

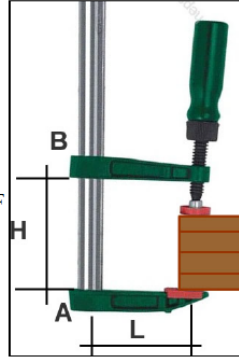


AD SOYAD NO: PUAN:

KARABÜK ÜNV., MÜH. FAK., MEKATRONİK MÜH., MAKİNE ELM DERSİ, VİZE SINAVI, 23.08.2017

Dikkat: Bulduğunuz sonuca en yakın şıkki işaretleyiniz. Puan DOĞRU SONUÇLAR üzerinden verilecektir. Soru çözümleri kağıtlar üzerinde karışıkta olsa durmalıdır. Çözümleri bulunmayan sorular iptal olur. Şıkların yanlış olduğunu düşünüyorsanız, cevabınızı son şıkka yazın. En yakın şıkki işaretledikten sonra cevabınızı son şıkka da yazabilirsiniz. İki şıkki işaretleyenin sorusu iptal olur. Değerleri ne kadar hassas alırsanız, sonuçları o kadar yakın bulursunuz. Herkesin sorusunun değerleri birbirinden farklıdır. En fazla 1 kağıt daha isteme hakkımız var. Soru kağıdı üzerindeki boş alanlara karalama yapabilirsiniz. BİRİMLERE dikkat ediniz. YERÇEKİMİ ivmesini= 9.81, π sayısını= 3.14 alınız. N/Kg DÖNÜŞÜMLERİNDE= 9.81 kullanınız. Süre Net 75 dk, Başarılar... İ.Çayroğlu

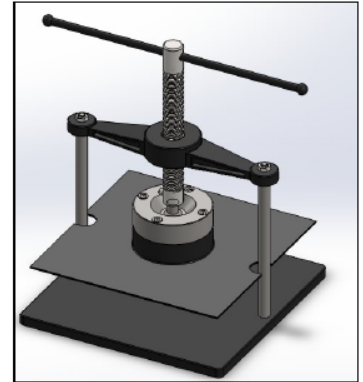
Soru-1)(20p.) Şekildeki gibi bir marangoz işkencesinde tahtaları sıkıştırmak için $F = 1300$ N luk kuvvet uygulanmaktadır. Buna göre A noktasında oluşan **Maksimum gerilme** nedir?(Verilenler: $H = 280$ mm, $L = 170$ mm, $d = 32$ mm.)
©56,25137 ©59,76708 ©60,47023 ©70,31422 ©75,23621 ©77,34564 ©85,0802
©95,62733 ©94,92419 ©104,06504 ©109,69018 ©104,06504 ©127,26873
©126,56559 ©124,45616 ©129,37816 ©.....



Soru-2)(20p.) Şekildeki arabanın tekerini bijon anahtarları ile sıkarken en fazla **14000** N luk kuvvetle somunun aksel olarak baskı yapması gerekmektedir. Fazla çevirip dişleri ezmemek için torkmetreli anahtar kullanmak istiyoruz. **Tork metrenin saatinde** en fazla kaç [Nm] momenti görünce çevirmeyi durdurmaliyiz. Somunun altındaki oturma yüzeyinin dış çapı 44 mm, iç çapı M30 dir. Dişlerde ve somun altında sürtünme $\mu = 1,7$ dir. (metrik diş yüksekliği $t = 3$ mm) (metrik hatve adımı $h = 3,75$ mm) ©759,99045 ©863,62551 ©932,71555 ©967,26057
©1044,98686 ©1105,44065 ©1079,53188 ©1226,34822 ©1347,25579
©1416,34583 ©1329,98328 ©1640,88846 ©1528,61715 ©1692,706 ©1537,2534
©1468,16336 ©.....



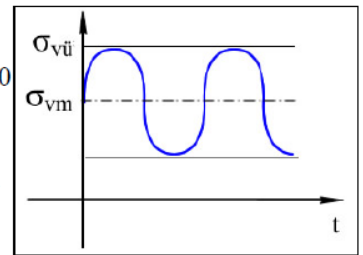
Soru-3)(20p.) Şekildeki gibi bir matbaa presinin kollarını usta iki eliyle çevirmektedir. Usta her bir eliyle 20 kgf lik bir kuvvet uygulamaktadır. Verilenlere göre pres **çeneler arasında kitapları ne kadarlık bir kuvvetle sıkıştırır**. Vidanın son kısmı ile çene arasında sürtünmeyi yok kabul edin. (Verilenler: Vida tipi Trapez vida ($\beta = 30$), $d = 36$ mm, $t = 3,6$ mm, $h = 4,6$ mm), Kolların uzunluğu $L = 160$ mm Dişler arasındaki sürtünme katsayısı $\mu = 0,11$ dir.
©24,70654 ©988,2617 ©1358,85984 ©889,43553 ©1432,97946 ©1729,45797
©1482,39255 ©1877,69723 ©1951,81686 ©2124,76265 ©2470,65425 ©2693,01313
©2767,13276 ©2841,25239 ©3162,43744 ©3088,31781 ©.....



