

"Gépelemek" c. tárgy ütemterve II.é. nappali tagozatú Energetikai mérnök alap szakos hallgatóknak

Tanulmányi hét	Előadás	Gyakorlat
1. hét	Méretezési alapok. Biztonsági tényező. Méretezési módszerek.	1. feladat kidolgozása: gépelemek rekonstrukciója.
2. hét	Csavarmenet alkalmazásai. Kötő- és mozgatócsavarok.	1. feladat kidolgozása. gépelemek rekonstrukciója
3. hét	Nyomatékkötések. Nem oldható kötések.	1. feladat kidolgozása és beadása.
4. hét	Tengelyek feladata, méretezése.	2. feladat kidolgozása: tárcsás tengelykapcsoló tervezése.
5. hét	Tengelykapcsolók feladata, osztályozása, kiválasztása.	2. feladat kidolgozása és beadása.
6. hét	Siklócsapágys tervezése.	3. feladat kidolgozása: tengely tervezése.
7. hét	Gördülőcsapágysz tervezése.	3. feladat kidolgozása és beadása.
8. hét	Tömítések típusai, kiválasztásuk.	4. feladat kidolgozása: tengelykapcsoló kiválasztása.
9. hét	Rugók tervezése.	4. feladat kidolgozása: tengelykapcsoló kiválasztása.
10. hét	Szíjhajtások. Ékszíjhajtások.	4. feladat kidolgozása és beadása.
11. hét	Fogasszíjhajtások. Lánchajtások.	5. feladat kidolgozása: gördülőcsapágysz tervezése
12. hét	Dörzshajtások. Fékek.	5. feladat kidolgozása: gördülőcsapágysz tervezése
13. hét	Fogaskerékshajtások osztályozása. Hengeres fogaskerekek geometriai méretezése.	5. feladat kidolgozása és beadása.
14. hét	Fogaskerekek szilárdsági méretezése.	Elégtelen feladatok pótlása.

A tárgyhöz ajánlott jegyzetek:

1. Terplán Zénó: Gépelemek I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.
2. Terplán Zénó: Gépelemek II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.
3. Drobni József: Gépelemek III. Tankönyvkiadó, Budapest, 1983.
4. Szota György: Gépelemek IV. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.
5. Döbröczeni Ádám: Gépszerkezettan I. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999.
6. Péter József: A géptervezés alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2017.

A tantárgy követelményei és a félévvégi aláírás feltételei:

- A tárgy lezárásának módja: aláírás, vizsga
 - A tárgy kiosztása: heti 2 óra előadás, 2 óra gyakorlat.
 - A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele a kötelező foglalkozások (előadás és gyakorlat) folyamatos látogatása (a gyakorlati órák 70%-án kötelező a részvétel, különben végleges aláírás megtagadás), a félévközi feladatok külön-külön minimum elégséges szintű teljesítése, a kijelölt feladatrészek kötelezően gyakorlati órán való elkészítése.
 - A feladatokhoz kapcsolódó határidőket az ütemterv tartalmazza.
 - A feladatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.
- A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Értékelése ötfokozatú minősítéssel történik. Elégtelen írásbeli esetén szóbeli vizsga nem tehető. A vizsgajegy meghatározásakor az évközi munka eredményét 1/3 arányban beszámítjuk.

Miskolc-Egyetemváros, 2019. szeptember 2.

Dr. Takács Ágnes
tárgyjegyző

Gépelemek vizsga
Energetikus BSc.

