جيمس أ. ريتشاردز فرانيس وستون سيرز
م. رسل وير مارك و. زيمانسكي

الفيزياء الحديثة للجامعات

الجزء الأول

المكتبة المركزية
جامعة دمشق

١ — الميكانيك الفيزيائي والصوت

ترجمة:

عبدالرزاق قدورة — استاذ في جامعة دمشق
وجيه السمان — استاذ محاضر في جامعة دمشق
أحمد محمود الحصري — استاذ مساعد في جامعة دمشق

مطبعة طربين

١٣٩٥ - ١٣٩٦ هـ
١٩٧٥ - ١٩٧٦ م

1-539-10-1/1

جيمس أ. ريتشاردز فرانسيس وستون سيرز

م. رسل وير مارك و. زيمانسكي

الفيزياء الحديثة للجامعات

الجزء الأول

١ — الميكانيك الفيزيائي والصوت

حقوق التأليف والترجمة والنشر محفوظة لجامعة دمشق

ترجمة

عبد الرزاق قدورة
استاذ في جامعة دمشق

وجيه السمان
استاذ محاضر في جامعة دمشق

أحمد محمود الحصري
استاذ مساعد في جامعة دمشق

١٣٩٥ - ١٣٩٦ هـ
١٩٧٥ - ١٩٧٦ م

مطبعة طربين

— محتويات الكتاب —

الموضوع	الصفحة
مقدمة المترجمين	ج
مقدمة المؤلفين	و
منهاج الفيزياء لطلاب السنة الاعدادية في كلية الهندسة	١
الفصل الأول : تركيب الاشعة وتحليلها	٣
١ - ١ : تمهيد	٣
١ - ٢ : المقادير الأساسية غير المحدده في الميكانيك	٦
١ - ٣ : المقادير والوحدات	٧
١ - ٤ : رموز المقادير الفيزيائية	١٠
١ - ٥ : القوة	١١
١ - ٦ : التمثيل التخطيطي للقوى ، الأشعة	١٣
١ - ٧ : مركبات شعاع	١٥
١ - ٨ : المحصلة أو المجموع الشعاعي	١٩
١ - ٩ : إيجاد المحصلة بطريقة التحليل إلى مركبات متعامدة	٢٢
١ - ١٠ : الطرح الشعاعي	٢٥
مسائل	٢٧
★ ★ ★	
الفصل الثاني : التوازن	٣٢
٢ - ١ : تمهيد	٣٢

الموضوع	الصفحة
٢ - ٢ : التوازن - قانون نيوتن الأول	٣٢
٢ - ٣ : قانون نيوتن الثالث في الحركة	٣٦
٢ - ٤ : أمثلة على التوازن	٣٩
٢ - ٥ : الاحتكاك	٤٨
مسائل	٥٦
* * *	
الفصل الثالث : التوازن . عزم القوة	٦٣
٣ - ١ : عزم القوة	٦٣
٣ - ٢ : الشرط الثاني للتوازن	٦٥
٣ - ٣ : محصلة القوى المتوازية	٩١
٣ - ٤ : مركز الثقل	٧٣
٣ - ٥ : المزدوجات	٧٨
مسائل	٨٠
* * *	
الفصل الرابع : الحركة المستقيمة	٨٩
٤ - ١ : الحركة	٨٩
٤ - ٢ : السرعة الوسطى	٨٩
٤ - ٣ : السرعة الآنية	٩١
٤ - ٤ : التسارع الوسطي والتسارع الآني	٩٤
٤ - ٥ : الحركة الخطية بتسارع ثابت	٩٩
٤ - ٦ : حساب السرعة والاحداثي بالتكامل	١٠٢
٤ - ٧ : الأجسام الساقطة سقوطاً حراً	١٠٧
٤ - ٨ : مركّبات السرعة المتّجهة ، السرعة المتّجهة النسبية	١١٣

الموضوع	الصفحة
مسائل	١٢٠
الفصل الخامس : قانون نيوتن الثاني . الثقالة	١٢٣
٥ - ١ : مقدمة	١٣٣
٥ - ٢ : قانون نيوتن الثاني . الكتلة	١٣٣
٥ - ٣ : جمل الوحدات	١٤٠
٥ - ٤ : الكتلة والوزن	١٤٢
٥ - ٥ : قانون نيوتن في الثقالة العالمية	١٤٤
٥ - ٦ : كتلة الأرض	١٤٦
٥ - ٧ : تغيرات g	١٤٧
٥ - ٨ : تطبيقات قانون نيوتن الثاني	١٤٩
٥ - ٩ : الميزان التحليلي ذو الذراعين المتساويين	١٦٠
مسائل	١٦٤
* * *	
الفصل السادس : الحركة المستوية	١٧٩
٦ - ١ : حركة قذيفة	١٧٩
٦ - ٢ : الحركة الدائرية	١٨٧
٦ - ٣ : القوة الجاذبة	١٩٣
٦ - ٤ : حركة تابع	٢٠١
مسائل	٢٠٣
* * *	
الفصل السابع : العمل والطاقة	٢١٤
٧ - ١ : تمهيد	٢١٤
٧ - ٢ : العمل	٢١٦

