

令和 5（2023）年度 学校推薦型選抜 学校推薦型選抜

芸術工学部 芸術工学科 未来構想デザインコース

小論文問題

【注意事項】

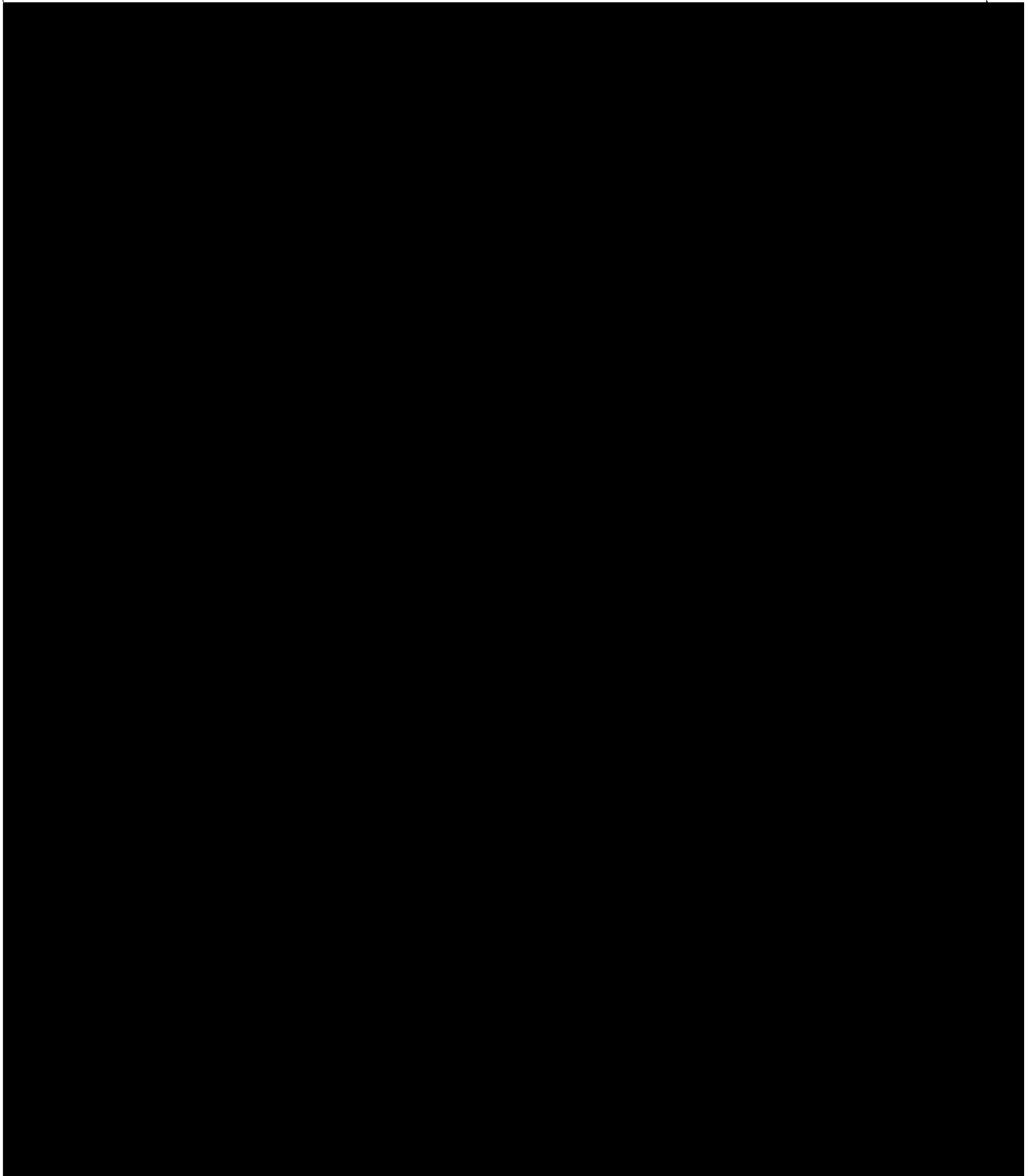
1. 指示があるまで開かないでください。
2. 配布物は問題紙が 8 枚、解答紙が 7 枚、下書き用紙が 4 枚です。
3. 「始め」の合図があったら、配付物を確認し、過不足があれば挙手してください。
4. 解答紙 7 枚すべてに、自分の受験番号を記入してください。
5. 解答紙と下書き用紙を取り違えないように注意してください。
6. 問題紙、解答紙及び下書き用紙などの配布物は持ち帰らないでください。

小論文

問題紙
(8枚のうち2枚目)

