

令和4年度 九州国際大学付属高等学校

# 数 学 入 学 試 験 問 題

問題用紙（1～12 ページ） 試験時間（50 分）

## 注 意 事 項

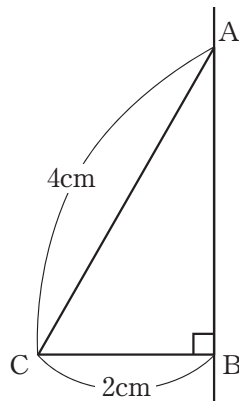
1. 試験問題は、試験開始の合図があるまで開けないこと。
2. 試験開始後、問題冊子の印刷の不具合などに気付いた場合は手を挙げて監督者に申し出ること。
3. 解答は、すべて解答用紙に記入すること。
4. 計算機、定規、分度器、アラーム、携帯電話等の使用は禁止する。
5. 体調不良等の場合は、監督者に申し出ること。
6. 問題用紙は、各自持ち帰ること。

大問①～⑥のすべての問題に対する解答記入上の留意点

- ・ 答えに分数が含まれるときは、それ以上約分できない形で表しなさい。
- ・ 答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれるときは、 $\sqrt{\quad}$ をつけたままで答えなさい。ただし、 $\sqrt{\quad}$ の中を最も小さい自然数にしなさい。
- ・ 円周率は $\pi$ を用いなさい。
- ・ 解答はすべて解答用紙の枠内に記入しなさい。

1 次の各問いに答えなさい。

- (1)  $2^3 - (-5)^2 \times \frac{2}{5}$  を計算しなさい。
- (2)  $\sqrt{15} \div \sqrt{3} \times \sqrt{2} + 2\sqrt{10}$  を計算しなさい。
- (3)  $x^2 - 3x + 2$  を因数分解しなさい。
- (4)  $3a - 6b - 9c = 12$  を  $a$  について解きなさい。
- (5) 二次方程式  $x^2 - 5x + 1 = 0$  を解きなさい。
- (6)  $\frac{132}{n}$  が自然数の平方となるような最も小さい自然数  $n$  の値を求めなさい。
- (7) 下の図の直角三角形ABCを直線ABを軸として1回転してできる立体の体積を求めなさい。

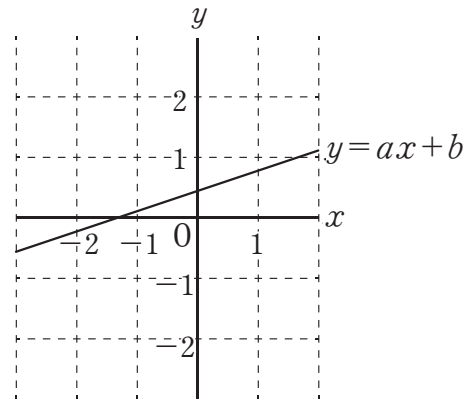


- (8) 太郎君のクラスの男子生徒20人の身長について調査したところ、下の表のような結果となった。太郎君のクラスの男子生徒の身長の中央値がふくまれる階級を求めなさい。

階級 (cm)	度数
120 以上 130 未満	1
130 ～ 140	2
140 ～ 150	6
150 ～ 160	7
160 ～ 170	3
170 ～ 180	1
計	20

(9) 1～10までの数字の書かれた赤と青のカードがそれぞれ10枚ずつある。赤と青のカードをそれぞれ1枚ずつ引くとき、カードに書かれている数字の積が奇数である確率を求めなさい。

(10) 関数  $y = ax + b$  のグラフをかくと右図のようになった。このとき、各問いの□に当てはまる等号または不等号を下の①～③から1つ選び、番号で答えなさい。ただし、同じ番号を2度選んでもよい。



