

令和2年度 AO入試 基礎学力検査

選 択

[90分]

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで，この問題冊子と解答冊子を開かないでください。
2. 出題科目およびページと問題数は，下表のとおりです．3科目のうちから1科目を選択し，解答してください。

出 題 科 目	ペ ー ジ	問 題 数
数 学	1	3問
情 報 科 学	2～9	3問
デ ザ イ ン	10～12	1問

3. 解答冊子は科目ごとに3冊に分かれています．解答した科目の解答冊子のみを提出してください。
4. 解答冊子の表紙の所定欄に氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
5. 解答欄内に指定された問題番号（**I**，**II**など），問いの番号（**問1**など）にしたがって，解答してください。
6. 解答冊子の中には，計算用紙，計算用紙／下書き用紙，下書き用紙，下書き用原稿用紙が解答用紙と一緒にとじてあります．解答冊子のどのページも切り離してはいけません。
7. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭，ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気がついた場合は，静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後，問題冊子は持ち帰ってください。
9. 問題ごとに配点が記されています。

数 学

- I 実数 x に関する以下の条件 p をみたす全体の集合を P , 条件 q をみたす全体の集合を Q , 条件 r をみたす全体の集合を R とする.

$$\text{条件 } p : |x| + |3x - 6| < 4$$

$$\text{条件 } q : x^2 + x - 2 > 0$$

$$\text{条件 } r : x > 1$$

以下の問いに答えよ. (配点 50 点)

問1 集合 P を求めよ.

問2 2つの集合 Q と R の間に成り立つ関係を, $\subset, \supset, =$ を用いて表せ.

問3 集合 $\overline{P \cup Q \cup R}$ を求めよ.

- II 座標平面上の $\triangle ABC$ において, 辺 BC を $1:2$ に内分する点を P , 辺 AC を $3:1$ に内分する点を Q とし, 点 R は2点 P, Q を通る直線上にあるとする. 頂点 A, B, C の位置ベクトルをそれぞれ $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ とするとき, 以下の問いに答えよ. (配点 50 点)

問1 $\overrightarrow{AP}, \overrightarrow{AQ}, \overrightarrow{QP}$ を $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ を用いてそれぞれ表せ.

問2 点 R は, 実数 k を用いて $\overrightarrow{AR} = k\overrightarrow{AB}$ をみたすとする. k の値を求めよ.

問3 問2のように点 R を定めたとき, $PR:QR$ を求めよ.

- III 座標平面上に点 $A(2, 4)$, 点 $B(4, 2)$ および点 $C(a, a)$ があるとする. ただし, $a \neq 3$ とする. 以下の問いに答えよ. (配点 50 点)

問1 $\triangle ABC$ の重心の座標を a を用いて表せ.

問2 $\triangle ABC$ の外心 (外接円の中心) の座標を a を用いて表せ. さらに, $\triangle ABC$ の重心と外心が一致するとき, a の値をすべて求めよ.

問3 $\triangle ABC$ の外接円が x 軸に接するとき, a の値をすべて求めよ.

数学の問題は, このページで終りである.

情報科学

I 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。（配点 50 点）

コンピュータ等の情報機器の内部で数値データを2進数で扱うことはよく知られている。ここでは0以上1未満の分数の2進数表現について扱う。

例えば、10進数で表現された分数 $\frac{1}{4}$ は、10進数表記の小数では0.25となるが、2進数表記の小数では0.01となる。

10進数の分数 $\frac{x}{y}$ (ただし x, y は整数とし、 $0 \leq x < y$ とする) の2進数表記の小数への変換は、以下の手順で行うことができる。

