

Περιεχόμενα

Πρόλογος	11
1 Οι δομικοί λίθοι του κόσμου	17
1.1 Οι κοσμολογικές αρχές	17
1.2 Τάξεις μεγέθους	21
1.3 Οι δομικοί λίθοι του σύμπαντος	23
1.4 Οι γαλαξίες	35
1.5 Η σκοτεινιά του νυχτερινού ουρανού	37
2 Η διαστολή του σύμπαντος	40
2.1 Η μετατόπιση Ντόπλερ	40
2.2 Η απόσταση από τα κοντινότερα άστρα	43
2.3 Η σχέση ερυθρής μετατόπισης και απόστασης	46
2.4 Τα μυστικά των υπεργαλαξιακών αποστάσεων	47
2.5 Τι είναι η σταθερά του Χαμπλ;	55
2.6 Η κοσμολογία της σταθερής κατάστασης	57
3 Το κοσμικό υπόβαθρο μικροκυμάτων	63
3.1 Η ανακάλυψη	65
3.2 Ακτινοβολία μέλανος σώματος	66
3.3 Η ισοτροπία του κοσμικού υποβάθρου μικροκυμάτων	69
3.4 Η εποχή της επαναθέρμανσης	70
3.5 Η εποχή της τελευταίας σκέδασης	71
3.6 Διακυμάνσεις	73
4 Τα πρώτα 10^{-43} δευτερόλεπτα του σύμπαντος	77
4.1 Κοσμικές ανωμαλίες	77
4.2 Το χβαντικό κενό	79
4.3 Οι θεμελιώδεις δυνάμεις	83
4.4 Η δημιουργία ζευγών ηλεκτρονίου - ποζιτρονίου	86
4.5 Σωματίδια και κύματα	87
4.6 Μίνι μαύρες τρύπες	88
4.7 Η κλίμακα του Πλανκ	90
4.8 Η θεωρία της μεγάλης ενοποίησης	91
4.9 Επιπλέον διαστάσεις	93
4.10 Η διάσπαση της συμμετρίας και ο πληθωρισμός	96

4.11	Γιατί είναι τόσο ομοιόμορφο το σύμπαν;	100
4.12	Το πρόβλημα της επιπεδότητας	102
4.13	Η ανθρωπική αρχή	103
5	Η γέννηση των βαρυονίων και του ηλίου	106
5.1	Ο γρίφος ύλης - αντιύλης	107
5.2	Βαρυογένεση	110
5.3	Πειράματα για τη διάσπαση του πρωτονίου	112
5.4	Το «πάγωμα» της ασθενούς αλληλεπίδρασης	114
5.5	Η αρχέγονη πυρηνοσύνθεση	115
5.6	Η παραγωγή ηλίου	117
6	Έλεγχος της θεωρίας της Μεγάλης Έκρηξης	119
6.1	Η πυκνότητα του σύμπαντος	119
6.2	Η καμπυλότητα του χώρου και η γενική θεωρία της σχετικότητας	125
6.3	Κοσμολογικά τεστ	129
6.4	Δυσκολίες στη διεξαγωγή των τεστ	133
7	Η σκοτεινή ύλη	137
7.1	Τοπικοί δείκτες για τον εντοπισμό σκοτεινής ύλης	138
7.2	Οι φωτεινές περιοχές των γαλαξιών	139
7.3	Το φωτοστέφανο των γαλαξιών	141
7.4	Ομάδες, σμήνη και υπερσμήνη γαλαξιών	142
7.5	Μετακίνηση ύλης σε μεγάλη κλίμακα και σκοτεινή ύλη	143
7.6	Η πυκνότητα του σύμπαντος έχει την κρίσιμη τιμή;	145
7.7	Το δευτέριο και η βαρυονική πυκνότητα	147
7.8	Ο γρίφος του λιθίου	149
7.9	WIMP: εξωτικά σωματίδια σκοτεινής ύλης	150
7.10	Η σκοτεινή ενέργεια	155
8	Η βαρυονική σκοτεινή ύλη	158
8.1	Η ζωή μετά την κύρια ακολουθία: οι λευκοί νάνοι	159
8.2	Η γέννηση ενός άστρου νετρονίων	162
8.3	Η παρατήρηση των άστρων νετρονίων	164
8.4	Καφέ νάνοι	166
8.5	Μαύρες τρύπες	167
8.6	Είναι το φωτοστέφανο των γαλαξιών βαρυονικό;	180
8.7	MACHO: αστροφυσική σκοτεινή ύλη;	183
9	Η διαγαλαξιακή ύλη	187
9.1	Επανασύνδεση και αποσύζευξη	187
9.2	Η αναζήτηση του διαγαλαξιακού μέσου	189

9.3	Διαγαλαξιακά σύννεφα	190
9.4	Το υπέρθερμο αέριο στο εσωτερικό γαλαξιακών σμηνών	194
9.5	Βαρυονική σκοτεινή ύλη	195
10	Η δημιουργία κοσμικών δομών	200
10.1	Μικροδιακυμάνσεις	200
10.2	Η ψυχρή σκοτεινή ύλη και η από κάτω προς τα πάνω συμπαντική δόμηση	202
10.3	Μια ριζοσπαστική άποψη: από κοσμικές τηγανίτες και ιστούς σε γαλαξίες	207
10.4	Η προέλευση των διακυμάνσεων	213
10.5	Ζούμε σε ένα «αραιό» σύμπαν;	216
10.6	Εντοπισμός των διακυμάνσεων της θερμοκρασίας	219
10.7	Οι ψίθυροι της δημιουργίας	223
11	Κοσμικές δομές μεγάλης κλίμακας	225
11.1	Υπερμεγέθεις κοσμικές δομές: σμήνη γαλαξιών	225
11.2	Διαστημικά κενά και γαλαξιακά φύλλα	228
11.3	Μετακίνηση ύλης σε μεγάλη κλίμακα: μια διαφορετική προσέγγιση	231
11.4	Η πρόκληση της ψυχρής σκοτεινής ύλης	235
11.5	Σκοτεινή ενέργεια και ψυχρή σκοτεινή ύλη	237
11.6	Αναπάντητα ερωτήματα για την ψυχρή σκοτεινή ύλη	242
11.7	Καυτό και ψυχρό, ή απλώς χλιαρό	245
11.8	Τοπολογικές ατέλειες και βράνες	246
12	Η γέννηση των γαλαξιών	254
12.1	Αstroγένεση	255
12.2	Ετοιμοθάνατα άστρα	258
12.3	Κατάλοιπα υπερκαινοφανών και ο εμπλουτισμός του σύμπαντος	261
12.4	Τα πρώτα άστρα	263
12.5	Χημική εξέλιξη	266
12.6	Σχηματισμός ελλειπτικών και σπειροειδών γαλαξιών	268
12.7	Συγγώνευση γαλαξιών	271
12.8	Η κοσμολογική ιεραρχία	272
13	Τι μας επιφυλάσσει το μέλλον	275
	Ευρετήριο	281