

数 学

(問 題)

2021年度

〈R03150062〉

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3～7ページに記載されている。試験中に問題冊子の印刷が不鮮明であったり、ページがぬけていたり、解答用紙の汚れ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. 解答はすべて所定の解答欄に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。所定欄以外に受験番号・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。
4. 受験番号および氏名は、試験が開始してから、解答用紙の所定欄（2か所）に次の数字見本にしたがい、読みやすいように、正確にでいねいに記入すること。受験番号は右詰めで記入し、余白が生じる場合でも受験番号の前に「0」を記入しないこと。

数字見本	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(例) 3825番⇒

万	千	百	十	一
	3	8	2	5

5. 解答欄に「計算」とある問については、計算の過程（式の変形や考え方）もわかりやすく簡潔に書くこと。
6. 答えに根号を含む場合は、根号の中の数はできるだけ小さな自然数にして答えること。 分数の場合は、それ以上約分できない形で答えること。 また、分母に根号がない形で答えること。
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。

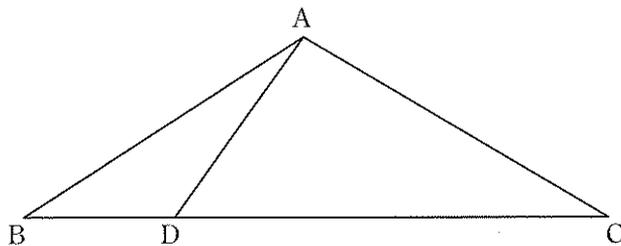
[1] 次の各問に答えよ.

問1. $4(x^2 + 2xy + y^2) - (2x + y + 1)^2$ を因数分解せよ.

問2. $\{(\sqrt{2} - \sqrt{3})^2(5 + 2\sqrt{6})\}^{2021} - \left\{\frac{(\sqrt{2} - 1)^2}{2\sqrt{2} - 3}\right\}^{2021}$ を計算せよ.

問3. ある高校の男子生徒の数と女子生徒の数の比は $m:n$ である. 男子生徒の 15% と女子生徒の 8% が通学に自転車を利用している. 自転車を利用している生徒のうち, 女子の割合は $\frac{16}{61}$ であった. このとき, $\frac{m}{n}$ の値を求めよ.

問4. 下図のように, $AB = AC$ の二等辺三角形 ABC があり, 辺 BC 上に点 D をとる. 線分 BD , AD , DC の長さをそれぞれ a , b , c とするとき, 辺 AB を 1 辺とする正方形の面積 S を a , b , c を用いて表せ. ただし, $a < c$ とする.

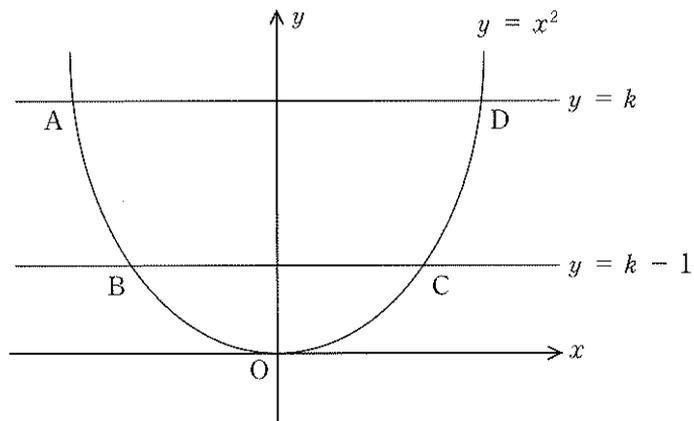


[2] 下図のように、原点を O とする座標平面上に放物線 $y = x^2$ と2つの直線 $y = k$ と $y = k - 1$ があり、放物線 $y = x^2$ と直線 $y = k$ の交点を A, D とし、放物線 $y = x^2$ と直線 $y = k - 1$ の交点を B, C とする。ただし、 $k > 1$ とする。
 次の各問に答えよ。

問1. 直線 BD と y 軸との交点の y 座標が $\sqrt{7}$ であるとき、 k の値を求めよ。

問2. $\angle ADC = 60^\circ$ のとき、台形 $ABCD$ の面積 S を求めよ。

問3. 三角形 ABD の面積と四角形 $BOCD$ の面積が等しいとき、 k の値を求めよ。



[3] 点Oを原点とする座標平面上において、点 (a, b) を点 $(\sqrt{3}a - b, a + \sqrt{3}b)$ に移す【操作】を考える。

次の各問に答えよ。

問1. 点Pがこの【操作】によって点 $(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$ に移るとき、点Pの座標を求めよ。

問2. x 軸上の点で、この【操作】によって、関数 $y = \frac{2\sqrt{3}}{x}$ のグラフ上の点に移るすべての点の座標を求めよ。

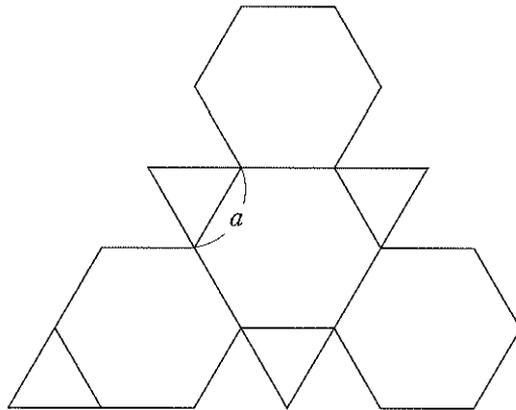
問3. $a > 0$ とする。この【操作】によって2点R, Sが、それぞれ点 $A(0, a)$, $B(2a, 0)$ に移った。三角形ORSの面積が $\frac{5}{16}$ となる時、 a の値を求めよ。

[4] 下図は、1辺の長さがともに a の正三角形と正六角形からなる立体の展開図である。
次の各問に答えよ。

問1. この立体の体積 V を a を用いて表せ。

問2. この立体のすべての正三角形の面に接する球の半径 r を a を用いて表せ。

問3. この立体のすべての頂点を通る球の半径 R を a を用いて表せ。



[以下余白]

