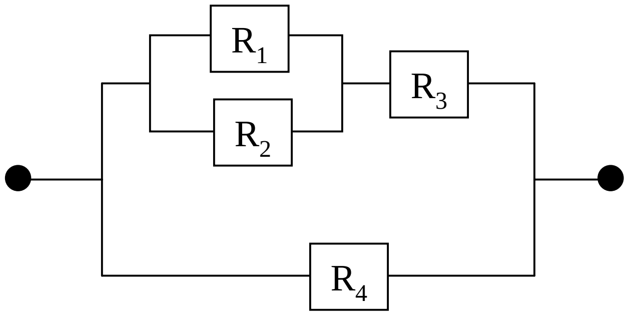
24年度一次基礎略解

計算問題中心

基礎正解

	1	2	3	4	5
1群	④	⑤	③	⑤	⑤
2群	④	②	④	③	②
3群	①	②	①	④	④
4群	①	③	②	④	③
5群	③	④	②	②	④

1 群　1-1-1 ④



r_aとr_bが直列のとき、合成信頼度は $r_a \times r_b$ であり、

r_aとr_bが並列のとき、合成信頼度は

$1-(1-r_a)\times(1-r_b)$であるから、上図の場合は、

上側が、

$R_{上} = \{1-(1-R_1)(1-R_2)\}\times R_3$, これと下側の$R_4$を

並列合成して

$R_0 = 1-(1-R_{上})\times(1-R_4)$

数値を代入すると、

$$
\begin{aligned}
R_{上} &= \{1-(1-R_1)(1-R_2)\}\times R_3 \\
&= \{1-(1-0.9)(1-0.8)\}\times 0.5 \\
&= 0.49
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
R_0 &= 1-(1-R_{上})\times(1-R_4) \\
&= 1-(1-0.49)(1-0.7) \\
&= 1-0.51\times 0.3 \\
&= 0.847
\end{aligned}
$$

1-1-2 ⑤

1-1-3 ③　次ページ参照

1-1-4 ⑤

1-1-5 ⑤

Xをx個、Yをy個生産するとする。

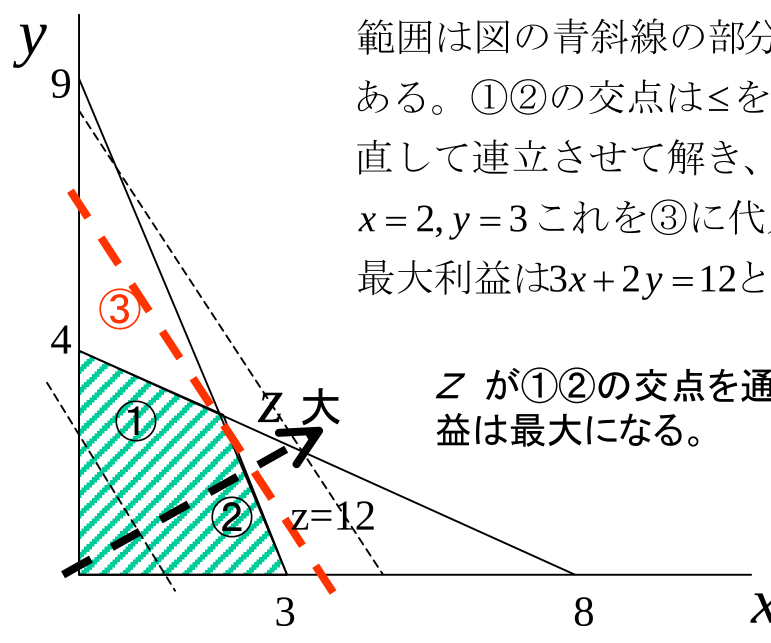
材料の制約は、

$3x+y\le 9\cdots$①, および、$x+2y\le 8\cdots$② である。

利益zは、$z=3x+2y\cdots$③である。

材料の制約から、x, yの存在範囲は図の青斜線の部分である。①②の交点は≤を＝に直して連立させて解き、

$x=2, y=3$ これを③に代入して最大利益は$3x+2y=12$となる。



Z が①②の交点を通るとき益は最大になる。

1-1-3 ③

◎=5, ○=3,△=1にX欄の重みを掛けてA~Eごとに最下欄の計を作ると、C>A.>D であることが分かる。

	A	B	C	D	E	X
要求品質			15	25	15	5
	25	25			15	5
	12	4	20	12		4
			15	9	9	3
	12	12				4
			3		3	3
計	49	41	53	46	42	Z

