

令和 4年度 灘 高校

1 次の 内に適する数または式を記入せよ。

$$(1) \quad (\sqrt{2022} + \sqrt{77})^2 - 2(\sqrt{2022} + \sqrt{77})(\sqrt{2022} - 1) \\ + 2(\sqrt{2022} - \sqrt{77})(\sqrt{2022} - 1) - (\sqrt{2022} - \sqrt{77})^2$$

を計算すると である。

(2) サイコロ A とサイコロ B を投げ、A の出た目の数を a 、B の出た目の数を b とする。

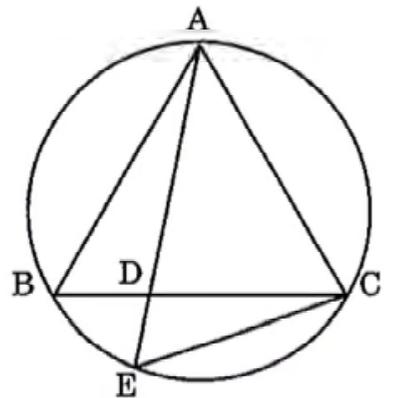
x の 2 次方程式 $x^2 - ax + b = 0$ がただ 1 つの解をもつ確率は であり、

この方程式が異なる 2 つの整数の解をもつ確率は である。

(3) $\triangle ABC$ は正三角形で、図のように円に内接している。 $AD = 4\sqrt{7}$ 、 $BD = 4$ のとき、

$DE =$ であり、 $\triangle ABC$ の 1 辺の

長さは である。



- (4) ある容器に 15% の食塩水が 200g 入っている。この容器から x g の食塩水を取り出し、そのかわりに x g の水を加えた。さらに続けて、この容器から $2x$ g の食塩水を取り出し、そのかわりに $2x$ g の水を加えた。このとき、食塩水に含まれる食塩の質量を x を用いて表すと、 g であり、この食塩水の濃度が 7.2% であるとき、 $x =$ である。

- 2 正の数 x を $x = n + a$ (n は 0 以上の整数, $0 \leq a < 1$) と表すとき、次の問いに答えよ。

- (1) 次の 内に適する数を記入せよ。

$x^2 + a^2 = 8$ のとき、 $n =$ であり、 $x =$ である。

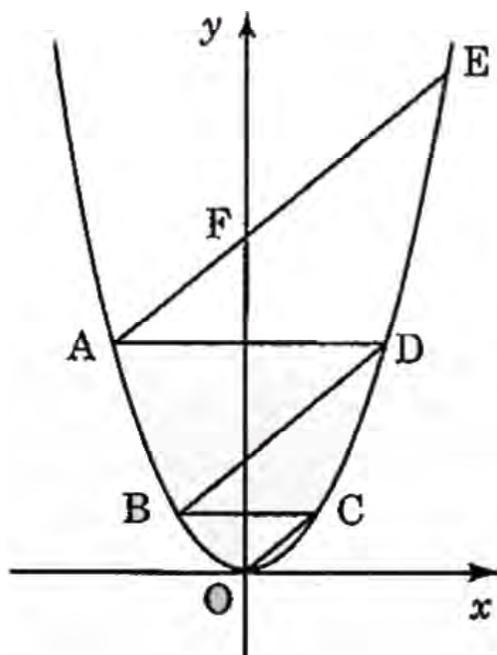
- (2) $x^2 + a^2 = \frac{19}{2}$ のとき、 x の値を求めよ。

- 3 図のように、 $y = ax^2$ のグラフ上に5点A, B, C, D, Eがあり、直線ADと直線BCはともにx軸に平行で、 $AE \parallel BD \parallel OC$ である。ただし、Oは原点である。また、直線AEとy軸の交点をFとする。Cのx座標を t とすると、次の問いに答えよ。

- (1) DとEのx座標をそれぞれ t で表せ。

D ... , E ...

- (2) $\triangle DEF$ の面積を a と t で表せ。



- (3) Aのx座標が -3 のとき、Oを通り六角形ABOCDEの面積を二等分する直線の傾きが 14 であった。 a の値を求めよ。

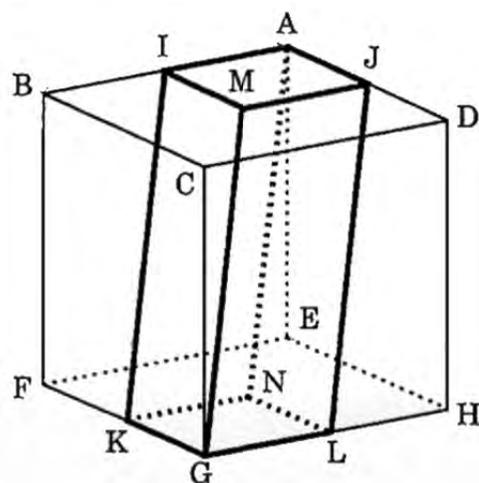
4 A, P, S の 3 種類の文字から無作為に 1 文字を選ぶことを繰り返していき、選んだ文字を選んだ順番に左から右に向かって 1 列に並べていく。