準備 まず、2進数表記の整数部分を0とし、それに小数点を付加する。

手順1 変換対象の分数を2倍し、 $\frac{2x}{y}$ とする。

手順2 もしも、 $\frac{2x}{y}$ が1未満であれば手順2aを、それ以外の場合は手順2bを実行する。

手順2a 2進数表記の小数部分に0を追記し、 $2x$ を新しい x とする。

手順2b 2進数表記の小数部分に1を追記し、 $2x - y$ を新しい x とする。

手順3 変換対象の分数を $\frac{\text{新しい } x}{y}$ に更新する。新しい x が0であれば変換を終了し、そうでなければ $\frac{\text{新しい } x}{y}$ を用いて手順1からくり返す。

先に挙げた10進数の分数の例 $\frac{1}{4}$ をこの手順にしたがって変換すると、次の表1のように結果を得る。

表 1

	変換途中の 10 進数の分数	変換途中の 2 進数表記の小数
準備	$\frac{1}{4}$	0.
手順 1	$\frac{2}{4}$	0.
手順 2a	$\frac{2}{4}$	0.0
手順 3	$\frac{2}{4}$	0.0
手順 1	$\frac{4}{4}$	0.0
手順 2b	$\frac{4}{4}$	0.01
手順 3	$\frac{0}{4}$	0.01
結果	0.01	

問 1 次の (1) ~ (3) の 10 進数の分数を 2 進数表記の小数に変換した結果を答えよ.

(1) $\frac{1}{8}$

(2) $\frac{3}{4}$

(3) $\frac{5}{8}$

問2 10進数の分数 $\frac{1}{3}$ を10進数表記の小数で表すと $0.333333\dots$ となる。このように分数の中には小数で表すと循環小数になるものがあることが知られているが、2進数表記の小数に変換する場合にも同じことが起こりうる。実際に10進数の分数 $\frac{1}{3}$ を2進数表記の小数に変換すると表2のように循環小数となる。

表2

	変換途中の10進数の分数	変換途中の2進数表記の小数
準備	$\frac{1}{3}$	0.
手順1	$\frac{2}{3}$	0.
手順2a	$\frac{2}{3}$	0.0
手順3	$\frac{2}{3}$	0.0
手順1	$\frac{4}{3}$	0.0
手順2b	$\frac{4}{3}$	0.01
手順3	$\frac{1}{3}$	0.01
手順1	$\frac{2}{3}$	0.01
手順2a	$\frac{2}{3}$	0.010
手順3	$\frac{2}{3}$	0.010
手順1	$\frac{4}{3}$	0.010
手順2b	$\frac{4}{3}$	0.0101
手順3	$\frac{1}{3}$	0.0101
⋮	⋮	⋮

そこで、問題文中の**手順 3** を以下の**手順 3'** に変える。

手順 3' 変換対象の分数を $\frac{\text{新しい } x}{y}$ に更新する。新しい x が、0 またはこれまでの**手順 3'** に現れた新しい x と同じ値であれば変換を終了し、そうでなければ $\frac{\text{新しい } x}{y}$ を用いて**手順 1** からくり返す。

このとき、次の (1) ~ (2) の 10 進数の分数をそれぞれ 2 進数表記の小数に変換する手順と結果を表 1 にならって示せ。

(1) $\frac{1}{5}$

(2) $\frac{7}{8}$

問 3 10 進数表記で循環しない小数は

$$\frac{a}{10^n} \quad (a \text{ は正の整数, } n \text{ は } 1 \text{ 以上の整数})$$

で表される数の有限個の和で表され、それらを通分したときの分母の素因数が 2 と 5 のみであることが知られている。一方、10 進数表記では循環しない小数で表される数であっても、2 進数表記では循環小数になるものがある。10 進数表記の小数では循環しないが、2 進数表記では循環小数になる分数の特徴を述べ、その例を二つ示せ。