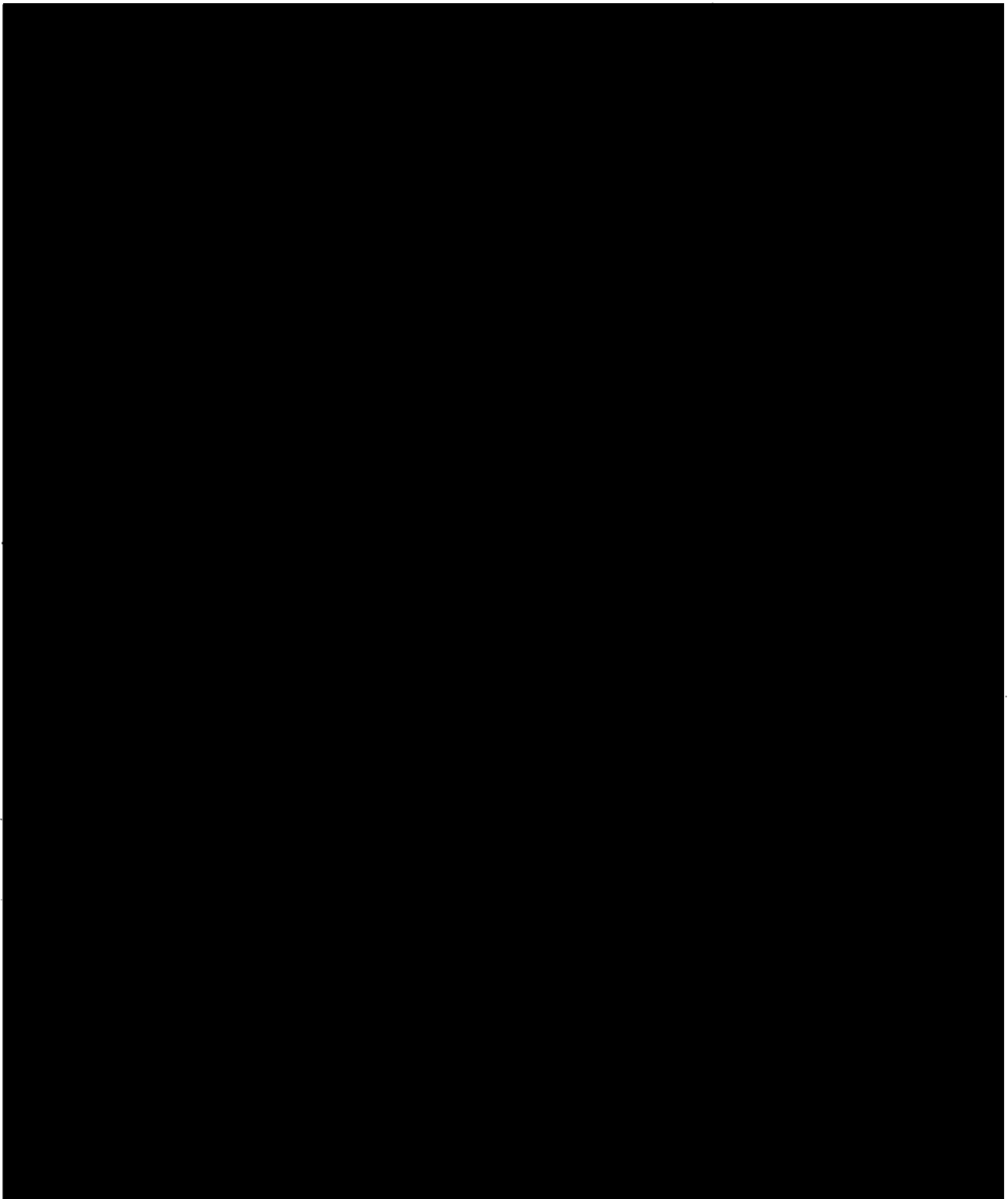
問題1 (30点)

課題文は斎藤幸平『人新世の「資本論」』からの抜粋です。以下の課題文をよく読んで、続く質問に答えなさい。



小論文

問題紙
(8枚のうち3枚目)



- (1) 傍線部「これが「人新世」の危機の本質である」とありますが、著者は「人新世の危機」とはどのような状態のことを述べているかに着目して、課題文を400字以内に要約しなさい。(10点)
- (2) 「人新世の危機」を克服するためには我々が何をなすべきかについて、具体例を挙げつつ、自らの考えを800字程度で述べなさい。(20点)

