

2024 年度 名古屋造形大学

【前期】一般選抜

『数学』問題用紙

【注 意 事 項】

※ 解答はすべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。途中の計算も省略せずに記すこと。

問1 次の方程式または不等式を解け。 x は実数とする。

$$(1) (x - 11)^2(x - 19) = 0$$

$$(2) (x - \sqrt{2} + 1)^4 > 0$$

問2 放物線 $y = ax^2$ が直線 $y = x + a - 1$ から切り取る線分の長さが $\sqrt{2}$ であるとき、 a の値を求めよ。
 a は 0 でないとする。

問3 $0 < \theta < 90^\circ$ の任意の θ に対して $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ が成り立つことを証明せよ。

問4 以下の問いに答えよ。

(1) a_1, a_2 を1以上6以下の整数とする。 $a_1 \times a_2 + 2 \times 3 \times 5$ が素数となるような a_1, a_2 を求めよ。

(2) サイコロを3回振り、出た目をそれぞれ a_1, a_2, a_3 とする。

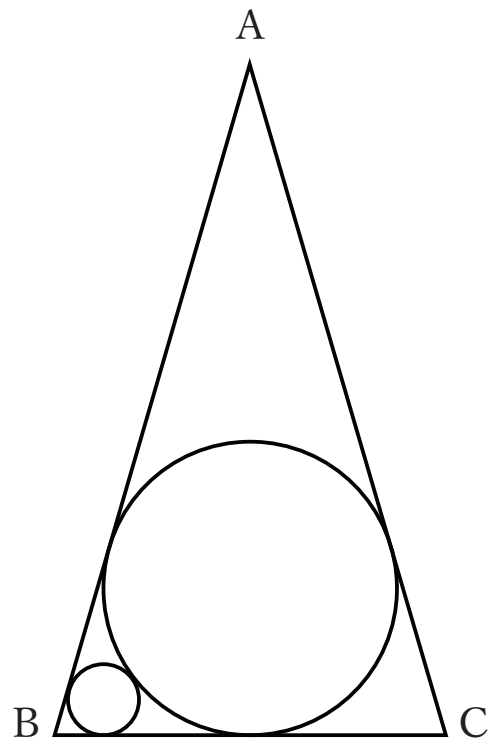
$a_1 \times a_2 \times a_3 + 10$ が素数になる確率を求めよ。

問5 右下図の二等辺三角形 ABC は、三辺の長さがそれぞれ $AB = AC = 100$, $BC = 56$ である。

この二等辺三角形に二つの円が図のように内接している。以下の問いに答えよ。

(1) 大きい方の円の半径を求めよ。

(2) 小さい方の円の半径を求めよ。



2024 年度 名古屋造形大学

【前期】一般選抜

『数学』 答案

問 1 _____

(1) $(x - 11)^2 (x - 19) = 0$
(10) $x = 11, 19$

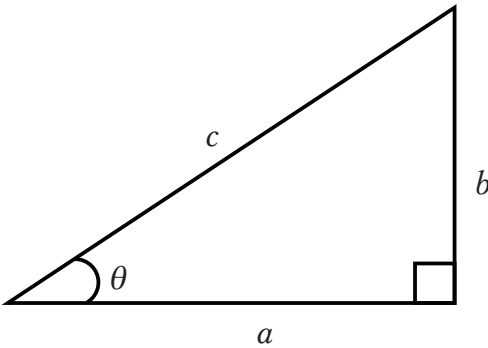
(2) $(x - \sqrt{2} + 1)^4 > 0$
(10) 一般に任意の実数 a に対し $a^4 \geq 0$ であり、 $a = 0$ 以外では $a^4 > 0$
よって $(x - \sqrt{2} + 1)^4 \geq 0$ であり、 $x = \sqrt{2} - 1$ 以外では $(x - \sqrt{2} + 1)^4 > 0$
故に $x \neq \sqrt{2} - 1$

問 2 _____
(20)

放物線 $y = ax^2$ と直線 $y = x + a - 1$ の交点は $x = 1, \frac{1}{a} - 1$ である。直線の傾きが 1 なので、切り取られる線分の長さが $\sqrt{2}$ であるためには、交点の x 座標の差が 1 であれば良い。
よって $|1 - (\frac{1}{a} - 1)| = 1$
すなわち $|2 - \frac{1}{a}| = 1$
これを解くと、 $a = 1, \frac{1}{3}$

問 3 _____
(20)

与えられた角 θ に対して右図のような直角三角形を考える。
すると $\sin\theta = \frac{b}{c}$, $\cos\theta = \frac{a}{c}$ となるので
 $\sin^2\theta + \cos^2\theta = \frac{b^2 + a^2}{c^2}$, ここで三平方の定理より
 $b^2 + a^2 = c^2$
故に $\sin^2\theta + \cos^2\theta = \frac{b^2 + a^2}{c^2} = \frac{c^2}{c^2} = 1$



2024 年度 名古屋造形大学

【前期】一般選抜

『数学』 答案

問 4

- (1) $a_1 \times a_2 + 2 \times 3 \times 5$ が素数であるとする。もし a_1 が 2 で割れると、 $a_1 \times a_2 + 2 \times 3 \times 5$ 自身も 2 で割れることになるが、これは 2 ではないので素数ではない。同様に考えると a_1, a_2 両方とも 2, 3, 5 のどれでも割れない必要がある。とすると、 a_1, a_2 は共に 1 となる。これは必要条件であるが、 $a_1 = a_2 = 1$ の時に $a_1 \times a_2 + 2 \times 3 \times 5$ を計算すると 31 になり、これは素数であるので $a_1 = a_2 = 1$ が答である。
- (2) 前問と同様に考えると $a_1 \times a_2 \times a_3 + 10$ が素数になるためには $10 = 2 \times 5$ であるので、 a_1, a_2, a_3 の三つとも 2 と 5 と素でなければならない。つまり、 a_1, a_2, a_3 は 1, 3 のいずれかしか取り得ないので、順番を考えないとすると、 a_1, a_2, a_3 は (1, 1, 1), (1, 1, 3), (1, 3, 3), (3, 3, 3) の可能性しかない。これらの時、 $a_1 \times a_2 \times a_3 + 10$ はそれぞれ、11, 13, 19, 37 であり全て素数。よって確率は、 $\left(\frac{1}{6}\right)^3 \times (1 + 3 + 3 + 1) = \frac{1}{27}$ である。

問 5

- (1) 簡単な計算で、この三角形の高さが 96 である事がわかる。次に、大きい方の円の中心から各頂点に線分を引くと 3 つの三角形に分かれるが、これらはそれぞれ、大きい方の円の半径を r として、 $100r \times \frac{1}{2}$, $100r \times \frac{1}{2}$, $28r$ になる。よって $28r + 100r = 128r$ が面積となる。これは $96 \times 28 = 2688$ と等しい。よって $r = 21$
- (2) 大きな方の円の中心を Z とする。 $ZB = \sqrt{21^2 + 28^2} = 35$ であるので、小さい方の円の半径を r' とすると、 $35 - 21 - r' : r' = ZB : r = 35 : 21 = 5 : 3$ よって $r' = \frac{21}{4}$