

総合型選抜 I 第二次選考における筆記試験問題の出題意図・サンプル問題

令和 5 年度入学試験（令和 4 年秋実施）から導入される総合型選抜 I 第二次選考の筆記試験では、論理的に分析・思考して結論を導く数的感覚を問う数理に関する基礎的な問題を 2 ないし 3 問出題します（試験時間は 60 分）。たとえば以下のような出題意図を持つ問題を出題します。

- (a)身の回りで起こりがちな経済・経営問題を論理的に解釈し、答えを導く過程を高校で学んだ数学の知識（立式や図示など）を活用して定式化しそれに基づき解を求める能力を問う：サンプル問題(1)~(3)
- (b) 社会現象に関するデータ（中央省庁等が公表する資料）を解釈し、そこに潜む法則性（経年変化や変数間の値の差など）を読み取って文章にまとめる能力、社会課題などを抽出する能力などを問う：サンプル問題(4)

いずれも与えられるストーリー・状況は一見、複雑かもしれませんが、冷静な眼で読み込めば高校で学習した知識で答えを導くことができます。

サンプル問題は次ページから

サンプル問題 (1)

あるスーパーでは、買い物客がレジで支払いを行うために、並んで順番を待っている。このスーパーにはレジが複数台設置されているが、客は一列に並んで待ち、空いているレジを選んで支払いを行う。

ある日の朝、レジ開始の 9 時にすでに並んでいる人の人数を x 人とし、レジ待ちの列に新たに並ぶ人数は毎分 3 人とする。例えば、9 時から 9 時 10 分までの 10 分間に列に加わる人数は 30 人である。また、1 台のレジで支払いを終える客の人数を毎分 y 人とする。このとき次の各問に答えよ。

- (1) 9 時にレジを 1 台稼働させると、レジ待ちしていた人と 9 時 20 分までに新たに並んだ人の支払いは、9 時 45 分に終了する。また、9 時にレジを 2 台稼働させると、レジ待ちしていた人と 9 時 10 分までに新たに並んだ人の支払いは、9 時 15 分に終了する。このとき、 x と y の値を求めよ。
- (2) (1) の x 、 y のとき、9 時にレジ待ちした人と 9 時 25 分までに新たに並んだ人の支払いが、9 時 26 分までに終了するためには、レジを最低何台稼働させればよいか。

解答例：

- (1) 1 台稼働すると、9 時に列に並んでいる人数が x 人、毎分レジ待ちの列に並ぶ人数が 3 人なので、9 時に列に並んでいる人と 9 時 20 分までに新たに並んだ人の合計は、

$$x \text{ 人} + 3 \text{ 人} \times 20 \text{ 分} = x + 60 \text{ 人} \cdots \textcircled{1}$$

これらの人が支払いを終了するのが 9 時 45 分なので、

$$x + 60 = 45y \cdots \textcircled{2}$$

2 台稼働すると 9 時に列に並んでいる人と 9 時 10 分までに新たに並んだ人の合計は、

$$x \text{ 人} + 3 \text{ 人} \times 10 \text{ 分} = x + 30 \text{ 人} \cdots \textcircled{3}$$

これらの人が支払いを終了するのが 9 時 15 分なので、

$$x + 30 = 30y \cdots \textcircled{4}$$

連立方程式 ③、④ を解いて

$$\underline{x = 30, y = 2 \text{ (答)}}$$

- (2) 9 時に列に並んでいる人と、9 時 25 分までに新たに並んだ人の合計は、(1) より、 $30 \text{ 人} + 3 \text{ 人} \times 25 \text{ 分}$ であり、これらの人が支払いを 9 時 26 分までに終了するためには、稼働させるレジを z 台とすると、

$$105 \text{ 人} \leq z \text{ 台} \times 2 \text{ 人} \times 26 \text{ 分} \Rightarrow \frac{105}{52} = 2.019 \cdots \leq z \therefore z = 3 \quad \underline{\text{最低 3 台 (答)}}$$

