

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

SZERKEZETEK DINAMIKÁJA
GEMET335M

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
Műszaki Mechanikai Intézet

HIRDETMÉNY**A SZERKEZETEK DINAMIKÁJA (GEMET335M) című tantárgy ütemterve és követelményei a 2013/2014. tanév II. félévében**

1. hét: Dinamikai modellalkotás kérdései. Anyagi pont és merev test kinematikájának és dinamikájának összefoglaló ismertetése. Kényszerek osztályozása.
2. hét: Holonom kényszereknek alávetett rendszerek kényszeregyenletei.
3. hét: Anholonom kényszereknek kitett rendszerek mozgásának vizsgálata.
4. hét: Az analitikus mechanika alapjai. Virtuális munka elv, d'Alambert- elv.
5. hét: Lagrange-féle első és másodfajú mozgásegyenletek. Mozgásegyenletek numerikus megoldása Scilab program használata mellett. Runge-Kutta módszerek.
6. hét: Mozgásegyenletek felírása Lagrange függvény segítségével. A Hamilton-elv. Hamilton-elvből a Lagrange egyenletek származtatása.
7. hét: Lagrange-féle egyenletek első integráljai; ciklikus koordináták. Legendre-féle transzformáció. Hamilton-féle kanonikus egyenletek.
8. hét: Példák Hamilton egyenletek felírására.
9. hét: A Routh függvény és a Routh egyenletek származtatása, valamint alkalmazásuk.
10. hét: Mozgásegyenlet linearizálása. Több szabadságfokú autonóm rendszerek stabilitásvizsgálata. Routh-Hurwitz kritérium.
11. hét: Feszített húr mozgásegyenlete a Hamilton elvből származtatva.
12. hét: Rayleigh-féle hányados és tulajdonságai. A Rayleigh-Ritz módszer.
13. hét: Rudak hajlító rezgéseinek származtatása a Hamilton elvből.
14. hét: Összefoglalás.

A tantárgy **aláírással** és **gyakorlati jeggyel** zárul. Az **elégészes szint** eléréséhez a tantárgyi követelmények **50%-át** kell teljesíteni, de **szorgalmi időszakban** – a rendszeres tanulás elősegítése és jutalmazása céljából – az aláírás **40 %-os** teljesítménnyel is megszerezhető.

Aláírás és gyakorlati jegy megszerzése 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 első két foglalkozáson megszerezhető 80 pontból minimálisan 32 pontot (40%) elérjen. Az önálló foglalkozások tervezett időpontjai a 7. és a 12. oktatási hétre esnek. Az első két zárthelyi elért pontszám függvényében a gyakorlati jegy az alábbi táblázat alapján kerül megállapításra:

Szorgalmi időszak	Pontszám	0-31	32-41	42-51	52-63	64-80
	Gyakorlati jegy	elégtelen	elégészes	közepes	jó	jeles

Az a hallgató, aki az első két zárthelyin nem éri el a 40%-os teljesítménynek megfelelő 32 pontot, **pót-zárthelyi** dolgozat megírásával szerezhet aláírást. A pót-zárthelyi anyaga felöleli a félév teljes anyagát, időtartama 50 perc, maximálisan 40 pont érhető el. Az aláírás megszerzéséhez a **ponthiánnyal megegyező pontszámot**, 16 pontnál kevesebb hiány esetén **minimálisan 16 pontot** (40%) kell elérni. A pót-zárthelyi dolgozat tervezett időpontja a 13. oktatási hétre esik. Azok a Hallgatók, akik a pót-zárthelyin szereztek aláírást, elégészesztől jobb gyakorlati jegyet a két legjobb pontszámú zárthelyi alapján kaphatnak.

