

# Η ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ <sup>(1)</sup>

*Τι είναι λοιπόν ο χρόνος; Όταν κανείς δεν με ρωτάει, γνωρίζω τι είναι. Αν θελήσω να τον εξηγήσω σε κάποιον που με ρωτάει, δεν γνωρίζω.*

Αγ. Αυγουστίνος – Confessiones (5<sup>ος</sup> αι.)

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένα απλό γεγονός: ο χρόνος είναι η πλέον οικεία από τις έννοιες που χρησιμοποιούμε στην οργάνωση της σκέψης και της δράσης μας, ταυτόχρονα όμως είναι η πλέον ασαφής. Δεν επιδέχεται κανέναν απλό και διαφωτιστικό ορισμό παρόλο που είναι ελάχιστες οι περιπτώσεις στη καθημερινότητά μας που δεν υπάρχει συν-αίσθηση του χρόνου. Γεννιόμαστε, ζούμε, εργαζόμαστε και αναπαυόμαστε μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο. Οργανώνουμε τις δραστηριότητες της ημέρας μας με βάση το 24ωρο. Για τον άνθρωπο, τα χρονικά πλαίσια μετρώνται με το μέτρο της ώρας, τα υποπολλαπλάσια και τα πολλαπλάσιά του. Το συνολικό ανθρώπινο μέτρο του χρόνου, ανάλογα βέβαια με την εποχή και τον τόπο, είναι της τάξης των 80 ετών. Συγκρίνετε αυτό το μέτρο με το μέτρο της γης που είναι της τάξης των 5 δις ετών ή του σύμπαντος των 15 – 20 δις ετών. Οι διαφορές είναι ασύλληπτες για το κοινό νου, ενώ η συνολική γνωστή ιστορία και προϊστορία είναι κόκκος άμμου μπροστά στην ιστορία της Δημιουργίας. Οι χρονικές κλίμακες στη φύση κυμαίνονται από διαστήματα της τάξης  $10^{-25}$  sec που είναι ο χρόνος ζωής ορισμένων ασταθών σωματιδίων μέχρι χρονικά διαστήματα της τάξης των  $10^{20}$  sec που αντιστοιχεί στην ηλικία του σύμπαντος [Ridley, 1994].

Αν και η διάρκεια ζωής ενός ανθρώπου φαντάζει ασήμαντη μπροστά στην ηλικία μιας ηπείρου ή ενός πλανήτη, ο άνθρωπος είναι το μοναδικό πλάσμα στη δημιουργία που ασχολείται και θέτει ερωτήματα για το χρόνο. Γιατί το κάνει άραγε αυτό; Την απάντηση τη δίνει ο Αριστοτέλης:

*Είναι άξιο όμως διερευνήσεως – εκτός των άλλων – και το ζήτημα για το πως κάποτε παρουσιάζεται ο χρόνος σε σχέση με τη ψυχή (νου) και γιατί θεωρείται ότι είναι παρών ο χρόνος σε όλα τα πράγματα δηλαδή και στη γη και στη θάλασσα και στον ουρανό... Για το πόσον τώρα αν δεν υπάρχει ψυχή (νους), θα υπήρχε ο χρόνος ή όχι είναι κάτι για το οποίο θα μπορούσε κάποιος να απορεί. Αν τώρα τίποτε άλλο δεν είναι φτιαγμένο από τη φύση του για να αριθμεί παρά μόνον η ψυχή και συνεπώς ο νους της ψυχής, τότε είναι αδύνατον να υπάρχει χρόνος αν δεν υπάρχει ψυχή. [Φυσικά, Βιβλίο Δ, 223a]*

Στο παραπάνω απόσπασμα ο Αριστοτέλης αναρωτιέται κατ' αρχήν για το όργανο που θέτει τα ερωτήματα και αναζητεί τις απαντήσεις σε σχέση με το χρόνο. Πράγματι, ας αναρωτηθούμε και εμείς ποιος θέτει το ερώτημα για το χρόνο, ποιος είναι αυτός που αναρωτιέται και ποιος είναι αυτός που εν τέλει «αντιλαμβάνεται» το χρόνο. Ο νους μας είναι που θέτει το ερώτημα, γιατί αυτός είναι που, με κάποιο τρόπο, αντιλαμβάνεται το χρόνο ή, ορθότερα, το πέρασμα του χρόνου <sup>(2)</sup>. Οι σκέψεις του Αριστοτέλη και οι αναλυτικότεροι προβληματισμοί του Αγ. Αυγουστίνου πολλούς αιώνες μετά, έθεσαν τις βάσεις για τον σύγχρονο διαχωρισμό μεταξύ **ψυχολογικού** (ή **εμπειρικού** ή **προσωπικού**) και **φυσικού** χρόνου <sup>(3)</sup>. **Φυσικός χρόνος** είναι ο δημόσιος χρόνος, ο χρόνος της φυσικής, και **ψυχολογικός χρόνος** είναι ο ιδιωτικός χρόνος. Ο ψυχολογικός χρόνος σταματά (μάλλον σταματά για να είμαστε σωστότεροι) όταν αποσύρεται η συνείδηση και η ζωή, ενώ ο φυσικός όχι. Ο φυσικός χρόνος είναι χρήσιμος για την επιστήμη (κυρίως τη φυσική), ενώ ορισμένες απόψεις του ψυχολογικού χρόνου είναι χρήσιμες για τη διευθέτηση των δραστηριοτήτων του ανθρώπου μέσα στη μέρα, το έτος και γενικά κατά τη διάρκεια της

<sup>(1)</sup> Το κείμενο αυτό αποτελεί μια τροποποιημένη μορφή της διάλεξης που δόθηκε στο Πνευματικό Κέντρο Κορίνθου στις 15 Μαΐου 2005.

<sup>(2)</sup> Το αν τώρα όλες οι ψυχές (νόες) αντιλαμβάνονται ή όχι το ίδιο πράγμα ως χρόνο, ή τον χρόνο ως το ίδιο πράγμα είναι ένα άλλο ζήτημα.

<sup>(3)</sup> Υπάρχει και ο λεγόμενος **βιολογικός χρόνος**, ο οποίος αν και συνδέεται με το ψυχολογικό εν τούτοις δεν έχει κάποιο ουσιαστικό ενδιαφέρον και δεν θα μας απασχολήσει εδώ.

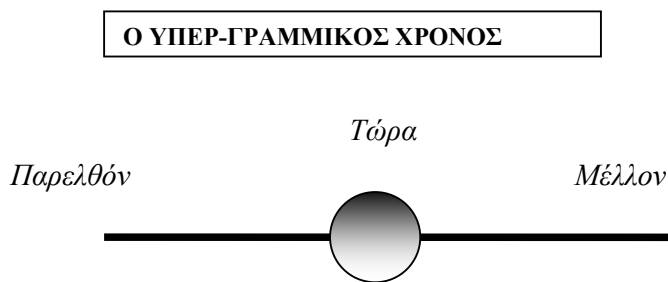
ζωής του.

Ο χρόνος έχει τη πολύ χαρακτηριστική ιδιότητα να περνάει ή να κυλάει όπως λέμε. Αυτή λοιπόν η απλή φράση ότι «ο χρόνος κυλά» αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα μυστήρια της σύγχρονης φυσικής.

Αναρωτηθείτε π.χ., το εξής πολύ απλό: Τι είναι αυτό που «κυλά» και ως προς τι ή ποιο πράγμα «κυλά»; Όταν μετακινηθώ στο χώρο δύο βήματα μετακινείται (δηλαδή μεταβάλλει τη θέση του) το σώμα μου δύο βήματα σε σχέση με το τραπέζι ή τρία μέτρα σε σχέση με τη καρέκλα κ.λπ. Υπάρχει πάντοτε ένα σημείο αναφοράς ως προς το οποίο μετακινήθηκα και ένα σαφές αντικείμενο το οποίο μετακινήθηκε στο χώρο (εν προκειμένω το σώμα μου). Όταν λέμε όμως ότι κύλησε ο χρόνος ή πέρασε η ώρα, τι είναι ακριβώς αυτό που κύλησε και ως προς τι κύλησε; Ποια είναι η αναφορά μου εδώ; Σας λέω από τώρα ότι το ερώτημα αυτό είναι αναπάντητο, οπότε μη κουράζεστε άδικα. Από την άλλη όμως πλευρά μην θεωρήσετε με βεβαιότητα ότι ο χρόνος (ό,τι και αν σημαίνει αυτό) δεν κυλά, γιατί το ότι ο χρόνος κυλά με κάποιο τρόπο επιβεβαιώνεται από την εμπειρία μας (όχι όμως συνεχώς και όχι με τον ίδιο πάντοτε τρόπο).

Σε κάποιους η διάλεξη αυτή ήδη έχει αρχίσει να φαίνεται βαρετή. Κοιτούν το ρολόι τους και αναρωτιούνται γιατί δεν περνά η ώρα. Σε κάποιους άλλους αρέσουν αυτά που ακούγονται και δεν νοιάζονται για το πόση ώρα έχει περάσει. Η αίσθηση του χρόνου είναι διαφορετική για τις παραπάνω ομάδες ανθρώπων και αυτό είναι μια άποψη του **ψυχολογικού χρόνου**. Έχετε ένα ραντεβού με την γυναίκα ή τον άνδρα των ονείρων σας στις 22:00 και βρίσκεστε στον τόπο του ραντεβού στις 21:50. Πόσο μαρτυρικά αργά φαίνεται τότε ότι κυλά ο χρόνος μέχρι να γίνει 22:00 η ώρα. Αντίστροφα, έχετε στις 12:00 ένα ραντεβού με τον οδοντογιατρό σας για μια δύσκολη εξαγωγή που την αναβάλλατε για καιρό. Πόσο γρήγορα φαίνεται ότι κυλά τότε ο χρόνος από την ώρα που θα ξυπνήσετε μέχρι την ώρα του ραντεβού... Η καθημερινότητά μας και η ψυχολογία μας είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την έννοια της ροής του χρόνου.

Ας ξεκαθαρίσουμε από τώρα κάτι ακόμα: δεν μας ενδιαφέρουν οι συμβατικές απόψεις για το χρόνο δηλαδή οι κλίμακες ή τα χρονικά μεγέθη αυτά καθ' εαυτά, αλλά η ίδια η ουσία, η οντότητα του χρόνου. Οι κλίμακες και τα μεγέθη είναι ανθρώπινες συμβάσεις που εισάχθηκαν απλά για να χρησιμοποιούνται στη καθημερινότητα ορισμένα (χρονικά) μέτρα και έτσι να μπορεί ο άνθρωπος να μιλά αριθμητικά για χρονικές διαφορές («πριν από δύο ώρες» είναι πιο πρόσφατο από το «πριν από 5 ώρες» κ.λπ.). Οι συμβάσεις αυτές βασίζονται σε ορισμένα περιοδικά φαινόμενα, π.χ., τις φάσεις της σελήνης, τις 4 εποχές, την περιστροφή της γης γύρω από τον άξονά της, κ.λπ.



Όλο αυτό που αποκαλούμε ιστορία είναι, κατά μία έννοια, η διάταξη σημαντικών γεγονότων πάνω σε μια ευθεία γραμμή. Το γεγονός που προηγείται ενός άλλου είναι στην αριστερή πλευρά του. Το γεγονός που έπεται είναι στη δεξιά πλευρά του. Έτσι λέμε ο Α! Παγκόσμιος Πόλεμος προηγείται του Β!

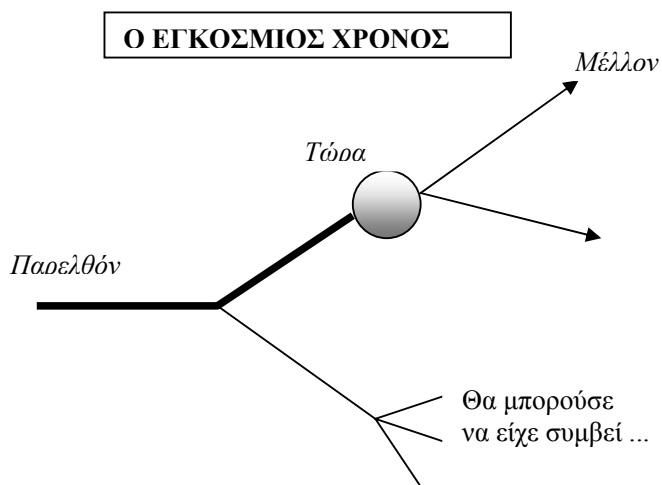
Παγκόσμιος Πόλεμος. Με αυτόν τον τρόπο εισάγεται μια βασική ιδιότητα του χρόνου: η δυνατότητα διάταξης των γεγονότων πάνω σε μια ευθεία γραμμή. Αυτή η «μονοδιαστότητα»<sup>(4)</sup> του χρόνου φαίνεται να είναι ένα πολύ απλό μοντέλο, μας εξυπηρετεί όμως μια χαρά στο να μπορούμε να συνηγορούμαστε μεταξύ μας, λέγοντας και κατανοώντας τι ακριβώς σημαίνει ότι, π.χ., «ο Χ έφτασε στο ραντεβού μας μετά τον Υ». Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται η **υπερ-γραμμική άποψη** αυτής της μονοδιαστότητας. Στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχουν πιθανά εναλλακτικά (μελλοντικά) ενδεχόμενα: το παρελθόν είναι συγκεκριμένο (με την έννοια ότι εμφανίστηκε κάποιο ενδεχόμενο) αλλά και το μέλλον δεν είναι ανοικτό

<sup>(4)</sup> Η «μονοδιαστότητα» αυτή δεν σημαίνει απαραίτητα και γραμμικότητα του χρόνου. Με την έννοια που τη χρησιμοποιώ εδώ σημαίνει καμπύλη (ευθεία ή όχι) πάνω στην οποία μπορεί να υπάρξει σαφής διάταξη των γεγονότων και όχι επίπεδο ή επιφάνεια.