小論文

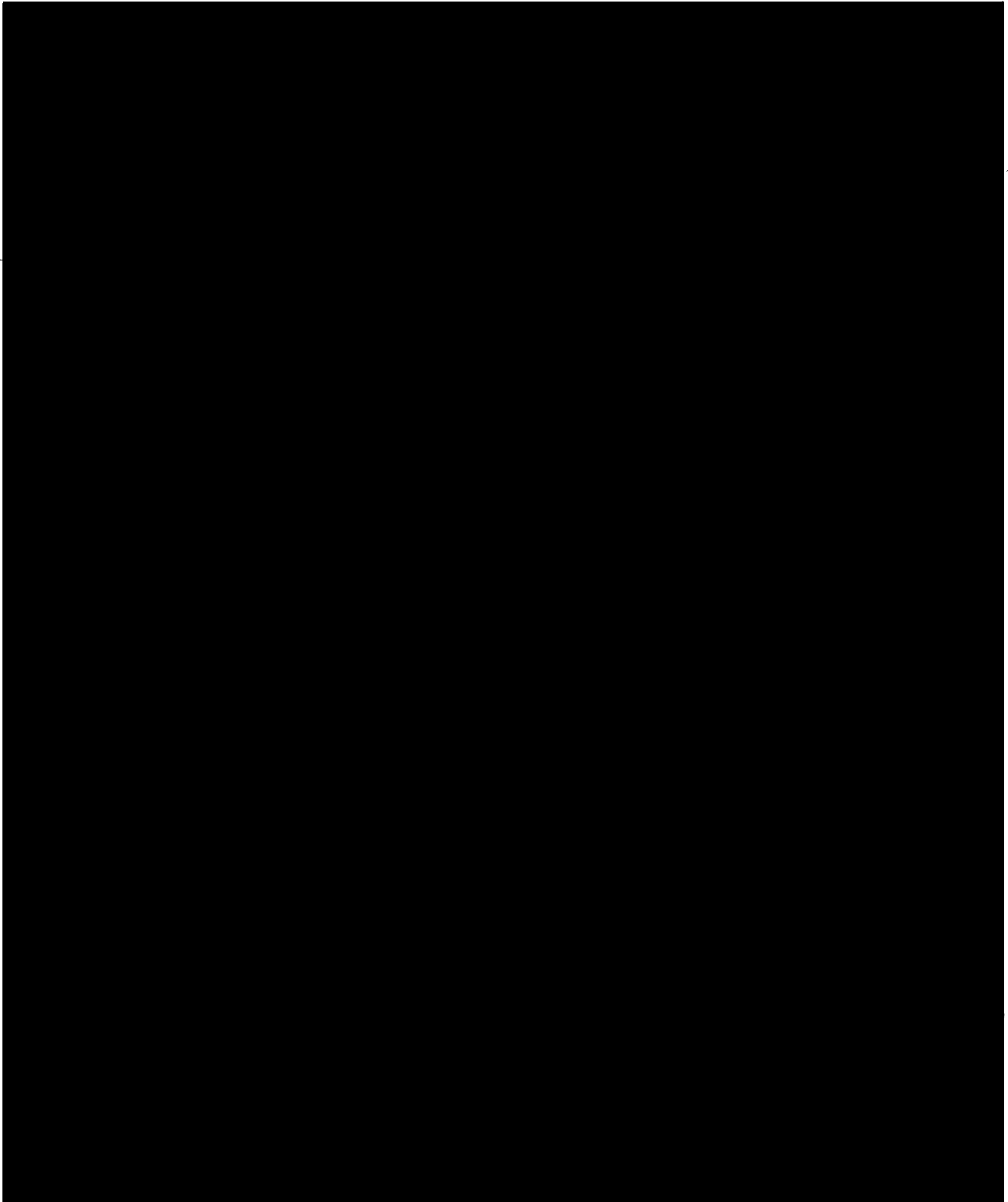
問題紙
(8 枚のうち 4 枚目)

問題 2 (30 点)

Read the following text written by Danny Hillis, and answer the questions based on your reading of the text in English.

*Underlined words are explained in the notes.

The Millennium Clock



小論文

問題紙
(8枚のうち5枚目)

Notes

slam: 急に踏む; slip stream: 前方に進む車両の背後で発生する空気抵抗の減少; millennium: 千年; Mbytes: メガバイトの記憶容量; per dollar: 1ドルあたり; soar up: 飛翔する; asymptote: 漸近線; singularity: 技術的特異点; beam: 梁; geothermal: 地熱の; diffusion: 拡散; tidal: 潮の; entrepreneurial: 企業家の; muse: 熟考する; Rorschach test: ロールシャッハテスト, インクの染みの見え方から心理状態を推定する心理検査; sequoias: セコイア; bristlecone pines: ブリッスルコーンパイン, 松の一種; corrosion: 腐食; The Dead Sea Scrolls: 死海文書; doom: 運命づける; corollary: 推論; Su Sung: 北宋時代に時計塔を建てた人物; Uqbar: ボルヘスの小説に出てくる架空の国; mystical: 神秘主義的な; acorn: どんぐり

