

タイトル	2021年度 特別選抜（学校推薦型選抜） 情報学部（情報学科） 理系型小論文問題
評価の ポイント	<p><b>理</b> 問1</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・存在, 矛盾, 背理法などのキーワードに注意しながら課題文を適切に読み取っているか。</li><li>・実数や命題についての正しい理解に基づいて論理的に説明されているか。</li><li>・論点を的確にとらえた上で, それに対する見解を自分の言葉で述べることができるか。</li></ul> <p><b>理</b> 問2</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・高校で学ぶ整数の基本的な性質について理解し, 自分の言葉で述べることができるか。</li><li>・数学的な問題を正しく理解しているか。</li><li>・説明に必要な事実をもれなく挙げ, 論理的に正しく書かれているか。</li></ul>

2021年度情報学部学校推薦型選抜 小論文解答用紙  
理系型・その1

氏名	
受験番号	

**理** 問1-1

ある命題を証明するのに、その命題が成り立たないと仮定すると矛盾が導かれることを示し、そのことによってもとの命題が成り立つと結論する方法。

**理** 問1-2

与式の両辺に  $(x-1)(x+2)(x+1)$  を掛けると、

$$(x+2)(x+1) + x(x-1)(x+1) = (x+4)(x-1)(x+2)$$

整理すると、

$$\begin{aligned} \text{左辺} &= (x^2 + 3x + 2) + (x^3 - x) \\ &= x^3 + x^2 + 2x + 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{右辺} &= (x+4)(x^2 + x - 2) \\ &= x^3 + x^2 - 2x + 4x^2 + 4x - 8 \\ &= x^3 + 5x^2 + 2x - 8 \end{aligned}$$

よって、

$$\begin{aligned} x^3 + x^2 + 2x + 2 &= x^3 + 5x^2 + 2x - 8 \\ 4x^2 &= 10 \end{aligned}$$

ゆえに、

$$x = \frac{\pm\sqrt{10}}{2}$$

この2つの値は、問題の方程式の分母を0にしないことに注意すると、確かに問題の方程式の解になっていることが確かめられる。

選択	
----	--

理系型を選択するときには○を記入すること

得点	
----	--

この欄には記入しないこと

2021年度情報学部学校推薦型選抜 小論文解答用紙  
理系型・その2

氏名	
受験番号	

**理** 問1-3

方程式

$$\frac{x}{x-1} + \frac{2}{x+2} = \frac{x+4}{x+1}$$

を解くということは、この方程式を満たす  $x$  が存在すると仮定して、その具体的な値を求めることである。その結果矛盾が生じたということは、この方程式を満たす  $x$  が存在するという仮定に誤りがあったことになる。よって、この方程式を満たす解は存在せず、矛盾はその結果である。

**理** 問1-4

(評価のポイントを参照)

選択	
----	--

得点	
----	--

2021年度情報学部学校推薦型選抜 小論文解答用紙  
理系型・その3

氏名	
受験番号	

理 問2-1

$n$	$n$ の正の約数	正の約数の個数
1	1	1
2	1, 2	2
3	1, 3	2
4	1, 2, 4	3
5	1, 5	2
6	1, 2, 3, 6	4
7	1, 7	2
8	1, 2, 4, 8	4
9	1, 3, 9	3
10	1, 2, 5, 10	4
11	1, 11	2
12	1, 2, 3, 4, 6, 12	6
13	1, 13	2
14	1, 2, 7, 14	4
15	1, 3, 5, 15	4
16	1, 2, 4, 8, 16	5
17	1, 17	2
18	1, 2, 3, 6, 9, 18	6
19	1, 19	2
20	1, 2, 4, 5, 10, 20	6

理 問2-2

ある整数  $k$  に対して  $n = k^2$  となるとき、約数の数は奇数となり、それ以外のときは約数の数は偶数となる。

(理由)

$d$  が  $n$  の約数であれば、 $\frac{n}{d}$  も  $n$  の約数となる。すなわち、 $n$  のどの約数  $d$  に対しても、 $dp = n$  となるような  $n$  の約数  $p$  が存在する。よって、 $n$  の約数を小さい方から  $d_1, d_2, \dots, d_m$  とすると、 $(d_1, d_m), (d_2, d_{m-1})$  のように、掛けて  $n$  になる約数の組が作れる。しかし、 $n = k^2$  となる場合は、約数の組の中に  $(k, k)$  が含まれ、それ以外の組は異なる約数の組になる。したがって、 $n = k^2$  となる整数  $k$  が存在する場合は、 $n$  の約数は奇数個。それ以外は  $n$  の約数は偶数個になる。

選択	
----	--

得点	
----	--

2021年度情報学部学校推薦型選抜 小論文解答用紙  
理 系 型 ・ そ の 4

氏名	
受験番号	

**理** 問2-3

12番のロッカーに触れるのは、1番、2番、3番、4番、6番、12番の6人。  
20番までの人が操作したとき、12番のロッカーは6回開け閉めされている  
ので、最後は閉じた状態になる。

**理** 問2-4

100人が操作を終えたときに開いているロッカーは  
1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100  
の10個。

(理由)

$n$  番のロッカーに触れる人の数は、 $n$  の約数の数と等しい。すなわち、 $n$  の約数の数が奇数個ならばロッカーは開き、偶数個ならば閉じる。問2-2から  $n$  の約数の数は、ある整数  $k$  について  $n = k^2$  となるなら奇数個であり、それ以外の場合は偶数個である。したがって、100人が操作を終えたときに開いているロッカーの番号は、 $n = k^2$  となる  $n$  である。

選 択	
--------	--

理系型を選択するときには○を記入すること

得 点	
--------	--

この欄には記入しないこと