武汉科技大学

2006 年硕士研究生入学考试试题解答

一、（10 分）解：$\frac{\pi}{4}d^2=\frac{\pi}{4}(D^2-d^2)$　　$D=\sqrt{2}d$

原：$\tau_{\max}=\frac{T}{W_t}=\frac{T}{\frac{\pi}{16}d^3}$　　$\theta=\frac{T}{GI_p}=\frac{T}{G\frac{\pi}{32}d^4}$

现：$\tau'_{\max}=\frac{T}{W'_t}=\frac{T}{\frac{\pi}{16}D^3(1-\alpha^4)}$　　$\theta'=\frac{T}{GI_p}=\frac{T}{G\frac{\pi}{32}D^4(1-\alpha^4)}$

$\frac{\tau'_{\max}}{\tau_{\max}}=2.12$　　$\frac{\theta'}{\theta}=3$

二、（10 分）解：EIy'' =M（x） M=2EIA 为常数，纯弯曲

由 $\frac{dM}{dx}=Q$　Q=0　和 q=0

在自由端受到逆时针的集中力偶 m=2AEI

三、（10 分）解：

第一个力的功：$W_1=\frac{1}{2}F\delta_1$

第二个力的功：$W_2=\frac{1}{2}F_2(\delta_2-\delta_1)$

第一个力在第二个力作用位移上的功 $W_3=F_1(\delta_2-\delta_1)$

$$U=W_1+W_2+W_3=\frac{1}{2}F_1\delta_1+\frac{1}{2}F_2(\delta_2-\delta_1)+F_1(\delta_2-\delta_1)$$

四、（10 分）解：用平行轴公式

$$I_{y_c}=I_y-Ad^2=\frac{bh^3}{12}-\frac{1}{2}bh(\frac{1}{3}h)^2=\frac{bh^3}{36}$$

$$I_{y_1}=I_{y_c}+\frac{1}{2}bh(\frac{2}{3}h)^2=\frac{bh^3}{4}$$

五、（22 分）解：$\sigma_{\max}=-\frac{F}{ab}$

压弯组合：$\sigma'_{\max}=-\frac{F}{1.5ab}-\frac{F\frac{1.5a}{2}}{\frac{1}{6}b(1.5a)^2}=-\frac{8F}{3ab}$

$$\frac{\sigma'_{\max}}{\sigma_{\max}}=\frac{8}{3}$$

六、（22 分）解：

$\sigma=E\varepsilon \qquad \sigma=200\times10^3\times300\times10^{-6}=60MP_a$

$M=0.5q\times0.3-\frac{1}{2}q(0.5)^2=0.025q$

$\sigma=\frac{M}{W_z} \qquad 0.025q=60\times10^6\times\frac{1}{6}\times20\times30^2\times10^{-9}$

$q=720N/m$

七、（22 分）解：

$$\delta=\frac{1}{EI}[\frac{1}{2}\times2Fa\times2a\times\frac{2}{3}\times2a+\frac{1}{2}\times2Fa\times2a\times(a+a\times\frac{2}{3})]=\frac{6Fa^3}{EI}$$

八、（22 分）解：

$X_1\delta_{11}+\Delta_{1P}=0$

$\delta_{11}=\frac{40a^3}{3EI} \qquad \Delta_{1P}=-\frac{29Fa^3}{6EI}$

$X_1=-\frac{\Delta_{1p}}{\delta_{11}}=\frac{29}{80}F$

$M_{\max}=\frac{29}{80}Fa$

九、（22 分）解：

$$\lambda_{AC}=\frac{\mu L}{i}=\frac{600\times 4}{30}=80 \qquad \lambda_{BC}=\frac{\mu L}{i}=\frac{800\times 4}{30}=106.7$$

$$\lambda_{P}=\sqrt{\frac{\pi^2 E}{\sigma_P}}=99.3 \qquad \lambda_{s}=\frac{304-\sigma_s}{1.12}=61.6$$

AC 为中柔度杆，BC 为大柔度杆。

$$F_{ACcr}=(304-1.12\times 80)\times\frac{\pi}{4}\times 30^2=151.6kN$$

$$F_{BCcr}=\frac{\pi^2\times 200\times 10^3}{106.7^2}\times\frac{\pi}{4}\times 30^2=122.6kN$$

$$F_{max}=\sqrt{F^2{}_{AC}+F^2{}_{BC}}=195kN \qquad [F_{max}]=65kN$$

$$\theta=38.97^{o}$$