

建築構造力学 I B・同演習 第1回 演習問題 実施日 2012/10/03	学生証 番号	氏名 <b>解答</b>	得点
--	-----------	-----------------	----

問1 以下の問題を関数電卓で計算する場合、途中式に必要最低限の“( )”をつけなさい。

$$(1) \frac{3 \times 5^3}{12} - 2 \times \frac{2 \times 3^3}{12} = 3 \times 5^3 \div 12 - 2 \times 2 \times 3^3 \div 12 = 22.25$$

$$(2) 4 \times \frac{12+9^2}{6+5} + \frac{5}{3 \times 2} = 4 \times (12 + 9^2) \div (6 + 5) + 5 \div (3 \times 2) = 34.65$$

$$(3) \left( \frac{6 \times 7^3}{12} + 6 \times 7 \times 3^2 \right) \div \frac{7}{2} = (6 \times 7^3 \div 12 + 6 \times 7 \times 3^2) \div (7 \div 2) = 157$$

$$(4) \frac{\{6 \times 3 \times 2 + (3+2) \times 6 \times 4\}}{(1+2)^{1+3}} = (6 \times 3 \times 2 + (3+2) \times 6 \times 4) \div (1+2)^{(1+3)} = 1.926$$

$$(5) \sqrt{\frac{(5-3)^2}{3 \times 2}} + 3^3 + 4 = \sqrt{(5-3)^2 \div (3 \times 2) + 3^3} + 4$$

$$= ((5-3)^2 \div (3 \times 2) + 3^3)^{0.5} + 4 = 9.26$$

問2 長さが2m、断面積が8cm<sup>2</sup>の真つ直ぐな棒を200kgfで引っ張ったら3cm伸びた。下記の問いに答えよ。ただし、解答はkgfとcm、有効数字3桁とする。

① このときのひずみは？

$$\epsilon = \frac{3}{200} = 0.0150$$

② 断面に発生している応力度は？

$$\sigma = \frac{200}{8} = 25.0 \text{ kgf/cm}^2$$

③ この材料のヤング係数は？

$$E = \frac{25.0}{0.0150} = 1666.6 \approx 1670 \text{ kgf/cm}^2$$

④ 同じ材料で、断面積が7cm<sup>2</sup>、長さが2.5mの棒を作ったとき、150kgfで引っ張ると何cm伸びるか？

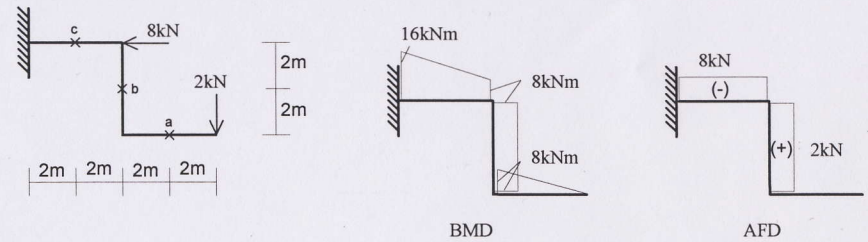
$$\frac{150}{7} \times 250 \div 1666.6 = 3.21 \text{ cm}$$

⑤ 同じ材料で、断面積が10cm<sup>2</sup>、長さが2mの棒を5cm伸ばすのに必要な力は何kgfか？

$$\frac{5}{200} \times 1666.6 \times 10 = 417 \text{ kgf}$$

問3 下記構造物の曲げモーメント図、軸力図は右図のように求められる。

断面形状①と②について、断面積Aと断面係数Zを求めよ。また、断面形状が①、②であるとしたとき、a~c点の上下端(左右端)に生じる応力度を求めよ。ただし、解答はNとcm、有効数字3桁とする。



断面形状①



$$A = 12 \times 12 = 144$$

$$Z = \frac{12 \times 12^2}{6} = 288$$

$$a, \frac{0}{144} \pm \frac{4 \times 10^5}{288} = \pm 1388.8$$

$$b, \frac{2 \times 10^3}{144} \pm \frac{8 \times 10^5}{288} = 2791.6, -2763.8$$

$$c, \frac{-8 \times 10^3}{144} \pm \frac{12 \times 10^5}{288} = 4111.1, -422.2$$

断面積A	144 cm <sup>2</sup>
断面係数Z	288 cm <sup>3</sup>

	σ <sub>上(右)</sub>	σ <sub>下(左)</sub>
a	1390	-1390
b	2790	-2760
c	4110	-4220

(N/cm<sup>2</sup>)

断面形状②



$$A = 10 \times 25 = 250$$

$$Z = \frac{10 \times 25^2}{6} = 1041.6$$

$$a, \frac{0}{250} \pm \frac{4 \times 10^5}{1041.6} = \pm 384.0$$

$$b, \frac{2 \times 10^3}{250} \pm \frac{8 \times 10^5}{1041.6} = 796.0, -760.0$$

$$c, \frac{-8 \times 10^3}{250} \pm \frac{12 \times 10^5}{1041.6} = 1120, -1184$$

断面積A	250 cm <sup>2</sup>
断面係数Z	1040 cm <sup>3</sup>

	σ <sub>上(右)</sub>	σ <sub>下(左)</sub>
a	384	-384
b	796	-760
c	1120	-1180

(N/cm<sup>2</sup>)