R５　宮城県　公立　数学　問題

数-23-公-宮城-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　$-9+2$　を計算しなさい。

問２　$-15\div\left(-\frac{5}{3}\right)$　を計算しなさい。

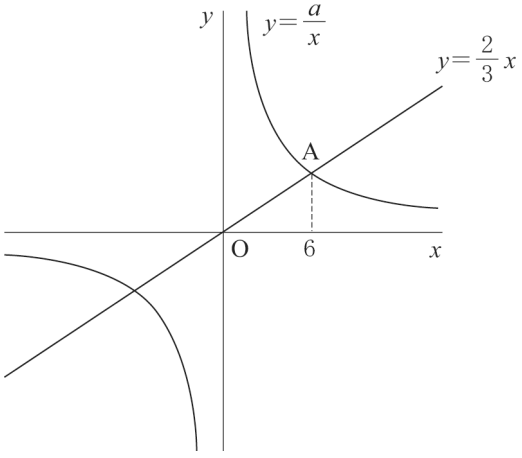
問３　110 を素因数分解しなさい。

問４　等式　$4a-9b+3=0$　を a について解きなさい。

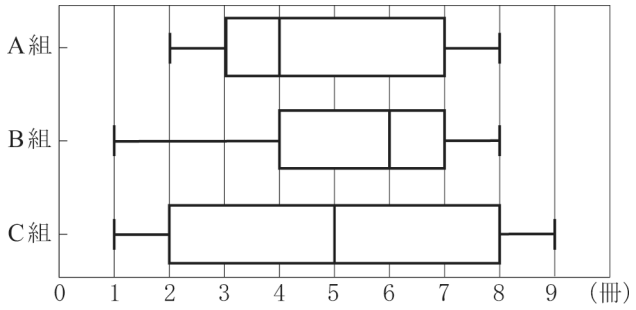
問５　連立方程式　$\begin{cases}3x-y=17\\2x-3y=30\end{cases}$　を解きなさい。

問６　$\sqrt{54}+\frac{12}{\sqrt{6}}$　を計算しなさい。

問７　下の図のように，比例 $y=\frac{2}{3}x$ のグラフと反比例 $y=\frac{a}{x}$ のグラフとの交点のうち，x 座標が正である点を A とします。点 A の x 座標が 6 のとき，a の値を求めなさい。



問８　ある学年の A 組，B 組，C 組は，どの組にも 35 人の生徒が在籍しています。これら 3 つの組の各生徒を対象に，1 か月間に図書室から借りた本の冊数を調べました。下の図は，組ごとに，各生徒が借りた本の冊数の分布のようすを箱ひげ図に表したものです。この箱ひげ図から必ずいえることを，あとの**ア**～**エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。



ア　第 1 四分位数は，A 組と B 組で同じである。

イ　四分位範囲がもっとも小さいのは，A 組である。

ウ　借りた本の冊数が 6 冊以上である人数は，B 組がもっとも多い。

エ　借りた本の冊数が 2 冊以上 8 冊以下である人数は，C 組がもっとも多い。

数-23-公-宮城-問-02

2

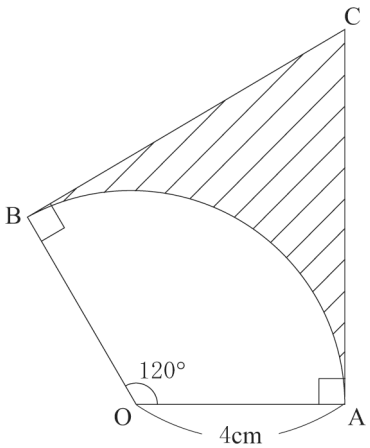
次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　下の図のような，半径が 4 cm，中心角が 120 °のおうぎ形 OAB があります。点 A を通って線分 OA に垂直な直線と，点 B を通って線分 OB に垂直な直線をひき，その交点を C とします。

