A

令和３年度Ａ日程
学力検査問題

③

数　　学

注　意

1　開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。

2　解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。

3　問題用紙は表紙を除いて７ページで，問題は$\boxed{1}$から$\boxed{6}$まであります。

4　開始の合図があったら，まず，問題用紙および解答用紙の所定の欄に**志願先高等学校名**と**受検番号**を書きなさい。

5　答えはすべて**解答用紙の指定された欄**に，最も簡単な形で書きなさい。

志願先高等学校名	受　検　番　号
高等学校	

$\boxed{1}$ 次の(1)～(8)の問いに答えなさい。

(1) 次の ① ～ ④ を計算せよ。

① $2-(-5)-9$

② $\dfrac{3x-y}{4}-\dfrac{x+2y}{3}$

③ $a^2b\times(-3b)\div 6ab^2$

④ $\dfrac{12}{\sqrt{2}}-\sqrt{32}$

(2) 50 本の鉛筆を，7 人の生徒に 1 人 a 本ずつ配ると，b 本余った。このとき，b を a の式で表せ。

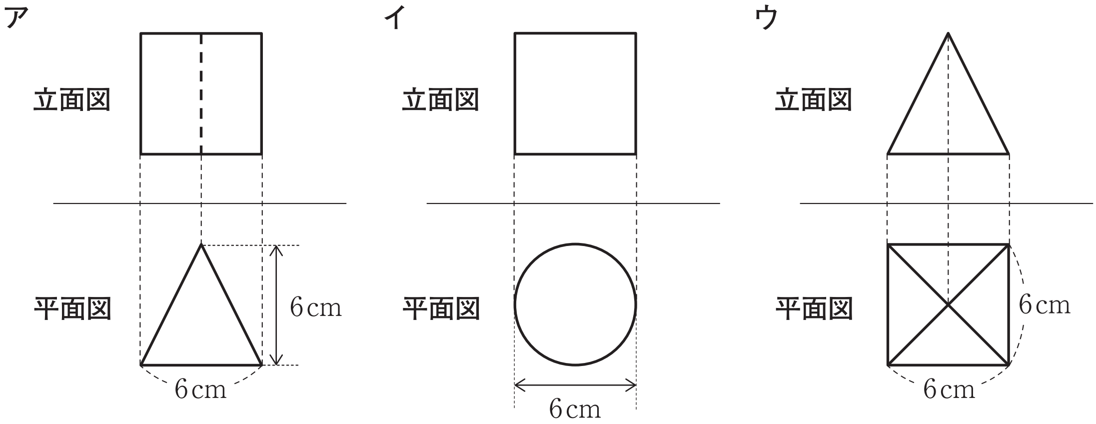
(3) a は正の数とする。次の文字式のうち，式の値が a の値よりも小さくなる文字式はどれか。次の**ア～エ**から**すべて**選び，その記号を書け。

ア $a+\left(-\dfrac{1}{2}\right)$　**イ** $a-\left(-\dfrac{1}{2}\right)$　**ウ** $a\times\left(-\dfrac{1}{2}\right)$　**エ** $a\div\left(-\dfrac{1}{2}\right)$

(4) 2 次方程式 $(x-4)(x+2)=3x-2$ を解け。

(5)　関数$y=ax^2$について，xの変域が$-2 \leqq x \leqq -1$のとき，yの変域は$3 \leqq y \leqq 12$である。このときのaの値を求めよ。

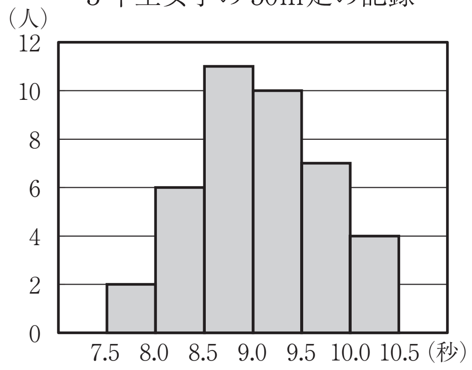
(6)　次の図は，高さがすべて等しい立体の投影図である。次の投影図で表された**ア～ウ**の立体を，体積の小さいものから順に並べ，その記号を書け。