– απλά μας είναι άγνωστο (υπό την έννοια ότι μπορεί να εμφανισθεί ένα μόνον συγκεκριμένο ενδεχόμενο με βάση το νόμο αιτίου – αποτελέσματος) <sup>(5)</sup>. Αναλύοντας λίγο την τελευταία πρόταση μπορούμε να αναφέρουμε ότι η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων από τους κατοίκους μιας κοινότητας θα προκαλέσει στη συνέχεια κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα στην κοινότητα, ή ότι ένα τσιγάρο που πέταξε κάποιος απρόσεχτος στο δάσος προκάλεσε στη συνέχεια τη μεγάλη αυτή πυρκαγιά.

Προσέξτε ότι το αίτιο προηγείται χρονικά πάντοτε του αποτελέσματος (αυτό ακούγεται ίσως ως μια προφανής δήλωση, αλλά η σύγχρονη φυσική προβληματίζεται πολύ με αυτή την απλή δήλωση, όπως θα δούμε στη συνέχεια). Με αυτό το σκεπτικό η έννοια του χρόνου συνδέθηκε από ορισμένους επιστήμονες και φιλόσοφους με την αρχή της **αιτιότητας** (causality), και ένας από τους πλέον σύγχρονους ορισμούς για το χρόνο αναφέρει ότι **χρόνος είναι η διάσταση της αιτιότητας**.

Μια άλλη περίπτωση μονοδιάστατου χρόνου (αυτό που θα αποκαλούμε **εγκόσμιο χρόνο**), [Raju, 2003], αφορά σε ένα σύνολο δυνατοτήτων που κάθε φορά πραγματοποιείται μια από αυτές. Κατά συνέπεια, αυτό που εμφανίζεται ως ροή του χρόνου μπορεί να αποδοθεί ως ένα δενδρωτό διάγραμμα. Αυτό που γνωρίζουμε μόνον στο παρόν είναι (και πάλι όπως παραπάνω) η εκπλήρωση (εμφάνιση) μιας και μόνης δυνατότητας. Για το μέλλον μπορούμε να εικάσουμε ορισμένα πιθανά ενδεχόμενα και η αλήθεια της εικασίας μας θα επιβεβαιωθεί ή θα αναιρεθεί μόνο τη στιγμή της πραγματοποίησης του συγκεκριμένου πια ενδεχομένου. Το παρελθόν είναι δεδομένο (με την έννοια ότι εμφανίστηκε κάποιο ενδεχόμενο) αλλά το μέλλον είναι ανοικτό (με την έννοια ότι μπορεί να εμφανισθεί ένα σύνολο δυνατών ενδεχομένων). Και πάλι η αρχή της αιτιότητας είναι με κάποιο τρόπο παρούσα, αλλά στη βάση ενός συνόλου πιθανών (όχι όμως ισοπίθανων) ενδεχομένων. Κάθε αίτιο μπορεί να προκαλέσει ένα σύνολο δυνατών αποτελεσμάτων, θα εμφανισθεί όμως μόνον ένα. Το ποιο θα είναι αυτό δεν μπορούμε να το γνωρίζουμε εκ των προτέρων (λόγω ελλιπούς γνώσης των συνθηκών), μπορούμε όμως σε κάθε ένα δυνατό ενδεχόμενο να αποδώσουμε εκ των προτέρων (a priori) κάποιο μέτρο πιθανότητας. Στη θεώρηση αυτή βασίζεται ένα μεγάλο μέρος της στοχαστικής μελέτης της φύσης και των φαινομένων της <sup>(6)</sup>. Περισσότερα για την τοπολογία (γεωμετρία) του χρόνου βλ. [Raju, 2003] και στο εδάφιο 7. Η αιτιοκρατία (ντετερμινισμός) και η στοχαστικότητα αποτελούσαν για πολλούς αιώνες τις δύο βασικές προσεγγίσεις για τη μελέτη των φυσικών φαινομένων. Τον τελευταίο αιώνα προστέθηκε μια τρίτη, η χαοτική προσέγγιση.



Με το μυστήριο του χρόνου ασχολούνται οι φιλόσοφοι, οι μαθηματικοί, οι φυσικοί, οι θεολόγοι και οι ποιητές. Με το χρόνο ασχολήθηκε ο Πλάτωνας και ο Αριστοτέλης, η Παλαιά και η Καινή Διαθήκη, οι Βέδες, οι Ουπανισάδες και άλλα αρχαία κείμενα, αρκετοί προσωκρατικοί φιλόσοφοι, κ.λπ. Με τον χρόνο είναι συνδεδεμένες επίσης μερικές από τις σημαντικότερες μεταφυσικές ιδέες του κόσμου μας (δυτικού και ανατολικού): Η αιωνιότητα, η τελική Κρίση του Κυρίου στο πλήρωμα του χρόνου, η αθανασία της ψυχής, η ανάσταση των νεκρών, η

Δημιουργία και η κατάλυσή της, η μετεμψύχωση ή μετενσάρκωση, ακόμα και φράσεις της θρησκείας μας π.χ., η έκφραση «εις τους αιώνες των αιώνων», ή η έκφραση του συμβόλου της πίστωσης «προ πάντων των

<sup>(5)</sup> Ένα πολύ απλό παράδειγμα αυτής της άποψης είναι ότι όταν πετάξω μια πέτρα προς τα πάνω αυτή, λόγω της βαρύτητας (αίτιο), θα πέσει πάντοτε και αργότερα με τον ίδιο τρόπο (ελεύθερη πτώση) προς τη γη (αποτελεσμα). Τι θα λέγατε όμως με βάση τα παραπάνω για την περίπτωση του Ιησού που περπάτησε στα νερά της λίμνης;

<sup>(6)</sup> Το περπάτημα του Ιησού στη λίμνη αποτελεί σε αυτήν την περίπτωση ένα από τα δυνατά ενδεχόμενα με απειροστά μικρή όμως πιθανότητα εμφάνισης.

αιώνων». Στην περίφημη περικοπή του κατά Ιωάννη Ευαγγελίου αναφέρεται: «*Εν αρχή ην ο Λόγος και ο Λόγος ην προς τον Θεόν και Θεός ην ο Λόγος. Ούτος ην εν αρχή προς τον Θεόν*». Ο ίδιος ο Ιησούς αναφέρει «*Πριν Αβραάμ γενέσθαι Εγώ Ειμί*», «*ο πιστεύων εις εμέ έχει ζωήν αιώνιον*». Όλες αυτές οι αποστροφές προϋποθέτουν ή έστω υπονοούν κάποια ύπαρξη χρόνου, ή μήπως και την αρχή της;

Η σύγχρονη φυσική επίσης ασχολείται συστηματικά τους 5 τελευταίους αιώνες, ιδιαίτερα όμως από τον 20<sup>ο</sup> και έπειτα με την έννοια του χρόνου και των διαφορετικών του απόψεων.

Για διευκόλυνση της περαιτέρω μελέτης ας θέσουμε ορισμένα βασικά ερωτήματα:

1. Τι είναι χρόνος; Έχει κάποια ουσιαστική υπόσταση; Αν υπάρχει ο χρόνος υπήρξε κάποια στιγμή που να μην υπήρχε; Θα υπάρξει κάποια στιγμή που θα πάψει να υπάρχει χρόνος;
2. Αν ο χρόνος υπάρχει ποια είναι η σχέση του με τη φύση; Ποια είναι η θέση του ανθρώπου μέσα στο χρόνο και η σχέση του μαζί του;
3. Τι σημαίνει παρελθόν και μέλλον. Τι είναι αυτό που ονομάζεται παρόν;

Πολύ εύκολα θα διαπιστώσουμε ότι όπως και αν επιχειρήσουμε να ορίσουμε το χρόνο σε κάθε μας προσπάθεια θα είμαστε αναγκασμένοι να χρησιμοποιήσουμε έννοιες και ιδέες που σχετίζονται ή παράγονται από την έννοια την οποία προσπαθούμε να ορίσουμε, έχοντας μια κλασική περίπτωση κυκλικού ορισμού <sup>(7)</sup>. Βρισκόμαστε λοιπόν και εμείς στη δύσκολη θέση που βρέθηκε και ο Αγ. Αυγουστίνος. Όμως, θα συνεχίσουμε να αναφερόμαστε και να θέτουμε ερωτήσεις για το χρόνο ακόμα και αν δεν μπορούμε να δώσουμε έναν πλήρη, απλό και ικανοποιητικό ορισμό, όντας όμως σίγουροι ότι αναγνωρίζουμε για ποιο πράγμα μιλάμε.

Τον χρόνο μπορούμε να τον εξετάσουμε από πολλές απόψεις: τη φιλοσοφική, την επιστημονική, τη μεταφυσική-θεολογική, την εμπειρική ή ψυχολογική άποψη, κ.ο.κ. Όλες έχουν το ενδιαφέρον τους καθώς υποδεικνύουν διαφορετικές προσεγγίσεις που μπορεί ο νους να χρησιμοποιήσει στην αναζήτηση της αλήθειας μιας ιδέας.

Οι φιλόσοφοι αναζητούν μια θεωρία η οποία να ανταποκρίνεται σε φιλοσοφικά ερωτήματα του τύπου: α) υπάρχει ο χρόνος ως οντότητα (δηλαδή υπάρχει αληθινά); β) αν ο χρόνος υπάρχει ποιος τον δημιουργήσε ή πώς δημιουργήθηκε; γ) μπορεί ο διαχωρισμός παρελθόντος, παρόντος και μέλλοντος να είναι αντικειμενικός; δ) πως μπορεί να κατανοηθεί η ροή του χρόνου; Μία σύγχρονη ανασκόπηση στην έννοια του χρόνου με βάση τα παραπάνω ερωτήματα γίνεται από τον [Le Poidevin, 2003]. Η ανασκόπηση αυτή είναι κυρίως φιλοσοφικής χροιάς και προϋποθέτει ελάχιστες μαθηματικές γνώσεις από την πλευρά του αναγνώστη.

Οι επιστήμονες ασχολούνται με το χρόνο καθώς όλα τα φυσικά φαινόμενα εξελίσσονται στο χώρο και το χρόνο και μάλιστα σε όλες τις δυνατές χωροχρονικές κλίμακες που αναφέραμε πιο πάνω. Το έναυσμα πάντως για τη μελέτη του χρόνου αυτού καθεαυτού δόθηκε από το περίφημο έργο του Newton «*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*» (1687) και τις σχετικές αναταράξεις που επέφερε το έργο αυτό στην εποχή του και μέχρι σήμερα. Ο Newton πρώτος διατύπωσε με σαφήνεια την άποψη περί απολυτότητας και γραμμικότητας του χρόνου, ο οποίος έχει κάποια αρχή και θα έχει κάποιο τέλος πυροδοτώντας από την εποχή εκείνη μέχρι σήμερα μια πολύ μεγάλη συζήτηση για το θέμα. Από την αρχαιοελληνική γραμματεία θα διακρίναμε τις απόψεις του Αριστοτέλη στα «*Φυσικά*», του Πλάτωνα στο «*Τίμαιο*» και του Πλωτίνου στις «*Εννεάδες*». Από τη Χριστιανική γραμματεία θα ξεχωρίζαμε το έργο του Αγ. Αυγουστίνου ο οποίος ασχολήθηκε εκτεταμένα με το θέμα του χρόνου στο περίφημο σύγγραμμά του «*Confessiones*».