II エヌ君は次のようなゲームを遊んでいる。

- このゲームはプレイヤー1人で遊ぶゲームである。道具として、2種類の石（白石と黒石）を用いる。
- 横1列に白石と黒石が並べられた初期配置が与えられる。
- 石の並びに対し、プレイヤーは、次の2種類のプレイを何度でも行うことができる（同じプレイを連続して行っても良い）。
 - － ホワイトリプレイス：白石と白石の間に黒石のみが1個以上置かれている箇所を1箇所指定し、その黒石すべてを白石に交換する。このときプレイヤーは交換した石の数×10点を獲得する。
 - － ブラックリプレイス：黒石と黒石の間に白石のみが1個以上置かれている箇所を1箇所指定し、その白石すべてを黒石に交換する。このときプレイヤーは交換した石の数×10点を獲得する。
- ホワイトリプレイスもブラックリプレイスもできなくなったらゲームオーバーとなり、ゲームは終了である。

このとき、以下の問いに答えよ。ただし、解答でこのゲームのプレイ手順を記述するときは、初期配置からゲーム終了までの白石と黒石の並びを、ホワイトリプレイスまたはブラックリプレイスで変化させたごとに記述するものとする。なお、プレイ手順には初期配置も記述すること。また、手順を記述する際、「黒白白白黒黒」のように同じ色の石が連続する場合、「黒白3黒2」のように略記してよい。

（配点 50点）

問 1 初期配置として「白黒白黒白」が与えられたとする。

- (1) ゲームオーバーまでに獲得する点数を最大にするためのプレイ手順の例を一つ示し、そのときの獲得点数を答えよ。
- (2) ゲームオーバーまでに獲得する点数を最小にするためのプレイ手順の例を一つ示し、そのときの獲得点数を答えよ。

問 2 初期配置として「白黒白黒黒黒白白白黒黒黒黒黒白」が与えられたとする。

- (1) ゲームオーバーまでに獲得する点数を最大にするためのプレイ手順の例を一つ示し、そのときの獲得点数を答えよ。
- (2) ゲームオーバーまでに獲得する点数を最小にするためのプレイ手順の例を一つ示し、そのときの獲得点数を答えよ。

問 3 白石 6 個，黒石 6 個からなる初期配置で，エヌ君がゲームオーバーまでに 300 点を獲得することのできるような配置の例を一つ示せ。

III 寛子さんと恭子さんが、新しく友達になった未来さんの生年月日を知りたくて、それぞれ個別に未来さんに質問をした。未来さんは、寛子さんには生まれた月だけを教えた。一方、恭子さんには、月は教えず、生まれた日にちだけを教えた。なおここでは、寛子さんと恭子さんは直接会話をしないものと仮定する。

例えば、寛子さんが「未来さんから聞いたこと」に加え、新たな情報として「未来さんが2000年のうるう年に生まれた」ことを知った場合、寛子さんが未来さんの生年月日を論理的に特定できる可能性があるかどうかを判断するには、以下のよ
うな推論過程が必要となる。

寛子さんが未来さんの生年月日に関する情報で事前に知り得ているものは、月に関する事柄だけである。したがって、年と日にちを論理的に特定する必要がある。しかし、新たに生年月日の年に関する情報が得られたものの日にちに関する情報は得られなかった。生年月日の月が1月から12月までのいずれの月であっても、その月だけに存在する特異な日にちが存在することはない。2000年はうるう年であるため2月は29日までであるが、このことから特定の月から一つの日
にちを決めることはできない。したがって、未来さんの生年月日を論理的に特定することは不可能である。

次の情報を情報1と表記するとき、以下の問いに答えよ。（配点50点）

情報1: 未来さんが2000年のうるう年の「9月15日、9月16日、9月19日、10月17日、10月18日、11月14日、11月16日、12月14日、12月15日、12月17日」のいずれかの月日に生まれた。

問 1 寛子さんが「未来さんから聞いたこと」に加え、**情報 1**を知った場合、寛子さんが未来さんの生年月日を論理的に特定できる可能性があるかどうかを、推論過程を示して説明せよ。

