

A "Gépszerkezetek" c. tárgy ütemterve

I.évf. nappali tagozatú Műszaki menedzser szakos hallgatóknak (BSc)

Tanulmány hét	Előadás	Gyakorlat
1	Gépszerkezet szerepe és funkciói. Terhelések, igénybevételek. Méretezés és ellenőrzés.	1. feladat. Szerkezeti részegység (tokos tengelykapcsoló) ábrázolása, terhelhetőségi ellenőrzése.
2	Tengelyek funkciója, kialakítása, anyaga, méretezése és ellenőrzése.	1. feladat folytatása.
3	Kötések funkciója, kialakítása és csoportosítása. Szabadságfok. Erőzáró kötések.	1. feladat folytatása, beadása.
4	Alak- és anyagzáró kötések.	2. feladat. Mozgatóorsó-anya kapcsolat egy konstrukciós megoldása, terhelhetőségének meghatározása.
5	Csapágycsukások funkciója, rendszerezése. Siklócsapágycsukások (hidrosztatikus, hidrodinamikus) rendszerjellemezői, kenőanyagok, alapvető számítások.	2. feladat folytatása, beadása.
6	Oktatási szünet	
7	Gördülőcsapágycsukások rendszerezése, élettartam egyenlet, alapteljesítmények, szerkezeti kialakítások, beépítési sajátosságok és elvek.	3. feladat. Siklócsapágycsukások kialakítása, terhelhetőségének ellenőrzése.
8	Rugók funkciója, kialakítási elvek, rendszerezésük, méretezésük alapjai. Beépítési sajátosságok.	3. feladat folytatása, beadása.
9	Tengelykapcsolók I. (funkció, rendszerezés, jellemzőik, szerkezeti kialakításuk).	4. feladat. Gördülő csapágycsukások konstrukciós megoldása. Terhelhetőségének ellenőrzése.
10	Tengelykapcsolók II. (különleges funkciójuk), méretezési-, ellenőrzési alapelvek. Különleges megoldások.	4. feladat folytatása.
11	Fékek funkciója. Szerkezeti kialakításuk, jellemző méreteik meghatározásának elvi alapjai.	4. feladat folytatása, beadása.
12	Munkaszünet	
13	Fék méretezési problémák egyfűrészes és szalagfűrészes esetén	5. feladat. Hengeres fogaskerékpár geometriai adatainak számítása. Fogaskerék meghatározása. Fogaskerék rajzolása..
14	Fogaskerék kapcsolatok funkciója, rendszerbe foglalása, szerkezeti kialakításuk, kinematikai jellemzőik. Az egyenesfogú külsőfogazatú hengeres kerékpár geometriája	5. feladat folytatása, beadása.

Javasolt irodalom:

Terplán Z.: Gépelemek I. 2. kiad. Tankönyvkiadó, Bp. 1985.

Terplán Z.: Gépelemek II. 3. kiad. Tankönyvkiadó, Bp. 1987.

Zsáry Á.: Gépelemek I. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest. 1999.

Zsáry Á.: Gépelemek II. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest. 2000.

A tantárgy követelményei és a félévvégi aláírás feltételei:

- A tárgy lezárásának módja: aláírás, vizsga.
 - A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele a kötelező foglalkozások folyamatos látogatása, a gyakorlatvezető folyamatos ellenőrzése mellett a gyakorlati órán készített, előírt feladatok határidőre történő beadása, és azoknak külön-külön legalább elégséges minősítése, az ellenőrző számításokat tartalmazó jegyzőkönyvek elkészítése. Az előadásokról ill. a gyakorlatokról a 12 hét 30%-tól, azaz maximum 4-4 alkalomtól több hiányzás az aláírás megtagadását jelenti.
 - Az elkészítendő feladatok ki- és beadásának időpontját az ütemterv tartalmazza. A feladatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.
 - A vizsga letételének módja: írásbeli és szóbeli. A szóbeli feltétele, hogy az írásbelin legalább elégséges minősítést kell elérni. Az értékelés módja: 0-19 pont elégtelen, 20-26 pont elégséges, 27-33 pont közepes, 34-40 pont jó, 41-50 pont jeles
- A félévközi gyakorlati munka eredménye 50 % - ban beszámít a vizsga érdemjegyébe. Az írásbeli időtartama kb. 70 perc.

Miskolc, 2019. február 8.