次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。ただし，円周率をπとします。

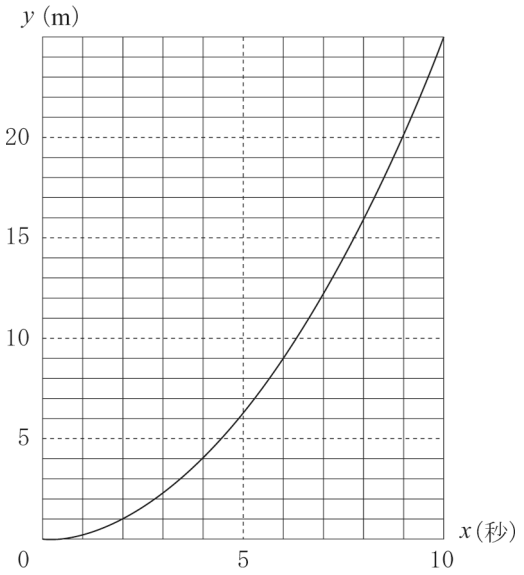
(1) $\overset{\frown}{AB}$の長さを求めなさい。

(2) $\overset{\frown}{AB}$と線分 AC，線分 BC とで囲まれた斜線部分の面積を求めなさい。



問２　哲也さんと舞さんは，坂の途中にある A 地点からボールを転がしたときの，ボールの転がる時間と距離の関係を調べました。その結果，ボールが転がり始めてから x 秒間に転がる距離を y m としたとき，x と y の関係は，$y=\frac{1}{4}x^2$ であることがわかりました。右の図は，そのときの x と y の関係を表したグラフです。

次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。



(1) 関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ について，x の値が 0 から 6 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

(2) 舞さんは，一定の速さで坂を下っています。舞さんが A 地点を通過するのと同時に，哲也さんは，A 地点からボールを転がしました。ボールが転がり始めてから 6 秒後にボールは舞さんに追いつき，ボールが舞さんを追いこしてからは，舞さんとボールの間の距離はしだいに大きくなりました。

ボールが舞さんを追いこしてから，舞さんとボールの間の距離が 18 m になったのは，ボールが転がり始めてから何秒後ですか。

問３　赤球と白球がたくさん入っている箱の中に，赤球が何個あるかを推定します。最初に箱の中にあった，赤球と白球の個数の比は 4：1 であったことがわかっています。この箱に白球を 300 個追加し，箱の中の球をよくかき混ぜました。そのあと，120 個の球を無作為に抽出したところ，赤球が 80 個ありました。

この結果から，最初に箱の中にあった赤球は，およそ何個と考えられますか。

問４　下の図のように，100 行 3 列のマス目がある表に，次の**【規則】**にしたがって，1 から 300 までの自然数が 1 から順に，1 つのマスに 1 つずつ入っています。ただし，表の中の・は，マスに入る自然数を省略して表したものです。

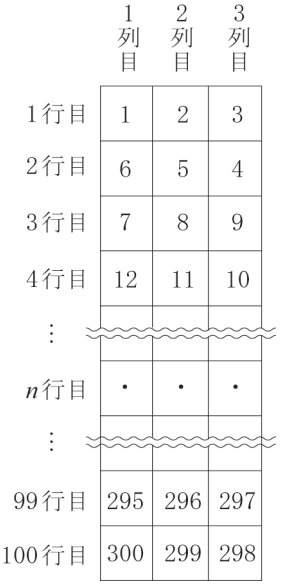
【規則】

①　1 行目は，1 列目に 1，2 列目に 2，3 列目に 3 を入れる。

②　2 行目以降は，1 つ前の行に入れたもっとも大きい自然数より 1 大きい数から順に，次のとおり入れる。

偶数行目は，3 列目，2 列目，1 列目の順で数を入れる。

奇数行目は，1 列目，2 列目，3 列目の順で数を入れる。



	1列目	2列目	3列目
1行目	1	2	3
2行目	6	5	4
3行目	7	8	9
4行目	12	11	10
⋮			
*n*行目	・	・	・
⋮			
99行目	295	296	297
100行目	300	299	298

たとえば，8 は，3 行目の 2 列目のマスに入っています。

次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

(1) 45 は，何行目の何列目のマスに入っていますか。

(2) *n* 行目のマスに入っている 3 つの自然数のうち，もっとも小さいものを P とします。

次の①，②の問いに答えなさい。ただし，*n* は 1 以上 100 以下とします。

①　自然数 P を *n* を使った式で表しなさい。

②　*n* が 2 以上のとき，*n* 行目の 1 つ前の行を $(n-1)$ 行目とします。$(n-1)$ 行目のマスに入っている 3 つの自然数のうち，もっとも大きいものを Q とします。P＋Q＝349 のとき，*n* 行目の 3 列目のマスに入っている自然数を求めなさい。

数-23-公-宮城-問-03

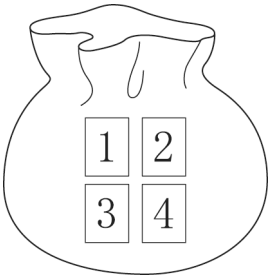
3 数学の授業で，生徒たちが，直線 $y=x$ と三角形を素材にした応用問題を考えることになりました。次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　京子さんと和真さんは，確率を求める問題をつくろうとしています。2 人は，**図１**のような，1，2，3，4 の数字が 1 つずつ書かれた 4 枚のカードが入った袋を使い，次の**【操作】**をすることを考え，それをもとに，［　　］の会話をしています。