問 2 恭子さんが「未来さんから聞いたこと」に加え、**情報 1**を知った場合、恭子さんが未来さんの生年月日を論理的に特定できる可能性があるかどうかを、推論過程を示して説明せよ。

問 3 恭子さんが「未来さんから生まれた日にちだけを聞いたこと」に加え、**情報 1**を知った場合の恭子さんの答えが「未来さんの生年月日は分かりません」であったことを寛子さんが知ることで、寛子さんは未来さんの生年月日を論理的に特定できた。この場合の未来さんの生年月日を答えよ。さらに、寛子さんが未来さんの生年月日を論理的に特定できることを、推論過程を示して説明せよ。

情報科学の問題は、このページで終りである。

(このページは白紙である)

デザイン

I 「住所録を閲覧するタブレットアプリ」の操作画面を提案する。提案にあたって、以下の問いに答えよ。（配点 150 点）

問1 タブレットアプリの画面で、「複数あるデータ」の中の「特定のデータ」を表示するための手法は様々であるが、その中には、「タブの利用」(図1)、「ボタンによる移動」(図2)、「サムネイルによる選択」(図3)という三つの手法がある。おのこの手法の操作上の特徴を、長所と短所に分け、それぞれ20文字以上30文字以下で記述せよ。

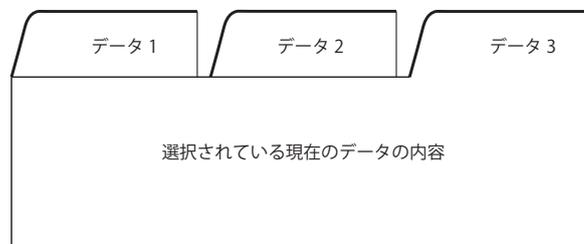


図1

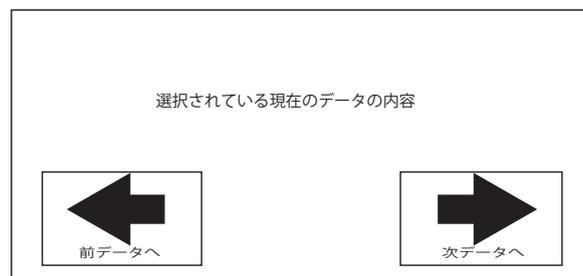


図2



図3

問2 図4は「読み仮名順に並べられた200名以下のデータを扱う住所録を閲覧するタブレットアプリ」の提案途中の画面である。画面中の「(A) データ表示部」には、「特定のデータ」として「一人分の読み仮名、氏名、住所、電話番号」が表示される。また、タブレットの画面の大きさは、解答用紙にある「住所録閲覧用タブレットアプリ画面」を実物大と想定する。以下の手順に従って、タブレット画面の提案を完成せよ。

