

数 学

注 意

- 1 問題は **1** から **4** までで、7 ページにわたって印刷してあります。
また、解答用紙は両面に印刷してあります。
- 2 検査時間は 50 分で、終わりは午前 11 時 00 分です。
- 3 声を出して読んではいけません。
- 4 答えは全て解答用紙に H B 又は B の鉛筆（シャープペンシルも可）を使って明確に記入し、解答用紙だけを提出しなさい。
- 5 答えに根号が含まれるときは、根号を付けたまま、分母に根号を含まない形で表しなさい。また、根号の中を最も小さい自然数にしなさい。
- 6 答えは解答用紙の決められた欄からはみ出さないように書きなさい。
- 7 答えを直すときは、きれいに消してから、消しくずを残さないようにして、新しい答えを書きなさい。
- 8 受検番号を解答用紙の表面と裏面の決められた欄に書き、表面については、その数字の ○ の中を正確に塗りつぶしなさい。
- 9 解答用紙は、汚したり、折り曲げたりしてはいけません。

1 次の各問に答えよ。

〔問 1〕 $\left\{ \frac{(\sqrt{6}-3)(\sqrt{6}+2)}{2} \right\}^3 \div \frac{3}{\sqrt{24}}$ を計算せよ。

〔問 2〕 2 次方程式 $3(x+1)^2 = (x-2)(x-1) - 2$ を解け。

〔問 3〕 横一列に N, I, S, H, I の順に並んだ 5 文字の文字列 NISHI について、次の【操作】を行う。

【操作】

1, 2, 3, 4, 5 の数字を 1 つずつ書いた 5 枚のカード①, ②, ③, ④, ⑤がそれぞれ入った 2 つの袋 A, B から、同時にそれぞれ 1 枚のカードを取り出し、袋 A から取り出したカードに書かれた数を a 、袋 B から取り出したカードに書かれた数を b とする。

文字列 NISHI の左端から a 番目の文字と左端から b 番目の文字を入れ替える。ただし、 $a=b$ のとき、文字列の文字の順番は入れ替えない。

【操作】 を 1 回行ったあとの文字列が、NISHI である確率を求めよ。

ただし、2 つの袋 A, B それぞれにおいて、どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

〔問 4〕 下の表は、A, B, C, D, E の 5 人のそれぞれの歩幅の記録である。

	A	B	C	D	E
歩幅 (cm)	a	b	70	60	80

5 人の歩幅の記録について、次の①, ②, ③が同時に成り立つとき、 b の値を求めよ。

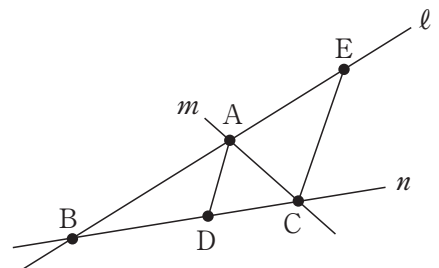
- ① $a \leq b$ である。
- ② 中央値と平均値は、ともに 70 cm である。
- ③ 最頻値は 1 つで、その値は a cm である。

〔問 5〕 右の図で、点 A は直線 ℓ と直線 m との交点、点 B は直線 ℓ と直線 n との交点、点 C は直線 m と直線 n との交点で、 $AB:AC=2:1$ 、 $BC > CA$ である。

点 D は、線分 BC 上にあり、 $AC=CD$ となる点で、点 E は、直線 ℓ 上にあり、 $AD \parallel EC$ となる点である。

解答欄に示した図をもとにして、点 E を 1 つ、定規とコンパスを用いて作図し、点 E の位置を示す文字 E も書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。