あとの**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

【操作】
- 袋の中のカードをよくかき混ぜて，カードを 1 枚取り出し，カードに書かれた数を確認してからもとにもどす。この作業を 2 回行う。
- 1 回目に取り出したカードに書かれた数を a として，直線 $y=x$ 上に $(a,\ a)$ となる点 P をとる。
- 2 回目に取り出したカードに書かれた数を b として，x 軸上に $(b,\ 0)$ となる点 Q をとる。
- 原点 O，点 P，点 Q をそれぞれ結んで，△OPQ をつくる。

図１

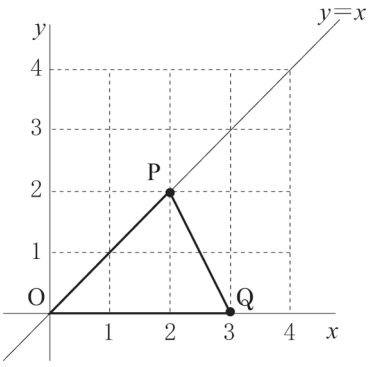


京子さん：この**【操作】**をすると，取り出すカードによって，さまざまな形の△OPQ ができるね。
和真さん：たとえば，取り出したカードに書かれた数が，1 回目が 2 で，2 回目が 3 のときの△OPQ は**図２**のようになるよ。他の場合もやってみよう。
京子さん：すべての場合をかいたけれど，この中に，合同な三角形の組はないようだね。つまり，**【操作】**にしたがって△OPQ をつくるとき，△OPQ は全部で［　①　］通りあるね。
和真さん：△OPQ が直角三角形になる場合があったよ。この確率を求める問題にしよう。

(1) ［　①　］にあてはまる正しい数を答えなさい。

(2) **【操作】**にしたがって△OPQ をつくるとき，△OPQ が直角三角形になる確率を求めなさい。

図２



問２　優矢さんと志保さんは，三角形の面積を 2 等分する問題をつくろうとしています。2 人は，直線 $y=x$ 上の 2 点 (4，4)，(1，1) をそれぞれ A，B，x 軸上の点 (4，0) を C とし，3 点 A，B，C をそれぞれ結んで，△ABC をつくりました。**図３**は，直線 $y=x$ と△ABC をかいたものです。2 人は，**図３**を見ながら，次の［　　］の会話をしています。

あとの**(1)**～**(3)**の問いに答えなさい。

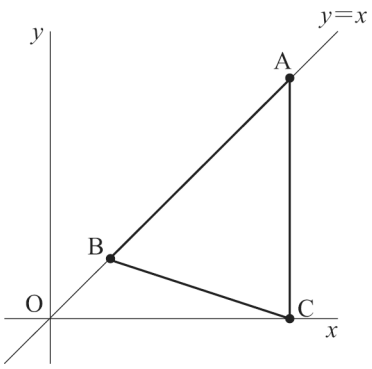
優矢さん：頂点 A を通り，△ABC の面積を 2 等分する直線は，△ABC が二等辺三角形ではないようだから，［　②　］だね。

志保さん：頂点を通らない直線で△ABC の面積を 2 等分する場合も考えてみようよ。

優矢さん：直線 $y=x$ 上の点 (3，3) を D として，点 D を通り，△ABC の面積を 2 等分する直線だとどうなるかな。

志保さん：その直線は辺 BC と交わりそうだよ。その直線と辺 BC との交点の座標を求める問題にしよう。

図３



(1)［　②　］にあてはまるものとして正しいものを，次の**ア**～**エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。

ア　∠BAC の二等分線　　**イ**　辺 BC の垂直二等分線

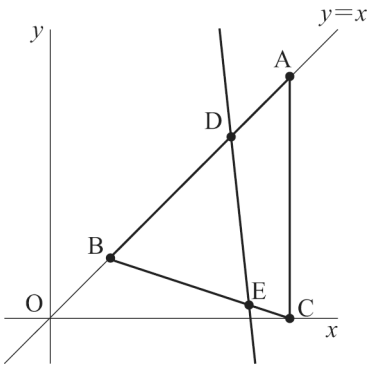
ウ　頂点 A から辺 BC への垂線　　**エ**　頂点 A と辺 BC の中点を通る直線

(2) 下線部について，2 点 B，C を通る直線の式を求めなさい。

(3) **図４**は，優矢さんと志保さんが，**図３**において，点 D を通り，△ABC の面積を 2 等分する直線をかき，その直線と辺 BC との交点を E としたものです。

