

# 数 学

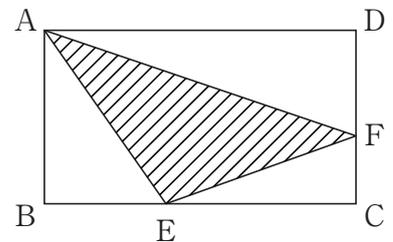
1 次の問いに答えよ。

(1)  $(a + b)^2 - (a - b)^2$  を計算せよ。

(2)  $(2 + \sqrt{3} + \sqrt{7})(2 + \sqrt{3} - \sqrt{7})$  を計算せよ。

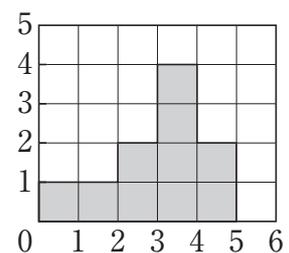
(3) 連立方程式  $\begin{cases} 3x + 2y - 4 = 0 \\ x + y + 2 = 0 \end{cases}$  を解け。

(4) 長方形 ABCD の辺 BC 上に点 E, 辺 CD 上に点 F がある。AB = EC =  $x$ , BE = FD = 6,  $\triangle AEF$  の面積が 38 である。 $x$  の値を求めよ。



(5) 白玉 2 個, 赤玉 3 個が入った袋がある。この袋から玉を 1 個取り出して色を調べ, それを袋に戻してから, また玉を 1 個取り出す。このとき白玉と赤玉が 1 個ずつ取り出される確率を求めよ。

(6) 右のヒストグラムから最頻値を求めよ。



2

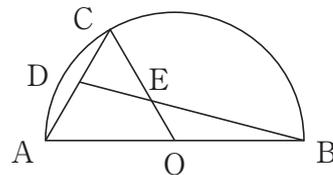
[1] 容器 A に  $x\%$  の食塩水 300g, 容器 B に  $y\%$  の食塩水 300g が入っている。次の問いに答えよ。

(1) 容器 A から食塩水 150g をとり, 容器 B に移してよくかき混ぜると容器 B に入っている食塩水の濃度は  $8\%$  であった。このとき  $y$  を  $x$  の式で表せ。

(2) (1) の操作の後, 容器 B から食塩水 150g をとり, 容器 A に移してよくかき混ぜると容器 A に入っている食塩水の濃度は  $12\%$  であった。このとき  $x, y$  の値を求めよ。

[2] 右図は AB を直径とする半円である。点 O は AB の中点である。

$\widehat{AB}$  上に点 C をとり, AC 上に点 D をとる。BD と OC の交点を E とする。 $\angle BAC = 60^\circ$ ,  $OA = 2$  であるとき, 次の問いに答えよ。



(1) BC の長さを求めよ。

(2)  $AD = DC$  であるとき, OD の長さを求めよ。

(3) (2) のとき,  $\triangle CDE$  の面積を求めよ。

3 次の問いに答えよ。

(1) 「 $a$  の平方根」とはどのような数であるかを言葉で説明せよ。ただし、 $a$  は負でない数とする。

(2) 「2 の平方根は  $\sqrt{2}$  である」…… (A)

(A) は正しいか正しくないかを解答欄の当てはまるものに○をして答えよ。また、正しくない場合は (A) を正しいもの書き直せ。

(3) けいじ君、ともき君、ちづこさんの3人が会話をしている。[エ]には語句を、それ以外の [ ] には数や式を答えよ。

けいじ君 : この2次方程式ってどうやって解くの?

$$x^2 - 2x - 3 = 0 \dots\dots \textcircled{1}$$

ともき君 : 因数分解を利用するんだよ。まず①の左辺を因数分解すると

$$[ア] = 0$$

となるので、これを利用して①の解を、

$$x = [イ]$$

と求めるんだ。

けいじ君 : ありがとう! 2次方程式は因数分解を利用して解くんだね。

ちづこさん : そうとも限らないわよ。2次方程式の解の公式を使う方法もあるのよ。

$$x^2 - 2x - 1 = 0 \dots\dots \textcircled{2}$$

において解の公式を用いると、

$$x = 1 \pm \sqrt{2}$$

として求められるよ。

けいじ君 : なるほど。じゃあ2次方程式の解き方は、

「因数分解を利用する方法」と「解の公式を用いる方法」の2つなんだね。

ともき君 : まだ他にも方法があるよ。

②の左辺は

$$x^2 - 2x - 1 = (x - [ウ])^2 - 2$$

と変形できるから、②は

$$(x - [ウ])^2 = 2 \dots\dots \textcircled{3}$$

となる。

このとき、 $X = x - [ウ]$  とすると③は

$$X^2 = 2$$

となるので,

$$X \text{ は } 2 \text{ の } \boxed{\text{エ}}$$

であるから,  $X$  の値は,

$$X = \boxed{\text{オ}}$$

つまり,

$$x - \boxed{\text{ウ}} = \boxed{\text{オ}}$$

となり,

$$x = 1 \pm \sqrt{2}$$

と求められるんだ!

