

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

MECHANIKAI REZGÉSEK
GEMET320M

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
Műszaki Mechanikai Intézet

HIRDETMÉNY

A **MECHANIKAI REZGÉSEK** (GEMET320M) című tantárgy ütemterve és követelményei
2019/2020. tanév I. félévében

1. hét: A dinamikai modellalkotás szempontjai. Dinamikai jellemzők mérésének alapja. Merev test dinamikájának tételei.
2. hét: Merev testek ütközésének feltétele, lefolyása. Merev testek centrikus ütközése. Maxwell-diagram.
3. hét: Merev testek excentrikus ütközése.
4. hét: A rezgéstani modellek alkotóelemei. Egy szabadságfokú rezgőrendszerek mozgásegyenleteinek felírása és megoldása.
5. hét: Gépalapok egy szabadságfokú modelljei. A rezgés csökkentés módszerei: aktív és passzív rezgésmentesítés.
6. hét: A mozgásegyenlet felírásának lehetőségei: Virtuális munka elv, Lagrange egyenletek. Mozgásegyenletek numerikus megoldása.
7. hét: Több szabadságfokú longitudinális és torziós rezgőrendszerek saját és gerjesztett rezgései.
8. hét: Mozgásegyenletek megoldása. Rezgéseképek, rezonancia, rezgésfajtás.
9. hét: Sajátérték feladat megoldása: sajátértékek és sajátvektorok tulajdonságai.
10. hét: A nem harmonikusan gerjesztett rezgőrendszerek sajátvektorok ismeretében történő vizsgálata. Rezgéstani feladatok végelemes tárgyalásának bemutatása. Csillapítások figyelembevétele.
11. hét: Forgó mozgás stabilitása, egyenletessége. Merev tengelyen forgó merev test kiegyensúlyozásának elvi alapjai, forgó tengely csapágyaiban ébredő erők meghatározása.
12. hét: Rugalmas tengelyen forgó merev test kritikus fordulatszáma, Laval tételek.
13. hét: Aszimmetrikusan szerelt forgórész esetén a pörgettyűhatás kritikus fordulatszámra gyakorolt hatása.
14. hét: Összefoglalás.

A tantárgy **aláírással** és **kollokviummal** zárul. Az aláírás megszerzéséhez a tantárgyi követelmények **50 %-át** kell teljesíteni, de szorgalmi időszakban – a rendszeres tanulás elősegítése és jutalmazása céljából – az aláírás **40 %-os** teljesítménnyel is megszerezhető. Az eredményes munka érdekében az Intézet rendszeresen ellenőrzi a hallgatók óralátogatását.

Aláírás megszerzése a szorgalmi időszakban

Szorgalmi időszakban a hallgatóknak **két** alkalommal kell önállóan, írásban, **zárthelyi dolgozat** keretében beszámolni a tudásukról. Az önálló foglalkozások időtartama 50 perc, értékelése pontozással történik. Egy-egy alkalommal maximálisan 40 pont, összesen 80 pont érhető el. A félév-végi **aláírás megszerzésének feltétele**, hogy a hallgató az önálló foglalkozásokon megszerezhető összesen 80 pontból **minimálisan 32 pontot** (40%) elérjen. Az önálló foglalkozások tervezett időpontjai a 7. és a 13. oktatási hétre esnek.

Az a hallgató, aki az első két önálló foglalkozáson nem éri el a 40%-nak megfelelő 32 pontot, **pót-zárthelyi** dolgozat megírásával szerezhethet aláírást. A pót-zárthelyi anyaga felöleli a félév teljes tananyagát, időtartama 50 perc, maximálisan 40 pont érhető el. Az aláírás megszerzéséhez a **ponthiánnyal megegyező pontszámot**, 16 pontnál kevesebb hiány esetén **minimálisan 16 pontot** kell elérni. A pót-zárthelyi dolgozat tervezett időpontja a 14. oktatási hétre esik.

Aláírás megszerzése a vizsgaidőszakban

Az a hallgató, aki a pót-zárthelyi dolgozat megírása után sem szerzett aláírást, a vizsgaidőszakban szerezhethet aláírást. Az 50 perces „aláírás pótló vizsgán” a megszerezhető 40 pontból minimum **20 pontot** (50%) kell elérni az aláírás megszerzéséhez.