Németh Géza
tárgyfelelős
adjunktusVadászné Dr. Bognár Gabriella
tárgyjegyző
intézetigazgató egyetemi tanár

**Gépszerkezetek vizsga zárthelyi
(BSc, Műszaki menedzser szak)**

1. Ábrázolja a tengelyvonalra merőleges metszettel a $P= 50\text{kW}$, $n=2880/\text{min}$, $d=40\text{mm}$, $b=12\text{mm}$, $h=8\text{mm}$, $l=63\text{mm}$, $p_{\text{meg}}=50\text{MPa}$ adatokkal megadott reteszkötést természetes nagyságban, majd ellenőrizze azt! A kötések melyik csoportjába sorolható a reteszkötés? (8 pont)
2. Rajzoljon hosszmetszetben tokos tengelykapcsolót! A nyomatékátadó elemek hengeres szegek legyenek! Milyen igénybevételek érik a szegeket? (6 pont)
3. Adott egy kéttámaszú tengely, melynek vizsgált keresztmetszetében $d=50\text{mm}$ az átmérő. A vizsgált keresztmetszetben 600 Nm hajlító (csak egy síkban), 25 kN nyomó és 1000 Nm csavaró igénybevétele van, a nyírásból származó igénybevétel elhanyagolható. Határozza meg a redukált feszültséget és ebből a keresztmetszetre jellemző biztonsági tényezőt, ha a tengely anyagának folyáshatára 280 MPa ! (8 pont)
4. Rajzoljon **nyomó** igénybevételnek kitett gumirugót! Rajzolja fel a rugódiagramot és értelmezze benne a hiszterézist! Mit fejez ki a hiszterézis és mi okozza? (6 pont)
5. Számítsa ki annak a hengeres fogaskerékpárnak a méreteit (osztókörök, fejkörök, alapkörök, lábkörök, tengelytávolság), melyhez az alábbi adatok állnak rendelkezésére: áttétel: $2,2$, kiskerék fogszáma 15 , normál modul $3,5\text{ mm}$, fejmagasság tényező 1 , fejhézag tényező $0,25$, **profileltolás tényezők** $+0,3$ és $-0,3$, osztóhengeri foghajlásszög 0 , alap-profiliszög 20^0 ! Milyen fogaskerékpárról van szó? (10 pont)
6. Ábrázolja a 2. évközi feladat trapézmenetes orsóját **alkatrészrajzzal!** (6 pont)
7. Osztályozza az anyagzáró kötésekkel! Rajzoljon példát kapilláris forrasztásra! (6 pont)

Értékelés:

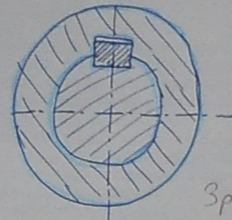
0-19	1	27-33	3	41-50	5
20-26	2	34-40	4		

1. Ábrázolja a tengelyvonalra merőleges metszettel a $P=50\text{ kW}$, $n=2880\text{ min}^{-1}$, $d=40\text{ mm}$, $b=12\text{ mm}$, $h=8\text{ mm}$, $l=63\text{ mm}$, $p_{\text{eng}}=50\text{ MPa}$ adatokkal megadott retesekötést természetes anyagból, majd ellenőrizze azt! A kötések melyik csoportjába sorolható a retesekötés? (8 pont)
2. Rajzoljon hosszmetézetben tokos tengelykapcsolót! A nyomatkötő elemek hengeres szegek legyenek! Milyen igénybevételek érik a szegeket? (6 pont)
3. Adott egy köráramú tengely, melynek vizsgált keresztmetszetében $d=50\text{ mm}$ az átmérő. A vizsgált keresztmetszetben 600 Nm hajlító (csak egy szikban), 25 kN nyomó és 1000 Nm csavaró igénybevétele van, a nyírásból származó igénybevétel elhanyagolható. Határozza meg a redukált feszültséget és ebből a keresztmetszetre jellemző biztonsági tényezőt, ha a tengely anyagának folyáshatára 280 MPa ! (8 pont)
4. Rajzoljon nyomó igénybevételnek kitett gumirugót! Rajzolja fel a rugódiagramot és értelmezze benne a hisztérezist! Mit fejez ki a hisztérezis és mi okozza? (6 pont)
5. Számítsa ki annak a hengeres fogaskerékpárnak a méreteit (osztókörök, fejkörök, alapkörök, láb körök, tengelytávolság), melyhez az alábbi adatok állnak rendelkezésére: áttétel: 2,2, kiskerék fogszáma 15, normál modul 3,5 mm, legmagasság tényező 1, fejkörig tényező 0,25, profillejtés tényező +0,3 és -0,3, osztókerületi foghajlásszög 0, alap-profilvisz 20°. Milyen fogaskerékpártól van szó? (10 pont)
6. Ábrázolja a 2. évközi feladat trapézmetes orsóját alkatészrajzzal! (6 pont)
7. Osztályozza az anyagzáró kötések! Rajzoljon példát kapillaris forrasztásra! (6 pont)

Értékelés:

