

令和2年度学力検査問題

数 学

注意

- 1 監督者の開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから8ページまであります。
- 3 解答は、全て解答用紙の所定の欄に記入してください。
- 4 解答用紙の※印の欄には、何も記入しないでください。
- 5 監督者の終了の合図で筆記用具を置き、解答面を下に向け、広げて机の上に置いてください。
- 6 解答用紙だけを提出し、問題冊子は持ち帰ってください。

①~⑥の問題に対する解答用紙への記入上の留意点

- ・ 答えが数または式の場合は、最も簡単な数または式にすること。
- ・ 答えに根号を使う場合は、 $\sqrt{\quad}$ の中を最も小さい整数にすること。
- ・ 答えに円周率を使う場合は、 π で表すこと。

1

次の(1)~(9)に答えよ。

- (1) $8+2\times(-7)$ を計算せよ。
- (2) $2(a+4b)-(5a+b)$ を計算せよ。
- (3) $\sqrt{75}-\frac{9}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。
- (4) 1次方程式 $3(2x-5)=8x-1$ を解け。
- (5) 等式 $2a+3b=1$ を、 a について解け。
- (6) 次の表は、 y が x に反比例する関係を表したものである。
 $x=3$ のときの y の値を求めよ。

x	...	-2	-1	0	1	2	...
y	...	6	12	\times	-12	-6	...

- (7) 関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ のグラフをかけ。
- (8) 右の表は、A中学校とB中学校の1年生の生徒を対象に、テレビの1日あたりの視聴時間を調査し、その結果を度数分布表に整理したものである。
この表をもとに、A中学校とB中学校の1年生の「30分以上60分未満」の階級の相対度数のうち、大きい方の相対度数を四捨五入して小数第2位まで求めよ。

階級(分)	度数(人)	
	A中学校	B中学校
以上 未満 0 ~ 30	16	28
30 ~ 60	25	32
60 ~ 90	19	31
90 ~ 120	15	27
120 ~ 150	10	18
計	85	136

- (9) ペットボトルのキャップがたくさん入っている箱から、30個のキャップを取り出し、全てに印をつけて箱に戻す。その後、この箱から30個のキャップを無作為に抽出したところ、印のついたキャップは2個であった。
この箱の中に入っているペットボトルのキャップの個数は、およそ何個と推定できるか答えよ。

2

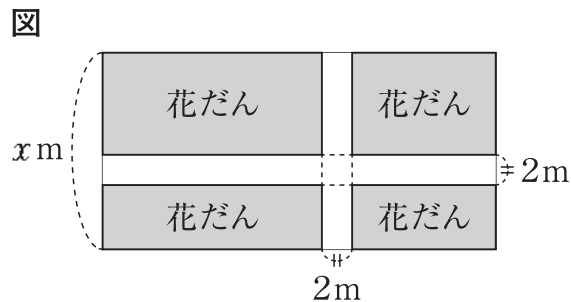
横の長さが縦の長さの2倍である長方形の土地がある。この土地の縦の長さを x m とする。

次の (1), (2) に答えよ。

(1) この土地について、 $2(x+2x)$ と表されるものは何か。次のア～オから正しいものを1つ選び、記号で答えよ。

- ア 土地の周の長さ
- イ 土地の周の長さの2倍
- ウ 土地の面積
- エ 土地の面積の2倍
- オ 土地の対角線の長さ

(2) この土地に、図のような、幅2 mの道を縦と横につくり、残りを花だんにしたところ、花だんの面積が 264 m^2 になった。ただし、道が交差する部分は正方形である。



次のア、イのどちらかを選び、選んだ記号とそれを満たす x についての方程式をかき、この土地の縦の長さを求めよ。

ア、イのどちらを選んでもかまわない。

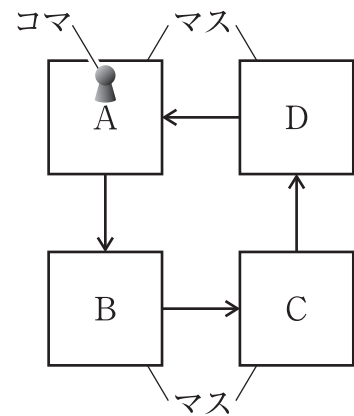
- ア 左辺と右辺のどちらもが、花だんの面積を表している方程式
- イ 左辺と右辺のどちらもが、道の面積を表している方程式

