

PE.A-81-4-3

-----1 1

$$\frac{\pi}{4} \cdot (52^2 - (44.4)^2) \rightarrow a1 \quad 575.414$$

$$\frac{\pi}{4} \cdot (65^2 - 55^2) \rightarrow a2 \quad 942.478$$

-----2 2

$$\text{solve} \left( \left\{ \begin{array}{l} ra+rb=p \\ \frac{ra \cdot 1500}{e \cdot a1} = \frac{rb \cdot 2000}{e \cdot a2} \end{array} \right\}, \{ra, rb\} \right) | p=30000 \text{ and } e=200000 \quad ra=13462.368 \text{ and } rb=16537.632$$

-----3 3

$$\frac{ra \cdot 1500}{e \cdot a1} | e=200000 \text{ and } ra=13462.4 \quad 0.17547015$$

[]

-----1

1

$$k1 \cdot \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow k12$$

$$\begin{bmatrix} k1 & -k1 & 0 \\ -k1 & k1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$k2 \cdot \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow k23$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & k2 & -k2 \\ 0 & -k2 & k2 \end{bmatrix}$$

-----2

2

$$k12+k23 \rightarrow k$$

$$\begin{bmatrix} k1 & -k1 & 0 \\ -k1 & k1+k2 & -k2 \\ 0 & -k2 & k2 \end{bmatrix}$$

-----3

3

$$\begin{bmatrix} k1+k2 & -k2 \\ -k2 & k2 \end{bmatrix} \rightarrow kaa$$

$$\begin{bmatrix} k1+k2 & -k2 \\ -k2 & k2 \end{bmatrix}$$

$$[f2x \ f3x]^T \rightarrow xa$$

$$\begin{bmatrix} f2x \\ f3x \end{bmatrix}$$

$$k_a a^{-1} \cdot x_a \rightarrow u_a$$



$$\begin{bmatrix} \frac{f_{2x}}{k_1} + \frac{f_{3x}}{k_1} \\ \frac{f_{2x}}{k_1} + \frac{f_{3x} \cdot (k_1 + k_2)}{k_1 \cdot k_2} \end{bmatrix}$$

-----4

4

$$[-k_1 \ 0] \rightarrow k_b a$$

$$[-k_1 \ 0]$$

$$\triangle k_b a \cdot u_a$$

$$[-(f_{2x} + f_{3x})]$$



$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow a$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} k1 & 0 \\ 0 & k2 \end{bmatrix} \rightarrow s$$

$$\begin{bmatrix} k1 & 0 \\ 0 & k2 \end{bmatrix}$$

$$a \cdot s \cdot a^T$$

$$\begin{bmatrix} k1+k2 & -k2 \\ -k2 & k2 \end{bmatrix}$$

$$(a \cdot s \cdot a^T)^{-1} \cdot [f2x \ f3x]^T$$



$$\begin{bmatrix} \frac{f2x}{k1} + \frac{f3x}{k1} \\ \frac{f2x}{k1} + \frac{f3x \cdot (k1+k2)}{k1 \cdot k2} \end{bmatrix}$$

$$\triangle s \cdot a^T \cdot (a \cdot s \cdot a^T)^{-1} \cdot [f2x \ f3x]^T$$

$$\begin{bmatrix} f2x+f3x \\ f3x \end{bmatrix}$$



----- $sm$  $-sm$ 

$2 \cdot 10^5 \rightarrow e$

200000

$600 \rightarrow a1$

600

$200 \rightarrow a2$

200

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow a$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{e \cdot a1}{300} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{e \cdot a1}{300} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{e \cdot a2}{400} \end{bmatrix} \rightarrow s$$

$$\begin{bmatrix} 400000 & 0 & 0 \\ 0 & 400000 & 0 \\ 0 & 0 & 100000 \end{bmatrix}$$

$$(a \cdot s \cdot a^T)^{-1} \cdot \begin{bmatrix} 500 \cdot 10^3 \\ -300 \cdot 10^3 \\ 200 \cdot 10^3 \end{bmatrix} \rightarrow d$$

$$\begin{bmatrix} 1. \\ 0.75 \\ 2.75 \end{bmatrix}$$

$$d[3,1] \qquad 2.75$$

$$\text{-----}em \qquad -em$$

$$\frac{p3^2 \cdot 400}{2 \cdot e \cdot a2} + \frac{(p3-p2)^2 \cdot 300}{2 \cdot e \cdot a1} + \frac{(p3-p2+p1)^2 \cdot 300}{2 \cdot e \cdot a1} \rightarrow u \qquad \frac{p1^2}{800000} - \frac{p1 \cdot (p2-p3)}{400000} + \frac{p2^2}{400000} - \frac{p2 \cdot p3}{200000} + \frac{3 \cdot p3^2}{400000}$$

$$\frac{d}{dp3}(u)|_{p1=500000 \text{ and } p2=300000 \text{ and } p3=200000} \qquad 2.75$$

