2024(令和 6)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) 次の計算をしなさい。

① $(-2)^2+3^3-5^2$

② $\frac{1}{3}(4x-3y)-\frac{1}{4}(3x-8y)$

③ $36x^3y^5\div 9xy^3\div 4x^2$

④ $(\sqrt{6}-\sqrt{3})(\sqrt{6}+\sqrt{3})$

⑤ $(2x+3)(2x+5)-4(x^2-3)$

(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 $5x^2-45$ を因数分解しなさい。

③ 方程式 $5(2x+4)=-4(1-x)$ を解きなさい。

④ 連立方程式 $\begin{cases} y=2x+1 \\ -7x+3y-1=0 \end{cases}$ を解きなさい。

⑤ 2 次方程式 $x^2-x-20=0$ を解きなさい。

⑥　2次方程式 $3x^2-1=0$ を解きなさい。

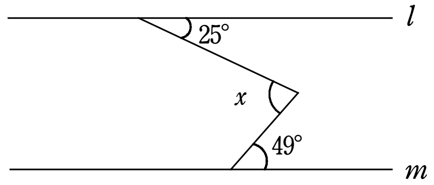
⑦　a 円のお金を兄と妹の2人で分けるのに，兄は妹より b 円多くなるようにしたい。兄が受け取るお金を c 円として，c を a ，b を用いた式で表しなさい。

⑧　a ，b はともに整数とする。$a>b$ ，$a+b<0$ ，$ab>0$ のとき，a と b のうち絶対値が大きいのはどちらか求めなさい。

⑨　$\sqrt{72-8x}$ が整数になるような自然数 x の値をすべて求めなさい。

⑩　1次関数 $y=-\dfrac{1}{2}x+3$ において，y の変域が $-10\leqq y\leqq 2$ となるとき x の変域を求めなさい。

⑪　次の図で，$l \mathbin{/\mkern-5mu/} m$ のとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



2

次の表１は，福山市の 2022 年の月合計日照時間を小数第１位で四捨五入して整数で表したデータです。表２は，表１を度数分布表で表したものです。これらを使って，次の問いに答えなさい。

表１

月	合計日照時間（時間）
1月	164
2月	172
3月	176
4月	226
5月	236
6月	214
7月	168
8月	218
9月	141
10月	203
11月	182
12月	141
計	2241

表２

階級（時間）	階級値	度数	相対度数
140 以上 160 未満	150	2	0.17
160 ～ 180	170	ア	イ
180 ～ 200	190	1	0.08
200 ～ 220	210	3	0.25
220 ～ 240	230	2	0.17
計		12	1.00

(1) 表１からひと月あたりの合計日照時間の平均値を求めなさい。ただし，小数第２位を四捨五入して答えなさい。

(2) 表２のア，イに当てはまる数字を求めなさい。ただし，イについては小数第３位を四捨五入して答えなさい。

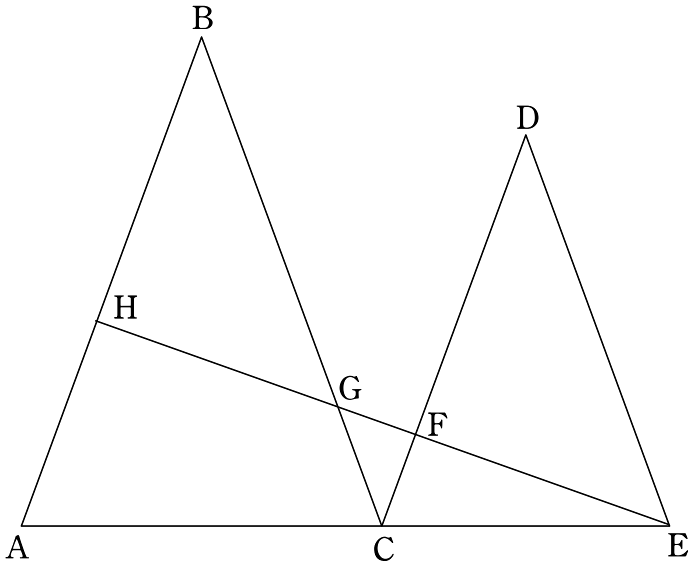
(3) 表２の度数分布表を使ってひと月あたりの合計日照時間の平均値を求めなさい。ただし，小数第３位を四捨五入して答えなさい。

