منشورات جامعة حلب
كلية العلوم

الميكانيك

الدكتور
بشير نور خراط

لطلاب السنة الاولى
ر = ف

مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية
١٤٠٧ هـ - ١٩٨٦ م

1-531-28-1

منشورات جامعة حلب
كلية العلوم

وزارة التعليم والبحث العلمي
المكتبة الجامعية
بالرقة

الميكانيك

الدكتور
بشير نور خراط

السنة الأولى
ر = ق

١٤٠٧ - ١٤٠٨ هـ
١٩٨٦ - ١٩٨٧ م

* فهرس *

	الصفحة
المقدمة .	٥
الفصل الاول	
مجموعات المتجهات	
١-١- الحاصلة العامة لمجموعة متجهات	١٣
١-٢- العزم الحاصل لمجموعة متجهات .	١٤
١-٢-١- تغيير مركز العزوم .	
١-٢-٢- عزم مجموعة متجهات بالنسبة الى محور .	
١-٣- الجداء الداخلي لمجموعة من المتجهات المقيدة .	١٦
١-٤- جمع مجموعات المتجهات .	١٩
١-٥- تكافوء مجموعات المتجهات .	٢٠
١-٦- اللامتغير السلمي .	٢٣
١-٧- أمثلة على مجموعات المتجهات .	٢٣
١-٧-١- حالة متجه بسيط .	٢٣
١-٧-٢- المزدوجة .	٢٤
١-٧-٣- مجموعات متجهات ذات عزوم خاصة معدومة .	٢٦
١-٧-٤- مجموعات متجهات متوازية .	٢٦
١-٧-٥- مجموعة متجهات موءلفة من متجهين مقيدين .	٢٨
١-٧-٦- مجموعة موءلفة من ثلاث متجهات مقيدة .	٢٩
١-٨- محور تورسور (مجموعة فتلية) أو المحور المركزي .	٢٩
١-٩- مسائل محلولة .	٣٢
١-١٠ مسائل وتمارين غير محلولة .	٤٣

