

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ καθ. κ. Λουκά Χριστοφόρου 13

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ – ΣΥΝΟΨΗ 17

ΜΕΡΟΣ Ι

ΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	27
1.1. Αυτός ο κόσμος, ο μικρός, ο μέγας!	27
1.2. Η ακατάλυτη δύναμη της ανθρώπινης γνώσης	30
1.2.1. Ο άνθρωπος στην απεραντοσύνη της φύσης	30
1.2.2. Μαθηματικά – η παγκόσμια γλώσσα της επιστήμης	31
1.2.3. Η «Ιωνική γοητεία» στην ανθρώπινη γνώση	33
1.2.4. Πως ταξινομείται σήμερα η ανθρώπινη γνώση	35
2. ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	38
2.1. Αρχαίοι και Ελληνιστικοί χρόνοι	38
2.2. Οι Ρωμαϊκοί χρόνοι	44
2.3. Μεσαίωνας	46
2.4. Αναγέννηση	47
2.5. Διαφωτισμός	51
2.6. Οι σύγχρονοι χρόνοι	57
2.6.1. Στροφή προς την επιστημονική αλήθεια	57
2.6.2. Κύρια φιλοσοφικά ρεύματα του 20ού αιώνα	59
2.6.3. Η φυσιοκρατία	62
3. Η ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ «ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ»	65
3.1. Τι είναι λοιπόν η ανθρώπινη συμπεριφορά;	65
3.1.1. Μαθησιακές θεωρίες	66
3.1.2. Ψυχαναλυτικές θεωρίες	68
3.1.3. Διανοητικές θεωρίες	69
3.2. Είδη και παράγοντες επηρεασμού της συμπεριφοράς	70
3.3. Φύση ή ανατροφή;	73
3.3.1. Οι κλασσικές, ψυχολογικές, θεωρίες	73
3.3.2. Οι σύγχρονες κατευθύνσεις με βάση τα ευρήματα της γενετικής	75
3.4. Συνεπώς πόσο κοντά στη Φύση είναι η ανθρώπινη συμπεριφορά;	77

ΜΕΡΟΣ II**ΠΑΡΑΘΕΣΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ**

4. ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	83
4.1. Πως εξετάζεται η ανθρώπινη συμπεριφορά κατά τις μετακινήσεις	83
4.1.1. Η διαδικασία των τεσσάρων σταδίων	83
4.1.2. Πως εξετάζεται η ακρίβεια των αποτελεσμάτων	85
4.2. Γένεση των μετακινήσεων	86
4.3. Κατανομή των μετακινήσεων στο χώρο	89
4.3.1. Ο Νευτώνειος νόμος της βαρύτητας στην επιλογή προορισμού	89
4.3.2. Η εφαρμογή της θερμοδυναμικής εντροπίας στην κατανομή των μετακινήσεων στο χώρο	92
4.4. Επιλογή μεταφορικού μέσου	94
4.5. Εύρεση των διαδρομών (κατανομή) στο δίκτυο	96
5. ΟΔΙΚΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	100
5.1. Θεωρίες κυκλοφοριακής ροής και αντίστοιχοι νόμοι της φυσικής	100
5.2. Άλλες θεωρίες της φυσικής που εφαρμόζονται στην οδική κυκλοφορία	103
5.2.1. Η θερμοδυναμική εντροπία και πάλι	103
5.2.2. Εφαρμογή των θεωριών δομών διασκορπισμού	104
5.2.3. Τα «κυτταρικά αυτόματα» στη μελέτη της οδικής κυκλοφορίας	105
5.2.4. Εφαρμογή των θεωριών «μετάβασης φάσης»	106
6. ΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΖΩΝ	107
6.1. Η αρχή «ελάχιστης δράσης» στη φυσική	107
6.2. Η εφαρμογή της αρχής ελάχιστης δράσης στην κίνηση των πεζών	109
7. ΜΕΡΙΚΑ ΠΡΩΤΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	114
8. ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	117
8.1. Στην οικονομία	117
8.1.1. Σύντομα ιστορικά στοιχεία	117
8.1.2. Η έννοια της ισορροπίας και πολυπλοκότητας στην οικονομία	117
8.2. Στην κοινωνία	119
8.2.1. Οι νόμοι της κλασικής φυσικής στην κοινωνική συμπεριφορά	119

