

平成27年度 AO入試 基礎学力検査

選 択

[90分]

注 意 事 項

1. 解答冊子は科目ごとに3冊に分かれています。問題冊子は、試験開始の合図があるまで開かないでください。解答冊子は、次に指示があるまで開かないでください。
2. 出題科目およびページと科目の選択方法は、下表のとおりです。下記の指示に従って解答した科目の解答冊子のみを提出してください。

出 題 科 目	ペ ー ジ	問 題 数	選 択 方 法	
数 学	1	4問	I~IVを解答してください。	左の3科目のうちから1科目を選択し、解答してください。
情 報 科 学	2 ~ 11	5問	I~Vの5問の中から3問を選択し、解答してください。	
デ ザ イ ン	12	1問	Iを解答してください。	

3. 解答冊子の表紙の所定欄に受験番号と氏名をはっきりと記入してください。さらに、情報科学を選択した場合、情報科学の解答冊子の表紙の指示に従い、選択した問題番号の選択欄に 印を記入してください。
4. 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) に従って、解答してください。
5. 解答冊子の中に計算用紙, 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。
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気がついた場合は, 静かに手を上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. 問題ごとに配点が記されています。

数 学

I 以下の問いに答えよ。(配点 40 点)

問1 $\log_2 x + \frac{\log_4 2015}{\log_{x^2} 2015} + 1 = 0$ を解け.

問2 $3^{4-x} + 3^{x+1}$ の最小値と, そのときの x を求めよ.

II $\frac{1}{2} \leq a \leq 1$ とする. 曲線 $y = x^2$, 直線 $y = a^2$, 直線 $x = 2$ で囲まれた 2 つの部分の面積の和を S とするとき, 以下の問いに答えよ.(配点 35 点)

問1 S を a の関数で表せ.

問2 S の最大値と最小値を求めよ.

III 座標平面上の 4 点 $O(0, 0)$, $A(1, 0)$, $B(\cos \alpha, \sin \alpha)$, $C(\cos \beta, \sin \beta)$ を考える. ただし, $0 \leq \alpha \leq \beta < 2\pi$ とする. $3\vec{OA} + 4\vec{OB} + 5\vec{OC} = \vec{0}$ が成り立つとき, 以下の問いに答えよ.(配点 40 点)

問1 α の値を求めよ.

問2 $\triangle ABC$ の面積を求めよ.

IV A さんは 1 個のさいころを, B さんは 2 個のさいころを同時に投げるとする. ただし, さいころの出る目の数は 1, 2, 3, 4, 5, 6 のうちのどれかであり, どの目が出るかは同様に確からしいとする. A さんのさいころの目について, 以下の問いに答えよ.(配点 35 点)

問1 B さんの少なくともどちらか一方のさいころの目と同じになる確率を求めよ.

問2 B さんのさいころの目の和と同じになる確率を求めよ.

数学の問題は, このページで終りである.

情報科学

- I 先生とまゆみさんとなおきさんが2進数の計算について話している．会話文を読んで，文中の空欄 ~ に入る最も適切な数を答えよ．(配点 50 点)

先生： みんなは普段， $999 + 997$ を計算しようと思ったらどうしますか．

まゆみ： 999 は $1000 - 1$ で， 997 は $1000 - 3$ だから， $999 + 997 = 2000 - 4 = 1996$ と計算します．

なおき： ん？ ということ？

まゆみ： $999 + 997 = (1000 - 1) + (1000 - 3) = 1000 + 1000 - 1 - 3 = 2000 - 4 = 1996$ ってことだよ．

なおき： ふーん，そんな計算の仕方があるのか．

先生： 今日は2進数でも同じようなことができるかどうかを考えてみたいと思います．

まゆみ，なおき： はい．

先生： ではまず， $111 + 111$ について考えよう．

なおき： 2進数の111は10進数では だから， + で...

