

筑波大学 情報学群 情報メディア創成学類

令和6年度 私費外国人留学生入試

小論文問題

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子は全部で3ページ（表紙と白紙を除く）です。
3. 解答用紙は横罫線紙2枚（下書き用紙付）です。
4. 解答用紙の定められた欄に、「氏名」と「受験番号」を記入しなさい。
5. 問1から問7の解答は1枚目の解答用紙に、問8と問9の解答は2枚目の解答用紙に書き、解答用紙上部の 欄に解答する設問番号を記入しなさい。

問題

次の文章を読み、【設問】問 1～9 に答えなさい。

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

【出典】

岡本和夫, 薩摩順吉, 桂 利行 著「数学 理性の音楽 自然と社会を貫く数学」(東京大学出版会, 2015 年) より, 一部抜粋・改編して引用.

【設問】

- 問 1 本文で紹介されている、数が有効に使われている理論を2つ日本語で挙げなさい。
- 問 2 本文に基づいて、整数を日本語で定義しなさい。
- 問 3 本文に基づいて、偶数と奇数を日本語で定義しなさい。
- 問 4 本文に基づいて、素数を日本語で定義しなさい。
- 問 5 29 と対になる双子素数を示しなさい。
- 問 6 整数 12 について、ゴールドバッハの予想と矛盾しないことを示しなさい。
- 問 7 $a \equiv b \pmod{5}$ が成立する素数 a と b を1つ示しなさい。
- 問 8 素数が無限個あることを以下の手順で証明する。
- (1) 素数の数が有限個 (m 個) と仮定する。 m 個の全ての素数 p_1, p_2, \dots, p_m を掛けて、1 を加えた自然数 $n = p_1 p_2 \cdots p_m + 1$ を考える。素数 p_1, p_2, \dots, p_m のいずれも自然数 n を割り切れない事を日本語で説明しなさい。
 - (2) 任意の自然数について、これを割り切る素数が必ず存在する事が知られている。その事実に基づいて、素数が無限個あることを背理法を用いて日本語で証明しなさい。
- 問 9 現代社会で幅広く使われている暗号方式は、大きな2つの素数の積に対する因数分解を現実的な時間で求めることが困難という事実に基づいている。自然数 n が2つの素数の積であるとき、この2つの素数を求めるには、2 以上 \sqrt{n} 以下の自然数の内、 n を割り切れる自然数を求めれば良い事を日本語で証明しなさい。