

令和 5 年度
群馬県公立高等学校
入学者選抜学力検査問題

数 学

(前期選抜)

注 意 事 項

- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題用紙を開かないこと。
- 2 解答は、全て、解答用紙に記入すること。ただし、(解)とあるところは答えを求める過程を書くこと。
- 3 「やめなさい。」の指示があったら、直ちに筆記用具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置くこと。
- 4 問題は、1 ページから 3 ページまであります。
- 5 解答用紙の、の欄には何も書かないこと。

1 次の(1)~(7)の問いに答えなさい。

(1) 次の①~⑥の計算をしなさい。

① $-6+4$

② $5 \times (-3)^2$

③ $2 \times (-2a)$

④ $3x+4y-(x-y)$

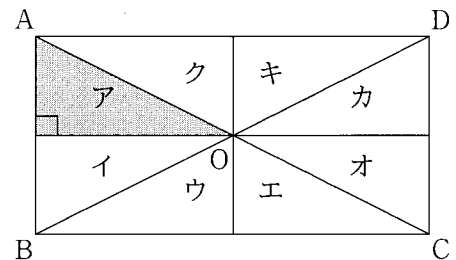
⑤ $(12a-8b) \div 4$

⑥ $\frac{9}{\sqrt{3}} + \sqrt{12}$

(2) $(x-1)(y+3)$ を展開しなさい。

(3) $x^2-2x-15$ を因数分解しなさい。

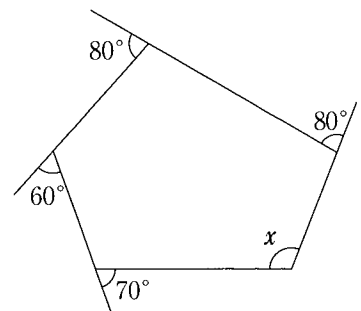
(4) 右の図のように、長方形 ABCD を合同な直角三角形 ア~クに分ける。直角三角形アを、点 O を中心にして、反時計回りに 180° 回転移動させたとき、ちょうど重なる直角三角形をイ~クから 1 つ選び、記号で答えなさい。



(5) y は x に反比例し、 $x = -4$ のとき $y = -3$ である。 y を x の式で表しなさい。

(6) 連立方程式 $\begin{cases} 3x+2y=-1 \\ y=x-3 \end{cases}$ を解きなさい。

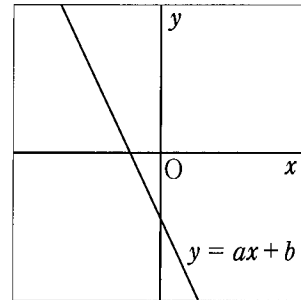
(7) 右の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



2 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

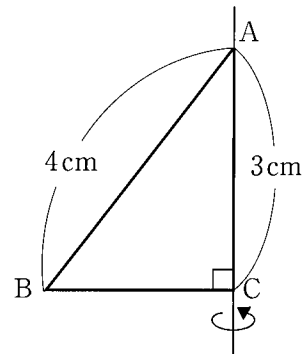
(1) 右の図の直線 $y = ax + b$ における a と b について、正しく表しているものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア $a + b > 0, ab > 0$ イ $a + b > 0, ab < 0$
 ウ $a + b < 0, ab > 0$ エ $a + b < 0, ab < 0$



(2) 右の図のような $\angle C = 90^\circ$ の直角三角形 ABC において、 $AB = 4\text{cm}$ 、 $AC = 3\text{cm}$ である。この直角三角形 ABC を、直線 AC を回転の軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。

ただし、円周率は π とする。



(3) 右の表は、A中学校の生徒80人とB中学校の生徒100人について通学時間を調べ、各階級の相対度数をまとめたものである。20分以上25分未満の階級の生徒の人数は、どちらの中学校の方が何人多いか、答えなさい。

階級(分)	相対度数	
	A中学校	B中学校
以上 未満		
0 ~ 5	0.05	0.04
5 ~ 10	0.25	0.21
10 ~ 15	0.30	0.34
15 ~ 20	0.20	0.22
20 ~ 25	0.15	0.15
25 ~ 30	0.05	0.04
計	1.00	1.00

(4) ある部活動で、タオルを30枚注文することにした。A店とB店でタオル1枚の定価は同じであったが、30枚注文すると、A店では全てのタオルが1枚当たり定価の10%引きになり、B店では注文したタオルのうちの1枚分が無料になることが分かった。また、タオル30枚の合計金額は、A店の方が1200円安かった。このとき、タオル1枚の定価を求めなさい。ただし、消費税は考えないものとする。

