

Ad Soyad: No:SIRA NO:.....

Not: Bu kağıt sınav kağıtlarının son kağıdı olacaktır. Kağıdın çıktısını sınavdan önce alıp arka yüzüne istediğiniz bilgileri yazmak serbesttir! Sınava gelirken herkes bu kağıdı getirmek zorundadır. Diğer türlü tablolar ve formüller olmadan çözersiniz. Sınav esnasında kağıtlarda isimler yazılı olacaktır. Oturma sıra numarası bu kağıtlar üzerinde verilecektir. Normal sınav kağıdı gibi işlem görür.

Tablo.1.Malz.Özell.		ÇEKME		EĞİLME		BURULMA	
Malz./Genlme	σ_{ak}	σ_{ak}	σ_{d}	σ_{ak}	σ_{d}	σ_{ak}	σ_{d}
Fe 42	420	270	190	380	220	150	130
Fe 50	500	320	220	450	250	180	150
Fe 60	600	380	260	540	320	220	180
Fe 70	700	450	320	620	370	260	200

Tablo 2. (b ₀) Çap	10	15	20	30	40	60	120
b ₀	1,00	0,98	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Tablo 3. (b ₀) σ_{ak}	300	400	500	600	700	800	1000
Parlatılmış	1,0	0,99	0,985	0,98	0,975	0,972	0,97
Taşlanmış	0,97	0,96	0,95	0,94	0,935	0,937	0,93
İnce Talaş Al	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,885	0,88
Kaba Talaş Al	0,91	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,78

Tablo 4: (q)	r	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
	Çelikler σ_k	1400	0,88	0,91	0,92	0,94	0,95	0,955	0,96
		1050	0,80	0,85	0,88	0,90	0,91	0,915	0,92
		700	0,67	0,76	0,79	0,81	0,83	0,84	0,85
		420	0,56	0,64	0,68	0,72	0,74	0,76	0,77
Alüminyum Alaşımları, σ_k		0,40	0,55	0,64	0,70	0,75	0,77	0,80	0,83

$$\sigma_{\text{glo}} = \frac{F}{A}$$

$$\tau_{\text{ke}} = \frac{F}{A}$$

$$M_b = 9550 \frac{P(\text{W})}{n(\text{d/d})} \omega = \frac{2 \pi n}{60}$$

$$\sigma_e = \frac{M_e (Nmm)}{W_e} = \frac{I_x}{C}$$

$$\tau_b = \frac{M_b (Nmm)}{W_b} = \frac{I_p}{C}$$

$$\omega_{\text{ekr}} = \sqrt{\frac{C_e}{m}}$$

$$\omega_{\text{bkr}} = \sqrt{\frac{C_b}{I_m}}$$

$$I_x = \frac{b h^3}{12}$$

$$I_p = \frac{\pi d^4}{32}$$

$$I_m = \frac{1}{2} \pi r^2$$

$$\sigma'_{\text{ak}} = b_0 \cdot \sigma_{\text{ak}}$$

$$\sigma'_{\text{d}} = b_0 \cdot \sigma_{\text{d}}$$

$$\beta_k = q(K_1 - 1) + 1$$

$$\sigma'_{\text{ak}} = \frac{b_0 \times b_1}{\beta_k} \sigma_{\text{ak}}$$

$$\sigma'_{\text{d}} = \frac{b_0 \times b_1}{\beta_k} \sigma_{\text{d}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sigma_{\text{vü}}}{\sigma_{\text{vm}}}$$