1. Rajzoljon tengelycsapágyazást egysoros mélyhornyú golyóscsapágyakkal, szabadkézzel, teljes metszetben. Az egyik csapágyazás vezető csapágyazás legyen a másik elmozduló! (14pont).
2. 70mm átmérőjű acél tengely és öntöttvas agy között 300Nm csavarónyomatékokat kell átvinni. Ellenőrizze a kötést, ha a fészkes retesz mérete 20x12x100 és a megengedett felületi nyomás a tengely és a retesz anyagára $p_{meg\ ac}=100\text{MPa}$, az öntöttvas agyra pedig $p_{meg\ öv}=40\text{MPa}$. (5 pont).
3. Határozza meg a 6202 jelű egysoros mélyhornyú golyóscsapágy várható élettartamát üzemórában (90% valószínűséggel), ha a csapágyat terhelő erők: $F_r=1140\text{N}$, $F_{ax}=480\text{N}$. A terhelési tényezők értékei: $X=0,56$; $Y=1,8$. A tengely fordulatszám: 1550 min^{-1} , $C_{din}=8,06\text{kN}$. (5 pont).
4. Diagramm segítségével mutassa be, hogy hidrodinamikus radiális siklócsapágy esetén a fordulatszám változásával hogyan változik a súrlódási tényező értéke. (6 pont).
5. Határozza meg egy körszelvényű nyomó csavarrugó minimális szelvényátmérőjét. Adatok: Az anyagra megengedett csúsztató feszültség értéke: 625MPa ; a rugó középátmérője: 70mm; a terhelés aszimmetrikus eloszlását figyelembe vevő korrekciós tényező értéke: 1,13; a rugót terhelő összenyomó erő: 1800N. (5pont)
6. Határozza meg mekkora axiális erővel terhelhető az M30x3,5 menet, felületi nyomás szempontjából. Az orsóhoz kapcsolódó anya magassága: 24mm. További adatok: $d_2=D_2=27,727\text{mm}$, $d_3=25,706\text{mm}$, $D_1=26,211\text{mm}$, p_{meg} : 100MPa. (5 pont).

Értékelés: Σ 40 pont

0-19pont: elégtelen
20-27pont: elégséges
28-31pont: közepes
32-35pont: jó
36-40pont: jeles

2 feladat

$$b = 20 \text{ mm}; \quad h = 12 \text{ mm}; \quad L = 100 \text{ mm}; \quad d = 70 \text{ mm}; \quad M_{cs} = 300 \text{ Nm}; \\ p_{megac} = 100 \text{ MPa}; \quad p_{megov} = 40 \text{ MPa}$$

$$P = \frac{F_{ker}}{A} \quad ; \quad F_{ker} = \frac{2 M_{cs}}{d} = \frac{2 \cdot 300 \cdot 10^3 \text{ Nmm}}{70 \text{ mm}} = \underline{8571 \text{ N}}$$

$$A = \frac{h}{2} \cdot l = \frac{12 \text{ mm}}{2} \cdot 80 \text{ mm} = \underline{480 \text{ mm}^2}$$

$$l = L - b = 100 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = \underline{80 \text{ mm}}$$

$$p_{\text{valos}} = \frac{F_{ker}}{A} = \frac{8571 \text{ N}}{480 \text{ mm}^2} = \underline{17,86 \text{ MPa}} \leq 40 \text{ MPa} \Rightarrow \Rightarrow \text{Megfelel!!}$$

Ha $p_{\text{valos}} < p_{\text{meg}}$ \Rightarrow megfelel
vagy!

$$l_{\text{min}} = \frac{4 M_{cs}}{p_{\text{meg}} \cdot d \cdot h} = \frac{4 \cdot 300 \cdot 1000 \text{ Nmm}}{40 \text{ MPa} \cdot 70 \text{ mm} \cdot 12 \text{ mm}} = \underline{35,71 \text{ mm}}$$

ha $l_{\text{min}} < l$ \Rightarrow megfelel

$l_{\text{min}} = 35,71 \text{ mm} < 80 \text{ mm} \Rightarrow$ vagyis megfelel

vagy!

nyomatékra számolva

5 pont

3

6202-es csapágy élettartama üzemi körben

$$F_r = 1140 \text{ N} \quad C_{din} = 8,06 \text{ kN}$$

$$F_{ax} = 480 \text{ N} \quad n = 1550 \text{ 1/min}$$

$$x = 0,56$$

$$y = 1,8$$

$$P = x \cdot F_r + y \cdot F_{ax} = 0,56 \cdot 1140 \text{ N} + 1,8 \cdot 480 \text{ N} = 1502,4 \text{ N}$$