点 E の座標を求めなさい。

図４



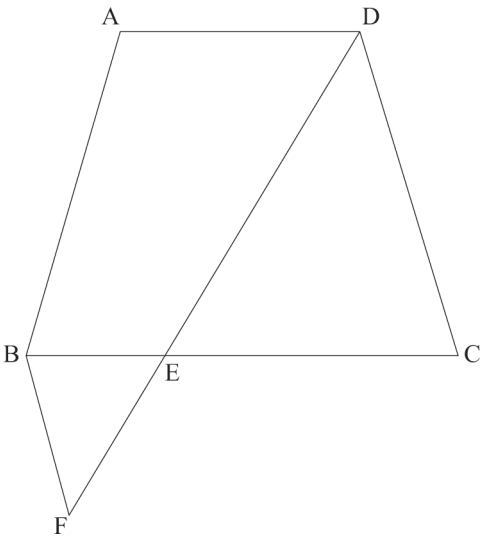
数-23-公-宮城-問-04

4 **図1**のような，AB＝DC＝7 cm，AD＝5 cm，BC＝9 cm，AD // BC の台形 ABCD があります。辺 BC 上に，BE＝3 cm となる点 E をとります。また，直線 DE 上に，DE：EF＝2：1 となる点 F を，直線 BC に対して点 D と反対側にとり，点 B と点 F を結びます。

次の**問1**～**問3**に答えなさい。

問1　△CDE∽△BFE であることを証明しなさい。

図1

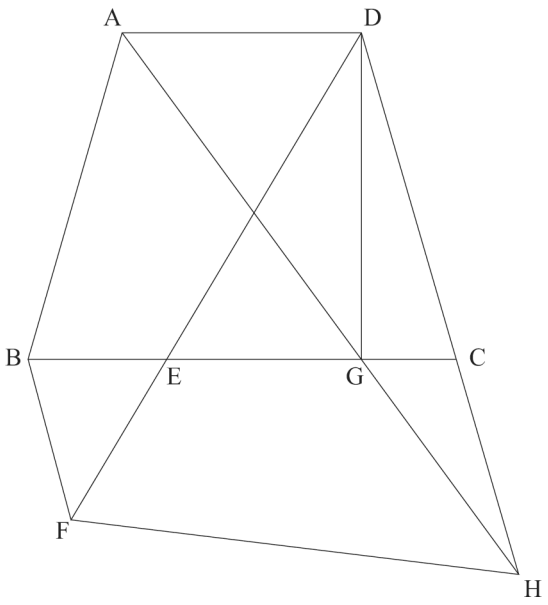


問2　線分 BF の長さを求めなさい。

問3　**図2**は，**図1**において，点 D から辺 BC に垂線をひき，辺 BC との交点を G としたものです。また，直線 AG と直線 DC との交点を H とし，点 F と点 H を結びます。

次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

図2



(1) 線分 DG の長さを求めなさい。

(2) 四角形 BFHC の面積を求めなさい。

Ｒ５　宮城県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-23-公-宮城-Ⅳ-01	1	問１					
		問２					
		問３					
		問４					
		問５					
		問６					
		問７					
		問８					
数-23-公-宮城-Ⅳ-02	2	問１	(1)	［cm］			
			(2)	［cm^2］			
		問２	(1)				
			(2)	［秒後］			
		問３	［およそ］　　［個］				
		問４	(1)	［行目の］　　［列目］			
			(2)	①			
				②			
数-23-公-宮城-Ⅳ-03	3	問１	(1)				
			(2)				
		問２	(1)				
			(2)				
			(3)				

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-宮城-N-04	4	問1	〔証明〕			
		問2		［cm］		
		問3	(1)	［cm］		
			(2)	［cm^2］		

R５　宮城県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-宮城-K 01	1	問１	-7	3	
		問２	9	3	
		問３	$2\times5\times11$	3	
		問４	$a=\frac{9}{4}b-\frac{3}{4}$	3	
		問５	$x=3,\ y=-8$	3	
		問６	$5\sqrt{6}$	3	
		問７	24	4	
		問８	**ウ**	4	
数-23-公-宮城-K 02	2	問１	(1) $\frac{8}{3}\pi$　［cm］	3	
			(2) $16\sqrt{3}-\frac{16}{3}\pi$　［cm^2］	5	
		問２	(1) $\frac{3}{2}$	3	
			(2) 12　［秒後］	5	
		問３	［およそ］　1200　［個］	5	
		問４	(1) 15　［行目の］　3　［列目］	3	
			(2) ① $3n-2$	3	
			(2) ② 177	5	
数-23-公-宮城-K 03	3	問１	(1) 16	3	
			(2) $\frac{3}{8}$	5	
		問２	(1) **エ**	3	
			(2) $y=-\frac{1}{3}x+\frac{4}{3}$	4	
			(3) $\left(\frac{13}{4},\ \frac{1}{4}\right)$	6	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-宮城-下04	4	問１	〔証明〕 (例) △CDE と△BFE において 仮定から　DE：FE＝2：1　…　① BC＝9 cm，BE＝3 cm より CE＝6 cm であるから CE：BE＝2：1　…　② ①，②より DE：FE＝CE：BE　…　③ 対頂角は等しいから ∠CED＝∠BEF　…　④ ③，④より，2 組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいから △CDE∽△BFE		6	採点基準と配点は各学校で定める。
		問２	$\frac{7}{2}$　［cm］		4	
		問３	(1)	$3\sqrt{5}$　［cm］	5	
			(2)	$\frac{63\sqrt{5}}{4}$　［cm^2］	6	

