

الفهرس

مقدمة

v

الباب الأول

تطور الميكانيكا النظرية

1

الباب الثاني

الكينماتيكا

11

- 1.2 طرق وصف حركة الجسم كينماتيكياً 12، طريقة المتجهات 12،
الطريقة التحليلية 13، الطريقة الطبيعية 14. العلاقة بين الطريقة
الطبيعية وطريقة الاحداثيات لتحديد الحركة 15.
2.2 سرجهة الجسم 16، طرق حساب السرجهة 17.
3.2 متجه تسارع الجسم 21، طرق حساب التسارع 22.
بعض الحالات الخاصة لحركة الجسم 25، أسئلة محلولة 27.
4.2 كينماتيكا الجسم الجاسئ 34، الحركة الانتقالية 34، الحركة الدورانية
حول محور ثابت 35، السرجهة و متجه التسارع 38، أسئلة محلولة 39.
الحركة المستوية 42، سرجهات جسيمات الجسم الجاسئ عند حركته
المستوية 43، نظرية المساقط لسرجهتي جسيمين 44، أسئلة محلولة 45،
المركز اللحظي للسرعات 46، بعض الحالات لتعيين المركز اللحظي
للسرعات 46، متجهات تسارع جسيمات الجسم الجاسئ 48، أسئلة
محلولة 49.
5.2 حركة الجسم المركبة 57، سرجهة الجسم المطلقة 57، تسارع الجسم
المطلق 59، أسئلة محلولة 62.

الباب الثالث

قوانين الديناميكا

69

- 1.3 المفاهيم الأساسية 69.
2.3 قوانين الديناميكا الأساسية 70.
3.3 وحدات القياس والأبعاد 76.
4.3 المعادلة التفاضلية لحركة جسيم تحت تأثير قوى محددة 77، أسئلة
محلولة 81.

الباب الرابع

- 1.4 حركة الجسم المقيدة 1.4 القيد، مبدأ التحرر من القيد 93.
2.4 93 معادلة القيد، أنواعه 94.
3.4 المعادلة التفاضلية لحركة الجسم المقيد في الإحداثيات الديكارتية 95.
4.4 المعادلة التفاضلية لحركة الجسم المقيد في الإحداثيات الطبيعية 98.
5.4 مبدأ دالمبير للجسيم المقيد 100، أسئلة محلولة 101.

الباب الخامس

- 1.5 القوانين العامة لديناميكا 111 المفاهيم الأساسية 111.
2.5 الجسم 111 قوانين الزخم 114، قانون تغير زخم الجسم 114، قانون حفظ زخم الجسم 115، أسئلة محلولة 116.
3.5 الجسم 111 قوانين الزخم الزاوي 118، قانون تغير الزخم الزاوي 118، قانون حفظ الزخم الزاوي 119، أسئلة محلولة 119.
4.5 الجسم 111 شغل القوة 121، القوى المحافظة وطاقة الوضع 123، أسئلة محلولة 125، القدرة 128، أمثلة على حساب الشغل 129.
5.5 الجسم 111 قانون تغير طاقة حركة الجسم 130، أسئلة محلولة 131.

الباب السادس

- 1.6 حركة الجسم تحت تأثير القوة المركزية 141 القوة المركزية، قانون المساحات 141.
2.6 141 معادلة مسار الجسم تحت تأثير القوة المركزية 143.
3.6 141 قوانين كبلر للحركة الكوكبية 149.
4.6 141 الأقمار الصناعية والمسارات الإهليلجية 153، أسئلة محلولة 156.

الباب السابع

- 1.7 حركة الجسم النسبية 169 المعادلة التفاضلية لحركة الجسم النسبية 169.
2.7 169 الاستقرار (السكون) النسبي على سطح الأرض 171.
3.7 169 انحراف المقذوفات 174.
4.7 169 انحراف الجسم الساقط رأسياً نتيجة دوران الأرض حول محورها 176، أسئلة محلولة 178.