<sup>(7)</sup> Για το χρόνο μπορούν να δοθούν διάφοροι ορισμοί, όπως π.χ., Ο χρόνος είναι η συλλογή των **στιγμών** (είναι μάλλον ένας τετριμμένος ορισμός, προσέξτε τη λέξη στιγμών), Ο χρόνος είναι αυτό που εμποδίζει τα πάντα από το να συμβούν **ταυτόχρονα** (έμμεσος ορισμός, προσέξτε τη λέξη ταυτόχρονα), Ο χρόνος είναι η **ροή** των γεγονότων πέρα από την **στασιμότητα** (ένας απλός φιλοσοφικός ορισμός). Από την άλλη πλευρά, η επιστήμη δίνει έναν φαινομενικά σωστό ορισμό για το χρόνο: Ο χρόνος αποτελείται από ένα συνεχές και ομογενές μέσον στιγμών, στο οποίο η κάθε στιγμή έχει μηδενική διάρκεια (ο προσδιορισμός συνεχές μέσο είναι αμφίβολος καθώς δεν υπάρχει τρόπος μέτρησης με τόσο λεπτή διαμέριση έτσι ώστε να αποδειχθεί η συνέχεια του χρόνου).

## 2. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΣΤΗ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΟΛΟΓΙΑ

Ένα από τα μεγαλύτερα θέματα που αντιμετώπισε η αρχαία ελληνική φιλοσοφία αφορούσε τη σχέση ανάμεσα στο γίνεσθαι, δηλαδή στις αλλαγές που εμφανίζονται στον υλικό κόσμο και στην αιώνια πραγματικότητα του Οντος<sup>(8)</sup>. Ο Πλάτωνας αντιμετώπισε το θέμα κάνοντας τη διάκριση ανάμεσα στο Ον και το γίνεσθαι, την αιωνιότητα και το χρόνο, τη σκέψη και την εμπειρία. Για τον Πλάτωνα το γίνεσθαι και ο χρόνος έχουν την αρχή τους στο Ον. Στον Τίμαιο αναφέρει:

*Όταν ο πατέρας του σύμπαντος είδε το δημιουργήμα του να κινείται και να ζει ευχαριστήθηκε και μέσα στη χαρά του σκέφτηκε να το κάνει ακόμα πιο όμοιο με το υπόδειγμα. Καθώς λοιπόν το Υπόδειγμα είναι έμβιο ον με αιώνια ύπαρξη επιχείρησε να προσδώσει και στο σύμπαν την ανάλογη ιδιότητα. Η αιώνια φύση του προτύπου Εμβίου Οντος ήταν αδύνατο να μεταφερθεί αυτούσια στο γεννημένο Σύμπαν. Σκέφτηκε επομένως να δημιουργήσει κάποια κινητή εικόνα της αιωνιότητας. Ενώ λοιπόν έβαζε τάξη στον ουρανό, έφτιαξε και τη ρυθμικά κινούμενη αιώνια εικόνα της ακίνητης στην ενότητά της αιωνιότητας – το δημιουργήμα που έχουμε ονομάσει χρόνο. [Τίμαιος, 37c μέχρι και 39e].*

Με άλλα λόγια ο Πλάτων θεωρεί το χρόνο ως ένα βασικό τμήμα της διαδικασίας εκδήλωσης του Οντος. Πολλά χρόνια αργότερα ο Πλωτίνος θα αναπτύξει εκτενέστατα τα παραπάνω χωρία του Πλάτωνα δίνοντας μια ολοκληρωμένη εικόνα των πλατωνικών απόψεων περί χρόνου. Βλ. παρακάτω.

Ο Αριστοτέλης σε αντίθεση με το δάσκαλό του στο έργο του [Φυσικά, Βιβλίο Δ, 219b έως και 220a] αναφέρει ότι ο χρόνος δεν είναι κίνηση αλλά ένα μέσον (εργαλείο) για τη μέτρηση της κίνησης και σχετίζει το χρόνο με τις έννοιες της αλλαγής, της κίνησης και της εξέλιξης. Αναφέρει χαρακτηριστικά

*Τούτο γαρ εστίν ο χρόνος, αριθμός κινήσεως κατά το πρότερον και ύστερον... ουκ άρα κινήσις ο χρόνος αλλ' η αριθμόν έχει κινήσις (τούτο είναι πράγματι ο χρόνος, αριθμός δηλαδή κινήσεως – αυτό που μετράται στη κίνηση με αριθμό και συνεπώς αριθμείται – από την άποψη του πρότερου και ύστερου... δεν είναι άρα κίνηση ο χρόνος, αλλά ως αριθμό – κριτήριο αριθμημένου- τον περιέχει η κίνηση)*

Μερικές φορές ο Αριστοτέλης μιλά σαν να είναι ο χρόνος κίνηση, αλλά και σε αυτές τις αποστροφές βεβαιώνει ότι αν και ο χρόνος είναι συνδεδεμένος με τη κίνηση εν τούτοις δεν είναι ούτε η κυκλική κίνηση των ουρανών ούτε κάποια άλλη κίνηση. Αντίθετα ο χρόνος για τον Αριστοτέλη μετράται **μέσω** της κίνησης (η οποία είναι μετρήσιμη). Έτσι, ανάμεσα σε δύο μορφές κίνησης διατεταγμένες ως «πριν» και «μετά» μεσολαβεί κάποιο διάστημα που το αποκαλεί χρόνο. Πάντως, ο Αριστοτέλης φαίνεται να πιστεύει ότι ο χρόνος είναι είτε μη-πραγματικός είτε ελάχιστα πραγματικός: *ή όλως ουκ εστιν ή μόλις και αμυδρώς*, [Φυσικά, Βιβλίο Δ, 10]. Βλ. και [Ross, 1993].

Ο Πλωτίνος στο τρίτο βιβλίο του στην περίφημη έβδομη Εννεάδα του (Περί αιώνος και χρόνου) αναφέρεται κατ' αρχήν στην αιωνιότητα:

*Αυτό λοιπόν που ούτε ήταν ούτε θα είναι αλλά μόνον είναι, του οποίου η ύπαρξη είναι στατική λόγω του ότι δεν μεταβάλλεται στο θα είναι και ουδέποτε έχει μεταβληθεί, είναι η αιωνιότητα.*

Σε ένα άλλο σημείο στην ίδια Εννεάδα αναφέρει:

*Η αιωνιότητα είναι μια ζωή που είναι ήδη άπειρο λόγω του ότι είναι όλον και δεν αναλίσκει τίποτα από τον εαυτό της, αφού δεν έχει ούτε παρελθόν ούτε μέλλον - αν είχε, δεν θα ήταν ζωή ως όλον θα ήταν κοντά στον ορισμό της.*

Αφού ο Πλωτίνος αναπτύξει τις απόψεις του για την αιωνιότητα, στη συνέχεια εξηγεί πως ο χρόνος εγείρεται από την αιωνιότητα:

---

<sup>(8)</sup> Οι απόψεις περί χρόνου των προσωκρατικών φιλοσόφων περιγράφονται στο [Kirk et al., 1988].

Καθώς όμως υπήρχε μια πολυπράγμων φύση που ήθελε να διοικεί τον εαυτό της, επιλέγοντας να αναζητάει περισσότερα από την κατάσταση στην οποία βρισκόταν, αυτή κινήθηκε και μαζί κινήθηκε και ο χρόνος, συνεχώς προς το έπειτα, το ύστερα και όχι ίδιο, αλλά στο ένα πράγμα μετά το άλλο, δώσαμε κάποιο μήκος στην πορεία μας και δημιουργήσαμε το χρόνο ως εικόνα της αιωνιότητας ... Έτσι η ανησύχαστη δύναμη της ψυχής πρώτα έθεσε τον εαυτό της σε χρόνο, τον οποίο δημιούργησε αντί της αιωνιότητας. Έπειτα έδωσε αυτό που δημιουργήθηκε δούλο στο χρόνο κάνοντάς τον να είναι στο σύνολό του σε χρόνο ...

Ο Πλωτίνος δηλαδή μετατοπίζει το μυστήριο του Χρόνου σε ένα εξίσου μέγα μυστήριο την δραστηριότητα μέσα στη καρδιά της μη-δραστηριότητας, ή αλλιώς στο μυστήριο της δημιουργίας του Κόσμου από το Απόλυτο Ον. Βλ. [Πλωτίνος, Εννεάδες].

Ο Αυγουστίνος επηρεάστηκε ή τουλάχιστον μελέτησε ενδελεχώς τους Νεοπλατωνικούς φιλοσόφους και ειδικότερα τον Πλωτίνο. Ο ίδιος επηρεασμένος και από τη διδασκαλία του Αριστοτέλη και των Σκεπτικιστών δείχνει να αμφιβάλει για την πραγματικότητα του χρόνου με βάση το εξής επιχειρήμα: Εφόσον κάθε χρονικό διάστημα μπορεί να διαχωριστεί σε δύο μέρη ένα παρελθοντικό και ένα μελλοντικό μόνον αυτά μπορούν να επεκταθούν. Το παρόν δεν μπορεί να επεκταθεί γιατί αν επεκτεινόταν θα μπορούσε πάλι να διαχωριστεί σε δύο μέρη κοκ. Εν τούτοις, ούτε το παρελθόν υπάρχει ούτε το μέλλον. Το παρελθόν έχει περάσει ανεπιστρεπτή και το μέλλον δεν έχει έρθει ακόμα. Κατά συνέπεια υπάρχει μόνον το παρόν. Το παρόν πάντοτε περνά σε μη-ύπαρξη. Αν το παρόν δεν περνούσε τότε δεν θα ήταν ένα πρόσκαιρο παρόν αλλά η αιωνιότητα. Όμως κάτι μπορεί να επιμηκυνθεί μόνον αν υπάρχει. Έτσι, αν το παρόν και το παρελθόν δεν υπάρχουν δεν μπορούν να επιμηκυνθούν. Ο χρόνος όμως φαίνεται ότι επιμηκύνεται (δεν είναι όμως η επιμήκυνση ούτε του παρόντος, ούτε του παρελθόντος και του μέλλοντος). Άρα μάλλον ο χρόνος δεν μπορεί να είναι πραγματικός.

Στο πρόβλημα αυτό ο Αυγουστίνος είχε δύο επιλογές: ή να δεχθεί ότι το παρόν υπάρχει (άρα μπορεί να επιμηκυνθεί, άρα να μην περνάει ποτέ και άρα να ταυτίζεται με την αιωνιότητα) ή να δεχθεί ότι το παρόν και το μέλλον είναι πραγματικά αλλά κατά κάποιο τρόπο είναι κρυμμένα από εμάς. Στο κάτω-κάτω οι προφήτες προέβλεπαν το μέλλον και όλοι μας κουβαλούμε στο νου μας το παρελθόν μας. Η ιδέα αυτή έστρεψε τον Αυγουστίνο στην προσωπική εμπειρία του χρόνου. Όλοι μας με κάποιο τρόπο μετρούμε το χρόνο και συγκρίνουμε χρονικά διαστήματα. Έτσι ο Αυγουστίνος συνδυάζει τα επιχειρήματα των σκεπτικιστών εξηγώντας όμως ταυτόχρονα την ικανότητά μας να μετρούμε το χρόνο. Με αυτόν τον τρόπο είναι σαν να δέχεται ότι υπάρχει μόνον το παρόν (έστω και αν είναι παροδικό), ενώ το παρελθόν και το μέλλον υπάρχουν μόνον στο νου μας ως ψυχολογικές διαδικασίες της μνήμης (για το παρελθόν) και της προσδοκίας (για το μέλλον). Βλ. [Αυγουστίνος, Εξομολογήσεις].

Το Μεσαίωνα ο Θωμάς Ακινάτης (1135-1174) στο έργο του *Summa Theologica*, αναφέρει τρεις μορφές χρόνου: Στην αυστηρή του έννοια είναι μια κατάσταση διαδοχής με αρχή και τέλος και εφαρμόζεται μόνο στα γήινα σώματα και τα φαινόμενα. Η δεύτερη άποψη αφορά την Αιωνιότητα που είναι άχρονη και προνόμιο του Θεού. Η τρίτη (*aevum*) μοιάζει με το χρόνο που έχει αρχή και όχι τέλος. Αυτή η μορφή χρόνου αφορά τους αγγέλους, τα ουράνια σώματα και τις ιδέες<sup>(9)</sup>.

Για μια επισκόπηση των ιδεών για το χρόνο σε διάφορα θρησκευτικά και φιλοσοφικά ρεύματα της αρχαιότητας μέχρι το Μεσαίωνα βλ. [Sorabji, 1983]. Για μια γενικότερη επισκόπηση της έννοιας του χρόνου συμπεριλαμβάνοντας και τις επιστημονικές απόψεις από την εποχή του Newton μέχρι τη σύγχρονη φυσική βλ. [Μπαδογιαννάκης, 2000] και παραπομπές που αναφέρονται εκεί.

