

2019年度才4回新潟県統一模試
 <中3志望校判定テスト> 数学

□ 次の(1)~(10)の(6)~(10)に答えよ。

(1) $-6 - 15 \div 3$
 $= -6 - \frac{15}{3} = -6 - 5 = -11$ ○

(2) $-4(a+2b) - (-9a-b)$
 $= -4a - 8b + 9a + b$
 $= 5a - 7b$ ○

(3) $(-2x)^2 \times (-7xy^2)$
 $= -4x^2 \times 7xy^2$
 $= -28x^3y^2$ ○

(4) 方程式を解け。
 $4x + 4y + 1 = x + 2y = 5$
 $4x + 4y + 1 = 5$ --- ①
 $x + 2y = 5$ --- ②

①より $4x + 4y = 4$ --- ①'

②×2より $2x + 4y = 10$ --- ②'
 $2x = -6 \therefore x = -3$

①に代入して $-3 + 2y = 5$
 $2y = 8 \therefore y = 4$

(答) $\begin{cases} x = -3 \\ y = 4 \end{cases}$

(f: 1カク) $-12 + 16 + 1$

①より $4(-3) + 4 \times 4 + 1 = 5$ (ok)

②より $-3 + 2 \times 4 = 5$ (ok)

(5) $6\sqrt{2} + \sqrt{8}$ を計算せよ。

$= 6\sqrt{2} + 2\sqrt{2}$

$= 8\sqrt{2}$ ○

(6) $(2a-b)(2a+b) + (3a-b)^2$ を計算せよ。

$= (2a)^2 - b^2 + 9a^2 - 6ab + b^2$
 $= 4a^2 + 9a^2 - 6ab = 13a^2 - 6ab$ ○

(7) $x = 91$ とき, $x^2 + 8x - 9$ の値を求めよ。

$x^2 + 8x - 9$
 $= (x-1)(x+9)$
 $= (91-1)(91+9)$
 $= 90 \times 100 = 9000$ ○

(8) y は x に比例し, $x=3$ とき $y=-18$ である。

$x=-7$ とき y の値を求めよ。

$= a$ 比例式を $y = ax$ (a は比例定数) とおく。

$-18 = a \times 3 \therefore a = -6 \therefore y = -6x$ --- ①

①に $x = -7$ を代入して, $y = -6 \times (-7) = 42$

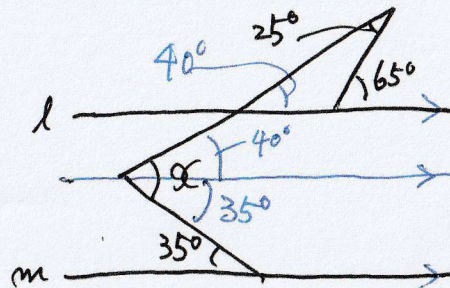
(答) 42 ○

(f: 1カク) $42 = -6 \times (-7) (= 42)$ (ok)

(9) 右の図で, $l \parallel m$ であるとき, $\angle x$ の大きさを求めよ。

右図より
 $x = 40 + 35$
 $= 75$

(答) 75 ○

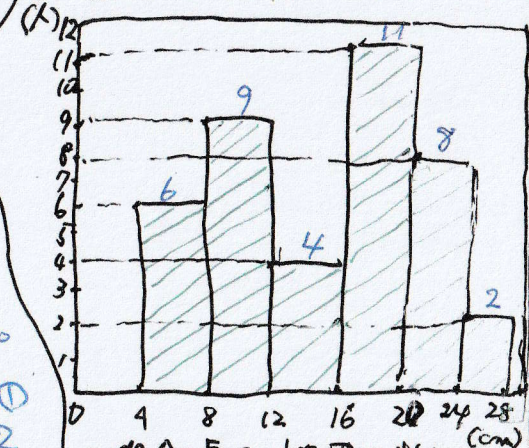


ア (10)

ある学校の生徒40人から、1人に好きな長さの線分を書き、その長さを測った。線分の長さの平均値は4.3cm、最大値は25.9cmであった。

右の図は、線分の長さをヒストグラムに表したものである。このとき、次の①、②の問いに答えよ。

①、②の問いに答えよ。



① 線分の長さの範囲を求めよ。

線分の長さの最大値と最小値の差であるから $25.9 - 4.3 = 21.6$
 (答) 21.6 (cm)

