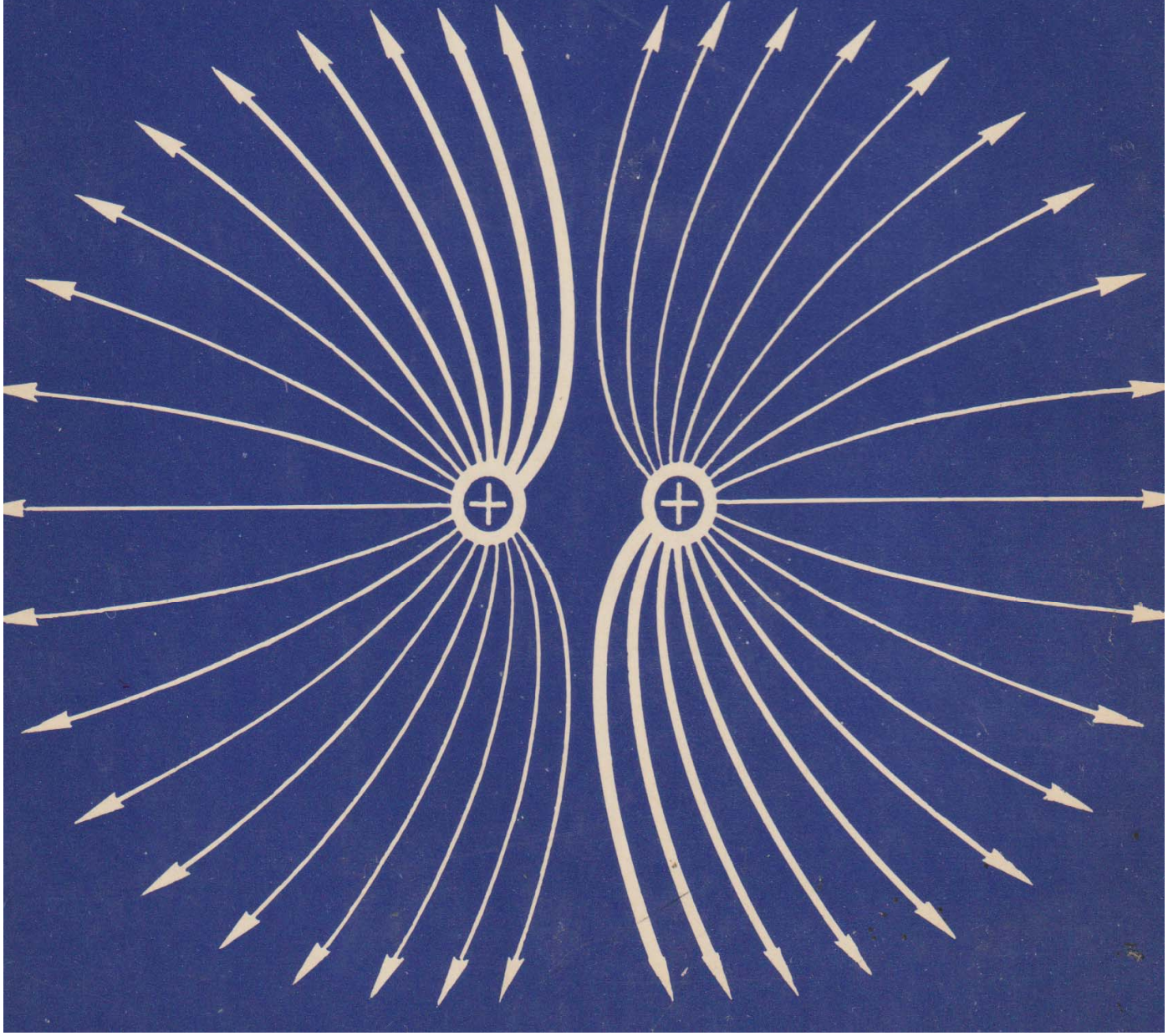
ل. جدانوف، ع. جدانوف

الفيزياء

للمعاهد المتوسطة المتخصصة

الجزء الاول



1-530-21-1/1

ل. جدانوف، غ. جدانوف

الفيزياء

للمعاهد المتوسطة المتخصصة

بجزءين

الجزء الاول

دار «مير» للطباعة والنشر موسكو

المحتويات

صفحة

مدخل ٥

الباب الاول . المقادير الفيزيائية وقياسها ٥

البند ١ – ١. الفيزياء – علم الطبيعة . البند ١ – ٢. الفيزياء والتكنيك . البند ١ – ٣. فكرة عن المقدار والقياس . المقادير الفيزيائية . البند ١ – ٤. القياس المباشر والقياس اللامباشر . البند ١ – ٥. السماء المليئة بالنجوم ودورانها المرئي . البند ١ – ٦. القياسات الزاوية فى السماء . البند ١ – ٧. تحديد المسافات الى الاجرام السماوية على اساس قياس اختلافات المنظر . البند ١ – ٨. الوحدات الاساسية للزمن وعلاقتها بحركة الارض . البند ١ – ٩. قاعدة استخراج وحدات المقادير الفيزيائية من الصيغ . النظام الدولى للوحدات SI . البند ١ – ١٠. كثافة المادة .

الفصل الاول . الفيزياء الجزيئية والحرارة ٢١

الباب الثانى . اسس النظرية الحركية الجزيئية لتركيب المادة ٢١

البند ٢ – ١. المبادئ الاساسية للنظرية الحركية الجزيئية . البند ٢ – ٢. الانتشار . البند ٢ – ٣. قوى التفاعل الجزيئى . البند ٢ – ٤. الطاقة الحركية والكامنة للجزيئات . البند ٢ – ٥. الحالة الاجمالية للمادة . البند ٢ – ٦. فكرة عن درجة الحرارة والطاقة الداخلية للجسم .

الباب الثالث . النظرية الحركية الجزيئية للحالة الغازية للمادة ٢٣