الموضوع	الصفحة

٧ - ٣ : الطاقة الحركية ٢٢٤
٧ - ٤ : الطاقة الكامنة الثقالية ٢٢٦
٧ - ٥ : الطاقة الكامنة المرنة ٢٣٨
٧ - ٦ : القوى المحافظة والقوى المبدّدة ٢٤٢
٧ - ٧ : العمل الداخلي والطاقة الكامنة الداخلية ٢٤٤
٧ - ٨ : الاستطاعة ٢٤٩
٧ - ٩ : الاستطاعة والسرعة ٢٥١
مسائل ٢٥٣

* * *

الفصل الثامن : الدفع وكمية الحركة (الاندفاع) ٢٦٦
٨ - ١ : الدفع وكمية الحركة ٢٦٦
٨ - ٢ : انحفاظ كمية الحركة الخطية ٢٧٣
٨ - ٣ : الاصطدامات المرنة وغير المرنة ٢٧٦
٨ - ٤ : الارتداد ٢٨٣
٨ - ٥ : قانون نيوتن الثاني ٢٨٥
٨ - ٦ : الصاروخ ٢٨٦
مسائل ٢٩١

* * *

الفصل التاسع : الدوران ٢٩٩
٩ - ١ : تمهيد ٢٩٩
٩ - ٢ : السرعة الزاويّة ٢٩٩
٩ - ٣ : التسارع الزاوي ٣٠٣
٩ - ٤ : الدوران بتسارع زاوي ثابت ٣٠٤

الموضوع	الصفحة
٩ – ٥ : العلاقة بين السرعة الزاوية والسرعة الخطية ، والعلاقة بين التسارع الزاوي والتسارع الخطي	٣٠٦
٩ – ٦ : الطاقة الحركية للدوران . عزم العطالة	٣٠٩
٩ – ٧ : العمل والاستطاعة الدورانية	٣١٥
٩ – ٨ : المزدوجة والتسارع الزاوي	٣١٦
٩ – ٩ : كمية الحركة الزاوية	٣٢٠
٩ – ١٠ : الدوران حول محور متحرك . البَلْبَل والجيروسكوب	٣٢٩
مسائل	٣٣٤
★ ★ ★	
الفصل العاشر : المرونة	٣٥١
١٠ – ١ : الاجهاد	٣٥١
١٠ – ٢ : التشوّه (أو الانفعال)	٣٥٦
١٠ – ٣ : عامل المرونة	٣٥٨
١٠ – ٤ : ثابتة القوة	٣٦٥
مسائل	٣٦٦
★ ★ ★	
الفصل الحادي عشر : الحركة التوافقية	٣٧١
١١ – ١ : مقدمة	٣٧١
١١ – ٢ : القوى المرنة المعيدة	٣٧٢
١١ – ٣ : تعاريف	٣٧٢
١١ – ٤ : معادلات الحركة التوافقية البسيطة	٣٧٥
١١ – ٥ : حركة جسم معلق بنابض حلزوني	٣٨٥
١١ – ٦ : النواس البسيط	٣٨٧

الموضوع	الصفحة
مسائل	٣٩١
* * *	
الفصل الثاني عشر : الحركة الموجية	٣٩٧
١٢ ـ ١ : انتشار اضطراب في وسط	٣٩٧
١٢ ـ ٢ : حساب سرعة نبضة عرضانية	٣٩٩
١٢ ـ ٣ : حساب سرعة نبضة طولانية	٤٠١
١٢ ـ ٤ : حركة موجة	٤٠٣
١٢ ـ ٥ : التمثيل الرياضي لموجة متحركة	٤٠٦
مسائل	٤١٠
* * *	
الفصل الثالث عشر : الأجسام المهتزة ـ الصوت	٤١٥
١٣ ـ ١ : الشروط الحدية لوتر	٤١٥
١٣ ـ ٢ : الأمواج المستقرة في وتر	٤١٨
١٣ ـ ٣ : اهتزاز وتر مثبت من نهايتيه	٤٢١
١٣ ـ ٤ : الطنين	٤٢٣
١٣ ـ ٥ : تداخل الأمواج الطولية	٤٢٥
١٣ ـ ٦ : الأمواج الطولية المستقرة	٤٢٧
١٣ ـ ٧ : الاهتزازات في أنابيب الأرغن	٤٢٩
١٣ ـ ٨ : اهتزاز القضبان والصفائح	٤٣١
١٣ ـ ٩ : تغيرات الضغط في موجة صوتية	٤٣٣
١٣ ـ ١٠ : طابع الصوت وارتفاعه	٤٣٤
١٣ ـ ١١ : الخفقات	٤٣٦

الموضوع	الصفحة
١٣ – ١٢ : حادثة دوبلر	٤٣٨
مسائل	٤٤٣
* * *	
الفصل الرابع عشر : توازن السوائل	٤٤٩
١٤ – ١ : مقدمة	٤٤٩
١٤ – ٢ : الضغط في سائل	٤٥٠
١٤ – ٣ : أحجية توازن السوائل	٤٥٤
١٤ – ٤ : مقاييس الضغط	٤٥٥
١٤ – ٥ : مبدأ أرخميدس	٤٥٩
مسائل	٤٦٥
* * *	
الملحقات	٤٧٣
لغرتيمات الاعداد بالنسبة للأساس عشرة	٤٧٥
جدول التوابع المثلثية الطبيعية	٤٧٧
جملة الوحدات المكثية وعوامل التحويل	٤٧٨
أجوبة المسائل	٤٨٤
قائمة المصطلحات العلمية والدليل الأبجدي	٥٠٩
محتويات الكتاب	٥٢٥

* * *

تم بعونه تعالى