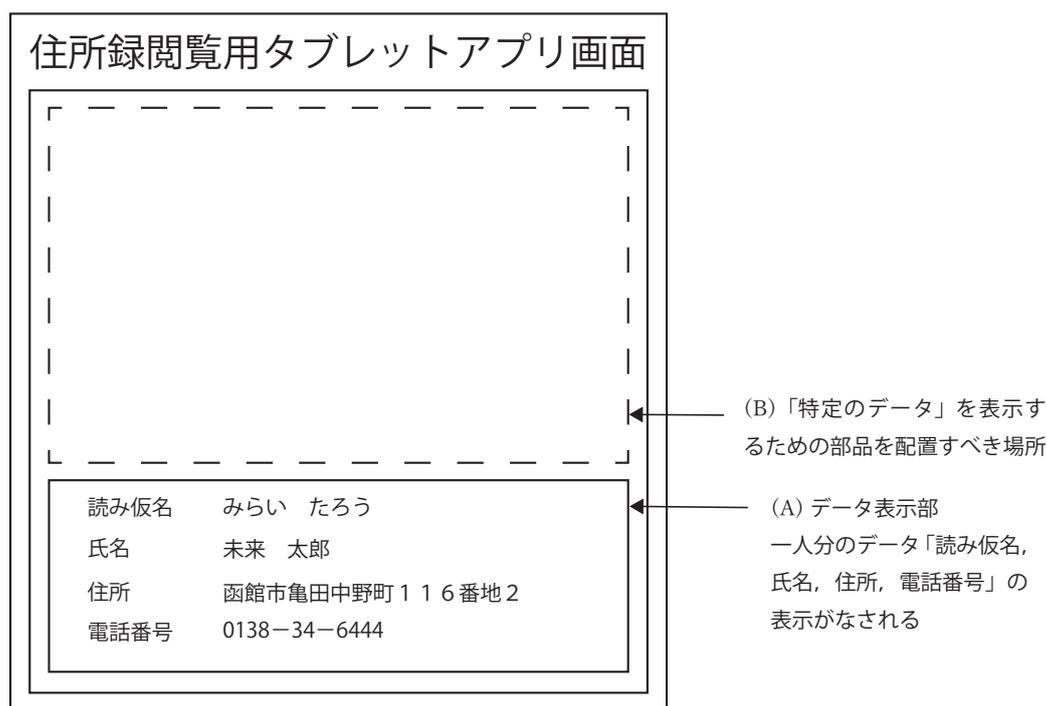


図4

- (1) 「特定のデータ」を表示する操作で実現すべきこのアプリの性質を、40文字以上60文字以下で記述せよ。
- (2) タブ、ボタンなどを部品と呼ぶものとする。図5はボタンを部品とし、図4の画面中の破線で囲まれた「(B) 「特定のデータ」を表示するための部品を配置すべき場所」に配置した例である。

このアプリで「特定のデータ」を表示する操作に用いる部品を、解答用紙にある「住所録閲覧用タブレットアプリ画面」中の破線で囲まれた「(B) 「特定のデータ」を表示するための部品を配置すべき場所」に図示せよ。部品については、問1で例示されたものではなく、自分で見かけや動作を新規に考案したものを利用してよい。

