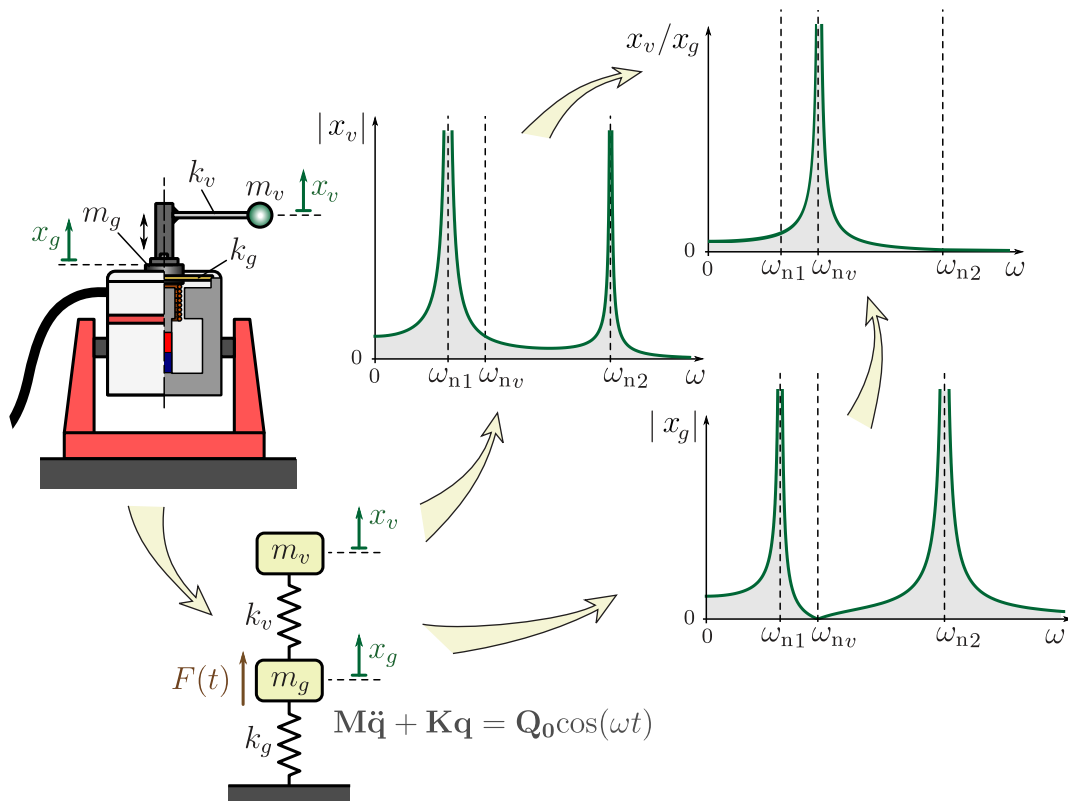


Rezgéstan

Csernák Gábor - Stépán Gábor



Lektorálta:
Szabó Zsolt

Illusztrációk:
Takács Dénes
Horváth Hanna Zsófia

Ez a tankönyv az alábbi e-könyv pdf változata:

Csernák Gábor - Stépán Gábor: Rezgéstan
<https://mersz.hu/rezgestan>
Akadémiai Kiadó, 2019
ISBN: 978 963 454 473 9
DOI: 10.1556/9789634544739

