

愛知工科大学自動車短期大学

2024年度 一般選抜問題（前期）

数 学

解答・配点

問題 1. 次の各問いに答えよ。

(1) $x^2x^3x^4$ を簡単にせよ。

(配点：2点)

$$x^2x^3x^4 = x^{2+3+4} = x^9$$

答

$$x^9$$

(2) $\{(x^2)^3\}^4$ を簡単にせよ。

(配点：2点)

$$\{(x^2)^3\}^4 = (x^{2 \times 3})^4 = x^{2 \times 3 \times 4} = x^{24}$$

答

$$x^{24}$$

(3) $a^2 \times (-2a^2b)^3 \times b^2$ を簡単にせよ。

(配点：2点)

$$a^2 \times (-2a^2b)^3 \times b^2 = a^2 \times (-8a^6b^3) \times b^2 = -8 \times a^{2+6} \times b^{3+2} = -8a^8b^5$$

答

$$-8a^8b^5$$

(4) $(x+1)(x+2)$ を展開せよ。

(配点：2点)

$$(x+1)(x+2) = x^2 + 3x + 2$$

答

$$x^2 + 3x + 2$$

(5) $x^2 + 5x + 6$ を因数分解せよ。

(配点：2点)

$$x^2 + 5x + 6 = (x+2)(x+3)$$

答

$$(x+2)(x+3)$$

問題 2. 次の各問いに答えよ。

(1) $\frac{1}{1+\sqrt{2}-\sqrt{3}}$ の分母を有理化せよ。

(配点 : 5 点)

$$\begin{aligned}\frac{1}{1+\sqrt{2}-\sqrt{3}} &= \frac{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}}{(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})(1+\sqrt{2}+\sqrt{3})} = \frac{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}}{(1+\sqrt{2})^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}}{1+2\sqrt{2}+2-3} \\ &= \frac{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} = \frac{(1+\sqrt{2}+\sqrt{3}) \times \sqrt{2}}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2+\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}\end{aligned}$$

答

$$\frac{2+\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$$

(2) 方程式 $2x^2 + 3x - 4 = 0$ を解け。

(配点 : 5 点)

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \times 2 \times (-4)}}{2 \times 2} = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{4}$$

答

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{4}$$

問題 3. 次の各問いに答えよ。

(1) 100 以上, 300 未満の自然数のうち, 5 の倍数または 8 の倍数の数の個数を求めよ。

(配点 : 5 点)

100 以上, 300 未満の自然数全体の集合を U とし, U の部分集合で 5 の倍数全体の集合を A ,
8 の倍数全体の集合を B とすると,

$$A = \{5 \cdot 20, 5 \cdot 21, \dots, 5 \cdot 59\}$$

$$B = \{8 \cdot 13, 8 \cdot 14, \dots, 8 \cdot 37\}$$

$$A \cap B = \{40 \cdot 3, 40 \cdot 4, \dots, 40 \cdot 7\}$$

$$\text{よって, } n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 40 + 25 - 5 = 60$$

答

60 個

(2) 1 から 100 までの番号をつけた 100 枚の札の中から 1 枚を引くとき, その番号が 3 の倍数または
4 の倍数である確率を求めよ。

(配点 : 5 点)

100 枚の札の中から, 3 の倍数の番号の札を引くという事象を A ,
4 の倍数の番号の札を引くという事象を B とすると,

$$A = \{3 \cdot 1, 3 \cdot 2, \dots, 3 \cdot 33\}$$

$$B = \{4 \cdot 1, 4 \cdot 2, \dots, 4 \cdot 25\}$$

$$A \cap B = \{12 \cdot 1, 12 \cdot 2, \dots, 12 \cdot 8\}$$

$$\text{であるから, } n(A) = 33, n(B) = 25, n(A \cap B) = 8$$

$$\text{したがって, } P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{33}{100} + \frac{25}{100} - \frac{8}{100} = \frac{1}{2}$$

