Ｒ３　岡山県　公立　数学　問題

数-21-公-岡山-問-01

1　次の**問１**～**問５**の計算をしなさい。**問６**～**問 10** は指示に従って答えなさい。

問１　$-3-(-7)$

問２　$(-5)\times 4$

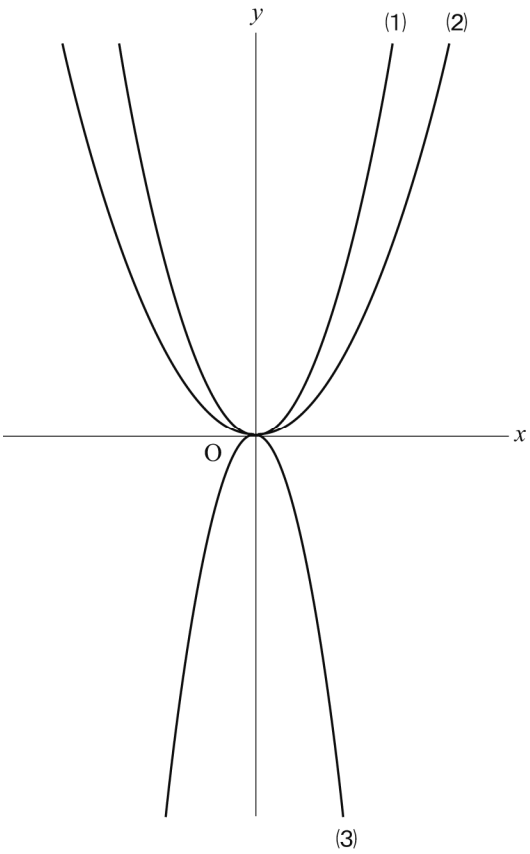
問３　$3(a-2b)-2(a+b)$

問４　$10ab^2\div(-2b)$

問５　$(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})$

問６　方程式 $x^2-5x+1=0$ を解きなさい。

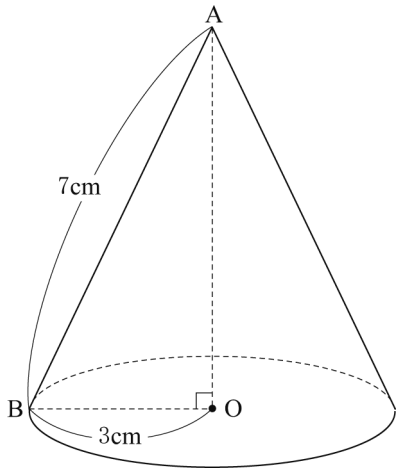
問７　次の図の（1）～（3）は，関数 $y=-2x^2$，$y=x^2$，および $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフを，同じ座標軸を使ってかいたものです。図の（1）～（3）を表した関数の組み合わせとして最も適当なのは，**ア**～**カ**のうちのどれですか。一つ答えなさい。ただし，点 O は原点とします。



	(1)	(2)	(3)
ア	$y=-2x^2$	$y=x^2$	$y=\frac{1}{2}x^2$
イ	$y=-2x^2$	$y=\frac{1}{2}x^2$	$y=x^2$
ウ	$y=x^2$	$y=-2x^2$	$y=\frac{1}{2}x^2$
エ	$y=x^2$	$y=\frac{1}{2}x^2$	$y=-2x^2$
オ	$y=\frac{1}{2}x^2$	$y=-2x^2$	$y=x^2$
カ	$y=\frac{1}{2}x^2$	$y=x^2$	$y=-2x^2$

問８　大小 2 つのさいころを同時に投げるとき，出る目の数の和が 5 以下となる確率を求めなさい。ただし，さいころの 1 から 6 までの目の出方は，同様に確からしいものとします。

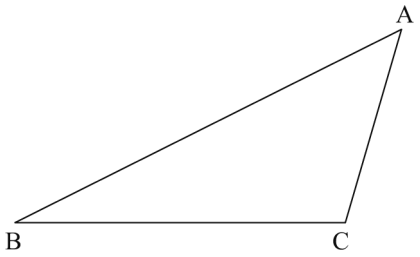
問９　次の図のような，底面が点 O を中心とする円で，点 A を頂点とする円錐(すい)があります。底面の円の円周上に点 B があり，AB＝7 cm，OB＝3 cm のとき，この円錐の体積を求めなさい。ただし，答えを求めるまでの過程も書きなさい。



