀπὸ τὸ ἐν ἄκρον τοῦ συστήματος εἰς τὸ ἄλλον, ἐνῶ διὰ τὸ μικρότερον σύστημα μᾶς χρειάζονται 2000 ἔτη φωτός. Ὁ ἡλιός μας εἶναι συνήθης ἀστὴρ μετρίου φωτεινότητος, (ὑπάρχουσιν ἀστέρες 10000 φορές φωτεινότεροι τοῦ ἡλίου) μετρίου ταχύτητος μὴ παρουσιάζων τίποτε τὸ ἰδιαιτέρον. Ἀλλὰ καὶ ὀλόκληρον τὸ σύστημα τοῦ Γαλαξίου ἀποτελεῖ ἀπλῶς ἐν ἀπὸ τὰ πολλὰ ἐλικροειδῆ νεφελώματα ἀριθμοῦντα ἄνω τοῦ ἑκατομμυρίου· τὸ πλησιέστερον πρὸς ἡμᾶς εὑρισκόμενον ἐλικροειδὲς νεφέλωμα ἀπέχει 850000 ἔτη φωτός. Ἐρωτᾶται ὁμως· ὑπάρχουσι καὶ ἄλλοι ἀστέρες πέραν τῶν ὀρατῶν νεφελωμάτων· καὶ ἐὰν γαί θὰ ἐξακολουθῇ τοῦτο ἐπ' ἄπειρον; Παρατηρήθη ὅτι ἐπὶ τοῦ φωτός τοῦ προσερχομένου ἐκ τῶν ἀπομακρυσμένων νεφελωμάτων αἱ γραμμαὶ τοῦ φάσματος μετακινουῦνται πρὸς τὸ ἐρυθρόν· τοῦτο δύναται γὰρ ἐρμηνευθῆν ὅτι αἱ φωτειναὶ δονήσεις ἐπιβραδύνονται ἐκ τῆς τεραστίας διαδρομῆς των. Ἐκ τούτου συμπεραίνουσιν ὅτι θεὸν ὑπάρχει τι πέραν τῶν νεφελωμάτων αὐτῶν, καὶ ὅτι ἡ ἀκτίς τοῦ οὕτω καθοριζομένου χώρου θὰ εἶνε περίπου 100 ἑκατομμυρίων ἐτῶν φωτός.

Ὁ κόσμος παρήχθη ὅταν τὰ τῆδε κακείσε κατεσπαρμένα καὶ ἀτάκτως κινούμενα ἄτομα ἤρχισαν νὰ αἰσθάνωνται τὴν ἔλξιν ὅποτε καὶ ἐσχηματίσθησαν κέντρα συμπυκνώσεως ἀποτελέσαντα τὰ συστήματα τοῦ Γαλαξίου κτλ. (κατὰ τὴν γνωστὴν θεωρίαν τοῦ Laplace). Κατὰ τοὺς γεωλόγους καὶ βιολόγους ὁ ἡμέτερος κόσμος ἔχει ἡλικίαν περίπου τεσσαρῶν δισεκατομμυρίων ἐτῶν συναγομένην ἐκ τῆς ταχύτητος τῆς μεταβολῆς τῶν ραδιοενεργῶν σωμάτων. Εἰς τὸν ἥλιον ἀποδίδεται μέχρι τοῦδε ἡλικία πέντε τρεῖς ἑκατομμυρίων ἐτῶν καὶ ἔχει ἀκόμη ἔμπροσθεν του ἱκανὰ ἔτη ζωῆς· ἀλλὰ . . . ἂν δὲν κατορθώσωμεν νὰ διαφύγωμεν τὸν δεύτερον νόμον τῆς θερμοδυναμικῆς θὰ καταλήξωμεν πάλιν (ὡς εἶδομεν καὶ ἀνωτέρω) εἰς τὴν ὁμοιομορφίαν καὶ τὴν θερμοδυναμικὴν ἰσορροπίαν. Ἐκ τῶν λοιπῶν πλανητῶν τοῦ ἡλιακοῦ συστήματος μόνον ὁ Ἄρης παρουσιάζει συνθήκας πλησιαζούσας ὅπως οὖν πρὸς τὰς ἐπὶ τῆς γῆς κρατούσας. Θεωρεῖται ὅπως οὖν βέβαιον ὅτι ὑπάρχει φυτικὴ ζωὴ ἐπὶ τοῦ Ἄρεως. Ἐὰν ὑπάρχουσι καὶ ζῶα ἐπὶ τοῦ πλανήτου τούτου εἶνε ἀδύνατον νὰ ἀποφανθῶμεν· ἄλλως τε εἶνε καὶ ἀρκετὰ ἀπίθανον δύο πλανῆται, ἔχοντες ἀρκετὰς διαφορὰς ὡς πρὸς τὰς ἐπικρατούσας συνθήκας, νὰ ἐφθάσαν ταυτοχρόνως εἰς τὸ αὐτὸ σημεῖον ἐξελίξεως.

