

筑波大学 情報学群 情報メディア創成学類

平成30年度 推薦入学試験

小論文問題

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この冊子の中を見てはいけません。
2. この冊子は、表紙と白紙を除いて全部で10ページです。
3. 解答用紙は、罫紙3枚とマス目紙1枚の計4枚です。
4. 解答用紙と下書き用紙の所定欄に、氏名、受験番号を記入しなさい。
5. 問題は **1** と **2** の2題で、問題 **1** には設問(1)～(7)、問題 **2** には設問(8)～(11)が含まれます。
設問(1)～(4)の解答を1枚目の罫紙、設問(5)～(7)の解答を2枚目の罫紙、設問(8)～(10)の解答を3枚目の罫紙、設問(11)の解答を4枚目のマス目紙に記入しなさい。
6. 解答用紙上部の 欄には設問番号をそれぞれ「1～4」、「5～7」、「8～10」、「11」と記入しなさい。
7. 解答用紙左側の余白に設問番号を記入すること。
8. 解答は各解答用紙の表側の面だけに記入し、裏面には記入しないこと。
9. 解答用紙と下書き用紙は、記入の有無にかかわらず、持ち帰ってはいけません。
10. この問題冊子は持ち帰ってかまいません。

1 Cardinality (集合の要素数) に関する英語の本の一部を読んで、設問 (1) から (7) に答えなさい。

【設問】

- (1) 下線部 (ア) を和訳しなさい。
- (2) Example 3 では、なぜ下線部 (イ) にある ingenuity が必要となるのか。Example 2 の集合 A と Example 3 の集合 Z のそれぞれの特徴を比較して理由を説明しなさい。
- (3) 下線部 (ウ) を和訳しなさい。
- (4) 下線部 (エ) の問いかけに対してあなたならどう答えるか、100～200 字程度で述べなさい。
- (5) 下線部 (オ) の問題を解きなさい。
- (6) 下線部 (カ) の問題を解きなさい。
- (7) 集合 A_1, A_2, A_3, \dots はいずれも countably infinite な集合であり、これらの集合を要素とする集合 $G = \{A_1, A_2, A_3, \dots\}$ も countably infinite であるとする。このとき、 A_1, A_2, A_3, \dots の和集合も countable であることを下式の記号を用いて説明しなさい。なお、下式は A_1, A_2, A_3, \dots を表しており、 $a_{i,j}$ は i 番目の集合 A_i の j 番目の要素を表している。

$$A_1 = \{a_{1,1}, a_{1,2}, a_{1,3}, \dots\}$$

$$A_2 = \{a_{2,1}, a_{2,2}, a_{2,3}, \dots\}$$

$$A_3 = \{a_{3,1}, a_{3,2}, a_{3,3}, \dots\}$$

⋮

専門用語などの単語に関しては次の表を参考にしなさい。

alternate	交互にする	negative	負の
cardinality	基数, 集合の要素数	nonempty	空でない
consistently	一貫して	nonnegative	非負の, 負でない
correspondence	対応	one-to-one	一対一の
countable	可算の, 数えられる	positive	正の
countably infinite	可算無限	procedure	手順
definite	明確な	set	集合
definition	定義	solution	解
denote	示す	subscript	下付き文字
duplicate	重複	suffice	十分である
finite	有限	symbolically	記号を使って
glimpse	ちらっと見る	theorem	定理
infinite	無限	union	和集合
ingenuity	工夫	vice versa	逆に, 反対に
integer	整数		

Cardinality

Ex.

The **size** (cardinality) of a collection of different types of values — say, responses to questions in a questionnaire — tells you the number of responses relating to questions in the questionnaire. The size of these applications will be questionnaire.

The **size** of a collection — the number of "members" — is the size of the set. It is a **finite** number, and it is the number of the questions and answers of a questionnaire that are in "different" questionnaires.

Countable Sets

How much can the size of the set — the number of members — be? The number of members of a set is a finite number. The number of members of a set is a finite number. The number of members of a set is a finite number.

Ex.

How can the number of members of a set be infinite? The number of members of a set is a finite number.

How can the number of members of a set be infinite? The number of members of a set is a finite number.

Definition. The number of members of a set is the number of members of the set. The number of members of a set is the number of members of the set.

Example. The number of members of a set is the number of members of the set. The number of members of a set is the number of members of the set.



How can the number of members of a set be infinite? The number of members of a set is a finite number.

Ex. The number of members of a set is the number of members of the set. The number of members of a set is the number of members of the set.

Now we apply either the method of Theorem 1 or Theorem 2 to the system of linear equations with the coefficient matrix A and the right-hand side b . The result is the solution of the system.

The solution of the system is $x = 1, y = 2, z = 3$.

The solution of the system is $x = 1, y = 2, z = 3$. The solution of the system is $x = 1, y = 2, z = 3$.

Example 3. Solve the system of linear equations.