計 算 用 余 白

——自由に使ってください ——

3

△ABC は，AB = CB = 6 cm の二等辺三角形，△CDE は，CD = ED = 4 cm の二等辺三角形であり，この 2 つの三角形は相似である。また，A，C，E とE，F，G，Hは，それぞれ同一直線上にあるものとする。CG = 1 cm のとき，次の問いに答えなさい。



(1) △ CFG と△ DFE の面積比を求めなさい。

(2) 辺 CF の長さを求めなさい。

(3) △ CFG の面積が x cm^2 であるとき，△ CDE の面積を x を用いて表しなさい。

計 算 用 余 白

——自由に使ってください ——

$\boxed{4}$

　1個のさいころを2回投げる。1回目，2回目に出た目をそれぞれ a，b とする。このとき，次の問いに答えなさい。

(1)　a と b がともに3の倍数である確率を求めなさい。

(2)　和 $a+b$ が3の倍数である確率を求めなさい。

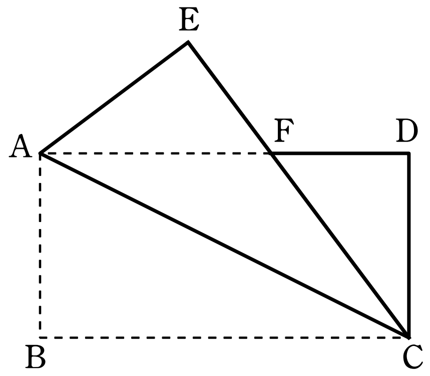
(3)　さらにもう1度さいころを投げて出た目を c とする。このとき，式 $ab+c$ が3の倍数である確率を求めなさい。

計算用余白

——自由に使ってください——

5

　図は，AB＜AD である長方形 ABCD を，対角線 AC を折り目として折り返したものである。頂点 B が移った点を E とし，ECと AD の交点を F とする。FE = FD であることを証明するとき，次の ア ～ キ に当てはまる数字もしくは文字を記入しなさい。



△AEF と △ ア において

四角形 ABCD は長方形で，折り返した辺や角は等しいから

AE＝ イ　　　　……①

∠AEF＝∠ ウ　　　　……②

エ は等しいから

∠AFE＝∠ オ　　　　……③

②，③ より，三角形の残りの角も等しいから

∠EAF＝∠ カ　　　　……④

①，②，④ より， キ から

△AEF≡△ ア

合同な三角形の対応する辺の長さは等しいから

FE＝FD

計算用余白

——自由に使ってください ——

6

　ある日の放課後，教室で岡田先生と佐藤さんと鈴木さんが数学の問題について話をしていました。
次の会話文を読み，$\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{コ}}$ に当てはまる数字もしくは文字式や文字を答えなさい。

先生：佐藤さんと鈴木さんはいつも数学を熱心に取り組んでいるね。今日も，一緒に問題を考えてみましょう。

佐藤：先生，お願いします。

先生：今日は，倍数に関する問題です。 120 は 2 の倍数と言えますか。

鈴木：はい。言えます。 120 を 2 で割ると割り切れます。

先生：そうだね。倍数かどうかを判定するのは，その数で割り切れるかどうかでわかるよね。
他の判定方法はないですか。

佐藤：あります。 $\boxed{\text{ア}}$ の位の数字が 2 の倍数なら，その数は 2 の倍数と言えます。

先生：そうだね。佐藤さん，正解。倍数を判定するには，このように数の性質を知ることが重要です。
では，問題です。

5 桁の整数があります。この数が「4の倍数」になるための条件は何ですか。

まず， 14560 ではどうだろう。

鈴木：はい。 $14560 \div 4 = \boxed{\text{イ}}$ となり，4 で割り切れるので 14560 は 4 の倍数と言えます。

先生：正解です。でも， 5 桁の整数でも，全体を 4 で割らなくても 4 の倍数かどうか判定できるんだよ。それを一緒に考えよう。

佐藤：全体を割らなくてもわかるんですか。知りたいです。

先生：では，一緒に考えよう。5 桁の整数を文字式で表してみよう。
まずは，万の位を a ，千の位を b ，百の位を c ，十の位を d ，一の位を e とすると，この 5 桁の整数はどう表せるかな。ただし， a , b , c , d , e はすべて整数とします。
例えば， $425=4\times 10^{\boxed{ウ}}+2\times 10+5$ と表すことができるね。