Ἄλλοτε ἐθεωρεῖτο βέβαιον ὅτι ἂν ὄχι ὅλοι, πλεῖστοι ὅμως τῶν ἀπλανῶν ἀστέρων ἦσαν συστήματα, ὡς τὸ ἡλιακόν, ἔχοντα ἕκαστον τοὺς πλανήτας του. Αἱ νεώτεραι παρατηρήσεις ἔδειξαν ὅτι τοῦτο δὲν εἶνε ἀκριβές. Κατὰ τὴν θεωρίαν τοῦ Laplace οἱ πλανῆται ἀπεσπάσθησαν τοῦ ἡλίου συνεπεία τῆς ταχείας περιστροφικῆς αὐτοῦ κινήσεως. Αἱ ἀστρονομικαὶ παρατηρήσεις δεικνύουσιν ὅτι σύνηθες ἀποτελέσματα τῆς τριαύτης αὐξανομένης περιστροφικῆς κινήσεως εἶνε ὁ σχηματισμὸς διπλῶν ἀστέρων ἐν ἀναλογία ἑνὸς ἐπὶ τριῶν ἀστέρων. Κατὰ τὸν Sir J. H. Jeans ὁ σχηματισμὸς συστήματος πλανητῶν δὲν ἀποτελεῖ τὴν κανονικὴν ἐξέλιξιν ἑνὸς ἀστέρος ἀλλ' εἶνε μία «ἰδιοτροπία» ἐξαιρετικὴ, ὀφειλομένη, κατὰ πᾶσαν πιθανότητα, εἰς τὴν παροδικὴν γειτνίασιν κανενὸς ἄλλου οὐρανίου σώματος, τὸ ὁποῖον κατόπιν ἐξηκολούθησε τὸν δρόμον του, εἰς ὠρισμένην στιγμὴν τῆς ἐξελίξεως τοῦ ἡλίου. Καίτοι ὁ συγγραφεὺς νομίζει ὅτι θὰ ἦτο παράλογον νὰ ἰσχυρισθῆ κανεὶς ὅτι ὁ πλανήτης μας εἶνε ὁ ἐκλεκτὸς τῆς Πλάσεως θεωρεῖ οὐχ ἦττον ὅτι ταύτην τὴν στιγμὴν τὸ ἀνθρώπινον γένος εἶνε μοναδικόν καὶ ὅτι ἐπὶ κανενὸς ἄλλου ἀστέρος δὲν ἐκτυλίσσονται σκηναὶ ὅμοιαι πρὸς ἐκείνας πρὸς φωτίζει ὁ ἥλιος ἐπὶ τῆς γῆς.

Ἡ θεωρία τῶν quanta παίζει σήμερον σπουδαῖον ρόλον ἐν τῇ φυσικῇ. Τὸ quantum εἶνε τὸ γινόμενον τῆς μονάδος ἐνεργείας ἐπὶ τὴν μονάδα χρόνου· τὸ γινόμενον τοῦτο εἶνε πάντοτε σταθερὸν καὶ ἀποκαλεῖται h · εἶνε δὲ τοῦτο τὸ σύνολον τῆς ἐνεργείας ἑνὸς ἀτόμου κατὰ μίαν ἀπὸ τὰς μὴ συνεχεῖς ἐκπομπὰς αὐτοῦ. Τὸ quantum τοῦτο εἶνε τὸ αὐτὸ καὶ διὰ τὰ 92 εἶδη ἀτόμων. Ὄταν τὸ περὶ τὸν πυρῆνα (τὸ «πρῶτον») τοῦ ἀτόμου περιστρεφόμενον ἠλεκτρόνιον μεταβάλλει τροχίαν διὰ τῆς ἀπορροφῆσεως ἢ τῆς ἐκπομπῆς ἐνεργείας, ἢ ἀπορροφῆσις καὶ