Vizsgajegy

A tantárgyat lezáró vizsga írásbeli, időtartama 50 perc és maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy megállapításakor az évközi teljesítményt az első két zárthelyin elért, 32 pont feletti pontszám 25%-val vesszük figyelembe a vizsgán. A vizsgajegy az elért pontszám függvényében az alábbi táblázat alapján kerül megállapításra:

Pontszám	0 – 19	20 – 23	24 – 27	28 – 31	32 -
Vizsgajegy	elégtelen	elégséges	közepes	jó	jeles

Javasolt jegyzetek

1. F. P. Beer, E. R. Johnston, Jr., D. F. Mazurek, P. J. Cornwell and E. R. Eisenberg: Vector Mechanics for Engineers Statics and Dynamics. McGraw-Hill, 2010.
2. Mechanikai Tanszék Munkaközössége: Dinamika V. Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.
3. J. Angeles: Dynamic Response of Linear Mechanical Systems, Springer Science + Business Media, LLC, 2011.
4. K. J. Bathe: Finite Element Procedures, Prentice-Hall Inc., 1996.
5. Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végelem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007.

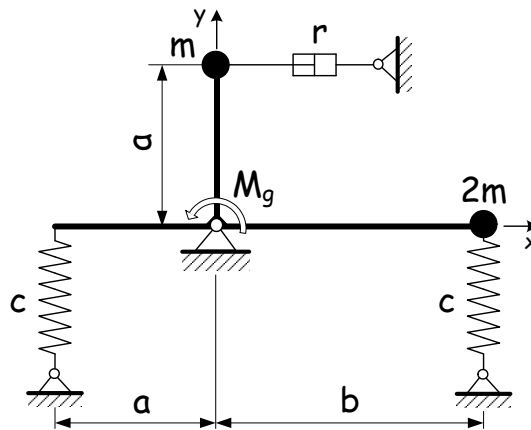
Dr. Szirbik Sándor
a tárgy előadója

Dr. Bertóti Edgár
egyetemi tanár, intézetigazgató

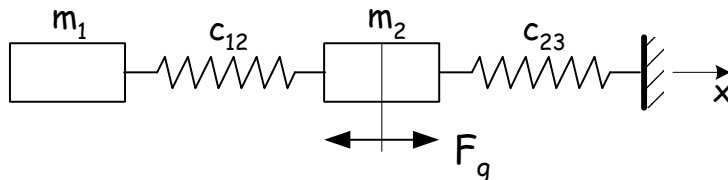
Mechanikai rezgések	Név:	Neptun kód:
---------------------	------	-------------

A1. Vezesse le a sajátkörfrekvencia és a statikus süllyedés közötti kapcsolatot! Állítsa elő a csillapításmentes egy szabadságfokú rezgőrendszerként modellezett, $F_g = \hat{F}_g \sin \omega t$ erővel gerjesztett gépalapok mozgásegyenletének megoldását, valamint ábrázolja az $x(t)$ -re és $F_A(t)$ -re vonatkozó nagytartományú rezonanciaábrákat! Milyen rendszert érdemes tervezni a jó rezgés-csökkentés érdekében a vonatkozó rezonanciaábrák alapján? (3+5+2)

A2. Írja fel az ábrán vázolt egyszabadságfokú rezgőrendszer mozgásegyenletét, ha $c = 10^{-2} \text{ m/N}$, $r = 40 \text{ Ns/m}$, $a = 1 \text{ m}$, $b = 2 \text{ m}$ és $m = 1, 2 \text{ kg}$! Számítsa ki α és β számértékeit, állapítsa meg a csillapítás típusát! Határozza meg a periódusidőt és vázolja a $\varphi = \varphi(t)$ kitérés-idő függvényt! (5+3+2)



A3. Az alábbi ábrán vázolt gerjesztett longitudinális rezgőrendszert vizsgáljuk. Legyen $c_{12} = c$, $c_{23} = c/4$ és $m_1 = m/3$, $m_2 = m$, valamint $F_g = \hat{F}_g \cos \omega t$.



a. Írja fel a mozgásegyenletet a vonatkozó paraméterekkel és határozza meg a rendszer sajátkörfrekvenciáit! (4)

b. Határozza meg a dinamikai merevségi mátrixokat és rajzolja meg a rezonanciaábrákat! (2+6)

A4. Mutassa be véges szabadságfokú rendszer mozgásegyenletében a csillapítások figyelembevételének két módját, valamint ismertesse a Lehr és a Rayleigh-féle csillapítás közötti kapcsolatot! (8)