<sup>(9)</sup> Σε γενικές γραμμές οι μονοθεϊστικές θρησκείες δέχονται ότι ο Θεός δημιούργησε το Σύμπαν και υπάρχει έξω από το χρόνο και το χώρο. Αυτός ο αιώνιος Θεός υπάρχει έξω από το Σύμπαν και δεν έρχεται σε αντίθεση με την αντίληψη της σύγχρονης φυσικής για τη δημιουργία του Σύμπαντος (και κατά συνέπεια του χώρου και του χρόνου) μέσω της μεγάλης έκρηξης (Big-Bang). Καταληκτικά, οι σύγχρονοι θεολόγοι δέχονται ότι ο Θεός δημιούργησε το Big-Bang, αλλά ο ίδιος υπάρχει έξω από τον χρόνο.

### 3. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

Ο Isaac Barrow, Άγγλος φυσικός του 17<sup>ου</sup> αιώνα λέει ότι ο χρόνος υπάρχει ανεξάρτητα από την κίνηση και υπήρχε ακόμα και πριν από την αρχή της δημιουργίας από τον Θεό. Ο Isaac Newton (1642-1727, μαθητής του Barrow και βαθύτατα επηρεασμένος από τις ιδέες του) αναφέρει:

*Ο απόλυτος, ο αληθινός και μαθηματικός χρόνος, από τη φύση του ρέει πάντοτε ομοιόμορφα, χωρίς σχέση με ο,τιδήποτε εξωτερικό, και με ένα άλλο όνομα αποκαλείται «διάρκεια». Σχετικός, φαινομενικός και κοινός χρόνος είναι το αισθητό και εξωτερικό μέτρο της διάρκειας μέσα από τη κίνηση, ο οποίος συνήθως χρησιμοποιείται αντί του αληθινού χρόνου: όπως μια ώρα, ένας μήνας, ένα έτος.*

Δηλαδή, κατά τον Newton, ο χρόνος και ο χώρος αποτελούν μια άπειρη δεξαμενή για όλα τα γεγονότα και αυτή η δεξαμενή υπάρχει με ή χωρίς τα γεγονότα. Ο χρόνος και ο χώρος δεν έχουν υλική υπόσταση, αλλά είναι σαν να έχουν υπόσταση με την έννοια ότι είναι ανεξάρτητα από την ύλη ή την κίνηση ή οποιουδήποτε άλλου εκτός του θεού. Εδώ γίνεται μια σημαντική τομή στην προσπάθεια κατανόησης του χρόνου. Σύμφωνα με τον Newton, ο χώρος και ο χρόνος θα υπήρχαν ακόμη κι αν δεν υπήρχαν τα φυσικά αντικείμενα και γεγονότα στο σύμπαν. Ο Newton ήταν γενικά άνθρωπος που ασχολούταν με τα πνευματικά και τα θεολογικά ζητήματα (από τη χριστιανική άποψη). Η ισχυρή θρησκευτική πίστη του ήταν ενδεχομένως αυτή που τον οδήγησε στην διατύπωση της έννοιας του **απόλυτου** χρόνου, η σημασία του οποίου αναιρέθηκε ή τουλάχιστον αμφισβητήθηκε κατά τον 20<sup>ο</sup> αιώνα με τις εργασίες του Einstein με την γενική κυρίως (και την ειδική) σχετικότητα. Οι απόλυτες θεωρίες για το χρόνο κυριάρχησαν περισσότερο τον 18<sup>ο</sup> και 19<sup>ο</sup> αιώνα, ενώ οι σχετικιστικές θεωρίες κυριάρχησαν στο μεγαλύτερο μέρος του 20<sup>ου</sup> αιώνα.

Προσέξτε τώρα σε τι θρησκευτικούς μπελάδες μας βάζει η θεώρηση του Newton: Αυτό που υποκρύπτεται στις ιδέες του είναι ότι αν, προς στιγμή, ήταν πλήρως γνωστή η κατάσταση του σύμπαντος τότε, θα μπορούσαμε να εξασφαλίσουμε την πρόγνωση όλων των μελλοντικών καταστάσεων με απόλυτη ακρίβεια καθώς επίσης και την γνώση όλων των παρελθοντικών καταστάσεων. Και αν είναι έτσι τα πράγματα, σε αυτήν την περίπτωση που πάει άραγε η περίφημη ελεύθερη βούληση του ατόμου;

Ο Leibniz αντίθετα με τον Newton δε δέχεται την αντικειμενική υπόσταση του χρόνου, αποφεύγοντας έτσι και προβλήματα του ανωτέρω τύπου. Η βασική άποψη του Leibniz για το χρόνο είναι ότι αυτός δημιουργείται από τα γεγονότα και όχι το αντίστροφο (... και ο χρόνος θεωρούμενος χωρίς φαινόμενα είναι ένας ακατανόητος μύθος), [Alexander, 1998].

Η σύγχρονη φυσική δέχεται γενικά ότι ο χρόνος ξεκίνησε να υπάρχει κατά το Big-Bang. Το ίδιο το Big-Bang δεν μπορεί καν να θεωρηθεί ως το πρώτο γεγονός, γιατί ένα γεγονός προϋποθέτει την ύπαρξη του χρόνου. Από την άλλη μεριά, το Big-Bang δεν μπορεί να αποδοθεί σε κάποιο αίτιο, γιατί η σχέση αιτίου αποτελέσματος υπάρχει μόνον μέσα στο χρόνο. Κατά συνέπεια το Big-Bang απλά συνέβη. Υπάρχει μια ενδιαφέρουσα άποψη που αναφέρει ότι η σύγχρονη φυσική (δηλαδή η φυσική του δυτικού κόσμου) οφείλει, κατά κάποιο λανθάνοντα έστω τρόπο, να είναι πολιτικά ορθή και σε αρμονία με τις επικρατούσες θρησκευτικές πεποιθήσεις. Υπό αυτή την άποψη το Big-Bang αποτελεί την αρχή της Δημιουργίας η ολική καταστροφή της οποίας θα αποτελεί το τέλος της και το οριστικό τέλος του χρόνου. Οι ιδέες αυτές είναι σύμφωνες με το χριστιανικό μοντέλο του κόσμου που ανάμεσα στα άλλα θεωρεί το χρόνο μη-κυκλικό. Η άποψη αυτή αναλύεται στον [Raju, 2003]. Στην ίδια μονογραφία αναπτύσσονται αναλυτικά οι συνθήκες που οδήγησαν τον Newton στη διατύπωση της γραμμικής και απόλυτης άποψης για το χρόνο καθώς και οι επιστημονικοί λόγοι για τους οποίους οι νόμοι της κίνησης του Newton έχουν σοβαρά εννοιολογικά προβλήματα σε σχέση με τον τρόπο που ενσωματώνουν τη χρονική μεταβλητή <sup>(10)</sup>. Οι απόψεις αυτές αν και δεν στερούνται πρωτοτυπίας και λογικής βάσης εν τούτοις δεν γίνονται δεκτές από τη σημερινή επιστημονική κοινότητα.

---

<sup>(10)</sup> Αξίζει να αναφερθεί ότι ο Newton ξόδεψε 50 χρόνια από τη ζωή του για να συγγράψει μια εκκλησιαστική ιστορία προσπαθώντας να δείξει τον τρόπο που ο κλήρος παραχάραξε τη Βίβλο για να ικανοποιήσει τις κοσμικές επιδιώξεις και ανάγκες του. Η ολοκληρωμένη μορφή αυτών των χειρογράφων 400 χρόνια μετά το θάνατο του Newton δεν είναι ακόμα διαθέσιμη στο αναγνωστικό κοινό.

Οι ιδέες του Newton ότι δηλαδή ο χώρος και ο χρόνος είναι ξεχωριστοί, ομοιόμορφοι και απόλυτοι, αμφισβητήθηκαν και τελικά απορρίφθηκαν παρόλο που είναι γενικά δεκτό ότι οι νόμοι του λειτουργούν πάρα πολύ καλά στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων <sup>(11)</sup>. Σήμερα η φυσική δέχεται το χώρο και το χρόνο ως ένα **τετραδιάστατο χωροχρονικό συνεχές**, εντός του οποίου τα χρονικά και χωρικά διαστήματα εξαρτώνται από τη σχετική κίνηση του παρατηρητή και του παρατηρούμενου. Με αυτόν τον τρόπο εισάγεται η έννοια του **σχετικού χρόνου** και η έννοια του παρόντος γίνεται πιο πλουραλιστική.

Την πιο ενδιαφέρουσα και σαγηνευτική άποψη για το χρόνο διατύπωσε ο Αϊνστάιν (κατά άλλους πρώτος ο Poincaré) στη περίφημη Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας (ΕΘΣ). Η άποψη αυτή είναι επιστημονικού χαρακτήρα, αλλά έχει επίσης και άλλες προεκτάσεις και κάπου συναντά τη φιλοσοφία. Ο Reichenbach τη δεκαετία του '60 έδωσε μια σαφή φιλοσοφική χροιά στις απόψεις του Einstein, [Reichenbach, 1958]. Η ΕΘΣ βασίζεται στα εξής δύο βασικά αξιώματα:

1. Οι φυσικοί νόμοι είναι οι ίδιοι σε όλα τα αδρανειακά συστήματα αναφοράς.
2. Η ταχύτητα του φωτός στο κενό έχει σταθερή τιμή ανεξάρτητα από τη ταχύτητα της πηγής ή του παρατηρητή.

Το πρώτο αξίωμα υπονοεί ότι δεν υπάρχει κάποιο απόλυτο σύστημα αναφοράς (σε αντίθεση με τις απόψεις του Newton). Στους νόμους του Newton δύο συστήματα αναφοράς που κινούνται με σταθερή ταχύτητα είναι ισοδύναμα. Αν όμως το ένα σύστημα επιταχύνει ως προς το άλλο τότε τα δύο συστήματα παύουν να είναι ισοδύναμα. Οι νόμοι του Newton εξαρτώνται από την επιτάχυνση και όχι από την ταχύτητα (σε αντίθεση με τη ΕΘΣ που εισέρχεται η ταχύτητα του σώματος και η ταχύτητα του φωτός). Σε ένα επιταχυνόμενο σύστημα μπορεί να βρεθεί η επιτάχυνσή του αλλά σε ένα σταθερά κινούμενο σύστημα δεν μπορεί να προσδιορισθεί απολύτως η ταχύτητά του (δηλαδή όταν δύο τράινα βρίσκονται σε ένα σταθμό και το ένα από τα δύο αρχίσει να κινείται, τότε κάποιος παρατηρητής που βρίσκεται σε ένα από τα δύο τράινα δεν μπορεί να καταλάβει αν κινείται το τράινο του ή το διπλανό του).

### Ο χρόνος στην Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας

Το βασικό αποτέλεσμα της ΕΘΣ αναφέρεται στο ότι το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο γεγονότων δεν είναι σταθερό για όλους τους παρατηρητές αλλά εξαρτάται από τις σχετικές ταχύτητες των πλαισίων αναφοράς αυτών των παρατηρητών. Ο Einstein το 1905, υποστήριξε πως το χρονικό διάστημα (και η απόσταση) μεταξύ δύο γεγονότων εξαρτάται από το σύστημα αναφοράς του παρατηρητή. «Κάθε «σώμα-αναφοράς» έχει τον δικό του συγκεκριμένο χρόνο και μήκος. Εάν δεν πληροφορηθούμε για το σώμα-αναφοράς στο οποίο αναφέρεται μια χρονική στιγμή, τότε δεν υπάρχει κανένα νόημα στην δήλωση της χρονικής στιγμής εμφάνισης ενός γεγονότος.

Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα της διαστολής του χρόνου <sup>(12)</sup> αποτελεί ίσως το παράδοξο των δίδυμων: Ας υποθέσουμε ότι μόλις γεννιούνται δίδυμοι στέλνουμε το ένα από τα δυο στο διάστημα με ένα πάρα πολύ γρήγορο διαστημόπλοιο. Το 2037 επιστρέφει το διαστημόπλοιο στη γη και ο δίδυμος βγαίνει έξω και με έκπληξη διαπιστώνει ότι ο αδελφός του έχει μεγαλώσει και είναι 52 χρονών ενώ ο ίδιος είναι ακόμα 32 χρονών. Αυτός είναι ο λόγος που πολλοί άνθρωποι συνδέουν την διαστολή του χρόνου με τα ταξίδια στο χρόνο. Πράγματι αν σκεφτούμε ότι για τον αστροναύτη δίδυμο έχουν περάσει μόλις 32 χρόνια όταν αυτός επιστρέφει στη γη θα έχουν περάσει 52 χρόνια. Άρα ο δίδυμος αυτός στην πραγματικότητα

<sup>(11)</sup> Η αποστολή του διαστημόπλοιου «Απόλλων» στο διάστημα βασίστηκε στους νόμους της Νευτώνειας μηχανικής. Η Νευτώνεια μηχανική δεν έχει ισχύ μόνο για ταχύτητες κοντά στην ταχύτητα του φωτός.

