

2023(令和 5)年度入学試験問題

数 学

(注意) 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。

盈進高等学校

1

(1) 次の計算をなさい。

① $6-8-(-3)^2$

② $3(3x-1)-2(x-2)$

③ $\frac{1}{4}(x+3y)-\frac{3x-y}{3}$

④ $\sqrt{24} \div \sqrt{8} + \sqrt{12}$

⑤ $(x+4)(x-4)+(x-1)(x+1)$

(2) 次の問いに答えなさい。

① $x^2+3x-28$ を因数分解しなさい。

② $4x^2-20xy+25y^2$ を因数分解しなさい。

③ 方程式 $3x+2=5x+6$ を解きなさい。

④ 連立方程式 $\begin{cases} 3x+y=4 \\ x-2y=13 \end{cases}$ を解きなさい。

⑤ 2次方程式 $x^2-5x-14=0$ を解きなさい。

⑥ 2次方程式 $(x+1)^2=3$ を解きなさい。

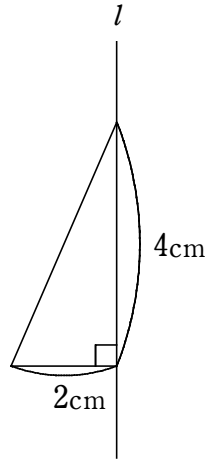
⑦ 図形を、1つの直線を折り目として、2つに折ったとき、折り目の両側の部分がぴったり重なれば、その図形を な図形という。空欄に当てはまる言葉を答えなさい。

⑧ n を自然数とするとき、 $3 < \sqrt{n} < 6$ を満たす n の値は何個あるかを求めなさい。

⑨ 男子5人、女子4人のグループでテストを行ったところ、男子の平均点は a 点、女子の平均点は b 点であった。このとき、グループ全体の平均点は何点であったかを求めなさい。

⑩ 仕入れ値の3割増しの定価がついている商品を、定価から20円引きして売ったところ、利益が100円あった。この商品の定価を求めなさい。

⑪ 次の図の直角三角形を、直線 l を軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし、円周率は π とします。



2

次の表は、 A 中学校の生徒 40 人と B 中学校の生徒 80 人の通学時間を調べ、度数分布表に整理したものである。下の問いに答えなさい。

通学時間(分)	A 中学校(人)	B 中学校(人)
0以上～5未満	0	4
5～10	6	10
10～15	7	16
15～20	15	20
20～25	6	25
25～30	6	5
計	40	80

- (1) B 中学校の通学時間の最頻値を求めなさい。
- (2) A 中学校の通学時間が 20 分未満の生徒の相対度数を求めなさい。
- (3) 上の度数分布表について述べた文として正しいものを、次のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。
 - ア A 中学校と B 中学校の、通学時間の中央値は同じ階級にある。
 - イ A 中学校より B 中学校の方が、通学時間の範囲が小さい。
 - ウ A 中学校より B 中学校の方が、通学時間が15分未満の生徒の相対度数が大きい。
 - エ 階級の幅は、30 分である。

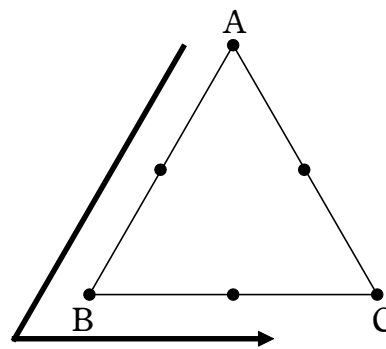
3

次の図のような、1辺の長さが2 cm の正三角形 ABC がある。点 P 、 Q は次のルールに従って、移動する。下の問いに答えなさい。

《ルール》

- ① 1つのさいころを2回投げる。
- ② 1回目に出た目の数が x のとき、点 P は頂点 A から正三角形 ABC の辺上を反時計回りに x cm 進む。
- ③ 2回目に出た目の数が y のとき、点 Q は点 P から正三角形 ABC の辺上を反時計回りに y cm 進む。

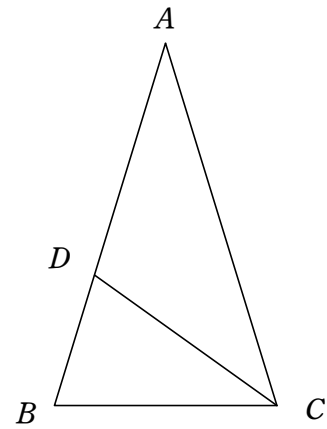
- (1) 点 Q が頂点 A の位置である目の出方は全部で何通りあるか求めなさい。
- (2) 点 Q が正三角形 ABC の頂点の位置である確率を求めなさい。
- (3) 3点 A 、 P 、 Q を結んだとき、正三角形になる確率を求めなさい。



