

الفهرس

5.....	مقدمة
9.....	الجزء الأول

الثقوب السوداء

11.....	الفصل الأول
	ما هذا؟

11..... نجوم ليست مرئية

16..... مجال الجاذبية

25..... التكهن

29.....	الفصل الثاني
---------	--------------

حول الثقب الأسود

29..... الثقب في الزمن

32..... ميكانيكا الثقوب السوداء

38..... الثقوب السوداء والضوء

39..... «ليس للثقوب السوداء شعر»

43..... إعصار من الجاذبية حول الثقب الأسود

49.....	الفصل الثالث
---------	--------------

الطاقة من لجة من الجاذبية

49..... ثقوب سوداء لا قرار لها

51..... قنبلة من الجاذبية

54..... وراء حدود لجة الجاذبية

60..... كلا، لا شيء أكثر بساطة من الثقوب السوداء وأكثر تعقيداً منها

63.....الفصل الرابع

البحث عن الثقوب السوداء

63.....يجب أن تكون موجودة

67.....كيف نبحث عن الثقوب السوداء؟

73.....هل استطعنا العثور على الثقوب السوداء؟

77.....ثقوب سوداء عملاقة

81.....الفصل الخامس

الثقوب السوداء والكواكبات

81.....هل الفراغ فارغ؟

85.....اكتشاف هوكنغ

86.....الثقوب السوداء تنفجر!

91.....الجزء الثاني

نحو حدود الانهيار

93.....الفصل الأول

الكون بعد الانفجار

93.....العالم الذي نعيش فيه

97.....«نطاقات القياس» وأدوات علماء الفلك الأخرى

102.....ينبغي على الكون أن يرتقي

106.....اكتشاف تمدد الكون

116.....هل يتمدد الكون؟

119.....الفصل الثاني

ميكانيكا الكون

119.....الكون في الماضي

120.....جاذبية الفراغ

127.....مستقبل الكون المتمدّد

129.....معضلة الكتلة الدفينة

132.....الفراغ الأحذب

137.....الأفق

139.....الفصل الثالث

الكون الحار

139.....فيزياء بدء التمدد

141.....هل كانت البداية باردة أم حارة

144.....كيف اكتشف الإشعاع الذخري

148.....لماذا لم يكتشفوا الإشعاع الذخري من قبل؟

155.....رحلة في الماضي البعيد

160.....الدقائق الخمس الأولى

163.....كم من الهليوم في الطبيعة

165.....ثلاث مائة ألف عام عصر البلازما الفوتونية، وعصرنا نحن

169.....الفصل الرابع

الكون النيتريني

169.....النيترينو

171.....خاصيات الكون

172.....مسائل تنتظر حلاً

173.....النيترينو في الكون

175.....التجربة النيترينية

176.....الكون النيتريني

178.....نشوء المجرات

180.....الواقع و الخيال

183.....الفصل الخامس

عند حدود ما هو معروف

183.....لماذا الكون هكذا؟

193.....على جناحي الزمن

203.....الخاتمة