3

右の図のような, A, B, C, D の 4 つのマスがある。また, 箱の中に, ①, ②, ③, ④, ⑤ の 5 枚のカードが入っている。次の手順を 1 回行いコマを動かす。

手順

- ① コマを A のマスに置く。
- ② 箱から, 同時に 2 枚のカードを取り出す。
- ③ 取り出した 2 枚のカードの数の和だけ, A から, B, C, D, A, … と矢印の向きにコマを 1 マスずつ動かす。



ただし, どのカードを取り出すことも同様に確からしいとする。次の (1), (2) に答えよ。

(1) この手順でコマを動かすとき, コマが D のマスに止まる場合の 2 枚のカードの組は全部で 3 通りある。そのうちの 1 通りは, 2 枚のカードが ①, ② の組で, これを (1, 2) と表すこととする。残りの 2 通りについて, 2 枚のカードの組をかけ。

(2) この手順でコマを動かすとき, A のマスと C のマスでは, コマの止まりやすさは同じである。そこで, 箱の中の 5 枚のカードを, ①, ②, ③, ③, ⑤ の 5 枚のカードに変えて, 手順を 1 回行いコマを動かす。

このとき, A のマスと C のマスでは, コマが止まりやすいのはどちらのマスであるかを説明せよ。

説明する際は, 樹形図または表を示し, コマが A のマスに止まる場合と C のマスに止まる場合のそれぞれについて, 2 枚のカードの組を全てかき, 確率を求め, その数値を使うこと。

4

ある電話会社には、携帯電話の1か月の料金プランとして、Aプラン、Bプラン、Cプランがある。どのプランも、電話料金は、基本使用料と通話時間に応じた通話料を合計した料金である。

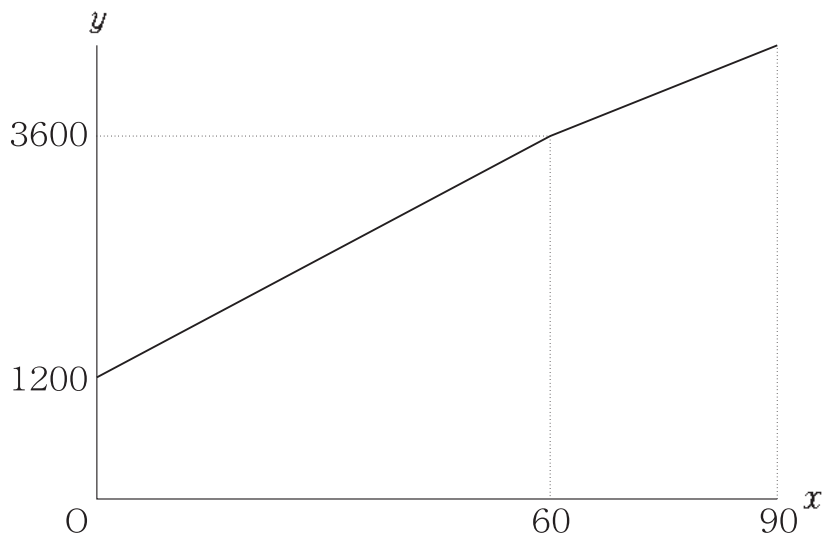
次の表は、3つのプランを示したものである。

表

	電話料金	
	基本使用料	通話時間に応じた通話料
Aプラン	1200円	60分までの時間は、1分あたり40円 60分をこえた時間は、1分あたり30円
Bプラン	(ア)円	(イ)分までの時間は、無料 (イ)分をこえた時間は、1分あたり(ウ)円
Cプラン	3900円	60分までの時間は、無料 60分をこえた時間は、1分あたり一定の料金がかかる。

1か月に x 分通話したときの電話料金を y 円とするとき、図1は、Aプランについて、通話時間が0分から90分までの x と y の関係をグラフに表したものである。

