2021年度　須磨学園高等学校入学試験

学力検査問題

数　　学

（注　意）

解答用紙は，この問題冊子の中央にはさんであります。まず，解答用紙を取り出して，受験番号シールを貼り，受験番号を記入しなさい。

1．すべての問題を解答すること。

2．解答はすべて解答用紙に記入すること。記入方法を誤ると得点にならないので，十分に注意すること。

3．定規，コンパスは使用できます。

4．検査終了後，解答用紙のみ提出し，問題冊子は各自持ち帰ること。

須磨学園高等学校

1 以下の問いに答えなさい。

(1) $\dfrac{1}{2} \div \left(\dfrac{1}{3} - 2 \times \dfrac{1}{4} \right) - 2 \div \dfrac{1}{3} - 1$ を計算しなさい。

(2) $4\sqrt{17} - \dfrac{17\sqrt{3}}{\sqrt{51}} - \sqrt{68}$ を計算しなさい。

(3) $-4xy^3 + 4y^4 + x^2y^2$ を因数分解しなさい。

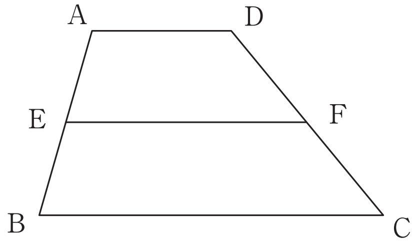
(4) 2 次方程式 $0.3x^2 - 0.1 = 0.2(x^2 + x + 2)$ を解きなさい。

(5) 次の表はある中学校の 3 年生 10 名の数学のテストの結果である。
中央値が 6.5 点であるとき，x の値を求めなさい。

番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
点数（点）	5	9	2	8	x	5	6	8	9	1

(6) $\sqrt{280n}$ が自然数になるような最小の自然数 n を求めなさい。

(7) 次の図において，AD∥BC であり，辺 AB と辺 DC の中点をそれぞれ E，F とする。
AD = 12，BC = 30 のとき線分 EF の長さを求めなさい。



(8) 濃度が 5％の食塩水 100 g から x g の水分を蒸発させたところ，食塩水の濃度は 8％になった。x の値を求めなさい。

2 へ続く

計算欄（ここに記入した内容は採点されません）

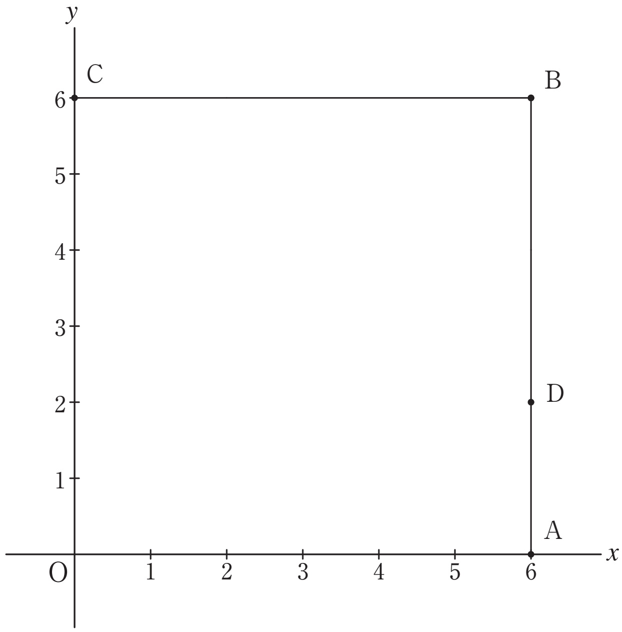
2 1, 2, 3, 4, 5, 6 の数が各面に書かれた大小 2 個のさいころをそれぞれ 1 回ずつ振り，大のさいころの出る目を a，小のさいころの出る目を b とする。

