

تَارِيخُ الْعُلُومِ الْعَامَّةِ

المجلد الرابع

العلم المعاصر

القرن العشرون

بإشراف

رئيسه تاتون

ترجمة

د. علي مقلد





تَارِيخُ الْعُلُومِ الْعَامِ

المجلد الرابع

العلم المعاصر
القرن العشرين

بإشراف: رنيّه تاقون

ترجمة: د. علي مقلّد

المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع



فهرست

7	تمهيد
11	المقدمة : الوجه الجديد للعلم
12	نمو العلم - توسع طوبوغرافيا المجالات العلمية - عدم التتابع ، البنية والاعلام
	القسم الأول : الرياضيات
23	الفصل الأول : الاعداد والمجموعات
23	I - نظرية الأعداد
24	الاعداد الأولى - المعادلات الديوفانتية - الأعداد الجبرية أو التجاوزية
27	II - المجموعات
28	قياس المجموعات - مجموعات القياس L المعدومة - المجموعات التحليلية -
30	الفصل الثاني : الجبر والطوبولوجيا
	اتجاهات الجبر الجديد - جبرنة الطوبولوجيا - طوبولوجيا جبرية
	جيومتريا تفاضلية وجيومتريا جبرية - الجبر الطوبولوجي - اللغة
31	الطوبولوجية في الجبر - الملتقى : زمري
45	الفصل الثالث : نظرية وظائف المتغيرات الحقيقية
45	ما قدمه القرن 19 - نظريات بير - نظريات لوبيغ - دراسات مرتبطة - مواضيع أخرى ...
53	الفصل الرابع : وظائف المتغيرات المعقدة
	تعاريف - التحليلية - نقاط فريدة - الوظائف الكاملة أو جزئية التشكل - الأسر الطبيعية -
	تمثيل الوظائف التحليلية - العائلات الخاصة بالوظائف - الدورية - الوظائف المتعددة
53	الأشكال - وظائف عدة متغيرات -
68	الفصل الخامس : المعادلات التفاضلية والمعادلات ذات المشتقات الجزئية
68	I - المعادلات التفاضلية
68	النظرية التحليلية - المتغيرات الحقيقية - تنهات - تدخل نظرية المجموعات
73	II - المعادلات ذات المشتقات الجزئية
	النظرية التحليلية - المتغيرات الحقيقية - الزخم من النمط الاهليلجي - الموجات والنمط
	الهيبربولي - النمط البارابولي والنمط المختلط - الطرق العملية ، التوزيعات - تدخل

73	.....	الطوبولوجيا -
83	.....	الفصل السادس : التحليل الوظيفي والتحليل العام
83	.....	I - التحليل الوظيفي
85	.....	II - التحليل العام
86	.....	عدد الأبعاد - التفاضلية - التكامل -
88	.....	III - نظرية التوزيعات
91	.....	الفصل السابع الجيومتريا
92	.....	الجيومتريا الاسقاطية - الجيومتريا الجبرية - الجيومتريا المتناهية الصغر والجيومتريا الاسقاطية
101	.....	التفاضلية - جيومتريات كارتان - الطوبولوجيا والجيومتريا التفاضلية الشاملة - بحوث أخرى
101	.....	الفصل الثامن : حساب الاحتمالات وتطبيقاتها
101	.....	رؤساء السلسلة في المدرسة الاحتمالية - التبديه في حساب الاحتمالات - تطور حتمي
101	.....	وتطور احتمالي - الارتباطات العرضية (الاتفاقية) - قوانين الأعداد الكبرى ، دور قوانين
101	.....	لابلاس - قوانين اللوغاريتم التكراري - الطرق التحليلية الجديدة - المشتقات والمتكاملات
101	.....	العرضية - طريقة مونت كارلو - نظرية التخمين - الخلاصات الشاملة (المستنفدة) - حدود
101	.....	اللايقين - ذروة الترجيح - اختبارات الفرضيات الاحصائية - السيطرة على المصنوعات -
101	.....	العودة إلى التفاعليات العرضية - الديمغرافيا العامة العرضية - الميكانيك الاحصائي
101	.....	الحديث - الطاقوية - الميكانيك الاحتمالي - علم الفلك - خطط التجارب - الاعلام القابل
101	.....	للقياس الاعلام المقدم بفضل العناصر ذات الارتباط العرضي - نتيجة شوتزنبرجر - منطق
101	.....	المحتمل - أصول نظرية القرار
119	.....	الفصل التاسع : السيبرنية
120	.....	I - نظريات الاعلام ونظرية الاتصالات
120	.....	مختلف مفاهيم الاعلام - الاعلام والقصور - نظرية الاتصالات
123	.....	II - أتمة الحساب والاستنتاج
123	.....	تطورات الآلات الحاسبة - نظرية الآلات لمعالجة الاعلام - اوتوماتية الألعاب الاستدلالية -
128	.....	التأويل السيبرنتيكي للظواهرات البيولوجية
128	.....	III - نظرية القابلية للتكيف وتقنياتها -
128	.....	مشكلة المناشئ - أهمية مفهوم الفيدباك - « الحيوانات الالكترونية » - دور الارتجاعات في
128	.....	البيولوجيا . (تجانس الاتزان) -
132	.....	IV - نظرية وأتمة الذكاء الحاد
132	.....	استكشاف البنيات - الألسنية الواسعة النطاق - الترجمة والتوثيق الأوتوماتيكي - نظرية الألعاب
132	.....	الاستراتيجية - التنبؤ ، القرار ، البحث العملي ، لعبات المشاريع - الاستقراء الأوتوماتيكي -
141	.....	الفصل العاشر : الحياة الرياضية في القرن العشرين

