

Gépelemek minimum képletek

1. Az egyes igénybevételek hatására kialakuló feszültségek:

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad \sigma = \frac{M_h}{K} \quad \tau = \frac{F_T}{A} \quad \tau = \frac{T}{K_p}$$

2. A megengedett feszültség megválasztása:

$$\sigma_{meg} = \frac{\sigma_{határ}}{n} \quad \sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n} \quad \sigma_{meg} = \frac{R_m}{n} \quad \tau_{meg} = 0,65 \cdot \sigma_{meg}$$

3. Az alaktényező és a gátlástényező fogalma kifáradásnál:

$$K_{t\sigma} = \frac{\sigma_{max}}{\sigma_{névl}} \quad K_{t\tau} = \frac{\tau_{max}}{\tau_{névl}} \quad K_{f\sigma} = \frac{\sigma_D}{\sigma_D'} \quad K_{f\tau} = \frac{\tau_D}{\tau_D'}$$

4. A biztonsági tényező értéke ismétlődő igénybevétel esetén:

$$n = \frac{OP}{ON} = \frac{K_d \cdot K_{Ra} \cdot \sigma_{Da}}{K_{f\sigma} \cdot \sigma_a}$$

5. A menetemelkedési szög összefüggése:

$$tg\psi = \frac{P}{d_2 \cdot \pi}$$

6. A csavaranya vagy orsó forgatásához (meghúzásához, ill. lazításához) szükséges nyomaték nagysága az anya vagy csavarfej felfekvési felületén keletkező nyomatékkal együtt:

$$T_{1,2} = F * \left[\frac{d_2}{2} * tg(\psi \pm \rho') + r_a * \mu_a \right]$$

7. Csavarkötés méretezése húzásra:

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{4F}{d_3^2 \cdot \pi} \leq \sigma_{meg}$$

8. Csavarkötés méretezése összetett igénybevételre:

$$\sigma_{red} = \sigma = \frac{1,32F}{A} \leq \sigma_{meg}$$

9. Csavarkötés méretezése nyírásra:

$$\tau_{max} = \frac{4 \cdot F_{ny}}{d^2 \cdot \pi} \leq \tau_{meg} \quad \tau_{max} = 1,4 \cdot \frac{4 \cdot F_{ny}}{D^2 \cdot \pi} \leq \tau_{meg}$$

10. A felületi nyomás meghatározása csavarmeneteknél:

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

11. Csapszegkötésnél a felületi terhelés a rúdfejre:

$$p = \frac{F}{l \cdot d} < p_{meg}$$

12. Csapszegkötésnél a felületi terhelés a hevederre:

$$p = \frac{F}{2 \cdot d \cdot s} < p_{meg}$$

13. Keresztszeg kötés nyírófeszültsége:

$$\tau_{ny} = \frac{4T}{d_i d^2 \pi} \leq \tau_{meg}$$

14. A tengellyel párhuzamosan szerelt biztosítószeggel átvihető nyomaték:

$$T = p_{meg} \cdot \frac{d}{2} \cdot l \cdot \frac{d_t}{2}$$

15. A reteszkötés palástnyomása az agyban:

$$p = \frac{2T}{d_t \cdot l \cdot (h - t_1)} \leq p_{meg}$$

16. A reteszkötés nyírófeszültsége:

$$\tau = \frac{2T}{d_t \cdot l \cdot b} \leq \tau_{meg}$$

17. A „z” bordaszámú bordáskötés által átvihető nyomaték:

$$T = 0,75 \cdot \psi \left(\frac{D-d}{2} - 2f \right) l \cdot r_k \cdot z \cdot p_{meg}$$