2群　1-2-1 ④

①～③は誤り。

⑤　100000.0
　＋　　0.01
　100000.01　8桁
　100000.0　有効数字7桁

よって0.01の誤差が生じ、誤り。

1-2-2 ②

$A|B$の意味は$A\ OR\ B$であると示されている。

したがって、n回目にできた数値列をa_nとし、それから作る新しい数値列をa_{n+1}と書くと、$a_{n+1} = 0\,a_n 1$と書ける。すなわち、元の数値列の前部に0を、後部に1を配置すれば新数値列が得られる。

初めに、$a_0 = <>$ (空)と置くと、これをもとに、$a_1 = 0\,a_0 1$ から、$a_1 = 0<>1 = 01$となり、与式と一致することが確かめられる。

$a_1 = 01$からは、

$a_2 = 0<01>1 = 0011$となり、順次、

$a_3 = 0<0011>1 = 000111$

したがって$a_3 = 000111$が正解。

1-2-3 ④

晴れをF、曇りをC,雨をRで表す。

①初日が晴れで、2日後の天気が晴れになるのは、初日から2日後にかけて、次の3つの場合がある。

$FFR\ or\ FCR\ or\ FRR$

確率 $= 1/2 \times 1/4 + 1/4 \times 1/4 + 1/4 \times 1/2 = 5/16$

②$CFC\ or\ CCC\ or\ CRC$

確率 $= 1/4 \times 1/4 + 1/2 \times 1/2 + 1/4 \times 1/4 = 3/8$

③$RFC\ or\ RCC\ or\ RRC$

確率 $= 1/4 \times 1/4 + 1/4 \times 1/2 + 1/2 \times 1/4 = 5/16$

④$RRR\ or\ RFR\ or\ RCR$

確率 $= 1/2 \times 1/2 + 1/4 \times 1/4 + 1/4 \times 1/4 = 3/8$

⑤F, R, Cのいずれも対称（図を120度ずつ回転しても同じ数値が現れる。FRCをどう付替えても同じ図ができる）ことと、無限に繰り返せば初期値の影響は無限に小さくなるので、F, R, Cになる確率は平等に$1/3$

1-2-4 ③

1文字に必要なバイト数は､2バイトを1/2に圧縮するので1バイトである。

したがって800Mバイトの容量には、

$800 \times 1024 \times 1024 / 10240 = 81920$文字

1-2-5 ②

{ }内に｢そうでない場合｣があるので､min が変化しないときは max が変化できるが､min が変化したときには max が変化できず､正しい max が得られない。
たとえばa1=600､a2=300､a3=400とする。

ai	min	max	正しいmin	正しいmax
	1000	1		
600	600	1	600	600
300	300	1	300	600
400	300	400	300	600

1-3-1 ① 常には成り立たず例外がある

1-3-2 ②

バネの固有振動数は、 $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K}{M}}$ で表されるから、それぞれの fを求めて比較する。

$a.\ K = 2k,\ M = m,\ f = f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{2k}{m}}$

$b.\ K = k/2,\ M = m,\ f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{2m}}$

$c. K = 2k,\ M = m \to a.$に同じ。

f が最小となるのは $b.$である。

1-3-3 ①

$$x = x(\xi, \eta),\ y = y(\xi, \eta)$$

$$f = f(x, y)$$

$$\frac{\partial f}{\partial \xi} = \frac{\partial f}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial \xi} + \frac{\partial f}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial \xi}$$

$$\frac{\partial f}{\partial \eta} = \frac{\partial f}{\partial x}\frac{\partial x}{\partial \eta} + \frac{\partial f}{\partial y}\frac{\partial y}{\partial \eta}$$

