

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

DINAMIKA

GEMET003-B

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
Műszaki Mechanikai Intézet

HIRDETMÉNY

A **Dinamika** (GEMET003-B) című tantárgy ütemterve és követelményei

1. hét: Bevezetés, alapfogalmak. Anyagi pont kinematikája. Mozgástörvény és pálya. Anyagi pont sebessége és gyorsulása. Foronómiai görbék.
2. hét: Anyagi pont speciális mozgásai: egyenletes mozgás, egyenletesen gyorsuló mozgás, körmozgás. Merev test mozgásának leírása, alapfogalmak.
3. hét: Merev test sebességállapota. Merev test gyorsulásállapota. Merev test síkmozgása. Alkalmazások és példák.
4. hét: Relatív mozgások: anyagi pont és merev test mozgásjellemzőinek kapcsolata két különböző, egymáshoz képest mozgó koordináta-rendszerben. Szállítósebesség, szállítógyorsulás, Coriolis-gyorsulás.
5. hét: Anyagi pont dinamikája. Newton axiómái. Anyagi pont impulzusa és impulzusnyomatéka. Anyagi pontra ható erő teljesítménye és munkája.
6. hét: A teljesítménytétel és a munkatétel anyagi pont esetén. Az energia megmaradás tétele konzervatív erőrendszer esetén. Anyagi pont relatív mozgásának dinamikája. Szállítóerő, Coriolis-erő. Alkalmazások.
7. hét: Tömegpontrendszer dinamikája. Tömegközéppont, impulzus, perdület. A kinetikai vektorrendszer. Impulzustétel és perdülettétel. A tömegpontrendszerre ható külső és belső erők teljesítménye.
8. hét: Merev test dinamikája. Impulzus és perdület. Merev test tehetetlenségi tenzora, a tehetetlenségi nyomatékok értelmezése. Két különböző pontra számított tehetetlenségi nyomaték közötti összefüggés, Steiner-tétel.
9. hét: A tehetetlenségi tenzor főtengeleproblémája. Speciális geometriájú testek súlyponti tehetetlenségi fő-irányai és a fő tehetetlenségi nyomatékok. A merev test kinetikai vektorrendszere.
10. hét: Merev test impulzusának és perdületének idő szerinti deriváltjai. Merev test Euler-féle mozgásegyenletei. A mozgásegyenletek alakjai merev test síkmozgásánál. Merev test mozgási energiája és a teljesítménytétel.
11. hét: Az Euler-féle mozgásegyenletek alkalmazása merev test síkbeli és térbeli mozgására. Hengeres test gördülése. Gördülés és csúszás. Álló tengely körüli forgás.
12. hét: A rezgéstani alapjai. Egyszabadságfokú rezgő rendszer. A szabad rezgés mozgásegyenlete. Egyszabadságfokú csillapított rezgés. A mozgásegyenlet és megoldása gyenge, erős és kritikus csillapítás esetén.
13. hét: Egyszabadságfokú gerjesztett rezgés. A mozgásegyenlet és megoldása csillapítás nélkül és csillapítással. A rezonanciagörbe. Rezgéstani feladatok megoldása.
14. hét: Összefoglalás.

A tantárgy **gyakorlati jeggyel** zárul. Az **elégletes szint** eléréséhez a tantárgyi követelmények **50 %-át** kell teljesíteni, de **szorgalmi időszakban** – a rendszeres tanulás elősegítése és jutalmazása céljából – az aláírás és az elégletes gyakorlati jegy **40 %-os** teljesítménnyel is megszerezhető. Az eredményes munka érdekében a Műszaki Mechanikai Intézet rendszeresen ellenőrzi a hallgatók óralátogatását.

Aláírás és gyakorlati jegy 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** és az elégtelentől különböző **gyakorlati jegy megszerzésének feltétele**, hogy a hallgató az első két önálló foglalkozáson megszerezhető 80 pontból **minimálisan 32 pontot** (40%) elérjen. Az önálló foglalkozások *tervezett* időpontjai a 6. és a 12. oktatási hétre esnek. Az első két zárthelyin elért pontszám függvényében a gyakorlati jegy az alábbi táblázat szerint kerül megállapításra:

Szorgalmi időszak	Pontszám	0 – 31	32 – 41	42 – 51	52 – 61	62 – 80
	Gyak. jegy	elégtelen (1)	elégletes (2)	közepes (3)	jó (4)	jeles (5)

Az a hallgató, aki az első két zárthelyin nem éri el a 40 %-os teljesítménynek megfelelő 32 pontot, **pót-zárthelyi** dolgozat megírásával szerezhethet aláírást és elégtelentől különböző gyakorlati jegyet. A pót-zárthelyi tananyaga az első két zárthelyi tananyagát tartalmazza, időtartama 50 perc, maximálisan 40 pont érhető el. Az aláírás és az elégtelentől különböző gyakorlati jegy 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 szereznek aláírást, elégletesestől jobb gyakorlati jegyet a két legjobb pontszámú zárthelyi dolgozatuk alapján kaphatnak.