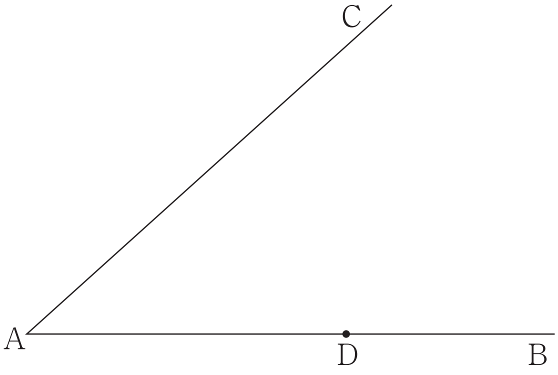
(7)　右のグラフは，ある中学校の3年生女子40人について，50m走の記録をヒストグラムで表したものである。このヒストグラムでは，例えば，50m走の記録が8.0秒以上8.5秒未満の女子が6人いることがわかる。

　このヒストグラムにおいて，中央値を含む階級の相対度数を求めよ。

3年生女子の50m走の記録



(8)　下の図のように，2つの半直線ＡＢ，ＡＣがあり，半直線ＡＢ上に点Ｄをとる。2つの半直線ＡＢ，ＡＣの両方に接する円のうち，点Ｄで半直線ＡＢと接する円の中心Ｐを，定規とコンパスを使い，作図によって求めよ。ただし，定規は直線をひくときに使い，長さを測ったり角度を利用したりしないこととする。なお，作図に使った線は消さずに残しておくこと。



$\boxed{2}$ ひかるさんたちの学級では，数学の授業で次の〔問題〕に取り組んだ。下の【ひかるさんのつくった方程式】と【まことさんのつくった方程式】は，ひかるさんとまことさんがこの問題を正しく解くためにつくった方程式である。【ひかるさんのつくった方程式】の中の $\boxed{\text{あ}}$ と【まことさんのつくった方程式】の中の $\boxed{\text{う}}$ には，x と y を使った文字式がそれぞれ入る。また，【ひかるさんのつくった方程式】の中の $\boxed{\text{い}}$ と【まことさんのつくった方程式】の中の $\boxed{\text{い}}$ には，同じ数字が入る。このことについて，下の **(1)**〜**(3)** の問いに答えなさい。

〔問題〕

地点Ａから 4200 m離れた地点Ｂまで行くのに，地点Ａから途中の地点Ｐまでは自転車を使って，分速 240 mの速さで進んだ。地点Ｐで自転車をおりて，分速 75 mの速さで歩いて地点Ｂに到着した。地点Ａから地点Ｂまで移動するのにかかった時間は 23 分であった。このとき，地点Ａから地点Ｐまでの道のりとかかった時間，地点Ｐから地点Ｂまでの道のりとかかった時間を，それぞれ求めよ。

【ひかるさんのつくった方程式】

$$\begin{cases} \boxed{\text{あ}} = 23 \\ 240x + 75y = \boxed{\text{い}} \end{cases}$$

【まことさんのつくった方程式】

$$\begin{cases} x + y = \boxed{\text{い}} \\ \boxed{\text{う}} = 23 \end{cases}$$

(1) 【ひかるさんのつくった方程式】の中の x が表しているものとして適切なものを，次の**ア**〜**エ**から**１つ**選び，その記号を書け。

ア 地点Ａから地点Ｐまでの道のり

イ 地点Ｐから地点Ｂまでの道のり

ウ 地点Ａから地点Ｐまで移動するのにかかった時間

エ 地点Ｐから地点Ｂまで移動するのにかかった時間

(2) 【ひかるさんのつくった方程式】の中の $\boxed{\text{あ}}$ に当てはまる文字式と，$\boxed{\text{い}}$ に当てはまる数字を，それぞれ書け。

(3) 【まことさんのつくった方程式】の中の $\boxed{\text{う}}$ に当てはまる文字式として適切なものを，次の**ア**〜**エ**から**１つ**選び，その記号を書け。

ア $240x + 75y$　　**イ** $\dfrac{x}{240} + \dfrac{y}{75}$　　**ウ** $\dfrac{240}{x} + \dfrac{75}{y}$　　**エ** $\dfrac{240}{x} + \dfrac{y}{75}$

