

21年度一次基礎略解

計算問題中心

基礎正解

1群 3,5,2,3,4

2群 5,3,5,4,2

3群 2,1,5,4,1

4群 1,4,3,4,3

5群 4,2,4,2,1

1 群 1-1-1 ③

$$\text{稼働率} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} = \frac{1000}{1000 + 200} \approx 0.83$$

1-1-2 ⑤

1-1-3 ②

独立な 2 変数の差の分布について、平均値は各平均値の差、分散は各分散の和に等しいから、 $Z = R - S$ の平均は $m_R - m_S$ 、分散は、 $\sigma_R^2 + \sigma_S^2$ である。

従って、標準偏差は、 $\sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_S^2}$ である。

((基礎数学) 「統計学初歩」 参照)

1-1-4 ③

1-1-5 ④

総費用を y 万円とすれば

$$y = \frac{50}{x} + 200 \left(1 - \frac{1}{x+2} \right)$$

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{50}{x^2} + \frac{200}{(x+2)^2} = \frac{-50(x+2)^2 + 200x^2}{x^2(x+2)^2} = 0$$

$$200x^2 = 50(x+2)^2$$

$$4x^2 = (x+2)^2$$

2009/10/19

$$4x^2 = (x+2)^2$$

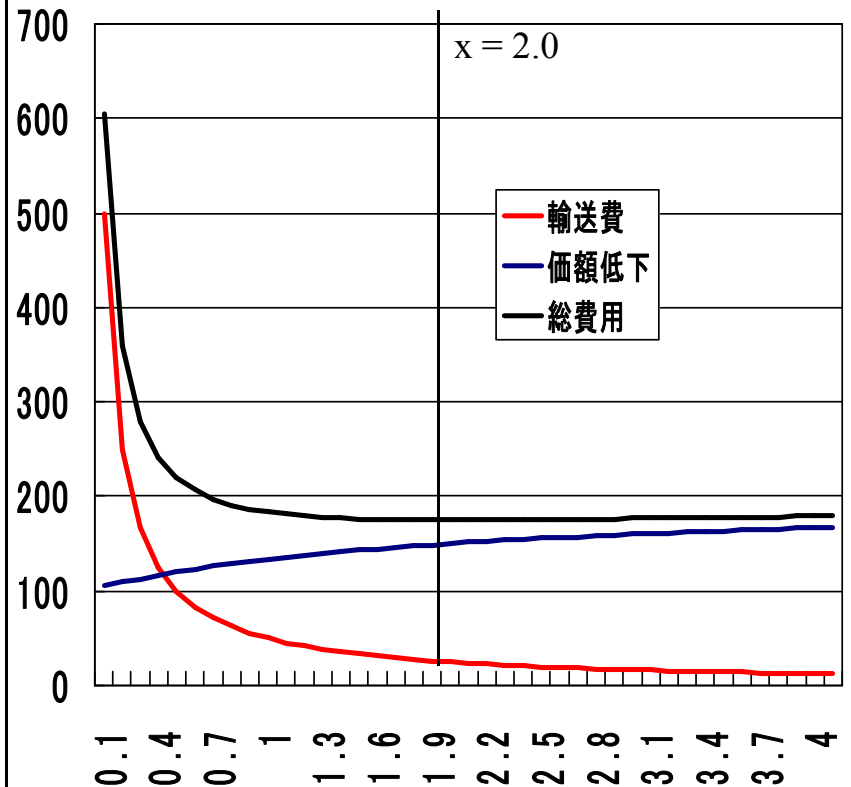
$$\pm 2x = x+2$$

$$x = 2 \text{ or } -3x = 2$$

$$x > 0 \therefore x = 2 \text{ (時間)}$$

$$\text{このとき、} y = 25 + 150 = 175$$

参考に、 $x = 4$ では、 $y = 12.5 + 166.7 = 179.2$
 グラフに描くと下図のようになるが、 $x = 1.5$ から右は総費用は殆ど水平である。



2 群

1-2-1 ⑤ 1-2-2 ③ 1-2-3 ⑤

$$0.8_{10} = 0.a_1a_2a_3a_4 \dots_2 = \frac{a_1}{2} + \frac{a_2}{2^2} + \frac{a_3}{2^3} + \frac{a_4}{2^4} + \dots$$

