令和５年度

公立高等学校入学者選抜学力検査問題

数　　学

第　一　問　次の１～８の問いに答えなさい。

1　$-9+2$　を計算しなさい。

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

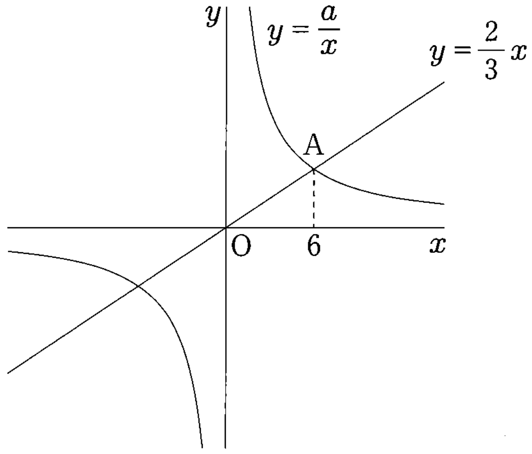
3　110 を素因数分解しなさい。

4　等式　$4a-9b+3=0$　を a について解きなさい。

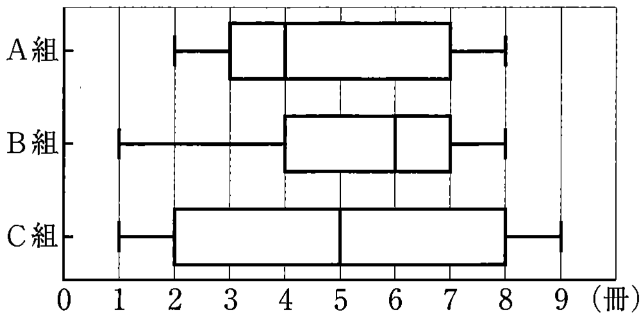
5　連立方程式 $\begin{cases} 3x-y=17 \\ 2x-3y=30 \end{cases}$ を解きなさい。

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

7　下の図のように，比例 $y=\dfrac{2}{3}x$ のグラフと反比例 $y=\dfrac{a}{x}$ 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。



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。



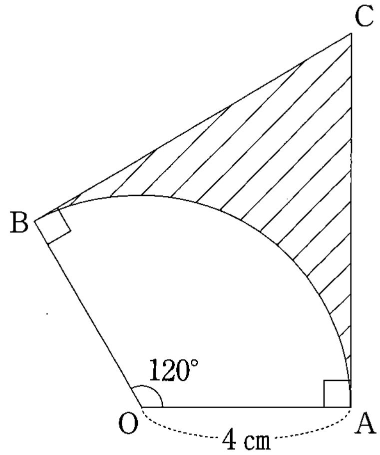
ア　第１四分位数は，Ａ組とＢ組で同じである。
イ　四分位範囲がもっとも小さいのは，Ａ組である。
ウ　借りた本の冊数が６冊以上である人数は，Ｂ組がもっとも多い。
エ　借りた本の冊数が２冊以上８冊以下である人数は，Ｃ組がもっとも多い。

第　二　問　次の**１**～**４**の問いに答えなさい。

１　下の図のような，半径が４cm，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。

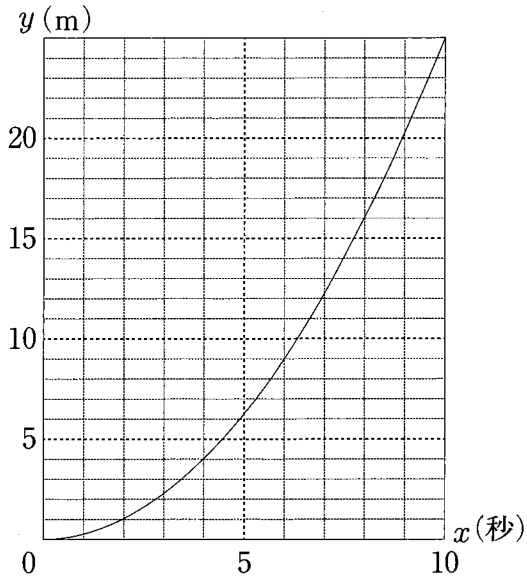
(1)　$\overset{\frown}{AB}$の長さを求めなさい。

(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。



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ym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18mになったのは，ボールが転がり始めてから何秒後ですか。