[]

-----1

1

$$\frac{200 \cdot 250}{0.15} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow k_{12}$$

$$\begin{bmatrix} 333333. & -333333. & 0. & 0. \\ -333333. & 333333. & 0. & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 0. \end{bmatrix}$$

$$\frac{200 \cdot 250}{0.15} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow k_{23}$$

$$\begin{bmatrix} 0. & 0. & 0. & 0. \\ 0. & 333333. & -333333. & 0. \\ 0. & -333333. & 333333. & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 0. \end{bmatrix}$$

$$\frac{200 \cdot 400}{0.3} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow k_{34}$$

$$\begin{bmatrix} 0. & 0. & 0. & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 0. \\ 0. & 0. & 266667. & -266667. \\ 0. & 0. & -266667. & 266667. \end{bmatrix}$$

 $k_{12}+k_{23}+k_{34} \rightarrow k$ 

$$\begin{bmatrix} 333333. & -333333. & 0. & 0. \\ -333333. & 666667. & -333333. & 0. \\ 0. & -333333. & 600000. & -266667. \\ 0. & 0. & -266667. & 266667. \end{bmatrix}$$

-----2

2

-----3

3

$$\begin{bmatrix} 666667. & -333333. \\ -333333. & 600000. \end{bmatrix} \rightarrow kaa$$

$$\begin{bmatrix} 666667. & -333333. \\ -333333. & 600000. \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 300 \\ 0 \end{bmatrix} \rightarrow xa$$

$$\begin{bmatrix} 300 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$kaa^{-1} \cdot xa \rightarrow d$$

$$\begin{bmatrix} 0.000623 \\ 0.000346 \end{bmatrix}$$

$$\text{-----}4$$

$$4$$

$$\begin{bmatrix} -333333. & 0. \\ 0. & -266667. \end{bmatrix} \rightarrow kba$$

$$\begin{bmatrix} -333333. & 0. \\ 0. & -266667. \end{bmatrix}$$

$$kba \cdot d$$

$$\begin{bmatrix} -207.692 \\ -92.3076 \end{bmatrix}$$

$$\square$$



-----1

-1

$$\text{solve} \left( \left\{ \begin{array}{l} ra+rb=300000 \\ \frac{ra \cdot 150}{e \cdot 250} = \frac{(300000-ra) \cdot 150}{e \cdot 250} + \frac{rb \cdot 300}{e \cdot 400} \end{array} \right\}, \{ra, rb\} \right)$$

 $e \neq 0$ . and  $ra=207692$ . and  $rb=92307.7$ 

-----2

-2

$$\frac{ra \cdot 150}{200000 \cdot 250} | e \neq 0. \text{ and } ra=207692.30769231 \text{ and } rb=92307.692307692$$

0.623077

$$\frac{rb \cdot 300}{200000 \cdot 400} | e \neq 0. \text{ and } ra=207692.30769231 \text{ and } rb=92307.692307692$$

0.346154

-----3

-3

$$\frac{ra}{250} | ra=207692.30769231$$

830.769

$$\frac{300000-ra}{250} | ra=207692.30769231$$

369.231

$$\frac{rb}{400} | rb=92307.692307692$$

230.769

$$\frac{\pi \cdot d^2}{4} \rightarrow ad$$

$$\frac{d^2 \cdot \pi}{4}$$

$$\frac{\pi \cdot (3 \cdot d)^2}{4} \rightarrow a3d$$

$$\frac{9 \cdot d^2 \cdot \pi}{4}$$

$$\frac{p^2 \cdot l}{2 \cdot e \cdot ad} \rightarrow ua$$

$$\frac{2 \cdot l \cdot p^2}{d^2 \cdot e \cdot \pi}$$

$$\frac{p^2 \cdot \frac{l}{4}}{2 \cdot e \cdot ad} + \frac{p^2 \cdot \frac{3 \cdot l}{4}}{2 \cdot e \cdot a3d} \rightarrow ub$$