サンプル問題 (2)

ある工場で、二種類の製品 A, B を作っている。製品 A と B を それぞれ 1 トン作るのに必要な二つの材料 P, Q の量, それぞれの販売価格は以下の表の通りである。

| | 材料 P | 材料 Q | 販売価格 (1 トン当たり) |
|------|------|------|----------------|
| 製品 A | 4 トン | 1 トン | 3 万円 |
| 製品 B | 1 トン | 3 トン | 1 万円 |

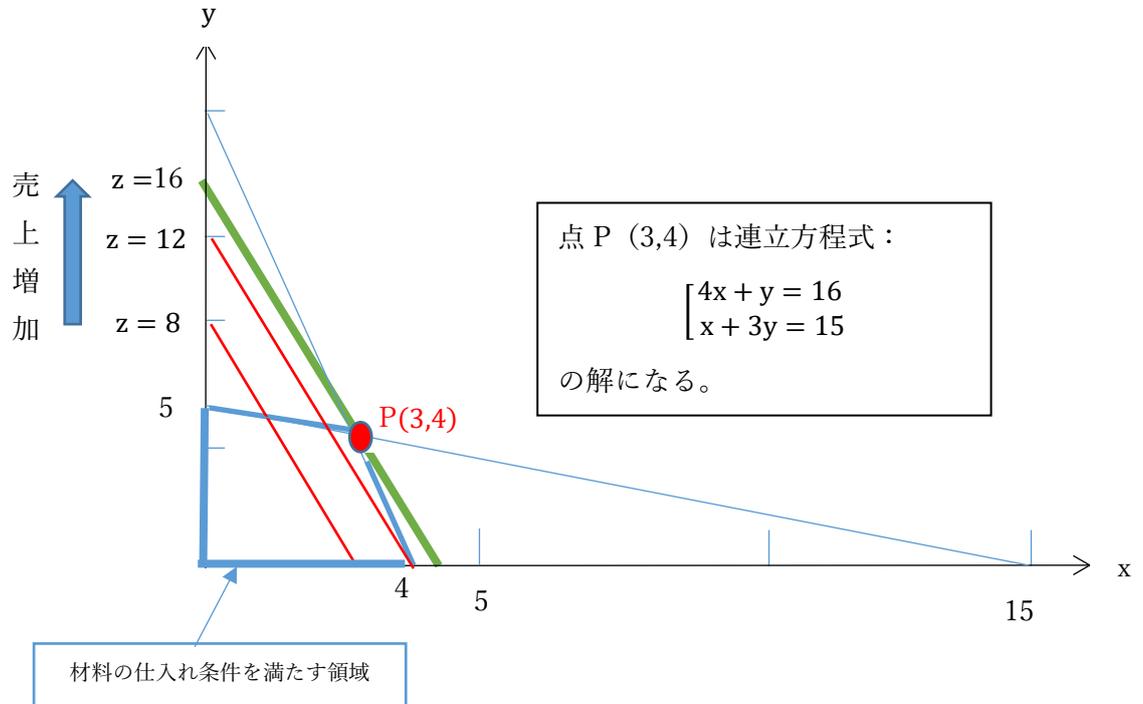
ただし、材料 P は一日当たり最大 16 トンまで、材料 Q は一日当たり最大 15 トンまでしか仕入れることができない。このとき、一日当たりの販売価格(売上)を最大にするには、製品 A と製品 B をそれぞれ何トン作ればよいかを以下の手順に従って求めよ。

- (1) 製品 A の生産量を x トン, 製品 B の生産量を y トンとしたとき、一日当たりの売上 z 万円を x と y の式で表せ。
- (2) 材料についての仕入れが可能な条件を満たす生産量の組 (x, y) の全体を、横軸を製品 A の生産量, 縦軸を製品 B の生産量とした xy 座標平面上の領域として描け。
- (3) 一日当たりの売上 z が 8 (万円) および 12 (万円) となる生産量の組 (x, y) の全体を(2)の図上に描け。
- (4) (2),(3)で描いた図を基に、材料 P, Q の仕入れが可能な条件を満たし、かつ一日当たりの売上が最大となるような生産量の組 (x, y) を求めよ。

