平成30年度　　〔試験時間　100分〕

F 1　　数　　学

この冊子は，数学の問題で1ページより5ページまであります。

〔注　　意〕

(1) 試験開始の指示があるまで，この冊子を開いてはいけません。

(2) 監督者から受験番号等記入の指示があったら，解答用紙に受験番号と氏名を記入してください。また，解答用マークシートに受験番号と氏名を記入し，さらに受験番号をマークしてください。

(3) 解答は，所定の解答用紙に記入したもの及び解答用マークシートにマークしたものだけが採点されます。

(4) 解答用マークシートについて

① 解答用マークシートは，絶対に折り曲げてはいけません。

② マークには黒鉛筆(ＨＢまたはＢ)を使用してください。
指定の黒鉛筆以外でマークした場合，採点できないことがあります。

③ 誤ってマークした場合は，消しゴムで丁寧に消し，消しくずを完全に取り除いたうえ，新たにマークしてください。

④ 解答欄のマークは，横1行について1箇所に限ります。
2箇所以上マークすると採点されません。
あいまいなマークは無効となるので，はっきりマークしてください。

⑤ 解答用マークシートに記載されている解答上の注意事項を，必ず読んでから解答してください。

(5) 試験開始の指示があったら，初めに問題冊子のページ数を確認してください。
ページの落丁・乱丁，印刷不鮮明等に気づいた場合は，手を挙げて監督者に知らせてください。

(6) 問題冊子は，試験終了後，持ち帰ってください。

問題 $\boxed{1}$ の解答は解答用マークシートにマークせよ。

$\boxed{1}$ 次の $\boxed{}$ 内のアからヌにあてはまる 0 から 9 までの数字を求め，その数字を解答用マークシートの解答欄の指定された行にマークせよ。ただし，$\boxed{\,|\,}$ は 2 桁の数，$\boxed{\,|\,\,|\,}$ は 3 桁の数を表す。また，値が根号を含む場合は，根号の中にあらわれる自然数が最小になる形で表すものとする。分数は既約分数として表すものとする。

(30 点)

(1) 3 辺の長さが $2x$，$x+6$，6 である三角形を考える。この三角形が鋭角三角形となるのは，x の範囲が

$$\boxed{ア} < x < \boxed{イ} + \boxed{ウ}\sqrt{\boxed{エ}}$$

のときである。このとき，1 つの角が $\dfrac{\pi}{3}$ となるのは，

$$x = \boxed{オ} + \sqrt{\boxed{カ\,|\,キ}}$$

のときである。

右のページは白紙である。必要に応じて計算欄として使用してよい。

(2) 関数 $y=\frac{\pi}{6}(\sqrt{3}\sin x+\cos x)$ と関数 $z=\sin 3y+\cos 2y-\sin y$ を考える。

x の動く範囲が $0 \leqq x \leqq \frac{\pi}{3}$ のとき，y は

$$\frac{\boxed{ク}}{\boxed{ケ}}\pi \leqq y \leqq \frac{\boxed{コ}}{\boxed{サ}}\pi$$

の範囲を動き，このとき，z は

$$-\frac{\boxed{シ}}{\boxed{ス}}\sqrt{\boxed{セ}}-\frac{\boxed{ソ}}{\boxed{タ}} \leqq z \leqq \boxed{チ}$$

の範囲を動く。

右のページは白紙である。必要に応じて計算欄として使用してよい。

(3) 1から6までの番号が書かれた6枚のカードがある。6枚すべてを1列に並べるとき，前半3枚の数の和が後半3枚の数の和より小さい並べ方は $\boxed{ツ\,テ\,ト}$ 通りある。また，奇数が少なくとも1箇所は連続するか，または，偶数が少なくとも1箇所は連続するような並べ方は $\boxed{ナ\,ニ\,ヌ}$ 通りある。

右のページは白紙である。必要に応じて計算欄として使用してよい。

問題 **2** の解答は解答用紙に記入せよ。答だけでなく答を導く過程も記入せよ。

2 $t>0$ とし，座標空間に 3 点 $\mathrm{A}(1,0,t)$，$\mathrm{B}\left(-\frac{1}{2},\frac{\sqrt{3}}{2},t\right)$，$\mathrm{C}\left(-\frac{1}{2},-\frac{\sqrt{3}}{2},t\right)$ を考える。このとき，次の問いに答えよ。ただし，座標空間の原点をOとする。

(35 点)

(1) $\overrightarrow{\mathrm{OA}},\overrightarrow{\mathrm{OB}},\overrightarrow{\mathrm{OC}}$ が互いに垂直であるとき，t の値を求めよ。

(2) (1) のとき，O，A，B，C を頂点とする立方体の残りの 4 つの頂点の座標を求めよ。

(3) (2) の立方体を z 軸の周りに 1 回転させるとき，立方体が通過する部分の体積を求めよ。

右のページは白紙である。必要に応じて計算欄として使用してよい。

問題 **3** の解答は解答用紙に記入せよ。答だけでなく答を導く過程も記入せよ。

3 a を実数，$b>0$ とし，関数 $f(x), g(x), h(x)$ を

$$f(x)=(x+1)(x-1)(x-3)$$

$$g(x)=8x+a$$

$$h(x)=bx-3$$

と定める。このとき，次の問いに答えよ。

(35 点)

(1) 関数 $y=f(x)$ のグラフと関数 $y=g(x)$ のグラフの共有点の個数を a について場合分けして答えよ。

(2) 関数 $y=|f(x)|$ のグラフの概形を描け。ただし，$|f(x)|$ が極値をとる x の値をすべて記入すること。極値は記入しなくてよい。

(3) 曲線 $y=-f(x)$ の接線で，点 $(0,-3)$ を通るものの傾きをすべて答えよ。

(4) 関数 $y=|f(x)|$ のグラフと関数 $y=h(x)$ のグラフの共有点の個数を b について場合分けして答えよ。

右のページは白紙である。必要に応じて計算欄として使用してよい。