3 下の図1のように，1辺が5cmの正方形ABCDと，EG＝15cm，∠EGF＝90°の直角二等辺三角形EFGがある。辺BCと辺FGは直線ℓ上にあり，頂点Cと頂点Fは重なっている。いま，この状態から，直角二等辺三角形EFGを固定し，正方形ABCDを直線ℓに沿って，矢印➡の向きに毎秒1cmの速さで，頂点Bが頂点Gに重なるまで動かす。正方形ABCDを動かし始めてからx秒後に，正方形ABCDと直角二等辺三角形EFGが重なる部分の面積をy cm^{2}とする。図2は，動かし始めてから2秒後の正方形ABCDと直角二等辺三角形EFGの位置を表しており，図中の斜線部分は，正方形ABCDと直角二等辺三角形EFGが重なった部分を表している。このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし，正方形ABCDと直角二等辺三角形EFGと直線ℓは同じ平面上にあるものとし，$x=0$のとき，$y=0$とする。

(1) $x=3$のときのyの値を求めよ。

(2) yの値が最大となるのは，正方形ABCDを動かし始めて何秒後から何秒後までの間か。このときのxの値の範囲を，不等号を使って表せ。

(3) $y=8$となるxの値を**すべて**求めよ。

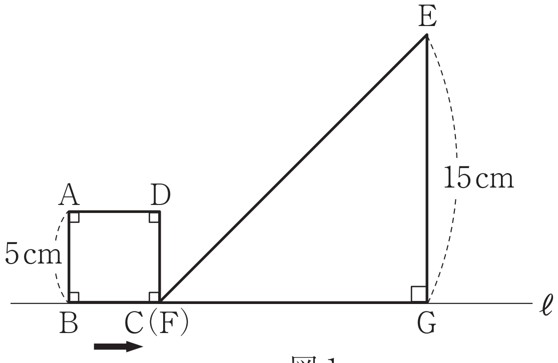


図1

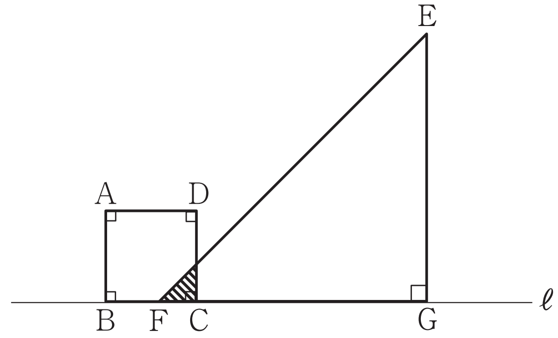
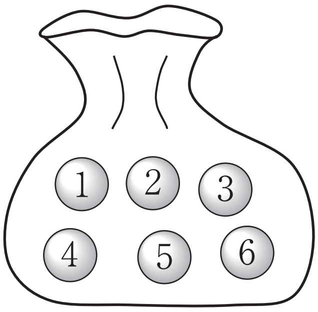


図2

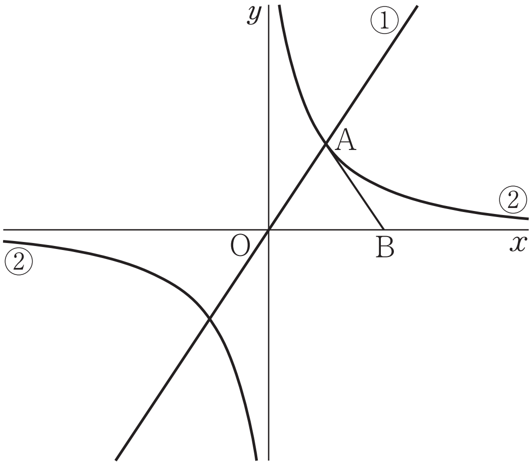
4 下の図のように，1，2，3，4，5，6の数字が1つずつ書かれた6個の玉が入っている袋がある。この袋の中から玉を1個ずつ2回取り出す。このとき，次の（**1**）・（**2**）の問いに答えなさい。ただし，この袋からどの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。



（**1**） 袋の中から1個目の玉を取り出し，その玉に書かれている数字をaとする。1個目の玉を袋の中に戻さずに，2個目の玉を取り出し，その玉に書かれている数字をbとする。このとき，a，bともに奇数となる確率を求めよ。

（**2**） 袋の中から1個目の玉を取り出し，その玉に書かれている数字をmとする。1個目の玉を袋の中に戻してよく混ぜてから，2個目の玉を取り出し，その玉に書かれている数字をnとする。このとき，m^2が$4n$より大きくなる確率を求めよ。