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。

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(ア)，(イ)の問いに答えなさい。ただし，n は 1 以上 100 以下とします。

(ア) 自然数 P を n を使った式で表しなさい。

(イ) 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。

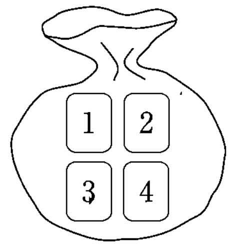
第　三　問　数学の授業で，生徒たちが，直線$y=x$と三角形を素材にした応用問題を考えることになりました。

次の**1**，**2**の問いに答えなさい。

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Ⅰ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，$\boxed{}$の会話をしています。

あとの(1)，(2)の問いに答えなさい。

図Ⅰ



【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。

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。

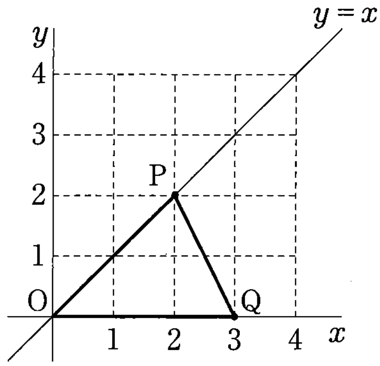
和真さん：たとえば，取り出したカードに書かれた数が，1回目が2で，2回目が3のときの△OPQは図Ⅱのようになるよ。他の場合もやってみよう。

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$\boxed{\text{①}}$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)　$\boxed{\text{①}}$にあてはまる正しい数を答えなさい。

図Ⅱ



(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。

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Ⅲは，直線$y=x$と△ABCをかいたものです。２人は，図Ⅲ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。

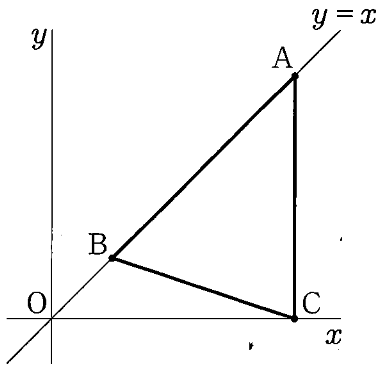
優矢さん：頂点Aを通り，△ABCの面積を２等分する直線は，△ABCが二等辺三角形ではないようだから，［　②　］だね。

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<u>辺BC</u>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Ⅲ



(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

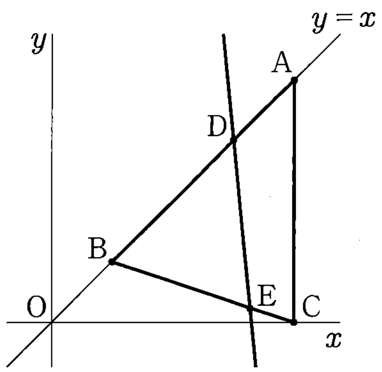
ウ　頂点Aから辺BCへの垂線　　　**エ**　頂点Aと辺BCの中点を通る直線

(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Ⅳは，優矢さんと志保さんが，図Ⅲ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。

