المراجع والمصادر

العربية:

دستيو، شوم، نظريات ومسائل فى الاهتزازات الميكانيكية، الـــدار الدوليـــة للنشـــر
القاهرة – مصر 1994.

محمد قيصرون ميرزا – د. حسن غانم، الاهتزازات والأمواج وتحليل فوريه، دار الأمل
وتوزيع، أربد، الأردن 1999.

ا، رس ستيفر، ترجمة د. أحمد محمد حسين، أ.د صـــلاح الديـــن محمـــد المـــهدى،
الأساسية فى ميكانيكا الآلات.

الأجنبية:

1- Daniel J.Inman, Engineering Vibration, Prentice Hall Interna
Educations, 1996.

2- Franciss Tse, Iran E. Morse Rolland T. Hinkle Mechanical vibr
CBS publishers and Distributors, 1983.

3- Robert F. steidel, Jr, An Introduction to mechanical vibrations
Wiley & sins 1989.

4- M.L. JAMS, G.M. SMITH, J.C. Wol Ford, P.W.Whaley, vibra
Mechanical and structural Systems with microcompute Applic
Harper coolins college publishbers, 1994.

5- C. F. Beards, structural vibration, Analysis and damping, 1996.

6- Dr. Eng. R. R. Basily, vibration and waves for engineering stu
Darel-Dakeem prees, Cairo.

7- Thomas Bevan, The theory of machines, Longmans, Green and Co
of Paternoster Row, 1945.

8-, R.S. Khuml, J.K. Gupta, Theory of machines, Eurasia Publishing
(P) LTD. 1976.

9- P.L. Ballaney, Theory of Machines, Khanna Publishers, 1979.

المحتويات

الباب الأول: المصطلحات الأساسية لعلم الاهتزازات

1- مقدمة
2- فوائد الاهتزازات
3- عيوب الاهتزازات
4- تعريف المصطلحات الفنية
4-1 الحركة الاهتزازية
4-2 الدورة
4-3 التردد
4-4 زمن الدورة
4-5 التردد الطبيعى
4-6 التردد الطبيعى ذات الخمد
4-7 أنواع الحركات الاهتزازية
4-8 أنواع الاهتزازات
4-9 الرنين
4-10 الكبت (الخمد)
4-11 معامل الياى (الكزازة أو الاكتناز)
4-12 درجات الحرية
أ – منظومات ذات درجة حرية واحدة
ب – منظومات ذات درجتين من الحرية
جـ– منظومات متعددة درجات الحرية
4-13 الحركة التوافقية البسيطة
5- عزم القصور الذاتى
6- عزم القصور الذاتى لبعض الحالات
7- نظرية المحاور المتوازنة
8- عزم الدوران والعجلة الزاوية
9- كمية التحرك الزاوية
10- العلاقة بين الحركة الخطية والزاوية
11- قوانين الحركة (قانون نيوتن الأول والثانى والثالث)
12- القوة
13- الشغل
14- العجلة

الباب الثانى: الاهتزازات الحرة أحادية الدرجة الغير مخمدة

1- التذبذب التوافقى البسيط الحر
2- التذبذب الزاوى للأجسام الجاسئة (البندول البسيط)
3- البندول المركب
4- الحركة الاهتزازية للجسم فى خط مستقيم
5- العلاقة بين الإزاحة والسرعة والعجلة
6- ثوابت النوابض المكافئة

أ – إذا كانت النوابض متصلة على التوازى 41
ب– إذا كانت النوابض متصلة على التوالى 41
جـ– إذا كانت النوابض متصلة على التوازى والتوالى 42
7– طرق إيجاد معادلة الحركة للمنظومات الميكانيكية 44
أ – طريقة نيوتن للحركة 44
ب– طريقة الطاقة 44
جـ– طريقة رايلى 46
د – معادلة لاجرانج 48
هـ– الطاقة الكلية المقابلة للحركة التوافقية البسيطة 48
أمثلة محلولة 51
مسائل على الباب الثانى 94
الباب الثالث: اهتزازات المنظومات المتخائلة أحادية الدرجة 105
1– الاهتزاز الحر مع تضاؤل لزج 107
2– الكبت أو التضاؤل اللزج 107
3– استنتاج معادلة الحركة لمنظومة مكونة من النابض والخامد والكتلة
للاهتزاز الحر مع تضاؤل لزج 108
4– الخمد أو الكبت الحرج 109
5– الخمد أو الكبت الأكبر من الحرج 110
6– الخمد أو الكبت الأصغر من الحرج 111
7– التناقص اللوغاريتمى 114
8– الكبت الجاف أو تضاؤل كولمب 116
9– الكبت الصلب 119
10– الخوامد المكافئة 119
أ – توصيل الخوامد على التوازى 119
ب– توصيل أو ترتيب الخوامد على التوالى 120
11– حل المعادلة التفاضلية 120
12– مسائل محلولة 121
الباب الرابع 153
الفصل الأول: الاهتزاز الجبرى أو القسرى 153
1– مقدمة 155
2– استنتاج معادلةالحركةلمنظومةذات خمد وتتكون من نابض وخامدوكتلة تحت تأثير قوةخارجية 155
3– إيجاد حل معادلة الحركة التفاضلية فى الحالة المستقرة بيانياً 156
4– استنتاج الحل العام للمعادلة التفاضلية لمعادلة الحركة للمنظومة المثارة توافقياً 160
5– طريقة استجابة التردد 162
6– الخمد الكولمب مع قوة الاستثارة التوافقية البسيطة 169
7– الطاقة المبددة بالخمد الكولمب 169
8– العلاقة بين سعة الاهتزاز الجبرى وسعة الجسم المهتز 170
الفصل الثانى: الدوران والتردد غير المتزن 172
1– المقدمة 172
2– استنتاج معادلة الحركة لمنظومة تحت تأثير القوى الناتجة من عدم اتزان الكتل 172