$\boxed{5}$ 下の図において，①は原点Oを通る直線，②は関数 $y=\dfrac{6}{x}$ のグラフである。①と②は２つの交点をもつものとし，そのうちの x 座標が正である点をAとする。AO＝ABとなる点Bを x 軸上にとり，三角形AOBをつくる。このとき，次の(1)〜(3)の問いに答えなさい。



(1)　点Aの x 座標が２のとき，点Aの y 座標を求めよ。

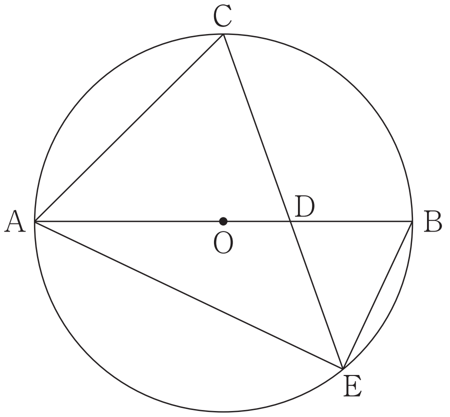
(2)　三角形AOBが直角二等辺三角形となるときの直線①の式を求めよ。

(3)　三角形AOBの面積は，点Aが②のグラフ上のどの位置にあっても，常に同じ値であることが言える。

点Aの x 座標を m とすると，m がどんな値であっても，三角形AOBの面積は一定であることを，言葉と式を使って説明せよ。

6　下の図のように，線分ＡＢを直径とする円Ｏがある。円Ｏの周上に∠ＣＡＢ＝45°となるような点Ｃをとり，点Ａと点Ｃを結ぶ。線分ＯＢ上に点Ｄをとり，線分ＣＤを点Ｄの方向へ延長したときの円Ｏとの交点をＥとする。点Ａと点Ｅ，点Ｂと点Ｅをそれぞれ結ぶ。このとき，次の (1)・(2) の問いに答えなさい。

(1)　△ＡＥＣ∽△ＤＥＢを証明せよ。



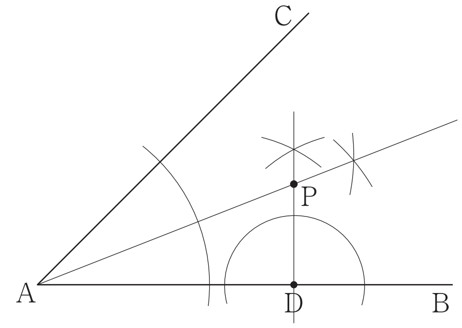
(2)　円Ｏの半径を6 cm，ＯＤ＝2 cmとするとき，次の①・②の問いに答えよ。

①　線分ＡＣの長さを求めよ。

②　点Ｂと点Ｃを結ぶ。このとき，四角形ＡＥＢＣの面積は，三角形ＤＥＢの面積の何倍か。

令和３年度　A日程

数学

問　題			正　　　答	配　点	
1	(1)	①	-2	各2	22
		②	$\frac{5x-11y}{12}$		
		③	$-\frac{a}{2}$		
		④	$2\sqrt{2}$		
	(2)		$b=50-7a$		
	(3)		ア，ウ，エ		
	(4)		$x=-1,\ 6$		
	(5)		$a=3$		
	(6)		ウ，ア，イ		
	(7)		0.25		
	(8)		（例）		
2	(1)		ウ	1	5
	(2)	あ	$x+y$	2	
		い	4200		
	(3)		イ	2	
3	(1)		$y=\frac{9}{2}$	各2	6
	(2)		$10\leqq x\leqq 15$		
	(3)		$x=4,\ \frac{92}{5}$		
4	(1)		$\frac{1}{5}$	各2	4
	(2)		$\frac{17}{36}$		