なお、解答用紙の(解)には、答えを求める過程を書くこと。

3 右の図 I のような、直方体の底面から直方体を切り取った階段状の浴槽に、お湯を一定の水量で入れ続ける。図 II は、空の浴槽にお湯を入れ始めてから x 分後の水面の高さを y cm として、 x と y の関係をグラフに表したものである。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) お湯を入れ始めてから 3 分後の水面の高さを求めなさい。
- (2) 水面の高さが 20 cm になった後、水面の上がる速さは、20 cm までの $\frac{3}{4}$ 倍に変わった。このとき、水面の高さが 44 cm になるのは、お湯を入れ始めてから何分後か、求めなさい。

図 I

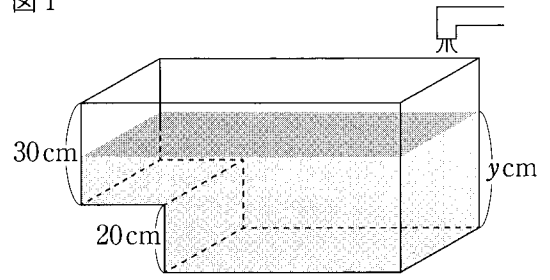
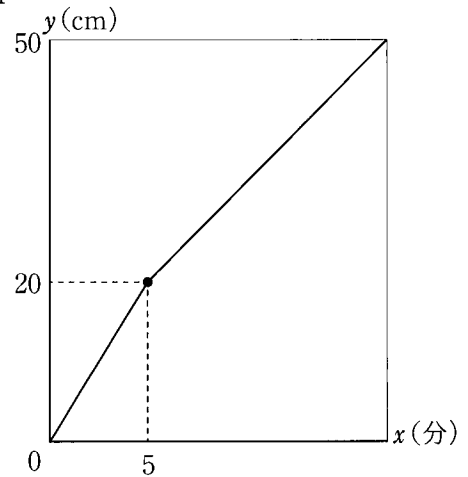
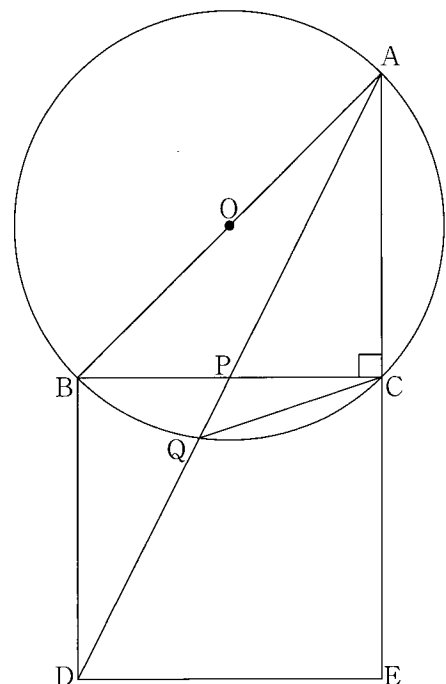


図 II



4 右の図のように、線分 AB を直径とする円 O の円周上に $BC = CA$ 、 $\angle BCA = 90^\circ$ となる点 C をとり、辺 BC を一辺とする正方形 BDEC を作る。また、線分 AD と線分 BC の交点を P、線分 AD と円 O の交点を Q としたとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- (1) $\angle AQC$ の大きさを求めなさい。
- (2) 三角形 ABP と三角形 CQP が相似であることを証明しなさい。
- (3) $BD = 2$ cm のとき、CQ の長さを求めなさい。



数学 [令和5] (前期選抜)

大問 (配点)	正	答
1 (24)	(1) ① -2 ② 45 ③ $-4a$ ④ $2x + 5y$ ⑤ $3a - 2b$ ⑥ $5\sqrt{3}$	(2) $xy + 3x - y - 3$ (3) $(x + 3)(x - 5)$ (4) オ (5) $y = \frac{12}{x}$ (6) $(x =) 1, (y =) -2$ (7) $(\angle x =) 110 (^{\circ})$
2 (10)	(1) ウ (2) $7\pi \text{ (cm}^3\text{)}$ (3) B (中学校の方が) 3 (人多い)	(4) [例] タオル1枚の定価を x 円とすると $29x - \frac{90}{100}x \times 30 = 1200$ $2x = 1200$ $x = 600$ $x = 600$ は問題に適している。 600 (円)
3 (6)	(1) 12 (cm) (2) 13 (分後)	
4 (10)	(1) $(\angle AQC =) 45 (^{\circ})$ (2) (証明) [例] $\triangle ABP$ と $\triangle CQP$ において 弧 AC に対する円周角は等しいので, $\angle ABP = \angle CQP$① 弧 BQ に対する円周角は等しいので, $\angle BAP = \angle QCP$② ①, ②より, 2組の角がそれぞれ等しいので $\triangle ABP \sim \triangle CQP$	(3) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$ (cm)