وسائط الاتصال - يقظة المدارس الوطنية - التيارات الكبرى - 141

القسم الثاني : العلوم الفيزيائية

الفصل الأول : الفيزياء الذرية والكانتية المعاصرة 149

حالة الفيزياء حوالي سنة 1900 - انتصار الحركة الذرية وظهور الكانتا - نظرية بوهر -

الميكانيك التماثلي وامتداداته - سر الجزيئات في الميكروفيزياء - 149

الفصل الثاني : النسبية 166

I - النسبية الضيقة 166

1 - النسبية قبل 1905 166

نظم الاسناد المميزة ، وتحويل غاليلي في الحركة الكلاسيكية - مبدأ النسبية في الديناميك

الكلاسيكي - مبدأ النسبية في الكهردينامية الكلاسيكية - التفسير الكشفي عند لورنتز -

بوانكاريه - الكهرمغناطيسية ومبدأ النسبية الضيقة - تحويل لورنتز ومبدأ النسبية

..... 166

2 - مبدأ النسبية الضيقة (انشتين 1905) 171

ألبرت انشتين وفيزياء بدايات القرن العشرين - المسلمة الأساسية عند انشتين - مفهوم

التوافق من بعيد - انتقاد مفهومي الفضاء والزمان ، تقلص الأبعاد وتمدد الفترات -

الحركة النسبية - مفارقات « النسبية الضيقة » - بناء حركية نسبية ، تعادل « الكمية -

الطاقة » - 171

3 - مدى النسبية الضيقة وتطبيقاتها 179

تباطؤ الرقاصات - الحياة المتوسطة للميزون - القوانين النسبية في الصدمة المطاطية -

التكافؤ بين الكتلة والطاقة 179

II - النسبية العامة 181

1 - مبدأ النسبية العامة 182

حد مبدأ النسبية الضيقة - قوى الجمود ، وادخال كون غير اقليدي - 182

2 - مبدأ التعادل أو التكافؤ 184

القوى الحقيقية والقوى الوهمية - التكافؤ بين قوى الجمود وقوى التجاذب الكوني - .. 184

3 - النسبية العامة - نظرية غير اقليدية في حقل الجذب - 185

قوى الجذب وادخال عالم غير اقليدي - دور مبدأ التكافؤ - 185

4 - قانون الجذب الكوني عند انشتاين 187

القانون النيوتني الجذب - قانون انشتاين ، شرط بنية فضاء ريمان 187

5 - التثبت من قانون انشتاين 189

حقل الجذب الذي يخلقه جسم يمتلك التناظر الكروي - تقدم سمت عطار - انحراف

الأشعة الضوئية داخل حقل جذب - الميل نحو الأحمر في الخطوط الطيفية ضمن حقل
جذبي - المجال خارج المجرة - مجال النظام الشمي والكواكب القريبة - قياسات الميل في
المجال الأرضي - المكبرات الاشعاعية أو المازر - مفعول موسباور - النظريات التوحيدية
والنظريات غير الثنائية -

189

197

الفصل الثالث : الميكانيك العام

بوانكاريه والميكانيك بحسب مستوانا - التطورات التي دخلت على الديناميك الكلاسيكي -
ميكانيك الأمكنة المستمرة - البحوث القريبة حول التبديه في الميكانيك الكلاسيكي -
الاستنتاج

197

206

الفصل الرابع : فيزياء الجوامد

البنية الذرية في الأجسام الجامدة - الخصائص الحرارية للبلورات - الخصائص الكهربائية في
الجوامد - الخصائص المغناطيسية في الجوامد - الخصائص البصرية في الجوامد - الخصائص
الميكانيكية في الجوامد -

207

218

الفصل الخامس : ابصارية الضوء المرئي

تذكير بالتطور السابق - بنية علم البصرييات في مطلع القرن العشرين - أزمات علم
الإبصار - الإبصار ، الفوتوغرافيا والفوتوكهرباء - ابصارية الرؤية - التعاريف الجديدة
لمفهوم الصورة - علم الابصار الطاقوي - التعريف الجديد للقدرة الحلية - تطور فيزيولوجيا
العين - تطور علم الابصار السيكلولوجي - التقدم في علم النظارات - إعادة تنظيم التصوير
القياسي والتلوين القياسي - علم الابصار التقني الجديد - زجاج الابصار والرقائق الناعمة -
نظرة حول أهم التطبيقات العملية في الابصار -

218

234

الفصل السادس : التحليل الطيفي (المطيافية)

مجال الاشعاعات الكهرمغناطيسية ودراسته - الفوتون - بدايات المطيافية الذرية - تطور
نظرية الكائنات القديمة - الميكانيك الكانتي (ضمايم الأشعة) - الميكانيك الكانتي والسببية -
اطياف الذرات ذات الالكترونات المتعددة - المطيافية الجزيئية - تكميم الاشعاع -
الاحصاءات الكانتيية - تطبيقات المطيافية -

234

245

الفصل السابع : الحرارة المتحركة أو الترموديناميك

I - حفظ الطاقة

245

الصيغة التي وضعها جان برين - الصيغة التي وضعها ماكس بورن

245

II - مبدأ كارنو - النشاط

246

III - عدد افوغادرو

247

الحركة البراونية - نشاط الحركة البراونية - التأرجحات - تحديدات أخرى لعدد افوغادرو