الفصل الثاني

حقل المتجهات والعمل

٢-١- الحقل المتجهي أو ساحة المتجهات . ٤٧

٢-١-١- خطوط حقل وخطوط القوى . ٤٨

٢-١-٢- بعض الامثلة على خطوط حقول معينة . ٥٠

٢-١-٣- جولان متجه حقل . ٥١

٢-١-٤- تابع الكمون . ٥٤

٢-١-٥- سطوح السوية . ٥٧

٢-١-٦- تدرج تابع . ٥٩

٢-١-٧- حقل الجاذبية . ٦٣

٢-٢- العمل ٦٦

٢-٢-١- عمل قوة ثابتة في القياس والمنحني والاتجاه من أجل انتقال مستقيم . ٦٦

٢-٢-٢- عمل قوة متغيرة في القياس والمنحى والجهة . ٦٨

٢-٢-٣- العبارة التحليلية للعمل . ٧٣

٢-٢-٤- تطبيقات على حساب العمل . ٧٥

٢-٢-٥- عمل قوة تشتق من تابع قوى . ٧٧

٢-٣- مسائل وتمارين محلولة . ٧٩

٢-٤- مسائل وتمارين غير محلولة . ٩٢

الفصل الثالث

المبادئ الأساسية في الميكانيك النيوتوني

٣-١- قوانين نيوتن. ٩٩

٣-٢- واحدات قياس القوة. ١٠٣

٣-٢-١- جمل النوع الاول (F.L.T.). ١٠٤

٣-٢-٢- جمل النوع الثاني (M.L.T.). ١٠٤

٣-٢-٣- علاقات بين الحمل المختلفة. ١٠٥

٣-٢-٤- تجانس الدساتير في الميكانيك وأبعاد المقادير. ١٠٦

٣-٣- فرضيات الميكانيك النيوتوني. ١٠٦

٣-٤- بعض المقارنيات التي يمكن اعتبارها غاليلية أو (عطالية) ١٠٧

٣-٥- مبدأ النسبية. ١١٠

٣-٦- تحريك النقطة المادية. ١١٠

٣-٦-١- معادلات حركة نقطة مادية. ١١١

٣-٦-٢- الحركة المستقيمة للنقطة المادية. ١١٥

٣-٦-٣- الحركة المكافئية أو المنحنية للنقطة المادية. ١٢٧

٣-٧- مسائل وتمارين محلولة. ١٣٣

٣-٨- مسائل وتمارين غير محلولة. ١٥٧

الفصل الرابع

النظريات العامة في تحريك النقطة المادية

٤-١- تصادم الجسيمات (النقاط المادية). ١٦٣

٤-١-١- صدم جسمين. ١٦٤

٤-١-٢- متجه الدفع الجزئي. ١٦٥

٤-١-٣- متجه الدفع . ١٦٦

٤-١-٤- واحدات الدفع . ١٦٦

٤-٢- كمية الحركة . ١٦٧

٤-٢-١- واحدات كمية الحركة . ١٦٧

٤-٢-٢- نظرية كمية الحركة . ١٦٨

٤-٢-٣- كمية حركة مجموعة من النقاط المادية . ١٦٩

٤-٢-٤- مبدأ انحفاظ كمية الحركة . ١٧١

٤-٢-٥- تطبيقات على حساب الطاقة الحركية . ١٧٤

٤-٣- الطاقة الحركية . ١٧٦

٤-٣-١- نظرية الطاقة الحركية . ١٧٧

٤-٣-٢- تطبيقات على حساب الطاقة الحركية . ١٨٠

٤-٤- العزم الحركي أو عزم كمية الحركة . ١٨٤

٤-٤-١- عزم متجه بالنسبة الى محور . ١٨٤

٤-٤-٢- تعريف العزم الحركي . ١٨٧

٤-٤-٣- حالة وقوع مسار P في مستوي يحوي النقطة O . ١٨٦

٤-٤-٤- واحدات العزم الحركي . ١٨٩

٤-٤-٥- نظرية العزم الحركي . ١٩١

٤-٤-٦- تعميم على مجموعة مادية موءلفة من n نقطة مادية . ١٩١

٤-٥- الحركة المركزية . ١٩٢

٤-٥-١- الصفات المميزة للحركة المركزية . ١٩٣

٤-٥-٢- قانون السطوح . ١٩٤

٤-٥-٣- صيغة بينه . ١٩٧

٤-٥-٤- تطبيق على حركة الكواكب والاقمار الصناعية . ٢٠٠

٤-٦- حركة القذائف . ٢٠٦

٤-٦-١- حركة قذيفة في وسط مقاوم تتناسب مقاومته طردا مع السرعة . ٢٠٦

٤-٧- مسائل وتمارين محلولة . ٢١٠
٤-٨- مسائل وتمارين غير محلولة . ٢٣١

الفصل الخامس

توازن النقطة المادية

٥-١- تعاريف . ٢٣٨
٥-٢- مسائل توازن النقطة المادية . ٢٤٠
٥-٣- توازن نقطة مادية طليقة . ٢٤٠
٥-٣-١- حالات خاصة في توازن النقطة المادية الطليقة . ٢٤١
٥-٤- استقرار التوازن . ٢٤٣
٥-٥- توازن النقطة المادية المقيدة بدون احتكاك . ٢٤٤
٥-٥-١- توازن نقطة مادية على سلك صقيل (أملس) . ٢٤٦
٥-٥-٢- توازن نقطة مادية على سطح صقيل (أملس) . ٢٤٨
٥-٦- توازن نقطة مادية مقيدة مع احتكاك . ٢٥٠
٥-٦-١- قوة الاحتكاك الاعظمية . ٢٥٢
٥-٦-٢- قوانين الاحتكاك . ٢٥٥
٥-٦-٣- شرط توازن نقطة مادية على قيد خشن (غير صقيل) . ٢٥٦
٥-٧- مسائل وتمارين محلولة . ٢٦١
٥-٨- مسائل وتمارين غير محلولة . ٢٧٩