令和5年度
群馬県公立高等学校
入学者選抜学力検査問題

数 学

(後期選抜)

注 意 事 項

- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題用紙を開かないこと。
- 2 解答は、全て、解答用紙に記入すること。ただし、(解)とあるところは答えを求める過程を書くこと。
- 3 「やめなさい。」の指示があったら、直ちに筆記用具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置くこと。
- 4 問題は、1ページから7ページまであります。また、解答用紙は2枚あります。
- 5 解答用紙の、の欄には何も書かないこと。

1 次の(1)~(9)の間に答えなさい。

(1) 次の①~③の計算をしなさい。

① $2 - (-4)$

② $6a^2 \times \frac{1}{3}a$

③ $-2(3x - y) + 2x$

(2) 次の①, ②の方程式を解きなさい。

① $6x - 1 = 4x - 9$

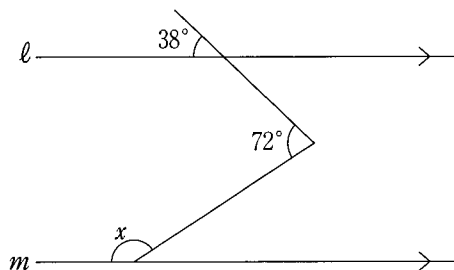
② $x^2 + 5x + 3 = 0$

(3) 次のア~エのうち, 絶対値が最も小さい数を選び, 記号で答えなさい。

ア 3 イ -5 ウ $-\frac{5}{2}$ エ 2.1

(4) 関数 $y = ax^2$ のグラフが点 $(-2, -12)$ を通るとき, a の値を求めなさい。

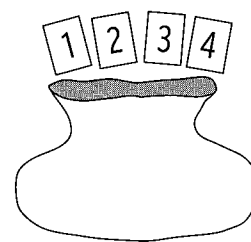
(5) 右の図において, $l \parallel m$ のとき, $\angle x$ の大きさを求めなさい。



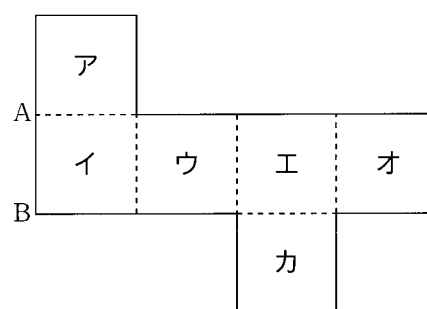
(6) $a = 2 + \sqrt{5}$ のとき, $a^2 - 4a + 4$ の値を求めなさい。

ただし, 解答用紙の(解)には, 答えを求める過程を書くこと。

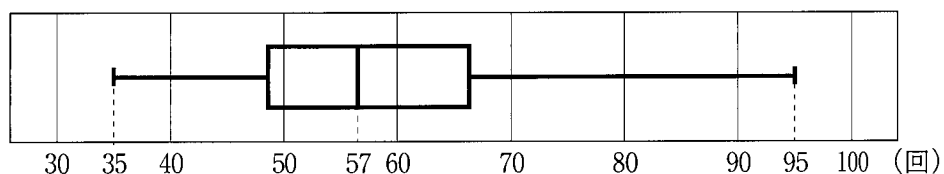
- (7) 1, 2, 3, 4の数が1枚ずつ書かれた4枚のカードを袋の中に入れる。この袋の中をよく混ぜてからカードを1枚引いて、これを戻さずにもう1枚引き、引いた順に左からカードを並べて2けたの整数をつくる。このとき、2けたの整数が32以上になる確率を求めなさい。



- (8) 右の図は、立方体の展開図である。この展開図を組み立てて立方体をつくる時、面イの一边である辺ABと垂直になる面を、面ア～カからすべて選び、記号で答えなさい。



- (9) 次の図は、ある部活動の生徒15人が行った「20mシャトルラン」の回数のデータを、箱ひげ図にまとめたものである。後のア～オのうち、図から読み取れることとして必ず正しいといえるものをすべて選び、記号で答えなさい。