البند ٣ – ١. خصائص الحالة الغازية للمادة . البند ٣ – ٢. الحركة البراونية . البند ٣ – ٣. قياس سرعة حركة جزيئات الغاز . تجربة شتيرن . البند ٣ – ٤. توزيع الجزيئات حسب سرع حركتها المشوشة . البند ٣ – ٥. ابعاد وكتل الجزيئات والذرات . البند ٣ – ٦. ثابت أفوجادرو وثابت لوشميدت . البند ٣ – ٧. عدد الاصطدامات وطول المسير الحر للجزيئات فى الغاز . البند ٣ – ٨. ضغط الغاز . المانومترات . البند ٣ – ٩. مفهوم الفراغ . البند ٣ – ١٠. غاز ما بين النجوم .

الباب الرابع . الغاز المثالى . درجة الحرارة المطلقة وعلاقتها بطاقة جزيئات الغاز ٣٤

البند ٤ – ١. الغاز المثالى . البند ٤ – ٢. المعادلة الاساسية للنظرية الحركية الجزيئية للغازات . البند ٤ – ٣. اعتماد ضغط الغاز على درجة الحرارة بثبات الحجم . البند ٤ – ٤. الصفر المطلق . البند ٤ – ٥. السلم الديناميكى الحرارى لدرجات الحرارة . درجة الحرارة المطلقة . البند ٤ – ٦. الصلة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية لجزيئات الغاز . ثابت بولتسمان .

الباب الخامس . معادلة حالة الغاز المثالى ٤١

البند ٥ – ١. البارامترات الديناميكية الحرارية للغاز . البند ٥ – ٢. القانون الغازى الموحد . تحويل حجم الغاز الى الظروف الاعتيادية . البند ٥ – ٣. الثابت الغازى المولى . تحديد القيمة العددية لثابت بولتسمان . البند ٥ – ٤. معادلة كلابيرون – مندلييف . كثافة الغاز . البند ٥ – ٥. اعتماد السرعة التربيعية المتوسطة للغاز على درجة الحرارة . البند ٥ – ٦. العملية الايزوكورية . البند ٥ – ٧. العملية الايزوبارية . البند ٥ – ٨. العملية الايزوترمية . البند ٥ – ٩. الطاقة الداخلية للغاز المثالى . البند ٥ – ١٠. شغل الغاز عند تغير حجمه . المعنى الفيزيائى للثابت الغازى المولى .