$$S_n = \frac{\sigma_{\text{sd}}}{\sigma_{\text{vü}}}$$

$$\sigma_{\text{vü}} = \sigma_{\text{es}} + \sigma_{\text{es}}$$

$$\sigma_{\text{vm}} = \sigma_{\text{es}}$$

$$\sigma_{\text{es}} = \sqrt{(\sigma_p + \sigma_s)^2 + 3 \tau_s^2}$$

$$d = \sqrt{\frac{16 M_b}{\pi \tau_{\text{em}}}}$$

$$d = \sqrt{\frac{32 M_e}{\pi \sigma_{\text{em}}}}$$

$$d = \sqrt{\frac{32 M_b L}{\pi \varphi_{\text{em}} G}}$$

Motorun stabilite testi

Motorun d. j. m. göre

Tablo 5	r/d	ÇEKME $F_c = F_n(2\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$						EĞİLME $\delta = 2(0,6 R_{\text{em}} + 0,6 R_{\text{ed}})$						BURULMA $F_{\text{cak}} = \mu \cdot P \cdot \pi \cdot d \cdot b$					
		0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
	1,01	1,36	1,24	1,17	1,15	1,14	1,13	1,01	1,54	1,36	1,26	1,20	1,16	1,14	1,01	1,26	1,17	1,13	1,11
	1,02	1,48	1,34	1,26	1,22	1,20	1,19	1,02	1,64	1,44	1,33	1,27	1,22	1,19	1,20	1,56	1,34	1,23	1,18
	1,05	1,70	1,46	1,37	1,32	1,27	1,25	1,05	1,78	1,53	1,42	1,34	1,28	1,25	1,33	1,68	1,41	1,29	1,23
	1,1	1,87	1,56	1,44	1,37	1,32	1,29	1,1	1,88	1,58	1,46	1,38	1,31	1,27	1,75	1,75	1,46	1,34	1,27
	1,2	2,12	1,69	1,53	1,44	1,38	1,34	1,5	1,96	1,62	1,48	1,39	1,34	1,28					
	2	2,55	2,00	1,78	1,64	1,54	1,49	2	2,16	1,74	1,55	1,43	1,36	1,30					
								6	2,42	1,88	1,64	1,48	1,38	1,33					

$$\Delta d = d \cdot \lambda \cdot \Delta t$$

Paralel yüzü Gömme ve Feder kama		\emptyset	b x h	t ₁	t ₂
Yuvrak almalı		22-30	8x7	4,1	2,4
		31-38	10x8	4,7	2,8
		39-44	12x8	4,9	2,9
		45-50	14x9	5,5	3,0
		51-58	16x10	6,2	3,2
		59-65	18x11	6,8	3,5
		66-75	20x12	7,4	3,9
		76-85	22x14	8,5	4,8
		86-95	25x14	8,7	4,6
		96-110	28x16	9,9	5,4
		111-130	32x18	11,1	6,1
		131-150	36x20	12,3	6,9
Eğik yüzü Oyuk kama		\emptyset	b x h	t ₁	t ₂
		22-30	8x3,5	3,2	
		31-38	10x4	3,7	
		39-44	12x4	3,7	
		45-50	14x4,5	4	
		51-58	16x5	4,5	
		59-65	18x5	4,5	
		66-75	20x6	5,5	
		76-85	22x7	6,5	
		86-95	25x7	6,5	
		96-110	28x7,5	6,9	
Eğik yüzü Düz kama		\emptyset	b x h	t ₁	t ₂
		22-30	8x5	1,3	3,2
		31-38	10x6	1,8	3,7
		39-44	12x6	1,8	3,7
		45-50	14x6	1,8	4
		51-58	16x7	1,9	4,5
		59-65	18x7	1,9	4,5
		66-75	20x8	1,9	5,5
		76-85	22x9	1,8	6,5
		86-95	25x9	1,9	6,4
		96-110	28x10	2,3	6,9
		111-130	32x11	2,4	7,9
		131-150	36x12	2,8	8,4

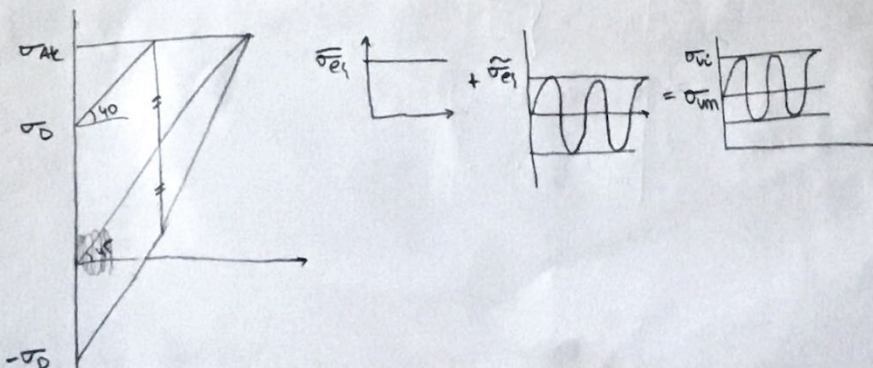
kgf $\xrightarrow{\times 9,81}$ N , m $\xrightarrow{\times 1000}$ mm , cm $\xrightarrow{\times 10}$ mm , t n $\xrightarrow{\times 1000}$ kgf , kg $\xrightarrow{\times 1000}$ N s²/mm , m/s² $\xrightarrow{\times 1000}$ mm/s² , mm $\xrightarrow{\times 1000}$ m

$$A = \frac{\pi R^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi R^2}{4} - \frac{\pi r^2}{4}$$

$$N/mm^2 = MPa$$

$$kg = N s^2/m$$



② Miller ve Atsbr

⇒ Mühürleme Hesapları

↳ Sadere burlama varsa

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 N_b}{\pi Z_{em}}} \quad d = 14,8 \sqrt[3]{\frac{P}{n}}$$