問 10　次の図のような△ABC について，**【条件】**を満たす点 D を，定規とコンパスを使って作図しなさい。作図に使った線は残しておきなさい。

【条件】

点 D は線分 BC 上にあり，直線 AD は△ABC の面積を二等分する。

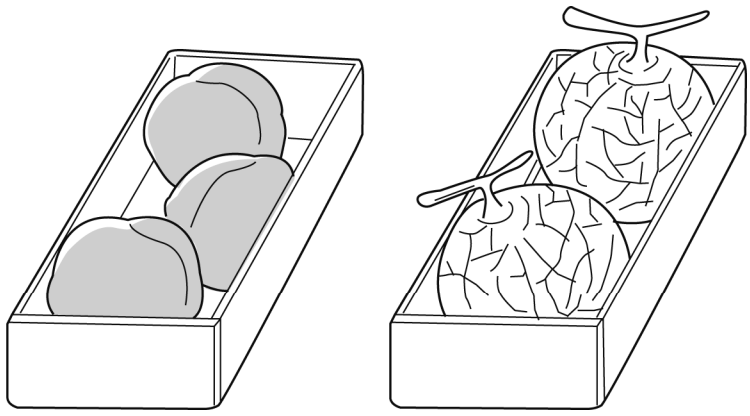


2 数学の授業で，太郎さんと花子さんは次の**【問題】**について考えています。**問１～問３**に答えなさい。

【問題】

ある果物店で，果物を入れる箱を 50 箱用意しました。この箱を使って，桃を 1 箱に 3 個入れて 750 円で，メロンを 1 箱に 2 個入れて 1600 円で販売したところ，用意した 50 箱がすべて売れ，その売り上げの合計は 56200 円でした。

このとき，売れた桃とメロンの個数をそれぞれ求めなさい。ただし，消費税と箱の値段は考えないものとします。



桃３個入り
750 円

メロン２個入り
1600 円

問１ 太郎さんは，**【問題】**について，次のように解き方を考えました。＜**太郎さんの考え**＞の (1) ，(2) に適当な式を書きなさい。

＜**太郎さんの考え**＞

果物を入れる箱の数に着目して考えます。桃を入れた箱の数を a 箱とすると，メロンを入れた箱の数は，a を使って (1) 箱と表すことができます。売り上げの合計で方程式をつくると，(2) ＝56200 となります。これを解くと，桃を入れた箱の数を求めることができます。

桃を 1 箱に 3 個，メロンを 1 箱に 2 個入れることから，売れた桃とメロンの個数をそれぞれ求めることができます。

問２　花子さんは，**【問題】**について，太郎さんとは別の解き方を考えました。＜**花子さんの考え**＞の (3) ，(4) に適当な式を書きなさい。

＜**花子さんの考え**＞

売れた桃とメロンの個数に着目して考えます。桃が x 個，メロンが y 個売れたとすると，桃は 1 個あたり 250 円，メロンは 1 個あたり 800 円だから，次の連立方程式をつくることができます。