また，直線 ℓ ：$y=\dfrac{b}{a}x$ とする。

O (0, 0)，A (6, 0)，B (6, 6)，C (0, 6)，D (6, 2) とする。

また，直線 ℓ と線分 AB または線分 BC との交点を P とする。

以下の問いに答えなさい。



(1) 直線 ℓ が点 B を通る確率を求めなさい。

(2) 直線 ℓ が線分 AB の中点を通る確率を求めなさい。

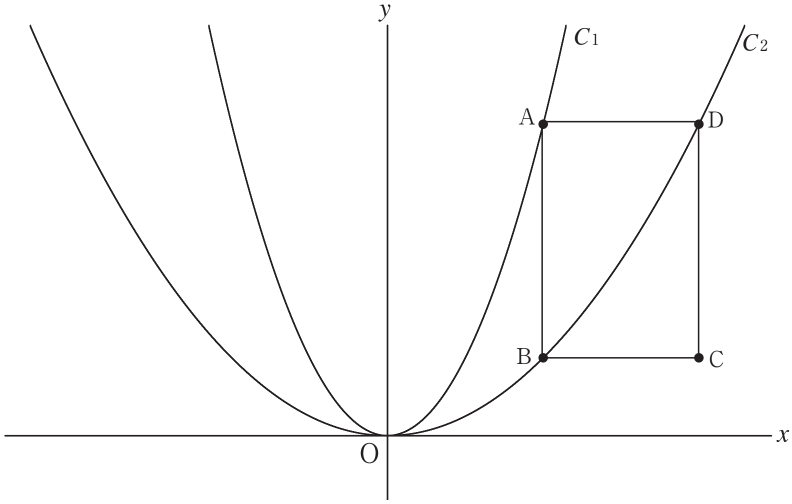
(3) 点 P が線分 BC 上にあり，さらに四角形 ODBP の面積が正方形 OABC の面積の $\dfrac{2}{3}$ となる確率を求めなさい。

(4) △OBP の面積が 6 となる確率を求めなさい。

3 へ続く

計算欄（ここに記入した内容は採点されません）

3 図のように，2つの放物線 C_1：$y = x^2$，C_2：$y = \frac{1}{4}x^2$ がある。
放物線 C_1 上に x 座標が a である点 A をとる。放物線 C_2 上にある点のうち，点 A と x 座標が同じである点を B，点 A と y 座標が同じである点を D とする。ただし，2点 A，D の x 座標は正とする。また，四角形 ABCD が長方形となるように点 C をとる。
以下の問いに答えなさい。ただし，円周率は π とする。



(1)　点 D の座標を a を用いて表しなさい。

(2)　長方形 ABCD が正方形となるときの a の値を求めなさい。

以下，a は (2) で求めたものとする。
△BDE の面積が △ABD の面積と等しくなるように，点 E を放物線 C_1 上にとる。ただし，点 E は点 A と異なる点である。

(3)　点 E の座標を求めなさい。

直線 AB を軸として，△ABE を1回転させてできる立体を V とする。

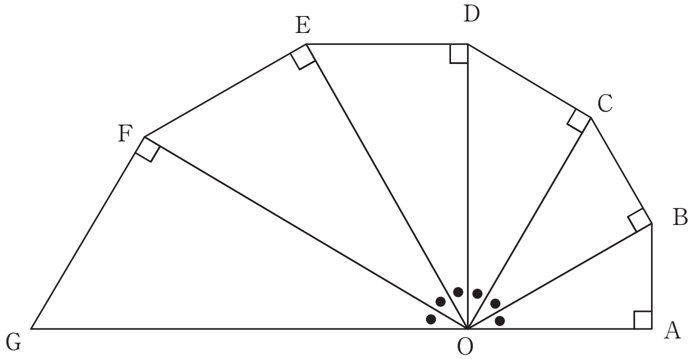
(4)　立体 V の体積を求めなさい。

(5)　立体 V の表面積を求めなさい。

4 へ続く

計算欄（ここに記入した内容は採点されません）

4 以下の図のような，相似な６個の直角三角形を組み合わせてできた七角形 ABCDEFG を考える。ただし，図中の●の角はすべて等しいものとする。AB = 1 である。以下の問いに答えなさい。



(1)　OA，OB の長さをそれぞれ求めなさい。

(2)　OB : OD を最も簡単な整数比で表しなさい。

(3)　OG の長さを求めなさい。

(4)　△ADG の面積を求めなさい。

(5)　点 O を通り △ADG の面積を二等分する直線と辺 DG との交点を P とするとき，DP : PG を最も簡単な整数比で表しなさい。

5 へ続く

計算欄（ここに記入した内容は採点されません）

5 下記の問題について話し合っている A と B の会話を読み，以下の問いに答えなさい。

ただし，「$p \fallingdotseq q$」は「p と q は等しくない」を表すものとする。

また，$x^2 - 2x + 1 = 0$ の解は $x = 1$ で，このとき解の個数は 1 個と扱うものとする。

問題　x の方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ …①　の，解の個数を求めなさい。

A：解の公式によって，$x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ だから，2 個でしょう。

B：解の公式が適用できるのは，① が 2 次方程式のとき，つまり $\boxed{\text{ア}}$ でないときに限るよ。

A：そうか，$\boxed{\text{ア}}$ のとき，① は 1 次方程式になりそうだね。

でも $\boxed{\text{ア}}$ かつ $\boxed{\text{イ}}$ のとき，1 次方程式どころか，① の式から x が消えてしまうよ。この状態でも解を考えることはできるのかな？

