

令和3年度入試

へるん入試「理数基礎テスト」問題

知能情報デザイン学科

注意

1. 問題紙は指示があるまで開いてはいけません。
2. 問題紙は2ページ、解答用紙は2枚です。指示があってから確認し、解答用紙の所定の欄に受験番号を記入してください。
3. 答えはすべて解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 解答用紙の裏面は使わないでください。
5. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
6. 試験終了後、問題紙は持ち帰ってください。

1 次の問いに答えなさい。

問1 以下では、全体集合を $U = \{x \mid x \text{ は } 1 \text{ 以上 } 40 \text{ 以下の整数}\}$ とし、次の集合 P, Q, R は U の部分集合であるとする。

$$P = \{x \mid x \text{ は } 3 \text{ の倍数}, x \in U\}$$

$$Q = \{x \mid x \text{ は } 4 \text{ の倍数}, x \in U\}$$

$$R = \{x \mid x \text{ は } 24 \text{ の倍数}, x \in U\}$$

(1) 次の命題1について、真偽を判定し、理由も説明しなさい。

命題1 「 $x \in R$ 」ならば「 $x \in \bar{P}$ または $x \in \bar{Q}$ 」

(2) 次の命題2を真とするような、要素数が最小の S を求め、要素を書き並べて表す方法で示しなさい。ただし、 S は U の部分集合とする。

$$\text{命題2 } P \cap Q \cap \bar{S} = R$$

問2 以下では全体集合 U を整数すべての集合、 P を U の部分集合であるとする。 \emptyset は空集合を表す。次の操作1および操作2を考える。これらの操作は集合 P を変化させることができる。

操作1 $P = \emptyset$ のときは、あらたに $P = \{1\}$ とする。

$P = \emptyset$ でないときは、次の Q を求めて、その結果をあらたに P とする。

$$Q = \{x \mid x = 10y + 1, y \in P\}$$

操作2 $P = \emptyset$ のときは、あらたに $P = \{1, 2\}$ とする。

$P = \emptyset$ でないときは、次の Q を求めて、その結果をあらたに P とする。

$$Q = \{x \mid x = 10y + 1, y \in P\} \cup \{x \mid x = 10y + 2, y \in P\}$$

たとえば、 $P = \{1, 2\}$ に対して操作1を1回行うと、 $10 \times 1 + 1 = 11$ と $10 \times 2 + 1 = 21$ を要素とする $P = \{11, 21\}$ が操作後に得られる。この P に対してさらに操作1を行うと $P = \{111, 211\}$ が操作後に得られる。また、 $P = \emptyset$ に対して、操作2を1回行うと $P = \{1, 2\}$ が得られ、この P に対してさらに操作2を行うと、 $P = \{11, 12, 21, 22\}$ が得られる。

(1) $P = \emptyset$ に対して、操作2, 操作1, 操作2, 操作1, 操作2をこの順で行ったとする。それぞれの操作を行った直後の P を示しなさい。

(2) $P = \emptyset$ に対して、何回か操作を行った。各回の操作は操作1または操作2のいずれかであった。このとき、最後に $P = \{111111, 111121, 111211, 111221, 211111, 211121, 211211, 211221\}$ が得られたとする。操作1および操作2をどの順番で行ったかを示しなさい。

2 あるスーパーマーケットは商品 A を販売している。9/7~9/13 の週に商品 A は 1 日あたり平均で 6.0 個、客に購入された。9/13 の営業時間の終了時点で 9/14~9/20 の週の販売に向けて、入荷すべき商品 A の個数を決定することを考える。

ただし、発注では 1 日あたりの入荷個数を指定する。9/14~9/20 までの毎日、指定した個数の商品 A を入荷する。商品 A は入荷した日のうちに客に購入されなければ廃棄される。廃棄された商品 A の個数を廃棄ロス数とする。商品 A が売り切れで客が購入できなかった個数を機会ロス数とする。ある週のすべての日について、廃棄ロス数と機会ロス数を合計したものをその週のロス数とする。

9/14~9/20 の週には、商品 A が売り切れになる日はなく、売上個数は次の表の通りであった。

日付	9/14	9/15	9/16	9/17	9/18	9/19	9/20
売上個数	3	11	2	4	10	5	12

問 1 9/13 の発注において、もし仮に 1 日あたり 6 個の商品 A を入荷すると決定していた場合には、9/14~9/20 の週のロス数はいくらになっていたか。途中の計算式とともに答えなさい。

