

令和3年度 お茶の水女子大学 理学部

総合型選抜 帰国子女・外国学校出身者特別選抜 高大連携特別選抜 試験問題

生物学科 論述

2020年ノーベル化学賞に、新しい知見・手法である「ゲノム編集」の技術開発に関わった女性研究者2人が選ばれました。以下の図は、受賞理由となった研究を説明したものです。

今後、どのような分野や生物にこの技術が用いられる可能性があるか、実際の実験手法も考えながら、詳しく説明しなさい。

この部分に記載されている文章については、
著作権法上の問題から掲載することが
できませんので、ご了承ください。

令和3年度 お茶の水女子大学 理学部
帰国子女・外国学校出身者特別選抜 試験問題
情報科学科 数学・小論文

【1】 3次関数 $f(x) = x^3 - 2x^2 - x + 2$ について次の問いに答えよ。

- (1) $y = f(x)$ のグラフをかけ。
- (2) $y = f(x)$ と x 軸で囲まれた部分の面積を求めよ。
- (3) 点 $(0, 2)$ における $y = f(x)$ の接線を求めよ。
- (4) (3) で求めた接線と x 軸および y 軸で囲まれた三角形に内接する円の半径を求めよ。

【2】 (1) 以下の三項間漸化式を考える。

$$a_{n+2} = 4a_{n+1} - 3a_n \quad (1)$$

$$a_2 = 3, \quad a_1 = 1 \quad (2)$$

- (i) a_3, a_4, a_5 を求めよ。
- (ii) 式 (1) を $a_{n+2} - \alpha a_{n+1} = \beta(a_{n+1} - \alpha a_n)$ の形に式変形せよ。
ただし $|\alpha| \leq |\beta|$ とする。
- (iii) $b_n = a_{n+1} - \alpha a_n$ として, b_n を n の式で表せ。
- (iv) a_n を n の式で表せ。

(2) 以下の四項間漸化式を考える。

$$a_{n+3} = 5a_{n+2} - 7a_{n+1} + 3a_n \quad (3)$$

$$a_3 = 9, \quad a_2 = 3, \quad a_1 = 1 \quad (4)$$

- (i) a_4, a_5 を求めよ。
- (ii) 式 (3) を $a_{n+3} - \alpha a_{n+2} = \beta(a_{n+2} - \alpha a_{n+1}) + \gamma(a_{n+1} - \alpha a_n)$ の形に式変形せよ。ただし, $|\alpha| \leq |\beta|$ かつ $|\alpha| \leq |\gamma|$ とする。
- (iii) a_n を n の式で表せ。

【3】 日常社会でデータ分析が重要とされる業務や現象の例をあげよ。また、そのデータを分析する際に、高校の数学のどのような公式や解法がどのように役立つかを説明せよ。

【4】 高校や大学のオンライン授業を普及させる上で、情報科学技術に関する現状の問題点を3つ以上説明せよ。