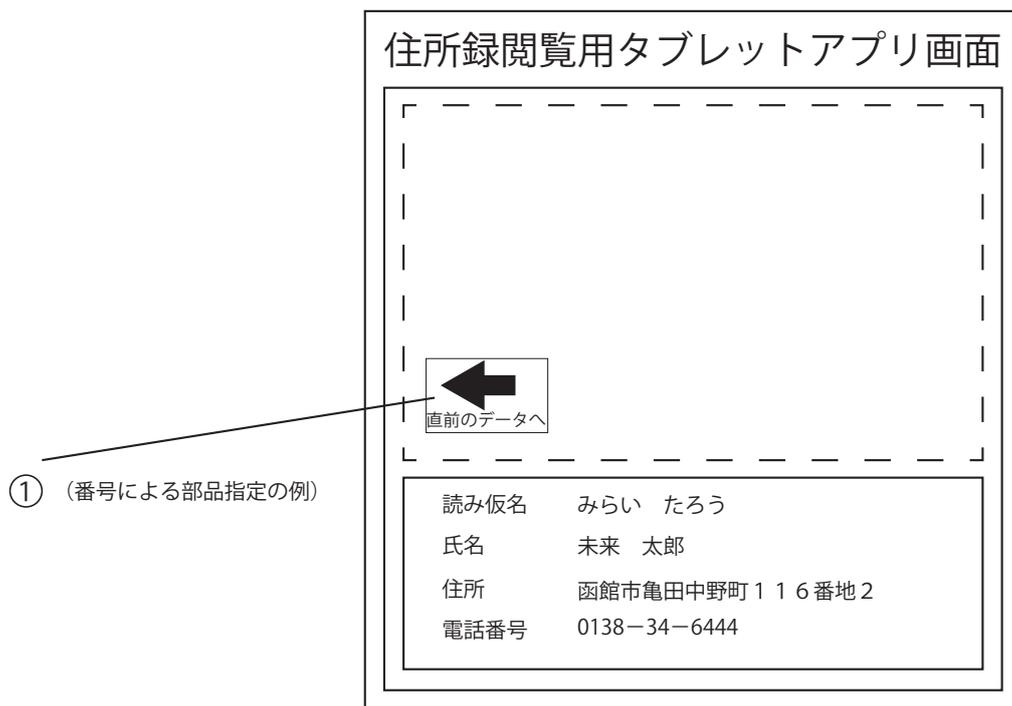


図 5

- (3) (2) で図示された部品が、(1) で記述した性質を実現するために、どのように役立つのかを 120 文字以上 150 文字以下で説明せよ。
 説明においては、(2) で配置した部品に、図 5 の例にならって番号をつけることにより、その部品を参照してもよい。

デザインの問題は、このページで終りである。

令和2年度 AO 入試 基礎学力検査

外国語(英語)

[60 分]

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子と解答冊子を開かないでください。
2. 問題は1ページから5ページにあります。
3. 解答冊子の表紙の所定欄に氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
4. 解答冊子の中には、下書き用紙が解答用紙と一緒にとじてあります。解答冊子のどのページも切り離してはいけません。
5. 問題文は英語で書かれています。指示を注意深く読んでから解答してください。
6. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
7. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
8. Partごとに配点が記されています。
9. 辞書を使用することができます。

Part 1 Reading Comprehension

(配点 60 点)

Read the article below and answer the questions that follow.

著作権保護のため問題文は省略してあります

Glossary:

cloud server クラウドサーバ
“work-style reform” 「働き方改革」

Source:

Kubono, K. (2019, March 25). Electronic mirror helps manage health. *Japan Today*. Retrieved from <https://japantoday.com/category/tech/electronic-mirror-helps-manage-health>

(1) According to the article, where in Mirrorge is the built-in computer located? (10 点)

- (A) between the mirror and the LCD display
- (B) in front of the cameras and the sensors
- (C) on the back of the LCD display
- (D) inside of the facial authentication cameras
- (E) on top of the module that emits microwaves

(2) According to the article, how does Mirrorge differ from other electronic mirrors available on the market? (10 点)

- (A) It can be operated by waiting for the mirror's reflectance to reach 65%.
- (B) It can be operated by scanning the user's finger print.
- (C) It can be operated without a password.
- (D) It can be operated without touch.
- (E) It can be operated remotely from another room.

(3) According to the article, how has AGC increased the reflectance of Mirrorge? (10 点)

- (A) by improving the surface processing and the film on the back side
- (B) by increasing the thickness of Mirrorge to 35mm
- (C) by adding a facial recognition camera
- (D) by emitting radio waves for noncontact detection
- (E) by storing data on a cloud server via a Wi-Fi connection

(4) According to the article, what will be the main function of the electronic mirror? (10 点)

- (A) to assess mental health
- (B) to provide Wi-Fi access for Internet browsing
- (C) to measure heart rate, blood pressure and breathing
- (D) to increase the room temperature through the emission of microwaves
- (E) to allow people to have a four-dimensional view of themselves

(5) According to the article, what is one application of the facial authentication feature? (10 点)

- (A) to increase the security of company employees
- (B) to oversee the physical conditions of company employees
- (C) to keep track of the athletic performance of company employees
- (D) to measure the attractiveness of company employees
- (E) to scan the clothing of company employees

(6) According to the article, how might the mirror be personalized to each individual user? (10 点)

- (A) by providing personalized advertisements
- (B) by providing personalized fashion advice
- (C) by providing personalized hygiene advice
- (D) by providing personalized Wi-Fi access
- (E) none of the above

Part 2 Writing

(配点 40 点)

Answer the question below.

Would you like your school or university to use an electronic mirror such as Mirrorge? Give at least three reasons. Write about 100 words in English.