<sup>(12)</sup> Η σχέση που εκφράζει τη διαστολή του χρόνου είναι η ακόλουθη:

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}},$$

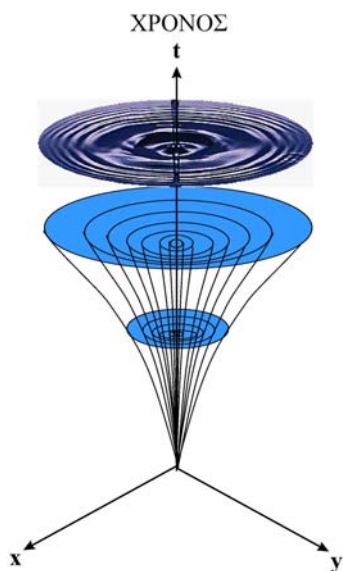
όπου  $u$  είναι η ταχύτητα του κινούμενου συστήματος αναφοράς,  $c$  η ταχύτητα του φωτός,  $\Delta t_0$  είναι το χρονικό διάστημα στο κινούμενο σύστημα αναφοράς και  $\Delta t$  το χρονικό διάστημα στο ακίνητο σύστημα αναφοράς. Περισσότερα για την ΕΘΣ και τη ΓΘΣ βλ. π.χ., [Μιχαηλίδης, Σφαρνάς 2005].



έχει κάνει ένα ταξίδι στο μέλλον. Ωραίος τρόπος για να μένει κανείς νέος. Έτσι δεν είναι;

Ας δούμε όμως μια ενδιαφέρουσα άποψη του παραδόξου αυτού. Ο νεώτερος δίδυμος ισχυρίζεται ότι θα περίμενε να βρει τον αδελφό του νεώτερο από τον ίδιο γιατί στην πραγματικότητα η γη είναι που απομακρύνεται με πάρα πολύ μεγάλη ταχύτητα από το διαστημόπλοιο. Στην πραγματικότητα δίκιο έχει ο παρατηρητής που βρίσκεται στη γη. Δόθηκαν πολλές απόψεις για την ερμηνεία αυτού του παραδόξου, μία εκ των οποίων αναφέρει ότι οι εξισώσεις της σχετικότητας εφαρμόζονται μόνον από παρατηρητές που δεν μεταβάλλουν τη ταχύτητα ή την κατεύθυνσή τους. Για τον αστροναύτη δίδυμο μεταβάλλονται και τα δύο και κατά συνέπεια δεν ισχύει η διαστολή του χρόνου. Το μοντέλο του Einstein που διατυπώνεται μέσω της θεωρίας της σχετικότητας έδωσε το έναυσμα για μια μεγάλη συζήτηση σχετικά με τα ταξίδια στο χρόνο. Βλ. π.χ., [Al-Khalili, 1999].

Ο Minkowski (ο οποίος ήταν δάσκαλος του Einstein) το 1908 είχε μια μεταφυσική ιδέα σε σχέση με το χρόνο. Ήταν ο πρώτος που συνειδητοποίησε πως ο χωρόχρονος είναι μια έννοια πολύ πιο θεμελιώδης από ότι ο χώρος ή ο χρόνος ξεχωριστά. Το μεταφυσικό συμπέρασμα της ιδέας αυτής είναι πως αυτό που χαρακτηρίζεται ταυτόχρονο από δύο παρατηρητές στην πραγματικότητα δεν μπορεί να υπάρξει με απόλυτο τρόπο παρά μόνον με σχετικό. Ο λόγος είναι ότι το «ταυτόχρονο» απαιτεί ταυτοσημία τόσο στο χώρο όσο και στο χρόνο. Τέτοια ταυτοσημία υπάρχει μόνον αν ταυτίζονται οι δύο παρατηρητές.



Στο απλοποιημένο σχήμα που βλέπουμε δίπλα φαίνεται η εικόνα των επιφανειακών κυματισμών που δημιουργήθηκαν από το ρίξιμο μιας πέτρας στο νερό, ως ενός ανεστραμμένου κώνου με δύο χωρικές (για ευκολία) και μια χρονική συντεταγμένη. Η ανάγνωση της εικόνας δεν είναι εύκολη: αυτό που δείχνει το σχήμα είναι η εικόνα που θα είχαμε αν μπορούσαν οι αισθήσεις μας ή κάτι άλλο να αντιλαμβάνονται το χώρο **μαζί** με το χρόνο. Σε αυτή δηλαδή την περίπτωση έχουμε τη συνολική χωροχρονική εξέλιξη ενός φαινομένου παρούσα συνεχώς «μπροστά στα μάτια μας». Το πάνω μέρος της εικόνας δείχνει μια πραγματική φωτογραφία του φαινομένου της ρίψης μέσα στο νερό.

Με βάση την οπτική του Minkowski, το σύμπαν (δηλαδή το σύνολο του χώρου και του χρόνου) προσομοιάζει με ένα κουτί (τεσσάρων διαστάσεων – 3 χωρικών και μίας χρονικής). Σε αυτό το μοντέλο – κουτί όλο το παρελθόν, παρόν και μέλλον εκτυλίσσονται παγωμένα μπροστά μας

συνυπάρχοντας. Δεν υπάρχει καμία διάκριση ανάμεσα στο παρελθόν και το μέλλον, το οποίο με βάση αυτή τη θεώρηση είναι προκαθορισμένο. Με αυτό τον τρόπο, κάθε σύστημα αναφοράς (ή σώμα αναφοράς) διαχωρίζει το χωρόχρονο σε διαφορετικές χρονικές και χωρικές διαμερίσεις μην επιτρέποντας την ύπαρξη ενός παγκόσμιου «τώρα» (Relativity Of Simultaneity). Βλ. [Al-Khalili, 1999]. Η έννοια αυτού του κουτιού έχει ορισμένες ενδιαφέρουσες προεκτάσεις. Το μέλλον, το παρόν και το παρελθόν είναι ανά πάσα στιγμή διαθέσιμα, δηλαδή όλη η αντικειμενική πραγματικότητα απλά υπάρχει και τίποτε τελικά δεν αλλάζει στο παγωμένο χωρόχρονο. Η ιδέα αυτή στην ολότητά της είναι συγκλονιστική. Ένας μεγάλος στοχαστής του περασμένου αιώνα ο P. Uspenskii στο περίφημο σύγγραμμά του «Ένα νέο πρότυπο του σύμπαντος» μελετά εκτενώς την ιδέα της τέταρτης διάστασης από μια περισσότερο μεταφυσική σκοπιά χωρίς όμως να αποκόπτεται από το μαθηματικό φορμαλισμό, όντας και ο ίδιος μαθηματικός. Το θέμα όπως το μελετά ο Uspenskii είναι τεράστιο και ιδιαίτερα ενδιαφέρον γι' αυτό και θα αποτελέσει αντικείμενο μιας επόμενης εργασίας.

Ο μαθηματικός Hermann Weyl διατυπώνει ορισμένες ενδιαφέρουσες απόψεις σε σχέση με τις παραπάνω ιδέες: *Ο αντικειμενικός κόσμος απλά υπάρχει δεν συμβαίνει. Μόνον η συνείδησή μας ... είναι σαν μια διαδικασία που κινείται προς τα εμπρός στο χρόνο. Υποστηρίζει δηλαδή ο Weyl ότι παρότι τίποτε δεν*

αλλάζει ποτέ στον τετραδιάστατο χωρόχρονο, η συνείδησή μας κινείται με κάποιον τρόπο μέσα σε αυτό το κουτί και έτσι έχουμε την αίσθηση μιας αεί μεταβαλλόμενης παρούσας στιγμής.

Ο Weyl ισχυρίζεται ότι αυτό είναι μια ψευδαίσθηση. Όμως η κίνηση όσο απατηλή και αν είναι συνεπάγεται (κάποια) μεταβολή και η τελευταία απαιτεί την πάροδο του χρόνου. Αν λοιπόν η συνείδησή μας βιώνει τη μεταβολή του χρόνου τότε αυτή (η συνείδηση) θα πρέπει να βρίσκεται στο εξωτερικό του στατικού χωρόχρονου, [Al-Khalili, 1999].

Όλη η σύγχρονη φυσική (από το επίπεδο των υποατομικών σωματιδίων μέχρι το συμπαντικό επίπεδο), όπως αναφέρει και ο ίδιος ο Hawking ισορροπεί στη κόψη ανάμεσα στη θρησκεία και την επιστήμη. Υπάρχουν ορισμένα μεγάλα ρεύματα σκέψης του Hawking, του Penrose και του Prigogine σχετικά με το σύμπαν, το χώρο και το χρόνο. Αξίζει να σημειώσουμε ότι ένα μεγάλο μέρος της εργασίας του Penrose και μόνον αφορά το όργανο με το οποίο ο άνθρωπος προσπαθεί να κατανοήσει τα μυστήρια του σύμπαντος, δηλαδή τον ίδιο τον νου του. Βλ. το εξαιρετικά τολμηρό του έργο «Ο νέος Αυτοκράτορας;».

#### 4. ΤΟ ΒΕΛΟΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ. ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΡΟΠΙΑ

Σήμερα αρκετοί φυσικοί επιστήμονες (με βάση κυρίως τις θεωρήσεις του Minkowski και του Einstein) δεν πιστεύουν πως ο χρόνος ρέει από το παρελθόν προς το μέλλον. Αντίθετα πιστεύουν πως τα γεγονότα απλά ενυπάρχουν στον χωροχρόνο <sup>(13)</sup>. Με βάση τη θεώρηση αυτή ο αντικειμενικός κόσμος απλά είναι, δεν υπάρχει καμιά οντολογική διαφορά μεταξύ του παρελθόντος, του παρόντος και του μέλλοντος, ακριβώς όπως δεν υπάρχει καμιά οντολογική διαφορά μεταξύ του «εδώ» και του «εκεί». Η ιδέα αυτή είναι γνωστή ως **Block Universe Idea** (ο όρος αποδίδεται στον William James).

Σχετική ιδέα είναι το **βέλος του χρόνου**, που αφορά την ειδική διαρρύθμιση των γεγονότων στο χρόνο. Είναι αυτό που διαχωρίζει τα γεγονότα με βάση τη σχέση αυτών που συμβαίνουν «πριν» και αυτών που συμβαίνουν «μετά» και σχετίζεται άμεσα με τα αναστρέψιμα και τα μη-αναστρέψιμα (κυρίως αυτά) φαινόμενα. Στη σύγχρονη φυσική αναστρέψιμες διαδικασίες νοούνται αυτές που μπορούν να επανέλθουν στην κατάσταση από την οποία ξεκίνησαν (τέτοιες θεωρούνται π.χ., οι βασικές συμπεριφορές των στοιχειωδών σωματιδίων - το καόνιο είναι ένα τέτοιο σωματίο). Από την άλλη πλευρά μια μη-αναστρέψιμη διαδικασία, άπαξ και πραγματωθεί δεν μπορεί να επιστρέψει στην κατάσταση από την οποία ξεκίνησε. Το σπουδαιότερο μη-αναστρέψιμο φαινόμενο του φυσικού κόσμου είναι η ίδια η ζωή. Η γήρανση είναι μη-αναστρέψιμη διαδικασία με την έννοια ότι ένας ηλικιωμένος δεν μπορεί να επανέλθει στην παιδική του ηλικία καθώς ο χρόνος κυλά. Όλα τα φυσικά φαινόμενα που προσεγγίζουν την ανθρώπινη κλίμακα είναι μη-αναστρέψιμα.