(ア)  $b \square 0$

(イ)  $a + b \square 1$

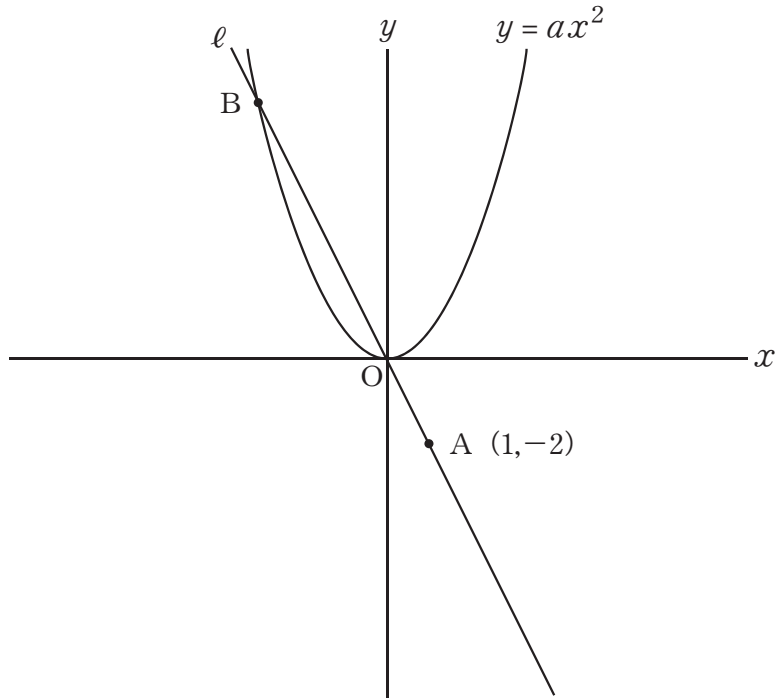
①  $<$

②  $>$

③  $=$

**2**

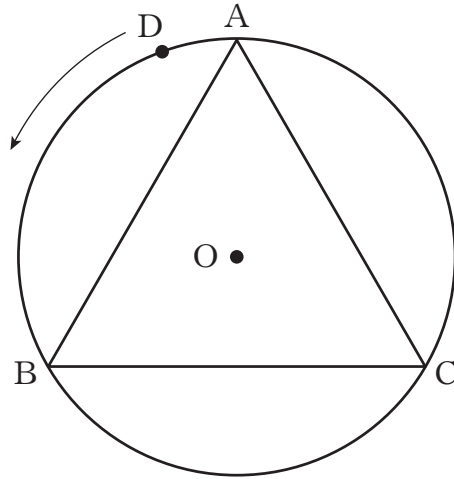
図のように、放物線  $y = ax^2$ ……①と、原点  $O$ 、点  $A(1, -2)$  を通る直線  $\ell$  があり、①と直線  $\ell$  との原点  $O$  以外の交点を  $B$  とする。また、 $OA : OB = 1 : 3$  である。このとき、次の各問いに答えなさい。ただし、 $a > 0$  とする。



- (1) 点  $B$  の座標を求めなさい。また、 $a$  の値を求めなさい。
- (2)  $y$  軸に関して点  $A$  と対称な点  $C$  をとる。 $\triangle ABC$  の面積を求めなさい。
- (3) (2) のとき、 $\triangle ABC$  の面積と  $\triangle ABD$  の面積が等しくなるように  $x$  軸上に点  $D$  をとる。このとき、点  $D$  の  $x$  座標をすべて求めなさい。

計 算 用 紙

- 3 図のように、点Oを中心とする半径が4の円周上に4点A, B, C, Dがあり、 $\triangle ABC$ は正三角形とする。また、点Dは、点Aから点Bまで左周りに動くものとする。このとき、次の各問いに答えなさい。



- (1)  $\triangle ADB$ の面積が最大になるとき、その面積を求めなさい。
- (2) 点Cを含まない弧ADと弧DBの長さの比が3 : 1であるとき、線分ADの延長線と線分CBの延長線の交点をEとする。このとき、 $\triangle ADB \sim \triangle ABE$ となることを以下のように証明した。  
 $\square$ には数値、 $\square$ には三角形の相似条件を入れ、証明を完成させなさい。

(証明)  $\triangle ADB$ と $\triangle ABE$ において

$\angle A$ は共通 …… ①

$\angle ADB = \square$  ア  $^\circ$ ,  $\angle ABE = \square$  ア  $^\circ$  より

$\angle ADB = \angle ABE$  …… ②

①, ②より

$\square$  イ  $\square$  ので

$\triangle ADB \sim \triangle ABE$  (証明終わり)

- (3) (2)のとき、 $\triangle BDE$ の面積を求めなさい。

計 算 用 紙

4 T次郎さんとN子さんがテレビ放送で見た図形の模様について会話をしています。

N子さん : 昨日テレビ観た？単行本も読んだけど何度観ても面白いよね。

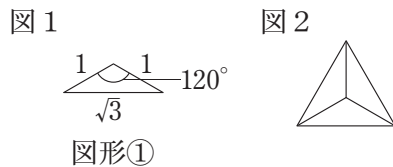
T次郎さん : もちろん観たよ。確かに面白かったけど、どうしてもあの羽織の模様が気になって内容が頭に入ってこないんだよ。特にあの女の子の模様が気になってね。

N子さん : 私も気になってあの模様を調べてみたの。あの模様は「麻の葉文様」というもので、健やかな成長や魔除けの意味があるらしいよ。合同な二等辺三角形を隙間なく並べた図形みたい。