$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ x + 2y + 3z = 14 \\ x + 3y + 4z = 20 \end{cases}$$

Use the method of Theorem 1 to solve the system of linear equations.

$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ x + 2y + 3z = 14 \\ x + 3y + 4z = 20 \end{cases}$$

Answer: The system has no solution. The system is inconsistent.

$$\begin{array}{rrrrrr} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 6 \\ 1 & 2 & 3 & 0 & 0 & 14 \\ 1 & 3 & 4 & 0 & 0 & 20 \end{array}$$

The system of linear equations has no solution. The system is inconsistent.

Definition. A system of linear equations is called **consistent** if it has at least one solution. If it has no solution, it is called **inconsistent**. The system of linear equations is **consistent** if and only if it has at least one solution.

$$x + y + z = 6$$

The system is consistent. It has a solution.

Definition. A system of linear equations is called **inconsistent** if it has no solution.

Example 4. Solve the system of linear equations.

$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ x + 2y + 3z = 14 \\ x + 3y + 4z = 20 \end{cases}$$

Answer:

Definition. A system of linear equations is called **consistent** if it has at least one solution. If it has no solution, it is called **inconsistent**. The system of linear equations is **consistent** if and only if it has at least one solution.

4.2. The following is a sequence of 10 numbers. The first number is 1, the second is 2, the third is 3, the fourth is 4, the fifth is 5, the sixth is 6, the seventh is 7, the eighth is 8, the ninth is 9, and the tenth is 10.

What is the sum of the first 10 numbers?

$$\begin{array}{ccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \end{array}$$

The sum of the first 10 numbers is 55. This is because the first number is 1, the second is 2, the third is 3, the fourth is 4, the fifth is 5, the sixth is 6, the seventh is 7, the eighth is 8, the ninth is 9, and the tenth is 10. The sum of these numbers is 55.

The sum of the first 10 numbers is 55. This is because the first number is 1, the second is 2, the third is 3, the fourth is 4, the fifth is 5, the sixth is 6, the seventh is 7, the eighth is 8, the ninth is 9, and the tenth is 10. The sum of these numbers is 55.

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55$$

The sum of the first 10 numbers is 55.

Problem 4. The sum of the first 10 numbers is 55. The sum of the first 10 numbers is 55. The sum of the first 10 numbers is 55. The sum of the first 10 numbers is 55.

The sum of the first 10 numbers is 55.

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55$$

and

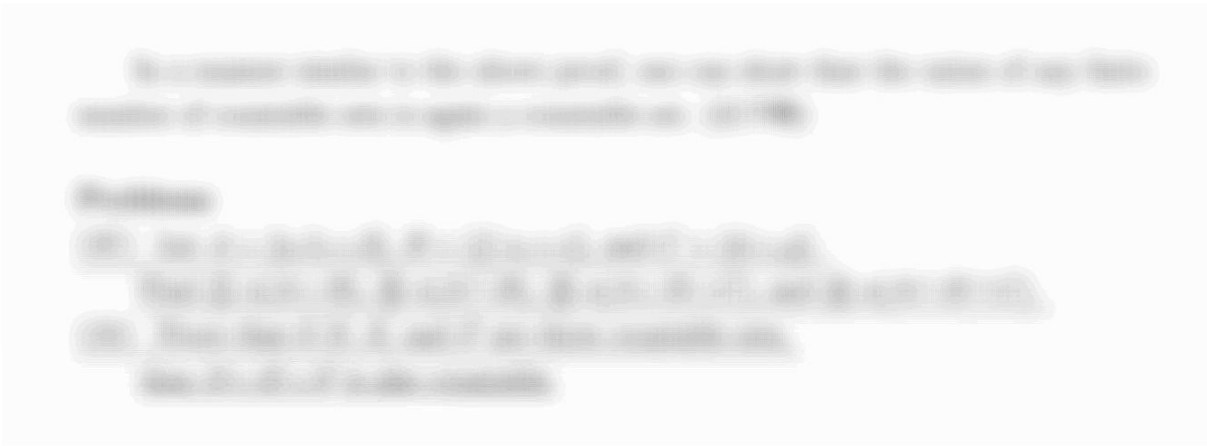
$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55$$

The sum of the first 10 numbers is 55.

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 = 55$$

The sum of the first 10 numbers is 55. The sum of the first 10 numbers is 55. The sum of the first 10 numbers is 55. The sum of the first 10 numbers is 55.

The sum of the first 10 numbers is 55. The sum of the first 10 numbers is 55. The sum of the first 10 numbers is 55. The sum of the first 10 numbers is 55.