έκπομπή αὐτή γίνεται πάντοτε κατὰ ποσότητα ἀκεραίου h ἢ πολλαπλασίου αὐτοῦ· αἱ δὲ τροχιαί τὰς ὁποίας θὰ ἀκολουθήσῃ τὸ ἠλεκτρόνιον θὰ εἶνε αἱ ἀντιστοιχοῦσαι εἰς τοὺς ἀκεραίους αὐτοὺς ἀριθμούς. Τοὺς ἀριθμούς τούτους καλοῦμεν «ποσοτικούς» ἀριθμούς (nombres quantiques). Εἰς τὴν φυσικὴν γίνεται διαρκῆς χρῆσις τοῦ νόμου τῶν quanta παραλλήλως πρὸς τοὺς κλασικοὺς νόμους αὐτῆς καίτοι εἶνε ἀντίθετοι αὐτοῦ. Ἐκ τῆς μελέτης τῶν quanta ὁ Bohr κατέληξεν εἰς τὸ ἐξῆς συμπέρασμα: οἱ κλασικοὶ νόμοι εἶνε τὸ ὅριον πρὸς τὸ ὁποῖον τείνουσιν οἱ νόμοι τῶν quanta ὅταν πρόκειται περὶ πολὺ μεγάλων «ποσοτικῶν» ἀριθμῶν. Ὅταν ἐξετάσωμεν τὴν ἐνέργειαν ἐνὸς ἀτόμου καὶ ἐλίγων τριούτων θὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν τοὺς νόμους τῶν quanta, ὅταν θὰ ἔχομεν ἐνώπιόν μας μεγάλην ποσότητα ἀτόμων, ὡς εἶνε ἡ ὕλη καὶ τὰ ἐξ ταύτης σώματα, θὰ ἔχουσιν ἰσχὺν οἱ κλασικοὶ νόμοι τῆς φυσικῆς. Ἡ ἀντίθεσις καὶ ἡ διαφωνία μεταξὺ τῶν κλασικῶν θεωριῶν καὶ τῆς θεωρίας τῶν quanta γίνεται ἰδίως καταφανῆς ἐν τῇ προβλήματι τῆς διαδόσεως τοῦ φωτός ὅπου ἀντιτίθενται ἀφ' ἐνὸς ἡ θεωρία τῶν μορίων καὶ ἀφ' ἑτέρου ἡ θεωρία τῶν φωτεινῶν κυμάτων. Τὴν σήμερον ἡ θεωρία περὶ φωτός ὡς ἀποκλειστικῶς ἐκπομπῆς μορίων δὲν στηρίζεται πλέον. Φαίνεται ὅμως ὅτι δυνατόν πολὺ γρήγορα νὰ ἐγκαταλειφθῇ καὶ πᾶσα θεωρία περὶ συνθέσεως τῆς ὕλης ἀποκλειστικῶς ἐκ μορίων. Ἴσως τὰ ἄτομα νὰ εἶνε οἱ ταχύτατοι κραδασμοὶ ἐνὸς ὑπο-αἰθέρος, κραδασμοὶ διαδιδόμενοι ἐν ἑκατομμύριον φορές ταχύτερον ἀπὸ τοὺς παλμούς τοῦ φωτός.

Ἡ ἐξέτασις τῆς ἐνδο-ἀτομικῆς ἐνεργείας εἶνε δυσκολωτάτη ἢ δὲ διαρκῆς παρακολούθησις αὐτῆς ἀδύνατος· ἐν τῇ γενικῇ ἡμῶν συνθέσει περὶ τοῦ κόσμου εἴμεθα ὑποχρεωμένοι νὰ χρησιμοποιήσωμεν γνωστὰ καὶ ἄγνωστα στοιχεῖα· τὸ τοιοῦτον σημαίνει τὴν ἄρνησιν τῆς αἰτιοκρατίας ὡς ἐπιστημονικῆς θεωρίας, διότι διὰ τὴν πρόβλεψιν τοῦ μέλλοντος θὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν ἄγνωστα στοιχεῖα τοῦ παρελθόντος· τὸ πρόβλημα δὲν δύναται νὰ τεθῇ διότι ἡ πλήρης γνώσις τοῦ παρελθόντος εἶνε ἔννοια ἀντιφατικῆ.

Τὸ ὕλικόν ἀπὸ τὸ ὁποῖον εἶνε συγκεκροτημένον τὸ Σύμπαν ἀποτελεῖται ἀπὸ σχέσεις καὶ σχετιζόμενα, ἕκαστον δ' ἐκ τῶν τελευταίων προσδιορίζεται ὑπὸ τεσσάρων συντεταγμένων. Ὅλοι αὐτοὶ οἱ ἀριθμητικοὶ συντελεσταὶ μᾶς δίδουσι τελειωτικῶς, ἐὰν παραλείψωμεν τοὺς περιττοὺς καὶ τοὺς διπλοὺς, 16 σπουδαίους τοιοῦτους. Ἐκ τούτων οἱ μὲν δέκα, οἱ συμμετρικοί, εἶνε οἱ δέκα συντελεσταὶ τοῦ Einstein περὶ ὧν ἀνεφέραμεν ἄνωτέρω καὶ μᾶς δίδουσι τὸν χῶρον, τὸν χρόνον, τὰς καμπυλότητας τοῦ κόσμου αἵτινες παριστῶσι τὰς μηχανικὰς ἰδιότητας τῆς ὕλης: ποσὸν κινήσεως, ἐνέργειαν, πίεσιν κ.τ.λ. αἱ δὲ 6 ἀσύμμετροι μᾶς δίδουσι τὸν ἠλεκτρομαγνητισμὸν (3 διὰ τὴν ἠλεκτρικὴν ἔντασιν καὶ 3 διὰ τὴν μαγνητικὴν δύναμιν). Ἐκ τῶν συντελεστῶν τούτων δὲν δυνάμεθα νὰ συναγάγωμεν τὴν σύνθεσιν τῶν ἀτόμων. Ἐνέργεια, ποσὸν κινήσεως καὶ δυνάμεις τὰς ὁποίας ἔταυτίσαμεν πρὸς τὰς 10 κυρίας καμ-