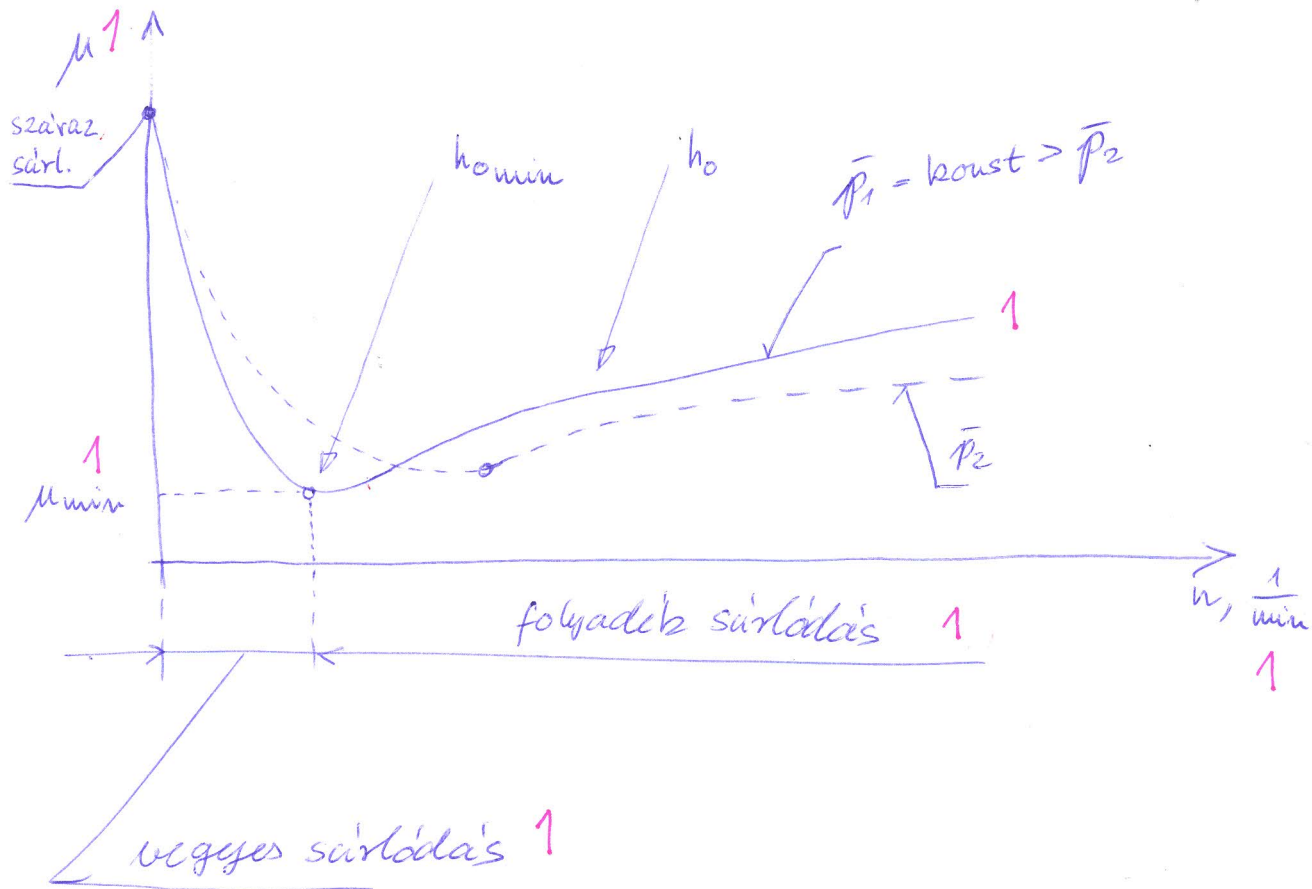
$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^3 = \left(\frac{8,06 \cdot 10^3 \text{ N}}{1502,4 \text{ N}} \right)^3 = 154,4 \text{ millió kf}$$

$$L_{10h} = \frac{10^6 \cdot L_{10}}{60 \cdot n} = \frac{10^6 \cdot 154,4 \text{ millió kf}}{60 \cdot 1550 \text{ 1/min}} = 1660,22 \text{ h}$$