4

次のような $AB=AC$, $BC=AD=CD$, $BC=1$ cm の図形があります。
下の問いに答えなさい。

- (1) $\angle ADC$ の大きさを求めなさい。
- (2) BD の長さを求めなさい。
- (3) AC の長さを求めなさい。



5

1 から順に自然数が 1 つずつ書かれているカードがある。次の表のように、これらのカードを書かれている数の小さい順に 1 行目の 1 列目から矢印に沿って並べていきます。

下の問いに答えなさい。

	1 列目	2 列目	3 列目	4 列目	5 列目	6 列目	7 列目
1 行目	1 →	2 →	3 →	4 →	5 →	6 →	7 ↓
2 行目	↓ 14 ←	13 ←	12 ←	11 ←	10 ←	9 ←	8
3 行目	15 →	16	17	18	19	20	21
4 行目	23	22
.							

- (1) 6 行目の 5 列目のカードに書かれている数を求めなさい。
- (2) 9 行目のカードに書かれている数をすべて足すといくつになるか求めなさい。
- (3) n 行目の 4 列目のカードに書かれている数を、 n を用いた式で表しなさい。

6

花子さんは、数学クラブの藤井先生から次の問題を考えるように言われました。

問題 連続する3つの奇数の和は、必ず A の倍数になる。

また、連続する3つの奇数の和は、中央の奇数の B 倍となる。

問. 次の文章を読んで、 A ~ E に当てはまる数字、文字式を答えなさい。

花子：連続する3つの奇数っていうと、例えば3, 5, A とか。

21, 23, E ですよ。

先生：そうだね。今、君が言ったそれらの和はそれぞれいくつになるかな。

花子：えっと。 U と E です。ということは、 A に入る数字は、 O です。

先生：予想するのは数学では大切なことですね。でも……

花子：はい、数学では証明が必要ですよ。

先生：その通りです。では、証明してみましょうか。

花子：文字を使って証明する方法ですよ。私、苦手です。

先生：大丈夫。難しくありませんよ。まず、連続した3つの奇数を文字に置き換えてみよう。

n を整数とすると、連続する3つの奇数は、小さい順に並べると

$2n+1$, K , K と表されるから…

花子：わかりました。後は私がやります。

$(2n+1) + K + K = K$ これを因数分解すると K となります。

K は整数となるため、連続した3つの奇数の和は O の倍数になります。

あつ、さらに **カ** は中央の奇数だから、**ケ** は中央の奇数の **サ** 倍となるので、問題の **B** に入る数字は **サ** となります。

先生：その通りです。よくできました。では、もう1問いこうか。

問題 連続する5つの奇数の和は、必ず **C** の倍数になる。また、連続する5つの奇数の和は、中央の奇数の **D** 倍となる。

花子：さっきの考え方を応用すればいいですね。…… わかりました！

C の中に入る数字は **シ** で、**D** の中に入る数字は **ス** です。

先生：その通りです。よくできました。
では、もう1問いこうか。

問題 連続する6つの奇数の和は、必ず **E** の倍数になる。ただし、**E** には最も大きな数を答えなさい。

花子：さっきとあまり変わらない問題ですね。最後の最も大きな数を答えなさいってのが、気になるけど……たくさんあるってことかな……