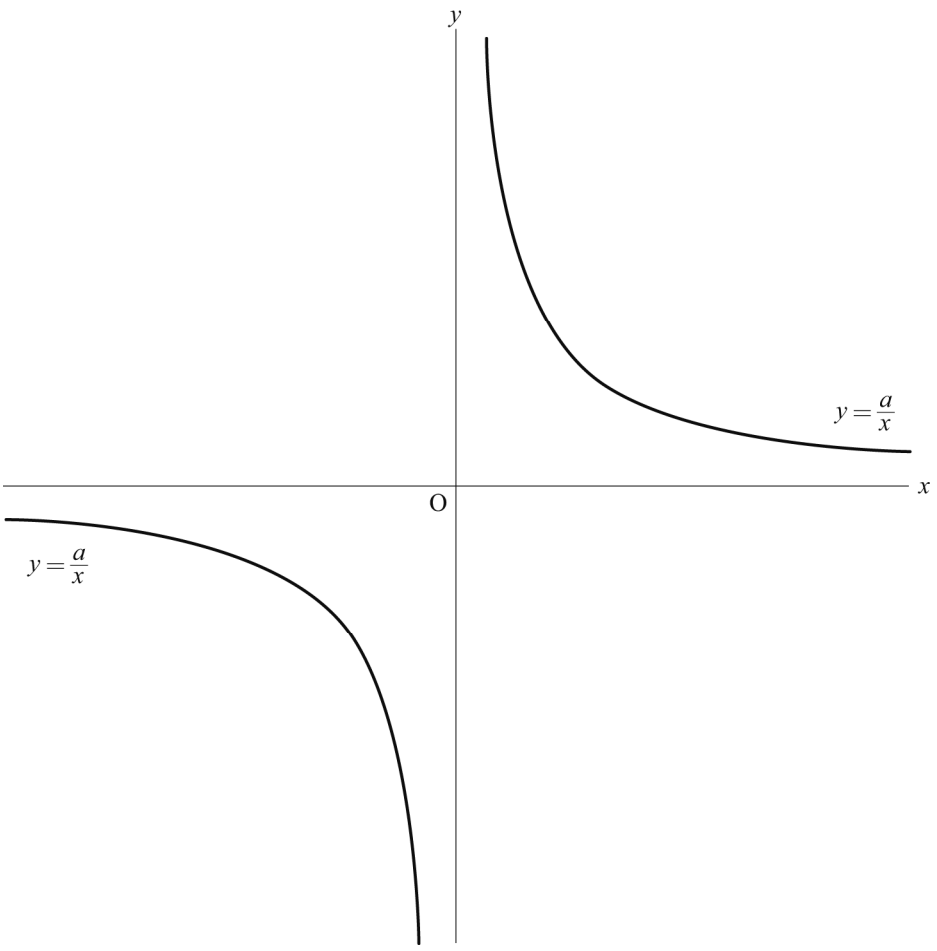
$$\begin{cases} (3) = 56200 \\ (4) = 50 \end{cases}$$

これを解くと，売れた桃とメロンの個数をそれぞれ求めることができます。

問３　売れた桃とメロンの個数をそれぞれ求めなさい。

数-21-公-岡山-問-03

3　次の図は，反比例の関係 $y=\frac{a}{x}$ のグラフです。ただし，a は正の定数とし，点 O は原点とします。**問１**～**問３**に答えなさい。



問１　y が x に反比例するものは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア　面積が 20 cm^2 の平行四辺形の底辺 x cm と高さ y cm

イ　1 辺が x cm の正六角形の周の長さ y cm

ウ　1000 m の道のりを毎分 x m の速さで進むときにかかる時間 y 分

エ　半径 x cm，中心角 120° のおうぎ形の面積 y cm^2

問２　グラフが点 (4，3) を通るとき，(1)，(2)に答えなさい。

(1) a の値を求めなさい。

(2) x の変域が $3 \leqq x \leqq 8$ のとき，y の変域を求めなさい。

問３　a は 6 以下の正の整数とします。グラフ上の点のうち，x 座標と y 座標がともに整数である点が 4 個となるような a の値を，すべて求めなさい。

4 太郎さんと花子さんは，今年のスギ花粉の飛散量を予想しているニュースを見て，自分たちの住んでいるK市のスギ花粉の飛散量に興味をもちました。次の**資料**は，K市の30年間における，スギ花粉の飛散量と前年の7，8月の日照時間のデータの一部です。また，**図1**は，**資料**をもとに作成した，K市の30年間における，スギ花粉の飛散量のヒストグラムです。なお，K市の30年間における，スギ花粉の飛散量の平均値は2567個でした。**問1**，**問2**に答えなさい。