الباب السادس . تغير الطاقة الداخلية . قانون حفظ وتحويل الطاقة ٥٢

البند ٦ – ١. الطاقة الداخلية للجسم . البند ٦ – ٢. التبادل الحرارى . البند ٦ – ٣. انواع التبادل الحرارى . البند ٦ – ٤. تغير الطاقة الداخلية عند التسخين أو التبريد . البند ٦ – ٥. معادلة الاتزان الحرارى اثناء التبادل الحرارى . البند ٦ – ٦. حساب الحرارة المحررة عند احتراق الوقود . معامل الكفاية (المردود) لجهاز التسخين . البند ٦ – ٧. قياس الطاقة الداخلية عند انجاز شغل ميكانيكى . تجربة جول . البند ٦ – ٨. قانون حفظ وتحويل الطاقة فى الميكانيكا . البند ٦ – ٩. قانون حفظ وتحويل الطاقة فى العمليات الميكانيكية والحرارية . البند ٦ – ١٠. المبدأ الاولى للديناميكا الحرارية . البند ٦ – ١١. تطبيق المبدأ الاول للديناميكا الحرارية على الايزوعمليات فى الغاز المثالى . البند ٦ – ١٢. العملية الادياباتية . البند ٦ – ١٣. فكرة عن تركيب الشمس والنجوم .

الباب السابع . انتقال المادة من الحالة السائلة الى الحالة الغازية وبالعكس ٦٦

البند ٧ – ١. فكرة عن تشكل البخار والتكثف . البند ٧ – ٢. التبخر . البند ٧ – ٣. حرارة تكوين البخار .

الباب الثامن . خواص الابخرة . الغليان . الحالة الحرجة للمادة ٧٠

البند ٨ – ١. الابخرة المشبعة للفضاء واللامشبعة له . البند ٨ – ٢. خواص الغازات المشبعة للفضاء . البند ٨ – ٣. خواص الابخرة اللامشبعة للفضاء . البند ٨ – ٤. عملية غليان السائل . البند ٨ – ٥. اعتماد درجة حرارة غليان السائل على الضغط الخارجى . نقطة الغليان . البند ٨ – ٦. معادلة الاتزان الحرارى أثناء تكوين البخار والتكثف . البند ٨ – ٧. البخار المسخن تسخينا مفرطا واستخدامه فى التكنيك . البند ٨ – ٨. الحالة الحرجة للمادة . البند ٨ – ٩. تسييل الغازات واستخدام الغازات السائلة فى التكنيك .

الباب التاسع . بخار الماء فى الجو ٨٢

البند ٩ – ١. فكرة عن رطوبة الهواء . البند ٩ – ٢. الرطوبة المطلقة والرطوبة النسبية للهواء . نقطة الندى . البند ٩ – ٣. أجهزة لتحديد رطوبة الهواء . البند ٩ – ٤. فكرة عن المحيط الجوى للكواكب .

الباب العاشر . خواص السوائل ٨٦

البند ١٠ – ١. ميزات الحالة السائلة للمادة . البند ١٠ – ٢. الطبقة السطحية للسائل . البند ١٠ – ٣. طاقة الطبقة السطحية للسائل . التوتر السطحى . البند ١٠ – ٤. قوة التوتر السطحى . البند ١٠ – ٥. التبلل . زاوية الحافة . البند ١٠ – ٦. السطح الهلالى . الضغط المتكون من السطح المنحنى للسائل . البند ١٠ – ٧. الخاصية الشعرية . الظواهر الشعرية فى الطبيعة والتكنيك . البند ١٠ – ٨. فكرة عن لزوجة الوسط . التدفق الصفحى للسائل . البند ١٠ – ٩. قانون نيوتن للاحتكاك الداخلى . اللزوجة الديناميكية . البند ١٠ – ١٠. المواد اللاشكلية (غير المتبلورة).

الباب الحادى عشر . خواص الاجسام الصلبة . التشوه ٩٩

البند ١١ – ١. ميزات الحالة الصلبة للمادة . البلورات . البند ١١ – ٢. تباين خواص البلورات بحسب الاتجاه . الشبكة الفضائية وعيوبها . البند ١١ – ٣. أنواع البنيات البلورية . البند ١١ – ٤. اشكال التشوه . البند ١١ – ٥. التوتر الميكانيكى . البند ١١ – ٦. المرونة واللدانة ، والهشاشية ، والصلابة . البند ١١ – ٧. قانون هوك . معامل المرونة . البند ١١ – ٨. طاقة الجسم المشوه تشويها مرنا .