(注)　上記以外については，各学校で適宜基準を設けるものとする。

R５　宮城県　公立　数学　解説

数-23-公-宮城-KS-01

1　【小問集合】

問４　$4a-9b+3=0$　　$-9b$，$+3$ を右辺に移項すると，$4a=9b-3$　　両辺に $\frac{1}{4}$ をかけると，

$a=\frac{9}{4}b-\frac{3}{4}$

問７　点 A は x 座標が 6 で，比例 $y=\frac{2}{3}x$ のグラフ上にあるから，y 座標は，$y=\frac{2}{3}\times 6=4$

点 A(6，4)は，反比例 $y=\frac{a}{x}$ のグラフ上にあるから，$a=xy=6\times 4=24$

問８　**ア**　第 1 四分位数は，箱ひげ図における箱の左端の数値だから，A 組は 3 冊，B 組は 4 冊である。よって，同じではないから，正しくない。

イ　四分位範囲は，箱ひげ図における箱の長さだから，A 組は 4 冊，B 組は 3 冊，C 組は 6 冊である。よって，四分位範囲がもっとも小さいのは，B 組だから，正しくない。

ウ　35 人の生徒の記録において，中央値は記録の小さい方から 18 番目であり，それより後のデータは 17 個ある。よって，A，C 組の中央値はともに 6 冊より小さいから，6 冊以上である人数は，多くても 17 人であり，B 組の中央値は 6 冊だから，6 冊以上である人数は，少なくとも 18 人である。よって，6 冊以上である人数は，B 組がもっとも多いと必ずいえる。

エ　A 組の最小値は 2 冊，最大値は 8 冊だから，A 組の 35 人の生徒は全員 2 冊以上 8 冊以下である。それに対して，C 組の最小値は 1 冊，最大値は 9 冊だから，2 冊以上 8 冊以下である人数は，多くても 33 人である。よって，正しくない。

ポイント》四分位数と箱ひげ図

⇒資料のばらつきやかたよりを調べたり，伝えたりするときに活用

①　四分位数…**(1)**第 2 四分位数(中央値)，**(2)**第 1 四分位数，**(3)**第 3 四分位数，の 3 つをまとめて「四分位数」と呼ぶ。

(1)第 2 四分位数(中央値)…調べる資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値

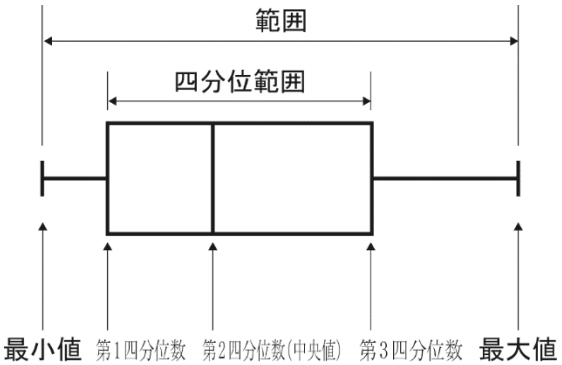
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(2)第 1 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，前半部分の中央値

(3)第 3 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

②　四分位範囲…第 3 四分位数と第 1 四分位数の差

③　箱ひげ図…下の図のように，最小値，第 1 四分位数，第 2 四分位数(中央値)，第 3 四分位数，最大値を 1 つの図にまとめたもの



数-23-公-宮城-KS-02

2　【平面図形，関数の利用，標本調査，規則性に関する問題】

問１　**(1)**　$\overset{\frown}{AB}=2\pi\times 4\times\frac{120}{360}=\frac{8}{3}\pi$(cm)

(2)　△CBO と△CAO において，CO＝CO，BO＝AO，∠CBO＝∠CAO＝90°より，直角三角形の斜辺

と他の 1 辺がそれぞれ等しいから，△CBO≡△CAO　　よって，∠COA＝60°
したがって，CA＝$\sqrt{3}$ OA＝$4\sqrt{3}$ (cm)だから，斜線部分の面積は，