247

IV - الحرارة المتحركة الاحصائية أو الترموديناميك الاحصائي

250

درجات الحرارة الشديدة الانخفاض - تقنية الضغوطات العالية - استحداث درجات

	الحرارة العالية - التحليلات الكهربائية القوية - الاحصاءات الكانتية - الحرارة النوعية في
250	الغازات ، أورثوشبه الهيدروجين - الحرارة النوعية في الجوامد
255	V - الطاقة المشعة
256	الفصل الثامن : المغناطيسية
	طرح بيار كوري - نظرية لانجفين - الحقل الجزيئي الذي قال به بيار ويس ، المغنطة
	المفاجئة - حرارة نزع المغنطة والاقتراب من الصفر المطلق - نقطة كوري ، الانتقال من
	الدرجة الثانية - المغنيطون - النظرية الكانتية ، تكميم الفضاء - دوامة الالكترن وعزمها
	المغناطيسي - الآثار المغناطيسية الدورانية - تطور النظرية الكانتية حول المغناطيسية - تأويل
	المغناطيسية الحديدية من قبل هيسنبرغ - موجات الدوامات - الجوانب عند بلوخ . المغنطة
	التقنية - نقيض المغناطيسية الحديدية - المغناطيسية الحديدية - الاسترخاء المتوازي
257	المغناطيسية - التردد أو الرجوع الكهربائي - المغناطيسية النووية
272	الفصل التاسع : الكهرباء ، الالكترونيك والكهرباء الاشعاعية
272	I - إكتشاف الالكترن
	تحديد هوية الالكترن كجزئية أولية - قياس شحنة الالكترن - تأويلات كتلة الالكترن -
273	الالكترونيك ونظرية النسبية
277	II - النظرية الالكترونية حول المادة في بداية القرن العشرين
	انتقال الكهرباء في الغازات - خازنات الطاقة الكهربائية الثابتة - الخصائص الكهربائية في
278	المعادن - البث الحراري الأيوني - البث الثانوي والمفعول الكهروضوئي - التأين
285	III - اختراع الأنابيب الالكترونية ونهضة الكهرباء الاشعاعية
	الديود الحراري الايوني - اختراع التريود أو الصمام الثلاثي - التلغراف اللاسلكي قبل
	أنابيب الفراغ - استعمال الأنابيب ذات الفراغ - نظرية الشبكات الكهربائية - الضجة في
	المضخمات واللاقطات - انتشار الموجات الكهربائية اللاسلكية أو الاشعاعية حول
285	الأرض ، إكتشاف الجو المؤين - التشويش الفضائي ، علم الفلك الاشعاعي
293	IV - التواتر العالي
	الابصار الهرتزي قبل سنة 1900 - مرشحات الموجات - الصمامات الثلاثية - الأنابيب ذات
293	الموجة المتصاعدة - المغنطرون - اختراع الرادار - الحزمات الهرتزية
301	V - الابصار الالكتروني وتطبيقاته
	مكشاف الذبذبة الكاثودي - زوريكين واختراع أنابيب التلفزيون - مكثف الصور والمضخمات
	البراقة - أنابيب التذكير - تطور الابصار الالكتروني - الميكروسكوب الالكتروني - تشتت
	الالكترونات والابصار الالكتروني الفيزيائي - التطبيقات العملية للابصار الالكتروني في
301	الفيزياء النووية
307	VI - من البلاسما أو الغازات المؤينة إلى العازلات الكهربائية

307	نظرية الغازات المثينة - الالكتروليات - التقدم في نظرية العازلات الكهربائية
316	VII - المطيافية الهرتزية وتطبيقاتها العملية
316	المطيافية الهرتزية - الساعات الذرية - تضخيم الإشارات الضعيفة بواسطة المازر
320	VIII - مرور التيار الكهربائي في الأجسام الجامدة
	نظرية الالكترونيات في المعادن سندا لسومرفلد - مسار الالكترونيات الحر الوسطي داخل المعادن - نظرية الضمم : العازلات والموصلات النصفية - المقومات والموصلات النصفية - الترانزيستور - الموصلات النصفية في حالة التواترات العالية - نجاح وحدود نظرية استعمال الالكترونيات في الجوامد - التوصيلية الفائقة
320	
334	IX - تجدد فيزياء البلاسما
	المغناطيسية السائلة المتحركة - النظرية الميكروسكوبية حول البلاسما - الموجات داخل البلاسمات - اشعاع البلاسمات - الموجات داخل ضمامم الالكترونيات - البلاسمات في الجوامد
335	
344	X - الانتقال من الموجات الكهربائية اللاسلكية إلى الموجات الضوئية
344	نحو انتاج موجات تحت ميلمترية - المولد النسبوي - اللازر أو المشعاع
347	XI - الطاقة الكهربائية والبحث العلمي
	الطرق الكلاسيكية لانتاج الكهرباء - الكهرباء ذات المنشأ النووي - طرق جديدة لانتاج الطاقة الكهربائية
347	
354	الفصل العاشر : النشاط الاشعاعي والفيزياء النووية
354	I - من اكتشاف أشعة ايكس إلى اكتشاف النيوترون (1895-1930)
	اكتشاف أشعة X - اكتشاف النشاط الاشعاعي - العناصر الاشعاعية : البولونيوم والراديوم - تطور البحوث حول النشاط الاشعاعي - الاشعاعات ، الطرق الأولى لاكتشافها - تطور المواد المشعة ، العائلات - الآثار البيولوجية للاشعاعات - اكتشاف النواة ، النظائر المشعة - التنقلات (1919) - الاشعاعات الناشطة α, β
354	
366	II - النشاط الاشعاعي والفيزياء النووية من سنة 1930 إلى 1940
	اكتشاف النيوترون - الالكترون الايجابي - النشاط الاشعاعي المصطنع - انشطار الاورانيوم - التفاعلات المتتابعة والطاقة النووية
366	
374	III - النشاط الاشعاعي والنماذج النووية
	مختلف أشكال النشاط الاشعاعي ومنهجية النوى الذرية - النماذج النووية الأولى : النماذج الذرية « النقطة السائلة » ونموذج الجزئية α - الاعداد « السحرية » ونموذج الطبقات ذو التفاعل بين التدويم والمدار - النموذج « الموحد » الذي وضعه بوهر - موتلسون
374	
384	IV - التفاعلات النووية
	المسرعات الأولى للجزئيات - المظاهر العامة للتفاعلات النووية - مختلف أنماط التفاعلات

