

GÉPELEMEK „Beugró” elméleti vizsgakérdések

MECHATRONIKAI MÉRNÖK BSC SZAK, LOGISZTIKAI MÉRNÖK BSC SZAK

1. Mi a megengedhető feszültség fogalma?

A megengedett feszültség azt jelenti, hogy a választott határfeszültségnek hányad részét engedjük meg (a biztonsági tényező függvényében) a keresztmetszetben maximálisan fellépni.

2. Milyen terhelési csoportokat ismer?

-Nyugvó terhelés: nem vagy ritkán és jelentéktelen mértékben változik.

-Lüktető terhelés: azonos előjelű, de van maximuma és minimuma.

-Lengő terhelés: változik a terhelés (feszültség) előjele.

3. Mit jelent egy anyag kifáradási határfeszültsége?

Egy anyag kifáradási határa az a határfeszültség, amelyet az illető anyagból készült szerkezeti alkatrész a terhelés nagyszámú ismétlésekor is törés nélkül elvisel; az ennél kisebb feszültség hatására törés gyakorlatilag nem következik be. A kifáradási határ a folyáshatárnál kisebb értékű.

4. Mire alkalmas a Smith diagram?

A gépszerkesztéshez szükséges biztonsági terület meghatározására alkalmas. A diagram az ismétlődő igénybevételekhez tartozó közép-feszültség függvényében a kifáradást okozó határfeszültségeket ábrázolja.

5. Milyen kötésekkel különböztetünk meg attól függően, hogy a kötést mi hozza létre?

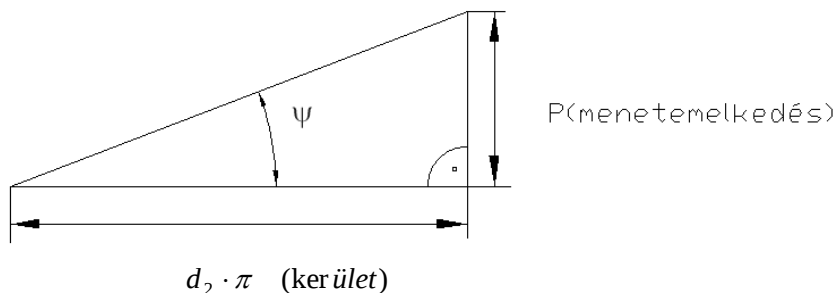
Megkülönböztethetünk: - anyaggal záró,
- alakkal záró és
- erővel záró kötések.

Anyaggal záró kötésben az összekötendő alkatrészek között anyag létesít kapcsolatot.

Az alakkal záró kötéseknél a terhelés átadását a kapcsolódó elemek geometriai alakja biztosítja.

Ha a kötés létrehozásához erőhatást kell kifejteni és befestítésre, rugalmas szorításra jön létre a kapcsolat, akkor erővel záró kötésről beszélünk.

6. Értelmezze a menetemelkedési szöget!



$$\operatorname{tg} \psi = \frac{\text{menetemelkedés}}{\text{kerület}} = \frac{P}{d_2 \cdot \pi} \Rightarrow \psi = \arctg \frac{P}{d_2 \cdot \pi}, \text{ ahol } d_2 - \text{ a közepes átmérő}$$

7. Mi az önzárás fogalma a meneteknél?

Követelmény szokott lenni, hogy a csavarkötések önmaguktól ne lazuljanak meg és a mozgatósavarok ne jöjjenek mozgásba a terhelés hatására. Az önzárás határa: $\psi = \rho$
Ahol ψ – a menetemelkedési szög, ρ – a súrlódási félkúpszög.

8. Mi a különbség az ékek és a reteszek nyomaték átviteli módja között?

Az ékeknél a súrlódó erő biztosítja az összekötött alkatrészek közötti nyomatékátvitelt. Az ékkötés axiális és radiális irányban is rögzít. A reteszkötés alakzáró kötés és csak radiális irányban rögzít.

9. A kötésekben milyen terhelésre kell ellenőrizni a szegeket?

A szegeket általában felületi nyomásra, ritkábban nyírásra kell ellenőrizni.