けいじ君 :  $\boxed{\text{エ}}$  を利用する方法もあるんだね!

ちづこさん :  $\boxed{\text{エ}}$  を利用すれば 2 次方程式の解の公式が導けるのよ。やってみましょう!

$x$  についての 2 次方程式

$$ax^2 + bx + c = 0 \cdots \cdots \textcircled{4}$$

A : 2 次方程式なので  $a \neq 0$  だから, まず  $\textcircled{4}$  の両辺を  $a$  で割って,

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

左辺をさっきと同じように変形すると,

$$(x + \boxed{\text{カ}})^2 - \boxed{\text{キ}} + \frac{c}{a} = 0$$

$$(x + \boxed{\text{カ}})^2 = \frac{\boxed{\text{ク}}}{4a^2}$$

$$x + \boxed{\text{カ}} = \pm \frac{\sqrt{\boxed{\text{ク}}}}{2a}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

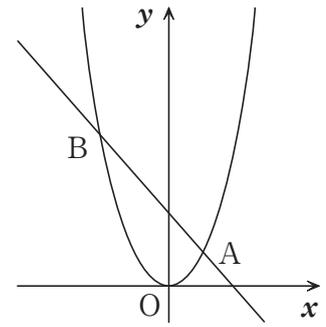
けいじ君 : すごい, できた!!

ちづこさん : 数学の勉強は公式を覚えて問題を解くことも大切だけど, 公式の証明など物事の本質を理解することは, それ以上に大切なよ。

けいじ君 : そうだね! これからは, 知識・技能の習得だけではなく, 教科書をよく読んで数学的な見方や考え方を深めていけるように勉強するよ!!

4

関数  $y = ax^2 \dots\dots$  ① のグラフ上に点 A (2, 2) がある。  
次の問いに答えよ。



(1)  $a$  の値を求めよ。

(2) ① のグラフ上に  $x$  座標が  $-4$  である点 B をとる。このとき直線 AB の式を求めよ。

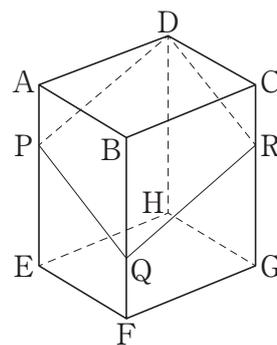
(3)  $y$  軸上に点 C (0, 12) をとる。このとき  $\triangle ABC$  の面積を求めよ。

(4) 直線 AB に関して点 C と反対側に点 D をとる。四角形 ACBD が平行四辺形であるとき、点 D の座標を求めよ。

(5) ① のグラフ上に  $x$  座標が 3 である点 E をとる。点 E を通り、平行四辺形 ACBD の面積を二等分する直線を  $l$  とする。このとき直線  $l$  の式を求めよ。

5

$EF = 6 \text{ cm}$ ,  $FG = 6 \text{ cm}$ ,  $CG = 8 \text{ cm}$  の直方体  $ABCD - EFGH$  がある。点  $P$ ,  $Q$  はそれぞれ辺  $AE$ ,  $BF$  上の点であり,  $AP = 3 \text{ cm}$ ,  $BQ = 6 \text{ cm}$  である。この直方体を 3 点  $D$ ,  $P$ ,  $Q$  を通る平面で切ったとき, 平面と辺  $CG$  との交点を  $R$  とする。また, 切断後にできる 2 つの立体のうち点  $A$  を含む立体を ① とする。次の問いに答えよ。



(1)  $DQ$  の長さを求めよ。

(2)  $PR$  の長さを求めよ。

(3) 四角形  $DPQR$  の面積を求めよ。

(4) 四面体  $QADP$  の体積を求めよ。

(5) 立体 ① の体積を求めよ。

# 2020年度 高校 数学 解答例

1	(1) $4ab$	(2) $4\sqrt{3}$	(3) $x = 8, y = -10$
	(4) $x = 8$	(5) $\frac{12}{25}$	(6) $35$

2	[1] (1) $y = -\frac{1}{2}x + 12$	(2) $x = 16, y = 4$
	[2] (1) $2\sqrt{3}$	(2) $\sqrt{3}$
		(3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

3	(1) 2乗して $a$ になる数字		
	(2) 正しい ・ <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">正しくない</span>	正しくない場合 2の平方根は $\pm\sqrt{2}$ である。	
	(ア) $(x+1)(x-3)$	(イ) $-1, 3$	(ウ) $1$
			(エ) 語句を答えよ。 平方根
	(オ) $\pm\sqrt{2}$	(カ) $\frac{b}{2a}$	(キ) $\frac{b^2}{4a^2}$
			(ク) $b^2 - 4ac$

4	(1) $a = \frac{1}{2}$	(2) $y = -x + 4$	(3) $24$
	(4) D( $-2, -2$ )	(5) $y = -\frac{1}{8}x + \frac{39}{8}$	

5	(1) $6\sqrt{3}$ cm	(2) $6\sqrt{2}$ cm	(3) $18\sqrt{6}$ cm <sup>2</sup>
	(4) $18$ cm <sup>3</sup>	(5) $108$ cm <sup>3</sup>	