384	النوية - نماذجها - بعض الأنماط الخاصة بها - تطور السرعات الكبيرة
395	V - الأشعة الكونية والجزئيات الأولية
	الاستكشاف الأول للأشعة الكونية - الإشعاع الكوني الأولي - من الأشعة الكونية إلى
	سرعات الجزئيات - تقدم التقنيات الأدواتية - كثرة الجزئيات الغريبة - مضادات
396	الجزئيات . بنية النكليونات
409	VI - التفاعلات الأولية - القوى النووية
	وجود الفوتونات . الآثار الضوئية الكهربائية وكومبتون - الحقل الكهرمغناطيسي المكتمل -
	نظرية ديراك حول الإلكترون والبوزيتون - النظرية الكمية للحقول عامة - القوى النووية ،
	التفاعلات القوية - التفاعلات الضعيفة ، الانشطار B - قاعدة PCT - ثابتية C,P في
	التفاعلات الكهرمغناطيسية والقوية - التفاعلات الأخرى الضعيفة - استنتاج حول
409	التفاعلات ونظرية الحقول -
422	الفصل الحادي عشر : الكيمياء
422	I - حالة الكيمياء في سنة 1900
423	II - النشاط الإشعاعي وانعكاساته الكيميائية
423	1 - من العناصر المشعة إلى النظائر المشعة
423	النشاط الإشعاعي واكتشاف النظائر المشعة - اعداد واستخدام النظائر المشعة -
425	2 - بنية الذرة
425	التثبت من حقيقة البنية الذرية - العدد الذري - نظرية بوهر - الارتباط الكيميائي ..
429	III - الكيمياء الفيزيائية
429	1 - المنشأ والتطورات الأولى
429	2 - الترموديناميك الكيميائي
	التطبيقات الأولى - القانون الثالث في الترموديناميك - التأثير من وجهة النظر
429	الكهرديناميكية -
431	3 - التحرك الكيميائي
432	الفرضيات الأولى - فرضية التشيع - التفاعلات التسلسلية المتفاقمة
433	4 - نظرية الحلول
433	نظرية ارهينيوس - نظرية ديبه - هوكل -
434	5 - نظرية الحامض - القاعدة
434	المفهوم الكلاسيكي - نظرية برونستد - نظرية لويس -
436	6 - كيمياء السطوح (اللدائن)
436	اتجاه البحوث - الآلات الجديدة - الامتصاص من قبل الجوامد -
438	IV - الكيمياء التحليلية

438	1 - الاتجاهات العامة
438	حالة الكيمياء التحليلية سنة 1900 - تأثير الكيمياء الفيزيائية
439	2 - التحليل التصغيري
440	3 - المناهج الادواتية
	الاتجاهات العامة - البولاروغرافيا - الطرق المقياسية المطيافية التصويرية - المطيافية تحت
	الحمراء - انحراف الأشعة السينية والالكترونات - قياس طيفية الكتلة - الصدى
440	المغناطيسي النووي - الصدى الالكتروني
442	4 - الاستشراب
	الاستشراب الامتصاصي - التحليل الجبهوي والاستشراب بالشطف المتجزى -
442	الاستشراب المقسم - الاستشراب في مرحلة البخار
445	5 - النظائر في الكيمياء العضوية
445	استعمالها في التحليل - تقنيات تحديد التاريخ
445	V - الكيمياء المعدنية
445	1 - نهضة الكيمياء المعدنية
446	2 - مشاكل البنية والتواصل
	مركبات ورنر المعقدة - ما قدمته النظرية الذرية - الارتباطات الخاصة - حالة الجمودية -
446	الحالة المعدنية -
449	3 - ملء وتوسيع الجدول الدوري
449	الثغرات في الجدول الدوري - اكتشاف العناصر الناقصة - العناصر فوق الاورانيوم ..
451	4 - مجالات خاصة في البحوث
	عناصر التريبات النادرة - التقدم في المعرفة وفي استخدام المعادن - أشباه معادن تجارية
451	جديدة - هيدروالبور وهيدرو السيليسيوم - السيليكونات - مركبات الفليور -
455	VI - الكيمياء العضوية
455	1 - التوجهات العامة في القرن العشرين
456	2 - تقدم التركيب
456	منشط غرينيار - التحويل - تكثيف ديلز - الدر - النجاحات التركيبية في نصف القرن -
458	3 - التطورات النظرية -
458	الارتباط الالكتروني - الجذور الحرة - الكيمياء المجسمة - التحليلات التشكلية
461	4 - المنتجات الطبيعية
461	الغلوسيدات - الشحومات والشمعيات - المركبات الأزوتية - الستيرويدات
463	5 - نهضة الأدوية العضوية
464	مشتقات الزرنيخ - السولفاميد - مضادات الملاريا - المضادات الحيوية - الأدوية الهرمونية

466	6 - صناعة الكيمياء العضوية
467	مستحضرات التجميل - المستحضرات الكيميائية الزراعية -
468	VII - البيوكيمياء
468	1 - حالة المعارف في سنة 1900
468	2 - المعارف الجديدة حول التغذية
	التعرف على أمراض العوز - الفيتامين A والجزريات - أشباه معادن أساسية - البروتينات
468	والحوامض الأمينية الأساسية -
471	3 - دراسات حول الايض الوسيط
471	- ايض الشحوم - ايض الأزوت
472	VIII - الخلاصة

