

第1回 令和3年度 高専入試 そっくり🍎模試

数 学

(配 点)

1	40 点	2	20 点	3	20 点	4	20 点
---	------	---	------	---	------	---	------

1 次の問いに答えよ

(1) $\{(-2)^3 - 3 \times (-4)\} \div \left(\frac{1}{2} - 1\right)^2$

を計算した時の答えは **アイ** である。

(2) $(x + 4)(x - 2) - (x - 3)^2$ を展開すると, **ウ** $x - 1$ **エ**

である。

(3) $a = 3\sqrt{2} + 1, b = 3\sqrt{2} - 1$ のとき、 $\frac{a^2 - 4ab + b^2}{a - b}$ の値は、**オカキ** である。

(4) 二次方程式 $0.03 \left(\frac{1}{\sqrt{3}}x - 2\sqrt{3}\right)^2 = \frac{3}{50} - \frac{x-3}{10}$ を解くと、
 $x =$ **ク**, **ケ** である。

(5) 関数 $y = ax^2$ について、 x の値が2から4まで増加するとき
の変化の割合が3となる。定数 a の値は $\frac{\text{コ}}{\text{サ}}$ である

(6)あめ玉が10個入った箱が1つある。まず, 1つのさいころ1を回投げ, 次のルールにしたがって, 箱からあめ玉を取り出す。次に, 取り出したあめ玉を箱に戻さずに, もう1回さいころを投げ, 同じルールであめ玉を取り出す。

<ルール>

- ・さいころの出た目の数が奇数のときは, その目の数だけ箱からあめ玉を取り出す。
- ・さいころの出た目の数が偶数のときは, 2個だけ箱からあめ玉を取り出す。

このとき, 箱の中に残るあめ玉の数が3個以下になる確率は

シ
ス

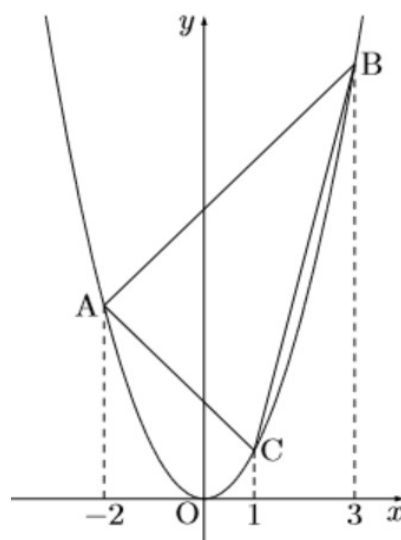
である。ただし,さいころはどの目が出ることも同様

に確からしいものとする

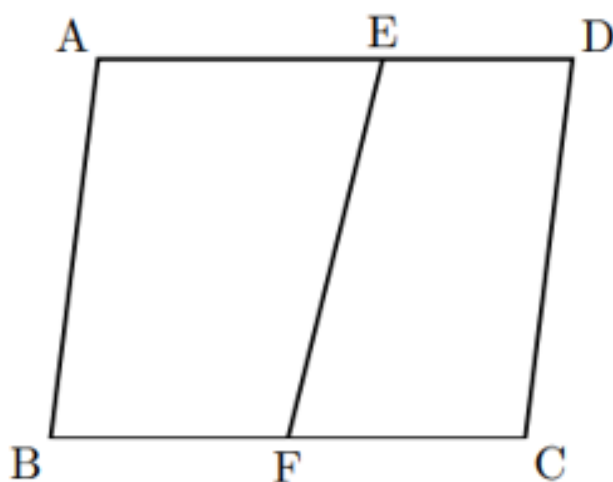
(7)収穫した800個のトマトから, 50個の標本を無作為に抽出し, 1個ずつの重さを量ったところ, 下の度数分布表のようになった。このとき, 50個の標本の中央値（メジアン）が含まれる階級の階級値は セソタ である。

階級 (g)	度数 (個)
以上 未満	
60 ～ 70	2
70 ～ 80	3
80 ～ 90	5
90 ～ 100	9
100 ～ 110	8
110 ～ 120	10
120 ～ 130	6
130 ～ 140	3
140 ～ 150	1
150 ～ 160	2
160 ～ 170	1
合計	50