先生： ちょっと待った．そうやって10進数に変換するのではなく，2進数のままで計算しようというのが今日のテーマなんだ．

なおき： なるほど．じゃあ $111 + 111$ を筆算すると，ええと， $1 + 1 = 10$ だから1繰り上がって，そうすると次は $1 + 1 + 1$ だから..... できました．1110です，先生．

先生： そうだね．だけど，さっき $999 + 997$ を計算したようなことを2進数でやってみてほしいんだ．まず，2進数の111を，2進数の1000との引き算のかたちで， $111 = 1000 -$ と書いてごらん．

まゆみ： 書きました．

先生： そうすると， $111 + 111 = 1000 + 1000 -$ $-$ ってことになるよね．最初の2つと後ろの2つをそれぞれまとめると，これは $10000 -$ と書ける．すると答えは...

まゆみ： 1110 になりました．

先生： そう．さっきなおきさんが直接計算したのと同じ結果になったね．じゃあ次の問題だ．今度は $1101 + 1110$ を計算してみよう．

なおき： 10 進数に直して， $\boxed{\text{エ}} + \boxed{\text{オ}} = 27$ です．

先生： うん，それを 2 進数のままで計算してみるんだ．

まゆみ： まず， $1101 = 10000 - \boxed{\text{カ}}$ で...

なおき： $1110 = 10000 - \boxed{\text{キ}}$ だから...

まゆみ： できました． $\boxed{\text{ク}}$ です．

なおき： おお，たしかに $\boxed{\text{ク}}$ を 10 進数に直すと 27 になるね．

先生： そう．こうやって，2 進数でもさっきの $999 + 997$ みたいな計算ができることがわかるね．

なおき： うーん，なんか普通に計算したほうが簡単な気がするなあ．

まゆみ： まあ，そういうふうに思う人もいるよね．

先生： よし，じゃあ最後に 2 人にもう 1 問ずつ，2 進数の足し算の問題を出すよ．計算方法は好きなようにやっていいよ．まゆみさん， $1100101 + 1110011$ はいくつですか．

まゆみ： $\boxed{\text{ケ}}$ です．

先生： うん，正解．じゃあなおきさん， $1101111 + \boxed{\text{コ}}$ はいくつですか．

なおき： 10011000 です．

先生： そう，正解だ．2 人ともよくできたね．

II 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(配点 50 点)

A, B, C の 3 人は、それぞれ異なる星の出身者であり、正直星人、うそつき星人、気まぐれ星人のいずれかである。正直星人は必ず本当のことを言い、うそつき星人は必ずうそを言う。気まぐれ星人は気まぐれなので、本当のことを言うこともあるし、うそを言うこともある。A, B, C は互いに何星人か知っているが、他の人には A, B, C がそれぞれ何星人か見た目では分からない。A, B, C は質問に対して常に「はい」または「いいえ」を答える。

例えば、A, B, C の誰かに「あなたは正直星人ですか?」と聞いた場合、聞かれた人は何星人であるかによって、次のいずれかのように答える。

- 正直星人なら本当の答えは「はい」なので「はい」と答える。
- うそつき星人なら本当の答えは「いいえ」だが、必ずうそを言うのでやはり「はい」と答える。
- 気まぐれ星人なら本当の答えは「いいえ」だが、気まぐれなので「はい」と答えることもあるし、「いいえ」と答えることもある。

問1 A が正直星人であるとき、うそつき星人であるとき、気まぐれ星人であるときのそれぞれについて、A に「あなたはうそつき星人ですか?」と聞いた場合、A はどう答えるか、上の例にならって、理由を含めて答えよ。

問2 A に「B さんは気まぐれ星人ですか?」と聞いた場合、A と B がそれぞれ何星人ならば「はい」の答えになり得るか。すべての組合せを理由を含めて答えよ。

問3 Aにまず質問1として「Bさんは気まぐれ星人ですか?」と質問し、続いて質問2として「Cさんは気まぐれ星人ですか?」と質問した。このとき、AとBとCがそれぞれ何星人であるかのすべての組合せに対し、Aが2つの質問にどう答えるかを表にまとめた。解答用紙の表の「質問に対するAの答え」の欄に、それぞれに入る最も適した語を、「はい」または「いいえ」のいずれかで答えよ。