0-19	1	27-33	3	41-50	5
20-26	2	34-40	4		

1



3p

$P = 50\text{ kW} = 50 \cdot 10^3\text{ W}$
 $n = 2880\text{ min}^{-1} = 48\text{ s}^{-1}$
 $d = 40\text{ mm}$
 $b = 12\text{ mm}$
 $h = 8\text{ mm}$
 $l = 63\text{ mm}$
 $p_{\text{eng}} = 50\text{ MPa}$

$p_{\text{max}} = \frac{4M}{d \cdot b \cdot (l-b)} = \frac{4 \cdot \frac{16500}{2\pi \cdot 48}}{40 \cdot 8 \cdot (63 - 12)} = 40,6\text{ MPa}$

$M = \frac{P}{\omega} = \frac{P}{2\pi n} = \frac{50 \cdot 10^3}{2\pi \cdot 48} = 165,8\text{ Nm}$

$p_{\text{max}} < p_{\text{eng}} = 50\text{ MPa}$, ezért a retesekötés felületi nyomásra megfelel.

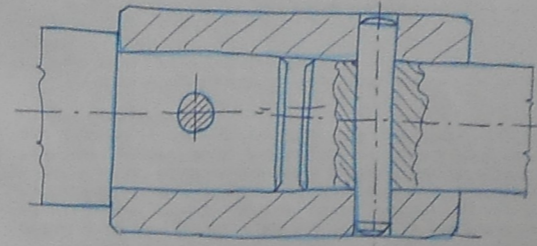
A Retesekötés alacsonyabb tengelykötés.

2p

1p

Σ 3p

2



5p

Szeg igénybevétele: nyírás

1p

Σ 6p

3

$d = 50\text{ mm}$
 $M_a = 600\text{ Nm}$
 $N = 25\text{ kN}$
 $M_c = 1000\text{ Nm}$
 $R_{eH} = 280\text{ MPa}$

$\sigma_{\text{red}} = \sqrt{\left(\frac{N}{A} + \frac{M_k}{W}\right)^2 + \beta \left(\frac{M_c}{W_p}\right)^2}$

$K = \frac{d^3 \pi}{32} = \frac{d}{8} A$

$K_p = \frac{d^3 \pi}{16} = \frac{d}{4} A$

$A = \frac{d^2 \pi}{4} = \frac{(50\text{ mm})^2 \pi}{4} = 1963\text{ mm}^2$

$\sigma_{\text{red}} = ?\text{ MPa}$
 $n = ?$

$\sigma_{\text{red}} = \frac{1}{A} \sqrt{\left(N + \frac{8M_k}{d}\right)^2 + \beta \left(\frac{4M_c}{d}\right)^2}$

$= \frac{1}{1963\text{ mm}^2} \sqrt{\left(25 \cdot 10^3 + \frac{8 \cdot 600 \cdot 10^3}{50}\right)^2 + 3 \left(\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10^3}{50}\right)^2}$

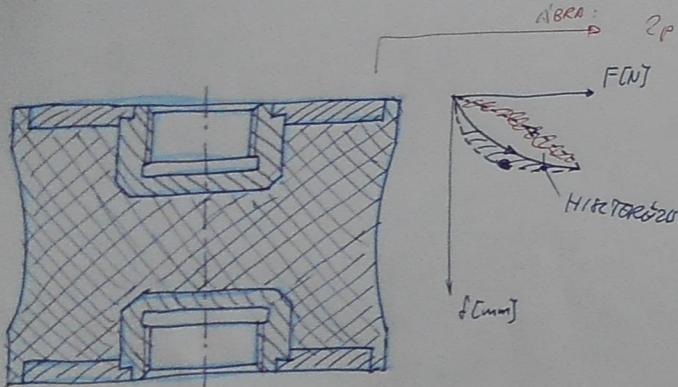
$\sigma_{\text{red}} = \frac{1000}{1963} \sqrt{(25\text{ N} + 96\text{ N})^2 + 3(80\text{ N})^2} = 93,7\text{ MPa}$

$n = \frac{R_{eH}}{\sigma_{\text{red}}} = \frac{280\text{ MPa}}{93,7\text{ MPa}} = 3$

2p

Σ 3p

4. NYOMÓ IGÉNYBEVÉTELLEK KITETT GUMIRUGÓ



HISTÉREZIS: A RUGÓ VÁLTOZÁSÁÉ, A BÉSE ÉRLELDÁSOK MIATT NYEREB ENRGIÁT NYERUNK VIERZ A RUGÓ TEHERMENTESÍTÉSÉKOK, MIINT AMENNYIT A TERHELTÉSEKOR BEFERTÉTTÜNK