② 線分の長さの平均値は15.2cmであった。平均値と中央値の大小関係について正しく述べたものを次のア~エの中から1つ選べ。その番号を書け。

中央値は生徒の人数が40人より
 $4 \sim 8$ cm - 6人
 $8 \sim 12$ cm - 9人
 $12 \sim 16$ cm - 4人
 11人の中に中央値が存在する。平均値は中央値より小さい。

(答) は (平均値の方が中央値より小さい。)

2019年3月

② 次の(1)~(4)の正しい=答を○

(1) 2けたの自然数 P がある。 P の十の位の数と一の位の数を入れ替えた数を Q とする。
 P と Q の和は 154 で、 Q から P を引いた差は 36 である。 $\therefore$ 次の2けたの自然数 P を求めよ。

$$P \text{ の十の位の数 } a, \text{ 一の位の数 } b \text{ とする。 } P = 10a + b \quad \text{--- ①}$$

$$Q = 10b + a \quad \text{--- ②}$$

①, ②より

$$P + Q = 10a + b + 10b + a = 11(a + b) = 154 \quad \therefore a + b = \frac{154}{11} = 14 \quad \therefore a + b = 14 \quad \text{--- ③}$$

$$Q - P = 10b + a - (10a + b) = 9(b - a) = 36 \quad \therefore -a + b = 4 \quad \text{--- ④}$$

③, ④より

$$a + b = 14$$

$$+) \quad -a + b = 4$$

$$\hline 2b = 18 \quad \therefore b = 9$$

④より $a = b - 4 = 9 - 4 = 5$

$$\therefore \begin{cases} a = 5 \\ b = 9 \end{cases} \quad \text{⑤}$$

①, ⑤より $P = 10 \times 5 + 9 = 59$

$$\begin{array}{r} \text{答) } 59 \\ \hline \end{array}$$

[$P=10ab$] ②, ⑤より

$$Q = 10 \times 9 + 5 = 95$$

$$P + Q = 59 + 95 = 154 \quad (\text{OK})$$

$$Q - P = 95 - 59 = 36 \quad (\text{OK})$$

②(2) 1枚の硬貨を3回投げたとき、表が2回以上出る確率を求めよ。

表をA, 裏をBとする。

最初がAの場合

○	A	A	B
○	A	B	A
	A	B	B
○	A	A	A

最初がBの場合

	B	A	B
	B	B	A
	B	B	B
○	B	A	A

全2の場合には8通り
その中でAが2回
以上出るのは、
4通り。よって
求める確率は $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$
(答) $\frac{1}{2}$ ○

(3) $\sqrt{3} = 1.732$, $\sqrt{30} = 5.477$ として、次の①, ②の値を求めよ。

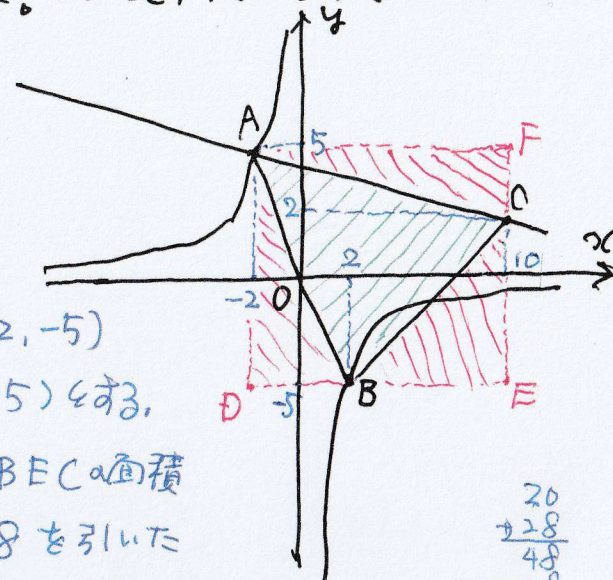
① $\frac{30}{\sqrt{3}}$
 $= \frac{30\sqrt{3}}{3}$
 $= 10\sqrt{3}$
 $= 17.32$ ○