$2\triangle CAO-(\text{おうぎ形 OAB})=2\times\left(OA\times CA\times\frac{1}{2}\right)-\pi\times OA^2\times\frac{120}{360}=2\times\left(4\times4\sqrt{3}\times\frac{1}{2}\right)-\pi\times4^2\times\frac{120}{360}$

$=16\sqrt{3}-\frac{16}{3}\pi(\text{cm}^2)$

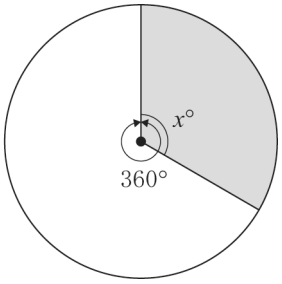
ポイント》おうぎ形のまとめ

「おうぎ形は円の一部分である」ということがポイント！

(おうぎ形の面積)＝(円の面積) × $\frac{x}{360}$

(おうぎ形の弧の長さ)＝(円周) × $\frac{x}{360}$

←「一部分」……
「1 周 360°のうち，何度分か」
を表す割合！



問 2　**(1)** 関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ について，$x=0$ のとき，$y=0$，$x=6$ のとき，$y=9$ だから，変化の割合は，

$\frac{9-0}{6-0}=\frac{3}{2}$

ポイント》変化の割合

変化の割合とは，x の値が増加したときに，y の値がどれだけ変化するかを割合で示したもの。

[定義] 変化の割合＝$\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ で求めることができる。

また，グラフの形状によって，注意点が異なる。

・直線のグラフ(比例 $y=ax$，一次関数 $y=ax+b$)
　→変化の割合は一定で，定数 a の値に等しい。

・曲線のグラフ(反比例 $y=\frac{a}{x}$，関数 $y=ax^2$)
　→変化の割合は区間により変化するため，[定義]を利用して計算する必要がある。

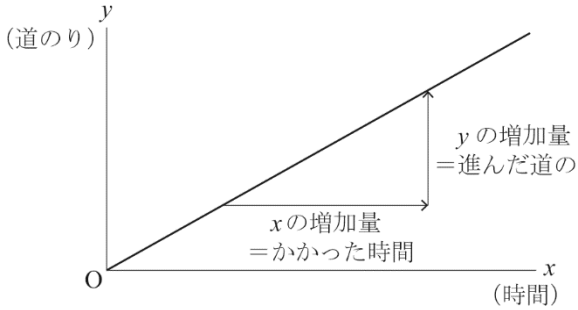
※なお，関数 $y=ax^2$ において，x の値が p から q まで増加するときの変化の割合は，$a(p+q)$で求められる。

(2) **(1)**で求めた変化の割合は，ボールが転がり始めてから 6 秒後までの平均の速さを表している。
よって，舞さんの坂を下る速さは，$\frac{3}{2}$ (m/s) だから，ボールが転がり始めてから x 秒後の舞さんの移動した距離は，$\frac{3}{2}x$ m である。よって，舞さんとボールの間の距離が 18 m になったのは，

$\frac{1}{4}x^2-\frac{3}{2}x=18$　　これを整理すると，$x^2-6x-72=0$　　これを解いて，$x=-6$，12

「ボールが舞さんを追いこしてから」という条件から，$x>6$ より，$x=12$(秒後)

ポイント》速さに関するグラフの問題では，「速さ＝変化の割合」と覚えておこう！



⇒ 速さ＝$\frac{\text{道のり}}{\text{時間}}=\frac{y\text{ の増加量}}{x\text{の増加量}}$

＝ 変化の割合(一次関数の傾き)

問 3　最初に箱の中にあった白球の個数を x 個とすると，赤球の個数は $4x$ 個，すべての球の個数は，$4x+x=5x$(個)と表される。白球を 300 個追加すると，すべての球の個数は，$5x+300$ (個)となり，そのときの，すべての球の個数と赤球の個数の比は，$(5x+300):4x$　…①となる。また，無作為に抽出

した 120 個の球のうち，赤球が 80 個あったことから，そのときの，すべての球の個数と赤球の個数の比は，120：80＝3：2　…②である。①，②の比が等しいとすると，$(5x+300):4x=3:2$ より，$x=300$　　よって，最初に箱の中にあった赤球の個数はおよそ，$4x=1200$(個)と推定できる。

問4　**(1)** 各行のもっとも大きい自然数に注目すると，3，6，9，…のように 3 の倍数となっていることがわかる。3×1，3×2，3×3，…より，n 行目のもっとも大きい自然数は，$3n$ と表される。$3n=45$ より，$n=15$(行目)　　よって，奇数行目なので，もっとも大きい自然数は 3 列目に入っているから，15 行目 3 列目。

