

数学 I

|      |  |
|------|--|
| 受験番号 |  |
| 氏 名  |  |

・ 解答はすべて解答用紙に記入すること。

【各問の□に適する数値または記号を記入することについての注意】

・ □には 0「ゼロ」の数値や、1「イチ」の数値、マイナスの数値（-2 や-5 など）が入ることがあるので注意すること。

たとえば、正解が「 $x^2-2$ 」になるところに、設問が「 $\square x^2 + \square x + \square$ 」となっている場合、3 個の□の中は次のように答えること。

$$\boxed{1} x^2 + \boxed{0} x + \boxed{-2}$$

問題

1 次の各問の□に適する数値または記号を答えなさい。数値は 0 や 1 やマイナスになることがあるので注意すること。なお、問のうち設問ノ・ミ・ムは記号で答える問である。

(1) 次の式を計算して、簡単にしなさい。

$$\textcircled{1} (a+2b-2c) - (2a+2b-3c) = \boxed{\text{ア}}a + \boxed{\text{イ}}b + \boxed{\text{ウ}}c$$

$$\textcircled{2} \frac{3x}{2} - x = \boxed{\text{エ}}$$

(2) 次の式を展開しなさい。

$$\textcircled{1} (a-b)(a+3b) = \boxed{\text{オ}}a^2 + \boxed{\text{カ}}ab + \boxed{\text{キ}}b^2$$

$$\textcircled{2} (x-2y)(x+4y) = \boxed{\text{ク}}x^2 + \boxed{\text{ケ}}xy + \boxed{\text{コ}}y^2$$

(3) 次の式を因数分解しなさい。

$$\textcircled{1} x^2 - x - 6 = (x - \boxed{\text{サ}})(x + 2)$$

$$\textcircled{2} 6x^2 - 5x + 1 = (3x + \boxed{\text{シ}})(\boxed{\text{ス}}x + \boxed{\text{セ}})$$

(4) 次の式を計算して整理しなさい。

$A=x+2$  で、 $B=x+3$  のとき、 $A^2+B^2$  を計算すると  $\boxed{\text{ソ}}x^2 + \boxed{\text{タ}}x + \boxed{\text{チ}}$  となる。

(5) 根号(ルート)を含む次の式を計算して簡単にしなさい。

①  $(\sqrt{2} + \sqrt{3})(\sqrt{3} + \sqrt{2}) = \boxed{\text{ツ}} + \boxed{\text{テ}}\sqrt{\boxed{\text{ト}}}$

②  $\sqrt{8} - \sqrt{2} = \boxed{\text{ナ}}\sqrt{\boxed{\text{ニ}}}$

(6) 次の不等式を満たす  $x$  の範囲を求めなさい。

①  $x+2 < 2x+3$  の  $x$  の範囲は  $x > \boxed{\text{ヌ}}$

②  $x + \frac{1}{2} > \frac{x}{2} - 2$  の  $x$  の範囲は  $x > \boxed{\text{ネ}}$

(7) 次の不等式の範囲を求めることについて次の問いに答えなさい。

①  $(x-2)(x+2) < 0$  の  $x$  の範囲は次の「あ」または「い」の答え方となる。

「あ」  $x < a$  または  $b < x$

「い」  $a < x < b$

この間の答えは「あ」「い」のどちらになるか。 記号  $\boxed{\text{ノ}}$

② 上問①の  $a$  と  $b$  を求めなさい。  $a = \boxed{\text{ハ}}$   $b = \boxed{\text{ヒ}}$

(8) 次の二次方程式を解き、2つある解を**数値の小さい順**に答えなさい。

①  $(x-2)(x-1)=0$  解は**小さい**数値の  $x = \boxed{\text{フ}}$  および**大きい**数値の  $x = \boxed{\text{ヘ}}$

②  $(x+3)(x+1)=0$  解は**小さい**数値の  $x = \boxed{\text{ホ}}$  および**大きい**数値の  $x = \boxed{\text{マ}}$

③  $x^2 - 4x + 1 = 0$  解は下の選択肢「あ～え」から記号を選びなさい。

**小さい**数値の  $x = \text{記号} \boxed{\text{ミ}}$  および **大きい**数値の  $x = \text{記号} \boxed{\text{ム}}$

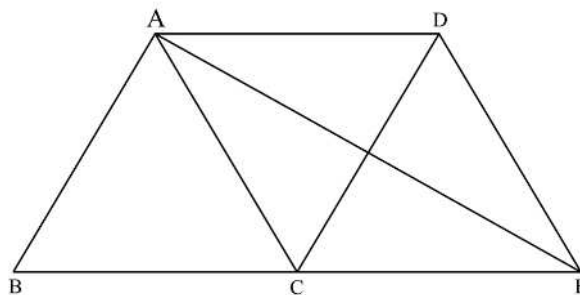
|                   |                   |                  |                  |
|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| [あ] $-2-\sqrt{3}$ | [い] $-2+\sqrt{3}$ | [う] $2-\sqrt{3}$ | [え] $2+\sqrt{3}$ |
|-------------------|-------------------|------------------|------------------|