（裏面に続く）

問題			正答	配点	
5	(1)		3	1	6
	(2)		$y=x$	2	
	(3)		（例） △ＡＯＢはＡＯ＝ＡＢである二等辺三角形なので，点Ａの x 座標が m より，底辺ＯＢの長さは $2m$ となる。 また，点Ａは②のグラフ上の点なので，点Ａの座標が $(m, \frac{6}{m})$ となることから，△ＡＯＢの高さは $\frac{6}{m}$ となる。 よって，△ＡＯＢの面積は $2m\times\frac{6}{m}\times\frac{1}{2}=6$ である。 したがって，m がどんな値であっても，△ＡＯＢの面積は一定である。	3	
6	(1)		【証明】（例） △ＡＥＣと△ＤＥＢにおいて ∠ＡＣＥ，∠ＤＢＥはそれぞれ $\overset{\frown}{AE}$ に対する円周角なので ∠ＡＣＥ＝∠ＤＢＥ ……… ① ∠ＣＡＢ，∠ＤＥＢはそれぞれ $\overset{\frown}{BC}$ に対する円周角なので ∠ＣＡＢ＝∠ＤＥＢ また，∠ＣＡＢ＝45°なので ∠ＤＥＢ＝45° ……… ② ∠ＡＥＢは半円の弧に対する円周角なので ∠ＡＥＢ＝90° ……… ③ ②，③より ∠ＡＥＣ＝∠ＡＥＢ－∠ＤＥＢ ＝90°－45° ＝45° ……… ④ ②，④より ∠ＡＥＣ＝∠ＤＥＢ ……… ⑤ ①，⑤より ２組の角がそれぞれ等しい。 したがって　△ＡＥＣ∽△ＤＥＢ	3	7
	(2)	①	$6\sqrt{2}$ cm	2	
		②	$\frac{27}{4}$ 倍	2	

令和３年度Ｂ日程
学力検査問題

②

数　学

注　意

1　開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。

2　解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。

3　問題用紙は表紙を除いて５ページで，問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{4}$ まであります。

4　開始の合図があったら，まず，問題用紙および解答用紙の所定の欄に**志願先高等学校名**と**受検番号**を書きなさい。

5　答えはすべて**解答用紙の指定された欄**に，最も簡単な形で書きなさい。

志願先高等学校名	受検番号
高等学校	

$\boxed{1}$ 次の(1)～(6)の問いに答えなさい。

(1)　次の ① ～ ④ を計算せよ。

① $-4-(-3)+6$

② $3^2-6\div(-2)$

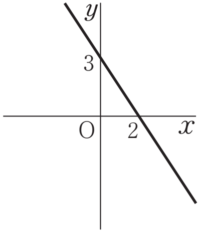
③ $-5b^2\div10ab\times4a$

④ $15\div\sqrt{5}+\sqrt{20}$

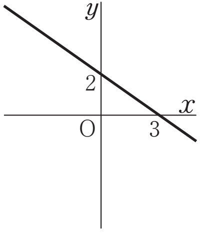
(2)　a%の食塩水 600 g の中に溶けている食塩の量を b g とする。このとき，b を a の式で表せ。

(3)　方程式 $\frac{x}{2}+\frac{y}{3}=1$ のグラフを，次の**ア～エ**から**1つ**選び，その記号を書け。

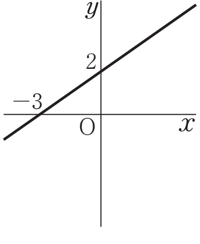
ア



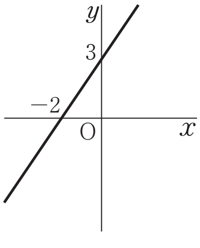
イ



ウ



エ



(**4**)　関数 $y=-2x^2$ において，x の値とそれに対応する y の値について述べた文として正しいものを，次の**ア～エ**から **1 つ**選び，その記号を書け。ただし，x は 0 でないものとする。

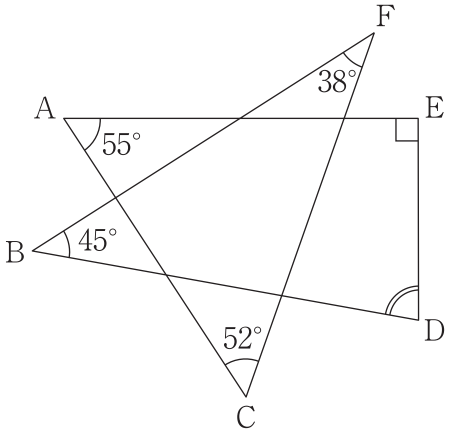
ア　x の値を 2 倍，3 倍，4 倍にすると，対応する y の値はそれぞれ 2 倍，3 倍，4 倍となる。