- ア 35回だった生徒は1人である。
- イ 15人の最高記録は95回である。
- ウ 15人の回数の平均は57回である。
- エ 60回以下だった生徒は少なくとも9人いる。
- オ 60回以上だった生徒は4人以上いる。

2 y が x の関数である4つの式 $y = ax$, $y = \frac{a}{x}$, $y = ax + b$, $y = ax^2$ について、 a と b が0でない定数のとき、右の例のように、ある特徴に当てはまるか当てはまらないかを考え、グループ分けする。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

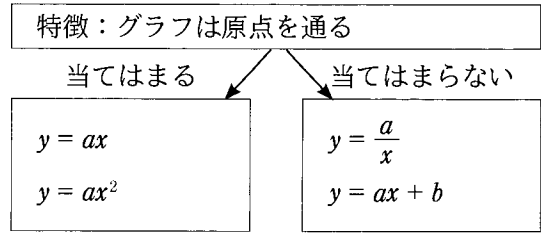
(1) 図Iのように、特徴を「変化の割合は一定である」とするとき、次の①, ②の式は、どちらにグループ分けできるか。当てはまるグループの場合は○を、当てはまらないグループの場合は×を書きなさい。

① $y = ax + b$ ② $y = ax^2$

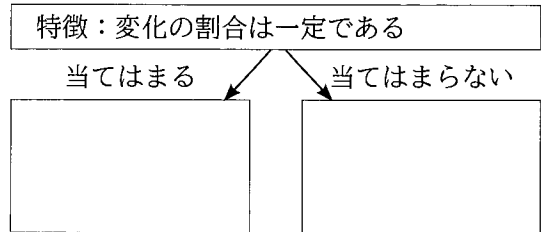
(2) 次のア~エのうち、図IIの特徴であるAとして適切なものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア グラフは y 軸について対称である
- イ グラフは y 軸と交点をもつ
- ウ $x = 1$ のとき、 $y = a$ である
- エ $a > 0$ で $x > 0$ のとき、 x が増加すると y も増加する

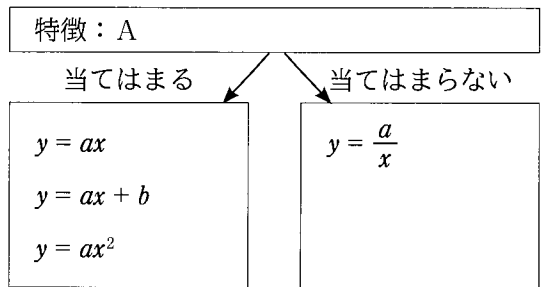
例



図I



図II



- 3 ある整数 a , b と 5 が, 次のように a を 1 番目として左から規則的に並んでいる。このとき, 後の (1), (2) の問いに答えなさい。

$a, 5, b, a, 5, b, a, 5, b, a, \dots$

- (1) 20番目の整数は, a , b , 5 のうちのどれか, 答えなさい。
- (2) 1番目から7番目までの整数の和が18, 1番目から50番目までの整数の和が121であるとき, a と b の値をそれぞれ求めなさい。

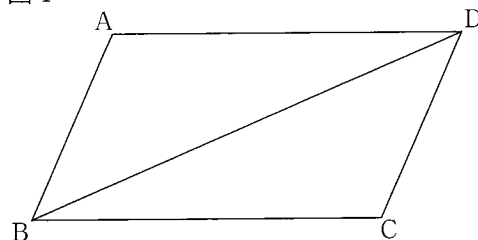
ただし, 解答用紙の(解)には, 答えを求める過程を書くこと。

4 南さんは、平行四辺形の学習を振り返り、次のように図形の性質に関わる〔ことがら〕をまとめた。後の(1), (2)の問いに答えなさい。

〔ことがら〕

四角形 ABCD が平行四辺形ならば、
四角形 ABCD の対角線 BD によってつくられる
2 つの三角形は合同である。

図 I



(1) 南さんがまとめた〔ことがら〕が成り立つことを示したい。図 I において、四角形 ABCD が平行四辺形するとき、三角形 ABD と三角形 CDB が合同になることを証明しなさい。