5 pont

4 feladat

Stribeck görbe



Cpont

5 Határozza meg egy körszalvénjú nyomócsavarvégő minimalis szalvényméretét. $\tau_{meg} = 62.5 \text{ MPa}$; $D = 70 \text{ mm}$; $k = 1.13$; $F = 1800 \text{ N}$

$$d_{min} = \sqrt[3]{8 \cdot \frac{k}{\pi} \cdot \frac{D \cdot F}{\tau_{meg}}} = \sqrt[3]{8 \cdot \frac{1.13}{\pi} \cdot \frac{70 \text{ mm} \cdot 1800 \text{ N}}{62.5 \text{ MPa}}} = \underline{\underline{8.34 \text{ mm}}}$$

5 pont

6 feladat

$$d_2 = D_2 = 27,727 \text{ mm}; \quad d_3 = 25,708 \text{ mm}; \quad D_1 = 26,211 \text{ mm}; \quad p_{meg} = 100 \text{ MPa}$$

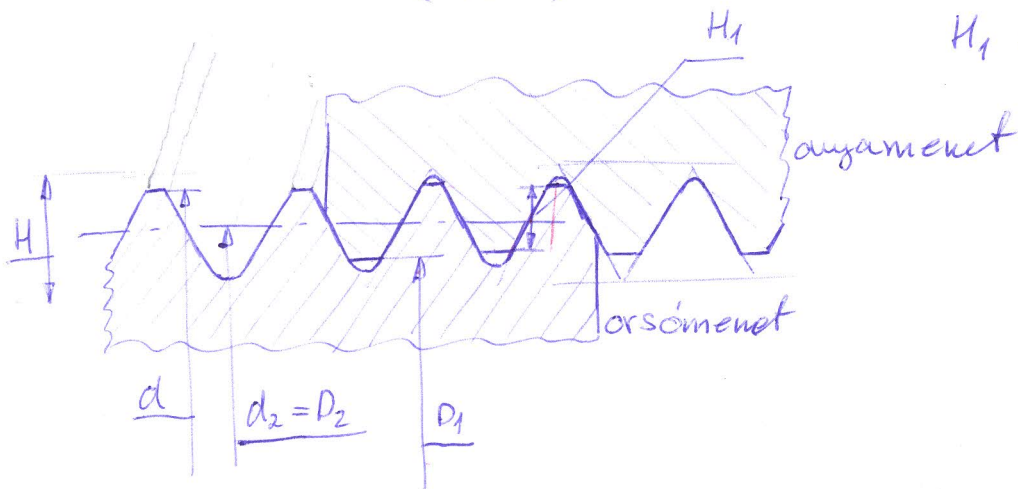
Mébsora axiális erővel terhelt az M30x3,5 menet? /felületi nyomás szempontjából/

$$p = \frac{F_{ax}}{zA} \quad ; \quad z = \frac{h_a}{p} = \frac{24 \text{ mm}}{3,5 \text{ mm}} = \underline{6,86}$$

$$A = d_2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{d - D_1}{2} \right)$$

$$H_1 = \frac{d - D_1}{2} = \underline{1,8945 \text{ mm}}$$

$$H_1 = 0,5 \cdot p = 0,5 \cdot 3,5 \text{ mm} = \underline{1,75 \text{ mm}}$$



5 pont

$$F_{ax} = p_{meg} \cdot z \cdot A = 100 \text{ MPa} \cdot 6,86 \cdot d_2 \cdot \pi \cdot H_1 =$$

$$= 100 \text{ MPa} \cdot 6,86 \cdot 27,727 \text{ mm} \cdot \pi \cdot 1,8945 \text{ mm} = \underline{113203,1917 \text{ N}}$$

vagy

$$= 100 \text{ MPa} \cdot 6,86 \cdot 27,727 \text{ mm} \cdot \pi \cdot 1,75 \text{ mm} = \underline{104568,7968 \text{ N}}$$
$$= \underline{104528,327 \text{ N}}$$

vagy

$$F_{ax} = p_{meg} \cdot z \cdot A = p_{meg} \cdot z \cdot \left(\frac{d^2 \pi}{4} - \frac{D_1^2 \pi}{4} \right) =$$

$$= 100 \text{ MPa} \cdot 6,86 \cdot \left(\frac{30^2 \text{ mm}^2 \pi}{4} - \frac{26,211^2 \text{ mm}^2 \pi}{4} \right) = \underline{114748,5233 \text{ N}}$$