(2) ①　**(1)**より，n 行目のもっとも大きい自然数は，$3n$ と表されるので，もっとも小さい自然数 P は，それより 2 小さい自然数だから，$P=3n-2$

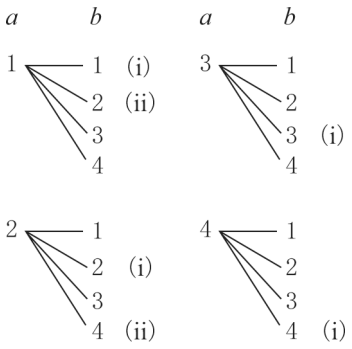
②　**(1)**より，$Q=3(n-1)$だから，$P+Q=349$　　$3n-2+3(n-1)=349$　　$n=59$(行目)
よって，奇数行目の 3 列目に入っている自然数は，そのマスでもっとも大きい自然数だから，$3\times59=177$ である。

数-23-公-宮城-KS-03

3　【確率，関数の利用】

問1　**(1)** **【操作】**にしたがってつくられる△OPQ の数は，2 枚のカードの取り出し方の総数と等しい。よって，**図1**の樹形図より，16 通り。

図1



(2) ∠POQ は明らかに 90°ではないので，△OPQ が直角三角形になるのは，(i) ∠PQO＝90°のときと，(ii) ∠OPQ＝90°のときである。

(i) ∠PQO＝90°になるのは，2 点 P，Q の x 座標が等しいときだから，**図1**より，4 通り。

(ii) ∠OPQ＝90°になるのは，三平方の定理の逆より，
$OP^2+PQ^2=OQ^2$ が成り立つときである。

P(a，a)，Q(b，0)だから，$(a^2+a^2)+\{(b-a)^2+a^2\}=b^2+0^2$　　これを整理すると，$2a^2-ab=0$
$a(2a-b)=0$　　a は 0 でないから，$2a-b=0$　　すなわち，$b=2a$
これを満たすのは，**図1**より，2 通り。

(i)，(ii)より，△OPQ が直角三角形になるのは，4＋2＝6(通り)だから，求める確率は，$\frac{6}{16}=\frac{3}{8}$

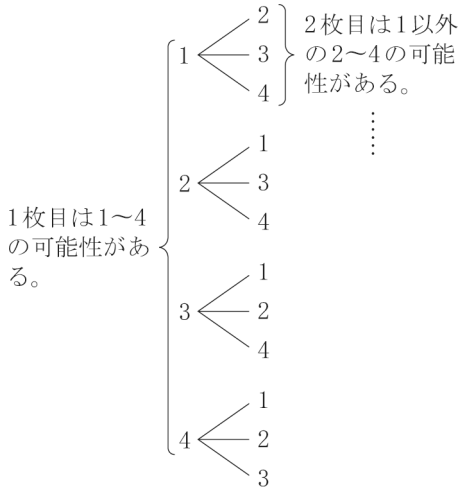
ポイント≫確率の求め方

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

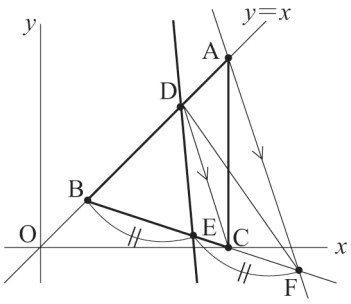


問2　**(2)** 2 点 B(1，1)，C(4，0)を通る直線の式を $y=lx+m$ とおくと，$1=l+m$，$0=4l+m$ の 2 つの式を得る。連立方程式として解くと，$l=-\frac{1}{3}$，$m=\frac{4}{3}$ だから，求める直線の式は，$y=-\frac{1}{3}x+\frac{4}{3}$

ポイント》直線の式の求め方
①　$y=ax+b$ とおく。
②　その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「(x,y)：対応する x,y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

(3) **図2**のように，点 A を通り線分 DC に平行な直線と，線分 BC の延長との交点を F とする。AF // DC より，△ADC＝△FDC だから，△ABC＝△DBC＋△ADC，△DBF＝△DBC＋△FDC より，△ABC＝△DBF
よって，点 D と線分 BF の中点を通る直線は，△DBF の面積を 2 等分する。すなわち，△ABC の面積を 2 等分するので，線分 BF の中点が E である。

図2



2 点 D(3，3)，C(4，0)を通る直線の傾きは，$\frac{0-3}{4-3}=-3$ だから，直線 DC と平行な直線 AF の傾きも−3 なので，直線 AF の式は，$y=-3x+n$ とおける。点(4，4)を通ることから，$4=-3\times4+n$　　$n=16$
よって，直線 AF の式は，$y=-3x+16$