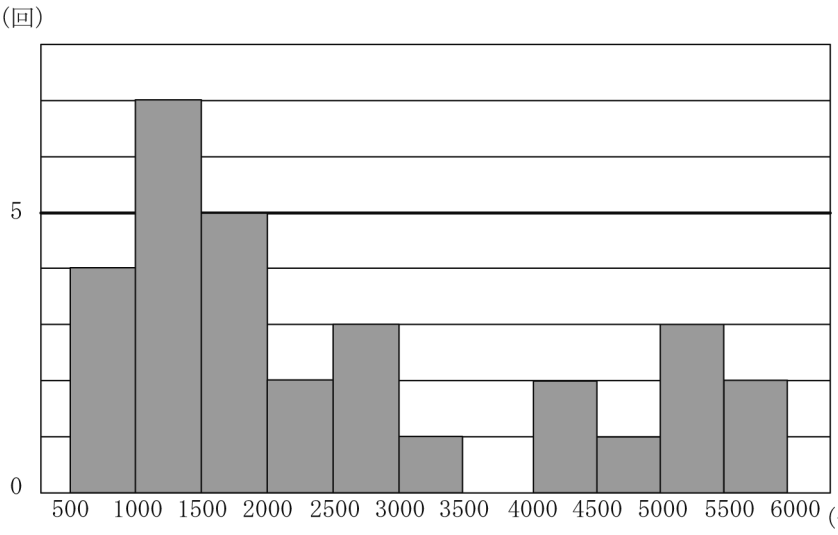
資料

	スギ花粉の飛散量(個)	前年の7，8月の日照時間(時間)
1991年	1455	322
1992年	4143	445
1993年	794	279
⋮	⋮	⋮
2018年	920	288
2019年	4419	471
2020年	1415	330

※例えば，1991年では，スギ花粉の飛散量が1455個であり，その前年，すなわち1990年の7，8月の日照時間が322時間であったことを表す。

※スギ花粉の飛散量は，観測地点における$1cm^2$あたりのスギ花粉の個数である。なお，その年の年間総飛散量を表す。

図1



※例えば，5500～6000の区間は，5500個以上6000個未満の階級を表す。また，その階級における度数2回は，スギ花粉の飛散量が5500個以上6000個未満の年が，30年間のうちに2回あったことを表す。

問1 太郎さんと花子さんは，**図1**について話しています。＜**会話Ⅰ**＞の (1) ～ (3) に適当な数や階級を書きなさい。

＜**会話Ⅰ**＞

太郎：平均値が入っている階級の度数は (1) 回だね。

花子：ヒストグラムからわかる最頻値が入っている階級は (2) だから，最頻値は (3) 個だね。

太郎：2021年のスギ花粉の飛散量は最頻値のあたりになるのかなあ。

問２　太郎さんと花子さんは，**資料**をもとに，スギ花粉の飛散量と前年の 7，8 月の日照時間との関係を調べました。＜**会話Ⅱ**＞を読んで，(1)～(3)に答えなさい。

＜**会話Ⅱ**＞

花子：前年の 7，8 月の日照時間を x 時間，スギ花粉の飛散量を y 個として点をとると，**図２**のようになったよ。点がほぼ一直線上に並んでいるので，y は x の一次関数であるとみなして考えることができそうだね。

太郎：点のなるべく近くを通る直線をℓとすると，(あ)直線ℓは，2 点 (300，1000)，(500，5000) を通るよ。

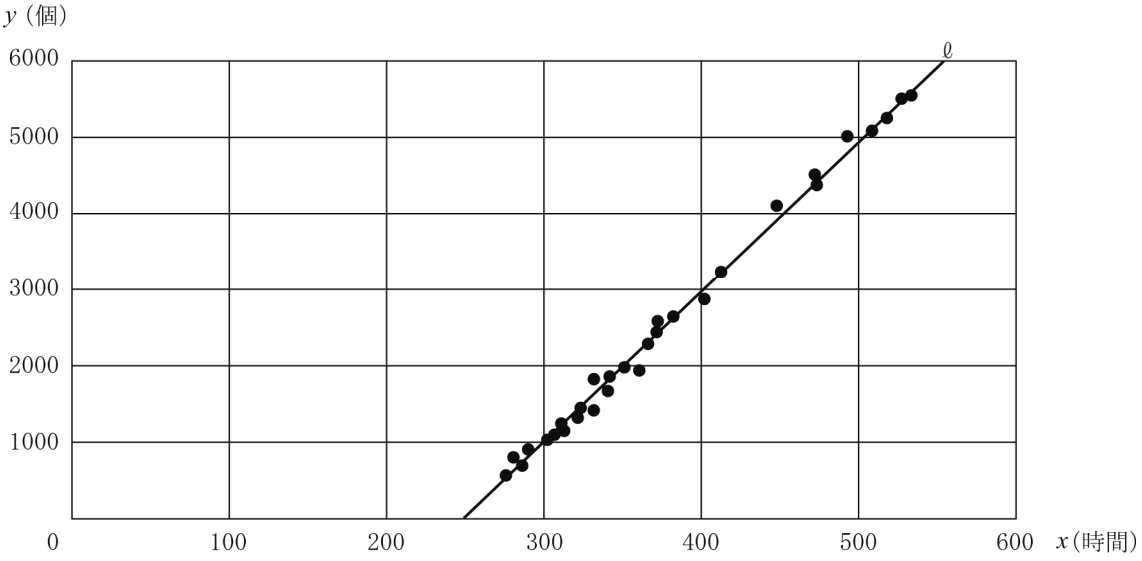
花子：2021 年のスギ花粉の飛散量を，直線ℓの式から予想してみよう。K 市における 2020 年の 7，8 月の日照時間を調べると，372 時間だったから，2021 年のスギ花粉の飛散量は，［（い）］個と予想できそうだね。

