平成 30 年度　琉球大学教育学部第 1 回認定試験（数学）

一　次の ア ～ カ に入れるのに最も適当なものを、それぞれ下記の①～④のうちから一つずつ選びなさい。

＜中学校学習指導要領（平成 29 年 3 月告示）＞

第 3 節　数学

第 1 目　標

数学的な ア を働かせ，数学的活動を通して，数学的 に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

（2）数学を活用して事象を論理的に考察する力，数量や図形など の性質を見いだし イ ・発展的に考察する力，数学的な表現 を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。

（3）数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え， 数学を生活や学習に生かそうとする態度，問題解決の過程を振り返って ウ しようとする態度を養う。

【解答群】

ア　①　知識　②　知識・技能　③　考え方　④　見方・考え方

イ　①　数理的　②　多面的　③　直感的　④　統合的

ウ　①　考察・改善　②　検討・考察　③　評価・検討　④　評価・改善

＜高等学校学習指導要領（平成 21 年 3 月告示）

第 4 節 数 学

第 1 款　目 標

数学的活動を通して，数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解を深め，事象を エ に考察し表現する能力を高め，創造性の基礎を培うとともに，数学のよさを認識し，それらを 積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断する態度を育てる。

第 2 款 各科目

第 1　数学 I

1　目標

数と式，図形と計量，二次関数及びデータの分析について理解させ，基礎的な知識の オ と技能の習熟を図り，事象を数学的に考察する能力を培い，数学のよさを認識できるようにするとともに，それらを活用する態度を育てる。

第 3 款　各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い

3　指導に当たっては，各科目の特質に応じ数学的活動を重視し，数学を学習する意義などを実感 できるようにするとともに，次の事項に配慮するものとする。

(1) 自ら課題を見いだし，解決するための構想を立て， カ し，その過程を振り返って得られた結果の意義を考えたり，それを発展させたりすること。

【解答群】

エ　①　論理的　②　理論的　③　数理的　④　数学的

オ　①　獲得　②　活用　③　応用　④　習得

カ　①　思考・判断　②　整理・分析　③　考察・処理　④　推測・表現

二　次の問い（問１～６）に答えよ。

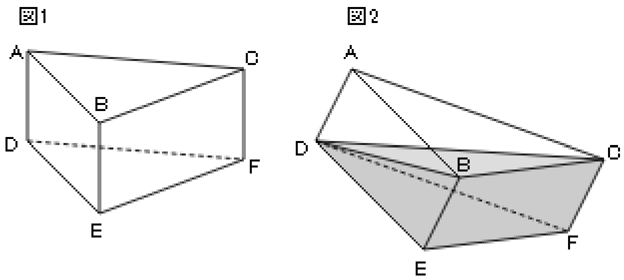
問１．111111 を素因数分解すると、111111=$\boxed{\text{ア}}$・$\boxed{\text{イ}}$・$\boxed{\text{ウエ}}$・$\boxed{\text{オカ}}$・$\boxed{\text{キク}}$　である。ただし素因数は小さいものから書くこと。

問２．正 12 面体の辺の数は $\boxed{\text{ケコ}}$ 本である。

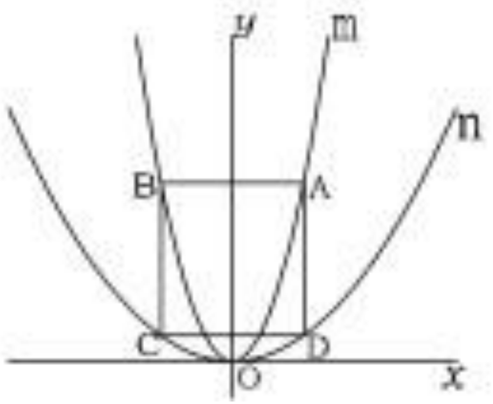
問３．半径１の円柱が２本直交しているとき、重なった部分の体積は $\dfrac{\boxed{\text{サシ}}}{\boxed{\text{ス}}}$ である。

問４．濃度が 5%の食塩水Ａ と、濃度がわからない食塩水Ｂ がある。食塩水Ａと食塩水Ｂを５:２の割合で混ぜて、食塩水Ｃを作った。さらに、食塩水Ｂと食塩水Ｃを３:２の割合で混ぜたところ、濃度が 10%の食塩水ができた。食塩水Ｂの濃度は$\boxed{\text{セソ}}$%である。

問５．　図１のように底面が DE=EF=12cm の直角二等辺三角形で高さが 6cm の三角柱の容器に水を入れる。それを静かに傾けて水をこぼしていき、図２のように水面が３点 B, C, D を通る状態でとめた。このとき容器に入っている水は$\boxed{\text{タチツ}}$ cc である。



問６　下図で放物線 m は $y=3x^2$ で、放物線 n は $y=x^2$ である。点 A, B は放物線 m 上の点であり、点 C, D は放物線 n 上の点であるとする。辺 AB と辺 CD はx軸と平行で、辺 AD と辺 BC はy軸に平行である。四角形 ABCD が正方形になるとき A の座標は($\boxed{\text{テ}}$, $\boxed{\text{ト}}$)である。