T次郎さん : なるほどね。この図形って正三角形とか葉っぱのような図形とかがたくさんあるように見えるね。

N子さん : じゃあ、今からそのような図形が何個あるか数えてみよう！

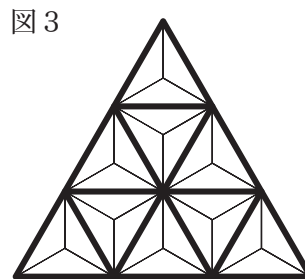
まず、図1のような長さをもつ二等辺三角形を図形①として考えてみましょう。この図形①を3個並べると、図2のような1辺の長さが $\sqrt{3}$ の正三角形が1個できるわね。じゃあT次郎さん、図形①を隙間なく並べて1辺が $4\sqrt{3}$ の正三角形を作るには図形①が何個必要かわかる？



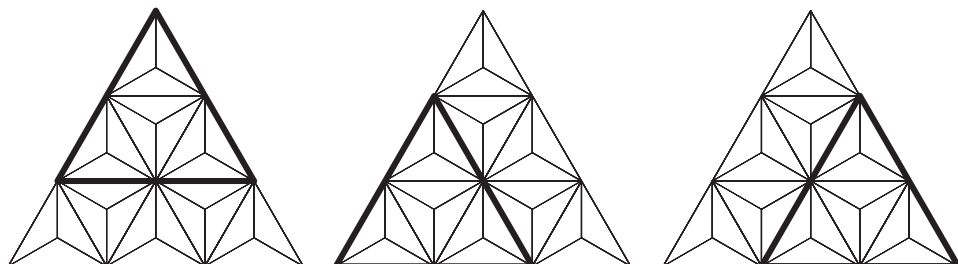
T次郎さん : 実際にかいたらわかりそうだね。  個かな。

N子さん : 正解！では次に図3のように、1辺の長さが $3\sqrt{3}$ である正三角形の中に正三角形が何個あるのか数えてみましょう。

まずは、1辺の長さが $\sqrt{3}$ の正三角形の個数は9個あるね。

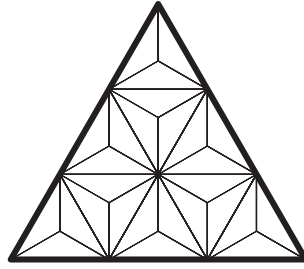


次に、1辺の長さが $2\sqrt{3}$ の正三角形の個数は3個あるね。





最後に、1辺の長さが $3\sqrt{3}$ の正三角形の個数は1個あるね。



T次郎さん：じゃあ、正三角形は全部で13個あるんだね。

N子さん：では、T次郎さん問題です！1辺の長さが $4\sqrt{3}$ の正三角形の中には正三角形がいくつあることになるのでしょうか？

T次郎さん：さっきと同じように数えていって、……えーと、答えは  個かな。

N子さん：すごい！正解だよ。

T次郎さん：あと、図4の黒く塗られた部分は、葉みたいな模様に見えるね。

N子さん：図4の黒く塗られた図柄は、「麻紋」と呼ばれてるのよ。では、(ウ) 最後の問題です。図形①を使って図5のようにどんどん大きな正三角形を作ったところ、ある大きさの正三角形のとき、図4と同じ大きさの「麻紋」が45個ありました。このとき、できあがった正三角形は図形①を何個使ったのでしょうか？

図4

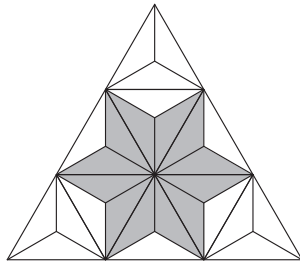
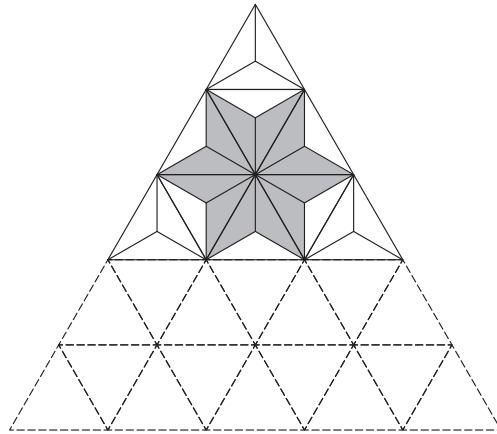