(2) 南さんは自分がまとめた〔ことがらの逆〕は成り立たないことに気がついた。

〔ことがらの逆〕

四角形 ABCD の対角線 BD によってつくられる
2 つの三角形が合同ならば、
四角形 ABCD は平行四辺形である。

図 II

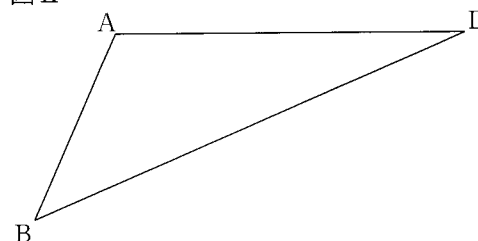


図 II において、〔ことがらの逆〕の反例となる四角形 ABCD を完成させるよう、線分 BC と線分 CD を、コンパスと定規を用いて作図しなさい。

ただし、作図に用いた線は消さないこと。

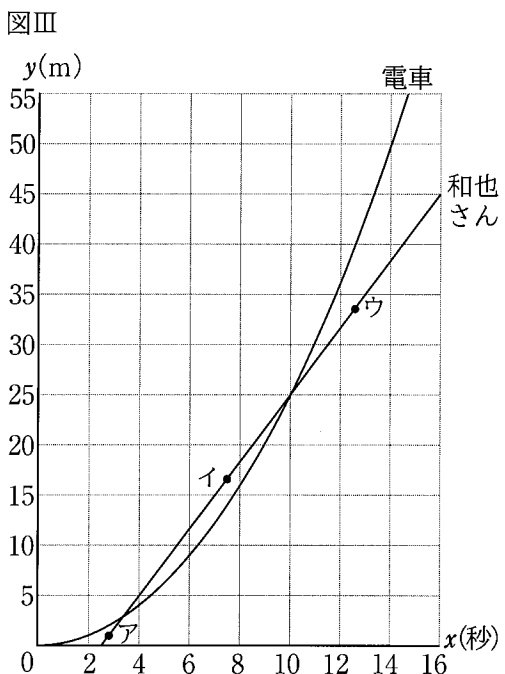
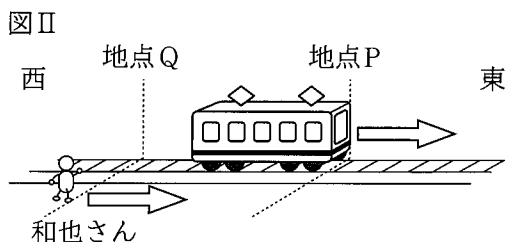
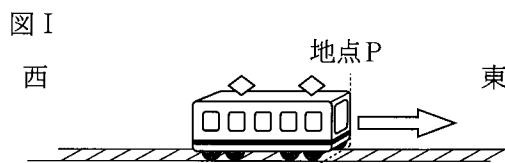
- 5 図Iのように、地点Pに止まっていた電車が、東西にまっすぐな線路を走り始めた。電車が出発してから x 秒後までに地点Pから東に進んだ距離を y mとすると、20秒後までは、 $y = \frac{1}{4}x^2$ の関係がある。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

ただし、電車の位置は、その先端を基準に考えるものとする。

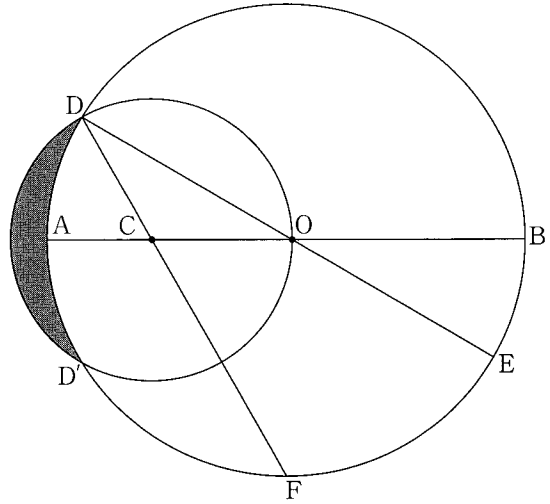
- (1) 電車は出発してから6秒後までに東の方向へ何m進んだか、求めなさい。
- (2) 図IIのように、和也さんは線路と平行に走る道を東に向かって毎秒 $\frac{10}{3}$ mの速さで走っている。電車が地点Pを出発したときに、和也さんが地点Pより西にある地点Qを通過し、その10秒後に電車と和也さんが同じ地点を走っていた。

図IIIが、電車が出発してから x 秒後までに地点Pから東に進んだ距離を y mとして、電車と和也さんが地点Pより東を走るとき、 x と y の関係を表したグラフであるとき、次の①～③の問いに答えなさい。