الدورانية أو الترددية
3– أجهزة قياس الاهتزاز
أ– المقياس الزلزالى
ب – حركة المسند وإثارة القاعدة
4– استنتاج الاستجابة فى الحالة المستقرة فى حالة الإزاحة النسبية بين المسند و
5– مقياس التعجيل
6– عزل الاهتزازات ودالة الانتقالية
7– استنتاج معادلة الحركة لمنظومة مكونة من الكتلة والنابض والخامد وتتحرك
طريق غير مستو (متعرج أو متموج)
8– مسائل محلولة على الاهتزاز الجبرى
الباب الخامس: اهتزاز الأعمدة
1– أنواع الاهتزازات الحرة
2– تأثير القصور الذاتى للعمود فى حالة الاهتزاز الطولى والعرضى
أولاً: الاهتزاز الطولى
ثانياً: الاهتزاز العرضى
1– إيجاد التردد الطبيعى لعمود ذا حمل عند الطرف الحر له بطريقة الطاقة
2– إيجاد التردد الطبيعى لعمود ذا حمل مركز عند الطرف الحر له بطريقة نيوتن
3– التردد الطبيعى للاهتزاز العرضى نتيجة حمل يؤثر فى نقطة على عمود مع
4– التردد الطبيعى للاهتزاز العرضى الحر الناتج من حمل منتظم التوزيع على عمو
5– التردد الطبيعى للاهتزاز العرضى الحر لعمود مثبت من طرفيه وتحت حمل منتظ
6– التردد الطبيعى للاهتزازات الحرة لعمود موضوع تحت عدد من الأحمال و
منها فى نقطة
7– مسائل محلولة
ثالثاً: الاهتزاز الالتوائى
1– إيجاد التردد الطبيعى للاهتزازات الالتوائية الحرة
2– تأثير عزم القصور الذاتى للعمود المقيد على الاهتزازات الالتوائية
3– الاهتزاز الالتوائى الحر لمنظومة ذات دوار واحد
4– الاهتزاز الالتوائى لعمود يحمل دواراً عند كل من طرفيه
5– الاهتزاز الالتوائى الحر لمنظومة ذات ثلاث أعضاء دوارة
6– العمود المكافئ للالتواء
7– مسائل محلولة
8– تمارين
الباب السادس: السرعة الحرجة لعمود الإدارة
1– مقدمة
2– السرعات الحرجة للأعمدة الدورانية
3– السرعات الحرجة للأعمدة الدورانية فى حالة الحمل المركزى
4– السرعة القانونية الحرجة للعمود
5– مسائل محلولة
6– تمارين

الباب السابع: المنظومات ثنائية درجة الحرية 297
1- مقدمة 299
2- النسق الطبيعي أو الرئيسي 302
3- معادلات الحركة للمنظومات ثنائية درجة الحرية 302
4- الإزاحة الخطية الرأسية 302
5- الإزاحة الخطية الأفقية 308
6- الإزاحة الزاوية (الدورانية) 308
7- خطوات إيجاد معادلة التردد والترددات الصنيعية ونسب السعات للمنظومات ذات درجتين من الحرية 309
8- مسائل محلولة 310
9- الإحداثيات العمومية والرئيسية 312
10- ارتباط وتقارن الإحداثيات 313
11- تحويلات الإحداثيات والتقارن 325
12- الإحداثيات الطبيعية 327
13- الاهتزاز الحر للمنظومات ثنائية الحركة غير المخمدة 328
14- استجابة منظومة ذات درجتين من الحرية إلى إثارة ابتدائية 335
15- دراسة تأثير الارتباط والتقارن بالمنظومة 339
16- تحديد إحداثيين مستقلين لوصف هيئة المنظومة 339
17- الترابط أو التقارن الاستاتيكي 340
18- الترابط أو التقارن الديناميكي 341
19- الترابط أو التقارن الاستاتيكي الديناميكي 341
20- معادلة لاجرانج 343
21- تمارين الباب السابع 355
الباب الثامن: المنظومات متعددة درجات الحرية 359
1- مقدمة 361
2- مصفوفة الجساءة واللدانة 361
3- نظرية التبادل 363
4- القيم الذاتية والمتجهات الذاتية 364
5- خواص التعامد 367
6- الجذور المكررة 368
7- مصفوفة الأنساق 370
8- الاهتزاز القسري وفك ترابط الإحداثيات 372
9- الأنساق الاعتيادية القسرية للمنظومات المتضائلة 373
10- طريقة حيز الحالة 378
التمارين 394