18. „z” számú, „k” nyírtkeresztmetszetű szegecs nyírófeszültsége:

$$\tau_{meg} = \frac{\sum F \cdot 4}{z \cdot k \cdot d^2 \cdot \pi}$$

19. A sajtolóerő szilárdillesztésű kötésnél:

$$F = \mu \cdot d \cdot \pi \cdot l \cdot p$$

20. A szükséges hőmérséklet számítása szilárd illesztésű kötésnél:

$$t = \frac{\varepsilon + 0,0004}{\alpha} + t_0$$

21. A minimális fedés meghatározása szilárd illesztésű kötésnél:

$$f_{min} = p_{szüks} \cdot d \cdot \left(k_1 + k_2 \right)$$

22. A hegesztési varrat keresztmetszete:

$$A_v = a \cdot l_h = a \cdot (l - 2 \cdot a)$$

23. A hegesztett kötés húzószilárdsága:

$$F_h = F \cdot \nu = \sigma \cdot A_v \cdot \nu$$

24. A szükséges átlapolási hossz forrasztott kötésnél:

$$l = s \frac{\sigma_{meg}}{\tau_{meg}}$$

25. A ragasztott kötések nyírófeszültsége:

$$\tau_v = \frac{F}{b \cdot l} \leq \tau_{vmeg}$$

26. A tengely feszültsége és átmérőjének meghatározása (tömör tengelynél) statikus húzó vagy nyomó igénybevétel esetén:

$$\sigma = \frac{F}{A} \leq \sigma_{meg} \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\sigma_{meg} \cdot \pi}}$$

27. A tengely feszültsége és átmérőjének meghatározása (tömör tengelynél) statikus nyíró igénybevétel esetén:

$$\tau = \frac{F}{A} \leq \tau_{meg} \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\tau_{meg} \cdot \pi}}$$

28. A tengely feszültsége és keresztmetszeti tényezőjének meghatározása (tömör és csőtengelynél) statikus hajlító igénybevétel esetén:

$$\sigma = \frac{M_h}{K} \leq \sigma_{meg} \quad K_{rúd} = \frac{d^3 \cdot \pi}{32} \quad K_{cső} = \frac{(D^4 - d^4) \cdot \pi}{32 \cdot D}$$

29. A tengely feszültsége és poláris keresztmetszeti tényezőjének meghatározása (tömör és csőtengelynél) statikus csavaró igénybevétel esetén:

$$\tau = \frac{T}{K_p} \leq \tau_{meg} \quad K_{p,rúd} = \frac{d^3 \pi}{16} \quad K_{p,cső} = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{16 \cdot D}$$

30. A tengely átmérőjének meghatározása (tömör tengelynél) összetett igénybevétel esetén a redukált nyomaték alapján:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_r \cdot 32}{\sigma_{meg} \cdot \pi}}$$

31. A kör vagy körgyűrű keresztmetszetű egyenes rúd elcsavaródása:

$$\varphi = \frac{T \cdot l}{I_p \cdot G}$$

32. A rugó merevség és rugó állandó:

$$s = \frac{dF}{df} = \text{tg}\alpha \quad s = \frac{dT}{d\varphi} = \text{tg}\alpha \quad c = \frac{1}{s}$$

33. A rugóban a külső terhelés hatására felhalmozódó energia:

$$W = \int_0^f F df$$

34. A radiális siklócsapágy minimális tengelycsap átmérője:

$$d_{\min} = \sqrt{\frac{F}{\frac{b}{d} \cdot p_{meg}}}$$

35. Az axiális siklócsapágy terhelőerejének számítása:

$$F \leq \frac{(d_1^2 - d_0^2) \cdot \pi}{4} \cdot p_{meg}$$

36. A gördülőcsapágyak élettartama millió fordulatban, ill. üzemórákban:

$$L = \left(\frac{C}{F}\right)^p = \frac{3600 \cdot n \cdot L_h}{10^6} \quad [\text{millió fordulat}]$$

37. A gördülőcsapágyak élettartama millió kilométerben:

$$L_{km} = \frac{L \cdot D \cdot \pi}{1000}; \quad [\text{millió km}]$$

38. Radiális gördülőcsapágyak egyenértékű terhelése:

$$F = f_{\ddot{u}}(XF_r + YF_a)$$

39. Gördülőcsapágyak statikus egyenértékű terhelése:

$$F_o = X_o F_r + Y_o F_a$$

40. A mértékadó nyomaték:

$$T_m = \frac{P}{\omega} c_d = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot n} c_d$$