A, B, Cが何星人であるか			質問に対するAの答え	
A	B	C	質問1	質問2
正直星人	うそつき星人	気まぐれ星人		
正直星人	気まぐれ星人	うそつき星人		
うそつき星人	正直星人	気まぐれ星人		
うそつき星人	気まぐれ星人	正直星人		
気まぐれ星人	正直星人	うそつき星人		
気まぐれ星人	うそつき星人	正直星人		

問4 問3において、Aが2つの質問にどちらも「はい」と答える場合、Aは何星人か答えよ。

III 次の文章を読み，以下の問いに答えよ．（配点 50 点）

著作権保護のため問題文は省略してあります

「学びの未来へソーシャルゲームが導く？」教育のゲーミフィケーション」
と注目のサービス」2013/3/30, wired.jp より改変
<http://wired.jp/2013/03/30/socialgame/>（2014/9/1 アクセス）

以下出題者補足

注1) TED

TEDカンファレンス（TED conference）を指しており，アメリカのカリフォルニア州ロングビーチで年1回開催されている講演会のこと．

注2) RPG

ロールプレイングゲームの略語であり，役割を演じる遊びのこと．

注3) UI

ユーザインタフェースの略語であり，情報をやりとりする上でのコンピュータと人間との接点のこと．

注4) UI/UX

ユーザインタフェース（コンピュータと人間との接点）および，ユーザエクスペリエンス（ユーザの経験や満足）のこと．

注5) パーソナライズド学習

顧客やユーザ全員に同じサービス等を提供するのではなく，一人ひとりの属性や購買/行動履歴に基づいて最適化する手法のこと．

注6) ピアプレッシャー

仲間からの圧力のことであり，ここでは「あいつがあれだけやっているんだから，自分もがんばろう」というような良い意味での圧力のこと．

注7) コーチング

対話によって相手の自己実現や目標達成を図る技術のこと．

- 問1 「ゲーミフィケーション」とは何か，本文中の語句を抜き出して40字以内で答えよ．
- 問2 下線部①で「ゲーミフィケーションの波は，教育業界にも押し寄せてきている」とある．教育業界におけるゲーミフィケーションのデザインでは，何が参考にされていることが注目すべき点であると書かれているのか，本文中の語句を抜き出して16字以内で答えよ．
- 問3 「すらら」および「ClassDojo」は，「教育ゲーム」または「ゲーミフィケーション化された教育」のどちらであると本文中で紹介されているか答えよ．
- 問4 海外の会社が日本のソーシャルゲームから学んでいる重要な点は何か，本文に即して答えよ．
- 問5 下線部②で「日本のソーシャルゲームを参考にしながら，「教育のゲーミフィケーション」が凄まじい勢いで世界中に進行している」とあるが，近年科学的に教育が進化している例として期待されているアプローチは何か，本文中の語句を抜き出して30字以内で答えよ．
- 問6 「学習のモチベーション（動機付け）を高める施策」としてどのような方法があるか，本文中の語句を抜き出して6個の例を答えよ．

IV 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(配点 50 点)

缶ジュースの自動販売機があり、販売している缶ジュースの値段はすべて1本120円である。また、客が投入できる硬貨の種類は500円玉、100円玉、50円玉、10円玉の4種類である。硬貨は1枚ずつしか投入できない。紙幣は投入できない。自動販売機には、客が投入した硬貨の合計金額が缶ジュース1本の値段(120円)以上になると、投入口をふさいで硬貨をそれ以上投入できなくする機能が付いている。

さらに、この自動販売機の内部では、釣り銭用の硬貨の残り枚数が種類別(100円玉、50円玉、10円玉)に記録されている。客が投入した硬貨が釣り銭として排出されることはない。釣り銭用の硬貨の残り枚数を、100円玉は h 枚、50円玉は g 枚、10円玉は j 枚とする。

以下の問いでは、客が缶ジュースを1本購入する場合のみを考えることとする。

問1 自動販売機に硬貨が投入されていない状態から、客が10円玉を5枚投入したあと、50円玉を1枚ずつ投入するとき、投入口をふさがれる前に投入できる50円玉は最大何枚か答えよ。

