المحتويات

13 المقدمة

15 الوحدة الأولى: القيـــاس

16 1-1 مقدمة

17 1-2 الكميات الفيزيائية

17 1-2-1الكميات الاساسية

17 1-2-2 الكميات المشتقة

18 1-3 الوحدات الأساسية

18 المتر –الكغ– الثانية

21 1-4 قياس الزوايا المستوية

23 أسئلة وتمارين

25 الوحدة الثانية: المتجهـات

26 2-1 مفهوم الاتجاه

27 2-2 الكميات العددية والكميات المتجهة

28 2-3 تمثيل الكميات المتجهة (المتجه الوحده)

29 2-4 جمع المتجهات:

30 2-4-1 طريقة الرسم

32 2-4-2 طريقة الحساب (طريقة متوازي الاضلاع)

34 2-5 طرح المتجهات

38 2-6 تحليل المتجهات

41 2-7 ضرب المتجهات

41 2-7-1 الضرب العددي

42 2-7-2 الضرب الاتجاهي

46 اسئلة وتمارين

الوحدة الثالثة: الكاينمتيكا " علم الحركة المجردة " 47
3-1 مقدمة 48
2-3 الحركة في خط مستقيم 49
1-2-3 متوسط السرعة 50
2-2-3 السرعة اللحظية 50
3-2-3 متوسط التسارع والتسارع اللحظي 53
4-2-3 الحركة الخطية بتسارع ثابت 56
5-2-3 تطبيقات: " الحركة الرأسية في مجال الأرض الجاذبي" 58
3-3 الحركة في بُعْدَين 61
1-3-3 الحركة في منحنى 61
2-3-3 حركة المقذوفات 63
3-3-3 الحركة الدائرية 68
4-3-3 القوة المركزية 71
5-3-3 الحركة الدائرية بتسارع ثابت 72
6-3-3 السرعة النسبية وإطار الإسناد المرجعي 76
أسئلة وتمارين 78

الوحدة الرابعة: ديناميكا الجُسيم 81
4-1مقدمة 82
2-4 قانون نيوتن الأول 82
3-4 قانون نيوتن الثاني 83
4-4 قانون نيوتن الثالث 90
5-4 الإحتكاك 93
1-5-4 قوانين الإحتكاك الانزلاقي 94
6-4 قانون الجذب العام 97
1-6-4 علاقة ثابت الجذب العام مع تسارع الجاذبية الأرضية 98
أسئلة وتمارين 100

الوحدة الخامسة: الشغل والقدرة والطاقة 103
1-5 مفهوم الشغل 104
2-5 الشغل الذي تبذله قوة ثابتة 104
3-5 وحدات قياس الشغل 105
4-5 الشغل الذي تبذله قوة متغيرة 108
5-5 القدرة وعلاقتها بالسرعة 110
6-5 طاقة الحركة 111
7-5 طاقة الوضع ضمن مجال الأرض الجاذبي 113
8-5 حفظ الطاقة الميكانيكية 115
9-5 القوى المحافظة والقوى غير المحافظة 118
أسئلة وتمارين 119

الوحدة السادسة: ديناميكا الأجسام المتماسكة 123
1-6 مقدمة 124
2-6 عزم القوة 124
3-6 شرطا الاتزان للجسم المتماسك 126
6-4 الحركة الدورانية للجسم المتماسك 130
5-6 طاقة الحركة الدورانية – عزم القصور 131
6-6 مركز الكتلة 133
أسئلة وتمارين 137

الوحدة السابعة: كمية الحركة (الزخم) 141
1-7 مفهوم كمية الحركة الخطية 142
2-7 قانون حفظ كمية الحركة الخطية 147
3-7 التصادم بين الأجسام الصلبة في بُعد واحد 148
1-3-7 التصادم المرن 149
2-3-7 التصادم غير المرن 149
1-4-7 التصادم في بُعدين 154
2-4-7 حركة الصواريخ 157

160 5-7 كمية الحركة الزاوية
164 6-7 قانون حفظ كمية الحركة الزاوية
166 7-7 حركة الكواكب
168 أسئلة وتمارين

173 **الوحدة الثامنة: الحركة التوافقية البسيطة**
174 1-8 مفهوم الحركة التوافقية البسيطة لجسم
176 2-8 المعادلة العامة للحركة التوافقية البسيطة
180 3-8 تطبيقات
181 1-3-8 البندول البسيط
183 2-3-8 النابض اللولبي
188 اسئلة وتمارين