الباب الثانى عشر . الانصهار والتبلور . التصعيد . الرسم التخطيطى لحالات المادة ١١٢

البند ١٢ – ١. الانصهار والتبلور . درجة حرارة الانصهار . البند ١٢ – ٢. الحرارة النوعية للانصهار . البند ١٢ – ٣. تغير حجم وكثافة المادة أثناء الانصهار والتصلب . البند ١٢ – ٤. اعتماد درجة حرارة وكمية حرارة الانصهار على الضغط . نقطة الانصهار . البند ١٢ – ٥. معادلة الاتزان الحرارى أثناء الانصهار والتبلور . البند ١٢ – ٦. المحاليل والسبائك . المخاليط المبردة . البند ١٢ – ٧. تبخر الاجسام الصلبة . البند ١٢ – ٨. الرسم البيانى لحالات المادة . النقطة الثلاثية .

الباب الثالث عشر . التمدد الحرارى للاجسام ١٣٠

البند ١٣ – ١. مفهوم التمدد الحرارى للاجسام . البند ١٣ – ٢. التمدد الخطى للاجسام الصلبة عند التسخين . البند ١٣ – ٣. التمدد الحجمى للاجسام أثناء التسخين . اعتماد كثافة المادة على درجة الحرارة . البند ١٣ – ٤. خواص التمدد الحرارى للاجسام الصلبة . البند ١٣ – ٥. بعض خواص التمدد الحرارى للسوائل . البند ١٣ – ٦. أهمية التمدد الحرارى للاجسام فى الطبيعة والتكنيك .

الفصل الثانى . أسس الديناميكا الكهربائية ١٢٧

الباب الرابع عشر . الشحنات الكهربائية ، قانون كولون ١٢٧

البند ١٤ – ١ . كهربة الاجسام . مفهوم مقدار الشحنة . قانون حفظ الشحنة . البند ١٤ – ٢. الظواهر التى تؤكد التكوين المعقد للذرات . البند ١٤ – ٣. تجارب رذرفورد . النموذج النووى لتركيب الذرة . البند ١٤ – ٤. فكرة عن تركيب ذرات العناصر الكيميائية المختلفة . البند ١٤ – ٥. الكهربة عند تماس أجسام غير مشحونة . البند ١٤ – ٦ . قوة تفاعل الشحنات الكهربائية . قانون كولون . البند ١٤ – ٧. النفوذية العازلة للوسط . البند ١٤ – ٨. النظام العالمى للوحدات SI فى الكهرباء . الثابت الكهربائى . البند ١٤ – ٩. الكشاف الكهربائى .

الباب الخامس عشر . المجال الكهربائى ١٣٥

البند ١٥ – ١. المجال الكهربائى كمادة من نوع خاص . البند ١٥ – ٢. شدة المجال الكهربائى . البند ١٥ – ٣. خطوط شدة المجال الكهربائى . البند ١٥ – ٤. المجال المتجانس . الكثافة السطحية لشحنة . البند ١٥ – ٥. شغل المجال الكهربائى عند انتقال الشحنة . الطاقة الكامنة للشحنة . البند ١٥ – ٦. الجهد . فرق الجهدين والفلطية . السطوح المتساوية الجهد . البند ١٥ – ٧. العلاقة بين شدة المجال وفلطيته . تدرج الجهد . البند ١٥ – ٨. الموصل فى المجال الكهربائى . البند ١٥ – ٩. الالكترومتر . البند ١٥ – ١٠. العازل الكهربائى فى المجال الكهربائى . استقطاب العازل الكهربائى . البند ١٥ – ١١. فكرة عن العوازل الكهربائية العفوية للاستقطاب . البند ١٥ – ١٢. أثر الضغط الكهربائى . البند ١٥ – ١٣. السعة الكهربائية للموصل . البند ١٥ – ١٤. الظروف التى تعتمد عليها السعة الكهربائية للموصل . البند ١٥ – ١٥. المتسعات . البند ١٥ – ١٦. ربط المتسعات فى بطارية . البند ١٥ – ١٧. طاقة المتسعة المشحونة . كثافة طاقة المجال الكهربائى . البند ١٥ – ١٨. تجربة ميلليكن .