問2 自動販売機に硬貨が投入されていない状態から、客が投入することができる合計金額の最大値は何円か答えよ。また、合計金額が最大になるときに、投入される硬貨の組合せを一つ考え、硬貨の枚数を硬貨の種類ごとに答えよ。

問3 自動販売機に500円玉1枚のみが投入された状態である。 $h = 3$ の場合に、釣り銭を排出することが可能な g, j の条件を、 g の値で場合分けして求めると次のようになる。

- $g = 0$ の場合

$$j \geq 8$$

- $g \geq 1$ の場合

$$j \geq 3$$

これにならって、 $h = 2$ の場合に、釣り銭を排出することが可能な g, j の条件を、 g の値で場合分けして答えよ。

問4 自動販売機に投入可能なすべての硬貨の組合せに対して、釣り銭は0円, 10円, 20円, ..., 490円のいずれかとなる。 $h = 4, g = 1, j = 4$ のとき、それぞれの金額の釣り銭に対して、100円玉, 50円玉, 10円玉をどのように排出すればよいかを答えよ。ただし、解答にあたっては、釣り銭の金額の100の位の値, 10の位の値によって場合分けせよ。

V 次の文章を読み，以下の問いに答えよ．（配点 50 点）

0以上の整数に対し，以下のルールに基づいて α と β の2種類の文字の組合せからなる3文字の文字列を割り当てることを考える．

ルール1 0には，文字列 $\alpha\alpha\alpha$ を割り当てる．

ルール2 ある整数 x に文字列 $X_2X_1X_0$ が割り当てられているとき， $x+1$ には文字列 $X_1X_0\overline{X_2}$ を割り当てる．

ただし， X_i は α, β のいずれかの文字を表し，また，ある文字 X_i に対し $\overline{X_i}$ は，文字 X_i を他方の文字に置き換えたものを表す．

例1 文字 X_i が α のとき $\overline{X_i}$ は β を，文字 X_i が β のとき $\overline{X_i}$ は α を表す．

例2 文字 X_2 が α ，文字 X_1 が α ，文字 X_0 が β を表しているとき，文字列 $X_2X_1X_0$ は $\alpha\alpha\beta$ を表す．

例3 文字列 $X_2X_1X_0$ が $\alpha\alpha\beta$ を表しているとき，文字列 $X_0X_1X_2$ は $\beta\alpha\alpha$ を表す．

問1 1に割り当てられる文字列を答えよ。

問2 文字列 $\alpha\alpha\alpha$ は, 0以外の整数にも割り当てられる. 文字列 $\alpha\alpha\alpha$ が割り当てられる0以外の整数のうち, 最小の整数を t とする.

(1) t の値を答えよ.

(2) 0から $t-1$ までの整数に割り当てられる文字列を, 次のような表の形式で答えよ.

整数	文字列
0	$\alpha\alpha\alpha$

問3 ある整数 x に割り当てられる文字列を $X_2X_1X_0$ とするとき, $x+2$ に割り当てられる文字列を X_2, X_1, X_0 を用いて答えよ.

問4 ある整数 x に割り当てられる文字列を $X_2X_1X_0$ とするとき, $x-1$ に割り当てられる文字列を X_2, X_1, X_0 を用いて答えよ. ただし, $x \geq 1$ とする.

情報科学の問題は, このページで終りである.

デザイン

- I 日本には、特別な道具を使わず手のかたちだけで勝敗を決めることのできる「じゃんけん」という手段がある。じゃんけんは、じゃいけん、いんじゃんなどとも呼ばれ、世代や地域によって様々なやり方が存在し、日常生活の中でも広く使われている。2人でじゃんけんをする場面を想定し、以下の問いに答えよ。（配点 150 点）