Το βέλος μιας μη-αναστρέψιμης φυσικής διεργασίας είναι ο τρόπος με τον οποίο εξελίσσεται φυσιολογικά, ο τρόπος με τον οποίο «ξεδιπλώνεται» μέσα στον χρόνο –και αν όχι μέσα σε όλο τον χρόνο, τότε μέσα στον χρόνο της παρούσας εποχής της συμπαντικής ιστορίας. Ας υποθέσουμε ότι βλέπουμε σε μια ταινία έναν άνδρα να πίνει το καφέ του και να βάζει μέσα λίγη κρέμα. Αν παίξουμε την ταινία ανάποδα (δηλαδή δούμε την κρέμα να βγαίνει μέσα από τον καφέ και να γυρίζει στο κουτί της) τότε καταλαβαίνουμε ότι κάτι δεν είναι σωστό. Αυτό είναι μια τεχνητή αντιστροφή του βέλους του χρόνου. Φανταστείτε τι θα συνέβαινε αν όντως επέλθει κάποια στιγμή αντιστροφή του βέλους του χρόνου: θα θυμόμαστε το μέλλον μας και θα περιμένουμε εναγωνίως το παρελθόν μας ... Ο χρόνος λοιπόν αποτελεί βασικό συστατικό των αναστρέψιμων διαδικασιών μιας και είναι αυτός που στην πραγματικότητα αντιστρέφεται. Όλες οι εξισώσεις της γενικής και ειδικής σχετικότητας, της Νευτώνειας Μηχανικής, της ηλεκτρομαγνητικής θεωρίας του Maxwell και της κβαντομηχανικής, δεν μεταβάλλονται αν αντιστρέψουμε τη κατεύθυνση του χρόνου, θέσουμε δηλαδή απλά όπου  $t$  το  $-t$ . Αυτό σημαίνει ότι οι βασικοί νόμοι της επιστήμης δεν επηρεάζονται από τον διαχωρισμό μεταξύ παρελθόντος και μέλλοντος

---

<sup>(13)</sup> Αυτή η ιδέα είναι αρκετά επαναστατική καθώς έρχεται σε αντίθεση με την εμπειρία μας που υποδεικνύει ότι τα γεγονότα έρχονται (συμβαίνουν) με μια σειρά που άλλες φορές οφείλεται στη σχέση αίτιου-αποτελέσματος (για τους ντετερμινιστές), άλλες φορές στις (άγνωστες) βουλές του Κυρίου και άλλες φορές στη «μοίρα». Και στις τρεις όμως περιπτώσεις υπάρχει μια ροή των γεγονότων από το παρελθόν προς το μέλλον.

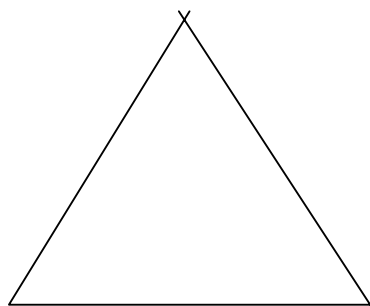
και κατά συνέπεια για αυτές τις θεωρήσεις δεν υπάρχει η έννοια του βέλους του χρόνου, δηλαδή δεν υπάρχει χρονική κατεύθυνση. Αυτό βέβαια είναι κάτι τουλάχιστον παράδοξο και έρχεται σε αντίθεση με την εμπειρία μας. Οι φυσικοί ξεπερνούν το εννοιολογικό και ουσιαστικό αυτό κενό λέγοντας ότι ο χρόνος είναι ψυχολογικός ή υποκειμενικός κ.λπ., αλλά όπως καταλαβαίνουμε η δήλωση αυτή δεν λύνει το (υπαρκτό) πρόβλημα. Έχουμε λοιπόν εδώ συνολικά δύο αντιφάσεις: μία αντίφαση της φυσικής με την ανθρώπινη εμπειρία (η εκτόξευση ενός βλήματος από το κανόνι είναι το «ίδιο» πρακτικά φαινόμενο με την επαναφορά του βλήματος μέσα στο κανόνι) και μία εσωτερική αντίφαση της ίδιας της φυσικής με την έννοια ότι ορισμένοι φυσικοί νόμοι (π.χ., της μηχανικής) ισχύουν αδιαφόρως της χρονικής κατεύθυνσης, ενώ ορισμένοι άλλοι (π.χ., της θερμοδυναμικής) λαμβάνουν υπόψη τους τη χρονική κατεύθυνση. Τη λύση στο πρόβλημα φαίνεται να έδωσαν οι Maxwell και Thomson και σε πιο επεξεργασμένη μορφή ο Boltzmann μέσω της στατιστικής μηχανικής. Βλ. [Χρηστίδης, 1997].

Ο μοναδικός νόμος της Φυσικής στον οποίο υπεισέρχεται η έννοια του βέλους του χρόνου είναι ο Δεύτερος Θερμοδυναμικός Νόμος (αξίωμα), ο οποίος πολύ απλά αναφέρει ότι η θερμότητα πηγαίνει πάντοτε από το θερμότερο σώμα προς το ψυχρότερο, δηλαδή υποδηλώνει μια σαφή κατεύθυνση. Το αντίστροφο φαινόμενο (ροή θερμότητας από ένα ψυχρό σώμα προς ένα θερμότερο) **δεν μπορεί να συμβεί ποτέ**. Αυτός ο νόμος διατυπωμένος ως **Θεωρία Εντροπίας** του Boltzmann αναφέρει ότι η σειρά των γεγονότων στις φυσικές διεργασίες κινείται προς την κατεύθυνση της μεγαλύτερης πιθανότητας ή αλλιώς τη κατεύθυνση της μεγαλύτερης **εντροπίας** ή την κατεύθυνση με τη μεγαλύτερη αταξία και τη λιγότερη «πληροφορία». Η ιδέα αυτή, από μια άποψη, είναι λίγο απογοητευτική: Ο κόσμος μας βαδίζει από το απίθανο (πλήρης τάξη) προς το πιο πιθανό (πλήρης αταξία). Το σύμπαν υποβαθμίζεται συνέχεια οδηγούμενο προς το κοσμικό θερμικό θάνατο, στην τέλεια αποδιοργάνωση όπου θα υπάρξει η πολυπόθητη ισορροπία ! <sup>(14)</sup>

Δύο σύγχρονοι επιστήμονες οι W. Ritz και R. Penrose, υποστήριξαν ότι δεν έχουν ακόμη ανακαλυφθεί οι πραγματικοί ή οι ιδανικότεροι νόμοι οι οποίοι να περιγράφουν ικανοποιητικά την συμπεριφορά της φύσης. Πρέπει να συνεχιστεί η αναζήτηση για την εύρεση βασικών χρονικών νόμων οι οποίοι να βασίζονται στην ασυμμετρία, έτσι ώστε να εκτιμηθεί καλύτερα το βέλος του χρόνου. Νομίζω ότι αυτή η θέση απεικονίζει με το καλύτερο τρόπο την αλήθεια για τα πράγματα, για όλα τα πράγματα.

## 5. ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ ΝΟΥΣ

Κίνηση του νου (επιθυμία για δράση με αποτέλεσμα, κ.λπ.)



Κίνηση στο κόσμο των φαινομένων

Μνήμη

Γιατί και πως ο νους αναγνωρίζει κάτι ως χρόνο <sup>(15)</sup>; Αυτό συμβαίνει κατά τη γνώμη μου για τρεις λόγους, η εμφάνιση των οποίων δεν είναι απαραίτητα ταυτόχρονη:

- 1) Λόγω της **λειτουργίας της μνήμης** (ο νους θυμάται και η θύμηση ανακαλείται). Έστω ότι έχουμε ραντεβού εγώ με τον X και τον Y. Πρώτος έρχεται στο ραντεβού ο Y (στην ώρα του) και στη συνέχεια (με καθυστέρηση 15 λεπτών) ο X. Στη συνηθισμένη κατάσταση ο νους αναγνωρίζει ότι ο X άργησε να έρθει στο ραντεβού (ήρθε μετά τον Y) επειδή ο νους **θυμάται** ότι ο Y ήρθε πρώτος. Λόγω αυτής της θύμησης ο νους αναγνωρίζει στη συνέχεια

<sup>(14)</sup> Ο I. Prigogin και η ερευνητική του ομάδα υποστηρίζουν ότι στη καθοδική αυτή πορεία του σύμπαντος αναδύονται δείγματα τάξης και αυτοοργάνωσης. Το θεωρητικό αυτό μοντέλο ονομάζεται θεωρία της θερμοδυναμικής της μη ισορροπίας.

<sup>(15)</sup> Επαναλαμβάνω εδώ ότι μια συνολική θεώρηση του χρόνου ως αντικειμενική και υπερ-αισθητή τέταρτη διάσταση συνδεδεμένη με τις τρεις χωρικές διαστάσεις, γίνεται από τον P. Uspenskii. Στο εδάφιο αυτό συζητείται η συνήθης συν-αίσθηση του χρόνου.

(μέσω ενός κινητικού / συγκριτικού μηχανισμού) ότι υπάρχει χρονική καθυστέρηση – εξ ου και η (αόριστη) έννοια της «χρονικής διάρκειας». Η ύπαρξη και λειτουργία της μνήμης είναι **αναγκαία** συνθήκη για την αναγνώριση (συν-αίσθηση) του χρόνου.

- 2) Λόγω της **κίνησης** (μεταβολής, διαδικασίας, εξέλιξης, κλπ.) **των εξωτερικών πραγμάτων** (γεγονότων, συμβάντων, φαινομένων). Σε ότι αφορά τα εξωτερικά συμβάντα, ο νους αναγνωρίζει ότι μια κίνηση, μεταβολή ή εξέλιξη «προηγείται» ή «έπεται» μιας άλλης και παίρνει κάποιο «χρόνο» να ολοκληρωθεί (αν δεν είναι μηδενικής διάρκειας). Αυτό όμως δεν συμβαίνει πάντα και όταν συμβαίνει δεν συμβαίνει πάντα με τον ίδιο τρόπο. Στο απλό παράδειγμα που αναφέραμε παραπάνω υπάρχουν τα εξής ενδεχόμενα:

- i) ο νους εκνευρίζεται που ο X καθυστερεί και ήδη έχει αποδώσει το μέτρο του χρόνου (υποκειμενικά) στη καθυστέρηση του X. Η πρώτη κίνηση είναι η εμφάνιση του Y «στην ώρα του». Η δεύτερη κίνηση είναι η εμφάνιση (μη-εμφάνιση) του X (μέχρι) κάποια «στιγμή» και, κατά συνέπεια, η μεταβολή (μη-μεταβολή) της σύνθεσης της παρέας. Το μέτρο του χρόνου της καθυστέρησης εξαρτάται απόλυτα από τη κατάσταση του νου. Εδώ η μεταβολή (κίνηση) της εξωτερικής κατάστασης είναι απαραίτητη.
- ii) Πριν εμφανισθεί ο X, ο νους αρχίζει μια ενδιαφέρουσα συζήτηση με τον Y και απλά κάποια στιγμή διαπιστώνεται ότι ήρθε ο X. Σε αυτή την περίπτωση ο νους δεν αποδίδει κανένα μέτρο χρόνου, δεν υπάρχει καμία συναίσθηση του χρόνου που κύλησε, εφόσον ο νους ασχολείται με κάτι πολύ πιο ενδιαφέρον (όπως είναι εν προκειμένω η συζήτηση με τον Y) που του αποσπά την προσοχή, δηλαδή την ενέργεια της συνειδήσεως. Εδώ η μεταβολή (κίνηση) της εξωτερικής κατάστασης δεν είναι απαραίτητη για τη συν-αίσθηση του χρόνου.

Όπως φαίνεται, η συνθήκη αυτή (δηλαδή η εξωτερική κίνηση) είναι **ικανή** αλλά **όχι αναγκαία** - εξωτερική κίνηση υπάρχει πάντα στη υλική Δημιουργία. Το ότι η συνθήκη αυτή δεν είναι αναγκαία αποτελεί, από μια άποψη, παράδοξο καθόσον ένα μεγάλο ρεύμα σκέψης αποδίδει στην εξωτερική μεταβολή τη γένεση της συναίσθησης του χρόνου. Η εξωτερική κίνηση υπό κατάλληλες και μόνον εσωτερικές νοητικές συνθήκες διευκολύνει την συν-αίσθηση του χρόνου.

- 3) Λόγω της **κίνησης** του ίδιου του νου. Συνήθως η κίνηση αυτή αναφέρεται στην ανάκληση κάποιας ιδέας-σύγκρισης, ή, συνηθέστατα, στην έγερση κάποιας επιθυμίας. Δεν θα αναπτύξω περαιτέρω την περίπτωση αυτή, αρκούμεται μόνον να σημειώσω ότι η συνθήκη αυτή (δηλαδή η εσωτερική κίνηση του νου) είναι η μόνη **ικανή και αναγκαία συνθήκη** για την συναίσθηση του χρόνου. Στο προηγούμενο παράδειγμα του ραντεβού απόλυτα εστιασμένη προσοχή στις συνθήκες του παρόντος θα επιτρέψει πληροφόρηση για κάποιο μέτρο χρόνου για καθαρά πρακτικούς λόγους (π.χ., αναγκαιότητα άλλων προκαθορισμένων δραστηριοτήτων). Βλ. σχετικά την υποσημείωση αυτής της σελίδας.