191 **الوحدة التاسعة: ميكانيكا السوائل**
192 1-9 مفهوم الضغط
193 2-9 الضغط عند نقطة داخل سائل ساكن
195 3-9 الجريان الانسيابي للسوائل– معادلة الاستمرارية
197 4-9 معادلة برنولي
202 5-9 اللزوجة
203 6-9 قانون ستوكس
209 أسئلة وتمارين

211 **الوحدة العاشرة: المرونـة**
212 1-10 مقدمة
212 2-10 الإجهاد والانفعال
212 1-2-10 الإجهاد
213 2-2-10 الانفعال
216 3-10 معاملات المرونة
219 4-10 ثابت النابض وقانون هوك
222 أسئلة وتمارين

225 الوحدة الحادية عشرة: الحرارة والقياسات الحرارية
226 11-1 مقدمة
226 11-2 درجة الحرارة
227 11-2-1 درجة الحرارة والقانون الصفري في الديناميكا الحرارية
229 11-3 كمية الحرارة والحرارة النوعية
231 11-4 المكافئ الميكانيكي للحرارة
233 11-5 تمدد الأجسام بالحرارة
233 11-5-1 التمدد الطولي
235 11-5-2 التمدد السطحي
236 11-5-3 التمدد الحجمي
237 11-6 انتقال الحرارة
237 11-6-1 انتقال الحرارة بالتوصيل
241 11-6-2 انتقال الحرارة بالحمل
242 11-6-3 انتقال الحرارة بالإشعاع
243 11-7 نظرية الحركة الجزيئية للغازات
147 11-8 معادلة الغاز المثالي
247 11-9 اشتقاق قوانين الغازات من معادلة الغاز المثالي
251 أسئلة وتمارين

255 الوحدة الثانية عشرة: الديناميكا الحرارية
256 12-1 الشغل المبذول على الغاز
258 12-2 الطاقة الداخلية
258 13-3 القانون الأول للديناميكا الحرارية
259 12-4 تطبيقات على القانون الأول للديناميكا الحرارية
259 12-4-1 العملية الأدياباتيكية
260 12-4-2 العملية تحت حجم ثابت
261 12-4-3 العملية تحت ضغط ثابت
262 12-4-4 التمدد الحر

262 5-4-12 العملية عند درجة حرارة ثابتة
263 6-4-12 الشغل الذي يبذله الغاز المثالي
266 5-12 تحويل الحرارة إلى شغل
267 6-12 القانون الثاني للديناميكا الحرارية
268 7-12 فعالية الآلة الحرارية
270 8-12 الآلات الحرارية
270 1-8-12 محرك البنزين
272 2-8-12 محرك الديزل
273 3-8-12 الآلة البخارية
274 4-8-12 الثلاجة
276 9-12 دورة كارنو
277 10-12 العمليات المنعكسة وغير المنعكسة
278 11-12 الانتروبيا
281 أسئلة وتمارين

283 الوحدة الثالثة عشرة: الضوء
284 1-13 الضوء الهندسي
285 2-13 انعكاس الضوء
285 1-2-13 مفهوم انعكاس الضوء
286 2-2-13 قانون الانعكاس
287 3-2-13 تكون أخيلة الأجسام في المرايا المستوية
290 4-2-13 تكون الأخيلة في المرايا الكروية
292 5-2-13 المعادلة العامة للمرايا الكروية
298 أسئلة وتمارين
299 3-13 انكسار الضوء
299 1-3-13 مفهوم انكسار الضوء
300 2-3-13 قانون انكسار الضوء
304 3-3-13 الزاوية الحرجة والانعكاسالكلي الداخلي

306 4-3-13 زاوية بروستر
308 5-3-13 تكون الأخيلة في العدسات الرقيقة
313 6-3-13 القانون العام للعدسات
319 4-13 الآلات البصرية
319 1-4-13 آلة التصوير (الكاميرا)
320 2-4-13 آلة العرض
321 3-4-13 المجهر المركب
322 4-4-13 المقراب (التلسكوب)
324 أسئلة وتمارين
325 5-13 طبيعة الضوء
326 1-5-13 النظرية الموجية للضوء
327 2-5-13 الطبيعة المزدوجة للضوء
331 3-5-13 الطيف الضوئي
333 6-13 تداخل الضوء
334 1-6-13 مفهوم التداخل
335 2-6-13 التداخل من مصدرين نقطين (تداخل يونغ)
340 أسئلة وتمارين
344 الملاحق
364 المراجع