

1 次の(1)~(5)に答えなさい。

(1) $1 - (-7)$ を計算しなさい。

(2) $-3x + 5y + (6x - 4y)$ を計算しなさい。

(3) $\frac{2}{5}a \times \left(-\frac{15}{7}b\right)$ を計算しなさい。

(4) $(8x^2 - 12xy) \div 4x$ を計算しなさい。

(5) $a = -2$, $b = \frac{1}{3}$ のとき, $2a + 9b$ の値を求めなさい。

2 次の(1)~(4)に答えなさい。

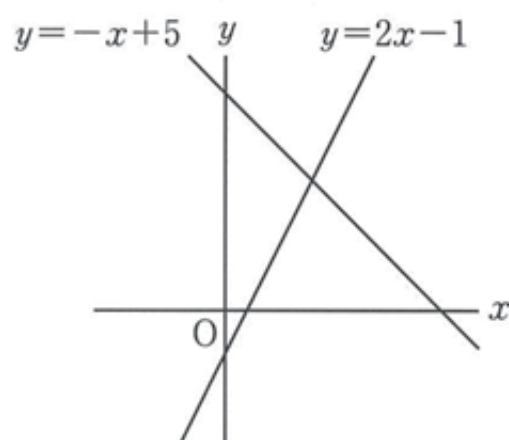
(1) y が x に反比例し、 $x=3$ のとき $y=8$ である。 $y=6$ のときの x の値を求めなさい。

(2) 下の表は、ある地点での4月1日から4月5日における、それぞれの日の最高気温についてまとめたものである。「前日との差(℃)」には、当日と前日の最高気温を比べ、その差を、当日の方が高い場合は正の数、低い場合は負の数で表している。

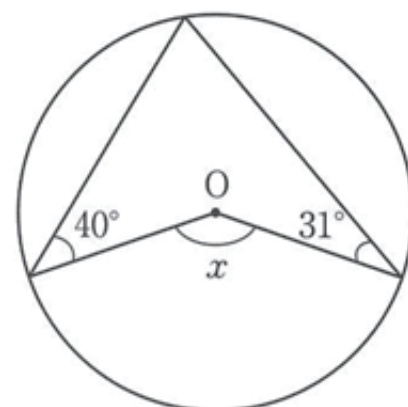
アにあてはまる数を求めなさい。

月 日	4月1日	4月2日	4月3日	4月4日	4月5日
最高気温(℃)	ア			20	21
前日との差(℃)		+2	-3	+2	+1

(3) 右の図で、2つの直線 $y=2x-1$ 、 $y=-x+5$ の交点の座標を求めなさい。



(4) 右の図の円Oで、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



3 ある中学校で、3年生男子全体50人と3年生女子全体50人の握力の測定を行うことにした。

次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 握力の測定を行う日に、3年生男子が2人欠席したため、欠席した2人以外の男子48人の測定を行った。その測定の記録から男子48人の平均値を計算すると、ちょうど39 kgであった。

後日、欠席した2人について、握力の測定を行った。男子全体50人の測定の記録から、男子50人の平均値を計算し直したところ、その平均値は欠席した2人の記録をふくめる前の男子48人の平均値と変化はなく、ちょうど39 kgであった。

欠席した2人の記録を a kg, b kg とするとき、 $a+b$ の値を求めなさい。

(2) 右の表は、3年生女子全体50人の握力の測定の記録を、度数分布表にまとめたものである。

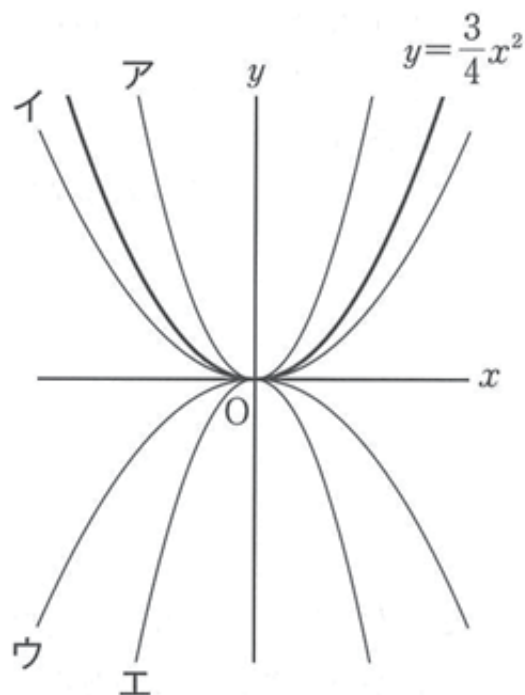
この50人の記録の中央値をふくむ階級について、階級値を答えなさい。

階級(kg)		度数(人)
以上	未満	
14	～ 18	1
18	～ 22	11
22	～ 26	14
26	～ 30	16
30	～ 34	5
34	～ 38	3
計		50