الباب السادس عشر . التيار الكهربائى فى المعادن . قوانين التيار المستمر ١٦٣

البند ١٦ – ١. الحاملات المتحركة للشحنات والتيار الكهربائى . البند ١٦ – ٢. قوة التيار وكثافة التيار فى الموصل . البند ١٦ – ٣. الدائرة الكهربائية المغلقة . البند ١٦ – ٤. القوة الدافعة الكهربائية لمصدر الطاقة الكهربائية . البند ١٦ – ٥. القسمان الخارجى والداخلى للدائرة . البند ١٦ – ٦. قانون اوم لمنطقة من الدائرة بدون ق . د . ك . مقاومة الموصل . هبوط الفلطية . البند ١٦ – ٧. اعتماد المقاومة على مادة وطول ومساحة المقطع العرضى للموصل . البند ١٦ – ٨. اعتماد المقاومة على درجة الحرارة . البند ١٦ – ٩. فرط التوصيل . البند ١٦ – ١٠. المقاومة المكافئة . البند ١٦ – ١١. الربط المتوالى لمستهلكى طاقة التيار . البند ١٦ – ١٢. الربط المتوازى لمستهلكى التيار . البند ١٦ – ١٣. قانون اوم لكل الدائرة . البند ١٦ – ١٤. ربط مصادر متساوية للطاقة الكهربائية فى بطارية . البند ١٦ – ١٥. قانون اوم لجزء من الدائرة فيه ق . د . ك . ولكل الدائرة الحاوية على بضع ق . د . ك .

الباب السابع عشر . الشغل . قدرة التيار الكهربائى وفعله الحرارى ١٨٢

البند ١٧ – ١. شغل التيار الكهربائى . البند ١٧ – ٢. قدرة التيار الكهربائى . البند ١٧ – ٣. الفعل الحرارى للتيار الكهربائى . قانون جول – لينز . البند ١٧ – ٤. الدائرة القصيرة . الاستخدام العملى للفعل الحرارى للتيار .

الباب الثامن عشر . الظواهر الكهربائية الحرارية ١٨٧

البند ١٨ – ١. الانبعاث الالكترونى الحرارى . شغل الخروج . البند ١٨ – ٢. فرق الجهد بالملامسة . البند ١٨ – ٣. القوة الدافعة الكهربائية الحرارية . البند ١٨ – ٤. ظاهرة بلتييه . البند ١٨ – ٥. استخدام الظواهر الكهربائية الحرارية فى العلم والتكنيك .

الباب التاسع عشر . التيار الكهربائى فى الالكتروليتات ١٩٣

البند ١٩ – ١. الانحلال الكهربائى . البند ١٩ – ٢. الالكتروليز . البند ١٩ – ٣. الالكتروليز الذى يرافقه ذوبان الانود . البند ١٩ – ٤. كمية المادة التى تتحرر أثناء الالكتروليز . قانون فارادى الاول . البند ١٩ – ٥. قانون فارادى الثانى . تحديد شحنة الايون . البند ١٩ – ٦. استخدام الالكتروليز فى التكنيك . البند ١٩ – ٧. العناصر الجلفانية . البند ١٩ – ٨. المركمات . البند ١٩ – ٩. استخدام العناصر الجلفانية والمركمات فى التكنيك . ظاهرة التآكل الكهربائى .

الباب العشرون . التيار الكهربائى فى الغازات وفى الفراغ ٢٠٣

البند ٢٠ – ١. تأين الغاز . قابلية التوصيل الايونية والالكترونية للغاز . البند ٢٠ – ٢. اعتماد قوة التيار فى الغاز على الفلطية . البند ٢٠ – ٣. التفريغ الكهربائى فى الغاز تحت الضغط الجوى . البند ٢٠ – ٤. التفريغ الكهربائى فى الغازات المخلخلة . أنابيب الضوء الغازى ومصابيح الضوء النهارى . البند ٢٠ – ٥. اشعاع الطاقة وامتصاصها من قبل الذرة . البند ٢٠ – ٦. أشعة الكاتود . البند ٢٠ – ٧. فكرة عن البلازما . البند ٢٠ – ٨. التيار الكهربائى فى الفراغ . البند ٢٠ – ٩. المصباح ثنائى الالكترود . البند ٢٠ – ١٠. المصباح ثلاثى الالكترود . البند ٢٠ – ١١. أنبوب الاشعة الكاتودية .