B：そもそも方程式の解というのは，「式を満たす x の値」のことなんだ。

だから，$\boxed{\text{ア}}$ でないとき，$x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ を ① に代入すると式が成り立つことから，これが ① の解として扱われるんだ。

A：ということは，$\boxed{\text{ア}}$ かつ $\boxed{\text{イ}}$ かつ $c = 0$ なら，① の式は $0 = 0$ になるけれども，この式は x がどのような値であっても成り立つから…。

B：解の個数は $\boxed{\text{ウ}}$ といえるわけだ。

A：ということは，$\boxed{\text{ア}}$ のとき ① の解の個数は

$\boxed{\text{イ}}$ かつ $c = 0$ のとき，$\boxed{\text{ウ}}$

$\boxed{\text{イ}}$ かつ $c \fallingdotseq 0$ のとき，$\boxed{\text{エ}}$

$\boxed{\text{イ}}$ でないとき，$\boxed{\text{オ}}$

B：その通り。さて，実は $\boxed{\text{ア}}$ でないときも解があるとは限らないんだ。

解の公式には $\sqrt{b^2 - 4ac}$ が含まれているけれども，2 乗して負の値になる数は有理数にも無理数にも存在しない。

つまり，$b^2 - 4ac$ の値によって ① の解の個数が変わってくるんだ。

A：$\boxed{ア}$ でないときの ① の解の個数は，

$b^2 - 4ac > 0$ のとき，$\boxed{カ}$

$b^2 - 4ac = 0$ のとき，$\boxed{キ}$

$b^2 - 4ac < 0$ のとき，0 個

B：そういうことだね。

(1)　$\boxed{ア}$ に最もあてはまる a の条件を，次の（ あ ）～（ か ）から 1 つ選び記号で答えなさい。

（ あ ）　$a > 0$　　（ い ）　$a < 0$　　（ う ）　$a = 0$　　（ え ）　$a \geqq 0$

（ お ）　$a \leqq 0$　　（ か ）　$a \fallingdotseq 0$

(2)　$\boxed{イ}$ に最もあてはまる b の条件を，次の（ あ ）～（ か ）から 1 つ選び記号で答えなさい。

（ あ ）　$b > 0$　　（ い ）　$b < 0$　　（ う ）　$b = 0$　　（ え ）　$b \geqq 0$

（ お ）　$b \leqq 0$　　（ か ）　$b \fallingdotseq 0$

(3)　$\boxed{ウ}$ ～ $\boxed{キ}$ に最もあてはまるものを，次の（ あ ）～（ お ）から 1 つずつ選び記号で答えなさい。ただし，同じ記号を何度選んでもよい。

（ あ ）　0 個（存在しない）　　（ い ）　1 個　　（ う ）　2 個

（ え ）　3 個　　（ お ）　無数にある

0，1，2，3，4，5 の数が各面に書かれた大中小 3 個のさいころをそれぞれ 1 回ずつ振り，大のさいころの出る目を a ，中のさいころの出る目を b ，小のさいころの出る目を c とする。

(4)　$a = 0$ のとき，① の解の個数が 1 個になるのは何通りか求めなさい。

(5)　① の解の個数が 1 個になるのは何通りか求めなさい。

（　余　白　）

（　余　白　）

（　余　白　）

（　余　白　）

↓ここにシールを貼ってください↓

受験番号

注意：3 (5), 5 (5)は考え方や計算の過程を書き，それ以外は結果のみを解答欄に書くこと。
また，※欄には何も記入しないこと。

2021年度　須磨学園高等学校入学試験
学力検査　数学解答用紙

1

(1)	(2)	(3)	(4) $x =$	
(5) $x =$	(6) $n =$	(7) EF $=$	(8) $x =$	※

2

(1)	(2)	(3)	(4)	※

3

(1) D (,)	(2) $a =$	(3) E (,)	(4)	
(5) (答)				※

4

(1) OA $=$	OB $=$	(2) OB : OD $=$	
(3) OG $=$	(4)	(5) DP : PG $=$	※

5

(1) ア	(2) イ		
(3) ウ	エ	オ	
カ	キ	(4) 通り	
(5) (答) 通り			※

得点
※

2021SUMAS0120