太郎：［（い）］個は，平均値 2567 個より小さい値だから，この 30 年間の中では少ない方といえるね。

花子：でも，(う)**図１**の中央値が入っている階級を考えると，予想した 2021 年のスギ花粉の飛散量［（い）］個は，この 30 年間の中では多い方といえると思うよ。

太郎：代表値によって，いろいろな見方ができるんだね。

図２

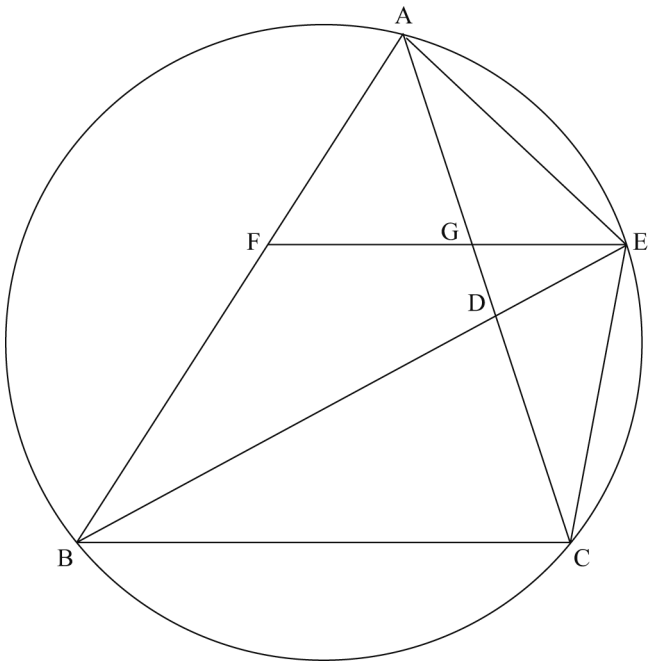


(1)　下線部(**あ**)について，直線ℓの式を求めなさい。

(2)　［（い）］に適当な数を書きなさい。

(3)　花子さんが，下線部(**う**)のように考えた理由について，中央値が入っている階級を示して説明しなさい。

5 次の図のように，円周上の点 A，B，C を頂点とする△ABC があり，∠ABC の二等分線と線分 AC との交点を D，円との交点のうち点 B と異なる点を E とします。また，線分 AB 上に点 F を，EF // CB となるようにとり，線分 EF と線分 AC との交点を G とします。さらに，点 A と点 E，点 C と点 E をそれぞれ結びます。**問１**，**問２**に答えなさい。



問１　△ABD∽△ECD を証明しなさい。

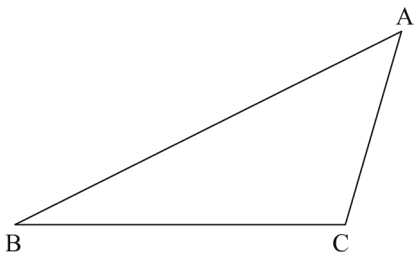
問２　AB＝6 cm，BC＝5 cm，AE＝3 cm であるとき，(1)～(3)に答えなさい。