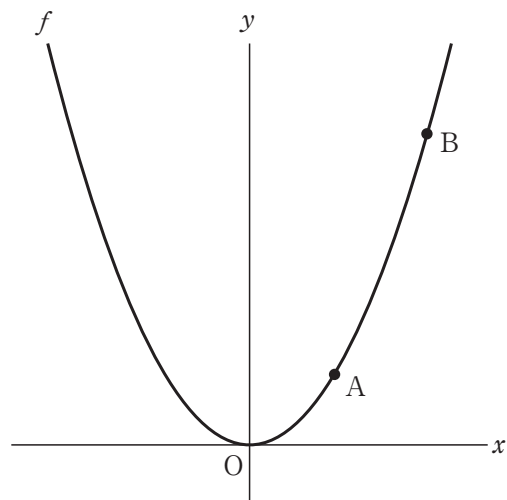


2 右の図1で、点Oは原点、曲線 f は関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフを表している。

点A、点Bはともに曲線 f 上にあり、点Aの x 座標は a ($a > 0$)、点Bの x 座標は b ($b > a$)である。

次の各問に答えよ。

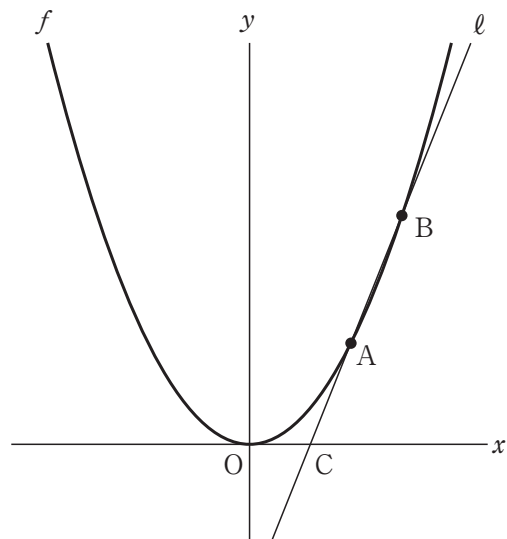
図1



〔問1〕 右の図2は、図1において、2点A、Bを通る直線を ℓ 、直線 ℓ と x 軸との交点をCとした場合を表している。

$a=2$, $b=3$ のとき、点Cの x 座標を求めよ。

図2

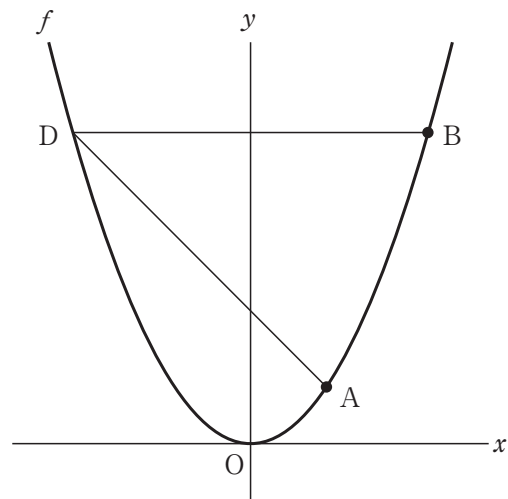


〔問2〕 右の図3は、図1において、点Bを通り x 軸に平行な直線を引き、曲線 f との交点のうち、点Bと異なる点をDとし、点Aと点Dを結んだ場合を表している。

$b = a + 2$ のとき、 $\angle ADB$ の大きさは何度か。

ただし、答えだけでなく、答えを求める過程が分かるように、途中の式や計算なども書け。

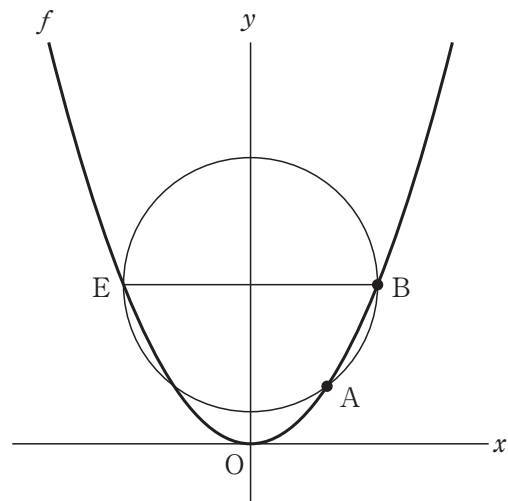
図3



〔問3〕 右の図4は、図1において、点Bを通り x 軸に平行な直線を引き、曲線 f との交点のうち、点Bと異なる点をEとし、線分BEを直径とする円の周上に点Aがある場合を表している。