4 関数 $y = \frac{3}{4}x^2$ に関連して、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 右の図のア～エは、 $y = ax^2$ の形で表される4つのグラフを、関数 $y = \frac{3}{4}x^2$ のグラフと同じ座標軸を使ってかいたものであり、そのうちの1つが関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフである。

関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフを、ア～エから選び、記号で答えなさい。

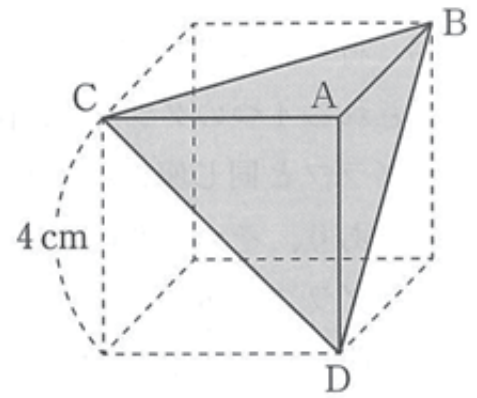


(2) ある自動車が動き始めてから x 秒間に進んだ距離を y m とすると、 $0 \leq x \leq 8$ の範囲では $y = \frac{3}{4}x^2$ の関係があった。

この自動車が動き始めて1秒後から3秒後までの平均の速さは毎秒何 m か。求めなさい。

5 立方体に関連して、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 右の図のように、1辺の長さが4 cmの立方体を、3つの頂点B, C, Dを通る平面で切り取ってできた三角すい ABCDがある。



三角すい ABCD の体積は何 cm^3 か。求めなさい。

- (2) 右の図のような、立方体の形をした、1から6までの目が出るさいころがある。



このさいころを2回投げ、1回目に出た目の数を a , 2回目に出た目の数を b とするとき、 $\frac{2b}{a}$ の値が整数となる確率を求めなさい。ただし、答えを求めるまでの過程もかきなさい。なお、このさいころは、どの目が出ることも同様に確からしいものとする。

6 PさんとQさんのクラスでは、長方形には次の性質があることを学習した。

性質

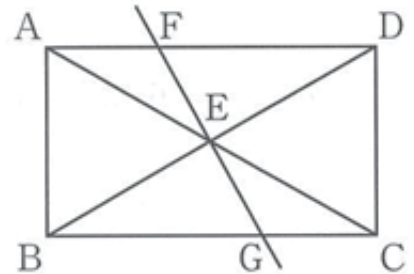
長方形の面積は、その長方形の対角線の交点を通る直線により二等分される。

次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 図1のように、長方形ABCDの対角線の交点をEとし、点Eを通る直線と2辺AD, BCとの交点をそれぞれF, Gとする。

Pさんは、長方形ABCDの面積が、直線FGにより二等分されることを、次のように説明した。

図1



Pさんの説明

$AB = a$, $BC = b$, $AF = c$ とすると、

$\triangle EFA$ の面積は $\frac{1}{4}ac$, $\triangle EAB$ の面積は , $\triangle EBG$ の面積は であり、台形ABGFの面積は、これら3つの三角形の面積の和と等しく $\frac{1}{2}ab$ となるので、長方形ABCDの面積の $\frac{1}{2}$ に等しい。

したがって、長方形ABCDの面積は、対角線の交点を通る直線FGにより二等分される。

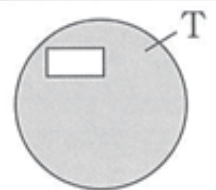
Pさんの説明が正しくなるように、 にあてはまる式を a , b を使って表しなさい。また、 にあてはまる式を a , b , c を使って表しなさい。