文字式の考え方を使って…… わかりました！

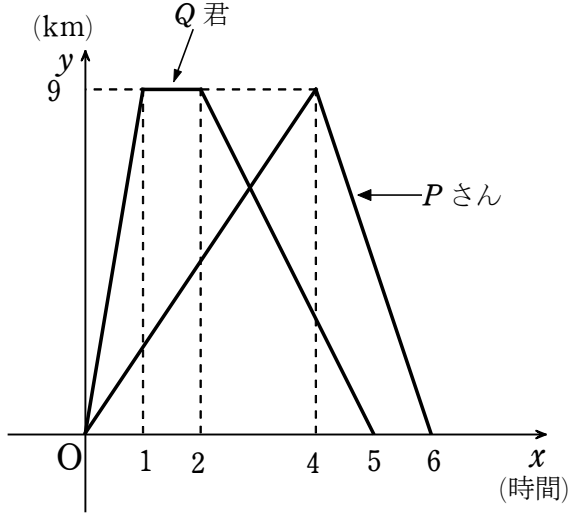
E の中に入る数字は **セ** です。

先生：素晴らしい！よくできました。では、もう1問いこうか。

花子：先生、今日はそれくらいにして下さい。でも、数学は面白いですね。

7

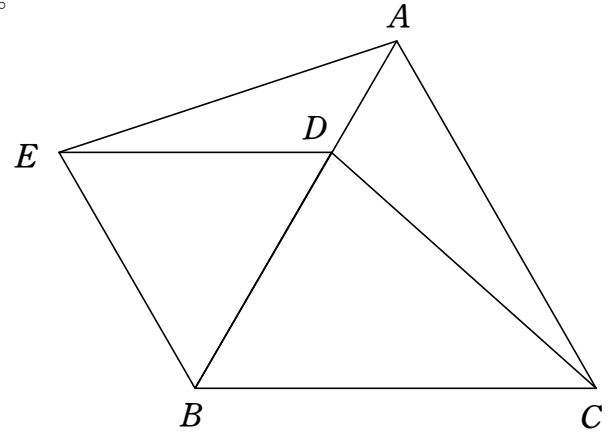
次のグラフは、9 km 離れた 2 地点 A, B 間を P さんと Q 君が A 地点を同時に出発して往復した様子を示したものである。x は P さんと Q 君が A 地点を出発してからの時間を、y は A 地点からの道のりを表している。



- (1) P さんが A 地点を出発して B 地点に着くまでの x と y の関係式を求めなさい。
- (2) Q 君が、B 地点から A 地点にもどるときの速さは毎時何 km ですか。また、この間の x と y の関係式を求めなさい。
- (3) Q 君は、B 地点から A 地点にもどる途中、P さんと出会いました。その地点は、B 地点から道のりが何 km の地点かを答えなさい。

8

次の図のように、正三角形 ABC があり、辺 AB 上に点 D をとります。また、正三角形 ABC の外側に正三角形 DBE を作ります。このとき、 $\triangle BCD \equiv \triangle BAE$ であることを次のように証明しました。 を埋めて、証明を完成させなさい。



【証明】

$\triangle BCD$ と $\triangle BAE$ において

$\triangle ABC$ と $\triangle DBE$ は正三角形だから

$BC = BA$ ……①

= ……②

\angle = \angle = ° ……③

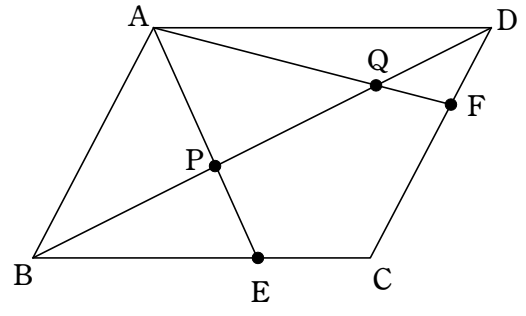
①, ②, ③より, から

$\triangle BCD \equiv \triangle BAE$

9

次の図のように、平行四辺形 $ABCD$ の辺 BC 、 CD 上にそれぞれ点 E 、 F をとり、
 $BE : EC = 2 : 1$ 、 $CF : FD = 2 : 1$ 、平行四辺形 $ABCD$ の面積は 80 cm^2 とします。
直線 AE 、 AF と対角線 BD との交点をそれぞれ P 、 Q とします。
下の問いに答えなさい。ただし、最も簡単な整数比で求めなさい。

- (1) $AD : BE$ を求めなさい。
- (2) $AQ : QF$ を求めなさい。
- (3) $BP : PQ : QD$ を求めなさい。
- (4) $\triangle APQ$ の面積を求めなさい。

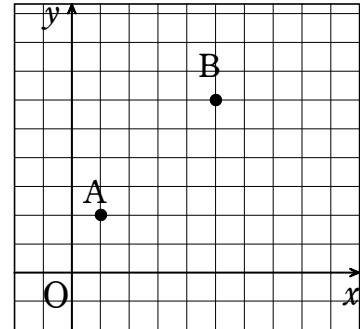


10

花子さんと太郎くんは、数学クラブの藤井先生から次の問題を考えるように言われました。

先生：「下の図を参考にして問題をつくってみましょう。」

座標平面上に2点 $A(1, 2)$ 、 $B(5, 6)$ があります。
 1つのさいころを2回投げて、1回目に出た目の数を m 、2回目に出た目の数を n とするとき、
 座標 (m, n) である点を P とします。
 ただし、座標軸の単位の長さは 1 cm とします。