10. Milyen kötések közé soroljuk a reteszkötéseket?

A reteszkötéseket az oldható és alakzáró kötések közé soroljuk.

11. Milyen illeszkedés esetén alkalmazható a zsugorkötés?

Szilárd illesztésű kötés esetén (fedéssel illesztve)

12. Csoportosítsa a forrasztási eljárásokat!

A forrasztási eljárások a forrasztóanyag és az alkalmazott hőfok alapján két csoportra oszthatók:

a.) Lágy forrasztás: a forrasztóanyag ón, cink, ólom ötvözet (olvadáspontja $< 300^\circ\text{C}$, a létrehozott kötés szilárdsága kicsi.

$\tau_B = 20 - 86 \text{ MPa}$ ón forrasztásnál

$\tau_B = 120 \text{ MPa}$ ón-kadmium forrasztás esetén

b.) Kemény forrasztás: a forrasztó anyag vörösréz, réz, ezüst, sárgarézt (ömléshőfoka

$t > 500^\circ\text{C}$), az ilyen kötés már nagyobb szilárdságú. $\tau_B = 180 - 270 \text{ MPa}$ vörösréz forrasztásnál.

13. Csoportosítsa a ragasztott kötések!

- homlok kötés
- átlapolt kötés
- hevederes kötés

14. Milyen kapcsolat jön létre a két fém között ragasztáskor?

Ragasztáskor adhéziós kapcsolat jön létre a két fém között.

15. Milyen kapcsolat jön létre a két fém között hegesztéskor?

A két fém között hegesztéskor kohéziós kapcsolat jön létre.

16. Melyek a hegesztett kötések fajtái?

Az összehesztendő elemek egymáshoz viszonyított helyzete alapján sík- és sarokkötésekről beszélünk.

1.) A sík kötés változatai:

- tompakötés
- átlapolt kötés
- hevederes kötés

2.) A sarokkötés változatai:

- vályús helyzetű „V” varratos kötés
- belső sarokvarratos kötés
- külső sarokvarratos kötés

17. Tengelyek rendeltetés szerinti csoportosítása.

Támasztó tengelyek (terhelésük csak hajlítás, ill. nyírás)

Nyomatékátvivő tengelyek (csapágyazottak, terhelésük csavarással társult hajlítás)
(Hajlékony tengelyek)

18. A tengelyméretezés elve. (Milyen követelményeket kell egy tengelynek kielégítenie?)

Ne törjön el, alakváltozása megfelelően kicsi legyen,
forgás közben ne lépjen fel a rezonancia jelensége (kritikus fordulatszám).

19. Mit nevezünk redukált nyomatéknak?

A redukált nyomaték: $M_{red} = \sqrt{T^2 + M_h^2} \quad [Nm]$

T - a csavarónyomaték $[Nm]$

M_h - a hajlító nyomaték $[Nm]$

20. Mit nevezünk redukált feszültségnek?

A redukált feszültség: $\sigma_{red} = \frac{M_{red}}{K}$

M_{red} - redukált nyomaték, K – keresztmetszeti tényező (hajlításra vonatkozó).

Másképp: $\sigma_{red} = \sqrt{\sigma^2 + 4 \cdot \tau^2}$, $\sigma_{red} = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2}$

σ - hajlító feszültség,

τ - csavaró feszültség.

21. Mit nevezünk veszélyes keresztmetszetnek?

A veszélyes keresztmetszet a gépalkatrész „leggyengébb” keresztmetszete, figyelembe véve a keresztmetszet igénybevételi állapotát és a különböző gyengítési hatásokat is (horony, furat). Itt következhet be az alkatrész töreése.

22. Mi a rugók szerepe a gépszerkezetekben?

- rugalmas szorítás
- energiatárolás
- erő- vagy nyomatékhatárolás
- erő- vagy nyomatékmérés
- rezgéscsillapítás
- kapcsolódó gépelemek hosszú méretláncában méretkiegyenlítő záró elem

23. Melyek a gépészeti gyakorlatban használt rugók igénybevételei?

húzó- nyomó-, ill. hajlító valamint csavaró igénybevételű rugók

24. Milyen súrlódással üzemel jól a siklócsapágó?

A siklócsapágó legkedvezőbben folyadéksúrlódással üzemel.