القسم الثالث - علوم الأرض والكون

477	الفصل الأول : الجيوديزيا والجيوفيزياء
477	I - الجيوديزيا والغرافيمتريا
	طريقة أقواس خطوط الهاجرة - طريقة المساحات - الانحرافات النسبية في الخط العامودي -
	الفرضيات التضاغية الاهليلج الدولي المعياري - التقدم الضخم في مجال الغرافيمتريا -
	القياسات النسبية للجاذبية الأرضية - التحديدات الغرافيمترية في البحر - الغرافيمترات
	الاستقطابية - الشذوذات على الجاذبية الأرضية - تخفيض القيم الملحوظة للجاذبية
	الأرضية - شذوذات الجاذبية الأرضية في مجال الجيولوجيا والجيوفيزياء - شذوذات الجاذبية
	الأرضية في الجيوديزيا - المسألة الأساسية في الجيوديزيا المعاصرة - التعريف الجديد
478	للارتفاعات -
487	II - علم الهزات الأرضية
	مختلف أنماط مقاييس الهزات الأرضية - مختلف مسارات الموجات - باطن الأرض - فرضية
487	رامسي -
490	III - المغناطيسية الأرضية
490	دراسة الحقل الوسط - دراسة الحقل الإضافي - أدوات القياس المغناطيسي
492	IV - علم الانواء أو الميترولوجيا ، وعلم الفلكيات الجوية
493	V - علم المحيطات الفيزيائي
494	VI - التعاون الدولي
496	الفصل الثاني : العلوم التعدينية
496	I - علم التبزل الجيومتري
	تشنت الأشعة السينية بفعل البلورات - التصوير الشعاعي البلوري - بنيات الأجسام التي

	لا شكل لها من الزجاج والسوائل - الحالات التشاكلية الوسطية - العمارات البلورية
496	المعقدة - البلورات المختلطة ، المحاليل الجامدة -
503	II - الكريستالوغرافيا الفيزيائية « علم التبلر الفيزيائي »
	تنامي وتناقص البلورات - تغير السمة أو الهيئة - الشوائب البلورية - الحالة التفككية
	المتدركة - الخصائص الابصارية في أشباه المعادن - التنوير أو اللمعان - الألوان - المفعول
503	الكهرضوئي والموصلات النصفية - خصائص فيزيائية أخرى - القساوة -
510	III - كيمياء التبلر
	الأشعة الذرية ، والأشعة الأيونية - الارتباطات الذرية في البلورات - التشاكل وتعدد
511	الأشكال - التحليل الكيميائي لأشباه المعادن - التحليل الحراري - التحليل المباشر الآني -
515	IV - الاتحادات شبه المعدنية في الطبيعة
	تعريف وتصنيف الأنواع شبه المعدنية - شبه التوالد والتصنيفات شبه التوالدية - اشباه
	المعادن المشعة - علم الصخور - علم البنيات - نظرية التحولية ؛ الصخور الماغمية والتولد
515	الصخري العميق - دراسة المآوي شبه المعدنية - البتروغرافيا حول الصخور الرسوبية - ..
524	V - الكيمياء الأرضية والكيمياء الكونية
525	النيازك
426	VI - الطرق التجريبية في مجال علم التعدين - استنتاج
528	الفصل الثالث - الجيولوجيا
	وسائل الاستقصاء الجديدة - الحفر العميق - الرصد الجوي - الجيوفيزياء أو علم فيزياء
	الأرض - الكيمياء الأرضية - تصنيف الصخور - الصخور التحولية (ميتامورفية) -
	الصخور الرسوبية - علم الإحاثية وعلم طبقات الأرض (ستراتيجرافيا) - علم التأريخ
	الأرضي والنشاط الإشعاعي - علم البنيوية الاديمة - طفافة القارات - تيارات الهواء
	الساخن - التحولية التي تولد التشنجات - الجغرافية الإحاثية والجغرافية الاحيائية - الخارطات
	الجيولوجية للعالم والمعجمية أو المصطلحات الستراتيجرافية (علم طبقات الأرض) - حياة
528	الأرض - دور الجيولوجيا في الاقتصاد الحديث - معنى الجيولوجيا المعاصرة -
544	الفصل الرابع : علم الفلك
544	I - مدخل
547	II - التلسكوب والمراصد
549	III - اللاقطات
551	IV - علم الفلك الأساسي والميكانيك السماوي
551	1 - علم الفلك الأساسي
552	ثوابت أساسية - الجداول الأساسية - جداول المواقع ونظام الاسناد -
554	2 - الأرض والزمن

	آلات الرصد ، حفظ الزمن - حركة القطب - البوقت وخطوط الطول - سرعة دوران
554	الأرض - أزمنة التقاويم -
558	3 - الميكانيك السماوي
558	الاكتشافات - البحوث النظرية - النسبية - نظرية القمر والكواكب -
560	V - الشمس ، الكواكب ، القمر
561	1 - الشمس -
	الشمس كوكب وسط - الشمس مصدر قريب ، العلاقات بين الظاهرات الشمسية
561	والأرضية
565	2 - النظام الشمسي
565	- الجرد والأبعاد - فيزياء الكواكب
568	3 - القمر
569	VI - المطيافية أو السبكتروسكوبيا
	التصنيفات المطيافية - الخط البياني الذي وضعه هرتز سبرونغ - راسل - تطور النجوم -
570	خطوط النبوليوم -
575	VII - القياس التصويري والقياس التلويبي
575	1 - القياس التصويري النجمي
575	الطرق الرؤيوية - الطرق الفوتوغرافية - الطرق التصويرية الكهربائية
581	2 - القياس التلويبي
582	3 - القياسات الطاقوية
583	4 - فوتومتريا النجوم غير النقطية
585	VIII - النجوم المزدوجة ذات الكسوفات
588	IX - النجوم المتغيرة
	السفدييات - المتغيرات ذات الحقبة الطويلة - المتغيرات البركانية - المستجندات - المستجندات
589	الفائقة -
594	X - المجرة ، المادة فيما بين النجوم
594	السدائم المظلمة في المجرة - الوسط ما بين النجوم
598	XI - السدائم خارج المجرة
598	الاكوان الجزر - اتساع الكون
603	XII - الفيزياء النجمية النظرية
603	1 - وصف فيزياء النجوم
	نظرية الكرات الغازية ، التوازن الحراري - التوازن الاشعاعي ، بحوث شوارتزشليد -
603	المسائل الكلاسيكية حول النقل - تشكل أطياف الخطوط