② $\sqrt{0.3}$
 $= \sqrt{\frac{30}{100}}$
 $= \frac{\sqrt{30}}{10}$
 $= 0.5477$ ○

(4) 右の図のように、関数 $y = \frac{a}{x}$ のグラフ上に、座標が $(-2, 5)$ となる点Aと、x座標が2となる点Bをとる。また、座標が $(10, 2)$ となる点Cをとる。点Aと点Cを通る直線を引いた。このとき、次の①, ②の問題に答えよ。

① aの値を求めよ。

$y = \frac{a}{x}$ に点A $(-2, 5)$ の座標を代入して
 $5 = \frac{a}{-2} \therefore a = -10$ (答) -10



② 3点A, B, Cを結んでできる△ABCの面積を求めよ。

点Bは、 $y = \frac{-10}{x}$ において、x座標が2だから、 $y = \frac{-10}{2} = -5$ よって点B $(2, -5)$

右図のように新たに点D, E, Fを設け、D $(-2, -5)$, E $(10, -5)$, F $(10, 5)$ とする。

すると四角形ADEFは、縦が10、横が12の長方形となる。

この長方形の面積 $10 \times 12 = 120$ から △ADBの面積 $\frac{10 \times 4}{2} = 20$ と △BECの面積

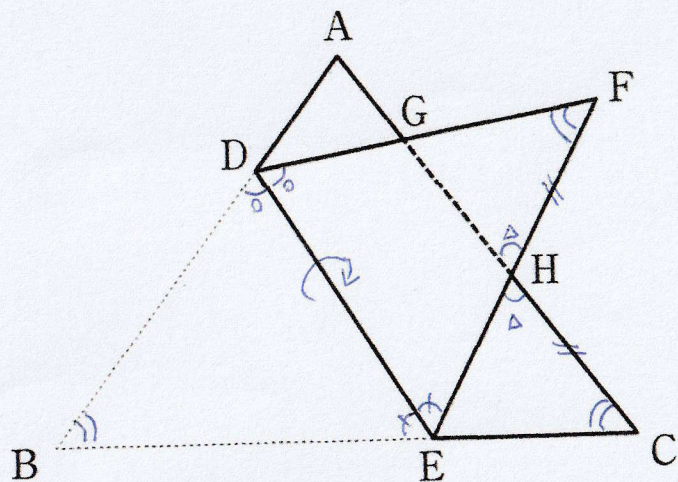
$\frac{(10-2)(2+5)}{2} = \frac{8 \times 7}{2} = 28$ と △AFCの面積 $\frac{(10+2) \times (5-2)}{2} = \frac{12 \times 3}{2} = 18$ を引いた

面積が、求める△ABCの面積となる。よって△ABCの面積 $= 120 - 20 - 28 - 18 = 54$
 (答) 54 ○

$$\begin{array}{r} 20 \\ + 28 \\ + 18 \\ \hline 66 \\ - 120 \\ \hline - 54 \end{array}$$

3

右の図に、 $\triangle ABC$ は $AB=AC$ の二等辺三角形であり、点 D, E はそれぞれ辺 AB, BC 上の点である。この $\triangle ABC$ を線 DE を折り目として折り通したとき、頂点 B が移った点を F とし、辺 AC と線分 DF, EF との交点をそれぞれ G, H とする。 $CH=FH$ のとき、 $\triangle CEH \cong \triangle FGH$ であることを証明せよ。



題意より $CH=FH$... ①

$\angle DBE = \angle DFE = \angle ECH \therefore \angle GFH = \angle ECH$

$\angle CHE = \angle FHG$ (対頂角) ... ②

よって、 $\triangle CEH$ と $\triangle FGH$ において

上記の ①, ②, ③ が成り立ち、つまり、

三角形の合同条件である、2組のそれぞれ角の大きさが等しく、またその間にある辺の長さが等しいことになる。

よって $\triangle CEH \cong \triangle FGH$

が成り立つ。

- 4 ある電話会社では、1か月あたりの電話料金のプランを、下の表の2つのプランA、Bから選ぶことができる。1か月あたりの通話時間を x 分、電話料金を y 円とすると、次の(1)~(4)の問いに答えなさい。ただし、電話料金は、基本料金と通話料金を合わせた料金とする。