図5



T次郎さん：よし、この問題は全集中で解くぞ！！

このとき、次の各問いに答えなさい。

- (1)  に当てはまる数を答えなさい。
- (2)  を求める過程を解答用紙に記入し、 に当てはまる数を答えなさい。
- (3) 波線部分(ウ)の答えを求めなさい。

- 5 エイチさん、ノブヨさんが所属するクラスは、2日間開催される文化祭の企画で、3つのサイズ（S・M・Lサイズ）のフライドポテトを下表の値段で販売することになった。フライドポテトの仕入れ値は1kgあたり300円であり、売れ残ったものは翌日に販売することはできず、廃棄処分となる。また、利益とは、売上金額から仕入れ値を引いた金額とする。

	Sサイズ	Mサイズ	Lサイズ
1個の量	100 g	150 g	200 g
1個の販売価格	100 円	120 円	140 円

以下の〈会話文〉を読んで、下の各問いに答えなさい。

〈会話文〉

～ 文化祭前日 ～

エイイチさん：いよいよ明日から文化祭が始まるね。頑張って完売させよう！初日の仕入れ値はいくらだったかな？

ノブヨさん：初日は20kgを仕入れているから、6000円だよ。2日目の仕入れは、明日の結果を参考に決めよう！

～ 文化祭初日終了後 ～

エイイチさん：今日は、全部で76個売れて、そのうちSサイズが10個、初日全体の利益は3840円だったね。天候が悪かったせいか、お客さんが少なくて売れ残りが出てしまったね。

ノブヨさん：明日は天候が回復する予報だけど、フードロス（食品廃棄）をなくすためにも、明日の仕入れ量は18kgにしたよ。

エイイチさん：廃棄処分はもったいないから、今日の売れ残ったフライドポテトは、クラスのみなどで食べよう！！明日は完売を目指して頑張ろう！

～ 文化祭2日目終了後 ～

エイイチさん：今日は完売できたね！12:00までは、昨日と同じサイズ、値段で売って、S・M・Lサイズ合わせて50個売れて、そのうちMサイズが10個売れたね。12:00以降からノブヨさんのアイデアで売り方を変えなかったら、今日も売れ残りが出てしまったかも知れないね。

ノブヨさん：午後から天候が悪くなってきたから、12:00以降は、Lサイズのみ販売にして、さらに半額の70円にしたのが完売につながったね。

エイイチさん：ノブヨさんの判断は正しかったね！さらに2日目の利益は4350円になったから、大成功だったね。

- (1) 初日の販売について、Mサイズが $x$ 個、Lサイズが $y$ 個売れたとして、 $\text{ア}$ ～ $\text{イ}$ に適する数を入れ、連立方程式を完成させなさい。

$$\begin{cases} x + y = \text{ア} \\ \text{イ}x + 7y = \text{イ} \end{cases}$$

- (2) 初日に売れ残ったフライドポテトの量は何kgかを求めなさい。  
 (3) 2日目の12:00以降に売れたLサイズの個数を求めなさい。

計 算 用 紙

6

図1のように四角錐 $O-ABCD$ と直方体 $PQRS-TUVW$ がある。

四角錐 $O-ABCD$ は、底面が1辺4cmの正方形 $ABCD$ で、 $OA=OB=OC=OD=6$ cmである。また、点 $O$ から底面 $ABCD$ に下ろした垂線を $OH$ とする。このとき、次の各問いに答えなさい。