Question 1 (15 点)

- (a) What does the author want to build? (5 点)
- (b) Explain one idea mentioned in the text by one of his friends to build his millennium clock. (5 点)
- (c) What is one possible challenge of keeping the clock to last for 10,000 years? (5 点)

Question 2 (15 点)

- (a) Name something that you would like to exist for the next 10,000 years. (3 点)
- (b) Provide three reasons for your answer in (a). (12 点)

問題紙

(8 枚のうち 6 枚目)

小論文

問題 3 (12 点)

音や光は波からできていることが知られている。ふたつの異なる波が重なるとき複雑な波形を生み出す。このことを数式を使って理解しよう。
ある地点の時刻 x の波の高さ $f(x)$ は、ふたつの波の重ね合わせによって

$$f(x) = \cos 3x + \cos 7x$$

と表される。このとき、以下の問に答えよ。

- (1) 和積の公式 $\cos A + \cos B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$ を加法定理を用いて導け。
- (2) $0 < x < \pi$ の範囲における方程式 $f(x) = 0$ の解を示せ。
- (3) $\frac{1}{5}\pi < x < \frac{2}{5}\pi$ の範囲に関数 $f(x)$ の極値が存在することを示せ。
- (4) $x > 0$ の範囲において、関数 $f(x)$ の最大値 m を求め、 $f(x) = m$ となる最小の x の値を求めよ。

問題紙

（8枚のうち7枚目）

小論文

問題4（13点）

鳥は同じ速さ・同じ方向で飛ぶことによって群れをつくることもある。数式によってこのメカニズムを考察しよう。2羽の鳥Xと鳥Yが以下のルールに従うとする。

- 鳥の飛ぶ速さ・方向を空間ベクトルで表現する。例えば東に毎時10km、北に毎時5km、上に毎時3kmの速さで移動することを $(10, 5, 3)$ という空間ベクトルで表し、以後「速度ベクトル」とよぶ。
- 鳥Xと鳥Yの各鳥は、1秒ごとと同時にもう一方の鳥の速度ベクトルに基づいて自分の速度ベクトルを変更する。
- 自然数 n に対して、 n 秒目の鳥X、鳥Yの速度ベクトルをそれぞれ $\vec{x}_n, \vec{y}_n$ と表す。
- α を実数とする。各鳥は1秒ごとにもう一方の鳥の速度ベクトルから自分の速度ベクトルを引いた差の α 倍を自分の速度ベクトルに加える。

これらのルールを漸化式で表現すると、

$$\vec{x}_{n+1} = \boxed{\text{(あ)}} \quad \dots \text{①}$$

$$\vec{y}_{n+1} = \boxed{\text{(い)}} \quad \dots \text{②}$$

となる。

- (1) 空欄(あ)(い)にあてはまる式を $\vec{x}_n, \vec{y}_n$ を用いて答えよ。
- (2) ①式から②式を引き、 $\vec{z}_n = \vec{x}_n - \vec{y}_n$ を導入することで、 $\vec{z}$ に関する漸化式を求めよ。
- (3) $\vec{z}_1 = (-4, 8, -2)$, $\vec{y}_1 = (-2, 6, -3)$ のとき、 $|\vec{z}_n|$ を求めよ。
- (4) $n=1$ で鳥Xおよび鳥Yが異なる速度ベクトルをもつとする。 $n \rightarrow \infty$ で2羽の速度ベクトルが等しくなるような、 α の範囲を求めよ。

小論文

問題紙
(8枚のうち8枚目)

問題5 (15点)

黒字でAとTと書かれたカードがそれぞれ1枚ずつあり、赤字でCと書かれたカードが4枚、赤字でGと書かれたカードが2枚ある。これらのすべてのカードを一行に並べたカード列を考える。また、このようなカード列の文字を順につなげた列を文字列とよぶこととする。次の各問いに答えよ。

- (1) すべてのカード列を考える。このときの異なる文字列の総数を答えよ。
- (2) 列の両端が黒であるカード列から得られる異なる文字列の総数を答えよ。
- (3) 列の両端が赤であるカード列から得られる異なる文字列の総数を答えよ。
- (4) 黒字のカードの間に1枚以上の赤字カードが含まれているカード列から得られる異なる文字列の総数を答えよ。
- (5) Cと書かれたカードは4枚から2枚が失われ2枚が残ったとしよう。さらに、一つのカード列の文字列 X に対して、文字AをTに、TをAに、CをGに、GをCにそれぞれ置き換え、さらにその文字の列の向きを逆にした文字列を X' とする。例えば、 $X=CGAGCT$ に対する X' はAGCTCGである。文字列 X と X' が同じ文字列である場合の数を答えよ。