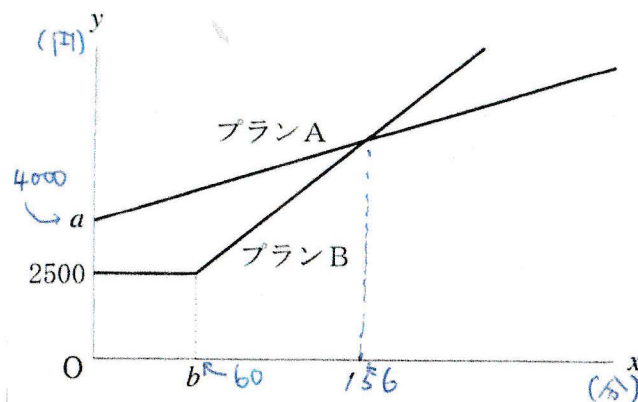
表

プランA	プランB
基本料金は4000円で、通話料金は1分ごとに15円。	基本料金は2500円で、通話料金は次のとおり。 ・60分までは無料。 ・60分を超えた分は、1分ごとに40円。

- (1) 右の図は、プランA、Bについて、 x と y の関係をグラフに表したものである。図中の a の値と b の値を、それぞれ答えなさい。

$\begin{matrix} a: 4000 \\ b: 60 \end{matrix}$

図



- (2) プランAについて、 x と y の関係を式で表しなさい。

$y = 15x + 4000$

(3) プランBについて、次の①、②の問いに答えなさい。

① $0 \leq x \leq 60$ のとき、 x と y の関係を式で表しなさい。

(答) $y = 2500$ ○

② $x > 60$ のとき、 x と y の関係を式で表しなさい。

$$\begin{aligned} y &= 40(x-60) + 2500 \\ &= 40x + 100 \end{aligned}$$

(答) $y = 40x + 100$ ○
②

(4) プランBを選ぶよりプランAを選ぶ方が電話料金が安くなるのは、1か月あたりの通話時間が何分を超えるとときからか、求めなさい。

①と②のグラフの交点も求める。

$$y = 15x + 4000$$

$$y = 40x + 100$$

$$40x + 100 = 15x + 4000$$

$$25x = 3900 \quad \therefore x = 156$$

(答) 156分 ○

5

下の図1のように、正三角形ABCと正八角形があり、どちらも1辺の長さは12cmである。点P、Q、Rは正八角形の頂点である。△ABCは、はじめ、辺BCが正八角形の辺QPとぴったり重なる位置にあり、その後、正八角形の外側を矢印の方向にすべらないように回転しながら移動し続ける。図2は、図1の状態から、△ABCの辺が辺QRと重なる位置まで移動した状態を表していて、太線は点Aが動いたあとの線であり、この長さを ℓ cmとする。このとき、次の(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、円周率は π とする。

図1

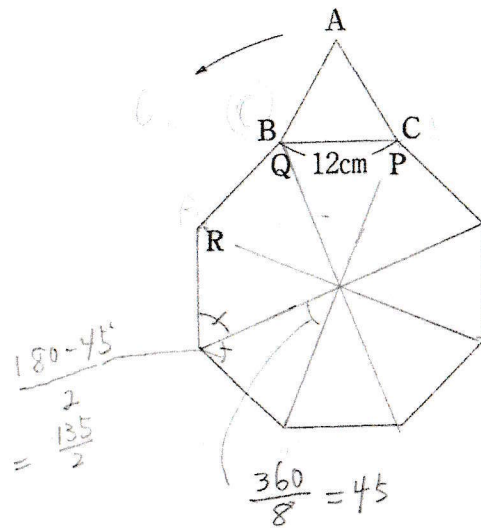
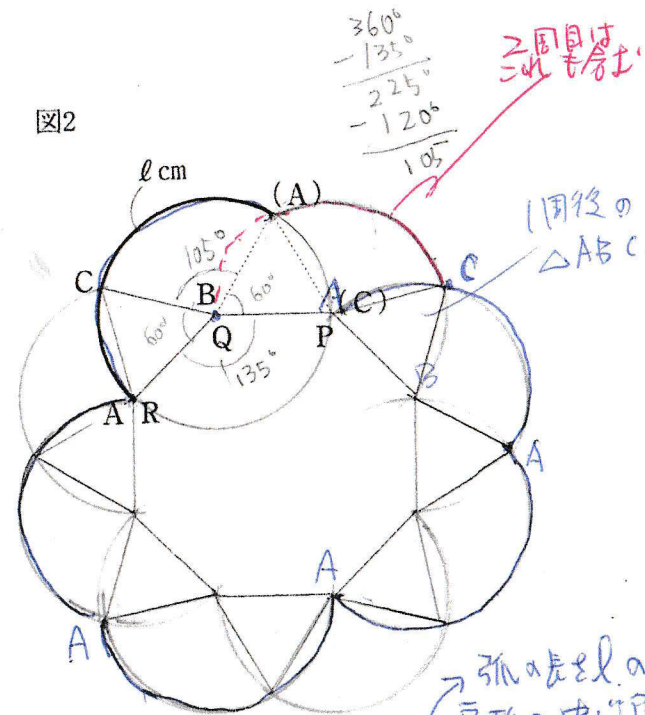