- (2) Qさんは、性質を使った問題を、次のようにつくり、クラスで発表した。

Qさんが発表した問題

右の図のように、円とその円の内部に長方形があり、円から長方形を除いた図形(色のついた部分)をTとする。

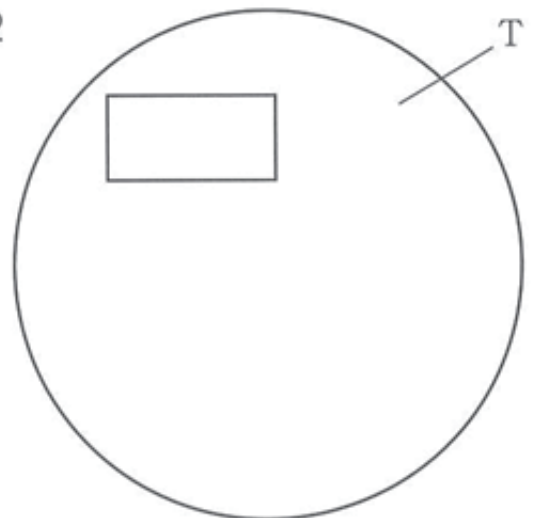
図形Tの面積を、二等分する直線を作図しよう。



Pさんは、Qさんが発表した問題をもとに、図2のように、図形Tをかいた。

図2

図2で、図形Tの面積を二等分する直線のうち、性質を使ってひくことのできる直線 l を、定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さないこと。



7 次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) $135n$ の値が、ある自然数の2乗となるような自然数 n のうち、最も小さい n の値を求めなさい。

(2) $7 < \sqrt{m} < 6\sqrt{2}$ にあてはまる自然数 m の個数を求めなさい。

(3) 下の表は、1段目に、1から20までの自然数を、2段目に、1から20までの自然数を2乗した数を、それぞれ小さい順に左からかいたものの一部である。

1	2	3	4	5	6	...	20	← 1 段目
1	4	9	16	25	36	...	400	← 2 段目

この表において、

2	3
4	9

 のように並んだ4つの数の組を

x	a
b	c

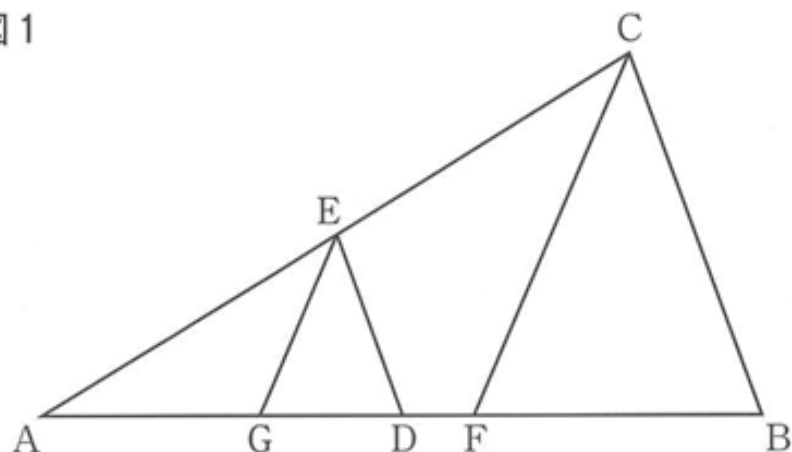
 と

する。

4つの数 x, a, b, c の和が242となるとき、 x についての2次方程式をつくり、 x の値を求めなさい。ただし、答えを求めるまでの過程もかきなさい。

- 8 図1のように、 $\triangle ABC$ の辺AB上に点Dをとり、辺AC上に $BC \parallel DE$ となる点Eをとる。また、線分BD上に点Fをとり、線分AD上に $AC : AE = BF : DG$ となる点Gをとる。

図1

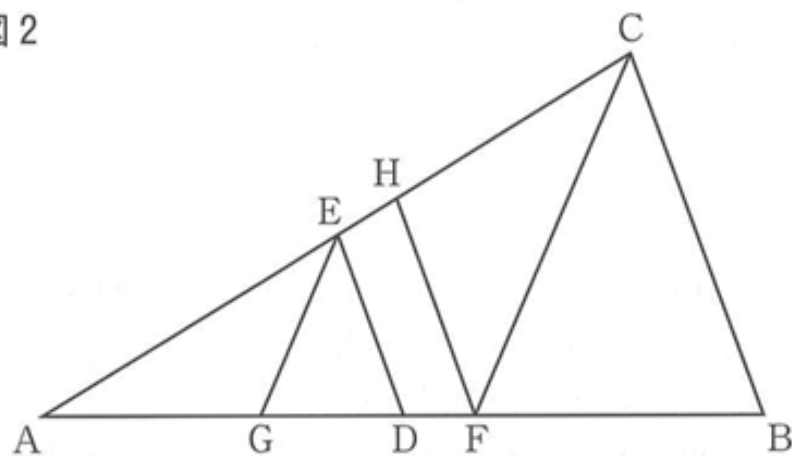


次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) $\triangle BCF \sim \triangle DEG$ であることを証明しなさい。

