

平成29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	2～8	3問
デ ザ イ ン	9	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) に従って、解答してください。
6. 解答冊子の中に計算用紙、計算用紙/下書き用紙、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。
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 大小2個のさいころを投げて、大きいさいころの目を a 、小さいさいころの目を b とし、 $1ab$ という3桁の整数 n を作る。以下の問いに答えよ。(配点 50 点)
- 問1 n が 123 以上になる確率を求めよ。
- 問2 n が 3 の倍数になる確率を求めよ。
- 問3 n が 15 の倍数になる確率を求めよ。
- II 方程式 $(a^2 - ab)x^2 + 1 = 0$ が実数解をもつとき、 a と b がみたす関係を求め、点 (a, b) が存在する領域を座標平面に図示せよ。(配点 50 点)
- III 3次関数 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ が $x = 1$ および $x = 3$ で極値をとり、極大値は -23 であるとする。以下の問いに答えよ。(配点 50 点)
- 問1 a, b, c の値をそれぞれ求めよ。
- 問2 点 $(0, c)$ で曲線 $y = f(x)$ に接する接線の方程式を求めよ。
- 問3 問2で求めた接線と曲線 $y = f'(x)$ で囲まれた図形の面積を求めよ。

数学の問題は、このページで終りである。

情報科学

I 入力信号である 0, 1 を次のルールで変換して, 0 または 1 を出力する 3 種類の装置 P, Q, R がある.

- P は, 一つの入力信号を反転させて出力する. つまり, 入力信号が 0 の場合は 1 を出力し, 入力信号が 1 の場合は 0 を出力する.
- Q は, 二つの入力信号がともに 1 の場合は 1 を出力し, 二つの入力信号のうち少なくとも一方が 0 ならば 0 を出力する.
- R は, 二つの入力信号がともに 0 の場合は 0 を出力し, 二つの入力信号のうち少なくとも一方が 1 ならば 1 を出力する.

以上の装置 P, Q, R を図 1 に示す. なお, 各装置の左側の端子に信号が入力され, 右側の端子から信号が出力される. これらの装置を組み合わせた回路について, 以下の問いに答えよ. (配点 50 点)

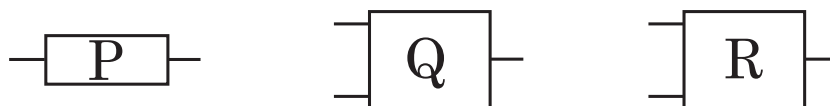


図 1

問 1 図 2 に示す回路について, 次の (1)~(4) に答えよ.

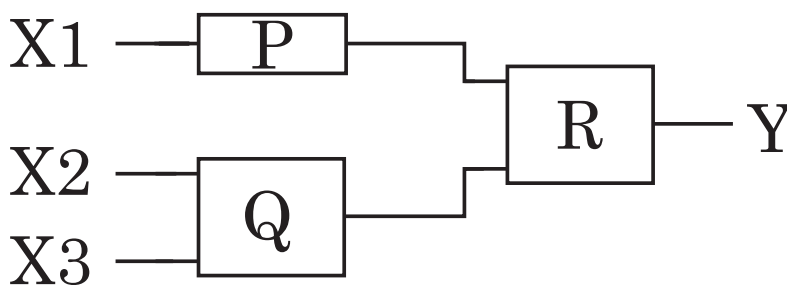


図 2

- (1) 入力 X_1, X_2, X_3 がすべて0のとき, 出力 Y の値を答えよ.
- (2) 入力 X_1, X_2, X_3 がすべて1のとき, 出力 Y の値を答えよ.
- (3) 入力 X_1 と X_2 が0, X_3 が1のとき, 出力 Y の値を答えよ.
- (4) 入力 X_1 が0のとき, 出力 Y が1となるような入力 X_2 と X_3 の組合せをすべて答えよ.