$W = \int_0^f F(\delta) d\delta$

2p

Σ 6p

5) a) $i = 2,2$

$z_1 = 15$

$m = 3,5\text{ mm}$

$a_a^* = 1$

$c^* = 0,25$

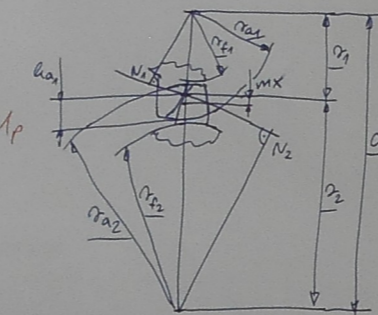
$x = 0,3$

$x_1 = x$

$x_2 = -x$

$\beta = 0$

$\alpha = 20^\circ$



b) Kompenzált fogazati (csigás) hengeres kőékpár

$h_w = 2a_a^* m = 2 \cdot 1 \cdot 3,5\text{ mm} = 7\text{ mm}$

$h = h_w + c = 7\text{ mm} + 0,875\text{ mm} = 7,875\text{ mm}$

$c = c^* m = 0,25 \cdot 3,5\text{ mm} = 0,875\text{ mm}$

$\alpha_w = \alpha = 20^\circ$

$a_{a1} = (a_a^* + x) m = (1 + 0,3) \cdot 3,5\text{ mm} = 4,95\text{ mm}$

$a_{a2} = (a_a^* - x) m = (1 - 0,3) \cdot 3,5\text{ mm} = 2,45\text{ mm}$

$d_1 = z_1 \cdot m = 15 \cdot 3,5\text{ mm} = 52,5\text{ mm}$

$z_2 = i z_1 = 2,2 \cdot 15 = 33$

$d_2 = z_2 m = 33 \cdot 3,5\text{ mm} = 115,5\text{ mm}$

$d_{a1} = d_1 + 2a_{a1} = 52,5\text{ mm} + 2 \cdot 4,95\text{ mm} = 61,6\text{ mm}$

$d_{a2} = d_2 + 2a_{a2} = 115,5\text{ mm} + 2 \cdot 2,45\text{ mm} = 120,4\text{ mm}$

$d_{b1} = d_1 \cos \alpha = 52,5\text{ mm} \cdot \cos 20^\circ = 49,334\text{ mm}$

$d_{b2} = d_2 \cos \alpha = 115,5\text{ mm} \cdot \cos 20^\circ = 108,534\text{ mm}$

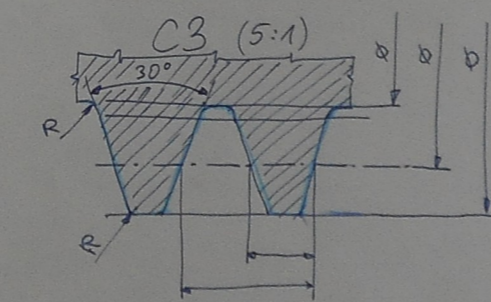
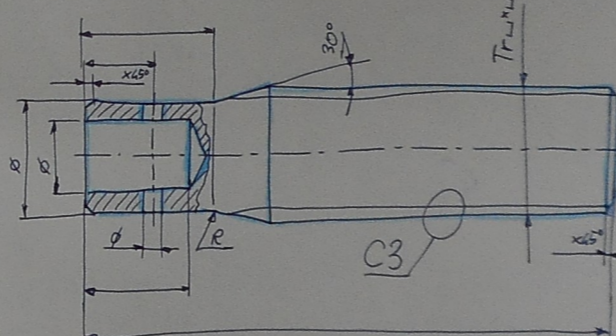
$d_{b1} = d_{a1} - 2a = 61,6\text{ mm} - 2 \cdot 7,875\text{ mm} = 45,75\text{ mm}$

$d_{b2} = d_{a2} - 2a = 120,4\text{ mm} - 2 \cdot 7,875\text{ mm} = 104,65\text{ mm}$

$a = (d_1 + d_2) / 2 = (52,5\text{ mm} + 115,5\text{ mm}) / 2 = 84\text{ mm}$

Σ 10p

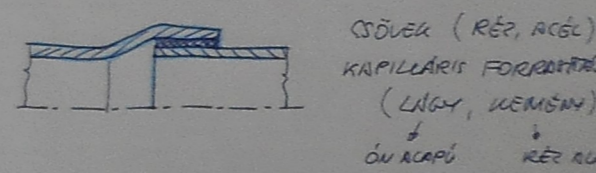
6



6p

7. ANTAGZÁRÓ KÖTÉSEK

- HEGERVÉST (KÖTÉS)
- FORRASZTOTT (ADHÉZIÓS)
- RAGASZTOTT (ADHÉZIÓS)



CSÖLEK (RÉZ, ACÉL)
KAPILLARIS FORRASZTÁS (LIGY, KEMÉNY)
ÓVACAPÉ RÉZ ALAP

3p

Σ 6p