Aláírás és gyakorlati jegy megszerzése a vizsgaidőszakban

Az a hallgató, aki szorgalmi időszakbeli teljesítményére elégtelen gyakorlati jegyet kapott, vizsgaidőszakban szerezhethet aláírást és elégtelentől különböző gyakorlati jegyet. Az írásbeli alásíráspótló vizsga (utógyakorlat) időtartama 50 perc, maximálisan 40 pont szerezhető. Az **aláírás** és az **elégletesestől különböző gyakorlati jegy** megszerzéséhez **minimálisan 20 pontot** (50%) kell elérni. Az elért pontszám függvényében a gyakorlati jegy az alábbi táblázat szerint kerül megállapításra:

Vizsgaidőszak	Pontszám	0 – 19	20 – 23	24 – 27	28 – 31	32 – 40
	Gyak. jegy	elégtelen (1)	elégletes (2)	közepes (3)	jó (4)	jeles (5)

Javasolt jegyzetek:

Király B.: *Dinamika*, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2006.

Mechanikai példatár I.–III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.

Jezsó K.-Király B.-Mörk J.: *Dinamikai példatár*, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2008.

Dr. Bertóti Edgár
egyetemi tanár, intézetigazgató
a tantárgy előadója

Dinamika BSc	Név:	Kód:	1. zh-a
-----------------	------	------	---------

1. Egy anyagi pont az $\vec{r} = \vec{r}[s(t)]$ mozgástörvény szerint mozog.
 - (a) Értelmezze a pont pályasebességét! (1 pont)

 - (b) Igazolja, hogy az anyagi pont gyorsulása az $\vec{a} = a_t \vec{e}_t + a_n \vec{e}_n$ módon képezhető, megadva a levezetés végeredményében megjelenő betűk jelentését! (3 pont)

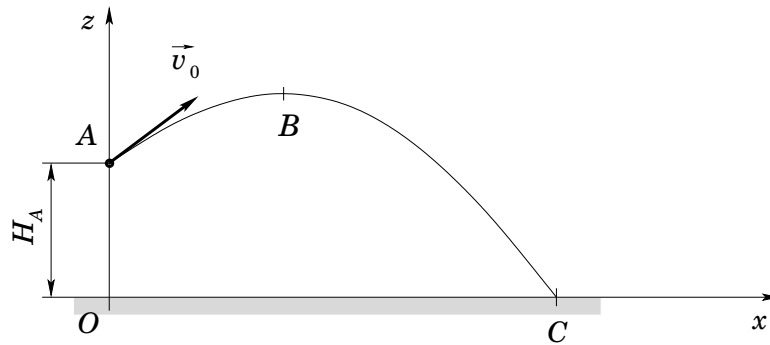
2. Egy anyagi pont a $\varphi = \varphi(t)$ szögkoordináta-idő függvény szerint körpályán mozog. Értelmezze az anyagi pont szögsebességét és szöggyorsulását! (2 pont)

3. Ismertesse Euler merev test mozgására vonatkozó tételét! (1 pont)

4. Ismertesse a Newton-féle tömegvonzás törvényét! (2 pont)

5. Értelmezze a mozgó anyagi pont impulzusát és mozgási energiáját! (1 pont)

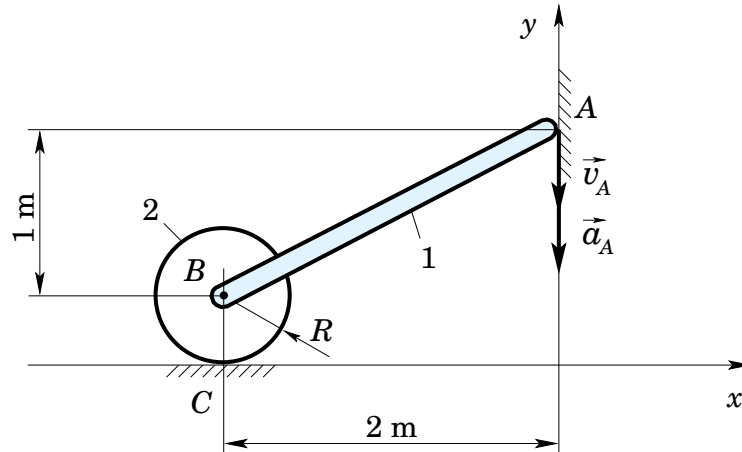
6. A vízszintes talajtól $H_A = 10$ m magasságban levő A pontból a $t_0 = 0$ s időpontban egy anyagi pontot hajítunk el $\vec{v}_0 = 6 \vec{e}_x + 5 \vec{e}_z$ m/s kezdősebességgel ($g \simeq 10$ m/s²).