問2 図3に示す回路について, 次の(1)~(3)に答えよ. なお, 図中の X_1 と X_1 , および X_2 と X_2 はそれぞれ同じ入力の意味する.

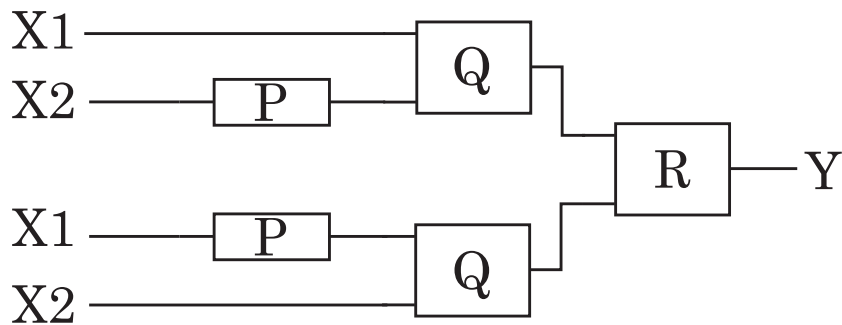


図3

- (1) 図3に示す回路の入力 X_1, X_2 と出力 Y の対応を表1に示す. 表1の(a)~(c)に入る正しい値を答えよ.

表1

X_1	X_2	Y
0	0	0
0	1	(a)
1	0	(b)
1	1	(c)

- (2) 図4に示す回路に、装置を二つ加えることで、図3に示す回路と同じ出力をする回路を構成することができる。すなわち、入力 X1, X2 と出力 Y の対応は表1の通りとなる。解答用紙の点線内に、装置を二つ書き加え、回路を完成させよ。

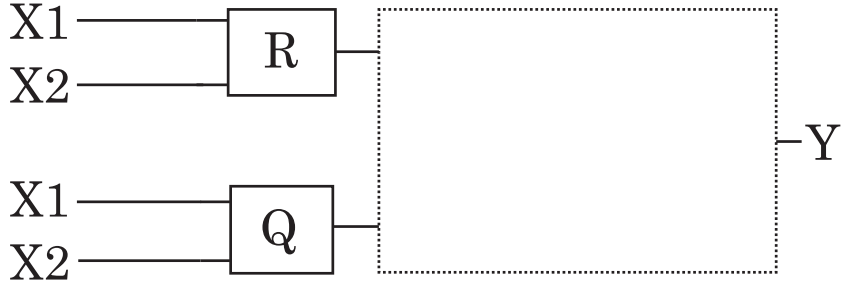


図4

- (3) 図5に示す回路に、装置を二つ加えることで、図3に示す回路と出力結果が反転する回路を構成することができる。すなわち、表1において、Yが0の場合は1を出力し、1の場合は0を出力する回路である。解答用紙の点線内に、装置を二つ書き加え、回路を完成させよ。

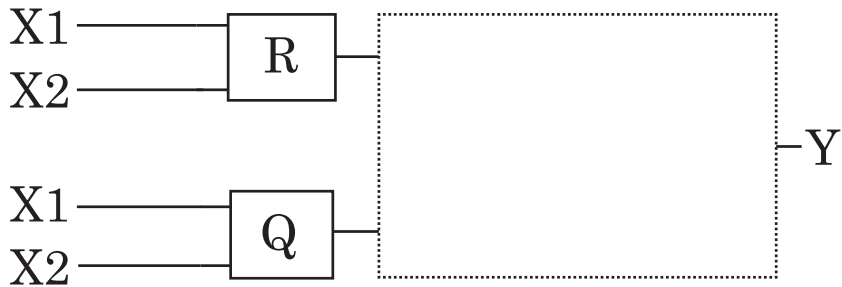


図5

II エヌ博士は次のようなプログラミング言語を開発した.