- (2) 図2は、図1の辺AC上に、 $DE \parallel FH$ となるように点Hをとったものである。
 $AG : GD = 3 : 2$ のとき、 $\triangle AFH$ の面積は $\triangle FBC$ の面積の何倍か。求めなさい。

図2



9 時計の歴史は古く、太陽の光を利用した日時計や、水の流れを利用した水時計が、紀元前から使われていたことが知られている。現在では、デジタル方式やアナログ方式によって時刻を表示する時計がある。

次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) 図1のデジタル時計は、図2のように置かれた7個のLED（発光ダイオード）が個別に点灯したり消灯したりすることで0から9までの数を表し、時刻を表示する。

図1

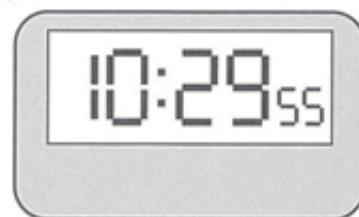


表1は、0から9までのそれぞれの数について、LEDによって表される数字と点灯しているLEDの個数をまとめたものである。

図2

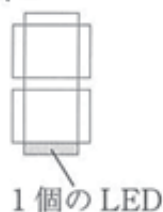


表1

数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LEDによって表される数字										
点灯しているLEDの個数(個)	6	2	5	5	4	5	6	3	7	6

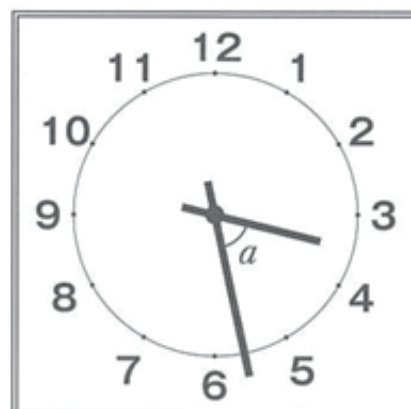
※ は点灯しているLED, は消灯しているLEDを表している。

このデジタル時計では、「分」について、0分から59分を、00, 01, 02, 03, ..., 59のように2つの数字で表示し、点灯しているLEDの個数は、例えば、3分の場合、03と表示するので、あわせて11個となる。

2つの数字で0分から59分を表示するとき、点灯しているLEDの個数があわせて9個になる場合は何通りあるか。求めなさい。

(2) 図3のように、円周を12等分する点にそれぞれ1から12の数字が書かれている文字盤をもち、長針と短針からなるアナログ時計がある。

図3



この時計の長針と短針がそれぞれ一定の速さで動き、ちょうど3時28分を示すとき、長針と短針のつくる角(図3中の $\angle a$)の大きさを求めなさい。

(3) 日時計とは、物体に太陽の光があたってできる影をもとに、時刻を知ることができる装置である。

校庭に立っているポールなどの影の向きや長さは、季節や時刻によって変化する。表2は、水平な校庭に、垂直に立つポールの影の向きと、太陽の高度を、ある日の午前9時と午後3時30分に測定してまとめたものである。