- (a) Határozza meg azt a t_B időpontot, amikor az anyagi pont a pályagörbe legmagasabb B pontjába ér! (2 pont)
- (b) Határozza meg a B pont \vec{r}_B helyvektorát! (2 pont)
- (c) Számítsa ki a pályagörbe görbületi sugarát a B pontban! (2 pont)
- (d) Határozza meg a C pontbeli földetérés t_C időpontját és a C pont x_C helykoordinátáját! (4 pont)

Dinamika BSc	Név:	Kód:	1. zh-b
-----------------	------	------	---------

7. Az ábrán látható, merev testekből álló szerkezet síkmozgást végez az xy síkban. Az 1 jelű AB rúd A pontja a függőleges falon csúszik, pillanatnyi sebessége $\vec{v}_A = -2\vec{e}_y$ m/s, gyorsulása $\vec{a}_A = -5\vec{e}_y$ m/s². A rúd a B pontjánál a 2 jelű, $R = 0,5$ m sugarú görgő tengelyére támaszkodik, a görgő a vízszintes talajon gördül.

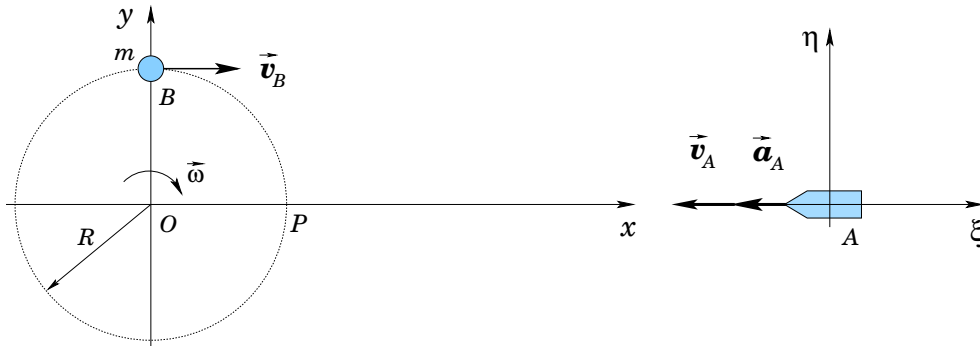


- (a) Jelölje be az AB rúd pillanatnyi P_1 sebességpólusát, majd határozza meg a rúd $\vec{\omega}_1$ szögsebességét és a B pont \vec{v}_B sebességét! (3 pont)

- (b) Határozza meg a rúd $\vec{\epsilon}_1$ szöggyorsulását és B pontjának \vec{a}_B gyorsulását! (4 pont)

- (c) Számítsa ki a 2 jelű görgő $\vec{\omega}_2$ szögsebességét, $\vec{\epsilon}_2$ szöggyorsulását és a talajjal érintkező C pontjának \vec{a}_C gyorsulását! (3 pont)

8. Az álló xyz koordináta-rendszerben egy anyagi pont $\vec{\omega} = -2\vec{e}_z$ rad/s szögsebességgel *egyenletes körmozgást* végez az O pont körül, a körpálya sugara $R = 1$ m. A vizsgált időpillanatban a tömegpont az ábrának megfelelően a B ponton halad át. Az x tengely mentén egy jármű *egyenletesen gyorsuló mozgást* végez a hozzá kötött $\xi\eta\zeta$ koordináta-rendszerrel együtt. A jármű pillanatnyi helyzete az xyz koordináta-rendszerben $\vec{r}_A = 22\vec{e}_x$ m, pillanatnyi sebessége $\vec{v}_A = -4\vec{e}_x$ m/s, gyorsulása $\vec{a}_A = -2\vec{e}_x$ m/s².



- (a) Számítsa ki a tömegpont pillanatnyi, xyz koordináta-rendszerbeli \vec{v}_B sebességét és \vec{a}_B gyorsulását! (2 pont)
- (b) Számítsa ki a tömegpont járműhöz viszonyított, $\xi\eta\zeta$ koordináta-rendszerbeli $\vec{\beta}_B$ sebességét és $\vec{\alpha}_B$ gyorsulását! (3 pont)
- (c) Határozza meg azt a t_1 időpontot, ami alatt a jármű jelenlegi, vázolt helyzetéből a P pontba ér! Mekkora lesz a jármű sebessége a P pontban? (3 pont)
- (d) Találkozik-e a jármű a tömegponttal a P pontban (válaszát indokolja)? (2 pont)