ب. يافورشكى ، ا. د. ديتلاف

المرجع في الفيزياء

1-530-26-1

ب. يافورسكي

المكتبة الجامعية
المركز الجامعي بالبليدة

المرجع في الفيزياء

- الأسس الفيزيائية للميكانيكا الكلاسيكية
- أسس الديناميكا الحرارية والفيزياء الجزيئية
- أسس ميكانيكا السوائل والغازات
- الكهرباء والمغناطيسية

المترجم : الدكتور فريد يوسف متى

دار «ميز» للطباعة والنشر
الاتحاد السوفييتي ـ موسكو

المحتويات

القسم الاول

الاسس الفيزيائية للميكانيكا الكلاسيكية

الصفحة

الباب الأول : كينيماتيكا النقطة المادية والجسم الجاسىء المطلق ... ٥

البند ١ – تعاريف أولية ٥

البند ٢ – السرعة ١١

البند ٣ – العجلة ١٥

البند ٤ – الحركة الانتقالية والحركة الدورانية للجسم الجاسئ .. ١٨

البند ٥ – الحركة المطلقة والحركة النسبية والحركة الإزاحية .. ٢٣

البند ٦ – بعض حالات الحركة المركبة ٢٧

الباب الثانى : ديناميكا الحركة الانتقالية ٣٠

البند ١ – القانون الأول لنيوتن ٣٠

البند ٢ – القوة ٣١

البند ٣ – الكتلة ٣٤

البند ٤ – القانون الثانى لنيوتن ٣٨

البند ٥ – القانون الثالث لنيوتن ٤٠

البند ٦ – القانون الأساسى لديناميكا الحركة الانتقالية ٤١

البند ٧ – قانون بقاء كمية الحركة ٤٣

البند ٨ – حركة الجسم ذى الكتلة المتغيرة ٤٤

البند ٩ – مبدأ النسبية الميكانيكى ٤٦

البند ١٠ – قانون الجاذبية العامة ٤٧

صفحة

البند ١١ – مجال الجاذبية ٥١

البند ١٢ – الاحتكاك الخارجى ٥٥

البند ١٣ – الحركة فى نظم الاسناد غير القاصرة ذاتيا ٥٨

الباب الثالث : الشغل والطاقة الميكانيكية ٦١

البند ١ – الطاقة ٦١

البند ٢ – الشغل ٦٢

البند ٣ – القدرة ٦٤

البند ٤ – دالة القوى ٦٥

البند ٥ – الطاقة الميكانيكية ٦٧

البند ٦ – قانون بقاء الطاقة الميكانيكية ٧٢

البند ٧ – التصادم ٧٤

الباب الرابع : ديناميكا الحركة الدورانية ٧٧

البند ١ – عزم القوة ٧٧

البند ٢ – عزم القصور الذاتى ٧٨

البند ٣ – عزم كمية الحركة ٨٤

البند ٤ – القانون الأساسى لديناميكا الحركة الدورانية ٨٦

البند ٥ – قانون بقاء عزم كمية الحركة ٨٨

البند ٦ – الحركة تحت تأثير القوى المركزية ٩٠

البند ٧ – الجيروسكوب ٩٥

الباب الخامس : مبادىء الميكانيكا التحليلية ١٠١

البند ١ – مفاهيم وتعريفات أساسية ١٠١

البند ٢ – معادلة لاجرانج من النوع الثانى ١٠٥

البند ٣ – دالة هاميلتون . معادلات هاميلتون النمطية ١٠٨

صفحة

البند ٤ — فكرة عن المبادئ التغايرية فى الميكانيكا ١١٣
البند ٥ — التحويلات النمطية ١١٨
البند ٦ — قوانين البقاء ١٢٢

الباب السادس : الذبذبات الميكانيكية ١٢٧
البند ١ — مفاهيم أساسية ١٢٧
البند ٢ — الذبذبات الصغيرة لمجموعة ذات درجة حرية واحدة ١٣٢
البند ٣ — الذبذبات الصغيرة لمجموعة ذات عدة درجات حرية ١٤٢
البند ٤ — ذبذبات المجموعة اللاخطية التى لها درجة حرية واحدة ١٥٥

القسم الثانى

أسس الديناميكا الحرارية والفيزياء الجزيئية

الباب الأول : مفاهيم أساسية ١٦٩
الباب الثانى : قوانين الغازات المثالية ١٧٨
البند ١ — الغازات المثالية ١٧٨
البند ٢ — مخاليط الغازات المثالية ١٨٠
الباب الثالث : القانون الأول للديناميكا الحرارية ١٨٣
البند ١ — الطاقة الداخلية والمحتوى الحرارى ١٨٣
البند ٢ — الشغل والحرارة ١٨٦
البند ٣ — السعة الحرارية ١٨٨
البند ٤ — القانون الأول للديناميكا الحرارية ١٨٩
البند ٥ — أبسط العمليات الدينامية الحرارية فى الغازات المثالية ١٩٤
الباب الرابع : القانونان الثانى والثالث للديناميكا الحرارية ٢٠٠
البند ١ — العمليات العكوسة وغير العكوسة ٢٠٠