イ　x の値を 2 倍，3 倍，4 倍にすると，対応する y の値はそれぞれ −2 倍，−3 倍，−4 倍となる。

ウ　x の値を 2 倍，3 倍，4 倍にすると，対応する y の値はそれぞれ 4 倍，9 倍，16 倍となる。

エ　x の値を 2 倍，3 倍，4 倍にすると，対応する y の値はそれぞれ −4 倍，−9 倍，−16 倍となる。

(**5**)　右の図で，∠A＝55°，∠B＝45°，∠C＝52°，∠E＝90°，∠F＝38° である。このとき，∠D の大きさは何度か。



(**6**)　1 枚の硬貨を 4 回続けて投げるとき，硬貨の表と裏が 2 回ずつ出る確率を求めよ。ただし，硬貨は表と裏のどちらが出ることも同様に確からしいものとする。

2 次の図１は，底面の半径が４cm，母線ＡＢの長さが10cmの円すいであり，図２は，図１の円すいの展開図である。このとき，下の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし，円周率はπを用いること。

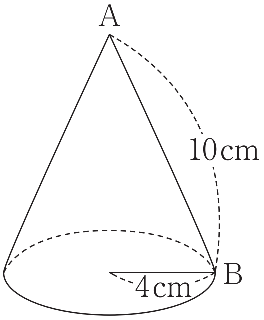


図１

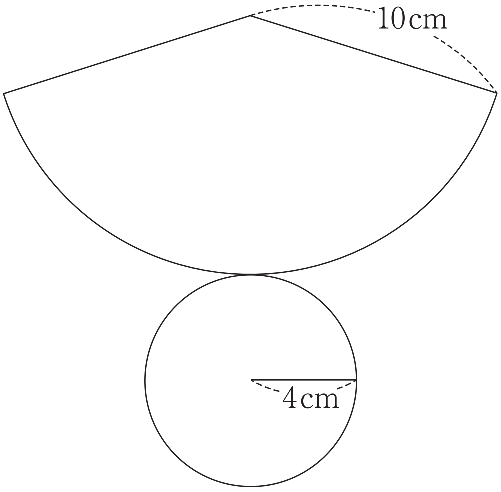


図２

(1) 図２において，おうぎ形の中心角の大きさは何度か。

(2) 図３のように，図１の円すいを底面に平行な平面で切断したときの母線ＡＢとの交点をＣとする。ＡＣを母線とする円すいの側面積が，ＡＢを母線とする円すいの側面積の半分となるとき，ＡＣの長さを求めよ。

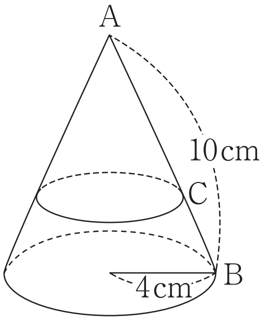
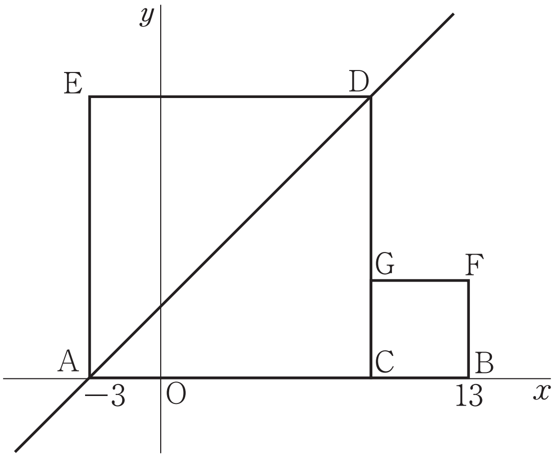


図３

3　下の図において，点A，Bはx軸上の点であり，そのx座標はそれぞれ-3，13である。線分ＡＢ上にＡＣ＞ＣＢとなるような点Ｃをとり，ＡＣ，ＣＢを1辺とする正方形ＡＣＤＥ，ＣＢＦＧを，点Ｄ，Ｅ，Ｆ，Ｇのy座標が正となるように，それぞれつくる。さらに，2点Ａ，Ｄを通る直線をひく。このとき，次の(1)・(2)の問いに答えなさい。