$$\frac{2 \cdot l \cdot p^2}{3 \cdot d^2 \cdot e \cdot \pi}$$

$$\frac{p^2 \cdot \frac{l}{8}}{2 \cdot e \cdot ad} + \frac{p^2 \cdot \frac{7 \cdot l}{8}}{2 \cdot e \cdot a3d} \rightarrow uc$$

$$\frac{4 \cdot l \cdot p^2}{9 \cdot d^2 \cdot e \cdot \pi}$$

$$\{ua, ub, uc\}$$

$$\left\{ \frac{0.63662 \cdot l \cdot p^2}{d^2 \cdot e}, \frac{0.212207 \cdot l \cdot p^2}{d^2 \cdot e}, \frac{0.141471 \cdot l \cdot p^2}{d^2 \cdot e} \right\}$$

-----1

1

$$\frac{\pi \cdot (50^2 - 40^2)}{4} \rightarrow as$$

706.858

$$\frac{\pi \cdot 40^2}{4} \rightarrow ac$$

1256.64

-----2

2

$$\text{solve} \left( \left\{ \begin{array}{l} 80000 = pc + ps \\ \frac{pc \cdot l}{ec \cdot ac} = \frac{ps \cdot l}{es \cdot as} \end{array} \right\}, \{pc, ps\} \right) | ec=20000 \text{ and } es=200000 \text{ and } l=1200$$

 $pc=12075.5$  and  $ps=67924.5$ 

-----3

-3

$$\left\{ \frac{pc}{ac}, \frac{ps}{as} \right\} | pc=12075.471698113 \text{ and } ps=67924.528301887$$

{ 9.60936, 96.0936 }

$$\frac{\frac{ps}{as}}{es} | ps=67924.5 \text{ and } es=200000$$

0.00048

-----4

4

$$\frac{ps^{2 \cdot l}}{2 \cdot es \cdot as} |_{ec=20000 \text{ and } es=200000 \text{ and } l=1200 \text{ and } pc=12075.471698113 \text{ and } ps=67924.528301887} \quad 19581.3$$

$$\frac{pc^{2 \cdot l}}{2 \cdot ec \cdot ac} |_{ec=20000 \text{ and } es=200000 \text{ and } l=1200 \text{ and } pc=12075.471698113 \text{ and } ps=67924.528301887} \quad 3481.12$$

[]

PE.A-82-4-5

$$[1 \quad -1] \rightarrow a \qquad [1 \quad -1]$$

$$\begin{bmatrix} \frac{206000 \cdot 10000}{3000} & 0 \\ 0 & \frac{206000 \cdot 40000}{2000} \end{bmatrix} \rightarrow s \qquad \begin{bmatrix} \frac{2060000}{3} & 0 \\ 0 & 4120000 \end{bmatrix}$$

$$\text{-----} -p500kn \qquad \text{-----} -p500kn$$

$$(a \cdot s \cdot a^T)^{-1} \cdot [500000] \qquad [0.104022]$$

$$s \cdot a^T \cdot (a \cdot s \cdot a^T)^{-1} \cdot [500000] \rightarrow q1 \qquad \begin{bmatrix} 71428.6 \\ -428571. \end{bmatrix}$$

$$\frac{q1[1,1]}{10000} \qquad 7.14286$$

$$\text{-----} -t \qquad \text{-----} -t$$

$$(a \cdot s \cdot a^T)^{-1} \cdot \left( [0] + a \cdot s \cdot 1.2E-5 \cdot 30 \cdot \begin{bmatrix} 3000 \\ 2000 \end{bmatrix} \right) \qquad [-0.462857]$$

$$s \cdot a^T \cdot (a \cdot s \cdot a^T)^{-1} \cdot \left( [0] + a \cdot s \cdot 1.2E-5 \cdot 30 \cdot \begin{bmatrix} 3000 \\ 2000 \end{bmatrix} \right) - s \cdot 1.2E-5 \cdot 30 \cdot \begin{bmatrix} 3000 \\ 2000 \end{bmatrix} \rightarrow q2 \qquad \begin{bmatrix} -1.05943E6 \\ -1.05943E6 \end{bmatrix}$$