25. Mi szükséges a hidrodinamikai erők keletkezéséhez siklócsapágókban?

A hidrodinamikai erők keletkezésének feltételei:

- a siklófelületekhez tapadó viszkózus folyadék jelenléte a csapágyrésben,
- a siklófelületek közötti relatív sebesség megléte,
- az elmozdulás irányába kialakuló szűkülő rés.

26. Milyen kenőanyagokat használnak siklócsapágókban?

A siklócsapágók kenőanyaga főleg a kenőolaj, ritkán a kenőzsír, különleges esetekben grafit, nem fémes felületeknél a víz, kis terhelés és nagy fordulatszámnál a levegő.

27. Mit jelent gördülőcsapágóknál a statikus alapterhelés?

A statikus alapterhelés C_0 [N] az a terhelés, amely az álló helyzetű vagy lassú forgású üzemelés közben a csapágó érintkező felületeinek deformációja eléri a kritikus értéket.

28. Mit jelent gördülőcsapágóknál a dinamikus alapterhelés?

A dinamikus alapterhelés az a terhelés, amelyet a csapágók 90 százaléka egy millió (10^6) igénybevételnél (körfordulásnál) károsodás nélkül kibír.

29. Hogyan kell illeszteni a csapágó belső gyűrűjét a tengelyhez?

A tengelycsap tűrésfokozatai g-től ... r-ig. A k a leggyakoribb, minőségük IT5, IT6. A belső gyűrű illesztése a csapágókatalógusban van megadva.

30. Mi a gördülőcsapágó feladata?

Erőátvitelt lehetővé tenni forgó mozgást végző tengely és alátámasztása között.

31. Olaj- vagy zsírkénés gyakoribb-e gördülőcsapágyaknál?

Gördülőcsapágyaknál a zsírkénés gyakoribb.

32. Mi a feladata a csapágybeépítésnél alkalmazott tömítéseknek?

A tömítés feladata a csapágy kenőanyagának kenéshelyen tartása és a csapágy szennyeződéstől való védelme.

33. Mit nevezünk mértékadó nyomatéknak? Hogyan számítjuk ki?

A névleges nyomatéknál nagyobb nyomaték, amely figyelembe veszi az üzemi és dinamikus

$$\text{hatásokat. } T_m = c_d \cdot T_n = c_d \cdot \frac{P}{\omega} = c_d \cdot \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot n}, \quad [Nm],$$

ahol: c_d a dinamikus tényező,
 T_n a névleges nyomaték,
 P a teljesítmény,
 ω a szögsebesség,
 n a fordulatszám.

34. Milyen tengelyhibákat ismer?

Radiális, axiális és szögeltérések.

35. Soroljon fel háromféle merev tengelykapcsolót! Milyen tengelyhibák kiegyenlítésére alkalmasak, illetve mi az erőátvitel módja?

Tokos, héjas, tárcsás tengelykapcsoló. Semmiféle tengelyhiba kiegyenlítésére sem alkalmasak.
Erőzáró, és alakzáró egyaránt lehet.

36. Soroljon fel kétféle mozgó tengelykapcsolót! Milyen tengelyhibák kiegyenlítésére alkalmasak?

Oldham-féle tggk. Radiális hiba. Körmös tggk. Axiális hiba

37. Soroljon fel kétféle hajlékony tengelykapcsolót! Milyen tengelyhibák (ill. külső hatások) kiegyenlítésére alkalmasak?

Kardán csukló. Szögeltérés. Hardy-kapcsoló. Szögeltérés + dinamikus hatások.

38. Soroljon fel háromféle rugalmas tengelykapcsolót! Milyen hatások ill. hibák kiküszöbölésére használják őket?

Bibby-féle tggk, gumidugós-, Periflex-, Poligon-kapcsoló. Tengelyhibák (axiális-, radiális hiba, szögkiegyenlítés) és dinamikus hatások.