صفحة

البند ٢ — العمليات الدائرية (الدورات) . دورة كارنو ... ٢٠١

البند ٣ — القانون الثانى للديناميكا الحرارية ٦٠٨

البند ٤ — الانتروبيا ٢١٠

البند ٥ — العلاقة الأساسية للديناميكا الحرارية ٢١٥

البند ٦ — الدوال المميزة والجهود الدينامية الحرارية ٢١٧

البند ٧ — المعادلات التفاضلية الأساسية للديناميكا الحرارية
(المجموعة اتزانية أحادية الطور وأحادية المركبة ،
لا تؤثر عليها أية قوى أخرى سوى الضغط الخارجى
المنتظم التوزيع ٢٢٣

البند ٨ — المنحنى البيانى (S) ٢٢٨

البند ٩ — المجموعات المتعددة المركبات والمتعددة الأطوار .
شروط الاتزان الدينامى الحرارى ٢٣٣

البند ١٠ — الاتزان الكيميائى ٢٤٣

البند ١١ — القانون الثالث للديناميكا الحرارية ٢٤٧

الباب الخامس : النظرية الحركية للغازات ٢٥٠

البند ١ — المعادلة الأساسية للنظرية الحركية للغازات ٢٥٠

البند ٢ — قانون ماكسويل لتوزيع الجزيئات حسب السرعات ٢٥١

البند ٣ — الطول المتوسط للمرور الحر للجزيئات ٢٥٦

البند ٤ — ظواهر الانتقال فى الغازات ٢٥٨

البند ٥ — خواص الغازات المخلخلة ٢٦٦

الباب السادس : مبادئ الفيزياء الاحصائية ٢٦٨

البند ١ — مقدمة ٢٦٨

البند ٢ — احتمال الحالة للمجموعة . القيمة المتوسطة للمقادير
الفيزيائية ٢٦٩

صفحة

البند ٣ — توزيع جيبس ٢٧١
البند ٤ — قانون التوزيع المنتظم للطاقة حسب درجات الحرية ٢٧٦
البند ٥ — توزيع ماكسويل — بولتزمان ٢٧٧
البند ٦ — الإحصاء الكمى (الكوانطى) ٢٧٩
البند ٧ — التوزيع الكمى لبوزى — اينشتاين وفيرمى — ديراك ٢٨٠
البند ٨ — إنحلال الغازات الخاضعة للاحصاء الكمى ... ٢٨٥
البند ٩ — السعة الحرارية للغازات الأحادية الذرات والثنائية الذرات... ... ... ٢٩٠
البند ١٠ — المعنى الإحصائى لقانون الديناميكا الحرارية الثانى ٢٩٥
البند ١١ — التراوحات ٢٩٦
البند ١٢ — تأثير التراوحات على حساسية أجهزة القياس ... ٣٠٠
البند ١٣ — التراوحات الكهربائية فى الأجهزة اللاسلكية ... ٣٠٢
البند ١٤ — الحركة البراونية ٣٠٣

الباب السابع : الغازات الحقيقية والأبخرة ٣٠٦
البند ١ — معادلة الحالة للغازات الحقيقية ٣٠٦
البند ٢ — قوى التأثير المتبادل بين الجزيئات فى الغازات ٣٠٩
البند ٣ — اختناق الغاز . ظاهرة جول — طومسون ٣١١
البند ٤ — المنحنيات الايزوثرمية للغازات الحقيقية . الأبخرة . الحالة الحرجة للمادة ٣١٢
البند ٥ — تسييل الغازات ٣١٥

الباب الثامن : السوائل ٣١٧
البند ١ — الخواص العامة للسوائل وبنيانها ٣١٧
البند ٢ — خواص الطبقة السطحية للسوائل ٣٢٢