$\frac{q2[1,1]}{10000}$	-105.943
-------------------------	----------

----- $p+t$	$t+p$
-------------	-------

$(a \cdot s \cdot a^T)^{-1} \cdot \left( [500000] + a \cdot s \cdot 1.2E-5 \cdot 30 \cdot \begin{bmatrix} 3000 \\ 2000 \end{bmatrix} \right)$	$[-0.358835]$
---	---------------

$s \cdot a^T \cdot (a \cdot s \cdot a^T)^{-1} \cdot \left( [500000] + a \cdot s \cdot 1.2E-5 \cdot 30 \cdot \begin{bmatrix} 3000 \\ 2000 \end{bmatrix} \right) - s \cdot 1.2E-5 \cdot 30 \cdot \begin{bmatrix} 3000 \\ 2000 \end{bmatrix} \rightarrow q3$	$\begin{bmatrix} -988000. \\ -1.488E6 \end{bmatrix}$
---	--

$\frac{q3[1,1]}{10000}$	-98.8
-------------------------	-------

[]

-----1

-1

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \rightarrow a$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

-----2

-2

$$\begin{bmatrix} ks & 0 & 0 \\ 0 & kb & 0 \\ 0 & 0 & ks \end{bmatrix} \rightarrow s$$

$$\begin{bmatrix} ks & 0 & 0 \\ 0 & kb & 0 \\ 0 & 0 & ks \end{bmatrix}$$

-----3

-3

$$\begin{bmatrix} 0 \\ \alpha \cdot dt \cdot l \\ 0 \end{bmatrix} \rightarrow e0$$

$$\begin{bmatrix} 0 \\ l \cdot dt \cdot \alpha \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$(a \cdot s \cdot a^T)^{-1} \cdot a \cdot s \cdot e0 \rightarrow d$$



$$\begin{bmatrix} \frac{-l \cdot dt \cdot kb \cdot \alpha}{2 \cdot kb + ks} \\ \frac{l \cdot dt \cdot kb \cdot \alpha}{2 \cdot kb + ks} \end{bmatrix}$$

-----4

-4

$$a^T \cdot d \rightarrow e$$



$$\begin{bmatrix} \frac{-l \cdot dt \cdot kb \cdot \alpha}{2 \cdot kb + ks} \\ 2 \cdot l \cdot dt \cdot kb \cdot \alpha \\ \frac{2 \cdot kb + ks}{-l \cdot dt \cdot kb \cdot \alpha} \\ 2 \cdot kb + ks \end{bmatrix}$$

$$e[2,1]$$

$$\frac{2 \cdot l \cdot dt \cdot kb \cdot \alpha}{2 \cdot kb + ks}$$



$$\frac{2 \cdot l \cdot dt \cdot kb \cdot \alpha}{2 \cdot kb + ks} \Big|_{ks=k \text{ and } kb=\frac{ea}{l}}$$

$$\frac{2 \cdot l \cdot dt \cdot ea \cdot \alpha}{k \cdot l + 2 \cdot ea}$$

-----5

-5

$$s \cdot a^T \cdot d - s \cdot e_0 \rightarrow q$$



$$\begin{bmatrix} \frac{-l \cdot dt \cdot kb \cdot ks \cdot \alpha}{2 \cdot kb + ks} \\ l \cdot dt \cdot \left( \frac{ks^2 \cdot \alpha}{2 \cdot (2 \cdot kb + ks)} - \frac{ks \cdot \alpha}{2} \right) \\ \frac{-l \cdot dt \cdot kb \cdot ks \cdot \alpha}{2 \cdot kb + ks} \end{bmatrix}$$



$$\triangle q[2,1]$$

$$l \cdot dt \cdot \left( \frac{ks^2 \cdot \alpha}{2 \cdot (2 \cdot kb + ks)} - \frac{ks \cdot \alpha}{2} \right)$$

$$\triangle l \cdot dt \cdot \left( \frac{ks^2 \cdot \alpha}{2 \cdot (2 \cdot kb + ks)} - \frac{ks \cdot \alpha}{2} \right) |_{ks=k \text{ and } kb=\frac{ea}{l}}$$

$$\frac{2 \cdot dt \cdot ea^2 \cdot \alpha}{k \cdot l + 2 \cdot ea} - dt \cdot ea \cdot \alpha$$

$$\triangle \text{factor} \left( \frac{2 \cdot dt \cdot ea^2 \cdot \alpha}{k \cdot l + 2 \cdot ea} - dt \cdot ea \cdot \alpha \right)$$