$b = a + 1$ のとき、 a の値を求めよ。

図4

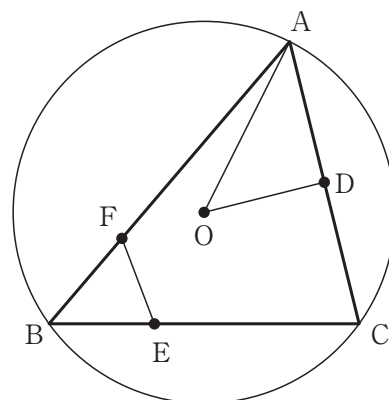


- 3 右の図1で、 $\triangle ABC$ は $\angle BAC \leq 90^\circ$, $\angle ABC < 90^\circ$, $\angle ACB < 90^\circ$ で、円 O の周上に全ての頂点がある三角形である。

辺 AC の中点を D , 辺 BC 上にある点を E , 辺 AB 上にある点を F とし、点 O と頂点 A , 点 O と点 D , 点 E と点 F をそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

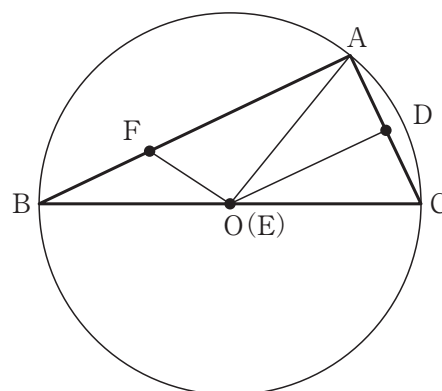
図1



- 〔問1〕 右の図2は、図1において、点 E が点 O に一致した場合を表している。

円 O の半径が 3 cm , $CD=2\text{ cm}$, $AF:FB=2:1$ のとき、線分 AF の長さは何 cm か。

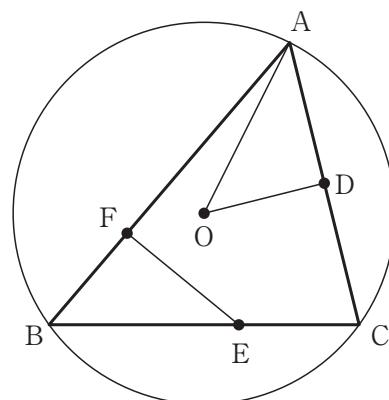
図2



- 〔問2〕 右の図3は、図1において、線分 BE の長さが円 O の半径と等しく、 $\angle BFE=90^\circ$ の場合を表している。

$\triangle ODA \equiv \triangle BFE$ であることを証明せよ。

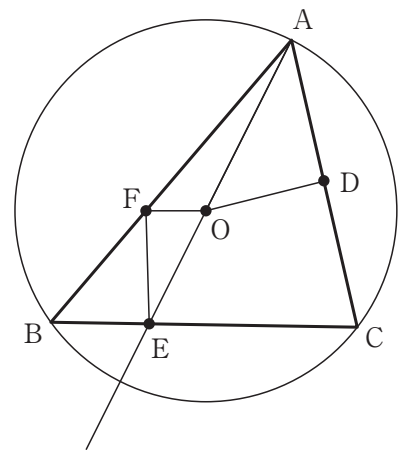
図3



〔問3〕 右の図4は、図1において、点Eが、線分AOをOの方向に延ばした直線上にあり、点Oと点Fを結び、 $BC \parallel FO$ で、 $AO:AE=m:1$ ($0 < m < 1$)となる場合を表している。