πυλότητας τοῦ κόσμου, ἀποτελοῦσι τὸ ἀντικείμενον τῶν πεφημισμένων νόμων τῆς διατηρήσεως τῆς ἐνεργείας καὶ τῆς ποσότητος τῆς κινήσεως. Ἐὰν ἡ ταύτις αὕτη εἶνε ἀκριβῆς ἀποτελοῦσι τὰς μαθηματικὰς ταυτότητας. Οἱ νόμοι ὁμως θὰ ἀνατραπῶσιν ἐὰν ἀποδειχθῇ ὅτι ἐκεῖνο τὸ ὅποιον ἀφορῶσι εἶνε κατὰ τι διάφορον ἐκείνου τὸ ὅποιον συνήθως μετρῶμεν μὲ τὰ μέτρα μας. Εἰς αὐτὸ ἔγκειται τὸ πρόβλημα τῆς διαφορᾶς μεταξὺ τοῦ κόσμου τῆς ἐπιστήμης καὶ τοῦ κόσμου τῆς καθημερινῆς πείρας.

Ἡ προσπάθειά μου, ἡ ἐνέργεια, ἡ θερμότης, δὲν εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν πραγμάτων ἀλλ' ἐντὸς τοῦ ἐγκεφάλου μου. Ὁ νοῦς, τὸ πνεῦμα, κατασκευάζει τὸν κόσμον ὅχι ἐπὶ τῆ βάσει τῶν «σχέσεων καὶ τῶν σχετιζομένων» ἀλλὰ ἐπὶ τῆ βάσει τῆς ἐρμηνείας τὴν ὁποῖαν δίδει εἰς τὰς διαφορὰς «εἰδήσεις» ἃς λαμβάνει διὰ μέσου τῶν αἰσθητηρίων. Συνεπῶς ὁ κόσμος τὸν ὅποιον θέλει νὰ περιγράψῃ ἢ φυσικῶς ἀποτελεῖται ἐκ τῆς συμπτώσεως δύο διαφορῶν σχεδίων κατασκευῆς αὐτοῦ. Ἀπὸ τὰ ὑλικά, περὶ ὧν εἶπομεν ἀνωτέρω, θὰ ᾔτο δυνατόν νὰ κατασκευασθῶσι πολλῶν εἰδῶν κόσμοι. Τὰ κατασκευασθέντα ὁμως παρουσιάζουσι θαυμαστὰς ἰδιότητας σταθερότητος· τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν μέθοδον ἢ ὁποῖα ἠκολουθήθη. Ἐν τῷ κόσμῳ τῆς φυσικῆς εὐρίσκομεν ἓν στοιχεῖον σταθερότητος τὸ ὅποιον ἐκφράζεται συνήθως διὰ τῆς ἐννοίας τῆς οὐσίας· εἶνε δὲ τοῦτο μία συμβολὴ τοῦ πνεύματος εἰς τὴν κατασκευὴν. Τὴν ἐπίδρασιν ταύτην τοῦ πνεύματος, τὴν ἐπιλογὴν τὴν ὁποῖαν ἀσκει, δυνάμεθα νὰ ἐκφράσωμεν λέγοντες ὅτι τὸ πνεῦμα δημιουργεῖ τὰς «ἀξίας» ὅ,τι εἶνε φῶς καὶ σκιά προέρχεται ἀπὸ νοῦν καὶ εἶνε ἀνεξήγητον ἀνδὲν ἀναφερθῶμεν εἰς τὴν συνείδησιν. Ἐκ τούτων συνάγω τὰ τρία σπουδαῖα συμπεράσματα: 1) ὅτι ἐκ μιᾶς βάσεως καθαρῶς ποιοτικῆς εἶνε δυνατόν νὰ γεννηθῇ ἐπιστήμη αὐστηρῶς ποσοτικῆ, 2) ὅτι οἱ νόμοι οἱ διέποντες τὰ θεμέλια τῆς ἐπιστήμης δυνατόν νὰ εἶνε ἐντελῶς διάφοροι ἀπὸ ὅ,τι τοὺς ἐφантаζόμεθα μέχρι τοῦδε καὶ 3) ὅτι ὁ νοῦς, χάρις εἰς τὴν δύναμιν ἐπιλογῆς, περικλείει τὰ φαινόμενα τῆς φύσεως ἐντὸς συστήματος νόμων ἰδιάζοντος τύπου ἐν τῷ ὁποίῳ παίζει πρωτεύοντα ρόλον, ὅταν δὲ ἀνακαλύπτει τὸ σύστημα τοῦτο δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν ὅτι ὁ νοῦς ἀναλαμβάνει ἐκ τῆς φύσεως ὅ,τι εἶχε θέσει ἐν αὐτῇ.