39. Milyen tengelykapcsoló típusokkal valósítható meg az üzem közbeni ki- és bekapcsolás?

Oldható erőzáró és szinkronizáló tengelykapcsoló.

40. Soroljon fel háromféle oldható, erőzáró tengelykapcsolót! Milyen erő biztosítja a nyomatékátvitelt?

Kúpos, dörzstárcsás, lemezes. A súrlódó erő.

41. Mi a különbség az aszinkron és a szinkron szíjhajtás között?

- aszinkron szíjhajtások – amelyeknél a tárcsa és a vonóelem között erőzáró kapcsolat van, a kerületi erőt a tárcsa és a szíj közötti súrlódás viszi át, az áttétel ezért nem állandó,
- szinkron szíjhajtások – amelyeknél a tárcsa és a vonóelem között alakzáró kapcsolat van.

Az aszinkron szíjakkal az aktív felület ékszíjakkal a szíjprofil oldala, a szinkron szíjakkal a fogprofil felülete.

42. Milyen szíjhajtásokat ismer (háromféle)?

Laposszíj-, ékszíj-, fogasszíjhajtás.

43. Ismertesse a szlip fogalmát! Hogyan határozzuk meg?

A két tárcsán a kerületi sebesség nem azonos, ezért rugalmas csúszás, szlip lép fel.

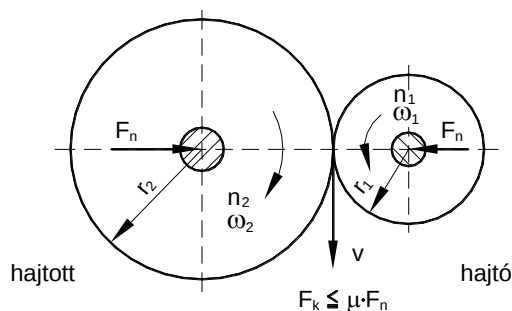
$$s = \frac{v_1 - v_2}{v_1} = \frac{\Delta l}{l}$$

ahol: v_1 és v_2 a hajtó és hajtott kerületi sebességek,
 l a heveder hosszúság.

44. Milyen lánc típusokat ismer (háromféle)?

Hüvelyes-, görgős-, és fogaslánc.

45. Párhuzamos tengelyű dörzshajtásnál ábrán jelölje a főbb paramétereket!



$$F_k \leq \mu \cdot F_n$$

$$i = \frac{r_2}{r_1} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

ahol: F_k a kerületi erő,
 F_n az összeszorító erő,
 μ a súrlódási tényező,
 r_1, r_2 a dörzskerekek sugarai,
 ω_1, ω_2 a dörzskerekek szögsebességei,
 n_1, n_2 a dörzskerekek fordulatszámai.

46. Milyen megoldásokkal lehet az összeszorító erőt csökkenteni dörzshajtásnál (kétféle)?

Nagy súrlódási tényezőjű bevont anyag felhasználásával és ék alakú horony kialakításával.

47. Ismertesse a fogaskerék hajtások csoportosítását a tengelyvonalak viszonylagos helyzete szerint!

Párhuzamos tengelyek: külső egyenes-, ferde-, nyíl- és belső fogazat.

Metsződő tengelyek: kúp fogazat.

Kitérő tengelyek: csavarkerékpár, csigahajtás.

48. Mit nevezünk áttételnek ill. fogszámviszonynak?

$$\text{Az áttétel: } i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{d_2}{d_1}$$

ahol: az 1-es index a hajtó oldali kerékre, a 2-es index a hajtott oldali kerékre vonatkozik.

$i > 1$ lassító áttétel esetén,

$i < 1$ gyorsító áttétel esetén.

$$\text{A fogszámviszony: } u = \frac{z_2}{z_1}, \quad u > 1,$$

ahol: az 1-es index a kisebb fogszámú kerékre (kiskerék), a 2-es index a nagyobb fogszámú kerékre vonatkozik.

$$\text{Tehát lassító áttételnél } i = u, \quad \text{gyorsító áttételnél viszont } i = \frac{1}{u}.$$

49. Ismertesse a helyes fogazatkapcsolódás feltételeit (háromféle)!

A modul és az osztás megegyezése és az áttétel állandósága.

