

2019年度

数学（理系）

（問 題）

<H31134581>

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2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・乱丁およ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. 受験番号および氏名は、試験が開始されてから、解答用紙の所定欄に正確に丁寧に記入すること（以下の記入例参照）。所定欄以外に受験番号・氏名を書いてはならない。なお、解答用紙が複数枚ある場合には、それぞれの所定欄に記入すること。
5. 受験番号の記入にあたっては、次の数字見本にしたがい、読みやすいように、正確に丁寧に記入すること。読みづらい数字は採点処理に支障をきたすことがあるので、注意すること。

(記入例) 53001番 ⇒

万	千	百	十	一
5	3	0	0	1

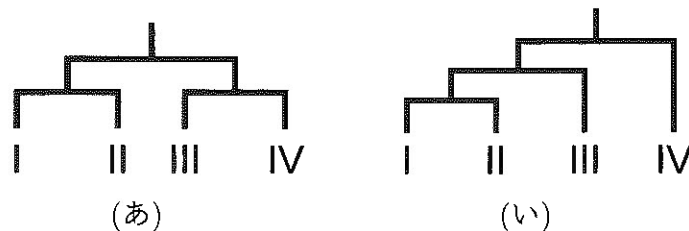
(数字見本)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

6. 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。
7. 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。
8. いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出すること。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

問1 図(あ)または(い)に示すトーナメント表を用いて、対戦すれば実力が高い者が必ず勝つ競技の大会を行う。参加者は実力が高い方から順に、A,B,C,Dの4名である。各参加者がI~IVのどの枠に入るかは抽選で決める。

- (1) 図(あ)のトーナメント表を用いた場合、決勝戦が実力通りにAとBの対戦になる確率を求めよ。
- (2) 図(い)のトーナメント表を用いた場合、決勝戦が実力通りにAとBの対戦になる確率を求めよ。



問2 奇数 $p \geq 3$ に対して、次の条件

$$\frac{2}{p} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \quad (0 < x < y)$$

を満たす自然数 x, y を考える。次の問に答えよ。

- (1) $\frac{p+1}{2} \leq x \leq p-1$, $p+1 \leq y$ となることを示せ。
- (2) $p=3$ のとき, x, y を求めよ。
- (3) $p=5$ のとき, x, y を求めよ。
- (4) p が3以上の素数のとき, x, y は1組だけ存在することを示せ。

問3 関数 $f(x) = x + 2\cos x$ ($0 \leq x \leq 2\pi$) について、次の問に答えよ。

- (1) $f(x)$ の増減を調べ, $y = f(x)$ のグラフの概形をかけ。
- (2) $y = f(x)$ のグラフには変曲点が2つある。これらの座標を求めよ。
- (3) $y = f(x)$ のグラフと、変曲点における接線で囲まれた部分の面積を求めよ。

問4 座標空間内の3点 $A(1, 2, 3)$, $B(3, -1, 2)$, $C(2, -3, -1)$ を含む平面を α とする。

- (1) 三角形 ABC の面積を求めよ。
- (2) ベクトル $\vec{n} = (1, u, v)$ が、平面 α に垂直となるような u, v の値を求めよ。
- (3) 点 P が xy 平面上の単位円の周上を動くとき、点 P から平面 α に下ろした垂線の長さの最大値を求めよ。

<H31134581>

受験 番号	万	千	百	十	一
加氏名					
氏名					

(所定欄以外に番号・氏名を書いてはならない)

2019年度

数 学 (理系)
(解 答 用 紙)

No.

1	/	4
---	---	---

採 点 欄

問 1.

2019年度

数 学 (理系)
(解 答 用 紙)

No.

2	/	4
---	---	---

採 点 欄

問 2.

<H31134681>

受験 番号	万	千	百	十	一
対氏名					
氏名					

(所定欄以外に番号・氏名を書いてはならない)

2019年度

No.

3	/	4
---	---	---

採点欄

数 学 (理系)
(解 答 用 紙)

問 3 .

2019年度

No.

4	/	4
---	---	---

採点欄

数 学 (理系)
(解 答 用 紙)

問 4 .