$$\frac{-k \cdot l \cdot dt \cdot ea \cdot \alpha}{k \cdot l + 2 \cdot ea}$$

-----cdm

-cdm

$$\text{solve} \left( \alpha \cdot dt \cdot l - \frac{f \cdot l}{ea} = \frac{2 \cdot f}{k} f \right)$$

$$f = \frac{k \cdot l \cdot dt \cdot ea \cdot \alpha}{k \cdot l + 2 \cdot ea}$$

$$\triangle \alpha \cdot dt \cdot l - \frac{f \cdot l}{ea} |_{f=\frac{k \cdot l \cdot dt \cdot ea \cdot \alpha}{k \cdot l + 2 \cdot ea}}$$

$$\frac{2 \cdot l \cdot dt \cdot ea \cdot \alpha}{k \cdot l + 2 \cdot ea}$$

[]

-----1.1

1.1

$$\text{solve} \left( \begin{cases} 2 \cdot b \cdot q1 + 4 \cdot b \cdot q2 = 5 \cdot b \cdot p1 \\ \frac{5}{2} \cdot \frac{q1 \cdot l}{e \cdot 2 \cdot a} = \frac{5}{4} \cdot \frac{q2 \cdot \frac{3 \cdot l}{4}}{e \cdot a} \end{cases}, \{q1, q2\} \right)$$

$$a \neq 0 \text{ and } e \neq 0 \text{ and } q1 = \frac{15 \cdot p1}{22} \text{ and } q2 = \frac{10 \cdot p1}{11}$$

-----1.2

1.2

$$\text{solve} \left( \frac{15 \cdot p1}{22} = \sigma_y \cdot 2 \cdot a \cdot p1 \right)$$

$$p1 = 2.93333 \cdot a \cdot \sigma_y$$

$$\text{solve} \left( \frac{10 \cdot p1}{11} = \sigma_y \cdot a \cdot p1 \right)$$

$$p1 = 1.1 \cdot a \cdot \sigma_y$$

-----1.3

1.3

$$\triangle \frac{5}{4} \cdot \frac{\frac{\sigma_y \cdot a \cdot 3 \cdot l}{4}}{e \cdot a}$$

$$\frac{15 \cdot l \cdot \sigma_y}{16 \cdot e}$$

$$\frac{15 \cdot l \cdot \sigma_y}{16 \cdot e}$$

$$\frac{0.9375 \cdot l \cdot \sigma_y}{e}$$

-----2.1

2.1

$$\text{solve}\left(2 \cdot b \cdot q1 + 4 \cdot b \cdot \sigma y \cdot a = 5 \cdot b \cdot (p1 + \delta p), q1\right) | p1 = \frac{11}{10} \cdot a \cdot \sigma y$$

$$q1 = \frac{3 \cdot a \cdot \sigma y}{4} + \frac{5 \cdot \delta p}{2}$$

-----2.2

2.2

$$\text{solve}\left(\frac{3 \cdot a \cdot \sigma y}{4} + \frac{5 \cdot \delta p}{2} = \sigma y \cdot 2 \cdot a, \delta p\right)$$

$$\delta p = \frac{a \cdot \sigma y}{2}$$

-----2.3

2.3

$$\triangle \frac{5}{2} \cdot \frac{q1 \cdot l}{e \cdot 2 \cdot a} | q1 = \frac{3 \cdot a \cdot \sigma y}{4} + \frac{5 \cdot \delta p}{2} \text{ and } \delta p = \frac{a \cdot \sigma y}{2}$$

$$\frac{5 \cdot l \cdot \sigma y}{2 \cdot e}$$

[]

-----1.1

1.1

$$\text{solve}\left(\left\{\begin{array}{l} s \cdot q1 + 2 \cdot s \cdot q2 = 3 \cdot s \cdot pb \\ 3 \cdot \frac{q1 \cdot l}{e \cdot a} = \frac{3}{2} \cdot \frac{q2 \cdot l}{e \cdot a} \end{array}, \{q1, q2\}\right.\right)$$

$$a \neq 0 \text{ and } e \neq 0 \text{ and } q1 = \frac{3 \cdot pb}{5} \text{ and } q2 = \frac{6 \cdot pb}{5}$$