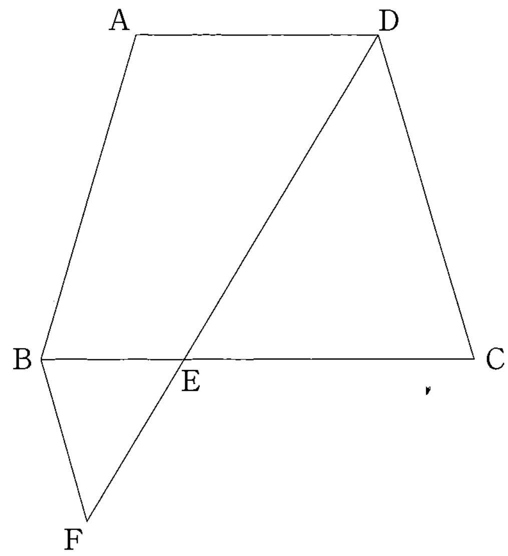
図Ⅳ



第 四 問 図Ⅰのような，AB＝DC＝７㎝，AD＝５㎝，BC＝９㎝，AD∥BCの台形ABCDがあります。辺BC上に，BE＝３㎝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**１**～**３**の問いに答えなさい。

図Ⅰ



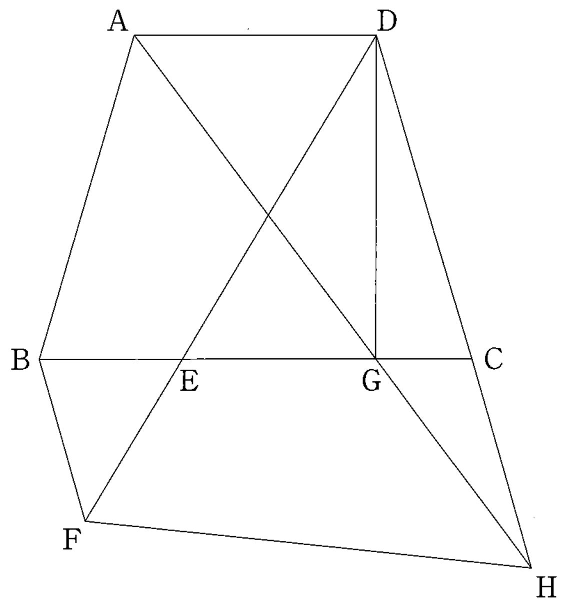
１ △CDE∽△BFEであることを証明しなさい。

２ 線分BFの長さを求めなさい。

３ 図Ⅱは，図Ⅰ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⑴，⑵の問いに答えなさい。

図Ⅱ



⑴ 線分DGの長さを求めなさい。

⑵ 四角形BFHCの面積を求めなさい。

令和５　　⑵ 数学正答表

第一問

備考欄	配点 26		
	3	1	-7
	3	2	9
	3	3	$2\times5\times11$
	3	4	$a=\frac{9}{4}b-\frac{3}{4}$
	3	5	$x=3,\ y=-8$
	3	6	$5\sqrt{6}$
	4	7	24
	4	8	ウ

第二問

備考欄	配点 32				
	3	1	⑴	$\frac{8}{3}\pi$	［cm］
	5		⑵	$16\sqrt{3}-\frac{16}{3}\pi$	［cm^2］
	3	2	⑴	$\frac{3}{2}$	
	5		⑵	12	［秒後］
	5	3		［およそ］ 1200	［個］
	3	4	⑴	15 ［行目の］ 3	［列目］
	3		⑵ (ア)	$3n-2$	
	5		⑵ (イ)	177	

第三問

備考欄	配点 21			
	3	1	⑴	16
	5		⑵	$\frac{3}{8}$
	3	2	⑴	エ
	4		⑵	$y=-\frac{1}{3}x+\frac{4}{3}$
	6		⑶	$\left(\frac{13}{4},\ \frac{1}{4}\right)$

第四問

備考欄	配点 21				
採点基準と配点は各学校で定める。	6	1		（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	
	4	2		$\frac{7}{2}$	［cm］
	5	3	⑴	$3\sqrt{5}$	［cm］
	6		⑵	$\frac{63\sqrt{5}}{4}$	［cm^2］

（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。

満点　100　点