

受検番号	第	番
------	---	---

令和 3 年度 学力 検 査 問 題

数 学 [学校選択問題] (10 時 35 分～11 時 25 分)
(50 分間)

注 意

1 解答用紙について

- (1) 解答用紙は 1 枚で、問題用紙にはさんであります。
- (2) 係の先生の指示に従って、所定の欄 2 か所に受検番号を書きなさい。
- (3) 答えはすべて解答用紙のきめられたところに、はっきりと書きなさい。
- (4) 解答用紙は切りはなしてはいけません。
- (5) 解答用紙の * 印は集計のためのもので、解答には関係ありません。

2 問題用紙について

- (1) 表紙の所定の欄に受検番号を書きなさい。
- (2) 問題は全部で 5 問あり、表紙を除いて 6 ページです。

3 別紙について

- (1) 別紙は 1 枚で、問題用紙にはさんであります。
- (2) 所定の欄に受検番号を書きなさい。
- (3) この別紙は、計算したり、図をかいたりする場合に使ってかまいません。

4 解答について

答えに根号を含む場合は、根号をつけたままで答えなさい。

- 印刷のはっきりしないところは、手をあげて係の先生に聞きなさい。

1 次の各問に答えなさい。(44 点)

(1) $\frac{4x-y}{2} - (2x-3y)$ を計算しなさい。(4 点)

(2) $x = 3 + \sqrt{5}$, $y = 3 - \sqrt{5}$ のとき, $x^2 - 6x + y^2 - 6y$ の値を求めなさい。(4 点)

(3) 2 次方程式 $(2x+1)^2 - 7(2x+1) = 0$ を解きなさい。(4 点)

(4) 関数 $y = ax^2$ について, x の変域が $-2 \leq x \leq 3$ のとき, y の変域は $-36 \leq y \leq 0$ となりました。このとき, a の値を求めなさい。(4 点)

(5) 地球の直径は約 12700 km です。有効数字が 1, 2, 7 であるとして, この距離を整数部分が 1 けたの数と, 10 の何乗かの積の形で表すと次のようになります。 ア と イ にあてはまる数を書きなさい。(4 点)

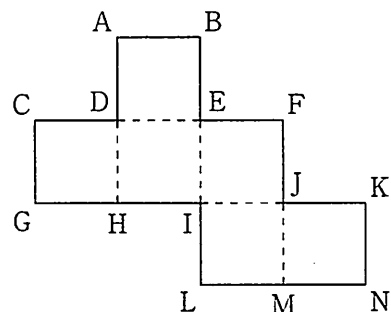
$$\boxed{\text{ア}} \times 10^{\boxed{\text{イ}}} \text{ km}$$

(6) 右の表は, あるクラスの生徒 40 人の休日の学習時間を度数分布表に表したものです。このクラスの休日の学習時間の中央値(メジアン)が含まれる階級の相対度数を求めなさい。(4 点)

学習時間(時間)			度数(人)
以上	未満		
0	～	2	2
2	～	4	4
4	～	6	12
6	～	8	14
8	～	10	8
合計			40

(7) 右の図は立方体の展開図です。これを組み立てて立方体をつくったとき, 辺 AB とねじれの位置になる辺を, 次のア～エの中から 1 つ選び, その記号を書きなさい。(4 点)

ア 辺 CG イ 辺 JM ウ 辺 LM エ 辺 KN



- (8) ある高校の昨年度の全校生徒数は 500 人でした。今年度は昨年度と比べて、市内在住の生徒数が 20 % 減り、市外在住の生徒数が 30 % 増えましたが、全校生徒数は昨年度と同じ人数でした。今年度の市内在住の生徒数を求めなさい。(5 点)

- (9) 赤玉 3 個と白玉 2 個が入っている袋があります。この袋から玉を 1 個取り出して色を確認して、それを袋に戻してから、もう一度玉を 1 個取り出して色を確認します。このとき、2 回とも同じ色の玉が出る確率を求めなさい。

ただし、袋の中は見えないものとし、どの玉が出ることも同様に確からしいものとします。

(5 点)

- (10) A さんは、同じ大きさの 7 本の筒を図 1 のように並べてひもで束ねようとしたのですが、ひもの長さが足りませんでした。そこで、図 2 のように並べかえたところ、ひもで束ねることができました。必要なひもの長さの違いに興味をもった A さんは、筒を並べてその周りにひもを巻いたものを上からみた様子を、下のア、イのように模式的に表しました。