(1) 線分 CE の長さを求めなさい。

(2) ED：DG を最も簡単な整数比で答えなさい。

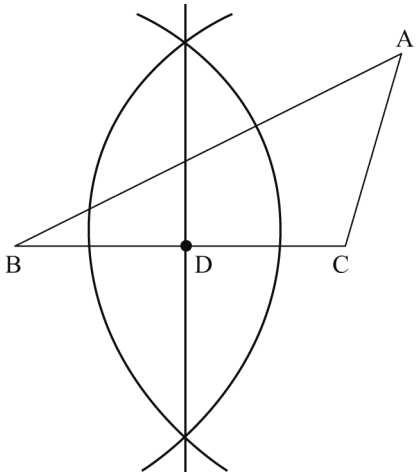
(3) 線分 AF の長さを求めなさい。

Ｒ３　岡山県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-岡Ⅱ-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６	$x=$		
		問７			
		問８			
		問９			
		問 10			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-岡ユ-KY-02	2	問１	(1)			
			(2)			
		問２	(3)			
			(4)			
		問３	桃　　(個) メロン　　(個)			
数-21-公-岡ユ-KY-03	3	問１				
		問２	(1)	$a=$		
			(2)			
		問３	$a=$			
数-21-公-岡ユ-KY-04	4	問１	(1)	(回)		
			(2)	個以上　　個未満		
			(3)	(個)		
		問２	(1)	$y=$		
			(2)	(個)		
			(3)			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-岡ユ-KY-05	5	問１				
		問２	(1)	(cm)		
			(2)	:		
			(3)	(cm)		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-岡山-木-01	1	問１	4		
		問２	-20		
		問３	$a-8b$		
		問４	$-5ab$		
		問５	2		
		問６	$x=\dfrac{5\pm\sqrt{21}}{2}$		
		問７	エ		
		問８	$\dfrac{5}{18}$		
		問９	△ABO において∠AOB＝90°だから， 三平方の定理より $AO^2+3^2=7^2$ $AO^2=40$ AO＞0 だから，$AO=2\sqrt{10}$ よって，求める体積は， $\dfrac{1}{3}\times\pi\times3^2\times2\sqrt{10}=6\sqrt{10}\pi$ (答え)　$6\sqrt{10}\pi$　cm^3		
		問 10			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-国Ⅱ-K-02	2	問１	(1)	$50-a$		
			(2)	$750a+1600(50-a)$		
		問２	(3)	$250x+800y$		
			(4)	$\frac{x}{3}+\frac{y}{2}$		
		問３	桃　84　(個) メロン　44　(個)			
数-21-公-国Ⅱ-K-03	3	問１	ア　　ウ			
		問２	(1)	$a=12$		
			(2)	$\frac{3}{2} \leqq y \leqq 4$		
		問３	$a=2,\ 3,\ 5$			
数-21-公-国Ⅱ-K-04	4	問１	(1)	3　(回)		
			(2)	1000　個以上　1500　個未満		
			(3)	1250　(個)		
		問２	(1)	$y=20x-5000$		
			(2)	2440　(個)		
			(3)	中央値が入っている階級は1500個以上2000個未満であり，予想した値は，中央値より大きいから。		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-問3-水-05	5	問1	△ABD と△ECD において， $\overset{\frown}{BC}$に対する円周角は等しいから， ∠BAD＝∠CED　……(ⅰ) 対頂角は等しいから， ∠ADB＝∠EDC　……(ⅱ) (ⅰ)，(ⅱ) から， 2 組の角がそれぞれ等しいので， △ABD∽△ECD			
		問2	(1)	3 (cm)		
			(2)	2 : 1		
			(3)	$\frac{27}{11}$ (cm)		

数-21-公-岡山-KS-01

1　【小問集合】

問７　(3)のグラフは，下に開いた形をしているため，比例定数が負である。よって，(3)のグラフに対応する関数は，$y=-2x^2$ である。また，(1)と(2)のグラフを比較すると，(1)の方が(2)よりもグラフの開き方が小さい。よって，比例定数の絶対値が大きい方が，グラフの開き方が小さくなることから，(1)のグラフに対応する関数は，$y=x^2$ である。

問８　大小 2 つのさいころを同時に投げるときの目の出方を 6×6 の表で表すと，**表１**のようになる。出る目の数の和が 5 以下となるのは，表中の○印のときだから，その場合の数は 10 通りである。よって，求める確率は，$\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

