

氏 名

受 験 番 号

平成 30 年度

# 一般前期入学試験

# 数 学

## 注意事項

1. 問題 1 はマークシートに解答しなさい。
2. 問題 2, 問題 3 は記述式解答用紙に, 記載されている指示に従って解答しなさい。  
得点欄, および裏面には何も書いてはいけません。
3. 解答上の注意は裏表紙に記載してあるので, この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。ただし, 試験開始まで問題冊子を開いてはいけません。

## マークシートの記入について(注意事項)

1. 解答の作成には, H, F, HB の鉛筆を使用して正しくマークすること。  
よい解答例 ● (正しくマークされている)  
悪い解答例 ⊙ ⊖ (マークが部分的で解答とみなされない)
2. 解答を修正する場合は, 必ず「プラスチック製消しゴム」であとが残らないように完全に消すこと。  
鉛筆の色が残っていたり, 「~~✕~~」のような消し方などをした場合は, 修正したことにならないので注意すること。
3. 解答用紙は, 折り曲げたりメモやチェック等で汚したりしないよう特に注意すること。
4. 受験番号欄の記入方法《 受験番号記入例(右図)参照 》
  - ① 受験番号を数字で記入する
  - ② 受験番号の数字を正しくマークする
 正しくマークされていない場合, 採点できないことがあります。

### — 受験番号記入例 — 受験番号1001の場合

受 験 番 号 欄			
千位	百位	十位	一位
1	0	0	1
○0	●1	●0	○0
●1	○1	○1	●1
○2	○2	○2	○2
○3	○3	○3	○3
○4	○4	○4	○4
○5	○5	○5	○5

注: 選択する数字は『0』から順番に並んでいます。

問題1 次の問いに答えよ.

(1) 半径12の円を底面とする高さ15の円柱がある. この円柱において, 底面の円の中心からの距離が15以下の部分の体積は  $\boxed{\text{アイウエ}}$   $\pi$  である.

(2)  $f(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$  のとき,  $f'(\log 2) = \frac{\boxed{\text{オカ}}}{\boxed{\text{キク}}}$  である.

(3)  $a$  を実数の定数とする. 関数  $f(x) = \frac{\sqrt{ax-4}-9}{x-5}$  が  $x \rightarrow 5$  のとき収束するように  $a$  の値を定めると,  $\lim_{x \rightarrow 5} f(x) = \frac{\boxed{\text{ケコ}}}{\boxed{\text{サン}}}$  である.

(4) 複素数  $z = \left( \frac{1 + (\sqrt{2} - 1)i}{1 + i} \right)^n$  が実数になるような最小の正の整数  $n$  は  $\boxed{\text{スセ}}$  である.

(5)  $2018^{2018}$  を30で割った余りは  $\boxed{\text{ソタ}}$  である.

(6) 三角形ABCは  $AB=AC$ ,  $\angle BAC=120^\circ$  である. 辺BC上に  $BD:DC=1:4$  となるように内分する点Dをとると, 1辺がADの長さの正三角形の面積は, 三角形ABCの面積の  $\frac{\boxed{\text{チツ}}}{\boxed{\text{テト}}}$  倍である.

(7) 点O(0,0)を原点とする座標平面上の点A(14,35)と点P(m,n)を考える. ただし,  $m, n$  は整数で, 3点O, A, Pは同一直線上にないものとする. OA, OPを2辺とする平行四辺形の面積の最小値は  $\boxed{\text{ナニ}}$  である.

(8) 数列  $\{a_n\}$  が  $a_1 = 9, a_{n+1} = \frac{30a_n - 32}{a_n + 12}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) で定義されているとき,  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \boxed{\text{ヌネ}}$  である.

(9)  $2a + 3b + 5c = 40$  を満たす正の整数  $a, b, c$  の組の個数は  $\boxed{\text{ノハ}}$  個である.

(10) 10名に対してそれぞれ10問からなる2種類の試験A, Bを行ったところ, Aの正答数の平均は5.5, Bの正答数の平均は5, Aの正答数とBの正答数の共分散は2.7であった. この結果に対して,

$$(A \text{ の得点}) = 10 \times (A \text{ の正答数}) - 5$$

$$(B \text{ の得点}) = 11 \times (B \text{ の正答数}) - 7$$

として得点を定めるとき, Aの得点とBの得点の共分散は  $\boxed{\text{ヒフヘ}}$  である.

問題 2

$x = \cos \frac{\pi}{180}$  とおく. 次の問いに答えよ.

(1)  $\cos \frac{\pi}{60}$  を  $x$  の 3 次式で表せ.

(2) 任意の正の整数  $n$  に対し,  $\cos \frac{n\pi}{180}$  は  $x$  の  $n$  次式で表されることを証明せよ.

(3)  $x$  は無理数であることを証明せよ. ただし, 素数の平方根が無理数となることを証明なしに用いてもよい.

*Windom*

### 問題 3

座標空間に、点  $(0, 0, 1)$  を中心とする半径 1 の球面  $S$ 、定点  $A(0, -1, 2)$ 、および動点  $P(t, t^2, 0)$  ( $-\infty < t < +\infty$ ) がある。次の問いに答えよ。

(1) 任意の  $t$  に対して、直線  $AP$  と球面  $S$  とが異なる 2 つの交点を持つことを示せ。

(2) (1) の 2 つの交点を点  $Q$ 、点  $R$  とする。2 点  $Q$ 、 $R$  間の距離を  $\ell(t)$  とおくとき、 $\ell(t)$  の極値と、そのときの  $t$  の値を求めよ。

*Windom*

### マークシート解答上の注意

1. 問題1の解答は、マークシートのカタカナに対応した解答欄にマークしなさい。
2. 問題文中の  $\boxed{\text{ア}}$ 、 $\boxed{\text{イウ}}$  などには、特に指示がないかぎり、符号（-、±）または数字（0～9）が入ります。ア、イ、ウ、…の一つ一つは、これらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙のア、イ、ウ、…で示された解答欄にマークして答えなさい。
3. 解答欄の桁数が解答したい桁数よりも大きいときは、解答を右詰めで記載し、上位の桁は0をマークしなさい。  
例えば、 $\boxed{\text{アイウ}}$  に25と答えたいときは、025として答えなさい。
4. 分数形で解答する場合、分数の符号は分子につけ、分母につけてはいけません。

例えば、 $\frac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カ}}}$  に  $-\frac{4}{5}$  と答えたいときは、 $\frac{-4}{5}$  として答えなさい。

また、それ以上約分できない形で答えなさい。

例えば、 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{2a-1}{3}$  と答えるところを  $\frac{6}{8}$ 、 $\frac{4a-2}{6}$  のように答えてはいけません。

5. 根号を含む形で解答する場合、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。

例えば、 $4\sqrt{2}$ 、 $\frac{\sqrt{13}}{2}$  と答えるところを  $2\sqrt{8}$ 、 $\frac{\sqrt{52}}{4}$  のように答えてはいけません。

### 記述式問題解答上の注意

問題2、問題3の解答において、答えが分数となるときには既約分数とし、分母に根号を含むときには分母を有理化しなさい。また、根号の中に現れる自然数が最小となる形とし、根号をはずせる場合にははずしなさい。