41. A kerületi erő:

$$F = \frac{2 \cdot T}{d_t}$$

42. A tárcsa feleket összeszorító erő merev tengelykapcsolónál erőzáró kivétel esetén:

$$F_a = \frac{2 \cdot T_m}{\mu \cdot d_{köz}}$$

43. A dugó külső felületére ható palástnyomás gumidugós tengelykapcsoló esetén:

$$p = \frac{F_k}{d \cdot a}$$

44. Dörzstárcsás és lemezes tengelykapcsolónál az axiális összeszorító erő:

$$F_a = \frac{(d_k^2 - d_b^2) \cdot \pi \cdot p}{4}$$

45. Az átvihető kerületi erő párhuzamos tengelyű dörzshajtásnál:

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

46. A szükséges összenyomó erő dörzshajtásnál:

$$F_n = \frac{S_{cs} \cdot F_k}{\mu}$$

47. Az átfogási szög szíjhajtásnál:

$$\cos \frac{\beta}{2} = \frac{d_2 - d_1}{2 \cdot a} \Rightarrow \beta = 2 \cdot \arccos \left(\frac{d_2 - d_1}{2 \cdot a} \right)$$

48. A rugalmas csúszás vagy szlip:

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

49. A hatásfok:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{v_2}{v_1} = 1 - s$$

50. A valóságos áttétel (szlippel):

$$i_{éval} = \frac{d_2}{d_1} (1 - s)$$

51. A lánckerék osztókörátmérője:

$$d = \frac{p}{\sin \alpha} = \frac{p}{\sin \left(\frac{180^\circ}{z} \right)}$$

52. A kerületi sebesség:

$$v = r \cdot \omega = r \cdot 2 \cdot \pi \cdot n = d \cdot \pi \cdot n$$

53. A hajtás áttétele:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{d_2}{d_1}$$

54. A fogszámviszony:

$$u = \frac{z_2}{z_1}$$

55. Az osztókörátmérő:

$$d = m \cdot z$$

56. Az osztóköri osztás:

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

57. Az involut szög:

$$\text{inv}\alpha = \text{tg}\alpha - \frac{\alpha \cdot \pi}{180^\circ}$$

58. Az alapkör sugár:

$$r_b = r \cdot \cos \alpha = \frac{m \cdot z}{2} \cdot \cos \alpha$$

59. Az alaposztás:

$$p_b = p \cdot \cos \alpha = m \cdot \pi \cdot \cos \alpha$$

60. A tengelytávolságok:

$$a = r_1 + r_2 \quad \text{és} \quad a_w = r_{w1} + r_{w2}$$

61. A tengelytávok közötti összefüggés:

$$a_w \cdot \cos \alpha_w = a \cdot \cos \alpha$$

62. A teljes fogmagasság:

$$h = h_a + h_f = m + 1,25 \cdot m = 2,25 \cdot m$$

63. A fejkörátmérő elemi fogazatnál:

$$d_a = m \cdot (z + 2)$$

64. A lábkörátmérő elemi fogazatnál:

$$d_f = m \cdot (z - 2 - 2 \cdot c^*) = m \cdot (z - 2,5)$$

65. A tengelytáv:

$$a = \frac{d_1 + d_2}{2} = m \cdot \frac{(z_1 + z_2)}{2}$$

66. Az osztóköri fogvastagság:

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

67. Az osztóköri fogvastagság profileltolás esetén:

$$s = \frac{m \cdot \pi}{2} + 2 \cdot x \cdot m \cdot \text{tg} \alpha$$

68. A profil kapcsolószám:

$$\varepsilon_\alpha = \frac{g_\alpha}{p_b} = \frac{\overline{AE}}{m \cdot \pi \cdot \cos \alpha}$$

69. Határfogszám egyenes fogazatnál:

$$z_{\text{lim}} \cong 17$$

70. Az alámetszés elkerüléséhez szükséges profileltolás-tényező:

$$x_{\text{lim}} = \frac{z_{\text{lim}} - z}{z_{\text{lim}}}$$

71. A gördülőkör átmérők:

$$d_{w1} = \frac{2 \cdot a_w}{1 + u} \quad d_{w2} = \frac{2 \cdot a_w}{1 + u} \cdot u$$

72. A tengelytávolság belső fogazat esetén:

$$a = r_2 - r_1 = m \cdot \frac{z_2 - z_1}{2}$$