円の半径を r cm、円周率を π とするとき、アとイのひもの長さの差を、途中の説明も書いて求めなさい。その際、解答用紙の図を用いて説明してもよいものとします。

ただし、必要なひもの長さは 1 周だけ巻いたときの最も短い長さとし、ひもの太さや結び目については考えないものとします。(6 点)

図 1

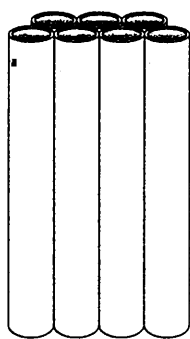
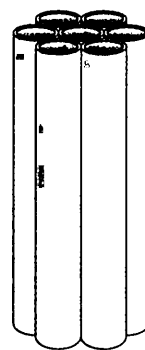
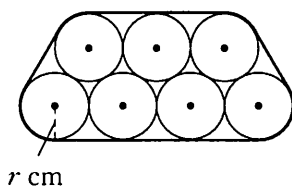


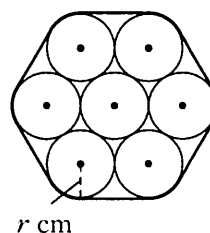
図 2



ア



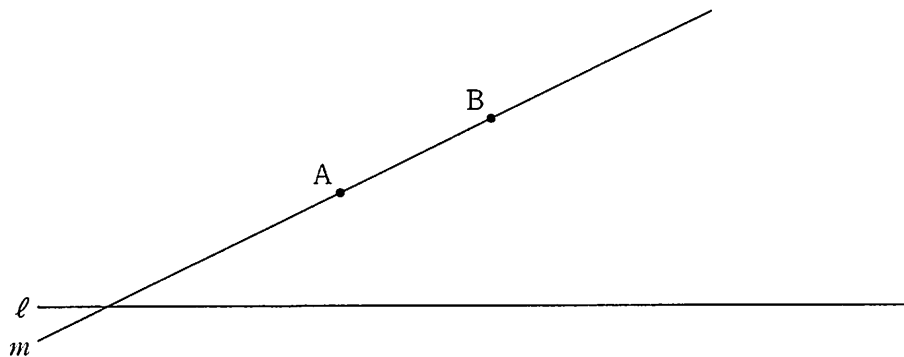
イ



2 次の各問に答えなさい。(11 点)

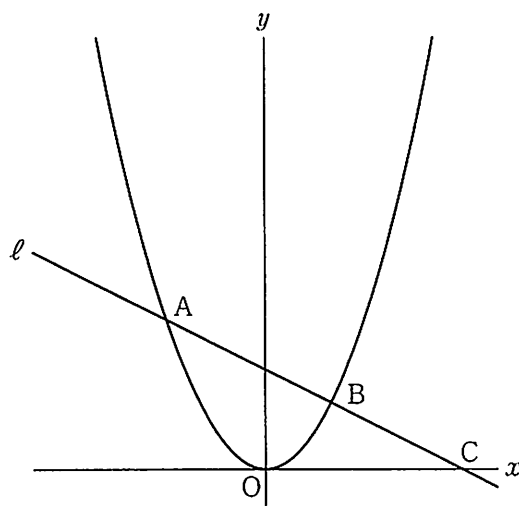
- (1) 下の図のように、直線 ℓ と直線 ℓ 上にない 2 点 A, B があり、この 2 点を通る直線を m とします。直線 ℓ と直線 m からの距離が等しくなる点のうち、2 点 A, B から等しい距離にある点を P とするとき、点 P をコンパスと定規を使って作図しなさい。

ただし、作図するためにかいた線は、消さないでおきなさい。(5 点)



- (2) 右の図で、曲線は関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフです。曲線上に x 座標が -3 , 2 である 2 点 A, B をとり、この 2 点を通る直線 ℓ をひきます。直線 ℓ と x 軸との交点を C とするとき、 $\triangle AOC$ を x 軸を軸として 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 とし、座標軸の単位の長さを 1 cm とします。(6 点)



- 3 次は、A さんが授業中に発表している場面の一部です。これを読んで、下の各問に答えなさい。
(12 点)

次の表は、式 $3x + 5$ について、 x に 1 から順に自然数を代入したときの $3x + 5$ の値を表したものです。

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
$3x + 5$	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	...