Soru-4)(20p.) Şekildeki gibi helikopterin motoru $P = 1440$ BG gücündedir. Kalkış esnasında en yüksek güçte pervane $n = 650$ d/d ile dönmektedir. Buna göre pervane **milinin çapı** ne olmalıdır? (Mil çapını sadece burulma için hesaplayın) (Verilenler: Mil malzemesi St60 (Fe60) dir. $\tau_{em} = 60$ N/mm²) (Not: 1 kW = 1.36 BG) ©65,82571 ©74,60247 ©93,25308
©89,9618 ©109,70951 ©119,58337 ©125,06884 ©136,03979 ©149,20493 ©153,59331
©162,37007 ©178,8265 ©179,9236 ©188,70036 ©186,50617 ©218,32192
©.....



Soru-5)(20p.) Helikopterin pervanesi hava akımlarındaki düzensizlikler nedeniyle dinamik yüke maruz kalmasına sebep olmaktadır. Pervanenin mili aksel doğrultuda $F = 85000 \pm 2000$ N kuvvet ile çektiğini ve motorun mili $M_d = 3000 \pm 300$ Nm lik momentle döndürdüğünü varsayarsak, bu esnada pervane milinde oluşan **en yüksek mukayese gerilmesini** bulunuz. (Verilenler: Milin çapı= 190 mm ©1,98811 ©2,3044 ©3,1629 ©3,1629 ©3,43401 ©3,43401
©3,79549 ©4,51844 ©4,78954 ©5,33175 ©5,73841 ©5,42212 ©6,55173 ©6,14507
©6,09989 ©7,04876 ©.....



ÇÖZÜMLER

1.

```
//Soru metni-----  
SoruMetni = "<b> Soru-" + SoruNo + "</b>(20p.) " +  
"Şekildeki gibi bir marangoz işkencesinde tahtaları sıkıştırmak için " +  
" F = " + F[i] + " N luk kuvvet uygulanmaktadır. " +  
"Buna göre A noktasında oluşan <b> Maksimum gerilme </b> nedir?" +  
"(Verilenler: H= " + H[i] + " mm, L=" + L[i] + " mm, d=" + d[i] + " mm.)" +  
"";  
//çözüm-----  
double A = (Pi * d[i] * d[i]) / 4;  
double  $\sigma_{\text{basma}}$  = F[i] / A;  
  
double Me = F[i] * L[i];  
double Ix = (Pi * Math.Pow(d[i],4)/64);  
double c = d[i] / 2;  
  
double  $\sigma_{\text{egilme}}$  = Me/(Ix/c);  
double  $\sigma_{\text{max}}$  =  $\sigma_{\text{basma}}$  +  $\sigma_{\text{egilme}}$ ;  
  
Sonuc =  $\sigma_{\text{max}}$ ;
```

2.

```
//Soru metni-----  
SoruMetni = "<br><b> Soru-" + SoruNo + "</b>(20p.) " +  
"Şekildeki arabanın tekerini bijon anahtarı ile sıkarken en fazla <b> " + F_mak[i] + "</b> N luk kuvvetle " +  
" somunun aksenal olarak baskı yapması gerekmektedir. " +  
"Fazla çevirip dişleri ezmemek için torkmetreli anahtar kullanmak istiyoruz. " +  
"<b>Tork metrenin saatinde </b> en fazla kaç [Nm] momenti görünce çevirmeyi durdurmalıyız. " +  
"Somunun altındaki oturma yüzeyinin dış çapı " + d_somundis[i] + " mm, iç çapı M" + d_metrik[i] + " dir." +  
"Dişlerde ve somun altında sürtünme  $\mu$ =" +  $\mu_{\text{surtunme}}[i]$  + " dir." +  
"(metrik dış yüksekliği t=" + t_dis + " mm) " +  
"(metrik hatve adımı h=" + h_dis + " mm) " ;  
  
//çözüm-----  
double d2_metrik = d_metrik[i] - t_dis;  
double r2 = d2_metrik / 2;  
  
double  $\alpha_{\text{radyan}}$  = Math.Atan(h_dis / (Pi * d2_metrik));  
  
double  $\mu_{\text{surtunme2}}$  =  $\mu_{\text{surtunme}}[i]$  / Math.Cos(Radyan(30));  
double  $\gamma_{\text{Acisi2_radyan}}$  = Math.Atan( $\mu_{\text{surtunme2}}$ );  
  
double R = d_somundis[i] / 2;  
double R1 = d_metrik[i] / 2;  
double Rm = Math.Sqrt((R * R + R1 * R1) / 2);  
  
double Tork = F_mak[i] * (r2 * Math.Tan( $\alpha_{\text{radyan}}$  +  $\gamma_{\text{Acisi2_radyan}}$ ) +  $\mu_{\text{surtunme}}[i]$  * Rm); //Nmm cinsinden.  
Tork = Tork / 1000; //Nm.  
  
//Sonuc-----  
Sonuc = Tork; //Math.Round(T_baglanti, 5);
```