-----1.2

1.2

$$\text{solve}\left(\frac{3 \cdot pb}{5} = fy \cdot a \cdot pb\right)$$

$$pb = \frac{5 \cdot a \cdot fy}{3}$$

$$\text{solve}\left(\frac{6 \cdot pb}{5} = fy \cdot a \cdot pb\right)$$

$$pb = \frac{5 \cdot a \cdot fy}{6}$$

-----1.3

1.3

$$\triangle \frac{3}{2} \cdot \frac{fy \cdot a \cdot l}{e \cdot a}$$

$$\frac{3 \cdot l \cdot fy}{2 \cdot e}$$

-----2.1

2.1

$$\text{solve}(s \cdot q1 + 2 \cdot s \cdot fy \cdot a = 3 \cdot s \cdot (pb + \delta p), q1) | pb = \frac{5 \cdot a \cdot fy}{6}$$

$$q1 = \frac{a \cdot fy}{2} + 3 \cdot \delta p$$

-----2.2

2.2

$$\text{solve}\left(\frac{a \cdot fy}{2} + 3 \cdot \delta p = fy \cdot a, \delta p\right)$$


$$\delta p = \frac{a \cdot fy}{6}$$

$$\delta p = \frac{a \cdot fy}{6}$$

$$\delta p = 0.166667 \cdot a \cdot fy$$

-----2.3

2.3

  $3 \cdot \frac{q \cdot l \cdot l}{e \cdot a} | q \cdot l = \frac{a \cdot fy}{2} + 3 \cdot \delta p \text{ and } \delta p = \frac{a \cdot fy}{6}$

$$\frac{3 \cdot l \cdot fy}{e}$$



-----1

1

$$\frac{104}{80000} \rightarrow \varepsilon y$$

$$0.0013$$

$$80000 \cdot \varepsilon 1 \rightarrow \sigma 1$$

$$80000 \cdot \varepsilon 1$$

$$15000 \cdot (\varepsilon 2 - \varepsilon y) + 104 \rightarrow \sigma 2$$

$$15000 \cdot \varepsilon 2 + 84.5$$

-----2

2

$$\frac{100000}{1000} + 25 \cdot 10^{-6} \cdot x \rightarrow \sigma x$$

$$\frac{x}{40000} + 100$$

-----3

3

$$\text{solve}(\sigma x = 104, x)$$

$$x = 160000$$

-----4

4

$$\text{solve}(\sigma 1 = \sigma x, \varepsilon 1)$$

$$\varepsilon 1 = \frac{x + 4000000}{3200000000}$$

$$\text{solve}(\sigma 2 = \sigma x, \varepsilon 2)$$

$$\varepsilon 2 = 1.66667 \text{E-}9 \cdot (x + 620000.)$$

$$\int_0^{160000} \varepsilon_1 \, dx + \int_{160000}^{400000} \varepsilon_2 \, dx \mid \varepsilon_1 = \frac{x+4000000}{3200000000} \text{ and } \varepsilon_2 = 1.66666666666667\text{E-}9 \cdot (x+620000.)$$

564.

□

-----1.1

1.1

$$\text{solve}\left(-p1 + \frac{2 \cdot f^3}{5} = 0, f\right)$$

$$f = \frac{5 \cdot p1}{6}$$

-----1.2

1.2

$$\text{solve}\left(\frac{5 \cdot p1}{6} = 200 \cdot 400, p1\right)$$

$$p1 = 96000$$

-----1.3

1.3

$$\frac{5}{3} \cdot \frac{\frac{5 \cdot p1}{6} \cdot 5000}{200000 \cdot 400} \Big|_{p1=96000}$$

$$\frac{25}{3}$$

$$\frac{25}{3}$$

8.33333

-----1.4

1.4

$$\frac{\frac{25}{3} \cdot \frac{3}{5}}{5000}$$

0.001



-----2.1

2.1

$$\text{solve}\left(-p1 - \delta p + \frac{2 \cdot f \cdot 3}{5} = 0, f\right) | p1 = 96000$$

$$f = \frac{5 \cdot (\delta p + 96000)}{6}$$

-----2.2

2.2

$$\text{solve}\left(\frac{5 \cdot (\delta p + 96000)}{6} = 300 \cdot 400, \delta p\right)$$

$$\delta p = 48000$$

-----2.3

2.3

$$\frac{5}{3} \cdot \frac{\frac{5 \cdot p1}{6} \cdot 5000}{200000 \cdot 400} + \frac{5}{3} \cdot \frac{\frac{5 \cdot \delta p}{6} \cdot 5000}{100000 \cdot 400} | p1 = 96000 \text{ and } \delta p = 48000$$