表１

小＼大	1	2	3	4	5	6
1	○	○	○	○		
2	○	○	○			
3	○	○				
4	○					
5						
6						

ポイント》確率のポイント

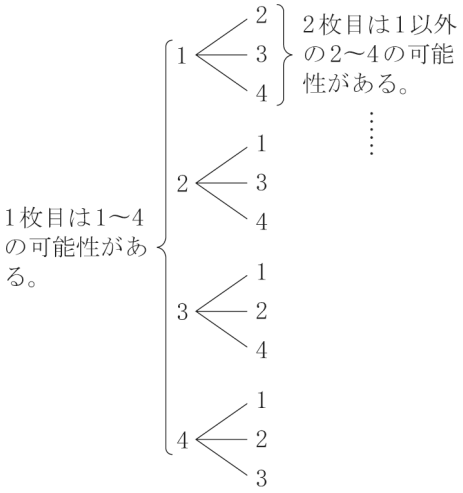
①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

②　問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。

③　さいころを 2 つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

④　樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。

例：4 枚のカード 1, 2, 3, 4 から 2 枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



問 10　解答のヒント　直線 AD が△ABC の面積を二等分するには，直線 AD が線分 BC の中点を通ればよい。よって，線分 BC の垂直二等分線を作図することで，線分 BC の中点を決めれば，それが点 D である。

数-21-公-岡山-KS-02

2　【方程式の利用】

問１　桃を入れた箱の数を a 箱，メロンを入れた箱の数を b 箱とすると，その合計が 50 箱になることから，$a+b=50$　よって，メロンを入れた箱の数は，$b=50-a$(箱)と表せることがわかる。

問２　1 箱につき桃が 3 個入っていることから，(桃の入った箱の数)×3＝(桃の個数)となる。

よって，(桃の入った箱の数)$=\frac{(\text{桃の個数})}{3}=\frac{x}{3}$(箱)　と表せる。メロンの入った箱についても同様に，(メロンの入った箱の数)$=\frac{(\text{メロンの個数})}{2}=\frac{y}{2}$(箱)　と表せる。

数-21-公-岡山-KS-03

3 【関数のグラフ】

問1 それぞれの選択肢において，y を x の式で表すと次のようになる。

ア $xy=20$ ⇒ $y=\dfrac{20}{x}$　　**イ** $y=6x$　　**ウ** $y=\dfrac{1000}{x}$　　**エ** $y=\pi x^2\times\dfrac{120}{360}=\dfrac{1}{3}\pi x^2$

よって，y が x に反比例するものは，**ア**と**ウ**。

ポイント》関数の式と定数のまとめ

・y は x に比例する　→　式は $y=ax$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x に反比例する　→　式は $y=\dfrac{a}{x}$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x の 1 次関数である　→　式は $y=ax+b$，定数 a は「変化の割合」または「傾き」，定数 b は「切片」をそれぞれ表す。

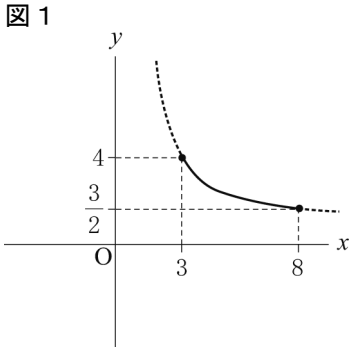
・y は x の 2 乗に比例する　→　式は $y=ax^2$，定数 a を「比例定数」という。

問2 (1) $y=\dfrac{a}{x}$ に，$(x,\ y)=(4,\ 3)$ を代入すると，$3=\dfrac{a}{4}$　⇒　$a=12$

(2) $x=3$ のとき，$y=\dfrac{12}{3}=4$，$x=8$ のとき，$y=\dfrac{12}{8}=\dfrac{3}{2}$ であることに注意して，グラフを考えると，**図1**のようになる。

よって，y の変域は，$\dfrac{3}{2}\leqq y\leqq 4$

図1



問3 $y=\dfrac{a}{x}$ より，$xy=a$ である。

$a=1$ のとき，$xy=1$ だから，これを満たす$(x,\ y)$の値のうち，整数であるものは，
$(x,\ y)=(-1,\ -1)$，$(1,\ 1)$の 2 組である。
同様に，$a=2$ のとき，$xy=2$ だから，$(x,\ y)=(-2,\ -1)$，$(-1,\ -2)$，$(1,\ 2)$，$(2,\ 1)$の 4 組である。
$a=3$ のとき，$xy=3$ だから，$(x,\ y)=(-3,\ -1)$，$(-1,\ -3)$，$(1,\ 3)$，$(3,\ 1)$の 4 組である。
$a=4$ のとき，$xy=4$ だから，$(x,\ y)=(-4,\ -1)$，$(-2,\ -2)$，$(-1,\ -4)$，$(1,\ 4)$，$(2,\ 2)$，$(4,\ 1)$の 6 組である。
$a=5$ のとき，$xy=5$ だから，$(x,\ y)=(-5,\ -1)$，$(-1,\ -5)$，$(1,\ 5)$，$(5,\ 1)$の 4 組である。
$a=6$ のとき，$xy=6$ だから，$(x,\ y)=(-6,\ -1)$，$(-3,\ -2)$，$(-2,\ -3)$，$(-1,\ -6)$，$(1,\ 6)$，$(2,\ 3)$，$(3,\ 2)$，$(6,\ 1)$の 8 組である。
以上のことから，条件に適するのは，$a=2$，3，5 のときである。