- 関数 `print(文字列)` は, 括弧内に書かれた文字列を画面に出力する.
- 複数の関数が並んで記述されたもの (以下「関数列」という) は, 左の関数から順に実行される. たとえば, `print(FUN)print(N)` を実行すると, 画面には `FUN` と出力される.
- 関数 `f(整数)` は, 括弧内の整数の値が 1 以上のときはあらかじめ定められた定義に従い, 別の関数列に変換される. 括弧内の整数の値が 0 以下のときは何もしない.
- 関数 `f` の定義は「`f(n)=関数列`」と書き, これは整数 `n` の値が 1 以上のとき左辺は右辺の関数列に変換されるということを表している. なお, `n` は整数の変数を表すものとする.

たとえば, `f` の定義を `f(n)=print(FUN)f(n-1)` とするとき, `f(2)` を実行すると, これは `print(FUN)f(1)` に変換され, さらに `f(1)` は `print(FUN)f(0)` に変換されるので, 結局 `f(2)` は `print(FUN)print(FUN)f(0)` に変換されることとなり, `f(0)` は何もしないのだから, 画面には `FUNFUN` と出力されることになる.

このプログラミング言語について, 以下の問いに答えよ. (配点 50 点)

問 1 f の定義を $f(n)=\text{print}(X)f(n-1)\text{print}(Y)$ とする.

- (1) $f(3)$ を実行すると画面に出力される文字列を答えよ.
- (2) $f(2017)$ を実行すると画面に出力される文字列の文字数を答えよ.

問 2 f の定義を $f(n)=\text{print}(A)f(n-1)\text{print}(B)f(n-1)\text{print}(C)$ とする.

- (1) $f(3)$ を実行すると画面に出力される文字列を答えよ.
- (2) $f(6)$ を実行すると画面に出力される文字列の文字数を答えよ.

問 3 f の定義を $f(n)=\text{print}(A)f(n-1)f(n-2)$ とする.

- (1) $f(3)$ を実行すると画面に出力される文字列を答えよ.
- (2) $f(10)$ を実行すると画面に出力される文字列の文字数を答えよ.

問 4 この言語を用いて画面に ABABABBABABA と出力するにはどうすればよいか.
実行すべき関数または関数列と, 必要ならば f の定義を記述せよ.

III 次の文章を読み，以下の問いに答えよ。（配点 50 点）

縦 n マス，横 n マスのマス目の中に 1 から順番に数を空のマス目がなくなるまで入れていき，縦，横，斜め対角線上にある各 n 個の数の和がすべて等しくなるものを， n 次の魔方陣という．図 1 は 3 次の魔方陣の例である．

8	3	4
1	5	9
6	7	2

図 1

n 次の魔方陣において等しくなる縦，横，斜め対角線上にある各 n 個の数の和は，魔方陣定数とよばれる．図 1 の魔方陣における魔方陣定数は 15 である． n が奇数のときは，以下の方法で n 次の魔方陣を一つ作ることができる．

- (1) 最上段の中央のマス目に 1 を入れる．
- (2) 今，数を入れたマス目の右上のマス目が空であれば，そこに次の数を入れる（ただし，最上段の上は最下段とし，右端の右は左端とする）．それ以外の場合（数を入れたマス目の右上にすでに数があるか，右上隅に数を入れた場合）は，今，数を入れたマス目の一つ下に次の数を入れる．
- (3) 空のマス目がなくなるまで，(2) を繰り返す．

17	24	1	8	15
23	5	7	14	16
4	6	13	20	22
10	12	19	21	3
11	18	25	2	9

図 2

図 2 は，この方法で作られた 5 次の魔方陣である．

問1 2次の魔方陣は存在しないことを示せ.

問2 n 次の魔方陣が存在するとき, そのすべてのマス目の数の和を答えよ.

問3 n 次の魔方陣が存在するとき, その魔方陣定数を n で表せ.

問4 図3は4次の魔方陣の一部分を示したものである. 空のマス目に数を入れて魔方陣を完成させよ.