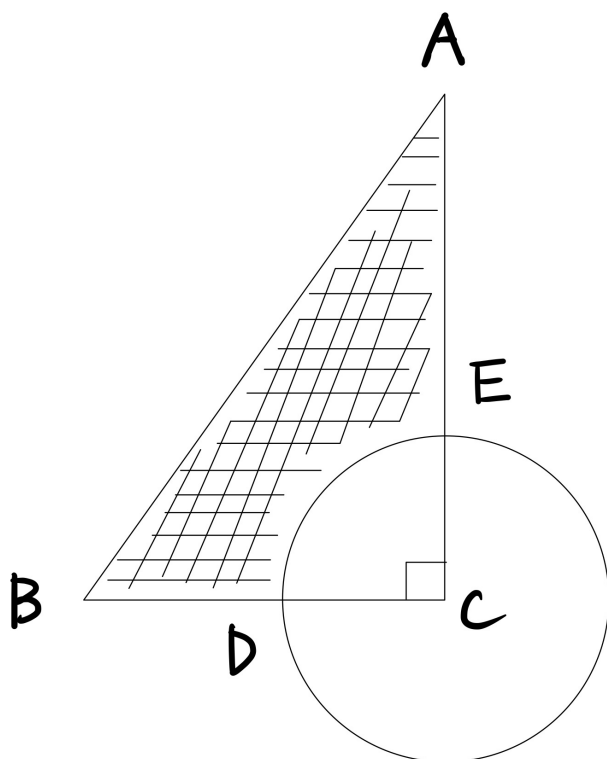
- (8) 下のグラフは $y = x^2$ です。そのグラフ上に点 A, B, C があり、その x 座標はそれぞれ $-2, 3, 1$ である。このとき $\triangle ABC$ の面積は **チツ** である。



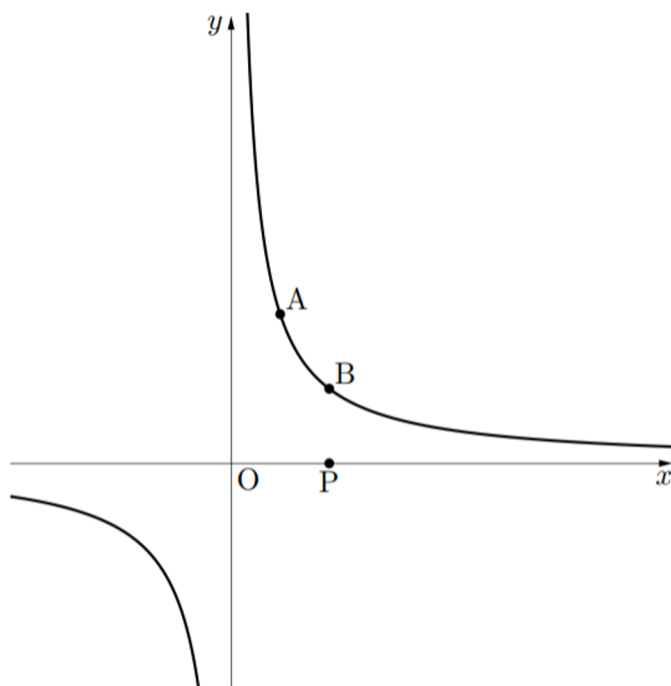
- (9) 下の図で、四角形 ABCD は平行四辺形で、点 E, F はそれぞれ辺 AD, BC 上にあり、 $AE : ED = 3 : 2$, $BF : FC = 1 : 1$ である。このとき台形 ABFE と台形 EFCD の面積比は、**テト** : **ナ** である。



(10)下の図の△ABCは、 $BC=6$ ， $CA=8$ ， $\angle ACB=90^\circ$ の直角三角形である。線分BCの中心をDとする。また、点Cを中心とし、線分CDを半径とする円をかき、線分ACとの交点をEとする。このとき、直線ACを軸として、斜線部分の図形ABCDを一回転させてできる立体の体積は 二又 π である。



右の図の曲線は、関数 $y = \frac{12}{x}$ のグラフである。このグラフ上に2点 A, B があり、点 A の座標は (2, 6)、点 B の座標は (4, 3) である。また、点 P は x 軸上を動く点である。各問いに答えよ。



- (1) 点 P の x 座標が 4 であるとき、2 点 A, P を通る直線の式を求めよ。
- (2) 点 P の x 座標が負の数であるとき、直線 AP と関数 $y = \frac{12}{x}$ のグラフとの交点のうち、点 A 以外の交点を C として、線分 AP の長さが線分 PC の長さの 2 倍になるようにする。このとき点 C の座標を求めよ。
- (3) $\triangle APB$ の面積が 12 となるようにする。このとき、点 P の x 座標をすべて求めよ。
- (4) 線分 AP と線分 BP の長さの和が最も小さくなるようにする。このとき、点 P の x 座標を求めよ。

図Ⅱ，図Ⅲにおいて，立体 $ABC-DEF$ は三角柱である。 $\triangle ABC$ は $\angle ABC = 90^\circ$ の直角三角形であり， $AB = 4\text{ cm}$ ， $CB = 6\text{ cm}$ である。 $\triangle DEF \equiv \triangle ABC$ である。四角形 $EFCB$ は 1 辺の長さが 6 cm の正方形であり，四角形 $DFCA$ ， $DEBA$ は長方形である。 G は辺 DF 上の点であり， $DG : GF = 4 : 3$ である。

次の問いに答えなさい。

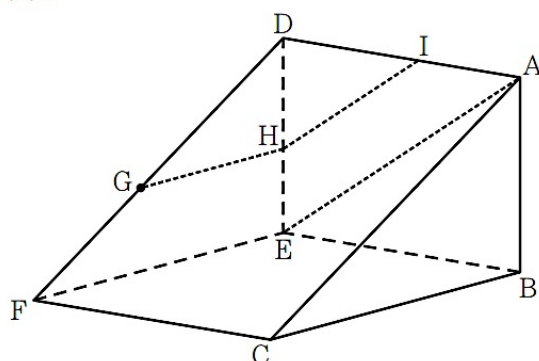
- (1) 図Ⅱにおいて， A と E とを結ぶ。 H は， G を通り辺 FE に平行な直線と辺 DE との交点である。 I は， H を通り線分 AE に平行な直線と辺 AD との交点である。