鈴木：わかりやすいです。先生のヒントを使うと，
$a\times\boxed{\quad エ\quad}+b\times\boxed{\quad オ\quad}+c\times\boxed{\quad カ\quad}+d\times\boxed{\quad キ\quad}+e$ …① と表すことができます。

先生：正解です。さて，今回の問題は 4 の倍数の判定方法だから，この式を変形してみよう。
ポイントは， 4 の倍数です。

佐藤：4 の倍数だから，「 4 ×整数」の形になれば，いいんだけどなぁ～。

鈴木：あっ、もしかして①の式は $4\times\left(\boxed{\qquad ク\qquad}\right)+d\times\boxed{\quad キ\quad}+e$ と変形するといいのかな…

先生：良い視点です。もう少しです。この状態から，4 の倍数を判定するためには，どうなればいいですか。

鈴木： $4\times\left(\boxed{\qquad ク\qquad}\right)$ は， $\boxed{\qquad ク\qquad}$ は $\boxed{\quad ケ\quad}$ だから，4 の倍数と言える。
あとは，$d\times\boxed{\quad キ\quad}+e$ の部分をどう考えればいいのかな。

先生：もう少しです。

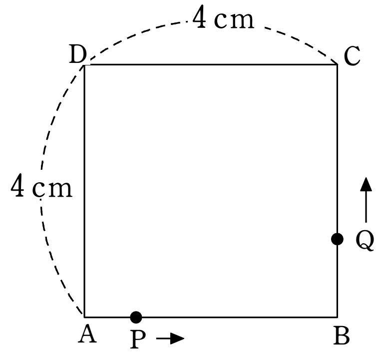
佐藤：そうか。 $d\times\boxed{\quad キ\quad}+e$ が $\boxed{\quad コ\quad}$ の倍数になればいいのですね。

先生：正解です。これを使うと，どんなに大きな数字だってすぐに 4 の倍数かどうか判定できます。

鈴木：先生，今日もありがとうございました。

7

図のような１辺が４cm の正方形 ABCD がある。点 P はAを出発して，毎秒１cm の速さで辺AB 上をBまで動き，その後は停止する。また，点 Q は B を出発して，毎秒２cm の速さで正方形の辺上を C，D を通って A まで動く。点 P，Q が同時に出発して x 秒後の△ APQ の面積を y cm^{2}とするとき，次の問いに答えなさい。