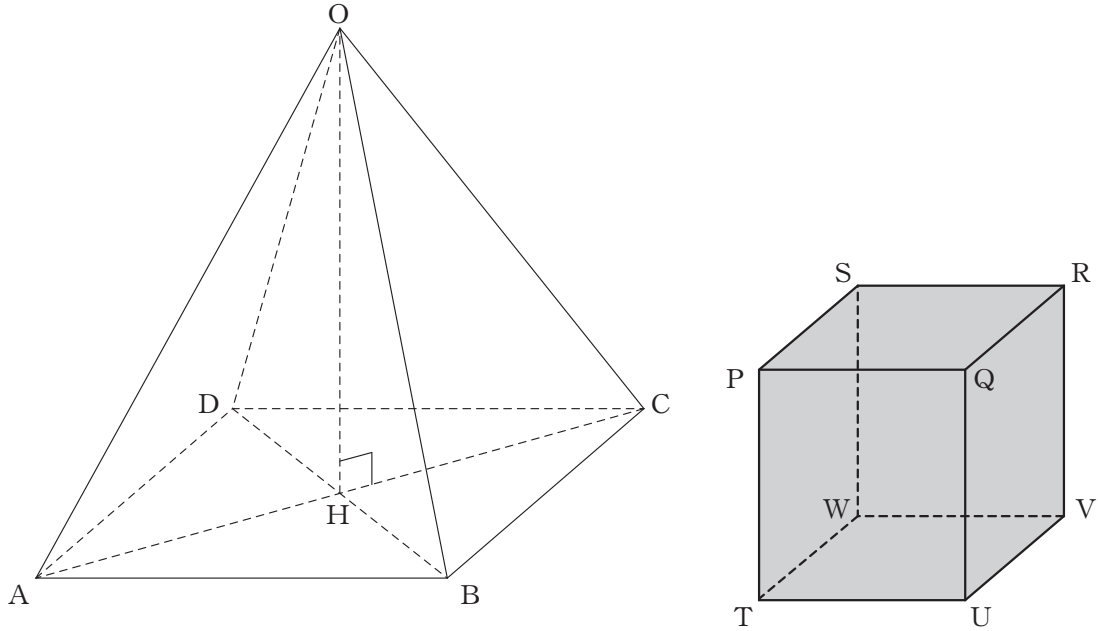


図1

- (1) 線分 $OH$ の長さを求めなさい。
- (2) 2つの図形が図2のように重なったとき、点 $P, Q, R, S$ はそれぞれ辺 $OA, OB, OC, OD$ の中点であった。直方体 $PQRS-TUVW$ の体積を求めなさい。

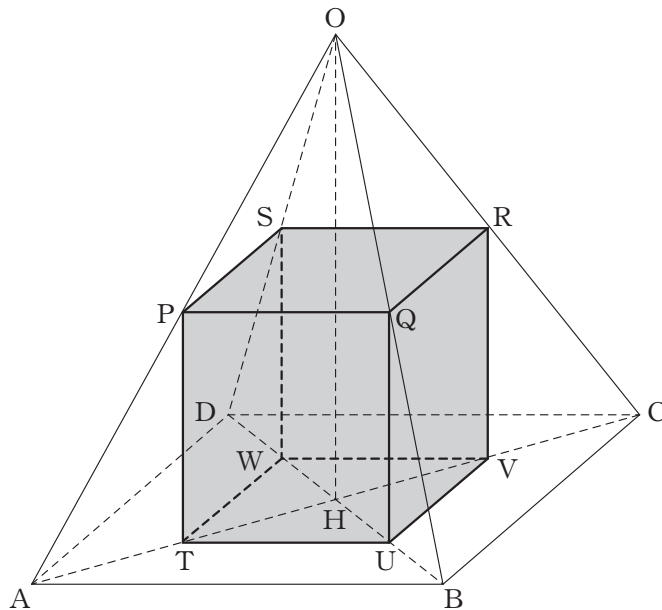


図2

(3) (2)の直方体 $PQRS-TUVW$ を、点 $C$ と点 $V$ 、点 $H$ と点 $T$ が一致するようにずらすと、  
 図3のようになった。

この直方体 $PQRS-TUVW$ と四角錐 $O-ABCD$ が重なった部分の体積を求めなさい。

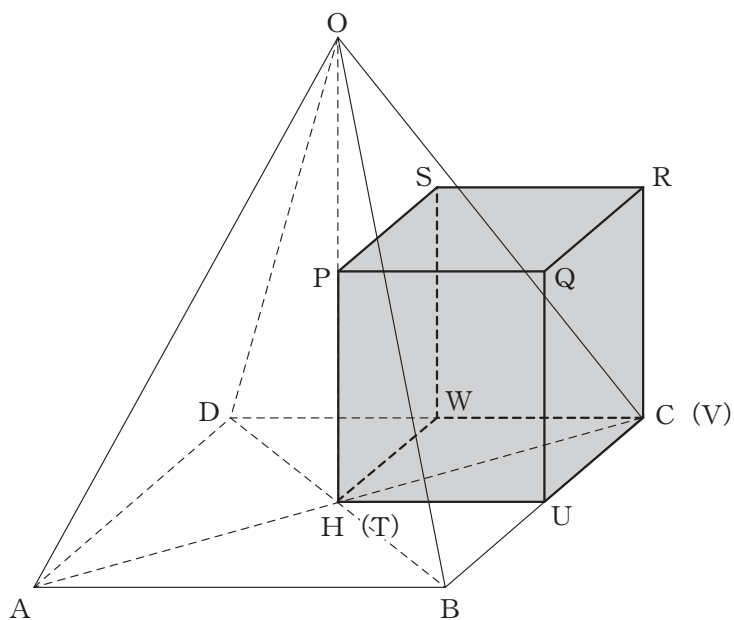


図3

計 算 用 紙