- 607 2- المسائل التطورية
 المادة بين النجوم ، السدم الكواكبية ، الفضاءات الشفافية - دينامية الأنظمة النجمية -
 مسائل التطور النجمي ، الفرضيات حول نشوء الكون أو الفرضيات الكوسموغونية -
 مصادر الطاقة - البنية الداخلية والعمليات التطورية . دياغرام هـ - ر - النجوم الفتية ،
 607 المتبقيات النجمية - الفرضيات الكوسموغونية : أصل الكواكب -
 611 3- الاتجاهات في علم الفيزياء النجمية الجديد
 العلاقة شمس أرض ، الظاهرات غير الحرارية - نظرية الفضاءات « الفيزياء النجمية
 الجديدة » -
 611
 613 XIII - الأقمار الصناعية
 614 1- بدايات الملاحاة الفضائية
 الأقمار الصناعية و A.G.I أو السنة الجيوفيزيائية الدولية - الأقمار الصناعية الأولى -
 614 البدايات الاميركية
 616 2- تطور القمر الصناعي
 التحكم بالمدار - المبادلات مع الأرض - استعادة الكبسولات أو الأقمار الصناعية -
 616 الأقمار المتخصصة - النتائج
 621 XIV - الكوسمولوجيا أو علم وصف الكون والكوسموغونيا أو علم تشكل الكون ونشأته ...
 تذكير - كوسموغونيا النظام الشمسي - الكوسمولوجيا ذات المستوى الكبير (مجرتنا) - ان
 قطر المجرة هو من مقياس 100000 سنة ضوئية عائلة المجرات تأهل الفضاء - حيد طيف
 623 المجرات وثابتة هوبل - المسألة الفلكية - الحل الانشيتيني - الكون في حالة انتشار -
 631 XV - علم الفلك الاشعاعي
 631 1- بدايات علم الفلك الاشعاعي
 631 الطليعيون - الرواد - العقول النيرة
 633 2- تطور الأدوات والوسائل
 634 3- تطور الاكتشافات الكبرى
 علم الفلك الاشعاعي والرادار والنيازك - الكواكب السيارة - الشمس - المستحدثات
 634 العملاقة - الخط 21 ستم - الهالة المجرية - المصادر الاشعاعية خارج المجرات -
 641 الفصل الأول : الحياة الأولية
 641 I - الخلية
 السبل الجديدة للبحث - النواة والسيوبلاسم - التنظيم الفيزيائي الكيميائي ، والكيميائي
 الخالص للمادة الحية - أهم مكونات المادة الحية - هندسة المركبات العضوية - الفيزيولوجيا
 الخلوية - الانزيمات - عمليات الأيض (ميتابوليسم) - الاستقلاب البنائي (انابوليسم) -

641	الأعمال الفيزيائية - الموت الخلوي
658	II - زراعة الأنسجة
659	III - نقل الحياة
659	التكاثر الخلوي - التوالد الذاتي في الأعضاء الخلوية
661	IV - الأشكال تحت الخلوية في الحياة
661	1 - الميكروبات
662	2 - الفيروسات والحياة الأولية
662	خصائص الفيروسات وتصنيفها - الفيروسات ومسألة الحياة
667	الفصل الثاني : بعض المسائل الكبرى في البيولوجيا الحيوانية
667	I - التناسل وعلم الأجنة
668	الخلايا الجنسية - الإخصاب أو الإلقاح - ما قدمه التوالد العذري التجريبي - علم الأجنة -
675	II - الفروقات الجسدية
675	النسيج اللحمي - الأنسجة العظمية - الخلايا اللحمية - الكريات الحمر - فئات الدم
681	III - الأيض والتغذية
682	أنواع الأيض - التغذية - فيزيولوجيا الهضم - الإفراز البولي - الفيزيولوجيا التنفسية -
685	IV - التناسق العضوي
685	1 - التناسق العصبي الانبثاق
687	2 - التناسق الغددي الصمائي
687	بدايات علم الغدد الصماء - البيوكيمياء الهرمونية - التوالد الهرموني - المقاعيل
694	V - دفاعات الجسم
694	الهورمونية - التناسق الغددي الصمائي - ولادة علم الغدد الصماء الجنسي لدى
696	VI - الفيزيولوجيا العصبية والحسية
696	علم الأنسجة والفيزيولوجيا العصبية - المراكز العصبية - الفيزيولوجيا الحسية -
697	الانعكاسات - الانعكاسات الشرطية - البيوسيرينية والفيزيولوجيا العصبية - البيولوجيا
704	وعلم النفس
704	الفصل الثالث : الزوولوجيا أو علم الحيوان
704	I - طرق وتنظيم البحث

	علم الفحص المجهرى والتقنيات المتجمعة - السينماتوغرافيا - التشريح المجهرى - تقنيات التحليل الفيزيائية والبيوكيميائية - أطر الجهود الجماعية -	704
II -	المفاهيم الجديدة في علم الحيوان	707
	التصنيفات الزوولوجية - شجرات الأنساب -	707
III -	الجدول البياني بالحيوانات	710
	الفقرات - اللافقرات - المتخصصون - الاحاث في اللافقرات -	710
IV -	علم الفرطيسات (بروتستولوجيا)	713
	علم التصنيف - علم الأنسجة وعلم الجنس - علم البيئة والعادات والسلوك - التكافل بين السوطيات والعت	713
V -	التطفل وعلم الطفيليات	715
	الوحدات الخلية - الحيوانات التوالى - أثر الطفيلي على المضيف - المؤاكلة والتكافل	715
VI -	علم الغدد الصماء لدى اللافقرات	717
VII -	مسألة الانسال أو التوالد عند اللافقرات	720
1 -	التناسل	720
	السوما والجرمين - السمات الجنسية الثانوية - التوالد العذري - ازدواجية الجنس ذاتياً - الجيناندرومورفيسم - التناسل غير الجنسي -	720
2 -	علم الأجنة	724
VIII -	علم البيئة أو الايكولوجيا	726
	المناهج - البيومتريا أو حساب ديمومة الحياة البشرية - نهضة علم المحيطات البيولوجي - الاستكشاف تحت البحار - اعلاق البحر - علم البحيرات - الحيوانات التخيلية - حيوانات المغاور - حماية الطبيعة - الجغرافية الحيوانية -	727
IX -	علم السلوك (ايتولوجيا)	736
	الانتحاءات - الغريزة - الظاهرات الاجتماعية - الاقليم - الحشرات الاجتماعية -	736
	الفصل الرابع : الوراثة والتطور	743
I -	الوراثة	743
1 -	علم الوراثة الشكلي	744
	الوراثة وارتباطها بالصبغية الجنسية - الترابط أو الاشتراك في السمة - النظرية الصبغية في الوراثة - البراهين حول التوضع الصبغي - البراهين على الترتيب الخطي للجينات فوق الصبغات - نظرية التهجين	744
2 -	الوراثة الفيزيولوجية	747
	مختلف انماط الجينات - الزخم والخصوصية - علم الوراثة الظاهرية - مفهوم الغلبة أو السيطرة - مفعول الموقع - عمل الجينات - الوراثة عند الأجسام الميكروسكوبية - الوراثة	