(1) 文字を 6 個並べたとき、「PASS」という連続した文字の並びが含まれる確率を求めよ。

(2) 文字を 9 個並べたとき、「PASS」という連続した文字の並びが含まれる確率を求めよ。

- 5 図のように、1辺の長さが6である立方体 $ABCD-EFGH$ がある。辺 AB , AD , FG , GH の中点をそれぞれ I , J , K , L とおく。また、正方形 $ABCD$ の対角線 AC , BD の交点を M とおき、正方形 $EFGH$ の対角線 EG , FH の交点を N とおく。2つの正方形 $AIMJ$, $NKGL$ と4つの平行四辺形 $IKGM$, $MGLJ$, $JLNA$, $ANKI$ を面にもつ六面体を考える。この六面体を3点 D , H , K を通る平面で切断する。

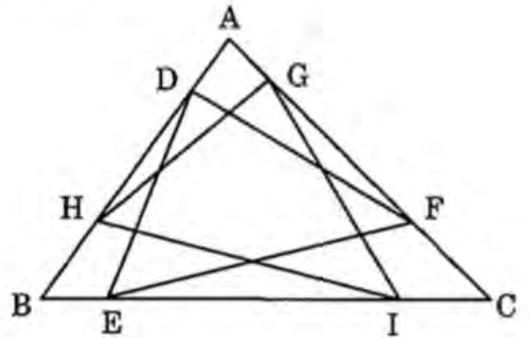
(1) 切り口の面積を求めよ。



(2) 切断してできる2つの立体のうち、点 G を含む側の立体の体積を求めよ。

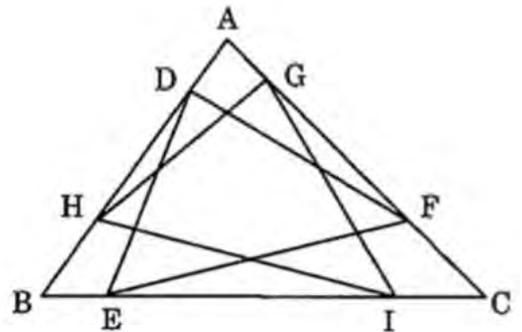
6 図のように、 $\triangle ABC$ の辺 AB 上に2点 D, H が、辺 BC 上に2点 E, I が、辺 CA 上に2点 F, G があり、 $\triangle ABC \sim \triangle DEF \sim \triangle GHI$ であるとする。

(1) $\angle BIH = \angle CGI$ であることを証明せよ。

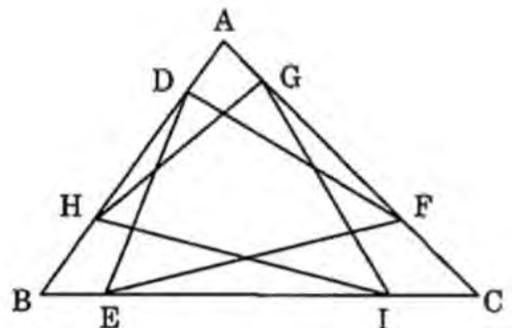


(2) さらに、4点 D, E, F, G が同一円周上にあるとする。

(i) 4点 G, H, I, E は同一円周上にあることを証明せよ。



(ii) 4点 G, H, I, D は同一円周上にあることを証明せよ。



令和4年度 灘 高校解答

1 (1) $4\sqrt{77}$ (2) $\frac{1}{18} \frac{5}{36}$ (3) $\frac{8\sqrt{7}}{7} 12$ (4) $\frac{3}{2000}(200-x)(100-x)$ 40

2 (1) $2 1+\sqrt{3}$ (2) $x = \frac{2+\sqrt{15}}{2}$ または $x = \frac{3+\sqrt{10}}{2}$

3 (1) D $2t$ E $3t$ (2) $6at^3$ (3) $a = \frac{4}{3}$

4 (1) $\frac{1}{27}$ (2) $\frac{161}{2187}$

5 (1) $\frac{9\sqrt{5}}{2}$ (2) $\frac{21}{2}$

6 略証明

(1) $\angle GCI = \angle GIH$ …ア
 $\angle CGI + \angle GCI = \angle GIB = \angle GIH + \angle BIH$ …イ
アイより, $\angle BIH = \angle CGI$

(2) (i) $\angle EDF = \angle HGI = \angle HGE + \angle EGI$ …ウ
 $\angle EDF = \angle EGF = \angle CGI + \angle EGI$ …エ
(1)とウエより, $\angle HGE = \angle CGI = \angle BIH = \angle HIE$
よって, 4点 G, H, I, E は同一円周上にある

(ii) $\angle AGD = \angle DEF$ …オ
 $\angle GAD = \angle EDF$ …カ
オカより, 2角相等で, $\triangle AGD \sim \triangle DEF$

……………

$\angle ADG = \angle GIH$ で, 四角形 DHIG の対角の和が 180°
よって, 4点 G, H, I, D は同一円周上にある