8.2.2.	Η εφαρμογή των νέων θεωριών της φυσικής στην κοινωνική συμπεριφορά	122
9.	ΑΛΛΟΙ ΤΟΜΕΙΣ	127
9.1.	Η ανάγκη για «αποκλειστικό» χώρο	127
9.2.	Η τάση για τη «μέση οδό»	129
9.3.	Η τάση για τήρηση ιεραρχίας και ιεραρχικών δομών	132
9.4.	Η συμμετρία στη φυσική και τον άνθρωπο	136
9.5.	Η τάση για προσαρμογή και εξέλιξη	136
9.6.	Ανταγωνισμός και η τάση για επικράτηση και πρωτιά	143
9.7.	«Υποταγή» στους ρυθμούς του σύμπαντος	145
9.7.1.	Η περιοδικότητα των φυσικών φαινομένων	146
9.7.2.	Οι παγκόσμιες φυσικές σταθερές – <i>Ανθρωπική αρχή</i>	148
9.7.3.	Η πορεία του χρόνου	153
9.7.4.	Ο κύκλος, άνοδος-πτώση, ακμή-παρακμή	155
9.8.	Η ελαχιστοποίηση της προσπάθειας στον άνθρωπο και τη φύση	156
9.9.	Η τάση για ελευθερία και ...αταξία!	157
9.10.	Θυμός και άγχος ως «διακύμανση – διασπορά» ενέργειας	158
10.	ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΙ	161
10.1.	Κυματική θεώρηση των ανθρώπινων σχέσεων	161
10.2.	Ο «ηγέτης» μέσα από τη φυσική θεωρία της βαρύτητας	167
10.3.	Η ανθρώπινη ζωή ως γραμμή στο χωροχρόνο	169
10.4.	Η σημασία της «κλίμακας»	170
10.5.	Οι ανθρώπινες κοινωνίες ως δομές διασκορπισμού	172
	ΕΠΙΛΟΓΟΣ ΜΕΡΟΥΣ II	175
	ΜΕΡΟΣ III	
	ΘΕΩΡΙΕΣ ΚΑΙ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ	
	A. ΑΠΟ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ	
11.	ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΚΛΑΣΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ	181
11.1.	Ιστορικά ορόσημα	181
11.2.	Η Νευτώνεια (κλασική) φυσική	184
11.3.	Βασικές αρχές της Θερμοδυναμικής	186
11.3.1.	Γενικά	186
11.3.2.	Θερμότητα, θερμοκρασία, θερμο-ισορροπία	187
11.3.3.	Αντιστρεπτές και μη-αντιστρεπτές μεταβολές	189
11.3.4.	Βασικοί νόμοι της Θερμοδυναμικής	189
11.3.5.	Η έννοια της Εντροπίας	191
11.3.6.	Δομές διασκορπισμού	196

11.3.7. Άλλες βασικές έννοιες της Θερμοδυναμικής	201
11.4. Βασικές έννοιες του Ηλεκτρομαγνητισμού	203
12. ΟΙ ΘΕΩΡΙΕΣ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	208
12.1. Ιστορικά	208
12.1.1. Ο Αλβέρτος Αϊνστάιν	208
12.1.2. Οι τέσσερις ιστορικές δημοσιεύσεις του Αϊνστάιν το 1905	209
12.2. Τέσσερα «πειράματα σκέψης» που εξηγούν την ειδική θεωρία σχετικότητας	211
12.2.1. Πείραμα 1: Η σχετικότητα του χρόνου	212
12.2.2. Πείραμα 2: Η σχετικότητα του χώρου	215
12.2.3. Πείραμα 3: Η εναλλαγή χώρου και χρόνου και η έννοια του χωροχρόνου	216
12.2.4. Πείραμα 4: Συσχέτιση μάζας με ταχύτητα	218
12.3. Μερικές βασικές μαθηματικές σχέσεις	219
12.3.1. Μαθηματική έκφραση της σχετικότητας του χρόνου	220
12.3.2. Μαθηματική έκφραση της σχετικότητας του χώρου	222
12.3.3. Γραφική παράσταση της σχετικότητας – Διαγράμματα χώρου-χρόνου	222
12.3.4. Η σημασία του συστήματος αναφοράς	227
12.4. Γενική θεωρία της σχετικότητας - η έννοια της βαρύτητας	229
13. ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ – Η ΠΙΘΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΚΦΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ	235
13.1. Εισαγωγή	235
13.2. Βασικές έννοιες της κβαντικής μηχανικής	239
13.2.1. Κβάντωση και ο νόμος ακτινοβολίας του Πλανκ	239
13.2.2. Κυματοσωματιδιακός δυϊσμός	241
13.2.3. Η αρχή της απροσδιοριστίας και το φαινόμενο του παρατηρητή	242
13.2.4. Πως το ξέρουν...τα φωτόνια;	244
13.2.5. Η έννοια της κβαντικής τυχαιότητας	245
13.2.6. Η κυματοειδής συνάρτηση Σρέντιγκερ	245
13.3. Υπέρθωση, διεμπλοκή και άλλες ...δυσεξήγητες καταστάσεις!	248
13.3.1. Κβαντική υπέρθεση και η ...γάτα του Σρέντιγκερ	248
13.3.2. Κβαντική Διεμπλοκή	251
13.3.3. Παράλληλοι Κόσμοι	254
13.3.4. Κβαντικές Σήραγγες	257
13.4. Η κβαντική θεωρία των πεδίων	258
13.5. Πρακτικές εφαρμογές της κβαντομηχανικής - κβαντικοί υπολογιστές και τηλεπικοινωνίες	262