50. Mi az osztás definíciója?

Az osztókör kerületén z db fogat elosztva kapjuk az osztóköri íven mért osztást:

$$p = \frac{d \cdot \pi}{z} = \frac{m \cdot z \cdot \pi}{z} = m \cdot \pi.$$

ahol: m a modul,

d az osztókörátmérő,

z a fogszám.

51. Mit nevezünk alapkörnek?

Egy egyenes alapkörön történő legördítésével jön létre az evolvens profilú foggörbe.

Az alapkörátmérő számítása: $d_{b1} = d_1 \cdot \cos \alpha = m \cdot z \cdot \cos \alpha$

52. Hogyan jön létre az evolvens görbe?

Egy r_b sugarú alapkörön, ha csúszásmentesen legördítünk egy egyenest, akkor az egyenes

bármely pontja evolvens görbét ír le.

53. Mit nevezünk kapcsolóvonalnak?

A fogazatok kapcsolódása során az érintkezés a közös fogmerőlegesen történik. Evolvens profilok esetén ezt az egyenest kapcsolóvonalnak nevezzük, amely egyben az alapkörök érintője is.

54. Elemi fogazat esetén hogyan számítjuk ki a működő (közös) fogmagasságot?

$$h_w = 2 \cdot h_a = 2 \cdot m$$

ahol: h_a a fejmagasság,
 m a modul.

55. Mit nevezünk osztóköri fogvastagságnak?

Az osztókörön mért fogvastagságot. Hézagmentes kapcsolódást feltételezve elemi fogazat esetén:

$$s = \frac{p}{2} = \frac{m \cdot \pi}{2}$$

ahol: p az osztás,
 m a modul.

56. Ismertesse az osztókör és modul fogalmát!

Az egymással kapcsolódó fogaskerek elemi fogazat esetén az osztókörön gördülnek le.

$$d = m \cdot z, \quad d_1 = \frac{2 \cdot a}{1 + u}, \quad d_2 = \frac{2 \cdot a}{1 + u} \cdot u$$

57. Ismertesse a profileltolás fogalmát a profileltolás-tényező segítségével!

Profileltolásról akkor beszélünk, ha a lefejtő gyártás során a szerszám középvonala nem a gyártandó kerék osztókörén gördül le, hanem attól $x \cdot m$ távolságra,
ahol: x a profileltolás-tényező.

Ha az elemi fogazathoz képest a szerszámprofil a kerék középpontjától kifelé mozdítjuk el, akkor pozitív, ha befelé mozdítjuk el negatív profileltolás jön létre.

58. Sorolja fel a kompenzált (külső) fogazat fő jellemzőit!

Abban az esetben, ha az egyik keréken pozitív profileltolást a másik keréken ugyanakkora nagyságú negatív profileltolást alkalmazunk, kompenzált fogazatról beszélünk: $x_1 = -x_2$. Az osztókörön gördülnek le a kompenzált fogazatú kerek.

$$a_{komp} = a_{elemi} = m \cdot \frac{z_1 + z_2}{2}$$

ahol: a a tengelytáv,
 z_1, z_2 a fogszámok,
 m a modul.

59. Milyen feltételeket (háromféle) kell biztosítani a fogazat megfelelő működéséhez, alkalmazhatóságához?

- a.) a fogkihegyesedés elkerülését,
- b.) a szükséges kapcsolószámot, $\varepsilon_{\alpha \min} = 1,15 - 1,2$
- c.) az alámetszés elkerülését.

60. Hogyan kerülhetjük el az alámetszést?

Pozitív profileltolás alkalmazásával. Az alámetszés elkerüléséhez szükséges profileltolás-tényező értéke a fogszámokkal:

$$x_{\lim} = \frac{z_{\lim} - z}{z_{\lim}} \quad z_{\lim} = 17 \text{ (külső egyenes fogazat esetén)}$$

61. Ismertesse a belső és külső fogazatkialakítás közötti különbséget vázlat segítségével!