©Csernák Gábor, Stépán Gábor, 2019

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	IV
Jelölésjegyzék	VII
Előszó	IX
1. Bevezetés	1
1.1. A Rezgés tan jelentősége	1
1.2. Ütközés	3
1.2.1. Ütközési modell, alapfeltevések	3
1.2.2. Centrikus ütközés	5
1.2.3. Álló tengely körül elforduló test ütközése	10
1.2.4. Excentrikus ütközés	12
1.2.5. Hirtelen rögzítés	15
1.3. Mechanikai lengőrendszerek	16
1.3.1. A lengőrendszer alapvető elemei	17
1.3.2. A lengőrendszerek osztályozása	22
2. Egy szabadsági fokú lengőrendszerek	23
2.1. Csillapítatlan, szabad harmonikus rezgés	23
2.1.1. Alapfogalmak, a mozgásegyenlet és a mozgástörvény	23
2.1.2. A kezdeti feltételek figyelembevétele	27
2.1.3. A mozgás időbeli lefolyása	28
2.1.4. A nehézségi erő hatása I. – függőleges irányú rezgés	30
2.1.5. Rugók előfeszítése	33
2.2. Linearizálás	37
2.2.1. A nehézségi erő hatása II. – ingák	37
2.2.2. Linearizálás és rugók	42
2.2.3. Nehézségi erő kettős szerepben	45
2.3. Viszkózus csillapítású szabad rezgés	49
2.3.1. A mozgásegyenlet	51
2.3.2. Gyenge csillapítás	52
2.3.3. Kritikus csillapítás	57
2.3.4. Erős csillapítás	57
2.3.5. Lengéscsillapítók és linearizálás	61
2.3.6. Az ütközés tárgyalása a csillapított lengőrendszer modellje alapján	62
2.4. Száraz súrlódással csillapított szabad rezgések	66
2.4.1. Súrlódási modell	66

2.4.2.	A mozgásegyenlet és a mozgástörvény	67
2.5.	A másodfajú Lagrange-egyenlet	71
2.5.1.	A kényszerek osztályozása	72
2.5.2.	A másodfajú Lagrange-egyenlet levezetése	75
2.5.3.	Az általános erő meghatározása	79
2.5.4.	A másodfajú Lagrange-egyenlet és a Newton-Euler-módszer	84
2.5.5.	Példák a Lagrange-egyenlet alkalmazására	85
2.6.	Gerjesztett lengőrendszerek	92
2.6.1.	Gerjesztés típusok	92
2.6.2.	Harmonikus gerjesztés analitikus vizsgálata – erőgerjesztés	95
2.6.3.	Útgerjesztés	102
2.6.4.	Kiegyensúlyozatlan forgórész általi gerjesztés	106
2.6.5.	Rezgésszigetelés	109
2.6.6.	Paraméteres gerjesztés	112
2.6.7.	Tranziens gerjesztés	114
3.	Több szabadsági fokú lengőrendszerek	117
3.1.	Mátrix együtthatós mozgásegyenlet	118
3.1.1.	A kinetikus energia és az általános tömegmátrix	118
3.1.2.	A potenciális energia és az általános merevségi mátrix	119
3.1.3.	A disszipatív potenciál és az általános csillapítási mátrix	122
3.1.4.	A mátrix együtthatós differenciálegyenlet felírása	122
3.2.	Csillapítatlan szabad rezgés	123
3.2.1.	Sajátkörfrekvenciák és lengésképek	123
3.2.2.	A mozgás időbeli lefolyása és a lengésképek fizikai tartalma	125
3.2.3.	Példák a sajátkörfrekvenciák és lengésképek kiszámítására	126
3.3.	Numerikus szimuláció	135
3.4.	Harmonikusan gerjesztett rezgések	138
3.4.1.	A stacionárius megoldás meghatározása	138
3.4.2.	Erő- vagy nyomatékgerjesztett rendszerek stacionárius megoldása	140
3.4.3.	Rezonancia és antirezonancia	144
3.4.4.	A mátrix együtthatós differenciálegyenlet időfüggő kényszerek esetén	147
3.4.5.	Giroszkópikus mátrix	154
3.5.	Rudak hajlítólengései	157
3.6.	Tengelyek kritikus fordulatszámja	161
3.6.1.	Egy szabadsági fokú modell	161
3.6.2.	Jeffcott-rotor	164
	Tárgymutató	169
	Felhasznált és ajánlott irodalom	173