فهرس الكتاب

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الأول : الوحدات والأبعاد للكميات الفيزيائية	8
1-1 الكمية الفيزيائية	8
1-2 الوحدات	8
1-3 الأبعاد	8
تمرينات	13
الفصل الثاني : الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة	15
2-1 الكميات الفيزيائية	15
2-2 جمع وطرح المتجهات	15
2-3 حاصل ضرب متجهين	17
2-3-1 الضرب القياسي	18
2-3-2 التكامل الخطي لحاصل الضرب القياسي لمتجهين	19
2-3-3 الضرب الإتجاهي لمتجهين	20
2-3-4 متجه المساحة	21
2-3-5 حاصل الضرب القياسي والإتجاهي لمتجهين بدلالة مركباتهما الكرتيزية	24
2-4 ضرب ثلاثة متجهات	25
2-4-1 الضرب القياسي لثلاثة متجهات	25
2-4-2 الضرب الإتجاهي لثلاثة متجهات	26
2-5 تفاضل المتجهات	27
2-5-1 تفاضل المجموع وحاصل الضرب للمتجهات	28
2-6 التفاضل الجزئي و المؤثرات التفاضلية	30
2-6-1 المؤثر التفاضلي ∇	30
2-6-2 المؤثر التفاضلي المركب $\nabla . dr$	31
2-7 المجالات الإتجاهية والمجالات القياسية	32
2-7-1 التدرج أو الممال لمجال قياسي	32
2-7-2 تشتيية أو تباعد المجال الإتجاهي	32

2-7-3 دورانية المجال الإتجاهي 34
2-8 مجالات القوى المحافظة 35
أمثلة محلولة وتمرينات 38
الفصل الثالث : الحركة الخطية 52
3-1 قوانين الحركة الخطية 52
3-2 قوانين الحركة لنيوتن 53
3-3 مجموعات الإسناد القصورية 55
3-4 الشغل – الطاقة – كمية الحركة 56
3-5 الحركة في مجال منتظم 65
3-6 المقذوفات (القذائف) 67
3-7 الحركة في وسط مقاوم 70
3-8 الحركة المقيدة 71
تمرينات 77
الفصل الرابع : الحركة الدورانية 79
4-1 العلاقة بين الحركتين الخطية والدورانية 79
4-2 العجلة الدورانية وقوة الطرد المركزية 80
4-3 تطبيقات على قوة الطرد المركزية 81
4-3-1 : البندول المخروطي 81
4-3-2 : تأثير دوران الأرض حول محورها على الأثقال 84
4-3-3 : حركة عربة حول منحنى في طريق مستو 84
4-3-4 : تقنية الطرق المنحنية 85
4-4 الحركة التوافقية البسيطة 86
4-4-1 طاقة المتذبذب التوافقي البسيط 88
4-4-2 تطبيقات على الحركة التوافقية البسيطة 90
1 - البندول البسيط 90
2 - ذبذبة ثقل معلق في زنبرك 93
4-5 الحركة التوافقية المخمدة 99
4-6 الإهتزازات القسرية والرنين 102
أمثلة محلولة وتمرينات 107

الفصل الخامس : عزم القصور الذاتي 114

5-1 عزم القصور الذاتي لمنظومة من الجسيمات 114

5-2 عزم القوة الخارجية 115

5-3 نظريتا المحاور المتوازية والمحاور المتعامدة 117

5-4 حساب عزم القصور الذاتي لبعض الأجسام المنتظمة 118

5.4.1عزم القصور الذاتي لقضيب رفيع منتظم 118

5.4.2 عزم القصور الذاتي لقرص 120

أ- حول محور مار بمركزه وعمودي على مستواه 120

ب- حول قطر من أقطاره 120

5.4.3 عزم القصور الذاتي لحلقة 121

5.4.4 عزم القصور الذاتي لصفيحة مستطيلة 122

أ- حول محور مار بمركز ثقلها وفي مستواها 122

ب- حول محور مار بمركز الثقل وعمودي على مستواها 122

5.4.5 عزم القصور الذاتي لإسطوانة منتظمة حول محور مار بمركزها وعمودي على طولها 123

5.4.6 عزم القصور الذاتي لكرة منتظمة حول أحد أقطارها 124

5-5 تعيين عزم القصور الذاتي لبعض الأجسام عمليا 125

5-5-1 البندول المركب 125

5-5-2 الحدافة Fly – wheel حول محور عمودي عليها ومارا بمركزها 129

تمرينات 132

الباب السادس : المرونة 135

6-1 الإجهاد 135

6-2 الإنفعال 135

6-3 العلاقة بين الإجهاد والإنفعال الطوليين 136

6-4 قانون هوك ومعاملات المرونة 138

6-5 العلاقة بين معاملات المرونة 141

6-6 الطاقة المختزنة في الأجسام الواقعة تحت تأثير إجهاد 146

6-7 إلتواء القضبان Torsion of rods 148

6-8 تعيين معامل المتانة 149

6-9 معامل المرونة الحجمي للغازات 150

6-10 إنحناء القضبان 151
6-11 تعيين معامل ينج لقضيب خفيف منتظم 152
أمثلة وتمرينات 155
الفصل السابع : إستاتيكا الموائع 160
7-1 ضغط الموائع 160
7-1-1 الضغط داخل مائع ساكن 160
7-1-2 توزيع الضغط داخل المائع الساكن 161
7-1-3 قانون باسكال 162
7-2 قياس الضغط 163
7-2-1 الضغط الجوي 163
7-2-2 الضغط لمائع 164
7-3 دفع السوائل للأجسام المغمورة وقاعدة أرشميدس 165
7-4 إتزان الأجسام الطافية 166
7-5 التوتر السطحي 167
7-5-1 النظرية الجزيئية والتوتر السطحي 167
7-5-2 التوتر السطحي والطاقة السطحية 168
7-5-3 العلاقة بين التوتر السطحي والزيادة في الضغط عبر سطح منحنى لغشاء 169
7-5-4 الشغل المبذول لتكوين فقاعة 171
7-5-5 زاوية التماس بين الأوساط المتلامسة 172
7-5-6 إنتشار السوائل فوق الأسطح عند التلامس 173
7-5-7 الخاصية الشعرية 174
7-5-8 إرتفاع السائل بين لوحين متوازيين 176
7-5-9 القوة بين قرصين دائريين تفصلهما طبقة رقيقة من سائل 178
7-5-10 التوتر السطحي ودرجة الحرارة 179
7-5-11 طرق تعيين التوتر السطحي 179
أمثلة وتمرينات 182
الفصل الثامن : سريان السوائل واللزوجة 184
8-1 سريان السوائل 184
8-1-1 معدل سريان سائل 184

8-1-2 السريان الثابت والسريان الدوامي 184
8-1-3 السرعة الحرجة وعدد رينولد 185
8-1-4 معادلة الإستمرار 186
8-1-5 طاقة السائل 187
8-1-6 نظرية برنولي 187
8-1-7 تطبيقات على نظرية برنولي 189
8-2 لزوجة الموائع 194
8-2-1 معادلة نيوتن 194
8-2-2 معادلة بواسيل لسريان السوائل في الأنابيب الضيقة 195
8-2-3 قانون ستوك 199
8-2-4 تأثير درجة الحرارة على لزوجة السائل 201
8-2-5 مرور الغازات في الأنابيب الضيقة 201
8-2-6 تأثير درجة الحرارة على لزوجة الغازات 202
أمثلة وتمرينات 202
نماذج إمتحانات 205
الإجابة عن بعض أسئلة نماذج الإمتحانات 215
ملحقات 228
مراجع 234