解答例:

- (1) 製品 A の生産量を x トン, 製品 B の生産量を y トンとすると、題意より,
売上の合計: $z = 3 \times x + 1 \times y$ $z = 3x + y$ (答)
- (2) 材料についての仕入れが可能な条件を満たす生産量の組 (x, y) は、題意より次の条件を満たす必要がある: $4x + y \leq 16$, $x + 3y \leq 15$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ 。これらの不等式条件を xy 座標平面上に描くと次図の青い太線で囲まれた領域になる。
- (3) $z = 8$ および $z = 12$ を (1) で求めた売上の式に代入すると,
 $8 = 3x + y$, $12 = 3x + y$ すなわち $y = -3x + 8$, $y = -3x + 12$ という直線の方程式になる。いずれも傾き -3 で、 y 切片がそれぞれ 8, 12 の直線なので次図の赤い 2 本の直線になる。
- (4) 売上を表す式を $y = -3x + z$ と変形する。これは 傾き -3 , 切片 z の直線である。これを上に平行移動すれば z , すなわち売上が大きくなる。したがって、仕入れが可能な条件を満たし z が最大になるのは、緑の線が点 P (赤丸) を通る時である。ゆえに $x = 3$, $y = 4$ のとき、最大値 $z = 3 \times 3 + 4 = 13$ を取る。

製品 A を 3 トン，製品 B を 4 トン生産すれば，最大売り上げ 13 万円を得る。(答)



サンプル問題 (3)

回転寿司チェーン店で，客に対してサケ，イクラ，マグロの寿司ネタについて，好きか否かのアンケートを用紙に記入する方式で実施した。その結果次のことがわかった。

| | | | |
|---------------|-------|------------|-------|
| 有効回答数 | 300 人 | サケが好きな客 | 200 人 |
| イクラだけが好きな客 | 60 人 | マグロが好きな客 | 120 人 |
| サケとマグロだけが好きな客 | 65 人 | どれも好きではない客 | 20 人 |

有効回答のアンケート用紙から 1 枚引き抜くとき，以下の確率を求めよ。

- (1) イクラだけが好きである客の用紙である確率
- (2) サケまたはマグロが好きである客の用紙である確率
- (3) 3つの寿司ネタのすべてを好きである客の用紙である確率

解答例：

- (1) 有効回答数が 300 でイクラだけが好きな客の数が 60 人なので，求める確率は

$$p = \frac{60}{300} = \frac{1}{5} \quad \underline{\text{イクラだけが好きな客の用紙である確率は，} 1/5 \text{ (答)}}$$

- (2) サケまたはマグロが好きである客の人数は，

$$300 - 20 - 60 = 220$$

$$\therefore p = \frac{220}{300} = \frac{11}{15}$$

サケまたはマグロが好きである客の用紙である確率は、11/15（答）

(3) 3つの寿司ネタを全て好きな客の人数を x 人とする、

$$200 + 120 - x - 65 = 220$$

$$x = 320 - 285 = 35 \quad \therefore p = \frac{35}{300} = \frac{7}{60}$$

3つの寿司ネタ全てを好きである客の用紙である確率は 7/60（答）

※ベン図を書けば、題意をより明確に表すことができる

サンプル問題（4）

厚生労働省『令和3年度版 厚生労働白書』の資料を見て、以下の問いに答えなさい。

(1) 図1～図3から日本の人口及び世帯に関してどのようなことが読み取れるか。200字以内で説明しなさい。

(2) 図1～図5から日本の世帯についてどのような課題があると考えられるか。あなたの見解を250字以内で述べなさい。

※解答例、資料は省略