Τελικά η πυκνότητα της διαθέσιμης συνειδητότητας αποδίδει μέτρο (κάποιο μέτρο) στο χρόνο. Υψηλή πυκνότητα συνεπάγεται μηδαμινό μέτρο χρόνου. Χαμηλή πυκνότητα συνειδητότητας επάγει μέτρο χρόνου <sup>(16)</sup>. Η σύνδεση της συνειδητότητας (της συνειδησιακής κατάστασης) με το χρόνο επιχειρήθηκε από τον Bergson το 1888, [Bergson, 1958].

Για να προσπαθήσουμε να κατανοήσουμε τώρα ένα άλλο βασικό χαρακτηριστικό του χρόνου, φαντασθείτε ότι βρισκόμαστε καθισμένοι σε ένα σημείο του Σύμπαντος από όπου έχουμε μια πλήρη οπτική εικόνα της επικρατούσας κατάστασης. Ας υποθέσουμε λοιπόν ότι από το μυστήριο αυτό σημείο βλέπουμε έναν κόσμο χωρίς καμία κίνηση, χωρίς καμία μεταβολή, χωρίς γεγονότα (συμβάντα). Φαντασθείτε τον ήλιο και τη γη ακίνητα (συνέχεια μέρα ή νύχτα), τα αστέρια ακίνητα, τη φύση ολόκληρη ακίνητη. Φαντασθείτε ακόμα τον ίδιο το νου σας ακίνητο χωρίς την παραμικρή σκέψη ή ιδέα. Φαντασθείτε ακόμα ότι δεν αναπνέετε. Σε αυτή τη κατάσταση υπάρχει χρόνος; Αισθάνεστε ότι ο χρόνος κυλάει; Σκεφτείτε τώρα κάτι πιο ρεαλιστικό: θυμηθείτε μια στιγμή, μια εμπειρία της ζωής σας που υπήρξε απόλυτη ευτυχία και γαλήνη. Τι σήμαινε εκείνη τη στιγμή η έννοια του χρόνου; Υπήρχε άραγε χρόνος; Θυμηθείτε.

<sup>(16)</sup> Υψηλή πυκνότητα συνειδητότητας υπάρχει όταν υπάρχει μεγάλη προσοχή ή ικανότητα επίγνωσης. Η κατάσταση αυτή μοιάζει πολύ με κατάσταση ακινησίας του νου. Χαμηλή πυκνότητα συνειδητότητας υπάρχει όταν δεν υπάρχει εστιασμένη προσοχή ή μεγάλη ικανότητα επίγνωσης. Η κατάσταση αυτή προσομοιάζει πολύ με μια κατάσταση συνεχούς κίνησης του νου. Η κίνηση αυτή, στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων, οφείλεται στη έγερση επιθυμιών που επιζητούν ικανοποίηση. Αυτό εξ ανάγκης οδηγεί στην δράση με επιθυμία αποτελέσματος, δηλαδή σε διασπασμένη προσοχή και τελικά σε συν-αίσθηση του χρόνου.

Όλα αυτά τα ερωτήματα είναι θεωρητικά και επιδέχονται ωραιότατες θεωρητικές απαντήσεις. Δεν θα μπω στον πειρασμό να δώσω ορισμένες. Είναι θέμα προσωπικής εμπειρίας.

## 6. ΤΟ ΠΑΡΟΝ

Η συσκευή που μπορεί στατικά να αποτυπώσει καλύτερα την εικόνα αυτού που ονομάζουμε παρόντα χρόνο είναι η φωτογραφική μηχανή. Πατάς το κουμπί και η εικόνα της παρούσας στιγμής μένει για πάντα αποτυπωμένη στην αιωνιότητα. Η μήπως δεν είναι ακριβώς έτσι; Ας το εξετάσουμε λίγο αναλυτικότερα.

Κάθε μηχανή έχει κάτι σαν παραπέτασμα το οποίο ανοίγει για κάποιο χρονικό διάστημα και αφήνει το φως να περάσει στο φιλμ και να αποτυπωθεί με αυτόν τον τρόπο η εικόνα. Ας υποθέσουμε ότι το άνοιγμα αυτού του παραπέτου κρατά 1 δευτερόλεπτο. Στην προκειμένη περίπτωση δηλαδή, η παρούσα στιγμή που αποτυπώνεται στη μηχανή έχει διάρκεια 1 δευτερόλεπτο. Τι γίνεται όμως αν κάποιος έδινε χρόνο ανοίγματος στο παραπέτο μισό δευτερόλεπτο; Στην περίπτωση αυτή δηλαδή, η παρούσα στιγμή που αποτυπώνεται στη μηχανή έχει διάρκεια 1/2 δευτερόλεπτο. Το ερώτημα εδώ είναι τι γίνεται με τις «παρούσες στιγμές» που έχουν διάρκεια 1/4 του δευτερολέπτου, 1/5 του δευτερολέπτου, 1/1000 του δευτερολέπτου κοκ. Τελικά, αυτό που νομίζουμε ότι αποθανατίζουμε στη φωτογραφική μηχανή ως ενσταντανέ (στιγμιαίο) δεν είναι τίποτα άλλο από ένα συνοθύλευμα από «παρούσες στιγμές» με άπειρα μικρή διάρκεια η κάθε μια, αλλά με κάποια πάντως διάρκεια <sup>(17)</sup>. Μια μηχανή δεν έχει νου για να αναρωτιέται τι είναι αυτό που αποθανατίζεται, εμείς όμως μπορούμε να θέσουμε το ερώτημα «πού ακριβώς βρίσκεται το παρόν;». Με βάση αυτά που είπαμε το παρόν δεν μπορεί να υπάρξει πουθενά μέσα στο χρόνο – είναι άχρονο. Με το χρόνο σχετίζονται μόνο το παρελθόν και το μέλλον και οι φιλόσοφοι λένε ότι το παρόν βρίσκεται στη τομή αυτών των δύο διαστάσεων.

Αν σκεφθούμε ότι οι αισθήσεις μας από μόνες τους είναι απλά τεχνικά εργαλεία (π.χ. το μάτι ένας φακός, το αυτί ένα χωνί, κοκ) πολύ καλής ποιότητας μεν, αλλά εργαλεία, τότε θα πρέπει να αντιμετωπίζουν τα ίδια τεχνικά προβλήματα που αντιμετωπίζει και η φωτογραφική μηχανή. Εδώ όμως υπάρχει μια σημαντική διαφορά. Τα εργαλεία αυτά χωρίς το νου είναι εντελώς άχρηστα. Ο νους είναι αυτός που σχηματίζει τελικά και δίνει νόημα στην εικόνα, στον ήχο ή στη μυρωδιά, τη συνδέει και την αξιολογεί σε σχέση με την πρότερη εμπειρία / υπάρχουσα γνώση. Ας δούμε τι γίνεται με μια εικόνα που σχηματίζεται στο νου. Ας υποθέσουμε ότι κοιτάμε ένα αυτοκίνητο παρκαρισμένο κάτω από ένα δένδρο. Στην πραγματικότητα αυτό που βλέπουμε είναι διαφορές στην ένταση (το τόνο) του φωτός και διαφορετικά μήκη κύματος. Στη συνέχεια αυτό που κάνει ο νους είναι να σχηματοποιήσει και να δώσει σαφή περιγράμματα στις διαφορετικές αυτές εντάσεις του φωτός να ερμηνεύσει τα διαφορετικά μήκη κύματος ως χρώμα και συνδυάζοντας αυτές τις πληροφορίες να αναγνωρίσει το δένδρο ως δένδρο και το αυτοκίνητο ως αυτοκίνητο. Με αυτή ακριβώς τη διαδικασία ο νους μας ονομάζει (εσφαλμένα βέβαια) το κουλουριασμένο σκονί - φίδι. Στη συνέχεια μπορεί να κάνει συγκρίσεις αν το αυτοκίνητο που βλέπει είναι καλύτερο από το δικό του, αν του αρέσει το χρώμα κοκ. Η αρχική εικόνα έχει αντικατασταθεί σχεδόν αμέσως από άλλες εικόνες που δεν έχουν καμία σχέση με αυτό που πρωτοειδώθηκε. Όλη αυτή η διαδικασία γίνεται - υποτίθεται - στο «παρόν», αλλά ποιο και που είναι το παρόν στη διαδικασία που περιγράφηκε;

Το παρόν έχει να κάνει με τη θέση του νου μέσα στο χρόνο. Αν ο νους είναι μέσα στο χρόνο, δηλαδή ανάγει σε πρότερες εμπειρίες ή προεκβάλλει σε μελλοντικά σενάρια και υποθέσεις αυτό που αντιλαμβάνεται μέσω των αισθήσεων, τότε ο νους κινείται στη μια ή την άλλη διάσταση του χρόνου. Έτσι δεν μπορεί να βρεθεί ποτέ στην τομή τους, δηλαδή στο παρόν.

---

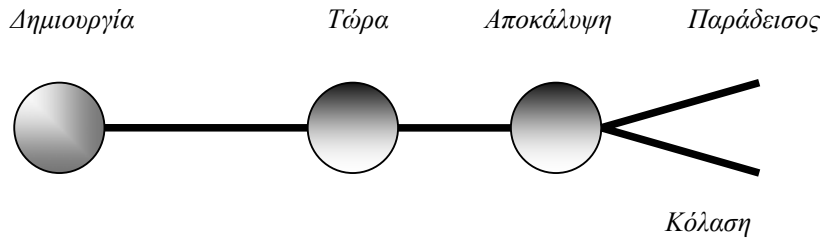
<sup>(17)</sup> Το παράδειγμα αυτό μοιάζει πολύ με τα παράδοξα του Ζήνωνα. Αυτό δεν είναι κατ' ανάγκην αρνητικό, γιατί ας μη ξεχνάμε ότι δεν υπάρχει ακόμα ουσιαστικά πειστική απάντηση στα παράδοξα αυτά, παρά μόνον η μαθηματική ερμηνεία τους.

## 7. Η ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Οι περισσότεροι από τους αρχαίους Έλληνες και Ρωμαίους πίστευαν πως ο χρόνος είναι κυκλικός. Ο Αριστοτέλης έδωσε ψυχολογικά επιχειρήματα για την καταλληλότητα του κυκλικού μοντέλου για τον χρόνο. Το σκεπτικό του ευθύγραμμου χρόνου εμφανίστηκε αρχικά στα γραπτά των Εβραίων και των Ιρανών Ζωροαστρών. Το Ισλάμ και ο Χριστιανισμός υιοθέτησαν την Ιουδαϊκή αντίληψη του ευθύγραμμου χρόνου, κατά την οποία το σύμπαν δημιουργήθηκε σε μια συγκεκριμένη στιγμή του παρελθόντος. Η χριστιανική άποψη για το χρόνο δείχνεται στο παρακάτω Σχήμα. Αυτό το είδος χρόνου

έρχεται να συμπληρώσει τον εγκόσμιο και τον υπερ-γραμμικό χρόνο που παρουσιάστηκαν στο εδάφιο 1.

### Ο ΧΡΟΝΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΛΥΨΗΣ

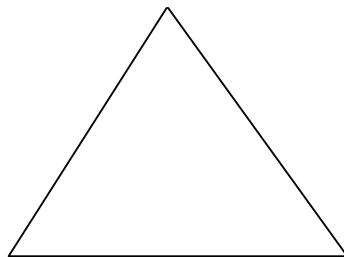


Η τρίτη αυτή περίπτωση γραμμικού χρόνου είναι ο λεγόμενος αποκαλυπτικός ή θεολογικός χρόνος. Σε αυτήν την περίπτωση, αρχή του χρόνου έχουμε με τη δημιουργία. Το τέλος του χρόνου

επιδέχεται δύο μόνον δυνατότητες: Παράδεισος – Κόλαση. Όλα τα ενδεχόμενα είναι διατεταγμένα σε μια ευθεία γραμμή και είναι η βούληση του Κυρίου που επιτρέπει την πραγματοποίηση του ενός ή άλλου ενδεχομένου. Από αυτήν την άποψη φαίνεται να μην υπάρχουν πιθανά εναλλακτικά ενδεχόμενα. Το παρελθόν είναι συγκεκριμένο αλλά και το μέλλον επίσης – απλά μας είναι άγνωστο (με την έννοια ότι δεν γνωρίζουμε τη βούληση του Κυρίου). Από τους πατέρες της Εκκλησίας, ο Ωριγένης μιλά με σαφήνεια για τη κυκλικότητα του χρόνου: Στην 5<sup>η</sup> οικουμενική όμως Σύνοδο στην Κωνσταντινούπολη, ο Ωριγένης και οι ιδέες του καταδικάστηκαν (δεν θα υπεισέλθουμε εδώ στα πως και τα γιατί). Οι Barrow, Leibniz, Locke και Kant προώθησαν την ιδέα της γραμμικότητας του χρόνου. Ο Θωμάς Ακινάτης το Μεσαίωνα συμφώνησε με τις θέσεις του Αγ. Αυγουστίνου και ο Newton το 1687 αναπαράστησε τον χρόνο με μαθηματικό τρόπο χρησιμοποιώντας ευθεία και όχι κύκλο.