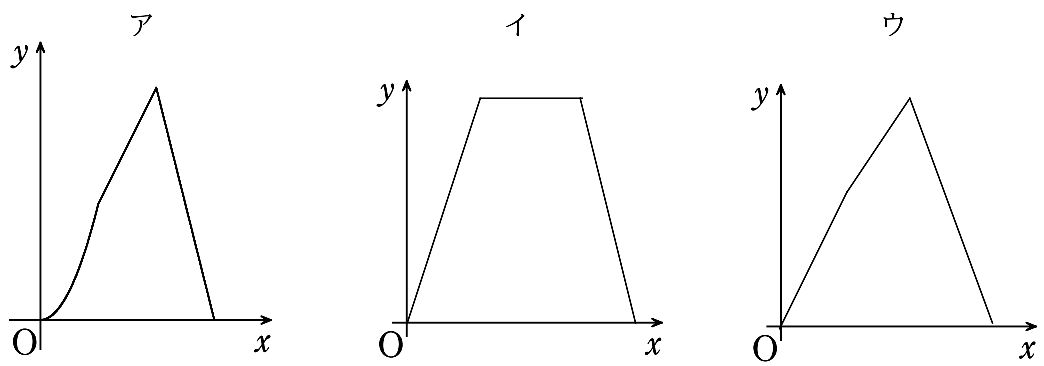


(1)　$x=3$ のとき，yの値を求めなさい。

(2)　xの変域が $4 \leqq x \leqq 6$ のとき，y を x の式で表しなさい。

(3)　点 Q が D を通過したあと，$y=6$ を満たす x の値を求めなさい。

(4)　x と y の関係をグラフに表したとき，もっともふさわしいものを，次のア～ウの中から一つ選び，記号で答えなさい。



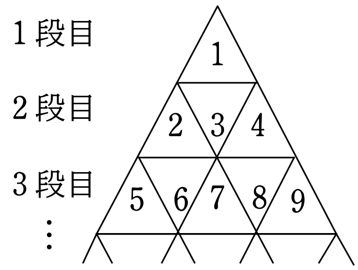
計算用余白

——自由に使ってください ——

8

岡田先生は，佐藤さんと鈴木さんに次の問題を出しました。

問題　図のように一定の規則で自然数を順番に並べるとき，その規則性を利用した問題を作ってみましょう。



次の会話文を読み，$\boxed{ア}$ ～ $\boxed{オ}$ に当てはまる数字もしくは文字式を答えなさい。

先生：なにか出来ましたか。

佐藤：はい。『7段目に並んでいる数は何個ありますか。』という問題はどうでしょう。

先生：いいですね。鈴木さん，その答えは何ですか。

鈴木：$\boxed{ア}$ 個です。

佐藤：正解です。

先生：次は，鈴木さんの順番です。なにか出来ましたか。

鈴木：はい。『x 段目の右端の数を x を用いて表しなさい。』という問題はどうでしょう。

先生：いいですね。佐藤さん，答えはわかりますか。

佐藤：はい。右端の数は $\boxed{イ}$ です。

鈴木：佐藤さん，正解です。

先生：二人とも良い問題を考えましたね。

それでは，先生から質問します。
『 x 段目の左端の数と右端の数の和が 762 になりました。 x の値を求めなさい。』
では，考えてみよう。

佐藤：ちょっと，時間をください。

鈴木：わかりました。 $\boxed{\text{ウ}}$ 段目です。

先生：正解です。いいですね。

次の問題です
『 2024 は何段目の左から何番目の数か求めなさい。』
では，考えてみよう。

佐藤：ちょっと時間をください。2024とはかなり大きい数ですね。でも，次は，鈴木さんに負けません。

鈴木：2024 ですか。 x 段目の右端の数は $\boxed{\text{イ}}$ になるから…

佐藤：あっ。鈴木さんヒントありがとう。わかりました。答えは， $\boxed{\text{エ}}$ 段目の左から $\boxed{\text{オ}}$ 番目です。

先生：正解です。

鈴木：先を越されてしまった。

先生：二人とも，良い勉強になりましたか。お疲れ様でした。

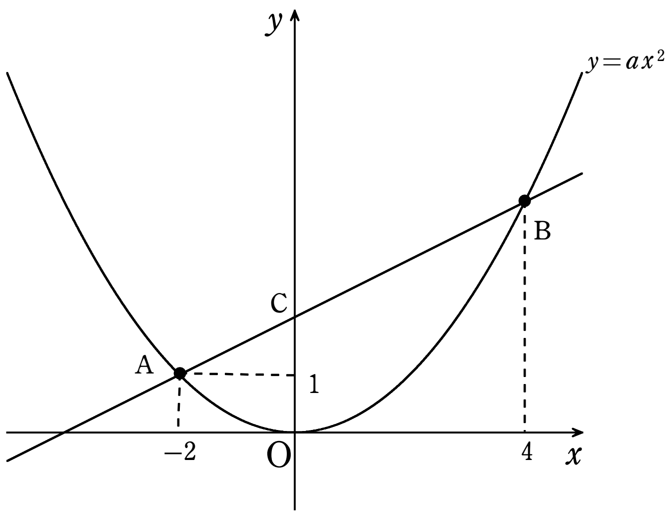
9

関数 $y=ax^2$ のグラフ上に点A，Bがあり，点Aの座標は$(-2, 1)$，点Bの x 座標は4とする。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) a の値を求めなさい。

(2) 直線ABと y 軸との交点をCとする。点Cの座標を求めなさい。

(3) $y=ax^2$ のグラフ上に，△AOBと△DOBの面積が等しくなるような点Dをとる。このとき，点Dの座標を求めなさい。ただし，点Dは点Aと異なる点とします。



計 算 用 余 白

——自由に使ってください ——