$$\frac{50}{3}$$

$$\frac{50}{3}$$

16.6667

-----2.4

2.4

$$\frac{\frac{50}{3} \cdot \frac{3}{5}}{5000}$$

0.002

-----solution 1. complementary energy

$$\text{solve}\left(\begin{cases} f1 \cdot \cos(30^\circ) = f2 \cdot \cos(60^\circ) + p2 \\ p1 = f1 \cdot \sin(30^\circ) + f2 \cdot \sin(60^\circ) \end{cases}, \{f1, f2\}\right)$$

$$\frac{\frac{p1 + p2 \cdot \sqrt{3}}{2}}{a} \rightarrow \sigma1$$

$$\frac{\frac{p1 \cdot \sqrt{3}}{2} - \frac{p2}{2}}{a} \rightarrow \sigma2$$

$$\left(\frac{\sigma}{1000}\right)^2 \rightarrow \varepsilon$$

$$300 \cdot \sqrt{3} \cdot a \cdot \int_0^{\sigma1} \varepsilon \, d(\sigma) + 300 \cdot a \cdot \int_0^{\sigma2} \varepsilon \, d(\sigma) \rightarrow uu$$

$$\frac{d}{dp1}(uu) | p1=100 \text{ and } p2=0 \text{ and } a=32$$

-complementary energy solution

$$f1 = \frac{p1 + p2 \cdot \sqrt{3}}{2} \text{ and } f2 = \frac{p1 \cdot \sqrt{3}}{2} - \frac{p2}{2}$$

$$\frac{p1 + p2 \cdot \sqrt{3}}{2 \cdot a}$$

$$\frac{\frac{p1 \cdot \sqrt{3}}{2} - \frac{p2}{2}}{a}$$

$$\frac{\sigma^2}{1000000}$$

$$\frac{\frac{p1^3 \cdot \sqrt{3}}{20000} + \frac{3 \cdot p1 \cdot p2^2 \cdot \sqrt{3}}{20000} + \frac{p2^3}{10000}}{a^2}$$

$$0.002537$$

$$\frac{d}{dp_2}(uu)|_{p_1=100 \text{ and } p_2=0 \text{ and } a=32}$$

0

-----solution• 2. williot

2. solution• williot

$$300 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{1}{409600} \rightarrow \delta a_o$$

$$\frac{3 \cdot \sqrt{3}}{4096}$$

$$300 \cdot \frac{3}{409600} \rightarrow \delta b_o$$

$$\frac{9}{4096}$$

$$\delta a_o \cdot \sin(30^\circ) + \delta b_o \cdot \sin(60^\circ)$$

$$0.002537$$

$$\delta a_o \cdot \cos(30^\circ) - \delta b_o \cdot \cos(60^\circ)$$

0

□

-----1

1

$$\frac{\sigma}{70000} + \frac{3}{7} \cdot \left(\frac{70000}{270}\right)^9 \cdot \left(\frac{\sigma}{70000}\right)^{10} \rightarrow \varepsilon$$

$$\frac{\sigma^{10}}{12455142558812100000000000000} + \frac{\sigma}{70000}$$

$$\frac{d}{d\sigma}(\varepsilon)$$

$$\frac{\sigma^9}{12455142558812100000000000000} + \frac{1}{70000}$$

$$\left(\frac{\sigma^9}{12455142558812100000000000000} + \frac{1}{70000}\right)^{-1}$$

$$\frac{12455142558812100000000000000}{\sigma^9 + 17793060798303000000000}$$

$$\lim_{\sigma \rightarrow 0} \left( \frac{12455142558812100000000000000}{\sigma^9 + 17793060798303000000000} \right)$$

70000

-----2

-2

$$\frac{20000}{\pi \cdot 5^2}$$

$$\frac{800}{\pi}$$

$$\varepsilon|\sigma = \frac{800}{\pi}$$

0.004558

$0.0045583879916825 \cdot 2500$	11.396
---------------------------------	--------

$\frac{\quad}{\quad} - 3$	-3
---------------------------	----

$\frac{20000 \cdot 2500}{70000 \cdot \pi \cdot 5^2}$	9.09457
--	---------

--	--

$11.395969979206 - 9.0945681766795$	2.3014
-------------------------------------	--------

□