747	غير الصبغية -
751	3 - الوراثة التطورية -
751	التحولات الجينية - التحولات الصبغية - القيمة التطورية للتحولات -
755	4 - الوراثة البشرية -
757	II - التطور -
757	واقعة التطور : براهينها وأنماطها - النظريات التفسيرية للتطور -
763	الفصل الخامس : التشريح المقارن وعلم الاحاث عند الفقريات -
763	I - التشريح المقارن -
764	II - نهضة الاحاث فيما خص الفقريات -
764	فرنسا - سويسرا - المانيا - بلجيكا - انكلترا - روسيا - اميركا -
766	III - الاتجاهات الحالية في إحاث الفقريات -
766	التنقيب أو الحفريات - النتائج الكبرى -
771	الفصل السادس : قبل التاريخ -
	الظواهرات الجليدية والقريبة من المناطق الجليدية - التسلسل الكرونولوجي - المصاطب البحرية والنهرية - الرسوبات في الكهوف - دراسة النباتات - دراسة الحيوانات - الأوربويتيك - البشر المتحجرون - الصناعات الحجرية - ما قبل التاريخ في آسيا - قبل التاريخ في افريقيا - قبل التاريخ في اميركا - تطور الفن والفكر -
772	
783	الفصل السابع : الفيزيولوجية النباتية -
783	I - النمو والتطور : الأوكسينات -
	الحتمية الهرمونية في الانتحاءات - حامض اندول أستيك وخصائصه الفيزيولوجية - الاواليات الاوكسينية - الدورية الضوئية وتسريع الازهار - تطور الثمرة ، اللقاح الذاتي - أوكسينات جديدة تركييبية وهورمونات -
784	
789	II - نظرية التنفس -
	الأكسيدات البيولوجية - وربورغ وتنشيط الأوكسيجين - كيلين واكتشاف الملونات النووية - الأكسيدات بنزع الهيدروجين - التخمر الكحولي - المرحلة الهوائية في التنفس : دورة كربس - الفسفرات التأكسدية -
789	
796	III - نظرية التركيب الضوئي -
797	1 - من سنة 1900 إلى سنوات 1937-1941 -
	مرحلتا تفاعلية التركيب الضوئي - فرضية التحلل الضوئي - اكتشاف التقليل الضوئي - الغذاء الكربوني كأولية كونية - الملونات وبنيتها الكيميائية - المردود الكمي للتركيب الضوئي -
797	
801	2 - من سنة 1937 إلى 1960 -

طرق البحث الجديدة - تجدد مفهوم التركيب الضوئي - تثبيت وتخفيض CO₂ . دورة

801 تخفيض الكربون

805 IV - لمحات عامة حول بعض المسائل

805 التغذية المعدنية - اقتصاد الماء . تغيير المكان - التغذية الأزوتية -

809 الفصل الثامن : علم النبات

809 I - المورفولوجيا العامة أو علم التشكل

تكون النباتات الوعائية - مورفولوجيا النمو والتطور ، انتظام الأوراق ، نظرية الزهرة - علم

النبات القديم - علم الغبيرات - علم الأخشاب والتشريح - علم الأجنة - علم الوراثة

809 الخلوي - علم الخلايا الكلاسيكي -

819 II - علم النبات الأرضي والجغرافيا النباتية

819 1 - دراسات بيولوجية وزهرية . الاستكشاف

البحث الكلاسيكي - منعطف في البحث - فافيلوف وتجدد علم النبات التطبيقي -

البعثات الأميركية الكبرى - علم السلالات النباتية - المنهجية الاحيائية ودراسة النوع -