Aláírás és gyakorlati jegy megszerzése a vizsgaidőszakban

Az a hallgató, aki szorgalmi időszakbeli teljesítménye alapján nem szerzett aláírást a vizsgaidőszakban ezt pótolhatja. Az írásbeli **aláíráspótló vizsga** időtartama 50 perc, maximálisan 40 pont szerezhető. Az **aláírás** megszerzéséhez **minimálisan 20 pontot** (50%) kell elérni. Az elért pontszám függvényében a gyakorlati jegy az alábbi táblázat alapján kerül megállapításra:

Vizsgaidőszak	Pontszám	0-19	20-23	24-27	28-31	32-40
	Gyakorlati jegy	elégtelen	elégészes	közepes	jó	jeles

Javasolt jegyzetek:

1. Meirovitch, L.: Methods of Analytical Dynamics, McGraw-Hill, 1988.
2. Arnold, V. I.: Matematical methods of classical mechanics, Springer-Verlag, 1989.
3. Harrison, H. R. and Nettleton, T.: Advanced Engineering Dynamics, Butterworth-Heinemann, 1997.
4. Arnold, V. I.: Közönséges differenciálegyenletek, Műszaki Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.

Dr. Szirbik Sándor
a tárgy előadója

Dr. Bertóti Edgár
egyetemi tanár, intézetvezető

Szerkezetek dinamikája	Név:	NEPTUN kód:
------------------------	------	-------------

A.1. Sorolja fel milyen kényszereket ismer! (2)

Adottak az alábbi kényszerek:

$$\cos \varphi \dot{y} - \sin \varphi \dot{x} = 0$$

$$\dot{y} - \dot{x} \operatorname{tg} \alpha = 0$$

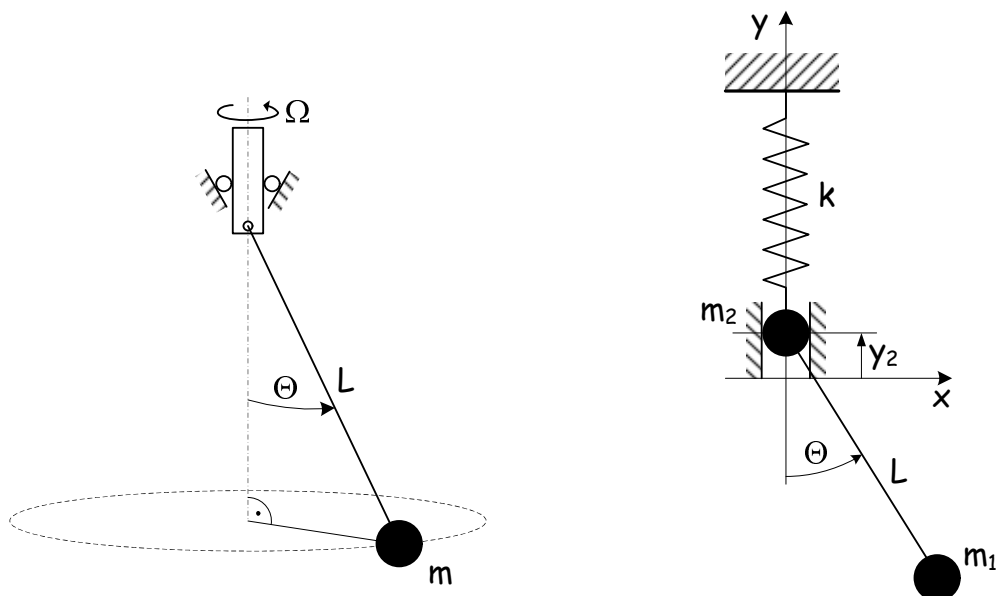
Határozza meg a kényszerek típusát! (6)

A.2. Definiálja egy kényszereknek engedelmeskedő rendszer mozgása esetén a megengedett elmozdulás, a virtuális elmozdulás és a valódi elmozdulás fogalmát! (3)

A.3. Írja fel az xy síkban mozgó matematikai inga Lagrange-féle első fajú mozgásegyenletét és alakítsa azt át elsőrendű DER-ré! (6)

A.4. Vezesse le a Lagrange-féle másodfajú mozgásegyenletnek Lagrange függvénnyel megadott alakjait anholonom kényszerek, nem konzervatív erők, időtől függő erők és súrlódás jelenlétében érvényes alakjait! (8)

A.5. Adottak az alábbi szerkezetek. Írja fel a kinetikai és potenciális energiát és az ezekből képzett Lagrange függvényt. Határozza meg a vonatkozó mozgásegyenleteket elsőrendű differenciálegyenletekből álló formában is felírva! (5+7)



A baloldali szerkezet esetén készítse el a stabilitást jelző diagramot! (3)