صفحة

البند ٣ — التلاصق . الظواهر الشعرية ٣٢٤

البند ٤ — تبخر وغليان السوائل ٣٢٧

البند ٥ — خواص المحاليل المخففة ٣٣٠

البند ٦ — فوق الانسيابية فى الهيليوم ٣٣٢

الباب التاسع : الأجسام الجاسئة البلورية ٣٣٦

البند ١ — الخواص العامة وبنيان الأجسام الجاسئة ٣٣٦

البند ٢ — التمدد الحرارى للأجسام الجاسئة ٣٣٩

البند ٣ — التوصيل الحرارى فى الأجسام الجاسئة ٣٤٢

البند ٤ — السعة الحرارية للأجسام الجاسئة ٣٤٧

البند ٥ — التحولات الطورية فى الأجسام الجاسئة ٢٥٠

البند ٦ — الامتزاز ٣٥٣

البند ٧ — مرونة الأجسام الجاسئة ٢٥٦

الباب العاشر : المواد اللابلورية ٣٦٣

الباب الحادى عشر : البوليمرات ٣٧٠

البند ١ — مقدمة ٣٧٠

البند ٢ — التوزيع حسب الأوزان الجزيئية ٣٧٣

البند ٣ — جيومترية الجزيئات البوليمرية الخطية ٣٧٤

البند ٤ — تفاعلات الترتيب القريب ٣٧٧

البند ٥ — تفاعلات الترتيب البعيد ٣٨٠

البند ٦ — المحاليل المخففة للبوليمرات ٣٨٣

البند ٧ — بلورية البوليمرات ٣٨٥

البند ٨ — المرونة العالية للمطاط ٣٨٨

صفحة

القسم الثالث

أسس ميكانيكا السوائل والغازات

الباب الأول : استاتيكا السوائل والغازات ٣٩٧

البند ١ — مقدمة ٣٩٧

البند ٢ — استاتيكا السوائل والغازات ٣٩٨

الباب الثانى : ديناميكا السوائل والغازات ٤٠٣

البند ١ — مفاهيم أساسية ٤٠٣

البند ٢ — معادلة الاستمرار ٤٠٨

البند ٣ — معادلات حركة السائل ٤٠٩

البند ٤ — معادلة الطاقة ٤١٨

البند ٥ — مبادئ نظرية المقاييس ونظرية التشابه ٤٢٢

البند ٦ — حركة الأجسام فى سائل . الطبقة المتاخمة ٤٢٩

البند ٧ — حركة السوائل فى الأنابيب ٤٣٣

القسم الرابع

الكهرباء والمغنطيسية

الباب الأول : الاستاتيكا الكهربائية ٤٣٩

البند ١ — مفاهيم أساسية . قانون كولون ٤٣٩

البند ٢ — المجال الكهربائى . شدة المجال ٤٤٢

البند ٣ — الازاحة الكهربائية . نظرية أوستر وجرادسكى — جاوس لتدفق الإزاحة ٤٤٨

البند ٤ — جهد المجال الاستاتى الكهربائى ٤٥٠

صفحة

البند ٥ — الموصلات فى المجال الاستاتى الكهربائى ٤٥٩

البند ٦ — السعة الكهربائية ٤٦١

البند ٧ — المواد العازلة فى المجال الكهربائى ٤٦٥

البند ٨ — المواد السيجنيتوكهربائية (ذات الاستقطاب الكهربائى العفوى الدائم) . ظاهرة كهربائية الاجهاد ... ٤٧٦

البند ٩ — طاقة الموصل المشحون والمجال الكهربائى ٤٧٨

الباب الثانى : التيار الكهربائى المستمر فى المعادن ٤٨٣

البند ١ — مفاهيم وتعريفات أساسية ٤٨٣

البند ٢ — نظرية التوصيل الالكترونية ٤٨٥

البند ٣ — قوانين التيار المستمر ٤٩٠

البند ٤ — قواعد كيرشوف ٤٩٤

الباب الثالث : التيار الكهربائى فى السوائل والغازات ٤٩٨

البند ١ — موصلية السوائل. التفكك الالكتروليتى ٤٩٨

البند ٢ — قوانين التحلل بالكهرباء ٤٩٩

البند ٣ — ذرية الكهرباء ٥٠٠

البند ٤ — قانون أوم للتيار الكهربائى فى السوائل ٥٠١

البند ٥ — المواصلة الكهربائية للغازات ٥٠٢

البند ٦ — التفريغ الغازى التابع ٥٠٣

البند ٧ — التفريغ الغازى الذاتى ٥٠٤

البند ٨ — مفهوم البلازما ٥١٠

الباب الرابع : التيار الكهربائى فى أشباه الموصلات ٥١٦

البند ١ — الموصلية الذاتية فى أشباه الموصلات ٥١٦

البند ٢ — الموصلية الشوائبية لأشباه الموصلات ٥١٨

صفحة

البند ٣ – ظاهرة هول فى المعادن وأشباه الموصلات ٥٢٠

الباب الخامس : الظواهر التلامسية والكهربائية الحرارية والابتعائية ... ٥٢٣

البند ١ – الظواهر التلامسية فى المعادن . قوانين فولتا ٥٢٣

البند ٢ – الظواهر التلامسية فى أشباه الموصلات ٥٢٧

البند ٣ – الظواهر الكهربائية الحرارية فى المعادن وأشباه الموصلات ٥٣٦

البند ٤ – الظواهر الابتعائية فى المعادن ٥٤٣

الباب السادس : المجال المغنطيسى للتيار المستمر ٥٤٨

البند ١ – المجال المغنطيسى . قانون امبير ٥٤٨

البند ٢ – قانون بيو – سافار – لا بلاس ٥٥٠

البند ٣ – المجالات المغنطيسية البسيطة للتيارات ٥٥٤

البند ٤ – تأثير المجال المغنطيسى على الموصلات التى يمر بها تيار . التأثير المتبادل للموصلات ٥٦١