問 2 解答欄にあるグラフは、表の 9/14~9/20 までの売上を個数の小さいものから順に並べた棒グラフである。棒グラフを完成させなさい。さらに、グラフ中で廃棄ロス数や機会ロス数に相当する部分を、解答欄に記入してある例に従って矢印で示しなさい。ただし、グラフ内の水平線は、9/13 の発注において、仮に 1 日あたり 6 個の商品 A を入荷すると決定していた場合の入荷個数を表す。

問 3 9/13 の発注において、仮に 1 日あたり c 個の商品 A を入荷すると決定していたときに、9/14~9/20 の週のロス数を最小にする整数 c を求めなさい。

受験番号				

2枚中1枚目

理数基礎テスト 解答用紙

知能情報デザイン学科

コード	得点	1	2
7 E	点		

1

問1

(1)	
-----	--

(2)	
-----	--

問2

(1)	
-----	--

(2)	
-----	--

採点欄	
-----	--

受験番号				

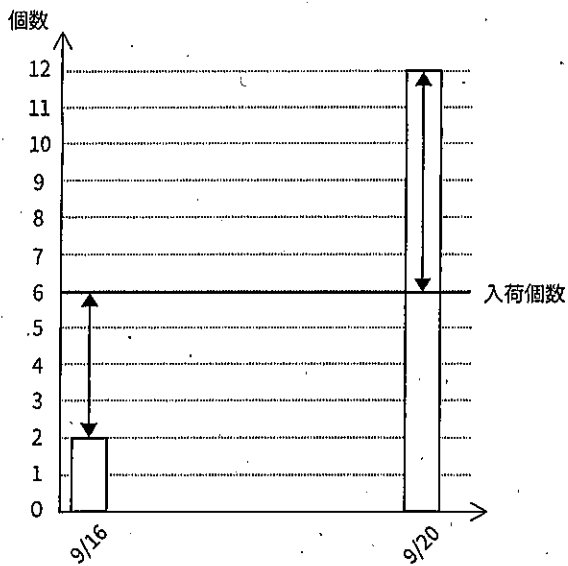
理教基礎テスト 解答用紙

知能情報デザイン学科

2

問1

問2



問3

採点欄	
-----	--

令和3年度入試問題 (総合型選抜 I (へるん入試))
理数基礎テスト (出題意図)

《総合理工学部 知能情報デザイン学科》

1

問1 集合と命題に対する基本的な理解を問う。

- (1) 集合に関する命題の真偽を判定する能力を問う。
- (2) 集合に関する命題を真とする条件を導出する能力を問う。

問2 集合に対する操作についての理解を問う。

- (1) 集合に対する操作の適用力を問う。
- (2) 適用された操作を結果から導出する能力を問う。

2

問1 統計量の定義を理解し計算できるかを問う。

問2 データを視覚化するグラフを作成できるかを問う。

問3 グラフを読み取ってデータ分析ができるかを問う。

令和3年度入試問題 (総合型選抜 I (へるん入試))
理数基礎テスト (解答 (解答例))

《総合理工学部 知能情報デザイン学科》

1

問1

- (1) 偽。(理由) $x = 24$ とすると, $x \in R$ であるが, x は 3 の倍数でもあり 4 の倍数でもあるので, $x \in \overline{P}$ も $x \in \overline{Q}$ も成り立たないため, 命題は偽。
(2) $S = \{12, 36\}$

問2

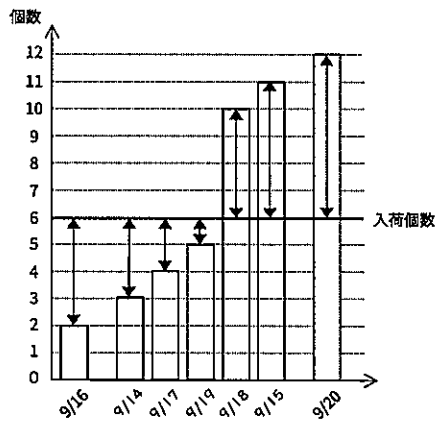
- (1) 1 回目の操作直後 $P = \{1, 2\}$
2 回目の操作直後 $P = \{11, 21\}$
3 回目の操作直後 $P = \{111, 112, 211, 212\}$
4 回目の操作直後 $P = \{1111, 1121, 2111, 2121\}$
5 回目の操作直後 $P = \{11111, 11112, 11211, 11212, 21111, 21112, 21211, 21212\}$
(2) 操作 2, 操作 1, 操作 1, 操作 2, 操作 2, 操作 1。

2

問1

- 廃棄ロス数は $3 + 4 + 2 + 1 = 10$ 。
機会ロス数は $5 + 4 + 6 = 15$ 。
よって, 週のロス数は $10 + 15 = 25$ 。

問2



問3

$c = 5$