(9) 次の式の  $\boxed{\text{メ}}$  と  $\boxed{\text{モ}}$  にどのような数値が入ると正しい式になるか。

$(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{\boxed{\text{メ}}} - \sqrt{\boxed{\text{モ}}}) = 1$

2 図形に関する問題である。次の問題文中の□に適する数値を答えなさい。なお、[cm]は長さの単位であり、[cm<sup>2</sup>]は面積の単位である。

図は同じ大きさの正三角形 3 個を密着させて台形をつくっている。A と E を結び、△ACE と△ADE を比較するとき、AC = AD、CE = DE そして AE は共通の辺になるので三辺が等しいことになる。つまり、△ACE と△ADE は合同である。



よって∠CAE = ∠DAE となる。角度を数値であらわせば∠CAD = □° であるから、∠CAE = ∠DAE = □° の角度となる。このことから∠BAE = □° となる。ここで△BAE の面積を求めよう。

AB = 10 [cm] とすれば、BE = 20 [cm] であり、AE = □√3 [cm] となる。

そこで△BAE の面積は □√3 [cm<sup>2</sup>] となる。√3 = 1.7 として計算すれば □ [cm<sup>2</sup>] となる。

3 濃度に関する問題である。次の問題文中の□に適する数値を答えなさい。

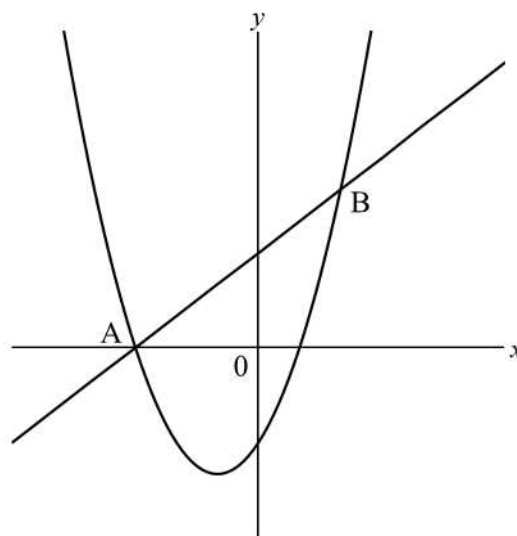
よく使われる濃度を表す単位として、「重量パーセント濃度」がある。これは重量 [g] グラムを使って濃度を表す方法である。たとえば、溶質（溶けるもの）50 [g] を溶媒（溶かすもの）50 [g] に溶かしたとき、完全に溶けて溶液（溶けたもの）が 100 [g] できるものとする。このとき、溶液の濃度は、計算式 [溶質重量 ÷ 溶液重量 × 100] で求めて [50% 溶液] として表す。

今、食塩水をつくろうとして、食塩 6.0 [g] を水 994 [g] に溶かした。このとき、食塩水は 1000 [g] できる。この溶液の重量パーセント濃度は □% 食塩水となる。

また、これとは別に 1.2% の食塩水 400 [g] がある。この食塩水の中に食塩は □ [g] 溶けている。

4 グラフと方程式の問題である。

グラフを  $x$  軸の正(プラス)の方向へ  $a$  だけ平行移動させるとき、方程式の中のすべての  $x$  に  $x-a$  を代入すると平行移動後の式となる。同様に  $y$  軸の正(プラス)の方向へ  $b$  だけ平行移動させるとき、方程式の中のすべての  $y$  に  $y-b$  を代入すると平行移動後の式となる。これは同時に行える。このことをふまえ、□に適する数値を入れよ。



図中の二次曲線は、 $y=x^2$  のグラフを  $x$  軸の負(マイナス)の方向へ 1 だけ平行移動させ、さらに  $y$  軸の負(マイナス)の方向へ 4 だけ平行移動させてつくられた。したがってその方程式は、

$$y + \boxed{7} = (x + \boxed{7})^2 \quad \cdots \cdots \text{式①} \quad \text{となる。この式①を変形すると、}$$

$$y = x^2 + \boxed{14}x - \boxed{49} \quad \cdots \cdots \text{式②} \quad \text{となる。}$$

次に図中の直線は  $y=x$  グラフを  $x$  軸の負(マイナス)の方向へ 3 だけ平行移動させたものであり、 $y$  軸と座標  $(0, 3)$  で交点を持つ。したがって方程式は、

$$y = x + \boxed{3} \quad \cdots \cdots \text{式③} \quad \text{となる。}$$

図では二次曲線と直線が A と B、二つの交点を持つ。この二つの交点座標を求めよう。

それには式②と式③を連立方程式として、まず  $y$  を消去して  $x$  だけの式とする。

つぎに右辺が 0 になるように変形すると次のような式になる。

$$x^2 + x - \boxed{46} = 0 \quad \cdots \cdots \text{式④}$$

式④を因数分解すると  $x$  の解が求まる。 $x$  の値を式③に代入すれば  $y$  の値も求まる。交点座標は次のようになる。

$$\text{交点 A の座標 } (\boxed{e}, 0) \quad \text{交点 B の座標 } (\boxed{o}, \boxed{ka})$$