$\triangle ABE$ の面積を S とし、 $\triangle ABE$ の面積と $\triangle AEC$ の面積の比が $1:3$ のとき、四角形AFODの面積を S , m を用いた式で表せ。

図4



4

中学生のKさんとLさんは、数学の授業で次のような奇数についての【性質】を学習した。
次の各問に答えよ。

【性質】

1 から始まる連続する正の奇数の和を考える。

例えば、1 から始まる連続する正の奇数の個数が、

$$2 \text{ 個のとき} \quad 1 + 3 = 4 = 2^2$$

$$3 \text{ 個のとき} \quad 1 + 3 + 5 = 9 = 3^2$$

$$4 \text{ 個のとき} \quad 1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2$$

このように、1 から始まる連続する正の奇数の和は、1 から始まる連続する正の奇数の個数の
2 乗の値となる。

〔問1〕 1 から始まる連続する正の奇数の和が64になるとき、1 から始まる連続する正の奇数の中で
最大の数を求めよ。

【性質】を学習したKさんは、1 以外の奇数から始まる連続する正の奇数の和にどのような性質が
あるのかを調べ、授業で【Kさんが気付いた性質】を発表した。

【Kさんが気付いた性質】

9 から始まる連続する6 個の正の奇数の和は、

$$9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 = 84 \quad \text{となり、ある自然数の2乗の値とはならない。}$$

19 から始まる連続する6 個の正の奇数の和は、

$$19 + 21 + 23 + 25 + 27 + 29 = 144 = 12^2 \quad \text{となり、ある自然数の2乗の値となる。}$$

このことから、1 以外の奇数から始まる連続する正の奇数の和は、ある自然数の2 乗の値にな
る場合や、ある自然数の2 乗の値にならない場合がある。

Kさんは、【Kさんが気付いた性質】から、次の【Kさんの疑問】を整理した。

【Kさんの疑問】

1 以外の奇数から始まる連続する6 個の正の奇数の和が360 になる場合はあるか。

〔問2〕 【Kさんの疑問】において、1 以外の奇数から始まる連続する6 個の正の奇数の和が360 に
なる場合があれば、連続する6 個の奇数の中で最小の奇数を求め、ない場合には、ない理由を
説明せよ。

ただし、答えだけでなく、答えを求める過程が分かるように、途中の式や考え方なども書け。

続いて、Kさんが授業で発表した【Kさんが気付いた性質】をもとに、先生が次の【先生が作った課題】を出した。

【先生が作った課題】

m は自然数, n は 2 以上の自然数とする。

$2m+1$ から始まる連続する n 個の正の奇数の和が 2025 となる最大の n の値を求めよ。

KさんとLさんが、この【先生が作った課題】に取り組むために、グループで話し合いを行いながら【Kさんのメモ】、【Lさんのメモ】に考えの過程をそれぞれ記した。

【Kさんのメモ】

9 から始まる連続する 6 個の正の奇数の和は、

$$9+11+13+15+17+19 = (1+3+5+7+9+\cdots+17+19) - (1+3+5+7) = 10^2 - 4^2 = 84$$

のように、1 から 19 までの連続する 10 個の正の奇数の和から、1 から 7 までの連続する 4 個の正の奇数の和を引けば求められる。

19 から始まる連続する 6 個の正の奇数の和は、

$$19+21+23+25+27+29 = (1+3+5+\cdots+27+29) - (1+3+5+\cdots+15+17) = 15^2 - 9^2 = 144 = 12^2$$

のように、1 から 29 までの連続する 15 個の正の奇数の和から、1 から 17 までの連続する 9 個の正の奇数の和を引けば求められる。

【Lさんのメモ】

1 から始まる連続する $m+n$ 個の正の奇数の和から、1 から始まる連続する m 個の正の奇数の和を引いた値が $2025=45^2$ になる最大の n の値を求めればよい。

〔問 3〕 【先生が作った課題】を解け。

7
西

娄

亨