図4は、表2をもとに、ポールの先端をA、ポールの根元をB、午前9時にできた影の先端をC、午後3時30分にできた影の先端をDとして示している。

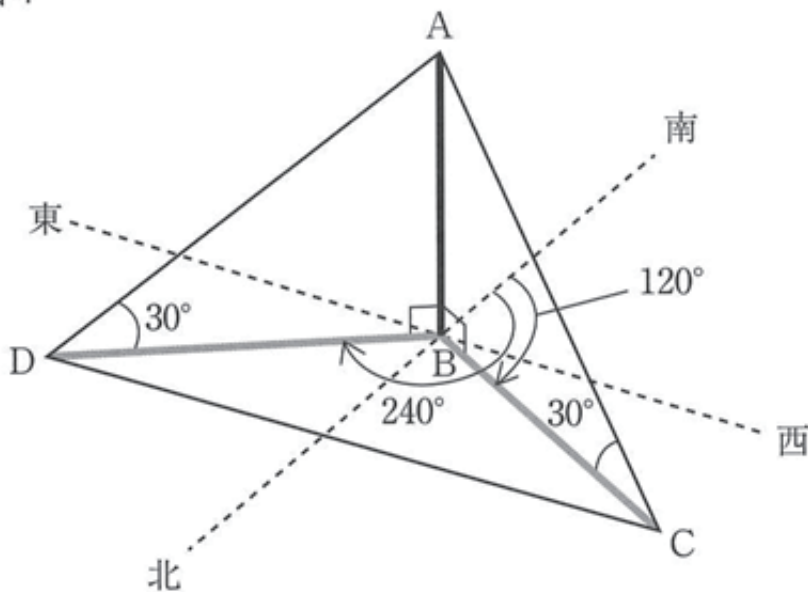
2つの地点C、D間の距離が20mであるとき、ポールの高さABを求めなさい。

表2

時刻	午前9時	午後3時30分
影の向き	120°	240°
太陽の高度	30°	30°

※「影の向き」は、ポールの根元を中心に、南の向きを0°として、西、北、東とまわる向きに測った影までの角度を示している。

図4



問題	正 答 及 び 正 答 例					配 点	
1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	各1点	5点
	8	$3x+y$	$-\frac{6}{7}ab$	$2x-3y$	-1		
2	(1)	(2)	(3)	(4)	各2点	8点	
	$x=4$	19	(2, 3)	142 度			
3	(1)	$a+b=78$				2点	4点
	(2)	24 kg				2点	
4	(1)	イ				2点	4点
	(2)	毎秒 3 m				2点	
5	(1)	$\frac{32}{3} \text{ cm}^3$				2点	5点
	(2)	<p>解 さいころを2回投げるときの目の出方は全部で36通りある。 このうち、$\frac{2b}{a}$の値が整数となるのは、目の出方を (a, b) と表すことにすると、次の20通りである。</p> <p>(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (3, 3), (3, 6), (4, 2), (4, 4), (4, 6), (5, 5), (6, 3), (6, 6)</p> <p>したがって、求める確率は $\frac{20}{36} = \frac{5}{9}$</p> <p style="text-align: right;">答え $\frac{5}{9}$</p>				3点	
6	(1)	ア $\frac{1}{4}ab$				1点	5点
	(1)	イ $\frac{1}{4}a(b-c)$				1点	
(2)	<p>作図 図2</p>				3点		
7	(1)	$n=15$				1点	7点
	(2)	22 個				2点	
	(3)	<p>解 $a=x+1, b=x^2, c=(x+1)^2$ であり 4つの数 x, a, b, c の和が242だから $x+(x+1)+x^2+(x+1)^2=242$ $2x^2+4x-240=0$ 両辺を2で割って $x^2+2x-120=0$ $(x+12)(x-10)=0$</p> <p>$x=-12, 10$ xは自然数だから $x=-12$は問題にあわない。 また、$x=10$のとき $a=11, b=100, c=121$となり 問題にあう。</p> <p style="text-align: right;">答え $x=10$</p>				4点	
8	(1)	<p>証明 $\triangle BCF$ と $\triangle DEG$ で $BC \parallel DE$ より、同位角は等しいので $\angle FBC = \angle GDE$ ……① また、$BC \parallel DE$ なので $AC : AE = BC : DE$ ……② 仮定から $AC : AE = BF : DG$ ……③</p> <p>②, ③から $BC : DE = BF : DG$ ……④ ①, ④から、2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいので $\triangle BCF \sim \triangle DEG$</p>				4点	6点
	(2)	$\frac{9}{10}$ 倍				2点	
9	(1)	8 通り				2点	6点
	(2)	64 度				2点	
	(3)	$\frac{20}{3} \text{ m}$				2点	

数学解答用紙

得点	点
----	---

※50点満点

1 1点 ×5	(1)	(2)	(3)
	(4)	(5)	

7	(1) $n =$	(2)	個
(1) 1点 (2) 2点 (3) 4点	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">解</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">(3)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: right;"> 答え $x =$ </div>		

2 2点 ×4	(1) $x =$	(2)	
	(3) (,)	(4)	度

3 2点 ×2	(1) $a + b =$	(2)	kg

4 2点 ×2	(1)	(2) 毎秒	m

5 (1) 2点 (2) 3点	(1)	cm^3	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">解</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">(2)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: right;"> 答え </div>		

6 (1) 1点×2 (2) 3点	(1) ア	イ	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">作図 図2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">(2)</div>		

8 (1) 4点 (2) 2点	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">証明</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">(1)</div>		
	(2)	倍	

9 2点 ×3	(1)	通り	(2)	度
	(3)	m		