Οἱ νόμοι τῆς φύσεως διαιροῦνται εἰς τρεῖς κατηγορίας: εἰς νόμους ταυτότητος, εἰς νόμους στατιστικούς καὶ εἰς νόμους ἐννοιολογικούς (transcendentales). Τοὺς πραγματικούς νόμους τοὺς διέποντας τὸ Σύμπαν, ἐὰν ὑπάρχωσι τοιοῦτοι, μόνον μεταξὺ τῶν τῆς τρίτης εἶνε δυνατόν νὰ τοὺς ἀναζητήσωμεν. Ἀλλὰ τότε θὰ ἴδωμεν ὅτι ἡ μεγαλειτέρα δυσχέρεια προέρχεται ἐκ τοῦ ὅτι ὅταν φθάνομεν εἰς τοὺς νόμους τούτους ἀνακαλύπτουμεν ὅτι εὐρισκόμεθα ἐνώπιον τοῦ συστήματος τοῦ διέποντος αὐτοὺς ἐσωτερικῶς καὶ ἐπ' αὐτῶν ὁ ἀνθρώπινος νοῦς δὲν ἔχει λαβὴν.

Ἡ φυσικὴ περιορίζεται εἰς τὴν ἀνάγνωσιν βαθμονομικῶν κλιμάκων καὶ εἰς καταμετρήσεις· δι' αὐτῶν μαθηθάνομεν τὴν σχέσιν σώματος τινος πρὸς τὸ περιβάλλον του, μένει ὁμως ἐντελῶς ἀκαθόριστος ἡ ἐσω-

τερική αὐτοῦ φύσις, καίτοι μέχρι πρό ὀλίγου ἀκόμη καιροῦ ἐνομιζέτο ὅτι δι' αὐτῶν ἐλαμβάνομεν πολὺ ἀκριβεστέραν γνῶσιν τῶν ὄντων τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου. Ἄς λάβωμεν ὡς παράδειγμα τὸν ἀνθρώπινον ἐγκέφαλον· ἐὰν ὁ φυσικός ἐξετάσῃ αὐτὸν θὰ εὕρῃ σύνολον ἀτόμων καὶ ἠλεκτρονίων καθὼς καὶ πεδία ἐνεργείας καὶ δυνάμεων ὅμοια πρὸς ἐκεῖνα τὰ ὅποια εὕρισκει εἰς τὰ ἀνόργανα ἀντικείμενα· σκέψιν καὶ νόησιν δὲν θὰ ἀνακαλύψῃ πρῶθενά. Καὶ ὅμως ἡ σκέψις εἶνε κάτι τοῦ ὁποίου ἔχομεν τὴν ἀμεσωτέραν καὶ ἀσφαλεστέραν βεβαιότητα.

Καὶ τότε θὰ ἐρωτήσῃ: μὰ εἶνε δυνατὸν τὸ σύνολον τοῦτο τῶν ἀτόμων νὰ εἶνε μηχανὴ παράγουσα διανόησιν; Εἰς τὴν ἐρώτησιν αὐτὴν δυνάμεθα νὰ ἀπαντήσωμεν: καὶ ποῖαν γνῶσιν ἔχομεν περὶ τῆς φύσεως τοῦ ἀτόμου ὥστε νὰ μᾶς φαίνεται παράλογος ἡ ἰδέα ὅτι εἶνε τοῦτο κάτι διαγοῦμενον; Αἱ ἀντιλήψεις μας περὶ ἀτόμων εἶνε καὶ αὐταὶ μία σειρά καταμετρήσεων καὶ ἀναγνώσεως βαθμονομικῶν κλιμάκων, ἔχομεν ὅμως τὴν συνείδησιν ὅτι ἡ σειρά αὐτὴ εἶνε συνδεδεμένη πρὸς ἄγνωστὸν τινα βάσιν. Συνεπῶς τίποτε δὲν μᾶς ἐμποδίζει νὰ τὴν συνδέσωμεν πρὸς κάτι φύσεως πνευματικῆς, πρὸς κάτι τοῦ ὁποίου τὸ κυριώτερον χαρακτηριστικὸν θὰ εἶνε ἡ διανόησις, καὶ ἄρα τίποτε δὲν ἐμποδίζει ὁ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου, ἀποτελούμενος ἐκ συνόλου ἀτόμων, νὰ εἶνε τι τὸ διαγοῦμενον ἐπὶ τῇ βάσει ἀκριβῶς τῆς φύσεώς του τὴν ὁποῖαν ἡ φυσικὴ θεωρεῖ ὡς ἀκαθόριστον καὶ μὴ ἐπιδεικτικὴν καθορισμοῦ.