البند ٥ – قانون التيار الكلى . الدوائر المغنطيسية ٥٦٤

البند ٦ – شغل انتقال موصل تيار فى المجال المغنطيسى ٥٦٨

الباب السابع : حركة الجسيمات المشحونة فى المجالات الكهربائية والمغنطيسية ٥٧٠

البند ١ – قوة لورنتس ٥٧٠

البند ٢ – الشحنة النوعية للجسيمات. الاسبكتروغرافيا الكتلية ٥٧٢

البند ٣ – معجلات الجسيمات المشحونة ٥٧٤

البند ٤ – أسس البصريات الالكترونية ٥٧٨

صفحة

الباب الثامن : الحث المغنطيسى الكهربائى ٥٨٧

البند ١ – القانون الأساسى للحث المغنطيسى الكهربائى ... ٥٨٧

البند ٢ – تيارات الحث الدوامية ٥٩٠

البند ٣ – ظاهرة الحث الذاتى ٥٩١

البند ٤ – الحث المتبادل . المحول ٥٩٦

البند ٥ – طاقة المجال المغنطيسى للتيار الكهربائى ٥٩٨

الباب التاسع : الخصائص المغنطيسية للمادة ٦٠١

البند ١ – العزوم المغنطيسية للالكترونات والذرات ٦٠١

البند ٢ – تصنيف المواد المغنطيسية ٦٠٥

البند ٣ – الدايامغنطيسية ٦٠٧

البند ٤ – البارامغنطيسية ٦٠٩

البند ٥ – المجال المغنطيسى فى المواد المغنطيسية ٦١٢

البند ٦ – الفيرومغنطيسية ٦١٤

البند ٧ – فرط الموصلية ٦٢١

الباب العاشر : الذبذبات المغنطيسية الكهربائية ٦٢٦

البند ١ – الدائرة التذبذبية. ٦٢٦

البند ٢ – الذبذبات المغنطيسية الكهربائية القسرية ٦٢٩

البند ٣ – المقومات والمكبرات الالكترونية والمبنية على أشباه الموصلات ٦٣٥

الباب الحادى عشر: أسس الديناميكا الكهربائية للأوساط الساكنة ٦٤٣

البند ١ – وصف عام لنظرية ماكسويل ٦٤٣

البند ٢ – معادلة ماكسويل الأولى ٦٤٤

البند ٣ – تيار الازاحة . معادلة ماكسويل الثانية ٦٤٥

صفحة

البند ٤ – مجموعة معادلات ماكسويل الكاملة للمجال المغنطيسى الكهربائى ٦٤٨

البند ٥ – حل معادلات ماكسويل بطريقة الجهود المتأخرة (عند $\mu = \text{const}$ ، ε ٦٥٠

البند ٦ – قوانين البقاء فى المجال المغنطيسى الكهربائى ٦٣٥

البند ٧ – القواعد الأساسية للنظرية الالكترونية . مجموعة معادلات لورنتس ٦٥٥

البند ٨ – توسيط معادلات المجال الميكروسكوبى ٦٥٧

الباب الثانى عشر : أسس الايدرودينامكا المغنطيسية ٦٦٠

البند ١ – معادلات الايدرودينامكا المغنطيسية ٦٦٠

البند ٢ – الموجات الايدرودينامكية المغنطيسية ٦٦٥

البند ٣ – التصدعات والموجات التصادمية ٦٦٨

الباب الثالث عشر : أسس نظرية النسبية الخاصة ٦٧٢

البند ١ – مبدأ النسبية لاينشتين ٦٧٢

البند ٢ – التواصل ٦٧٣

البند ٣ – تحويلات لورنتس ونتائجها ٦٧٦

البند ٤ – تحويل السرعة ٦٧٩

البند ٥ – السرعة والعجلة الرباعيتا الأبعاد ٦٨٠

البند ٦ – الديناميكا النسبية ٦٨٠

البند ٧ – فكرة عن تحويلات لورنتس للمجال المغنطيسى الكهربائى ٦٨٤

البند ٨ – اشعاع فافليوف – تير يشنكوف ٦٨٧

البند ٩ – ظاهرة دوبلر فى البصريات ٥٨٨

دليل الموضوعات ٦٩١