整数の場合は順次 2 で割るが、小数の場合は順次 $1/2$ で割る、すなわち、2 を掛けて求める。

$$0.8 \times 2 = 1.6 = 1 + 0.6 = a_1 + \frac{a_2}{2} + \frac{a_3}{2^2} + \frac{a_4}{2^3} + \dots$$

$$\therefore a_1 = 1, \therefore 0.6 = \frac{a_2}{2} + \frac{a_3}{2^2} + \frac{a_4}{2^3} + \dots \text{以下同様。}$$

$0.8 \times 2 = 1.6 \dots 1 = a_1$	2倍して1以上になったら
$0.6 \times 2 = 1.2 \dots 1 = a_2$	$a_k = 1$ とし、次は1を引いて
$0.2 \times 2 = 0.4 \dots 0 = a_3$	2倍する。
$0.4 \times 2 = 0.8 \dots 0 = a_4$	2倍して1未満なら、 $a_k = 0$
…以下繰り返し	とし、次はそのまま2倍する。

$$\therefore 0.8_{10} = 0.1100 \dots \approx 0.1100_2 \dots \text{ア}$$

これを0.5倍すると小数点が1つ左へ動き、

$$0.0110_2 \dots \text{イ}$$

これを10進数に変換すると、

$$\frac{0}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{0}{2^4} = 0.375_{10} \dots \text{ウ}$$

1-2-4 ④

$$26_{10} = 2^4 \times 1 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 0$$

2^0 から 2^4 まで5ビットが必要

あるいは 26_{10} より大きくてこれに最も近い

2のべき乗は $32 = 2^5$ であることから5が導かれる

$$0 \sim 255 \rightarrow 256 \text{文字} = 2^8 \rightarrow 8 \text{ビット}$$

$$2^{10} = 1024 < 1945 \leq 2^{11} = 2048 \rightarrow 11 \text{ビット}$$

1-2-5 ②

PUSH4までの操作でスタック内は4321となっている。

これからPOP, POPにより

取り出された整数データは、

43でスタック内は21となる。

PUSH5の結果スタック内は521となる。

POPされて取り出されるのは5,スタック

内は21。このあと最後に取り出された

整数データは2である。

3 群

1-3-1 ②

① $PV \propto T$ (ボイルシャルルの法則),

② $PV^k = \text{一定}$ (断熱変化時のポアソンの関係式)

①から $P \propto TV^{-1}$ を②に代入して

$$PV^k = TV^{k-1} = \text{一定}$$

1-3-2 ①

断面二次モーメント $I = \frac{bh^3}{12}$, b = 断面幅、

h = 断面高さ、 $\delta \propto \frac{1}{I}$ からたわみの大小が決まる。

はり1では、 $I_1 = d \cdot (4d)^3 = 64d^4$

はり2では、 $I_2 = 2d \cdot (2d)^3 = 16d^4$

はり3では、 $I_3 = 4d \cdot (d)^3 = 4d^4$

$\therefore I_1 > I_2 > I_3 \rightarrow \delta_1 < \delta_2 < \delta_3$

1-3-3 ⑤

$$W = \int_0^u \sigma_x A dx = \int_0^u \frac{Ex}{L} A dx = \frac{E\pi D^2}{L \times 4} \int_0^u x dx$$

$$= \frac{E\pi D^2}{L \times 4} \frac{u^2}{2} = \frac{1}{8} \frac{\pi D^2 E u^2}{L}$$

1-3-4 ④

$$\text{rot } \vec{V} = \frac{\partial V_x}{\partial y} - \frac{\partial V_y}{\partial x} = \frac{\partial y^2}{\partial y} - \frac{\partial (x+y)}{\partial x}$$

$$= 2y - 1$$

$x = 3, y = 2$ のとき $\text{rot } \vec{V} = 4 - 1 = 3$

1-3-5 ①

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

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

行列で表示すると、

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

1-4-1 ①

1-4-2 ④

1-4-3 ③

1-4-4 ④

1-4-5 ③

1-5-1 ④

1-5-2 ②

1-5-3 ④

1-5-4 ②

1-5-5 ①