819 المستكشفون ، المعشبات ، النباتات -

824 2 - الجغرافيا - علم البيئة

التيارات في مطلع القرن - برون - بلانكت وكليمانتس وعلم الاجتماع النباتي -

التصنيفات المتعلقة بالشاخ - مفهوم السينوزي - دراسة النباتات الاستوائية - توزيع

825 النباتات - المسح الجغرافي النباتي - حيوية الجغرافيا النباتية -

829 III - تصنيف المملكة النباتية

830 1 - الحزازيات

831 2 - السرخسيات

832 3 - النباتات ذات البذور

832 عاريات البذور - الكاسيات البذور

835 4 - علم الطحالب

836 الطحالب الزرقاء - الطحالب الخضراء - الطحالب السمرات - الطحالب الحمراء -

839 5 - علم الفطريات

840 بازيدومييسيت - اسكوميسيت أو الفطريات الزقية - فيكوميسيت -

843 IV - التناسل

844 الطحالب - الفطور

القسم الخامس : الطب

851 الفصل الأول : التقنيات والاستكشاف

851 I - الراديولوجيا أو علم الأشعة

856	II - علم الفحص الداخلي
856	III - الافراغ بالقسطر
857	IV - الفحص الاحيائي والتقنيات المجهرية
858	V - التقنيات البيوفيزيائية والبيوكيميائية
	التصوير الاشعاعي الكهربائي - التنصت إلى حركات القلب - التسجيل الكهربائي
	الدماعي - الوصف الكهربائي للعضلات - تقنيات قياس السمع - تقنيات فحص باطن
858	العين - النظائر المشعة - طرق تكسير البروتينات - عمليات التعبير الكيميائي
864	VI - التجارب الوظيفية
	الكبد - الدرقية - الاستجابة الوظيفية الكلوية - الاختبارات الوظيفية للقشرة فوق
	الكلوية - دراسة الدم الاستكشاف الوظيفي للمبيض - الاستكشاف الوظيفي للخصيتين -
	الاستكشاف الوظيفي لشبه الدرقية - الاستكشاف الوظيفي البنكرياسي - الاختبارات
864	الوظيفية التنفسية
867	VII - علم الفيروسات
869	الطرق الفيزيائية الكيميائية
871	الفصل الثاني : التقدم في معرفة الحالات المرضية
871	I - الوراثة
873	II - الاشباع والحساسية
874	III - الفيتامينات
875	فيتامين A - D - E - K - مجموعة الفيتامينات B - C و P
880	IV - علم الغدد الصماء
	الانسولين - هرمون شبه الدرقية (الباراثيرويدي) - الادرينالين - هرمون القسم الامامي
	من النخامية - الهرمونات النخامية - هورمونات الخصيتين - هورمونات المبيض - هورمونات
	القشرة فوق الكلية - هورمونات النخامية الخلفية أو الجيب الخلفي - الهورمونات
880	الهيپوتالامية -
889	V - امراض الدم
889	فئات الدم . المضادات - اضطرابات التخثر - الهيموغلوبينات غير الطبيعية
891	VI - علم أمراض القلب
893	VII - ارتفاع الضغط وأمراض الأوعية
894	VIII - أمراض الكلية
896	IX - أمراض الكبد والبنكرياس
899	X - أمراض الغذاء

901	المظاهر الاستباقية
901	XI - علم التنفس والسل
906	XII - علم الأعصاب وعلم النفس المرضي
	نهضة علم الأعصاب العيادي - الصرع أوداء النقطة - التهاب الدماغ - الكساح -
	الاستقصاءات البيوفيزيائية والبيوكيميائية - نهضة الطب النفسي - الطب النفسي عند
906	الطفل - الحياة المدرسية -
913	XIII - الأمراض الوبائية
918	XIV - السرطان
921	XV - أمراض الكولاجين (الأمراض الهلامية)
924	الفصل الثالث : تقدم الاستطابات
925	I - مقاومة الوباء
926	II - الاستطاب البيولوجي
928	III - الاستطاب بالمضادات الحيوية
931	IV - الاستطاب الكيميائي
934	الأدوية المطفة لخفقان القلب - مدرات البول -
935	V - الاستطاب الفيزيولوجي
	الهرمونات - الفيتامينات - نقل الدم . عوامل التخثر وعوامل ضد التخثر - الأدوية ضد
935	الحساسية - الاستطابات الجديدة للجهاز العصبي -
944	VI - تقنيات الانعاش
946	VII - التطبيب بالأشعة
949	VIII - تطور الجراحة
	الجراحة التجبيرية - الجراحة الصدرية - الجراحة العصبية - جراحة الصمم - الجراحة في
950	مجال علم العين
955	استنتاج
957	مراجع الأقسام الخمسة الأولى

القسم السادس : الحياة العلمية

961	الفصل الأول : الحياة العلمية في أوروبا الغربية
	ألمانيا - المملكة المتحدة - فرنسا - البلدان المنخفضة ، بلجيكا وسويسرا - أوروبا المتوسط -
961	البلدان السكندنافية - أوروبا الوسطى
967	مراجع الفصل الأول
968	الفصل الثاني : العلم والحياة في الاتحاد السوفياتي

974	مراجع الفصل الثاني
975	الفصل الثالث : العلم في الولايات المتحدة في القرن العشرين
977	نهضة العلم الاميركي . المنعطفات الحاسمة - في الصف الأول من العلم
984	مراجع الفصل الثالث
985	الفصل الرابع : العلم في اميركا اللاتينية القرنان التاسع عشر والعشرون
987	الطب - علم النبات - علوم الأرض
989	مراجع الفصل الرابع
990	الفصل الخامس : التجديد العلمي في البلدان الإسلامية
990	الإطار السياسي - العلم العربي واوروبا - النهضة المتأخرة للعلم في العالم العربي - النظرة المستقبلية -
997	مراجع الفصل الخامس
998	الفصل السادس : العلم في الهند من القرن التاسع عشر حتى ايامنا
998	I - العلم التقليدي
998	الرياضيات وعلم الفلك - الكيمياء - الطب الايورفيدي والطب الحديث
1001	II - العلم الحديث
1003	مراجع الفصل السادس
1004	الفصل السابع : انتشار العلم في فيتنام من الاحتلال إلى زوال الاستعمار
1004	الصراع بين المعرفة الفيتنامية والعلم الغربي - بدايات الحركة الاصلاحية الفيتنامية -
1004	الاستعمار . اصلاح التعليم ونتائجه - الشعب الفيتنامي والعلم - انتشار العلوم في فيتنام -
1008	مراجع الفصل السابع
1009	الفصل الثامن : اشراق العلم الحديث في الشرق الأقصى
1009	التقدم الجديد في العلم الحديث في الصين (1911-1949) - الحياة العلمية في الصين الشعبية منذ 1949 - العلم الياباني في القرن العشرين -
1015	مراجع الفصل الثامن
1016	الفصل التاسع : المنظمات العلمية الدولية
1016	ولادة ونشاط المجلس الدولي للاتحادات العلمية - الجهود فيما بين الدول -
1021	فهرس الرسوم والجداول
1023	الفهرس العام