

(25 点)

1 次の計算をしなさい.

$$(1) \left\{ \left( -\frac{1}{2} \right)^2 - \frac{5}{6} \right\} \div \left( -\frac{5}{24} \right)$$

$$(2) \frac{2(x-1)}{3} - x + 4$$

$$(3) (4x^2y)^3 \div (-2x)^2 \times \frac{1}{(-2x^2)}$$

$$(4) (7 + 4\sqrt{3})^{2021} (7 - 4\sqrt{3})^{2022}$$

$$(5) (x+y)^2 - (x+y)(x+y-3)$$

2 次の各問いに答えなさい.

(20 点)

$$(1) (x-2)(x+a) \text{ を展開すると, } x^2 + 6x + m \text{ となる. } m \text{ の値を求めなさい.}$$

$$(2) x \text{ についての 1 次方程式 } x - \frac{1}{8}a - \frac{3x-1}{2} = 1 \text{ の解が } x = -1 \text{ のとき } a \text{ の値を求めなさい.}$$

$$(3) 2 \text{ 次方程式 } (2x+3)^2 - 3(x+1)(x-1) = 1 \text{ を解きなさい.}$$

$$(4) \text{ 連立方程式 } \begin{cases} 4x - y - 2(x - 3y) = -4 \\ \frac{2}{3}x + \frac{1}{2}y = 1 \end{cases} \text{ を解きなさい.}$$

#### 4. 進. 数

3 次の各問いに答えなさい。 (20点)

- (1)  $\sqrt{54n}$  が自然数となるような最小の自然数  $n$  の値を求めなさい。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (2) 校庭に同じベンチがいくつがある。ある学年の子どもたちが1つのベンチに7人ずつ座ると5人座れなかったので8人ずつ座ろうとすると、1つのベンチに4人座り、1つのベンチが余った。このとき、この学年の人数を求めなさい。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (3) 袋の中にたくさんの白玉が入っている。袋の中の白玉の個数を推定するために、その袋の中に黒玉を300個入れて十分に袋の中をかき混ぜたあと、25個の玉を取り出したところ2個が黒玉であった。このとき、白玉の個数を推定しなさい。
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (4) サッカーの大会において8チームで総当たり戦を行ったときの総試合数を求めなさい。ただし、総当たり戦とは各チームが他のすべてのチームと試合をすることである。

## 4. 進. 数

- 4 以下の中学生の共太くんとその先生との会話文を読み、次の各問いに答えなさい。  
(20点)

共太：先生、この前の授業のときに、高校で数学の勉強を進めていくと、直線と放物線で囲まれた部分の面積  $S$ （【図1】の斜線部分）を求めることができるとおっしゃっていましたが、今の私の知識ではこの  $S$  を求めることはできないのでしょうか？

先生：現時点で明確な面積を出すのは難しいですが、ある方法を使えば、“大体の”面積を出すことはできます。一緒に具体的なグラフで考えてみましょう。まずは【図2】のように放物線  $y = x^2 \cdots \textcircled{1}$  上の3点  $A, B, C$  について、 $x$ 座標をそれぞれ  $-1, 1, 3$  とし、 $\triangle ABC$  の面積  $T$  を求めましょう。

共太：点  $A, B, C$  の座標はそれぞれ  $(-1, 1), (1, 1), (3, \boxed{\text{ア}})$  となるので、  
 $T = \boxed{\text{イ}}$  ですね！

先生：その通り。では、さらに  $x$ 座標が2である点  $D$  を放物線  $\textcircled{1}$  上にとり、 $\triangle OAB, \triangle ABC, \triangle BCD$  の面積の和  $U$  を求めてみてください。

共太：えっと、点  $D$  の  $x$ 座標が2だから…、 $U = \boxed{\text{ウ}}$  となりました！ということ  
は、この  $U$  が求めたい面積  $S$  ですね！