3.

```
//Soru metni-----
```

```
SoruMetni = "<br><b> Soru-" + SoruNo + "</b>(20p.) " +
"Şekildeki gibi bir matbaa presinin kollarını usta iki eliyle çevirmektedir. " +
"Usta her bir eliyle " + F[i] + " kgf lik bir kuvvet uygulamaktadır. " +
"Verilenlere göre pres <b>çeneler arasında kitapları ne kadarlık bir kuvvetle sıkıştırır</b>. " +
"Vidanın son kısmı ile çene arasında sürtünmeyi yok kabul edin. " +
"(Verilenler: Vida tipi Trapez vida ( $\beta=30$ ),  $d=$  + d[i] + " mm,  $t=$  + t[i] + " mm,  $h=$  + h[i] + " mm), " +
"Kolların uzunluğu  $L=$  + L[i] + " mm " +
"Dişler arasındaki sürtünme katsayısı  $\mu=$  +  $\mu[i]$  + " dir. " +
";
```

```
//çözüm-----
double FA = F[i]*2; //2 kolla çevirdiği için
double rA = L[i];
double d_disustu = d[i];
double t_dis = t[i];
double h_hatve = h[i];
double d1_disdibi = d_disustu - 2 * t_dis;
double d2_ortalama = (d_disustu + d1_disdibi) / 2;
double r2 = d2_ortalama / 2;
double  $\alpha$ _radyan = Math.Atan(h_hatve / (Pi * d2_ortalama));
double  $\alpha$ _derece = Derece( $\alpha$ _radyan);
double  $\mu$ _ =  $\mu[i]$  / Math.Cos(Radyan(15));
double  $\gamma$ _radyan = Math.Atan( $\mu$ _);

double Fö = (FA * rA) / (Math.Tan( $\alpha$ _radyan +  $\gamma$ _radyan) * r2);
```

Sonuc = Fö;

4

```
//Soru metni-----
SoruMetni = "<b> Soru-" + SoruNo + "</b>(20p.) " +
"Şekildeki gibi helikopterin motoru  $P=$  + global_P_BG + " BG gücündedir. " +
"Kalkış esnasında en yüksek güçte pervane  $n=$  + global_n + " d/d ile dönmektedir. " +
"Buna göre pervane <b>milinin çapı</b> ne olmalıdır? (Mil çapını sadece burulma için hesaplayın) " +
"(Verilenler: Mil malzemesi St60 (Fe60) dir.  $\tau=$  +  $\tau$  + " N/mm2)(Not: 1 kW=1.36 BG) " +
";
```

```
//çözüm-----
double P_kw = global_P_BG / 1.36; //kw çevirdi.

double Md = 9550 * (P_kw / global_n); //sonuç Nm olarak çıkar.
global_Md = Md; //sonraki sorularda da kullanmak için global değişkene attı.

double d = Math.Pow(((16 * Md * 1000) / (Pi *  $\tau$ )), (1 / 3.0)); //ifadenin küp kökünü alıyor.
global_d = d; //sonraki sorularda da kullanmak için global değişkene attı.
```

Sonuc = d;

5

```
//Soru metni-----
SoruMetni = "<b> Soru-" + SoruNo + "</b>(20p.) " +
"Helikopterin pervanesi hava akımlarındaki düzensizlikler nedeniyle " +
"dinamik yükü maruz kalmasına sebep olmaktadır. " +
"Pervanenin mili aksenal doğrultuda  $F=$  + F[i] + "  $\pm 2000$  N kuvvet ile çektiğini " +
"ve motorun mili  $Md=$  + Md[i] + "  $\pm 300$  Nm lik momentle döndürdüğünü varsayarsak, " +
```

"bu esnada pervane milinde oluşan en yüksek mukayese gerilmesini bulunuz. (Verilenler: Milin çapı=
"+ d[i] + " mm" +
"";

```
//çözüm-----  
double  $\sigma_{st\_çek}$  = F[i] / ((Pi * d[i] * d[i]) / 4); //statik çekme gerilmesi  
double  $\sigma_{din\_çek}$  = 500 / ((Pi * d[i] * d[i]) / 4); //dinamik çekme gerilmesi  
  
double  $\tau_{st\_bur}$  = (Md[i] * 1000) / (Pi * d[i] * d[i] * d[i] / 16);  
double  $\tau_{din\_bur}$  = (200 * 1000) / (Pi * d[i] * d[i] * d[i] / 16);  
  
double  $\sigma_{st\_esdeger}$  = Math.Sqrt( $\sigma_{st\_çek}$  + 3 *  $\tau_{st\_bur}$  *  $\tau_{st\_bur}$ );  
double  $\sigma_{din\_esdeger}$  = Math.Sqrt( $\sigma_{din\_çek}$  + 3 *  $\tau_{din\_bur}$  *  $\tau_{din\_bur}$ );  
  
double  $\sigma_{muk\_ust}$  =  $\sigma_{st\_esdeger}$  +  $\sigma_{din\_esdeger}$ ;  
  
Sonuc =  $\sigma_{muk\_ust}$ ;
```