Ἡ φυσικὴ δὲν λαμβάνει καθ' ὅλου ὑπ' ὄψιν τῆς τὸν παράγοντα «ἄνθρωπος»· βεβαίως ἐννοεῖ ὅτι κατὰ τινα ἔμμεσον τρόπον ἡ ὕλη εἰσχωρεῖ ἐντὸς τοῦ κύκλου τῆς ἐνεργείας τοῦ ἀνθρώπου, ἀλλ' ὁ παράγων οὗτος δὲν εἶνε δυνατὸν νὰ εἰσέλθῃ εἰς καμμίαν διαφορικὴν ἐξίσωσιν, ἐνῶ οἱ λοιποὶ παράγοντες σχηματίζουν πλήρη κύκλον δυνάμενοι νὰ περιληφθῶσιν εἰς ἐξισώσεις διαφορικὰς. Νομίζομεν ὅμως ὅτι τὸ γεγονὸς ὅτι ὁ ὕλικός κόσμος «εἶνε δυνατὸν νὰ νοηθῇ» ἀπὸ τὸν ἄνθρωπον πρέπει νὰ θεωρηθῇ ὡς μία τῶν κυριωτέρων ἰδιοτήτων αὐτοῦ, ἀφοῦ ὡς εἶδομεν ὁ νοῦς ἀσκεῖ αὐτόχρομα ἐπιλογὴν. Ἐξ ἄλλου τὸ γεγονὸς ὅτι ὁ κόσμος «ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ γνωσθῇ ὑπὸ τοῦ πνεύματος» διακρίνει τοῦτον ἀπὸ τοὺς λοιποὺς φανταστικοὺς κόσμους οἵτινες θὰ ἠδύναντο νὰ κατασκευασθῶσιν ἐκ τῶν ὕλικῶν τῆς φυσικῆς. Τὸ κριτήριον τῆς ἀληθείας ἢ φανταστικότητος ἐνός κόσμου τῆς φυσικῆς θὰ εἶνε ἐὰν οὗτος προκαλεῖ ἀντίδρασιν τῆς συνειδήσεώς μας».

Ἄπὸ ποῖον ὅμως ὕλικόν εἶνε κατασκευασμένος ὁ κόσμος ὥστε νὰ περιλαμβάνῃ τόσον τὰ ἐπιδεικτικὰ καταμετρήσεως (ἀνόργανος φύσις) μέρη ὅσον καὶ τὰ μὴ δυνάμενα νὰ ἀναχθῶσιν ἐντελῶς εἰς μετρήσεις καὶ ἀναγνώσεις βαθμονομικῶν κλιμάκων (τὴν ἐνόργανον φύσιν); Ἡ ἀπάντησις κατὰ τὸν συγγραφέα εἶνε ὅτι τὸ ὕλικόν (τὸ πρῶτον) τοῦ κόσμου εἶνε τοῦ εἶδους τοῦ πνεύματος· λέγοντες πνεῦμα ἐννοοῦμεν κάτι πρῶτον γενικώτερον τοῦ ἀτομικοῦ ἀνθρωπίνου πνεύματος. Ἀλλὰ δὲν σημαίνει καὶ ὅτι εἶνε ὕλη· λέγοντες ἐνταῦθα ὕλικόν ἐννοοῦμεν τὴν λειτουργίαν του ὡς βάσεως διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ Σύμπαντος χωρὶς τοῦτο νὰ

συνεπάζεται· αλλοίωσιν ἐν τῇ ἐννοίᾳ τῆς φύσεώς του. Τούτου τεθέντος δὲν θὰ ἐκπληττόμεθα πλέον διὰ τὴν πνευματικὴν ἐνέργειαν τὴν ὁποίαν παρατηροῦμεν εἰς τὸ γνωστὸν εἰς ἡμᾶς τμήμα τοῦ κόσμου. Τὸ ὑλικόν, εἶδους πνεύματος, δὲν εἶνε κατεσπαρμένον εἰς τὸν χῶρον καὶ τὸν χρόνον· τὰ δύο ταῦτα εἶνε μᾶλλον μέρος τοῦ συστήματος τῶν κύκλων οἱ ὁποῖοι ἐν τέλει προέρχονται ἐκ τοῦ ὑλικοῦ ἐκεῖνου. Πλὴν τῆς ἀμέσου γνώσεως, ὡς εἶνε ἡ τοῦ ἑαυτοῦ μας, ἔχομεν καὶ τὴν κατὰ συναγωγὴν ἢ τελευταία αὕτη περιλαμβάνει τὴν γνῶσιν ἡμῶν περὶ τοῦ φυσικοῦ κόσμου διότι δὲν πρέπει νὰ λησμονῶμεν ὅτι ἡ γνῶσις τοῦ περιβάλλοντος ἡμᾶς κόσμου βασίζεται ἐπὶ τῶν πληροφοριῶν τὰς ὁποίας διαβιβάζουσι τὰ νεῦρα εἰς τὴν κεντρικὴν συνείδησιν· τὰς συμβολικὰς ταύτας πληροφορίας μεταφράζει ἡ συνείδησις κατὰ τὴν ὑπὸ τῶν προπατόρων κληροδοτηθεῖσαν φύσιν. Ἴσως εἶνε δύσκολον εἰς τὸν φυσικὸν νὰ παραδεχθῆ ὅτι ἡ βάση, τὸ ὑπόστρωμα, ὅλων τῶν πραγμάτων εἶνε φύσεως πνευματικῆς· κανεὶς ὅμως δὲν ἠμπορεῖ νὰ ἀρνηθῆ ὅτι τὸ πνεῦμα εἶνε τὸ πρῶτον καὶ ἀμεσώτερον στοιχεῖον τῆς πείρας μας καὶ ὅτι ὅλα τὰ ἄλλα εἶνε πολὺ μακρόθεν συναγόμενα.