この表をみて私が気づいたことは、

x に 1, 5, 9 を代入したときの値が、4 の倍数になっていることです。

1 も 5 も 9 も、4 で割ると 1 余る自然数であることから、

$3x + 5$ の x に、4 で割ると 1 余る自然数を代入すると、 $3x + 5$ の値は 4 の倍数になる。

と予想しました。

- (1) 下線部の予想が正しいことを証明しなさい。その際、「 n を 0 以上の整数とすると、」に続けて書きなさい。(6 点)
- (2) この発表を聞いて、B さんと C さんはそれぞれ次のような予想をしました。
【B さんの予想】、【C さんの予想】の内容が正しいとき、 ～ にあてはまる 1 けたの自然数をそれぞれ書きなさい。(6 点)

【B さんの予想】

$3x + 5$ の x に、 で割ると 余る自然数を代入すると、

$3x + 5$ の値は 7 の倍数になる。

【C さんの予想】

$3x + 5$ の x に自然数を代入したときの値を、3 で割ると余りは 2 になり、

$(3x + 5)^2$ の x に自然数を代入したときの値を、3 で割ると余りは になる。

- 4 右の図1のように、 $\triangle ABC$ の辺AB上に、
 $\angle ABC = \angle ACD$ となる点Dをとります。
 また、 $\angle BCD$ の二等分線と辺ABとの交点
 をEとします。AD = 4 cm、AC = 6 cmで
 あるとき、次の各問に答えなさい。(16点)

- (1) 線分BEの長さを求めなさい。(5点)

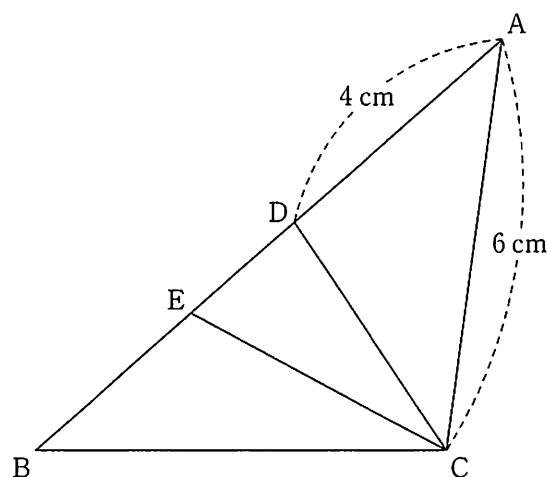


図1

- (2) 右の図2のように、 $\angle BAC$ の二等分線と
 辺BCとの交点をF、線分AFと線分EC、DC
 との交点をそれぞれG、Hとします。

このとき、 $\triangle ADH$ と $\triangle ACF$ が相似で
 あることを証明しなさい。(6点)

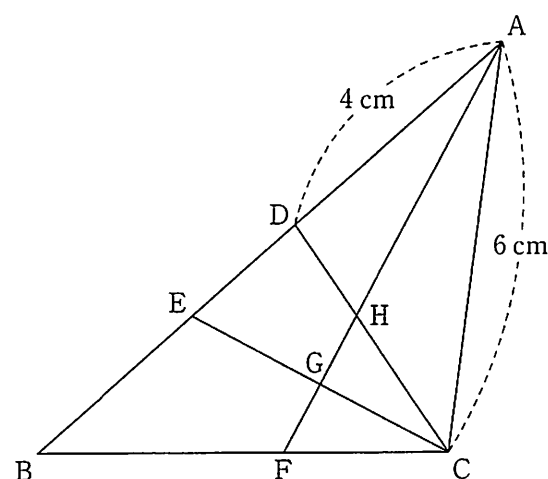


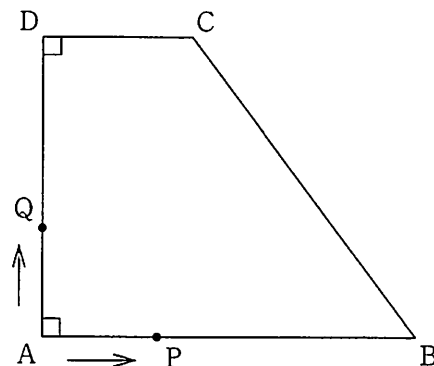
図2

- (3) 図2において、 $\triangle ABC$ の面積が 18 cm^2 であるとき、 $\triangle GFC$ の面積を求めなさい。(5点)