図1



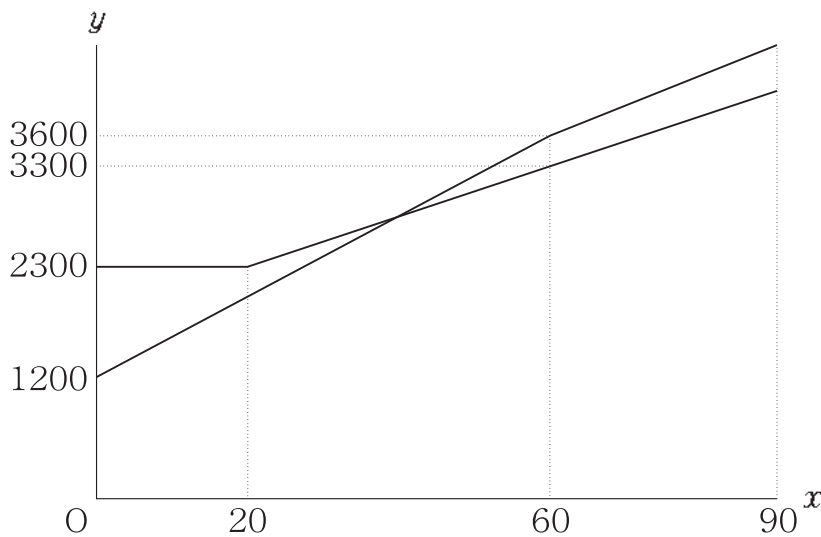
次の(1)~(3)に答えよ。

(1) Aプランについて、電話料金が3000円のときの通話時間を求めよ。

(2) 図2は、Bプランについて、通話時間が0分から90分までの x と y の関係を表したグラフを、図1にかき入れたものである。下の□内は、Bプランのグラフについて、 x と y の関係を表した式である。

図2をもとに、左ページの表の(ア)、(イ)、(ウ)にあてはまる数を、それぞれ答えよ。

図2



x の変域が $0 \leq x \leq 20$ のとき、 $y = 2300$ であり、
 x の変域が $20 \leq x \leq 90$ のとき、 $y = ax + b$ (a, b は定数) である。
ただし、 $x = 60$ のとき、 $y = 3300$ である。

(3) Cプランの電話料金は、通話時間が90分のとき4350円である。

通話時間が60分から90分までの間で、Cプランの電話料金がAプランの電話料金より安くなるのは、通話時間が何分をこえたときからか求めよ。

解答は、次の□内の条件Ⅰ~条件Ⅲにしたがってかけ。

条件Ⅰ AプランとCプランのそれぞれについて、グラフの傾きやグラフが通る点の座標を示し、 x と y の関係を表す式をかくこと。

条件Ⅱ 条件Ⅰで求めた2つの式を使って答えを求める過程をかくこと。

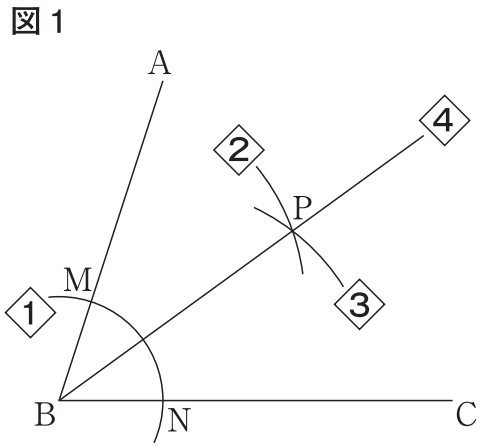
条件Ⅲ 解答欄の□の中には、あてはまる数をかくこと。

5

香さんと孝さんは、次の方法で、 $\angle ABC$ の二等分線を図1のように作図できる理由について、話し合っている。下の会話文は、その内容の一部である。

方法

- ① 点Bを中心として、適当な半径の円をかき、線分AB, BCとの交点をそれぞれ点M, Nとする。
- ② ①でかいた円の半径より長い半径で、点Mを中心として円をかく。
- ③ 点Nを中心として、②でかいた円の半径と等しい半径の円をかき、②の円との交点の1つを点Pとする。
- ④ 直線BPをひく。



香さん

この方法で直線BPをひくと、 $\angle ABP = \angle CBP$ になるのは、どうしてかな。



香さん

点Pと点M, Nをそれぞれ結んでできる四角形PMBNが(①)な図形だからだよ。



孝さん

なるほど。 $\triangle MBP \equiv \triangle NBP$ になっているからだね。



孝さん

そうだよ。方法の①から(②), ②と③から(③)がわかり、共通な辺もあるので、 $\triangle MBP \equiv \triangle NBP$ が示せるね。

