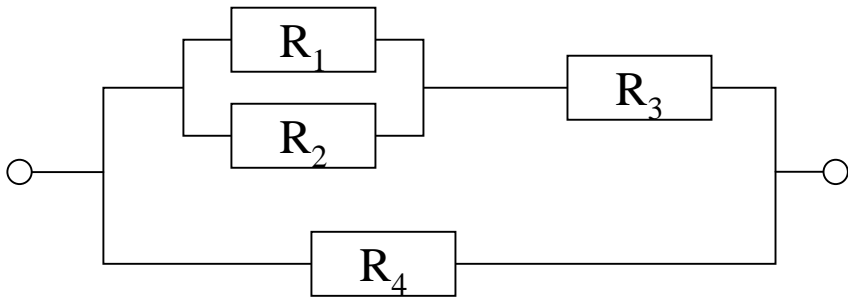


19年度一次基礎科目計算問題略解

I -1-1



上半分を R_u とすれば、 R_1 と R_2 の並列部分が、
 $\{1 - (1 - R_1)(1 - R_2)\} = 1 - 0.1 \times 0.2 = 0.98$

これと R_3 が直列なので、

$$R_u = 0.98 \times R_3 = 0.98 \times 0.5 = 0.49$$

これと下段の R_4 が並列なので、合成では

$$1 - (1 - R_u)(1 - R_4)$$

$$= 1 - (1 - 0.49)(1 - 0.7)$$

$$= 1 - 0.51 \times 0.3$$

$$= 0.847$$

正解は④

I -1-2

総費用を C とすると、

$$C = 30X + \frac{1}{(X + 1)^2} \times 1875$$

$$\frac{dC}{dX} = 30 - 2 \times \frac{1}{(X + 1)^3} \times 1875 = 0 \text{ から、}$$

$$(X + 1)^3 = 125$$

$$X + 1 = 5 \rightarrow X = 4$$

正解は②

I -1-3 ⑤

I -1-4 ②

I -1-5 ③

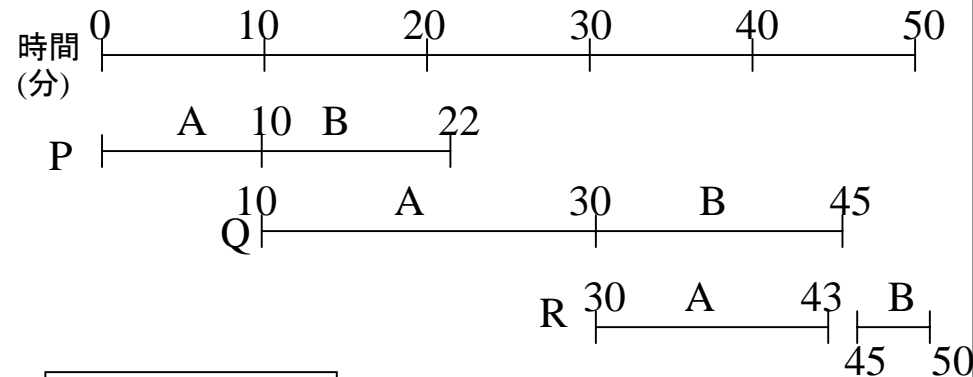
		ア	イ	ウ	エ	オ	ア	イ	ウ	エ	オ
a	0.6	5	4	3	6	7	3.0	2.4	1.8	3.6	4.2
b	0.3	4	6	7	4	5	1.2	1.8	2.1	1.2	1.5
c	0.1	3	7	8	3	3	0.3	0.7	0.8	0.3	0.3
					便益		4.5	4.9	4.7	5.1	6
					費用		3	4	3	4	6
					差		1.5	0.9	1.7	1.1	0

I -2-1

指の数を n とすれば、指1本あたり、曲げと伸ばしの二つの場合があるから、 2^n となる。したがって、10本の場合と5本の場合との比は、

$$2^{10} / 2^5 = 2^5 = 32$$

正解は⑤

I -2-2 ③**I -2-3 ④****I -2-4 ①****I -2-5 ③**

$$7_{10} = 0111_2$$

$1 \div 0111$ を実行すると、

$$\begin{array}{r} 0.00100100100\dots \\ 111 \overline{) 1.000000000000} \\ \underline{0111} \\ 1000 \\ \underline{0111} \\ 1000 \\ \underline{0111} \\ 1000 \end{array}$$