- 5 右の図のような、 $AB = BC = 5 \text{ cm}$, $CD = 2 \text{ cm}$, $DA = 4 \text{ cm}$, $\angle A = \angle D = 90^\circ$ の台形 $ABCD$ があります。

点 P は点 A を出発して、辺 AB 上を毎秒 1 cm の速さで動き、点 B に到着すると止まります。また、点 Q は点 A を出発して、辺 AD , DC , CB 上を順に毎秒 1 cm の速さで動き、点 B に到着すると止まります。

2 点 P , Q が点 A を同時に出発してから x 秒後の $\triangle APQ$ の面積を $y \text{ cm}^2$ とするとき、次の各問に答えなさい。(17 点)



- (1) 点 Q が点 D に到着するまでの x と y の関係を式で表しなさい。また、そのときの x の変域を求めなさい。(5 点)
- (2) $\triangle APQ$ と $\triangle AQC$ の面積比が $3 : 1$ になるときの x の値をすべて求めなさい。(6 点)
- (3) $\triangle APQ$ の面積が台形 $ABCD$ の面積の半分になるときの x の値を、途中の説明も書いてすべて求めなさい。(6 点)

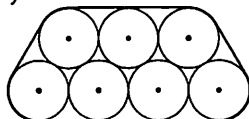
(以上で問題は終わりです。)

1

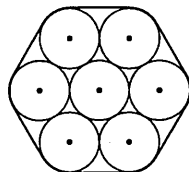
(1) ■	(2) ■	(3) ■
		$x =$
(4) ■	(5) ■	(6) ■
$a =$	ア イ	
(7) ■	(8) ■	(9) ■
		人

(説明)

ア



イ



答え

cm

2

(1) ■

(2) ■

cm³

1, 2 の計

受 検 番 号 第 番

(切りはなしてはいけません。)

(ここには何も書いてはいけません。)

3

(1) ■
(証明) n を 0 以上の整数とすると,
(2) ■
ア イ ウ

4

(1) ■
BE = cm
(2) ■
(証明)
(3) ■
cm ²

5

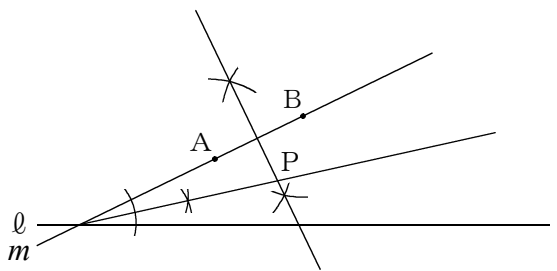
(1) ■	(2) ■
$y =$	$x =$
(x の変域)	
(3) ■	
(説明)	
答え $x =$	

1, 2 の計

得 点 ※

受 検 番 号 第 番

解答用紙

問 題		正 答	配 点	採 点 上 の 注 意	
1	(1)	$\frac{5}{2}y$	4	4 4	
	(2)	-8	4		
	(3)	$x = -\frac{1}{2}, 3$	4		
	(4)	$a = -4$	4		
	(5)	ア 1.27 イ 4	4		
	(6)	0.35	4		
	(7)	ウ	4		
	(8)	240 (人)	5		
	(9)	$\frac{13}{25}$	5		
	(10)	(説明)(例) 右の図で、曲線部分の長さの和はともに $2\pi r$ cm で等しいので、アとイのひもの長さの差は、直線部分の差になる。 したがって、その差は $2r \times 7 - 2r \times 6 = 2r$ (答え) $2r$ (cm)	6		図に示すことで、説明の一部を省略したものも、正答とする。 内容に応じて部分点を認める。
2	(1)	(例) 	5	1 1	内容に応じて部分点を認める。
	(2)	$\frac{81}{2}\pi$ (cm ³)	6		

問 題		正 答	配 点		採 点 上 の 注 意
3	(1)	(証明)(例)(n を0以上の整数とすると、) 4で割ると1余る自然数は $4n+1$ となる。 これを $3x+5$ の x に代入すると、 $3(4n+1)+5=12n+8$ $=4(3n+2)$ $3n+2$ は整数だから、 $4(3n+2)$ は4の倍数である。 したがって、 $3x+5$ の x に、4で割ると1余る自然数を代入すると、 $3x+5$ の値は4の倍数になる。	6	1 2	要点をおさえ、論理の筋道がとれているものは、正答とする。 内容に応じて部分点を認める。
	(2)	ア 7 イ 3 ウ 1	6		
4	(1)	(BE=)			