(出典 R. D. Driver 著 「Why Math?」 Springer-Verlag (1984) より一部改編して引用)

2

コンピュータを使った問題解決に関する次ページ以降の文章を読んで、設問(8)から(11)に答えなさい。

【設問】

- (8) 本文中には3つの具体例が書かれている。そのひとつは男が眼鏡を探す例である。残りの2つは何か答えなさい。
- (9) 下線部(ア)について、なぜそのように考えられるか述べなさい。
- (10) 下線部(イ)について、 x に対する解の探索空間を小さくするために本文中ではどのような方法を用いているか、100字程度で述べなさい。
- (11) 閲覧ページ数を極力抑えながら、一般的な紙媒体の英和辞典を使って英単語“search”が載っているページを探したい。この際、下線部(ウ)の実践として以下の方法をとることができる。

英和辞典の前小口(本の背と反対の部分)に記載されているアルファベットを確認し、“s”の範囲に探索空間を限定する。

上記方法で探索空間を限定した後、下線部(ウ)の実践として、さらにどのような方法をとることができるか、400字程度で述べなさい。なお、あるページの記載内容をわずかでも問題解決に利用すれば、そのページを閲覧したものとみなす。

【用語】

アルゴリズム	問題を解決するために明確に定義された手続き
--------	-----------------------

[illegible][illegible]

電話: 02-2652-0000 (受付時間: 午前9時～午後5時) 02-2652-0001 (受付時間: 午前9時～午後5時)
FAX: 02-2652-0002 (受付時間: 午前9時～午後5時) 02-2652-0003 (受付時間: 午前9時～午後5時)

● 2019 年 1 月 1 日起, 增值税一般纳税人购进国内旅客运输服务取得增值税电子普通发票的, 可凭发票上注明的税额, 从销项税额中抵扣, 抵扣税率 9%。

【例】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$ の平方完成

【解】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$

$\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$ を $\frac{1}{2}(x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3})$ と変形し、 $x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}$ の平方完成を行う。
 $x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3} = (x + \frac{1}{3})^2 - \frac{1}{9} - \frac{1}{3} = (x + \frac{1}{3})^2 - \frac{4}{9}$

【答】 $\frac{1}{2}(x + \frac{1}{3})^2 - \frac{2}{3}$

【例】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$ の平方完成

【解】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$

【例】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$ の平方完成

【解】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$

$\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$ を $\frac{1}{2}(x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3})$ と変形し、 $x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}$ の平方完成を行う。
 $x^2 + \frac{2}{3}x - \frac{1}{3} = (x + \frac{1}{3})^2 - \frac{1}{9} - \frac{1}{3} = (x + \frac{1}{3})^2 - \frac{4}{9}$

【例】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$ の平方完成

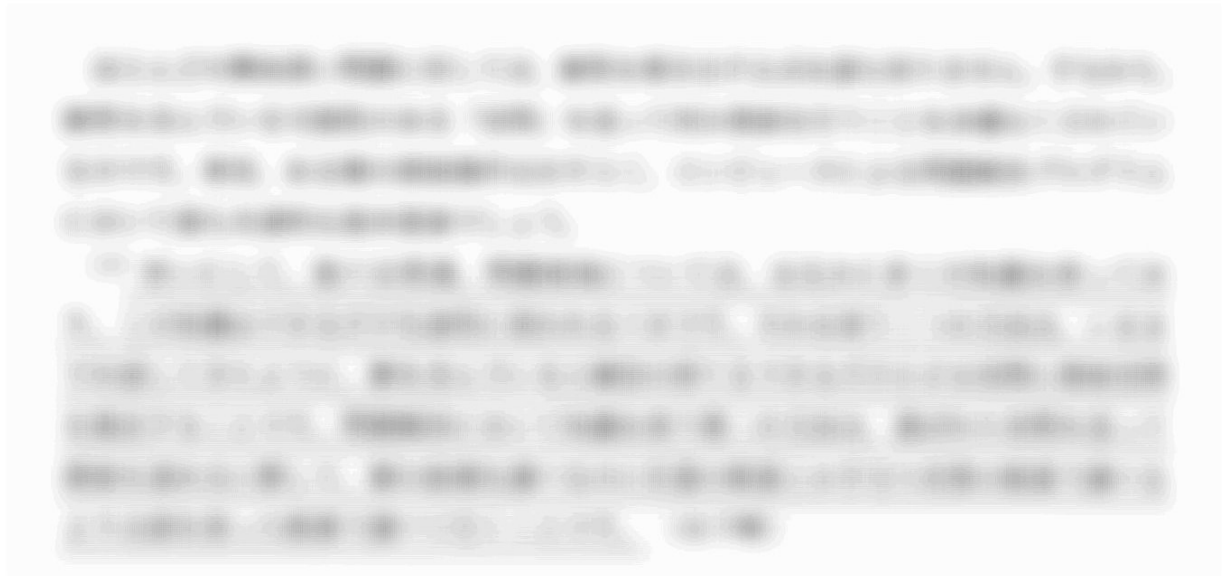
【解】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$

【例】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$ の平方完成

【解】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$

【例】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$ の平方完成

【解】 $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$



（出典 Bertram Raphael 著，溝口文雄・内田ユリ子・岩松聡 共訳「考えるコンピュータ 人工知能入門」近代科学社（1986）より一部改編して引用）