16		2	
5	10		
	6		12
4		14	

図3

問5 7次の魔方陣を, 問題文で述べられている方法で作成したものを示せ.

問6 n が奇数である n 次の魔方陣を, 問題文で述べられている方法で作成したとする. ちょうど真ん中のマス目に入っている数を, n を使って表せ. また, なぜそうなるのか分かりやすく説明せよ.

情報科学の問題は, このページで終りである.

デザイン

- I 画面サイズが縦160mm、横120mmの表示装置(図1)がある。この表示装置は、白から黒に至るグレー階調を表示できるが、赤や青などのカラー表示はできない。この画面全体を用いて時刻を表示したい。以下の問いに答えよ。(配点150点)

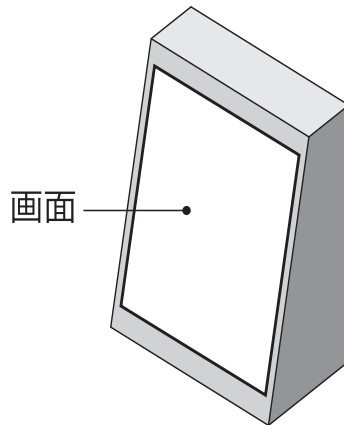


図1

- 問1 針(短針, 長針, 秒針)および, 数字(アラビア数字, ローマ数字, 漢数字など)を用いずに, 見やすさと理解しやすさに配慮した時刻の表示方法を考案し, 表示例として午前10時10分と午後4時32分をそれぞれ表せ。ただし, 秒を表す必要はない。(配点50点)
- 問2 問1で考案した表示方法において, 見やすさと理解しやすさにどのように配慮したかを, 図と文章を用いて説明せよ。(配点100点)

デザインの問題は, このページで終りである。

平成29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. 辞書を使用することができます。また、問題文は英語または日本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. 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

(1) Based on the article, how is Elon Musk similar to Steve Jobs? (10 点)

- (ア) Both know nothing about design and branding.
- (イ) Neither sent their products to the ISS.
- (ウ) Both are well known among people who love technology.
- (エ) Neither made products that use cutting-edge technology.

(2) According to the article, which sentence is true about PayPal? (10 点)

- (ア) It is Musk's first company.
- (イ) It is a company that Musk currently owns.
- (ウ) It is an online publishing company that was started in 2002.
- (エ) none of the above

(3) Based on the article, which is not true about SpaceX? (10 点)

- (ア) It is a government-run agency.
- (イ) It sent a rocket to the ISS.
- (ウ) It landed a rocket on a ship.
- (エ) It hopes to send people to Mars.

(4) Based on the article, which is not true about Tesla Motors? (10 点)

- (ア) It has received awards.
- (イ) It introduced the Model 3 after the Model S.
- (ウ) It built 325,000 cars in its first week of production in 2016.
- (エ) The Model 3 is expected to sell for at least US\$35,000.

(5) According to the article, Tesla Motors plans to ...

(10 点)

- (ア) make cars in South Africa.
- (イ) produce at least 325,000 Model 3 cars.
- (ウ) start delivering the Model 3 to customers in 2016.
- (エ) deliver the Model 3 to the ISS.

(6) According to the article, which are two companies created by Elon Musk?

(10 点)

- (ア) NASA and JAXA
- (イ) Facebook and Apple
- (ウ) Google and Yahoo
- (エ) SpaceX and Tesla Motors
- (オ) none of the above

(7) According to the article, which event happened after 2011?

(10 点)

- (ア) Elon Musk sold his shares of an online payment company.
- (イ) Tesla Motors released the Model S electric car.
- (ウ) SpaceX successfully landed rockets on Mars.
- (エ) Elon Musk created PayPal.
- (オ) none of the above

Part 2 Writing

以下の問いに英語で答えよ。(配点 30点)

Would you like to live on the ISS for 6 months? In a paragraph, give three reasons why or why not. Write 75 to 150 words.