よって，**(2)**より，2 直線 BC，AF の交点 F の座標は，連立方程式 $\begin{cases}y=-\frac{1}{3}x+\frac{4}{3}\\y=-3x+16\end{cases}$ を解くことで，

$F\left(\frac{11}{2},\ -\frac{1}{2}\right)$と求められる。

したがって，線分 BF の中点 E の座標を$(s,\ t)$とおくと，2 点 B，E の x 座標の差と，2 点 E，F の x 座標の差は等しいから，$s-1=\frac{11}{2}-s$　　$s=\frac{13}{4}$　　同様に，y 座標の差も等しいから，

$1-t=t-\left(-\frac{1}{2}\right)$　　$t=\frac{1}{4}$　　よって，$E\left(\frac{13}{4},\ \frac{1}{4}\right)$

数-23-公-宮城-KS-04

4　【平面図形】

問2　**問1**より，△CDE∽△BFE だから，CD：BF＝DE：FE　　7：BF＝2：1　　$BF=\frac{7}{2}$ cm

問３　**(1)** **図１**のように，台形 ABCD の頂点 A から辺 BC に垂線 AI をおろす。

四角形 AIGD は 4 つの角がすべて直角なので，長方形である。よって，IG＝AD＝5 cm

∠AIB＝∠DGC＝90°，AB＝DC，AD // BC だから，AI＝DG より，直角三角形の斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいので，

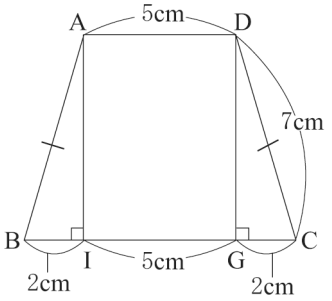
△ABI≡△DCG

よって，BI＝CG＝(BC－IG)÷2＝(9－5)÷2＝2 (cm)

△DCG で三平方の定理より，$DG^2+CG^2=DC^2$　　$DG^2+2^2=7^2$

$DG^2=45$　　DG＞0 より，$DG=3\sqrt{5}$ cm

図１



(2) **問１**より，△CDE∽△BFE だから，∠CDE＝∠BFE より，錯角が等しいので，DC // BF　　よって，BF // CH だから四角形 BFHC は台形である。

ここで，**図２**のように，点 H から線分 BC の延長に垂線 HJ をひき，四角形 BKHC が平行四辺形になるような点 K をとる。

図２

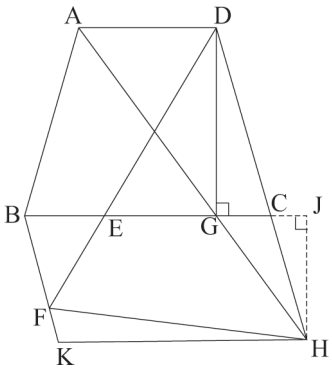


図３のように，AD // GC だから，△AHD で平行線と線分の比より，HC：HD＝GC：AD＝2：5

よって，HC：CD＝2：3　　HC：7＝2：3　　$HC=\frac{14}{3}$ cm

図３

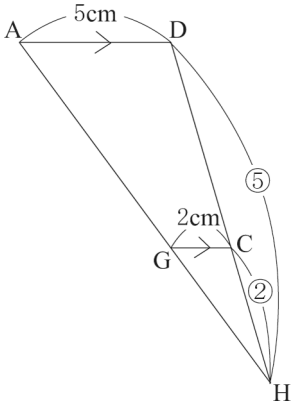


図４のように，2 つの線分 DG，JH はともに線分 GJ と垂直だから，DG // JH　　よって，△DGC と△HJC で平行線と線分の比より，

DG：HJ＝DC：HC　　$3\sqrt{5}$：HJ＝3：2　　$HJ=2\sqrt{5}$ cm

平行四辺形 BKHC の底辺を BC としたときの高さは，線分 HJ の長さと等しいから，その面積は，$BC\times HJ=9\times2\sqrt{5}=18\sqrt{5}$ (cm^2)

また，平行四辺形 BKHC の底辺を HC としたときの高さを h cm とすると，その面積から，

$HC\times h=18\sqrt{5}$ より，$\frac{14}{3}\times h=18\sqrt{5}$　　$h=\frac{27\sqrt{5}}{7}$ cm

よって，台形 BFHC の上底，下底をそれぞれ BF，HC としたときの高さも $h=\frac{27\sqrt{5}}{7}$ cm だから，その面積は，

$$(BF+HC)\times h\times\frac{1}{2}=\left(\frac{7}{2}+\frac{14}{3}\right)\times\frac{27\sqrt{5}}{7}\times\frac{1}{2}=\frac{63\sqrt{5}}{4}\ (cm^2)$$

図４