الباب الحادى والعشرون . التيار الكهربائى فى أشباه الموصلات ٢١٧

البند ٢١ – ١. مقارنة خواص الموصلات والعازلات وشبه الموصلات . البند ٢١ – ٢. أشباه الموصلات النقية (بدون شوائب). مقاومات الحرارة . البند ٢١ – ٣. أشباه الموصلات المشوبة . البند ٢١ – ٤. الملتقى الالكترونى – الفجوى . البند ٢١ – ٥ . ديود شبه الموصل . البند ٢١ – ٦. تريود شبه الموصل (ترانزستور).

الباب الثانى والعشرون . الكهرومغناطيسية ٢٢٧

البند ٢٢ – ١. تفاعل التيارات . البند ٢٢ – ٢. المجال المغناطيسى كنوع خاص للمادة . البند ٢٢ – ٣. المغناطيسات . البند ٢٢ – ٤. خطوط الحث المغناطيسى . فكرة عن المجال الدوام . البند ٢٢ – ٥. المجال المغناطيسى للتيارى المستقيم والدائرى والتيار الحلزونى . البند ٢٢ – ٦. مقارنة الخواص المغناطيسية للتيار الحلزونى والغناطيس الثابت . الاقطاب المغناطيسية للخط المحيط الذى يمر فيه تيار . البند ٢٢ – ٧. قوة التفاعل بين تيارين متوازيين . النفوذية المغناطيسية للوسط . البند ٢٢ – ٨. تعريف الامبير . الثابت المغناطيسى . البند ٢٢ – ٩. تأثير المجال المغناطيسى على موصل مستقيم بتيار . مميز القوة للمجال المغناطيسى . البند ٢٢ – ١٠. المجال المغناطيسى المتجانس . البند ٢٢ – ١١. العزم المغناطيسى لخط محيط بتيار . البند ٢٢ – ١٢. الشغل عند انتقال موصل بتيار فى مجال مغناطيسى . السيل المغناطيسى . البند ٢٢ –

١٣. حث المجال المغناطيسى الذى تحدثه فى المادة موصلات بتيار ذات أشكال مختلفة . البند ٢٢ - ١٤. شدة المجال المغناطيسى وعلاقتها بالحث والنفوذية المغناطيسية للوسط . البند ٢٢ - ١٥. المواد البارامغناطيسية والديامغناطيسية والفيرومغناطيسية . البند ٢٢ - ١٦. مغنطة الفيرومغناطيسات . المغناطيس الكهربائى . البند ٢٢ - ١٧. عمل وتركيب الامبيرمتر والفولتمتر . البند ٢٢ - ١٨. قوة لورنس . حركة الشحنة فى المجال المغناطيس . البند ٢٢ - ١٩. المجالات المغناطيسية المستمرة والمتغيرة .

الباب الثالث والعشرون . الحث الكهرومغناطيسى ٢٥٢

البند ٢٣ - ١. تماسك السيل والتأثير الحثى . البند ٢٣ - ٢. ظاهرة الحث الكهرومغناطيسى . البند ٢٣ - ٣. الـق . د . ك . للحث الذى يظهر فى موصل مستقيم أثناء حركته فى مجال مغناطيسى . قاعدة اليد اليمنى . البند ٢٣ - ٤. تجارب فارادى . البند ٢٣ - ٥. قانون لينز للحث الكهرومغناطيسى . تفسير الظواهر الديامغناطيسية . البند ٢٣ - ٦. مقدار الـق . د . ك . للحث . البند ٢٣ - ٧. المجال الكهربائى الدوام وعلاقته بالمجال المغناطيسى . البند ٢٣ - ٨. التيارات الدوامة . البند ٢٣ - ٩. دور المجالات المغناطيسية فى الظواهر التى تجرى فى الشمس والكون . البند ٢٣ - ١٠. ظاهرة الحث الذاتى . الـق . د . ك . للحث الذاتى . البند ٢٣ - ١١. طاقة المجال المغناطيسى .