太郎：先生、僕から発表していいですか？

先生：どうぞ。

太郎：はい、「点 P が直線 AB 上にくるのは何通りありますか」でどうですか。

花子：それなら自信があるよ。全部で 通りだね。

太郎：正解です。良く出来ました。

先生：花子さんは、何か問題が出来たかな？

花子：はい、出来ました。「3点 A 、 P 、 B を結ぶと三角形になるのは何通りありますか」でどうですか。

太郎：点 P が直線 上にあるときは三角形にならないよね。だから 通りだね。

花子：正解です。

先生：二人とも良い問題をつくったね。では最後に先生から問題を出します。ヒントはありませんから、しっかり考えてください。

「 $\triangle ABP$ の面積が 8 cm^2 になるのは何通りありますか」

太郎：難しそうだけどチャレンジしてみよう！

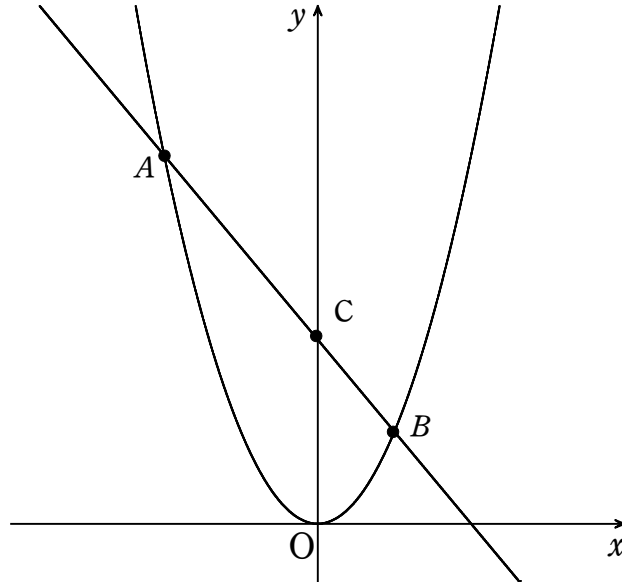
- (1) に当てはまる数字を答えなさい。

- (2) に当てはまる直線の式を答えなさい。また, に当てはまる数字を答えなさい。

- (3) $\triangle ABP$ の面積が 8 cm^2 になるのは何通りか求めなさい。

11

次の図のように、関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ のグラフの上に2点 A 、 B があり、その x 座標はそれぞれ -4 、 2 です。また、直線 AB と y 軸の交点を C とします。下の問いに答えなさい。ただし、座標軸の単位の長さは 1 cm とします。



- (1) 関数について述べた文として最もふさわしいものを、次のア～ウの中から選び、記号で答えなさい。
- ア 2つの変数 x 、 y があって、 x の値を決めると、それに対応する y の値が1つに決まる時、 y は x の関数であるという。
 - イ 2つの変数 x 、 y があって、その値をグラフにしたものを、 y は x の関数であるという。
 - ウ 2つの変数 x 、 y があって、 x と y の関係式で表したものを、 y は x の関数であるという。
- (2) 直線 OB の傾きを求めなさい。
- (3) $\triangle OAC$ の面積を求めなさい。
- (4) $\triangle OAC$ と $\triangle BCD$ の面積が等しくなるように、 y 軸の負の部分に点 D をとる。このとき、点 D の y 座標を求めなさい。
- (5) (4)の点 D のとき、点 D を通り、 $\triangle ABD$ の面積を2等分する直線の式を求めなさい。

1	(1)	①	-11	②	$7x+1$	小計
		③	$\frac{-9x+13y}{12}$	④	$3\sqrt{3}$	
		⑤	$2x^2-17$			
(2)		①	$(x+7)(x-4)$	②	$(2x-5y)^2$	小計
		③	$x = -2$	④	$x = 3, y = -5$	
		⑤	$x = 7, -2$	⑥	$x = -1 \pm \sqrt{3}$	
		⑦	線対称	⑧	26 個	
		⑨	$\frac{5a+4b}{9}$ 点	⑩	520 円	
		⑪	$\frac{16}{3}\pi$ cm^3			
2	(1)	22.5 分	(2)	0.7	小計	
	(3)	ア, ウ				
3	(1)	6 通り	(2)	$\frac{1}{2}$	小計	
	(3)	$\frac{1}{9}$				
4	(1)	108	(2)	$\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$ cm	小計	
	(3)	$\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ cm				

5	(1)	38	(2)	420						
	(3)	$7n-3$								
6	ア	7	イ	25	ウ	15	エ	69	オ	3
	カ	$2n+3$	キ	$2n+5$	ク	$6n+9$	ケ	$3(2n+3)$		
	コ	$2n+3$	サ	3	シ	5	ス	5	セ	12
7	(1)	$y = \frac{9}{4}x$								
	(2)	時速 3 km		$y = -3x + 15$						
	(3)	$\frac{18}{7}$ km								
8	ア	BD	イ	BE	ウ	CBD	エ	ABE	オ	60
	カ	2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい								
9	(1)	3 : 2	(2)	3 : 1						
	(3)	8 : 7 : 5	(4)	14 cm^2						
10	(1)	5	(2)	イ	$y = x + 1$					
	(2)	ウ	31	(3)	4					
11	(1)	ア	(2)	$\frac{1}{2}$						
	(3)	4	(4)	-2						
	(5)	$y = -\frac{9}{2}x - 2$								