数-21-公-岡山-KS-04

4 【資料の活用】

問1 平均値は 2567 個だから，平均値が入っている階級は，2500 個以上 3000 個未満の階級である。
また，1000 個以上 1500 個未満の階級の度数が最大の 7 回であることから，この階級に最頻値が入っている。

ポイント》代表値

⇒資料の特徴を調べたり，伝えたりするときに活用。

① 平均値…1 つ 1 つの資料の値の合計をその総数でわった値

② 中央値（メジアン）…調べる資料の値を大きさ順に並べたときの中央の値
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均＝中央値

③ 最頻値（モード）…資料中で，最も多く出てくる値

問２　(1) 直線ℓが，2 点(300，1000)，(500，5000)を通ることから，直線の式を $y=ax+b$ とおき，2 点の座標を代入してできる連立方程式を解くと，$a=20$，$b=-5000$
よって，求める式は，$y=20x-5000$

(2) 日照時間が 372 時間であることから，$y=20x-5000$ に $x=372$ を代入して，
$y=20\times372-5000=2440$(個)

数-21-公-岡山-KS-05

5　【平面図形】

問２　(1) $\overset{\frown}{AE}$に対する円周角より，∠ACE＝∠ABE，$\overset{\frown}{CE}$に対する円周角より，∠CAE＝∠CBE，
仮定より，∠ABE＝∠CBE　よって，∠ACE＝∠CAE
したがって，2 つの角が等しいから，△EAC は AE＝CE の二等辺三角形である。
よって，AE＝CE＝3(cm)

(2) **問１**より，△ABD∽△ECD だから，BD：CD＝AB：EC＝6：3＝2：1
GE//BC より，△DGE と△DCB において，平行線と線分の比から，GD：CD＝ED：BD
よって，ED：GD＝BD：CD＝2：1

(3)

ポイント》図形問題突破のポイント

①　問題文中から，条件となる情報をさがす！
②　①からわかることを発想として広げておく！
③　問われていることを導き出すのに必要なものを逆算して，②の中から取捨選択する！
④　前問からの発展の場合は，その結果を使う可能性大！（条件が変わっている可能性もあるので要注意）

解答のヒント

①　問題文中から見つかる条件は，円，∠ABC の二等分線，EF//CB。
前問から見つかる条件は，△ABD∽△ECD，ED：DG の値。

②　円からは，「円周角の定理」
∠ABC の二等分線からは，「角の二等分線と比の性質」
EF//CB からは，「同位角，錯角は等しい」「平行線と線分の比」
△ABD∽△ECD からは，「相似比」
などが発想として出てくる。

③　今回は，線分の長さを求める問題なので，②の中でも，辺の比に関する性質である，「角の二等分線と比の性質」「平行線と線分の比」「相似比」などを活用しよう。
以上のことに注意して解いていこう。
△ABC において，線分 BD が∠ABC の二等分線だから，AD：CD＝BA：BC＝6：5
△ABD∽△ECD より，
AD：ED＝AB：EC＝6：3
よって，AD：CD：ED＝6：5：3
また，(2)より，ED：GD＝2：1＝3：$\frac{3}{2}$
よって，AD：CD：ED：GD＝6：5：3：$\frac{3}{2}$
AG＝AD－GD，AC＝AD＋CD より，
AG：AC＝$\left(6-\frac{3}{2}\right)$：(5＋6)＝$\frac{9}{2}$：11＝9：22
よって，FG//BC より，△ABC において，平行線と線分の比から，AF：AB＝AG：AC
⇒　AF：6＝9：22　⇒　AF＝$\frac{27}{11}$(cm)

図１