الفصل السادس

العمل الافتراضي ومضاريب لاغرانج

٦-١- العمل الافتراضي . ٢٨٣
٦-١-١- مبدأ العمل الافتراضي . ٢٨٤

٦-١-٢- تطبيق مبدأ العمل الافتراضي لتعيين الشروط التحليلية لتوازن النقطة المادية . ٢٨٦
٦-١-٣- تعيين ردود الافعال بتطبيق مبدأ العمل الافتراضي . ٢٩٠
٦-٢- مضاريب لاغرانج . ٢٩٠
٦-٢-١- توازن نقطة مادية مقيدة بسطح صقيل . ٢٩١
٦-٢-٢- توازن نقطة مادية مقيدة بسلك صقيل . ٢٩٣
٦-٢-٣- تعيين ردود الافعال بطريقة مضاريب لاغرانج. ٢٩٥
٦-٣- مسائل وتمارين محلولة . ٢٩٧
٦-٤- مسائل وتمارين غير محلولة . ٣٠٢

الفصل السابع

توازن الجسم الصلب

٧-١- توازن جسم صلب بتطبيق النظريات العامة . ٣٠٩
٧-١-١- شرط توازن جسم صلب طليق . ٣٠٩
٧-١-٢- شرط توازن جسم صلب مقيد . ٣١٠
٧-٢- توازن جسم صلب بطريقة العمل الافتراضي . ٣١٠
٧-٢-١- الاعمال الافتراضية للقوة الداخلية . ٣١٠
٧-٢-٢- مبدأ العمل الافتراضي لتوازن جسم صلب طليق أو مقيد بقيد أملس . ٣١١
٧-٣- توازن جسم صلب مع وجود احتكاك. ٣١٢
٧-٤- مسائل وتمارين محلولة . ٢١٤
٧-٥- مسائل وتمارين غير محلولة . ٣٢٦

الفصل الثامن

مراكز الكتل وعزوم العطالة

٨-١- مراكز الكتل أو مراكز العطالة . ٣٣١

٨-١-١- مراكز كتل أو عطالة مجموعة مادية . ٣٣١

٨-١-٢- مراكز كتل الاجسام المادية . ٣٣٢

٨-١-٣- مراكز كتل الاجسام المتجانسة . ٣٣٤

٨-١-٤- العناصر الجزئية في الاحداثيات المختلفة . ٣٣٥

٨-١-٥- مراكز كتل الاجسام المتجانسة ذات الاشكال الخاصة . ٣٣٦

٨-١-٦- مراكز الثقل . ٣٣٦

٨-١-٧- مراكز كتل بعض الاجسام الشهيرة . ٣٣٧

٨-٢- عزوم العطالة . ٣٤٣

٨-٢-١- عزم عطالة نقطة . ٣٤٣

٨-٢-٢- عزم عطالة مجموعة نقاط . ٣٤٤

٨-٢-٣- عزم عطالة جسم مادي . ٣٤٤

٨-٢-٤- عزوم العطالة بالنسبة للمحاور والمستويات الاحداثية . ٣٤٥

٨-٣- جداءات العطالة . ٣٤٧

٨-٣-١- جداءات عطالة مجموعة مادية . ٣٤٧

٨-٣-٢- جداءات عطالة جسم مادي يستمر . ٣٤٧

٨-٤- تنسور العطالة . ٣٤٨

٨-٤-١- عزم عطالة مجموعة مادية S بالنسبة الى محور Δ . ٣٥٠

٨-٤-٢- مجسم العطالة الناقصي . ٣٥١

٨-٤-٣- نظرية هويجنز . ٣٥٣

٨-٥- مسائل وتمارين محلولة . ٣٦٠

٨-٦- مسائل وتمارين غير محلولة . ٣٧٥

مصطلحات الكتاب العلمية . ٣٧٧

مراجع الكتاب . ٣٩٥

الفهرس . ٣٩٧