この2式を行列表示すれば、

$$\begin{bmatrix} \dfrac{\partial f}{\partial \xi} \\ \dfrac{\partial f}{\partial \eta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dfrac{\partial f}{\partial x}\dfrac{\partial x}{\partial \xi} + \dfrac{\partial f}{\partial y}\dfrac{\partial y}{\partial \xi} \\ \dfrac{\partial f}{\partial x}\dfrac{\partial x}{\partial \eta} + \dfrac{\partial f}{\partial y}\dfrac{\partial y}{\partial \eta} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \dfrac{\partial x}{\partial \xi} & \dfrac{\partial y}{\partial \xi} \\ \dfrac{\partial x}{\partial \eta} & \dfrac{\partial y}{\partial \eta} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dfrac{\partial f}{\partial x} \\ \dfrac{\partial f}{\partial y} \end{bmatrix} = J \begin{bmatrix} \dfrac{\partial f}{\partial x} \\ \dfrac{\partial f}{\partial y} \end{bmatrix}$$

$$J = \begin{bmatrix} \dfrac{\partial x}{\partial \xi} & \dfrac{\partial y}{\partial \xi} \\ \dfrac{\partial x}{\partial \eta} & \dfrac{\partial y}{\partial \eta} \end{bmatrix}$$

Jの行列式$|J|$は

$$|J| = \frac{\partial x}{\partial \xi}\frac{\partial y}{\partial \eta} - \frac{\partial x}{\partial \eta}\frac{\partial y}{\partial \xi}$$

1-3-4 ④

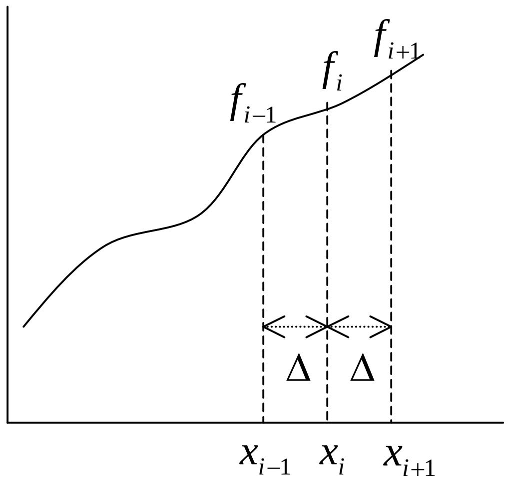
$$\frac{df}{dx} \approx \frac{f(x_{i+1}) - f(x_i)}{\Delta}$$

$$\frac{d^2 f}{dx^2} = \frac{d}{dx}\frac{df}{dx}$$

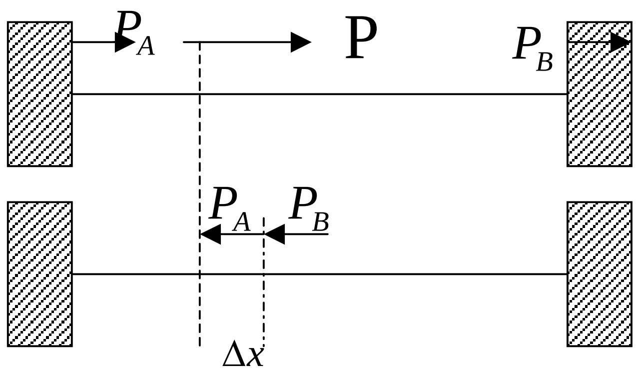
$$\approx \frac{\dfrac{f(x_{i+1}) - f(x_i)}{\Delta} - \dfrac{f(x_i) - f(x_{i-1})}{\Delta}}{\Delta}$$

$$= \frac{\dfrac{f(x_{i+1}) - 2f(x_i) + f(x_{i-1})}{\Delta}}{\Delta}$$

$$= \frac{f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1}}{\Delta^2}$$



1-3-5 ④



$P = P_A + P_B$、ヤング率E,断面積s
として、

$$\frac{P_A}{sE} = \frac{\Delta x}{L/4}, \frac{P_B}{sE} = \frac{\Delta x}{3L/4}$$

$$\therefore P_B / P_A = \frac{4/3}{4} = 1/3$$

$$P = P_A + P_A/3 = \frac{4}{3} P_A$$

$$P_A = \frac{3}{4} P,\ P_B = \frac{1}{4} P$$

棒に作用する反力としては

$$P_A = -\frac{3}{4} P, P_b = -\frac{1}{4} P$$

1-4-1 ①
1-4-2 ③
1-4-3 ②
1-4-4 ④
1-4-5 ③

1-5-1 ③
1-5-2 ④
1-5-3 ②
1-5-4 ②
1-5-5 ④