Ἡ ἀποψις αὕτη περὶ τῆς σχέσεως τοῦ ὑλικοῦ πρὸς τὸν πνευματικὸν κόσμον συντελεῖ ἴσως εἰς τὴν ἐλάττωσιν τοῦ μεταξὺ φυσικῆς καὶ θρησκείας ὑφισταμένου ἀνταγωνισμοῦ. Πραγματευόμενος περὶ τοῦ νόμου τῆς αἰτιότητος ὁ συγγραφεὺς φρονεῖ ὅτι ἀφ' ὅτου ἐνεφανίσθη ἡ θεωρία τῶν quanta ἡ φυσικὴ ἔπαυσε νὰ παραδέχεται πλέον ἀπολύτως τὴν αἰτιοκρατίαν, καὶ εἶνε ἀμφίβολον ἐὰν θὰ ἐπανέλθῃ πλέον εἰς αὐτήν, διάκειται δὲ ἐπὶ πλέον καὶ πλέον ἐχθρικῶς πρὸς αὐτήν. Τὸ μέλλον εἶνε συνδυασμὸς ἐπιρροῶν συνδεομένων διὰ τοῦ νόμου τῆς αἰτιότητος πρὸς τὸ παρελθόν, πρὸς στοιχεῖα μὴ ἐπιδοκτικὰ προβλέψεως, διότι εἰς αὐτὰ δὲν ὑπάρχει δεσμὸς αἰτίας καὶ αἰτιατοῦ τοῦθ' ὅπερ ἀποτελεῖ τὴν βάση τῆς πείρας μας. Διὰ τοῦτο ὁ συγγραφεὺς ὀμιλεῖ περὶ δύο εἰδῶν αἰτιότητος 1) τὸν νόμον τῆς αἰτιότητος τῆς φυσικῆς ὅπου δυνάμεθα πάντοτε νὰ ἀναστρέψωμεν τοὺς ὅρους καὶ 2) τὸν νόμον τῆς αἰτιότητος κατὰ τὸν ὅποιον τὸ αἷτιον προηγεῖται τοῦ ἀποτελέσματος καὶ δὲν εἶνε ἀναστρεπτὴ ἢ σειρά. Ἡ δευτέρα αὕτη αἰτιότης ἀκολουθεῖ τὴν φοράν καὶ κατεύθυνσιν τοῦ χρόνου, συνδεομένη πρὸς τὴν ἐννοίαν τῆς ἐξελίξεως καὶ τῆς ἐντροπῆς. Ἐπὶ τῆς δευτέρας ταύτης δὲν ἰσχύει ἡ αἰτιοκρατία. Πῶς ὅμως εἶνε δυνατὴ ἡ πρόβλεψις τοῦ μέλλοντος; Πῶς ἔχομεν τὴν πεποίθησιν ὅτι ἡ ἔκλειψις τοῦ ἡλίου τὴν ὁποίαν μᾶς προλέγουσι οἱ ἀστρονόμοι θὰ λάβῃ πράγματι χώραν; Ἡ πρόβλεψις αὕτη βασίζεται ἐπὶ τοῦ νόμου τῆς παγκοσμίου ἑλξεως· ὁ νόμος οὗτος εἶνε κοινοτοπία (truisme)· τοιαύτη εἶνε ὅμως μόνον ἀπὸ μακροσκοπικῆς ἀπόψεως διότι προϋποθέτει τὸν χῶρον καὶ καταμετρήσεις ἐκτελουμένας τῇ βοήθειᾳ χονδροειδῶν ὀργάνων, μὲ τὴν δυνατότητα σφάλματος, ἔστω καὶ μικροῦ, ἀλλ' ὄχι καὶ ἀπείρως μικροῦ. Οἱ κλασικοὶ νόμοι τῆς φυσικῆς ἔχουσι ἰσχὺν μόνον ἐπὶ μεγάλων ποσοτικῶν ἀριθμῶν· τὸ σύστημα ἡλίου-γῆς-σελήνη ἔχει μεγάλους τοιούτους, ὁ δὲ ὑπολογισμὸς τῆς σχετικῆς τῶν θέ-

σεως ἀφορᾷ τόνον τεραστίους ἀριθμούς ἀτόμων ὥστε δὲν μᾶς ἐνδιαφέ-
ρει τὸ τί θὰ κάμῃ ἐν ἐξ αὐτῶν, ἀλλὰ μόνον τί κάμουν οἱ μέσοι ὄροι.
Τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ διὰ τὰς ἀσφαλείας ζωῆς καὶ τοὺς ὑπολογισμούς
των ὁ νόμος ὅτι τὸ ἥμισυ τῶν γεννωμένων παιδίων θὰ φθάσῃ τὴν
ἡλικίαν ἢ δύναται νὰ θεωρηθῇ ἀσφαλέστατος καὶ ὅμως εἶνε ἀδύνατον
νὰ προείπωμεν ἐὰν τὸ βρέφος χ θὰ φθάσῃ τὴν ἡλικίαν αὐτῆν. Ἡ ἐκλει-
ψις τοῦ ἡλίου εἶχε βεβαιωτάτη, εἶνε ὅμως ἐντελῶς ἄγνωστον πῶς θὰ
κινήθῃ ἐν ὠρισμένον ἄτομον ἐν τῷ ἡλίῳ. Ἐνδεχόμενον ἐν τῷ μέλλοντι
ἢ ἐπιστήμη νὰ κάμῃ τῶσας προσόδους ὥστε νὰ γνωρίσῃ τὸν ἐσωτερικὸν
νόμον τῆς κινήσεως τῶν ἀτόμων, οἱ μέχρι τοῦδε ὅμως νόμοι δὲν εἶνε εἰς
θέσιν νὰ προϊῶσι τί θὰ κάμῃ ἐν ὠρισμένον ἄτομον.