- ① 図IIIのグラフ上にある点ア～ウのうち、和也さんが電車より前を走っていることを表す点を1つ選び、記号で答えなさい。
- ② 地点Qから地点Pまでの距離を求めなさい。
- ③ 和也さんが地点Pを走っていたときの、和也さんと電車との距離を求めなさい。



6 右の図のように、線分 AB を直径とする円 O と、線分 OA 上の点 C を中心として、線分 CO を半径とする円 C とが交わるとき、その交点を D, D' とする。また、半直線 DO, DC と円 O との交点をそれぞれ E, F とする。次の(1), (2)の問いに答えなさい。



(1) $\angle AOD = \frac{1}{2} \angle EOF$ となることを次のように説明した。[ア], [ウ]には適する語を, [イ]には適する記号をそれぞれ入れなさい。

ただし、 \widehat{EF} は、円周上の 2 点 E, F をそれぞれ両端とする弧のうち長くない方を表すものとする。

説明

円 C の半径より、 $CO = CD$ だから、 $\triangle COD$ は [ア] 三角形になるので、

$$\angle EDF = \angle [イ] \cdots \text{①}$$

また、 $\angle EDF$ は \widehat{EF} の円周角であり、円周角は [ウ] 角の $\frac{1}{2}$ 倍になるので、

$$\angle EDF = \frac{1}{2} \angle EOF \cdots \text{②}$$

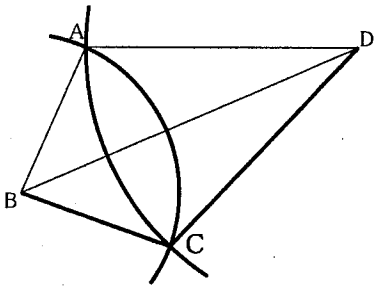
したがって、①, ②より、

$$\angle AOD = \frac{1}{2} \angle EOF \text{ になる。}$$

(2) $AB = 12 \text{ cm}$, $\angle BOF = 90^\circ$ のとき、次の①~③の問いに答えなさい。

- ① $\angle EDF$ の大きさを求めなさい。
- ② CO の長さを求めなさい。
- ③ 図において色をつけて示した、円 C のうち円 O と重なっていない部分の面積を求めなさい。
ただし、円周率は π とする。

数学 [令和5] (後期選抜)

大問 (配点)	正 答		
1 (40)	(1) ① 6 ② $2a^3$ ③ $-4x+2y$ (2) ① $x=-4$ ② $x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{2}$ (3) エ	(4) $(a=) -3$ (5) $(\angle x =) 146 (^{\circ})$ (6) [例] $a^2 - 4a + 4 = (a-2)^2$ $(a-2)^2$ に $a=2+\sqrt{5}$ を代入して $(a-2)^2 = (2+\sqrt{5}-2)^2$ $= (\sqrt{5})^2$ $= 5$ (答) 5	(7) $\frac{5}{12}$ (8) ア, カ (9) イ, オ
2 (8)	(1) ① ○ ② ×	(2) イ, エ	
3 (8)	(1) 5 (2) [例] 1番目から7番目までの整数の和が18だから $2(a+5+b)+a=18$ $3a+2b=8 \dots \textcircled{1}$ 1番目から50番目までの整数の和が121だから $16(a+5+b)+a+5=121$ $17a+16b=36 \dots \textcircled{2}$	$\begin{array}{r} \textcircled{1} \times 8 - \textcircled{2} \text{より} \\ 24a + 16b = 64 \\ -) 17a + 16b = 36 \\ \hline 7a = 28 \\ a = 4 \end{array}$ ①に $a=4$ を代入して $b=-2$ $a=4, b=-2$ は問題に適している。 (答) $(a =) 4, (b =) -2$	
4 (9)	(1) (証明) [例] $\triangle ABD$ と $\triangle CDB$ において BD は共通 $\dots \textcircled{1}$ 平行四辺形の対辺は等しいから $AB=CD \dots \textcircled{2}$ $AD=CB \dots \textcircled{3}$ $\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ より, 3組の辺がそれぞれ等しいから $\triangle ABD \equiv \triangle CDB$	(2) [例] 	
5 (17)	(1) 9 (m)	(2) ① イ ② $\frac{25}{3}$ (m) ③ $\frac{25}{16}$ (m)	
6 (18)	(1) ア 二等辺 イ AOD ウ 中心	(2) ① $(\angle EDF =) 30 (^{\circ})$ ② $2\sqrt{3}$ (cm) ③ $6\sqrt{3} - 2\pi$ (cm ²)	