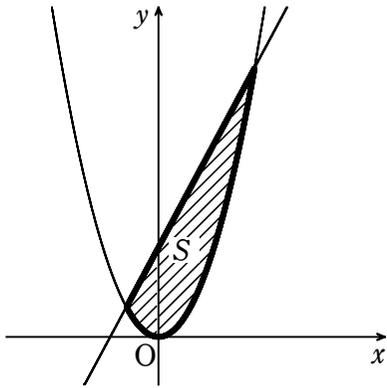
先生：いいえ、共太くん。よくみてください。まだ求めている部分がありませんか？

共太：あ！確かにそうですね。でも先生、残りの部分がなくなるまでこの計算をずっと繰り返すんですか？

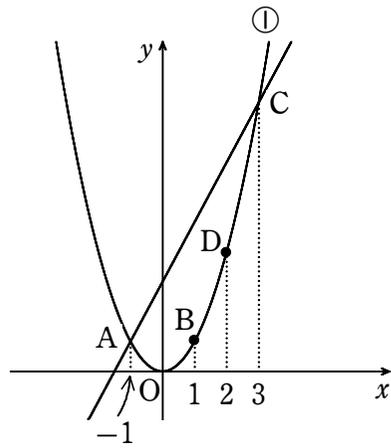
先生：さすがにこれ以上はやりませんが、このような操作を繰り返すことで、徐々に面積  $S$  の値に近づけることができます。この手法をアルキメデスによる取りつくし法といいます。実はこの取りつくし法を進めていくと、次のような  $S$  と  $T$  との関係式を得ることができます。

$$S = \frac{4}{3}T$$

共太：ということはこれを使うと面積  $S$  を求めることができますね！



【図 1】

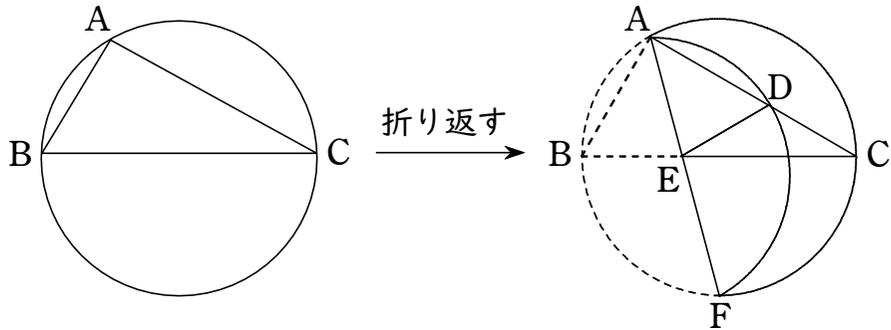


【図 2】

(1)  ~  に適する数値を求めなさい.

(2)  $\frac{U}{S}$  の値を求めなさい.

- 5 AB=1である  $\triangle ABC$  が線分 BC を直径とする半径1の円に内接している. この図形を線分 AB が線分 AC に重なるように折り返し, 下の図のように点 D, E, F をとった. 次の各問いに答えなさい. (15点)



- (1)  $\angle ABC$ ,  $\angle CAF$  の大きさを求めなさい.
  
- (2) 線分 CE の長さを求めなさい.
  
- (3)  $\triangle CEF$  の面積を求めなさい.

受験番号		氏名		採点	
------	--	----	--	----	--

1	(1)		(2)	
	(3)		(4)	
	(5)			

2	(1)	$m =$	(2)	$a =$
	(3)	$x =$	(4)	$x =$ , $y =$

3	(1)	$n =$
	(2)	人
	(3)	個
	(4)	試合

4	(1)	ア	
		イ	
		ウ	
(2)			

5	(1)	$\angle ABC =$ , $\angle CAF =$
	(2)	$CE =$
	(3)	$\triangle CEF =$

受験番号		氏名		採点	
------	--	----	--	----	--

1	(1)	$\frac{14}{5}$	(2)	$\frac{-x+10}{3}$
	(3)	$-8x^2y^3$	(4)	$7-4\sqrt{3}$
	(5)	$3x+3y$		

2	(1)	$m = -16$	(2)	$a = 0$
	(3)	$x = -11, -1$	(4)	$x = 3, y = -2$

3	(1)	$n = 6$
	(2)	124 人
	(3)	3450 個
	(4)	28 試合

4	(1)	ア	9
		イ	8
		ウ	10
(2)			$\frac{15}{16}$

5	(1)	$\angle ABC = 60^\circ, \angle CAF = 45^\circ$
	(2)	$CE = 3 - \sqrt{3}$
	(3)	$\triangle CEF = \frac{3 - \sqrt{3}}{2}$

(30点)

[1] 次の計算をなさい。

(1)  $6 \div (-2) - \{(-3) + 2 \times (-4 - 1)\}$

(2)  $\left(\frac{1}{2}\right)^2 + 0.25 - 1^2$

(3)  $\frac{2}{3}xy^2 \div \frac{5}{6}x^2 \times \frac{1}{4}x^2y$

(4)  $\frac{1}{6}(2a - 3) + \frac{2}{3}(a + 3)$

(5)  $\frac{9\sqrt{5}}{\sqrt{3}} - \sqrt{60}$

(6)  $(x - 3)^2 - (x + 1)(x - 1) + 3(2x - 4)$

[2] 次の各問いに答えなさい。

(20点)