14,8 d'dir mil için

$$Z_{em} \approx \frac{260}{10}$$

Tablo 1'den alınır

$$P = M_d \cdot w$$

$$w = \frac{2 \pi \sigma}{60}$$

$$r_{dizil} = \frac{w}{60}$$

$$r_{dizil} = \frac{w}{60}$$

↳ Sadere eğilme varsa

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 M_e}{\pi Z_{em}}}$$

$$Z_{em} \approx \frac{260}{10}$$

⇒ Titreşim Hesapları

↳ Eğilme Titreşimleri

$$W_{elr} = \sqrt{\frac{C_e}{m}}$$

$$C_e = \frac{49 E I}{L^3}$$

Kütle milin boyuna ekseninde hareket eder.

↳ Buzulma Titreşimleri

$$W_{buz} = \sqrt{\frac{C_b}{I_m}}$$

$$C_b = \frac{6 I_p}{L}$$

$$I_m = \frac{1}{2} m r^2$$

Silindirik (eksenel) → $I_m = \frac{1}{2} m r^2$

Gömbür (eksenel) → $I_m = m r^2$

Küre (dolu) → $I_m = \frac{2}{5} m r^2$

Gömbür (eksenel) → $I_m = \frac{1}{2} m r^2$

Silindirik (radial) → $I_m = \frac{1}{4} m r^2 + \frac{1}{2} m L^2$

Gömbür (radial) → $I_m = \frac{1}{2} m r^2$

Küre (boş) → $I_m = \frac{2}{3} m r^2$

Gömbür (eksenel) → $I_m = \frac{1}{2} m r^2$

③ Kollar

⇒ Konik Kollar

↳ Farklı Kuvvetlerin Hesabı

$$M_d = 9550 \frac{P}{n}$$

$$M_s = k M_d$$

$$M_s = \mu F_N \cdot d$$

$$F_{ak} = F_N [2 \mu \cos \alpha + \sin \alpha]$$

↳ Kama bağının hesabı

$$L = \frac{F_N}{b \cdot \rho_{em}}$$

⇒ Paralel eksenli Kollar

↳ Kama bağının hesabı

• $t_1 \times L$ yığının eğilme durumunda mil yada kama birisi eğilecektir.

$$L_1 = \frac{F_{gav}}{t_1 \cdot \rho_{em}}$$

$$F_{gav} = \frac{M_d}{d/2}$$

• $t_2 \times L$ yığının eğilme durumunda göbük yada kama birisi eğilecektir.

$$L_2 = \frac{F_{gav}}{t_2 \cdot \rho_{em}}$$

• $b \times L$ yığının yorulma durumunda kama eğilecektir.

$$L_3 = \frac{F_{gav}}{b \cdot Z_{em}}$$

ρ_{em} için hesapları σ_{el} ile 0 alınır.
 Z_{em} için kamanın değeri alınır.
 Kama bağından hesapları daha büyük ile 0 alınır.

④ Pres Geçmeler

⇒ Düz

Prototip → $M_d \rightarrow M_s \rightarrow P \rightarrow \Delta \rightarrow \phi$ toleranslar

$$P_{min} = \frac{2 M_s}{\pi \cdot N \cdot d^2}$$

$$P_{max} = \frac{\sigma_{em} (1 - c_2^2)}{2}$$

$$\Delta = P \cdot d = \left[\frac{1}{E_1} \left(\frac{1 + c_1^2}{1 - c_1^2} - \nu_1 \right) + \frac{1}{E_2} \left(\frac{1 + c_2^2}{1 - c_2^2} + \nu_2 \right) \right]$$

$$C_1 = \frac{r_1}{r_d}$$

$$C_2 = \frac{r_2}{r_d}$$

$$\delta = 2 (0,16 R_{em} + 0,16 R_{td})$$

$$U_{min} = \Delta_{min} + \delta$$

$$U_{max} = \Delta_{min} + \delta$$

$$\phi_{min} = \phi_{max} + U_{min}$$

$$\phi_{max} = \phi_{min} + U_{max}$$

R_t değeri için her iki mil için toplar, 2'ye bölünür daha sonra mil için toplar 0,6 ile çarpılır.