三　次の問い（問１～６）に答えよ。

１．xを実数とする。このとき$y=\frac{x+1}{x^2+x+1}$の値域は$-\frac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}\leqq y\leqq\boxed{ウ}$である。

２．∠A が 60°　である三角形 ABC において，sin B + sin C　の取りうる値の範囲は,

$$\frac{\sqrt{\boxed{エ}}}{\boxed{オ}}<\sin B+\sin C\leqq\sqrt{\boxed{カ}}\text{である。}$$

３．３人でじゃんけんを行う。このとき３人のうちの一人である A が勝ち組に属する確率は$\frac{\boxed{キ}}{\boxed{ク}}$である。

４．$x\geqq y$かつ$\frac{1}{x}+\frac{1}{y}=\frac{1}{6}$を満たす自然数$x,y$の組は，$\boxed{ケ}$個存在する。

５．整数x,yが$1\leqq x\leqq 100$　かつ　$1\leqq y\leqq 100$の範囲にあるとき，$21x-10y=1$を満たす(x,y)は$\boxed{コ}$組存在する。

６．θ=36°　とする。$\sin 2\theta=\sin 3\theta$ を用いて，cos 36°　の値を求めると，$\frac{\sqrt{\boxed{サ}}+\boxed{シ}}{\boxed{ス}}$である。

四　次の問い　(問 1～4)　に答えよ。

問 1.　整式 $f(x)$ について，常に $f(x^2)=x^3f(x+1)-2x^4+2x^2$ が成り立つとき$f(2)=\boxed{\quad ア\quad}$ である。

問 2　　x,y が不等式 $(x-3)^2+(y-2)^2\leq 1$ を満たすとき，$\frac{y}{x}$ の最大値は$\frac{\boxed{\quad イ\quad}+\sqrt{\boxed{\quad ウ\quad}}}{\boxed{\quad エ\quad}}$　である。

問 3　点 O を原点とするxy座標平面の第 1 象限に長方形 ABCD がある。ただし，点 A は y 軸上，　点 B は x 軸上の点である。この長方形に外接する長方形 OPQR の面積が最大となるとき，

∠OAB = $\boxed{\quad オカ\quad}$ °　である。

問４　総勢 49 人の女性アイドルグループ *ToK's* は，ライブの冒頭で必ず「私たちは女性アイドルの任意標本！　平均身長は 161cm，標準偏差は 7cm よ！」と叫ぶ。これが本当ならば，女性アイドルの平均身長の信頼度 95%の信頼区間は $\boxed{\text{キクケ}}$ ± $\boxed{\text{コ．サシ}}$ である。

五　次の問い（問１～５）に答えよ。

問１．i を虚数単位とする。複素数 z に対する方程式 $2|z-i| = |z-3|$ が定める図形は、複素平面上の中心 $\dfrac{\boxed{ア}+\boxed{イ}i}{\boxed{ウ}}$ 、半径 $\dfrac{\boxed{エ}}{\boxed{オ}}$ の円である。

問２．双曲線 $x^2-4y^2=4$ と直線 $y=-x+3$ の２つの交点の中点は $(\boxed{カ}, \boxed{キク})$ である。

問３．不等式 $\frac{2x+1}{x-1} > x+3$ を満たす実数 x の範囲は $x < \boxed{ケコ}$ または $\boxed{サ} < x < \boxed{シ}$ である。

問４．$\lim_{x\to 0} \frac{e^{2x}-e^{x}-x}{x\log(1+x)} = \dfrac{\boxed{ス}}{\boxed{セ}}$ である。

問５．無限級数

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+3)}$$

は収束して、その和は $\dfrac{\boxed{ソ}}{\boxed{タ}}$ である。

六　次の問い（問１～５）に答えよ。

問１．関数 $f(x) = (x^2-8)e^x$ について、$f''(x) = 0$ となる x の値は、小さいものから順に $x = \boxed{アイ} - \sqrt{\boxed{ウエ}}$, $\boxed{オカ} + \sqrt{\boxed{キク}}$ である。

問２．関数 $f(x) = \sin x^2 + 2\sin x \ (0 \le x \le 2\pi)$ は、$x = \dfrac{\boxed{ケ}}{\boxed{コ}}\pi$ において最小値 $\boxed{サシ}$ をとる。

問３． $0 < x < 2\pi$ において、ふたつの曲線 $y = \sin x$ と $y = \cos x$ で囲まれた部分の面積は $\boxed{ス}\sqrt{\boxed{セ}}$

であある。

問４．定積分

$$\int_0^1 xe^x\,dx = \frac{\boxed{ソタ} + \boxed{チ}\,e}{\boxed{ツ}\,e}$$

である。

問５．行列

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 6 & 8 & 10 & 12 \end{pmatrix}$$

の階数は$\boxed{テ}$であり、行列式の値は$\boxed{ト}$である。