Σήμερα, η ιδέα του ευθύγραμμου χρόνου έχει επικρατήσει πλέον σχεδόν σε ολόκληρο τον Δυτικό κόσμο, τόσο στα πλαίσια της φιλοσοφίας όσο και της επιστήμης (κυρίως εξ αιτίας της θεωρίας της μεγάλης έκρηξης). Οι βασικές προσεγγίσεις στο θέμα της γεωμετρίας του χρόνου αφορούν τη κυκλικότητα ή την ψευδο-κυκλικότητα, τη γραμμικότητα και την υπεργραμμικότητα κ.λπ. Το ζήτημα είναι μεγάλο και ξεφεύγει από τα πλαίσια αυτής της εργασίας. Για περισσότερα βλ. [Raju, 2003].

### Υλικό & κατώτερο νοητικό επίπεδο (manas) Υπερ-γραμμικός χρόνος



**Ανώτερο νοητικό επίπεδο**  
κυκλικός χρόνος φαινομένων

**Πνευματικό επίπεδο**  
Παρόν - Αιωνιότητα

Στην πραγματικότητα ο άνθρωπος ανάλογα με τη κατάσταση του οργάνου με το οποίο εμπειράται και μελετά το χρόνο (θυμηθείτε το σχετικό απόσπασμα από τον Αριστοτέλη στο εδάφιο 1) έχει και διαφορετική εμπειρία ή θεώρηση της γεωμετρίας του χρόνου. Υπάρχουν τρεις κλίμακες (επίπεδα) θεώρησης. Σε κάθε ανώτερη (λεπτότερη) κλίμακα πυκνώνει η δύναμη της επίγνωσης. Στο πρώτο επίπεδο είναι το σώμα και ο κατώτερος νους (σανσκριτ. manas). Το σώμα κινείται στο γραμμικό χρόνο και δεν μπορεί ούτε σε αυτά τα στενά πλαίσια να πάει λίγο μπρος ή λίγο πίσω. Στον ίδιο επίπεδο

κινείται και το μυαλό του ανθρώπου (οι πληροφορίες από τις αισθήσεις υποδηλώνουν συνεχή φθορά και αλλαγή στο κόσμο των φαινομένων). Η σχέση αίτιου και αποτελέσματος φαίνεται αναμφισβήτητη και

αμείλικτη. Το τέλος του ατόμου συνδέεται με το τέλος του σώματος και την οριστική και δια παντός απώλεια των αισθήσεων. Ο χρόνος για τον άνθρωπο έχει αρχή (τη γέννησή του) και τέλος (με το θάνατό του), είναι δηλαδή μετρήσιμος και πεπερασμένος. Το άτομο σε αυτό το επίπεδο έχει την ίδια άποψη για τον εαυτό του (είναι πεπερασμένος και φθαρτός, κυλάει μαζί με το ποτάμι της ζωής και του χρόνου). Σε αυτό το επίπεδο το άτομο συν-αισθάνεται αυτό που ονομάζουμε χρόνο – κυρίως εξ’ αιτίας του φόβου του θανάτου.

Στο δεύτερο επίπεδο είναι η καρδιά του νου, το αισθηματικό κέντρο του ανθρώπου. Τα πλαίσια είναι τώρα πολύ ευρύτερα, ο χρόνος είναι πάρα πολύ «λεπτότερος» αλλά η μνημοσύνη σε αυτή την περίπτωση δυστυχώς δεν βοηθάει, δεν μπορεί να λειτουργήσει τόσο «πίσω». Το μόνο «εργαλείο» που διαθέτει ο άνθρωπος σε αυτό το επίπεδο (κρατώντας απέξω μεταφυσικού ή υπνωτικού τύπου εμπειρίες) είναι η δύναμη της διάκρισης (σανσκρι. buddhi). Η οξεία διάκριση αναγνωρίζει την αλήθεια των κυκλικών νόμων σε αυτό το επίπεδο και απορρίπτει ως αβάσιμες γραμμικές απόψεις για το χρόνο.

Στο τρίτο επίπεδο είναι το πνεύμα. Δεν χρειάζεται να κινηθεί ποτέ και προς οπουδήποτε γιατί δεν υπάρχει τίποτα στο οποίο να μην είναι. Είναι πάντα παντού και πάντοτε. Σε αυτό το επίπεδο λειτουργεί η ενόραση και πιθανόν η εμπειρία – ούτε ο ανώτερος νους δεν μπορεί να συνδράμει. Εδώ χρόνος **δεν υπάρχει**, είναι μόνον η απατηλή εικόνα της εξέλιξης των φαινομένων, ένα από τα βασικότερα συστατικά του πέπλου της ψευδαίσθησης - της maya.

Καταληκτικά, στο χοντρό (υλικό) επίπεδο ο χρόνος είναι γραμμικός (γένεση, ανάπτυξη, φθορά και θάνατος), στο λεπτό (ανώτερο νοητικό) επίπεδο ο χρόνος είναι κυκλικός (γένεση, ανάπτυξη, φθορά και θάνατος-γένεση, ανάπτυξη, ...) και στο αιτιακό (πνευματικό) επίπεδο χρόνος είναι η αιωνιότητα, δηλαδή **μη-χρόνος**, αυτό που θα αποκαλούμε **το παρόν**. Πώς μας προσφέρεται τώρα το παρόν σε αυτή τη κλίμακα της δημιουργίας που ζούμε; Εδώ έρχεται μια μεγάλη και πανάρχαια ιδέα: Στρέφοντας τη δύναμη της προσοχής σε ένα σημείο. Το σημείο στο οποίο παρελθόν και μέλλον συγχωνεύονται και διαλύονται στο παρόν. Το σημείο που γίνεται κάθε είδους πνευματική εργασία.

## 8. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ποια είναι τώρα η θέση ή η άποψη μας για το χρόνο; Μία απέραντη σιωπή, μιας και το θέμα παραμένει πιθανότατα εξίσου σκοτεινό όσο ήταν στην αρχή της παρούσας ομιλίας, ή για να το θέσω ορθότερα περισσότερο σκοτεινό από ότι στην αρχή της παρούσας ομιλίας... Συγχωρήστε με για αυτό. Μην ανησυχείτε όμως. Το ζήτημα του χρόνου είναι απλά ένα από τα εκατομμύρια άλλα θέματα της Δημιουργίας που περιμένουν στη σειρά τους να εξηγηθούν από τη σύγχρονη επιστήμη. Αν ξεφεύγαμε για λίγο από τη γοητεία που προσφέρουν η επιστήμη και η φιλοσοφία, προς τα που θα έπρεπε άραγε να στραφούμε για να πάρουμε ιδέες και να προχωρήσουμε την έρευνά μας; Ίσως στην ποίηση; Ο T.S. Elliot στα 4 Κουαρτέτα του μιλάει και για το χρόνο. Για το χρόνο μέσα στον οποίο βρισκόμαστε και έξω από τον οποίο είμαστε. Μιλάει για την αγάπη. Την αγάπη που είναι η αφορμή όλης της κίνησης της Δημιουργίας. Την αγάπη που παγιδεύεται σε έγχρονα σχήματα περιορισμένα ... Τέλος μιλάει για το παρόν, που φεύγει μέσα από τα χέρια μας όπως κυλάει το νερό.

To be conscious is not to be in time ..... Ridiculous the waste sad time Stretching before and after. _	<i>Νάχεις επίγνωση σημαίνει να μη βρίσκεσαι στο χρόνο ..... Γελοίος ο αξιοθρήνητος χαραμισμένος χρόνος Που ανάμεσα τεντώνεται στο πριν και το μετά</i>
<b>T.S. Elliot: Burnt Norton - 4 Quartets</b>	

Ίσως τελικά το πρόβλημα και ταυτόχρονα η λύση του που είναι και η λύση για όλα τα πράγματα του κόσμου βρίσκεται στο ότι

*Εκ μέρους γινώσκομεν και εκ μέρους προφητεύομεν. Όταν δε έλθει το τέλειον, τότε το εκ μέρους καταργηθήσεται. [Προς Κορινθίους Α, ΙΓ', 9-10]*

## 9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

1. **Αριστοτέλης**, *Φυσικά*, Βιβλία Α έως Θ, Εκδόσεις Κάκτος, 1997.
2. **Αυγουστίνος**, *Εξομολογήσεις*, Μετάφραση Φ. Αμπατζοπούλου, Τόμοι α (Βιβλία I-VII, σελ. 364) και β (Βιβλία VIII-XIII, σελ. 344), Εκδόσεις Πατάκη.
3. **Alexander, P.H., (Editor)**, 1998, *The Leibniz-Clarke Correspondence: Together with Extracts from Newton's Principia and Optics*, Manchester University Press, pp. 256
4. **Al-Khalili, J.**, 2001, *Σκουληκότρυπες, μαύρες τρύπες και χρονομηχανές*, Εκδ. Π. Τραυλός, σ. 383, Μεταφ. Α. Σπανού (από το βιβλίο *Black Holes, Wormholes and Time Machines*, 1999, IOP Publishing Ltd).
5. **Bergson, H.**, Τα άμεσα δεδομένα της συνείδησης, Εκδ. Καστανιώτη, 1998, Μεταφ. Κ. Παπαγιώργη, σ. 323 (από το *Essai sur les données immédiates de la conscience*, 1959, Presses Universitaires de France).
6. **Eliot, T.S.**, 1994, *Τα ποιήματα 1909-1962*, Μετάφ. Λ.Κ. Βατάκας, Εκδ. Εξάντας.
7. **Kirk, G.S., Raven, J.E., Schofield, M.**, 1988, *Οι προσωκρατικοί φιλόσοφοι*, Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, σ. 561, Μεταφ. Δ. Κούρτοβικ (από το βιβλίο *The Presocratic Philosophers*, 1983, Cambridge University Press).
8. **Le Poidevin, R.**, 2003, *Travels in Four Dimensions – The enigmas of space and time*, Oxford University Press, pp.275.
9. **Μιχαηλίδης, Δ., Σφαρνάς Ν.**, 2005, *1905 Η μαγική χρονιά της φυσικής – Οι εργασίες του Einstein*, Ένωση Ελλήνων Φυσικών, σ. 146.
10. **Μπαδογιαννάκης, Ι.**, 2000, *Χρόνος – οδοιπορικό χωρίς τέλος*, Εκδ. Πορεία, σ. 377.
11. **Πλάτων**, *Τίμαιος*, Εισαγωγή-μετάφραση-σχόλια Β. Κάλφας, 1997, σ. 563, Εκδ. Πόλις.
12. **Πλωτίνος**, *Εννεάδες - Εννεάς Τρίτη*, Αρχαίο κείμενο, μετάφραση, σχόλια Π. Καλλιγιάς, Κέντρον Εκδόσεως Έργων Ελλήνων Συγγραφέων, 1997.
13. **Penrose, R.**, *Ο νέος αυτοκράτορας (:)*, Εκδόσεις Γκοβόστη (μετάφ. Β. Νικολαΐδου), σελ. 543 (από το *The Emperor's New Mind*, Oxford University Press).
14. **Raju, C.K.**, 2003, *The eleven pictures of time - The Physics, Philosophy, and Politics of Time Beliefs*, SAGE Publ., pp.587.
15. **Reichenbach H.**, 1958, *Space and Time*, Dover Publications, pp. 295 (translated by M. Reichenbach and R. Carnap).
16. **Ridley, B.K.**, 1995, *Χώρος, Χρόνος, Πράγματα*, Εκδόσεις Κάτοπτρο, σ. 243, Μετάφ. Γ. Κατσιλιέρης, Θ. Χρηστίδης (από το βιβλίο *Time, Space and Things*, 1995, Cambridge University Press).
17. **Ross, W. D.**, 1993, *Αριστοτέλης*, Μετάφραση Μ. Μήτσου, Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, σ. 478.
18. **Sorabji, R.**, 1983, *Time, Creation and the Continuum – theories in antiquity and the early middle ages*, Duckworth & Co. Ltd., pp. 473.
19. **Uspenskii, P.**, 1997, *Ένα νέο πρότυπο του σύμπαντος*, Μετάφραση Χ. Γαλανόπουλος, Εκδ. Πύρινος Κόσμος, σ. 621 (από το *A new model of the Universe*).
20. **Χρηστίδης, Θ.**, 1997, *Χάος και πιθανολογική αιτιότητα: μεταξύ προκαθορισμού και τύχης*, Εκδόσεις Βάνιας, σελ. 324.