答

$\frac{1}{2}$

問題 4. 次の各問いに答えよ。

(1) 7進法で表された $637_{(7)}$ を 10進法で表しなさい。

(配点 : 5 点)

$$6 \times 7^2 + 3 \times 7^1 + 7 \times 7^0 = 322$$

答

322

(2) 等式 $x + y + 2z = 6$ を満たす自然数の組 (x, y, z) についてすべて求めよ。

(配点 : 5 点)

$x + y + 2z = 6$ は、次のように変形できる。 $x + y = 6 - 2z$ ……①

$x \geq 1, y \geq 1, z \geq 1$ であるから①式は $x + y \geq 1 + 1 = 2$ より $6 - 2z \geq 2$

ゆえに $z = 1, 2$ となる。

$z = 1$ のとき、①式から $x + y = 4$ が成立するのは

(x, y) が $(1, 3), (2, 2), (3, 1)$

$z = 2$ のとき、①式から $x + y = 2$ が成立するのは

(x, y) が $(1, 1)$

したがって答えは $(1, 3, 1), (2, 2, 1), (3, 1, 1), (1, 1, 2)$ である。

答

$(1, 3, 1), (2, 2, 1), (3, 1, 1), (1, 1, 2)$

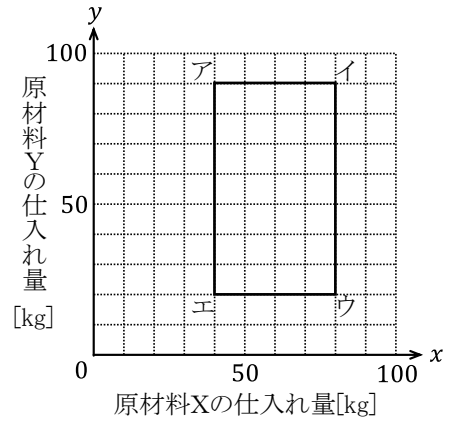
問題 5.

ある工場で、原材料XとYを次のような条件で仕入れることにした。

条件 a Xは40kg以上80kg以下

条件 b Yは20kg以上90kg以下

Xをx軸、Yをy軸にとって図示すると、上記の条件を満たす組み合わせは右図のグラフの点ア、イ、ウ、エで囲まれた領域で示される。



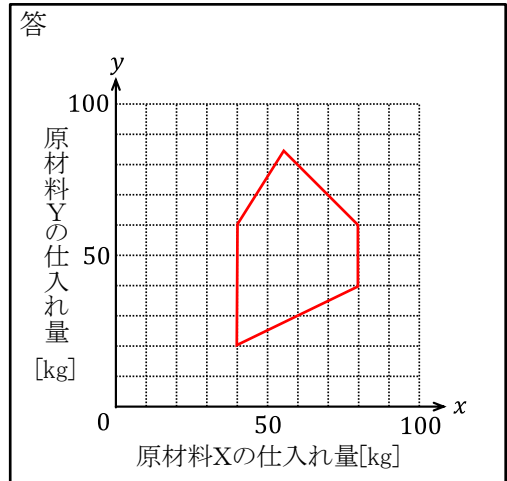
- (1) 条件 a と b に加え、次の条件をすべて満たす領域のグラフを完成させよ。なお、グラフはフリーハンドで作成してよい。

条件 c Yの質量はXの50%以上

条件 d Yの質量はXの150%以下

条件 e XとYは合計で140kg以下

(配点：5点)



- (2) 原材料XとYを合計で90kg仕入れたい。原材料Xが1kgで100円、原材料Yが1kgで500円するとき、(1)の条件内でもっとも安い仕入れ値はいくらになるか理論的に考えをまとめ、その理由を記述せよ。(配点：5点)

答

XとYの合計が90kgを表す式は $x + y = 90$ で下図のような点線上となる。

高い価格のYを少なくしたいので、(1)の条件内の領域で、かつ点線上にある点のうち、Yがもっとも少なくなる点は(60, 30)となる。

よってXは100円×60kg=6000円、Yは500円×30kg=15000円となり、合計21000円が(1)の条件内でもっとも安い仕入れ値になる。