Ὡς πρὸς τὴν ἐλευθερίαν τῆς ἀνθρωπίνης σκέψεως ὁ συγγραφεὺς
φρονεῖ ὅτι δὲν εἶνε δυνατόν νὰ γίνῃ διάκρισις ὡς πρὸς τὴν ἀπόλυτον ἰσχύον
τῆς αἰτιοκρατίας μεταξὺ τοῦ ὑλικοῦ κόσμου καὶ τοῦ πνεύματος. Μόνον
ἐὰν παραδεχθῶμεν τὴν αἰτιοκρατίαν ὡς πρὸς τὸ πνεῦμα εἶνε δυνατόν
νὰ τὴν παραδεχθῶμεν ἀπολύτως καὶ ὡς πρὸς τὸν ἀνόργανον κόσμον.
Ἐὰν θέλωμεν νὰ ἀπαλλάξωμεν αὐτῆς τὸ πνεῦμα θὰ τὸ πράξωμεν αὐ-
τομάτως καὶ διὰ τὴν ἀνόργανον φύσιν. Ὡς εἶδομεν ὅμως τίποτε πλέον
δὲν ἀντιτίθεται εἰς τὴν χειραφέτησιν ταύτην.

Ἐτερον σπουδαῖον σημεῖον ἀπὸ φιλοσοφικῆς ἀπόψεως εἶνε τὸ ἀφο-
ρῶν τὴν συνείδησιν. Ὁ συγγραφεὺς λέγει ὅτι ἐὰν ἡ ἀνθρωπίνη συνεί-
δησις δὲν εἶνε αὐταπάτη, πρέπει ἀπαραιτήτως νὰ ὑπάρχῃ κάποια ἀντί-
στοιχος ἐνότης εἰς τὰς σχέσεις τοῦ ὑλικοῦ τοῦ εἶδους πνεύματος τὸ
ὁποῖον εὐρίσκεται ὀπισθεν ἐκείνου πού μᾶς δεικνύουν αἱ βαθμονομικαὶ
κλίμακες.

Τὸ τελευταῖον κεφάλαιον πραγματεύεται περὶ ἐπιστήμης καὶ μυ-
στικισμοῦ. Ὡς κατακλειδα δὲ τοῦ ὅλου βιβλίου δυνάμεθα νὰ ἀναφέρω-
μεν τὸ ἐξῆς συμπέρασμα τοῦ συγγραφέως. Τὸ κεκλεισμένον σύστημα
τῆς φυσικῆς μᾶς ἀφίνει νὰ ὑποθέσωμεν ὅτι ὑπάρχει κάτι τι ὀπισθεν
αὐτοῦ τὸ ὁποῖον διαφεύγει τὴν ἐρευνάν μας: εἰς αὐτὸ εὐρίσκομεν τὴν
προσωπικότητά μας καὶ κατόπιν ἴσως κάποιαν γενικωτέραν προσωπι-
κότητα ὁποῖα θὰ ἦτο ἐπὶ παραδείγματι ἡ ἰδέα ἐνός Πνεύματος ἢ ΛΟΓΟΥ
παγκοσμίου, ὑπόθεσις ἄλλως τε σύμφωνος πρὸς τὰς σημερινὰς ἐπιστη-
μονικὰς θεωρίας. Ὅποῖον τι ὅμως θὰ ἦτο τὸ πνεῦμα τοῦτο, ἐὰν καλὸν
ἢ κακόν, ἐὰν θεὸς ἢ δαίμων δὲν εἶνε δυνατόν νὰ εἴπη.

M. T.

« Ἀπὸ τῆ φύση πρὸς τὸ Θεό ». Λουκᾶ Π. Δαράκη, Ἀθήνα, 1932.

Ἄν ἐξαιρέσει κανεὶς μερικοὺς πού ἀνδρώθησαν πνευματικὰ μιὰ γενεὰ
πρὶν καὶ μερικοὺς πού τώρα ἀρχίζουν ν' ἀνδρώνονται στὴ ζωὴ τοῦ πνεύματος
μένει ἓνας ὄχλος ἀπὸ ἀνθρώπους πού διαλαλοῦν στὸν δρόμο πῶς ἔχουν σχέσι