図2



- (1) 正八角形の1つの内角の大きさを求めなさい。

正八角形は8コの内角の和は正多角形の等式
であるから、1つの内角は $\frac{135}{2}$ であるから。
1つの内角は $\frac{135}{2} \times 2 = 135^\circ$ (答) 135°

- (2) ℓ の値を求めなさい。

点Aを中心とする円周上の弧の長さの一部が ℓ である
(答)

$$\begin{aligned} & \frac{2.25}{-60} \\ & \frac{165}{360} = \frac{33}{72} = \frac{11}{24} \\ & \frac{\ell}{24\pi} = \frac{11}{24} \\ & 24\ell = 24\pi \times 11 \\ & \ell = 11\pi. \end{aligned}$$

弧の長さを ℓ の
扇形の中にある
 $360^\circ - 135^\circ - 60^\circ = 165^\circ$
(A)の長さは $2 \times 12\pi = 24\pi$
 $\frac{\ell}{24\pi} = \frac{165}{360}$ より $\ell = 11\pi$

(答) 11π (cm)

- (3) $\triangle ABC$ が正八角形のまわりをちょうど1周してもとの位置 ($\triangle ABC$ の辺が辺QPと重なる位置)にもどったとき、点Qと重なっている $\triangle ABC$ の頂点はどれか。答えなさい。また、1周する間に点Aが動いたあとの線の長さの合計を、 l を用いて表しなさい。

(答) C

l の長さ 5個分

(答) $5l$ (cm)

- (4) 点Aが動いたあとの線の長さの合計が $155l$ cmとなるのは、 $\triangle ABC$ が正八角形のまわりを何周してもとの位置にもどったときか。求めなさい。

1周目は $5l$ となり、 $\triangle ABC$ の頂点AはPの位置にある。

その位置から2周目がスタートし、その結果、頂点AはQの位置に戻る。
この周は $6l$ 進んだことになる。3周目は、(3)と同じ状態になる。

よって この1~3周までを1サイクルとする。 $5+6+5=16l$ 進む

$$155l = 16l \times 9 + 5l + 6l$$

よって 9サイクル + 2周する。 $155l$ cm となる。

$$3 \times 9 + 2 = 29$$

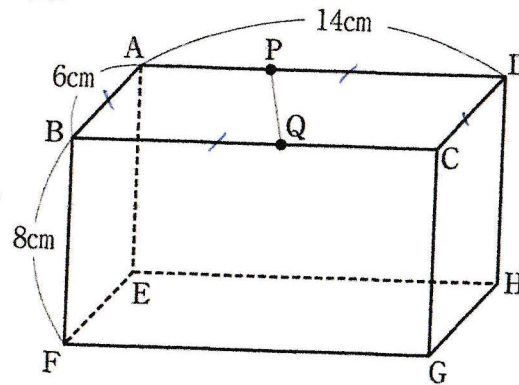
(答) 29(周)