問1 じゃんけんの基本的な手順と勝敗の仕組みを、次の条件に従って図解せよ。（配点 100 点）

条件

- ・手を写実的に描くこと
- ・絵、記号、文字を組み合わせて表現すること
- ・図全体をわかりやすく、美しく構成すること

問2 問1の解答で、わかりやすさと美しさについて工夫した点を 200 字以内で説明せよ。（配点 50 点）

デザインの問題は、このページで終りである。

平成27年度 AO 入試基礎学力検査

英語
100点 60分

注意事項

検査開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。

2. 問題冊子(問題は1～5ページにあります)と解答冊子(解答用紙2枚)は別々になっています。解答冊子のみを提出してください。
3. 解答冊子の表紙に氏名と受験番号をはっきり記入してください。
4. 問題冊子や解答冊子に印刷上の問題などがあれば、静かに手を上げて監督員に知らせてください。
5. 辞書を使用することができます。
6. 基礎学力検査終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
7. 問題ごとに配点が記されています。

Part 1 Reading Comprehension

次の文章を読み, 以下の問いに答えよ. (配点 70 点)

著作権保護のため問題文は省略してあります

Source of the Article:

Tsujimura, T. (2014, March 4). Robots challenged to pass Todai examination. *The Japan Times*. Retrieved from <http://www.japantimes.co.jp>

(1)

以下の(ア)~(ク)それぞれの文について, その内容が本文で述べられている内容と一致するものには○, 一致しないものには×をつけよ。(配点 40 点)

- (ア) Noriko Arai is a professor at the National Institute of Informatics.
- (イ) A robot passed the University of Tokyo entrance exam in 2011.
- (ウ) The Todai Robot Project has a ten-year goal.
- (エ) Noriko Arai predicts that the government will strengthen English education.
- (オ) One of the research team's robots has at least an 80% chance of passing exams for over 400 Japanese universities.
- (カ) There is a lot of opposition to the project from professors nationwide.
- (キ) Half of the robots achieved a score of 60 in the mathematics test.
- (ク) Noriko Arai's research team aimed for a score of 50% in Japan's standardized university entrance examination.

(2)

“Can a Robot Get into the University of Tokyo?” project を始めた動機として最も適切なものはどれか. 以下の選択肢より一つ選び, その記号を答えよ。(配点 10 点)

- (ア) to investigate whether robots can provide simultaneous translation
- (イ) to investigate whether a robot can take care of elderly people
- (ウ) to investigate whether robots will replace the jobs that people do now
- (エ) to investigate whether a robot can study mathematics
- (オ) to investigate whether jobs currently done by robots will be done by people in the future

(3)

Todai Robot Project の目的として最も適切なものはどれか. 以下の選択肢より一つ選び, その記号を答えよ。(配点 5 点)

- (ア) to make an intelligent robot
- (イ) to develop an English-Japanese translation device
- (ウ) to help people find new jobs
- (エ) to make a robot which is capable of replacing human workers

(4) 本文の内容と一致するものを以下の選択肢より一つ選び、その記号を答えよ。(配点 5 点)

- (ア) Noriko Arai believes that robots are inherently unintelligent.
- (イ) Robots consistently outperform humans in mathematics tests.
- (ウ) Robots have the potential to outperform humans.
- (エ) Robots cannot do any tasks performed by humans, according to the University of Tokyo.

(5) 本文の内容と一致するように以下の文を完成させるとき、そのつづきとして最も適切なものはどれか。以下の選択肢より一つ選び、その記号を答えよ。(配点 5 点)

Noriko Arai believes that

- (ア) education is not necessary.
- (イ) a robot will never pass the University of Tokyo's entrance exam.
- (ウ) robots will perform at the opening ceremony of the 2020 Olympic games.
- (エ) in the future, robots will do more jobs currently done by humans.

(6) 本文の内容と一致するものを以下の選択肢より一つ選び、その記号を答えよ。(配点 5 点)

- (ア) Advances in artificial intelligence technologies will remove the need for university entrance exams.
- (イ) Advances in artificial intelligence technologies will require people to train for different occupations.
- (ウ) Strengthened English education will make portable simultaneous translation devices obsolete.
- (エ) Noriko Arai believes that robots have become as capable as human beings.

Part 2 Personal Response to the Article

以下の問いに英語で答えよ。(配点 30 点)

What is one job that you think robots will do in the future? In about 150 words, explain in English at least one benefit and at least one drawback of robots doing the job.