(1)　２点Ａ，Ｄを通る直線の式を求めよ。

(2)　点Ｄのx座標をmとする。このとき，次の①・②の問いに答えよ。

①　辺ＡＣ，ＣＢの長さを，mを用いた式でそれぞれ表せ。

②　正方形ＡＣＤＥの面積と正方形ＣＢＦＧの面積の和が160であるとき，mの値を求めよ。ただし，答えを求める過程がわかるように，途中の式も書くこと。

4 あおいさんは，右のようなかけ算の九九の表をもとに，この表の中に並んでいる数について，どんなきまりがあるかを予想し，予想したことについて，文字式を使って証明した。次の【あおいさんのノート】は，あおいさんが正しく証明したノートの一部である。このとき，下の (1)・(2) の問いに答えなさい。

かける数

かけられる数

	1	2	3	4	5	…
1	1	2	3	4	5	
2	2	4	6	8	10	
3	3	6	9	12	15	
4	4	8	12	16	20	
5	5	10	15	20	25	
⋮						

【あおいさんのノート】

九九の表の数のうち，右の図のように，「8」について考えると，8 のまわりにある数のうち，左上，右上，左下，右下の 4 つの数は，3，5，9，15 である。この 4 つの数をたすと，3＋5＋9＋15＝32 となり，8 の 4 倍となっている。

このことから，「ある数の左上，右上，左下，右下の 4 つの数の和は，ある数の 4 倍となる。」と予想できる。

かける数

かけられる数

	1	2	3	4	5	…
1			③	4	⑤	
2			6	$\boxed{8}$	10	
3			⑨	12	⑮	
⋮						

【予想したことの証明】

九九の表の数のうち，かけられる数が a，かける数が b となる数 ab を考える。

ab の左上，右上，左下，右下の 4 つの数を，a，b を使ってそれぞれ表すと

左上の数は $\boxed{\text{ア}}$，右上の数は $\boxed{\text{イ}}$

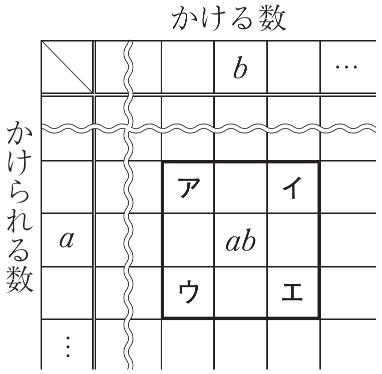
左下の数は $\boxed{\text{ウ}}$，右下の数は $\boxed{\text{エ}}$

である。この 4 つの数の和を計算すると

$\boxed{\text{ア}}+\boxed{\text{イ}}+\boxed{\text{ウ}}+\boxed{\text{エ}}=4ab$

である。

したがって，かけ算の九九の表において，ある数の左上，右上，左下，右下の 4 つの数の和は，ある数の 4 倍となる。



(1) $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{エ}}$ に当てはまる文字式を，それぞれ書け。

(2) あおいさんが予想したことは，かけられる数とかける数の一方が 10 以上の整数の場合でも，両方が 10 以上の整数の場合でも，同様に成り立つことが言える。

ある数 ab について，ab の右上の数が 84，左下の数が 96 のとき，ある数 ab を求めよ。

令和３年度　Ｂ日程

数学

問題			正答	配点	
1	(1)	①	5	各3	27
		②	12		
		③	$-2b$		
		④	$5\sqrt{5}$		
	(2)		$b=6a$		
	(3)		ア		
	(4)		ウ		
	(5)		80 度		
	(6)		$\frac{3}{8}$		
2	(1)		144 度	各3	6
	(2)		$5\sqrt{2}$ cm		
3	(1)		$y=x+3$	3	10
	(2)	①	ＡＣ＝$m+3$	3	
			ＣＢ＝$13-m$		
		②	（例） ＡＣ＝$m+3$，ＣＢ＝$13-m$，正方形ＡＣＤＥと正方形ＣＢＦＧの面積の和が 160 より $(m+3)^2+(13-m)^2=160$ $2m^2-20m+18=0$ $m^2-10m+9=0$ $(m-1)(m-9)=0$ $m=1,\ 9$ $m=1$ のとき，ＡＣ＝4，ＣＢ＝12 となり，ＡＣ＞ＣＢを満たさない。 $m=9$ のとき，ＡＣ＝12，ＣＢ＝4 となり，ＡＣ＞ＣＢを満たす。 したがって，求める m の値は 9	4	
4	(1)	ア	$(a-1)(b-1)$	3	7
		イ	$(a-1)(b+1)$		
		ウ	$(a+1)(b-1)$		
		エ	$(a+1)(b+1)$		
	(2)		$ab=91$	4	