数学（理系方式）

（問　題）

2019年度

〈H31134019〉

注　意　事　項

1. 試験開始の指示があるまで、問題冊子および解答用紙には手を触れないこと。
2. 問題は４～８ページに記載されている。試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚損等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせること。
3. 解答はすべて、ＨＢの黒鉛筆またはＨＢのシャープペンシルで記入すること。
4. マーク解答用紙記入上の注意
   (1) 印刷されている受験番号が、自分の受験番号と一致していることを確認したうえで、氏名欄に氏名を記入すること。
   (2) 所定の欄以外に受験番号・氏名を記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
   (3) マーク欄にははっきりとマークすること。また、訂正する場合は、消しゴムで丁寧に、消し残しがないようによく消すこと。

マークする時	●良い　○悪い　◎悪い
マークを消す時	○良い　○悪い　◎悪い

   (4) **分数形で解答する場合の分母、および根号の中の数値はできるだけ小さな自然数で答えること。**
   (5) **問1**から**問5**までの $\boxed{ア}$，$\boxed{イ}$，$\boxed{ウ}$，…にはそれぞれ、-59，-58，…，-2，-1，0，1，2，…，58，59のいずれかが当てはまる。次の例にならって、マーク解答用紙のア，イ，ウ，…で示された欄にマークして答えること。
   例　アに3、イに-5、ウに30、エに-24、オに0と答えたいとき。

		十の位					一の位									
	−	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ア	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○
イ	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○
ウ	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
エ	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○
オ	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○

5. 解答はすべて所定の解答欄に記入すること。所定欄以外に何かを記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
6. 試験終了の指示が出たら、すぐに解答をやめ、筆記用具を置き解答用紙を裏返しにすること。
7. いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出すること。

【問 1】

赤玉 4 個，白玉 11 個が入っている袋がある．この袋から玉を 1 個取り出してもとに戻すことを n 回繰り返すとき，ちょうど 3 回赤玉を取り出す確率を p_n とする．このとき，$n \geqq 4$ において，

$$\frac{p_n}{p_{n-1}} = \frac{\boxed{\text{ア}}\,n}{\boxed{\text{イ}}\,n - \boxed{\text{ウ}}}$$

であり，p_n を最大にする n の値は $\boxed{\text{エ}}$ である．

【問 2】

$f(x)$ を

$$f(x) = \left(\log_2 \frac{x}{a}\right)\left(\log_2 \frac{x}{b}\right) \quad (\text{ただし}, ab = 8, a > b > 0)$$

とする．$f(x)$ の最小値が -1 であるとき，a^2 の値は $\boxed{\text{オ}}$ である．

【問 3】

半径 1 の球に外接する正四面体の高さは $\boxed{カ}$ である．

次に，半径 1 の 4 つの球について考える．それら 4 つの球は互いに接しており，各球の中心 O，P，Q，R を頂点とする立体 OPQR が正四面体となるとき，この正四面体 OPQR の高さは $\dfrac{\boxed{キ}\sqrt{\boxed{ク}}}{\boxed{ケ}}$ である．また，この状態にある 4 つの球を収めることができる最小の正四面体の高さは $\dfrac{\boxed{コ}+\boxed{サ}\sqrt{\boxed{シ}}}{\boxed{ス}}$ である．

【問 4】

複素数平面上の点 α は，$|z| = \dfrac{\sqrt{10}}{2}$ の円上を動く．α を中心に，$\beta = \sqrt{3}\,i$ を負の向きに $\dfrac{\pi}{3}$ 回転して得られる点を γ とする．

このとき，γ は，中心 $\dfrac{\boxed{セ} + \sqrt{\boxed{ソ}}\,i}{\boxed{タ}}$ で，半径 $\dfrac{\sqrt{\boxed{チ}}}{\boxed{ツ}}$ の円を描く．

また，$\omega = \dfrac{1}{\gamma}$ とするとき，ω は，中心 $\boxed{テ} - \sqrt{\boxed{ト}}\,i$ で，半径 $\sqrt{\boxed{ナ}}$ の円を描く．

【問 5】

空間内の点 P は，長さ 1 の線分 AB 上と，$\angle APB \geqq \dfrac{\pi}{6}$ となる領域を動くものとする．次の問いに答えよ．

(1) $\angle APB = \dfrac{\pi}{6}$ のとき，$\triangle ABP$ の外接円の直径は $\boxed{\text{ニ}}$ である．

(2) 点 P が動きうる領域の体積は $\dfrac{\boxed{\text{ヌ}}\,\pi + \boxed{\text{ネ}}\sqrt{\boxed{\text{ノ}}}\,\pi^2}{\boxed{\text{ハ}}}$ である．