6

$AB = 6\text{cm}$, $AD = 14\text{cm}$, $BF = 8\text{cm}$ の直方体 $ABCD - EFGH$ がある。辺 AD , BC 上にそれぞれ点 P , Q をとり、2点 P , Q を線分で結ぶ。このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- (1) 右の図1は、 $AP = 5\text{cm}$, $BQ = 8\text{cm}$ である場合を表している。直方体 $ABCD - EFGH$ の辺を直線とみたとき、直線 PQ とねじれの位置にある直線は、全部で何本あるか。答えなさい。

図1



ねじれの位置にある2直線は同一平面上にない。
ねじれの位置にある2直線の条件

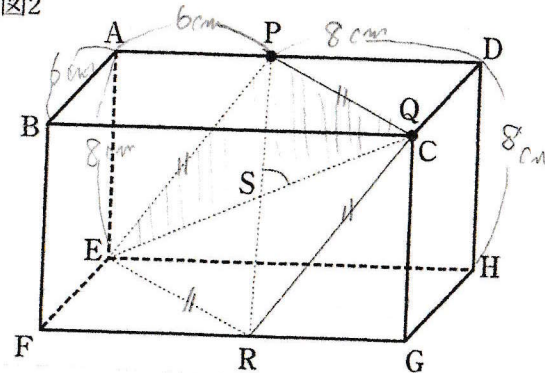
- ① 平行でない
- ② 交わらない

例より直線 AB, BC, CD, DA は除かれ

残り8本の直線 PQ と交2を消し、ねじれの位置にある直線である。
 $AE, BF, CG, DH, EF, FG, GH, HE$ の8本 (答) 8本 ○

- (2) 図2は、 $AP = 6\text{cm}$ で、点 Q が点 C の位置にある場合を表している。3点 E, P, Q を通る平面と辺 FG の交点を R とし、四角形 $PERQ$ の対角線の交点を S とする。このとき、 $\angle PSQ$ の大きさを求めなさい。

図2



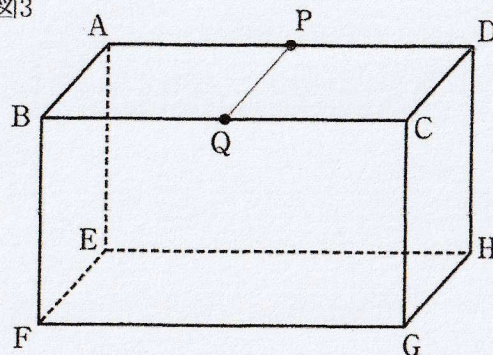
3点 E, P, Q を通る平面と辺 FG の交点が R であるから、 E, P, R は同一平面上にある。

$\triangle AEP, \triangle FRE, \triangle GQR, \triangle DPQ$ はいずれも直角三角形であり、直角をはさみ2辺の長さは、いずれも 6cm と 8cm である。よって、 $PE = ER = RQ = QP$ であり、四角形 $PERQ$ はひし形である。ひし形の対角線は直角に交わるから、対角線の交点 S ($\angle PSQ$)は直角に交わる。 (答) 90° ○

(3) 図3は、 $AP = BQ = 7\text{cm}$ である場合を表している。

線分PQを含み面ABFEに平行な平面と、3点B, D, Gを通る平面で直方体を切ると、4つの立体に分かれる。このうち、点Hを含む立体の体積を求めなさい。

図3



$$S1 = \frac{3 \times 4}{2} \times 7 \times \frac{1}{3} = 14$$

$$S2 = \frac{6 \times 8}{2} \times 14 - S1 = 112 - 14 = 98$$

$$S4 = 7 \times 6 \times 8 - S2 = 336 - 98 = 238$$

$$\text{答) } 238 (\text{cm}^3)$$

新しく、点の名前を指定する。

点R --- BDとPQの交点

点T --- FGの中点

点S --- RTとBQの交点

点U --- EHの中点

題意の4つの立体は、

・ 三角すい B-RQS --- ①

・ 立体 QRS-CDG --- ②

・ 直方体 ABQP-EFTU から ① を引いた立体 --- ③

・ 直方体 PQCD-UTGH から ② を引いた立体 --- ④

求める点Hを含む立体は④にあたる。

上記①, ②, ③, ④のそれぞれの立体の体積を

$S1, S2, S3, S4$ とする。