الباب الثامن

- ديناميكا النظام والجسم 1.8 مقدمة في ديناميكا النظام والجسم الجاسئ والقوى المؤثرة عليه 187.
- الجاسئ 2.8 هندسة الكتل ، الكتلة الكلية، مركز الكتلة 189.
- 187 3.8 القوانين العامة لحركة النظام ، المعادلة التفاضلية لحركة النظام ، 191.
- 4.8 حركة مركز كتل النظام 192، معادلة حركة مركز كتلة النظام 192، قانون حفظ حركة مركز كتلة النظام 193.
- 5.8 زخم النظام 193، قانون تغير زخم النظام 194، قانون حفظ زخم النظام 195، أسئلة محلولة 196، ديناميكا الأجسام المتغيرة الكتلة 202، أسئلة محلولة 207.
- 6.8 ديناميكا الجسم الجاسئ 214، الحركة الانتقالية 214، أسئلة محلولة 215، الحركة الدورانية حول محور ثابت 219، أسئلة محلولة 220، الحركة المستوية 222، أسئلة محلولة 224.
- 7.8 الزخم الزاوي للنظام 231، تغير الزخم الزاوي للأنظمة والأجسام الجاسئة 234، قانون حفظ الزخم الزاوي للنظام 235، أسئلة محلولة 236.
- 8.8 الطاقة الحركية للأنظمة والجسم الجاسئ ، الطاقة الحركية للنظام 242، الطاقة الحركية للجسم الجاسئ 243، قانون تغير الطاقة الحركية للنظام 245، أسئلة محلولة 246.
- 9.8 مبدأ دالمبير لنظام الجسيمات المقيد 255، أسئلة محلولة 256.

الباب التاسع

- التصادم 1.9 المعادلة الأساسية لحركة الجسم عند التصادم 262.
- 261 2.9 قوانين الزخم عند التصادم، قانون تغير الزخم 263، قانون حفظ الزخم 264.
- 3.9 قوانين الزخم الزاوي عند التصادم، قانون تغير الزخم الزاوي 264، قانون حفظ الزخم الزاوي 265.
- 4.9 التصادم المركزي المباشر 265.
- 5.9 التصادم المائل 269.
- 6.9 طاقة الحركة المفقودة عند التصادم اللدن، نظرية كارنو 270، أسئلة محلولة 272.

الباب العاشر

عناصر الهندسة التحليلية	1.10	القيود وأنواعها 279.
ومعادلات لاجرانج	2.10	درجات الحرية 281.
279	3.10	الإحداثيات المعممة 281.
	4.10	الإزاحات الافتراضية والممكنة 283.
	5.10	شغل القوى الافتراضي 284.
	6.10	مبدأ الشغل الافتراضي 285، أسئلة محلولة 288.
	7.10	مبدأ لاجرانج دالمبير 291، أسئلة محلولة 293.
	8.10	القوى المعممة 295، أسئلة محلولة 296.
	9.10	معادلات لاجرانج من النوع الثاني 299، أسئلة محلولة 303.

الملاحق

I	المتجهات 313.	I الملحق الأول
II	عزوم قصور الأنظمة والأجسام الجاسئة 323.	II الملحق الثاني
1.II	عزوم القصور المحورية للجسم الجاسئ، نظرية المحاور المتوازية 325.	
2.II	عزوم القصور النابذة، المحاور الرئيسية لعزوم القصور 327.	
3.II	أمثلة لحساب عزوم القصور لبعض الأجسام المتجانسة والمنتظمة 328.	
4.II	عزوم القصور لبعض الأجسام والأشكال الهندسية 332.	
III	وحدات النظام الدولي S/ 335.	335
IV	الكميات الفيزيائية المستخدمة، رموزها ووحداتها الدولية 335.	335
V	صيغ رياضية وهندسية مختارة 336، هندسة مستوية، فراغية وتحليلية 336.	336
VI	صيغ متثلثة، خواص متثلبية بسيطة 337، الدوال العكسية والزائدية 338، جذرا المعادلة التربيعية 339.	337
VII	المتسلسلات 339.	339
VIII	بعض المشتقات 339.	339
IX	بعض التكاملات غير المحدودة 340.	340
	فهرس الكلمات 341.	341
	المراجع العربية والأجنبية 349.	349