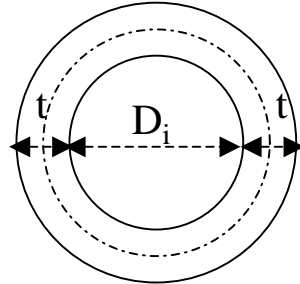
正解は③

I-3-1④

歪み ε (単位長あたりの変位)と応力 σ (面積あたり)との関係は

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} \quad E: \text{ヤング率}$$

である。



①は、歪は同じなので、変位は2倍になる。

②は、歪が1/2、変位も1/2

③は、変位が2倍

④は、断面積が、

$$\pi(Di + t)t \rightarrow \pi(Di + 2t)2t \text{ と変化}$$

するのでその比率は2より大きくなり応力が1/2以下で変位もそうなる。

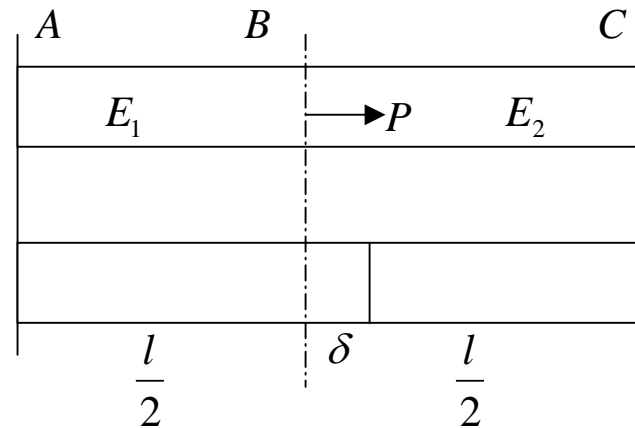
⑤は、断面積が、

$$\pi(Di + t)t \rightarrow \pi(2Di + t)t \text{ となりそ}$$

の比率は2よりやや小さいので応力は1/2よりやや大で変位もそうなる。

正解は④

I-3-3③



力の釣り合いを考える。

AB間は δ だけ伸びたので左向きの力 f_1 を受ける。 $\varepsilon = \sigma / E$ から、

$$\delta / (l/2) = f_1 / SE_1 \rightarrow f_1 = SE_1 \delta / (l/2)$$

BC間は δ だけ縮むので左向きの力 f_2 を受ける。

$$\delta / (l/2) = f_2 / SE_2 \rightarrow f_2 = SE_2 \delta / (l/2)$$

$P = f_1 + f_2$ でつりあうので、静止したとき

$$P = SE_1 \delta / (l/2) + SE_2 \delta / (l/2)$$

$$= S \delta / (l/2) \times (E_1 + E_2) \quad \text{これから}$$

I-3-2③

$$P = SE_1\delta/(l/2) + SE_2\delta/(l/2)$$

$$= S\delta/(l/2) \times (E_1 + E_2) \quad \text{これから}$$

$$\delta = \frac{Pl}{2S(E_1 + E_2)}$$

正解は③

$$\boxed{\text{I -3-4 ④}}$$

$$(1+a_1)(1+a_2)\cdots(1+a_n)$$

$$= 2^n \left(\frac{1+a_1}{2}\right) \left(\frac{1+a_2}{2}\right) \cdots \left(\frac{1+a_n}{2}\right)$$

$$= 2^n \left(1 + \frac{a_1-1}{2}\right) \left(1 + \frac{a_2-1}{2}\right) \cdots \left(1 + \frac{a_n-1}{2}\right)$$

$$\geq 2^n \left(1 + \frac{a_1-1}{2} + \frac{a_2-1}{2} + \cdots + \frac{a_n-1}{2}\right)$$

$$\geq 2^n \left(1 + \frac{a_1-1}{n+1} + \frac{a_2-1}{n+1} + \cdots + \frac{a_n-1}{n+1}\right)$$

$$= \frac{2^n}{n+1} (1+a_1+a_2+\cdots+a_n)$$

正解は④

$$\boxed{\text{I -3-5 ①}}$$

$$\boxed{\text{I -4-1 ②}}$$

$$\boxed{\text{I -4-2 ⑤}}$$

$$\boxed{\text{I -4-3 ②}}$$

$$\boxed{\text{I -4-4 ③}}$$

$$\boxed{\text{I -4-5 ①}}$$

$$\boxed{\text{I -5-1 ①}}$$

$$\boxed{\text{I -5-2 ②}}$$

$$\boxed{\text{I -5-4 ④}}$$

$$\boxed{\text{I -5-5 ⑤}}$$

$$\boxed{\text{I -5-3 ④}}$$

$$(\text{ア}) a = \frac{1}{1 \times 20 \times 10 \times 10^3} \times 10^6 = 5 \text{ ppm}$$

$$(\text{イ}) b = \frac{1.2}{6 \times 5 \times 4 \times 10^3} \times 10^6 + 5 = 15 \text{ ppm}$$

$$2a = 10 < b = 15 < 5a = 25$$

正解は ④