次の(1)~(4)に答えよ。

(1) 会話文の(①)には、四角形PMBNがもつ、ある性質があてはまる。

(①)にあてはまるものを次のア~エから1つ選び、記号で答えよ。

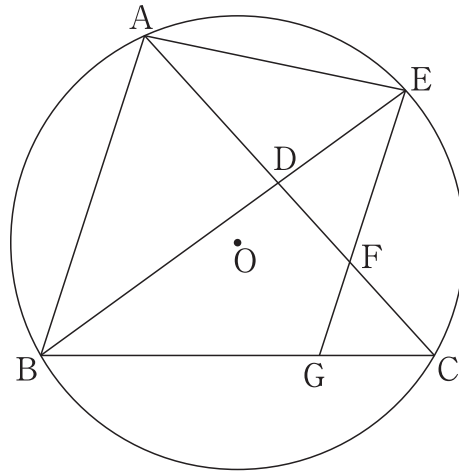
- ア 点Bを対称の中心とする点対称
- イ 線分BPの中点を対称の中心とする点対称
- ウ 直線BPを対称の軸とする線対称
- エ 点Mと点Nを結ぶ直線を対称の軸とする線対称

(2) 会話文の(②), (③)には、 $\triangle MBP$ と $\triangle NBP$ の辺や角の関係のうち、いずれかがあてはまる。(②), (③)にあてはまる関係を、記号=を使って答えよ。

- (3) 図2は、図1の $\angle ABC$ において、 $\angle ABC < 90^\circ$ 、3点A, B, Cが円Oの周上にある場合を表しており、 $\angle ABC$ の二等分線と線分AC、円Oとの交点をそれぞれD, Eとし、点Aと点Eを線分で結び、点Eを通り線分ABに平行な直線と線分AC, BCとの交点をそれぞれF, Gとしたものである。

このとき、 $\triangle ABD \sim \triangle FAE$ であることを証明せよ。

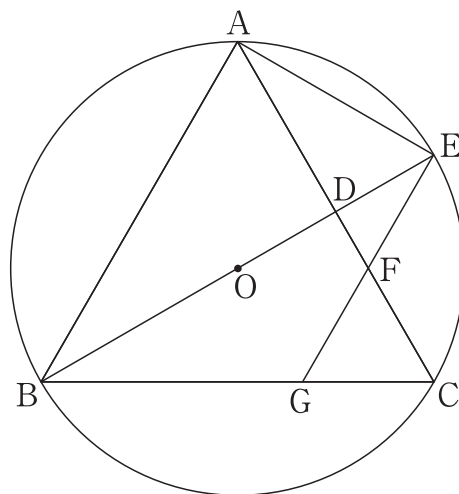
図2



- (4) 図3は、図2において、 $\angle ABC = 60^\circ$ 、線分BEが円Oの直径となる場合を表している。

$\triangle ABC$ の面積が 15 cm^2 のとき、四角形BGFDの面積を求めよ。

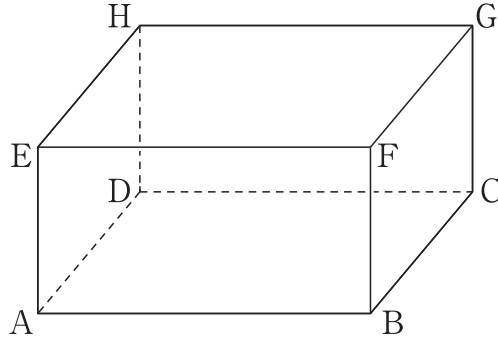
図3



6

図1は、 $AB = 6\text{ cm}$ 、 $BC = 4\text{ cm}$ 、 $AE = 3\text{ cm}$ の直方体 $ABCDEFGH$ を表している。

図1



次の(1)~(3)に答えよ。

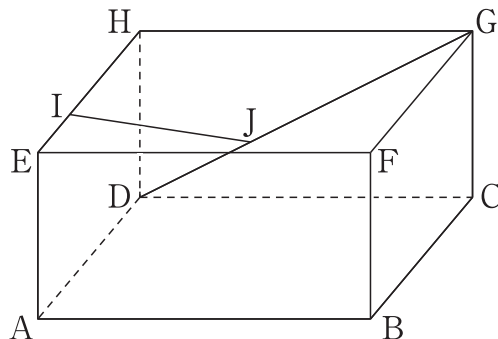
- (1) 図1に示す立体において、辺や面の位置関係を正しく述べているものを次のア~エから全て選び、記号で答えよ。

- ア 面 $ABFE$ と辺 DH は垂直である。
- イ 辺 AB と辺 AD は垂直である。
- ウ 面 $ADHE$ と面 $BCGF$ は平行である。
- エ 辺 CD と辺 EF はねじれの位置にある。