- ① 次のア～オのうち，辺 AB とねじれの位置にある辺はどれですか。すべて選び，記号を○で囲みなさい。

ア 辺 AD イ 辺 CF ウ 辺 DE
エ 辺 DF オ 辺 FE

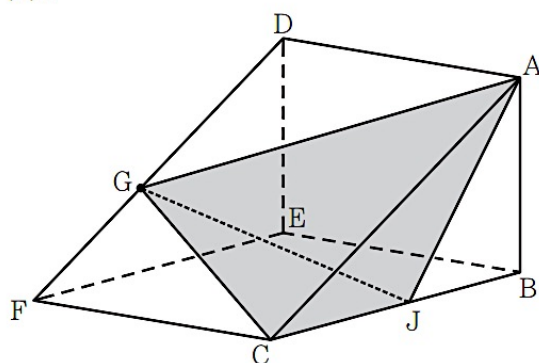
- ② 線分 DI の長さを求めなさい。

図Ⅱ



- (2) 図Ⅲにおいて， G と A ， G と C とをそれぞれ結ぶ。 J は辺 CB 上の点であり，3 点 A ， J ， B を結んでできる $\triangle AJB$ の内角 $\angle AJB$ の大きさは， $\triangle ABC$ の内角 $\angle BAC$ の大きさと等しい。 J と G とを結ぶ。立体 $AGCJ$ の体積を求めなさい。

図Ⅲ



右の図は、明石海峡大橋で使われているケーブルの断面を模式的に表したものである。美紀さんと紀男さんは、この断面の模様の並び方に興味をもち、基石を使って考えてみた。

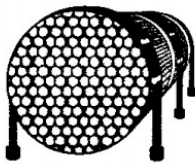
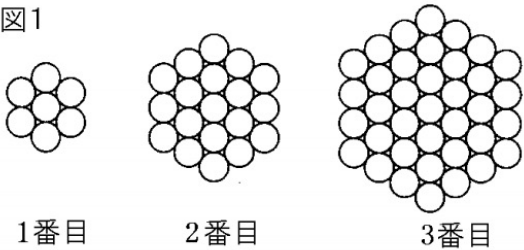


図1の1番目の図形は、中心となる基石を1個おき、そのまわりに基石を並べたもので、2番目の図形は、さらにその外側に基石を並べたものである。このようにして、3番目、4番目、・・・と同じ規則で基石を並べて、図形を順につくっていく。次の各問いに答えよ。

図1



- (1) 次の表は、図1のように、基石を規則正しく並べて、1番目、2番目、3番目、・・・と図形をつくっていったときの順番と、一番外側の基石の個数についてまとめたものである。①、②に答えよ。

順番(番目)	1	2	3	4	...	(イ)	...	☆	★
1番外側の基石の個数(個)	6	12	18	(ア)	...	54	...	a	b

(☆、★は、連続する2つの順番を表す)

- ① 表中のア、イにあてはまる数をかけ。
② n 番目の図形をつくる時、一番外側の基石は何個必要か、 n の式で表せ。
- (2) 美紀さんは、図1の3番目の図形をつくる時、全部で何個の基石が必要かを求めるために、次のような方法を考えた。美紀さんの考え方を参考にして、10番目の図形をつくるためには、全部で何個の基石が必要か、求めよ。

(美紀さん)

図2のように、3番目の図形を、中央の基石と、三角形状に並んだ6組の基石に分ける。三角形状に並んだ1組の基石の個数は、 $1+2+3$ (個)だから、3番目の図形をつくるのに必要な基石全部の個数は、 $1+(1+2+3) \times 6 = 37$ (個)となる。

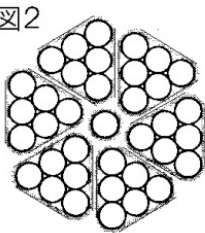


図2

- (3) 紀男さんは、美紀さんとは別の方法で、基石の個数を求めた。次の方法は、紀男さんの考え方をまとめたものである。紀男さんの考え方をを用いて、 n 番目の図形をつくるためには、全部で何個の基石が必要か、 n の式で表せ。

(紀男さん)

図3のように、3番目の図形を、ひし形状に並んだ3組の基石、直線状に並んだ3組の基石、中央の基石に分ける。ひし形状に並んだ1組の基石の個数は、 3×3 (個)、直線状に並んだ1組の基石の個数は3個だから、3番目の図形をつくるのに必要な基石全部の個数は、 $3 \times 3 \times 3 + 3 \times 3 + 1 = 37$ (個)となる。

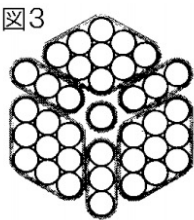


図3