14. ΤΟ ΚΑΘΙΕΡΩΜΕΝΟ ΠΡΟΤΥΠΟ	266
14.1. Εισαγωγή	266
14.1.1. Τι είναι το «καθιερωμένο πρότυπο»	266
14.1.2. Μορφή και χαρακτηριστικά μεγέθη των μικροσωματιδίων	266
14.1.3. Μια αίσθηση των διαστάσεων...	269
14.2. Περιγραφή του καθιερωμένου προτύπου	270
14.2.1. Ονοματολογία – ταξινόμηση των σωματιδίων	270
14.2.2. Είναι η θεωρία του Καθιερωμένου Προτύπου πλήρης;	276
14.2.3. Αντιύλη	276
14.3. Θεωρίες πέρα από το Καθιερωμένο Πρότυπο	277
14.3.1. Υπερσυμμετρία και «αυθόρμητη ρήξη» συμμετρίας	277
14.3.2. Θεωρία των χορδών και των υπερχορδών	281
14.3.3. Η θεωρία SMASH	283
14.3.4. Η θεωρία των Περιστρεφόμενων Λεπτονίων	283
15. ΣΥΝΟΨΙΖΟΝΤΑΣ (ΤΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ)	285
<i>B. ΑΠΟ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ</i>	
16. ΤΟ ΘΑΥΜΑ ΤΗΣ ΕΜΒΙΑΣ ΖΩΗΣ	293
16.1. Το κύτταρο - η μονάδα από την οποία ξεκίνησαν όλα!	293
16.1.1. Μια ιστορία χημικών ενώσεων και συνεχούς βελτίωσης	293
16.1.2. Τι είναι το κύτταρο	296
16.1.3. Η μεταβίβαση πληροφοριών στους απογόνους	300
16.1.4. Μια αίσθηση των μεγεθών	301
16.2. Μια συναρπαστική ιστορία εξέλιξης και προσαρμογής	302
16.2.1. Από το κύτταρο στους πολυκύτταρους οργανισμούς	302
16.2.2. Η «εκρηκτική» πορεία επέκτασης της ζωής παντού	305
16.2.3. Μια πορεία με συνεχείς ανατροπές, αδιέξοδα και αναγεννήσεις	307
17. ΟΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΖΩΗΣ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΑΞΗΣ ΑΠΟ ΧΑΟΣ	311
17.1. Χημική κινητική – η θεωρία για την αρχική διαμόρφωση ζωής	311
17.2. Τα φαινόμενα αυτό-οργάνωσης και αυτό-κατάλυσης	314
17.2.1. Η έννοια των «περιορισμών»	314
17.2.2. Ανακύκλωση καταλυτικής διαδικασίας - Αυτό-κατάλυση	316
17.3. Δυο κορυφαίοι επιστήμονες της βιολογίας	319
<i>Γ. ΑΠΟ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ</i>	
18. ΟΙ ΘΕΩΡΙΕΣ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΧΑΟΥΣ	327

18.1.	Εισαγωγή, η έννοια της πολυπλοκότητας	327
18.2.	Βασικά στοιχεία της θεωρίας πολυπλοκότητας	330
18.2.1.	Πολύπλοκα προσαρμοζόμενα συστήματα	330
18.2.2.	Ευαισθησία στις αρχικές συνθήκες – το πρόβλημα των τριών σωμάτων	335
18.2.3.	Η έννοια των «πρακτόρων»	338
18.2.4.	Η έννοια της συν-εξέλιξης	339
18.2.5.	Η προσομοίωση στη μελέτη πολύπλοκων συστημάτων	340
18.3.	Βασικά στοιχεία της θεωρίας του χάους	341
18.3.1.	Ορισμοί και ιστορικό	341
18.3.2.	Διαφορά μεταξύ πολυπλοκότητας και χάους	344
19.	Άλλες συναφείς μαθηματικές θεωρίες	346
19.1.	Θεωρία των συστημάτων	346
19.2.	Θεωρία των δικτύων	347
19.3.	Κυτταρικά Αυτόματα	352
19.3.1.	Ιστορικό – Ορισμοί	352
19.3.2.	Κανόνες αλλαγής και απεικόνιση ΚΑ	354
19.4.	Μορφολογικές δομές – Φράκταλ	358
19.4.1.	Ορισμός – ιστορικό	358
19.4.2.	Βασικές μορφές Φράκταλ	360
19.4.3.	Το Φράκταλ του Μάντελμπροτ	363
19.4.4.	Τα Φράκταλ στη φύση, την τεχνολογία, την κοινωνία, την ανθρώπινη ψυχολογία!	366
ΜΕΡΟΣ IV		
ΣΚΕΨΕΙΣ, ΕΠΑΓΩΓΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ		
20.	Ο ΚΟΣΜΟΣ ΜΑΣ «ΑΠΟ ΨΗΛΑ»	373
20.1.	Σύνοψη των «περιπτώσεων»	373
20.2.	Σύνοψη των ενδείξεων από τη βιολογία	384
20.3.	Μια τελευταία ματιά από «ψηλά»	387
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		393
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΝΟΜΑΤΩΝ		409
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ		413