- (2) 図1に示す立体において、辺 EF の中点を M 、辺 FG の中点を N とする。直方体 $ABCDEFGH$ を4点 A 、 C 、 N 、 M を通る平面で分けたときにできる2つの立体のうち、頂点 F をふくむ立体の体積を求めよ。

- (3) 図2は、図1に示す立体において、辺 EH 上に点 I を $EI = 1\text{ cm}$ 、線分 DG 上に点 J を $DJ : JG = 1 : 2$ となるようにとり、点 I と点 J を結んだものである。このとき、線分 IJ の長さを求めよ。

図2



2.3 数学 解答用紙

1	(1)		(7)	y		x	※	
	(2)			2				
	(3)			-2	0			2
	(4)	$x =$		-2				
	(5)	$a =$						(8)
	(6)	$y =$		およそ				(9)

2	(1)			※
	(2)	記号	方程式	
		土地の 縦の長さ	m	※

3	(1)	(,), (,)	(説明)	※
	(2)			

4	(1)	分			(3)	※
	(2)	ア	イ	ウ		
	(解答)					

通話時間が 分 をこえたときから

5	(1)	①	(証明)	※	
	(2)	②			③
	(3)				
	(4)	cm^2			

6	(1)		(2)	cm^3	※
	(3)		cm		

受検番号

※

得点

2.3 数学 正答及び配点

1	(1)	-6	(7)	
	(2)	$-3a+7b$		
	(3)	$2\sqrt{3}$		
	(4)	$x = -7$	(8)	0.29
	(5)	$a = \frac{1-3b}{2}$		
	(6)	$y = -4$		

※(配点)

2	
2	2
2	
2	
2	2
2	2

※(小計)

18

2	(1)	ア		※(配点) 2 2 両解 2
	(2)	記号	ア または イ	
		土地の縦の長さ	13	m

※(配点)

2
2 両解
2

※(小計)

6

3	(1)	(2 , 5), (3 , 4)
	(2)	(説明) (例) 5枚のカードを, 1, 2, 3, ③, 5とする。 <p>コマがAのマスに止まる場合の2枚のカードの数の和は4, 8なので, その組は, (1, 3), (1, ③), (3, 5), (③, 5)の4通りである。 よって, 求める確率は, $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$</p> <p>コマがCのマスに止まる場合の2枚のカードの数の和は6なので, その組は, (1, 5), (3, ③)の2通りである。 よって, 求める確率は, $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$</p> <p>$\frac{2}{5} > \frac{1}{5}$なので, コマが止まりやすいのは, Aのマスである。</p>

※(配点)

2 順不同 両解
4

※(小計)

6

4	(1)	45 分					
	(2)	ア	2300	イ	20	ウ	25
	(3)	(解答) (例) $60 \leq x \leq 90$ におけるAプランについてのグラフは, 傾きが30で, 点(60, 3600)を通る。 よって, 式は, $y = 30x + 1800 \dots \textcircled{1}$ $60 \leq x \leq 90$ におけるCプランについてのグラフをかくと, 2点(60, 3900), (90, 4350)を通る。 よって, 式は, $y = 15x + 3000 \dots \textcircled{2}$ $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ を連立方程式として解くと, $x = 80, y = 4200$ $60 \leq x \leq 90$ だから, これは問題にあう。 通話時間が 80 分 をこえたときから					

※(配点)

2
2 全解
5

※(小計)

9

5	(1)	①	ウ		
	(2)	②	BM=BN	③	MP=NP
	(3)	(証明) (例) $\triangle ABD$ と $\triangle FAE$ において BEは $\angle ABC$ の二等分線だから $\angle ABD = \angle CBD \dots \textcircled{1}$ C Eに対する円周角は等しいから $\angle CBD = \angle FAE \dots \textcircled{2}$ $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ より $\angle ABD = \angle FAE \dots \textcircled{3}$ 平行線の錯角は等しいから, $AB \parallel EG$ より $\angle BAD = \angle AFE \dots \textcircled{4}$ $\textcircled{3}, \textcircled{4}$ より, 2組の角がそれぞれ等しいので $\triangle ABD \sim \triangle FAE$			
	(4)		$\frac{35}{6}$	cm ²	

※(配点)

1
1 1
5
4

※(小計)

12

※(配点)

2 順不同 全解	3
4	

※(小計)

9

6	(1)	イ, ウ		(2)	21	cm ³
	(3)	$\sqrt{17}$	cm			

受検番号

※(合計)	
得点	60