(1)  $x^2 - 14x - 72$  を因数分解しなさい。

(2) 1次方程式  $3 - \frac{3x+1}{5} = \frac{1}{3}x$  を解きなさい。

(3) 2次方程式  $(x+3)(x-5) = 9$  を解きなさい。

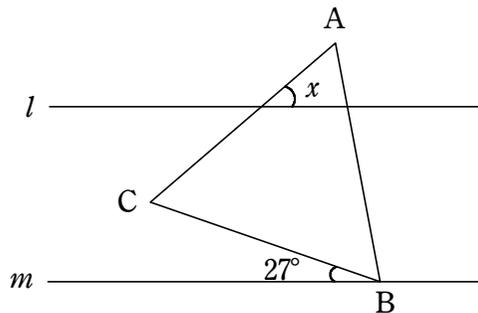
(4) 連立方程式 
$$\begin{cases} \frac{3}{4}x + \frac{5}{6}y = -4 \\ 0.2x + 0.3y = -2 \end{cases}$$
 を解きなさい。

3 次の各問いに答えなさい。 (20 点)

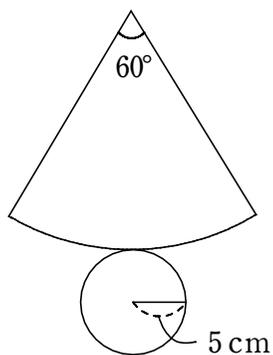
- (1) 男子が 22 人，女子が 28 人いるクラスで数学のテストを実施したところ，男子の平均点が 55 点で，クラス全体の平均点が 62 点であった。このとき，女子の平均点を求めなさい。
  
- (2)  $x$  についての 2 次方程式  $x^2 - ax - 22 = 0$  の解の 1 つが  $-2$  であるとき， $a$  の値を求めなさい。
  
- (3) 大小 2 つのさいころを同時に投げるとき，出る目の数の和が 7 以上になる確率を求めなさい。
  
- (4) 連続する 4 つの整数の和が 2022 になるとき，この 4 つの整数のうち最も小さいものを求めなさい。

4 次の各問いに答えなさい。 (10点)

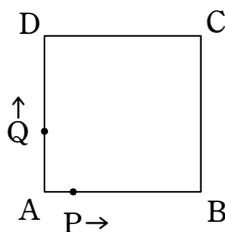
- (1) 下の図で、 $l \parallel m$ であるとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。ただし、 $\triangle ABC$ は正三角形である。



- (2) 下の図は、底面の円の半径が5 cm、側面のおうぎ形の中心角が $60^\circ$ の円すいの展開図である。このとき、おうぎ形の半径を求めなさい。



- 5 下の図のように、1辺が8 cmの正方形 ABCD がある。点 P は、頂点 A を出発し正方形 ABCD の周上を毎秒 1 cm の速さで時計の針と反対の回り方で移動する。また、点 Q は、頂点 A を点 P と同時に出発し正方形 ABCD の周上を毎秒 2 cm の速さで時計回りに移動する。点 P が頂点 B まで移動すると、2 点 P, Q は停止する。2 点 P, Q が頂点 A を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle APQ$  の面積を  $y \text{ cm}^2$  とするとき、次の各問いに答えなさい。ただし、2 点 P, Q が頂点 A の位置にあるときは、 $y=0$  とする。 (20 点)



- (1) 出発してから 3 秒後の  $y$  の値を求めなさい。
- (2) 点 Q が辺 AD 上を移動しているときの  $x$  と  $y$  の関係式を求めなさい。
- (3) 点 Q が辺 DC 上を移動しているときの  $x$  と  $y$  の関係式を求めなさい。
- (4)  $y=28$  となるときの  $x$  の値を求めなさい。

受験番号		氏名		採点
------	--	----	--	----

1

(1)		(2)	
(3)		(4)	
(5)		(6)	

4

(1)	度
(2)	cm

2

(1)		(2)	$x =$
(3)	$x =$	(4)	$x =$ , $y =$

5

(1)	$y =$
(2)	
(3)	
(4)	$x =$

3

(1)	点
(2)	$a =$
(3)	
(4)	

受験番号		氏名		採点
------	--	----	--	----

1	(1)	10	(2)	$-\frac{1}{2}$
	(3)	$\frac{xy^3}{5}$	(4)	$\frac{2a+3}{2}$
	(5)	$\sqrt{15}$	(6)	-2

4	(1)	33 度
	(2)	30 cm

2	(1)	$(x+4)(x-18)$	(2)	$x=3$
	(3)	$x=-4, 6$	(4)	$x=8, y=-12$

5	(1)	$y=9$
	(2)	$y=x^2$
	(3)	$y=4x$
	(4)	$x=7$

3	(1)	67.5 点
	(2)	$a=9$
	(3)	$\frac{7}{12}$
	(4)	504