

令和 5 年度学力検査問題

数

学

(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 4 問あり、表紙を除いて 10 ページです。
- (3) 問題用紙の余白を利用して、計算したり、図をかいたりしてもかまいません。

3 解答について

- (1) 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。
 - (2) 答えに円周率を含む場合は、 π を用いて答えなさい。
- 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 つぎ かくもん こた 次の各問に答えなさい。(65 点^{てん})

(1) $(-3a) \times 2$ を計算^{けいさん}しなさい。(4 点^{てん})

(2) $3 + (-4) \times (-2)$ を計算^{けいさん}しなさい。(4 点^{てん})

(3) $4x^3y^2 \div 5x^2y \times 3x$ を計算^{けいさん}しなさい。(4 点^{てん})

(4) 方程式^{ほうていしき} $2x - 12 = 7x + 3$ を解^ときなさい。(4 点^{てん})

(5) $\frac{12}{\sqrt{3}} - \sqrt{12}$ を計算^{けいさん}しなさい。(4 点^{てん})

(6) $x^2 + 2x - 35$ を因数分解^{いんすうぶんかい}しなさい。(4 点^{てん})

(7) 連立方程式 $\begin{cases} x = 2 + y \\ 9x - 5y = 2 \end{cases}$ を解きなさい。(4点)

(8) 2次方程式 $2x^2 - 5x - 1 = 0$ を解きなさい。(4点)

(9) 次のア～エの中から、 y が x の関数ではないものを一つ選び、その記号を書きなさい。(4点)

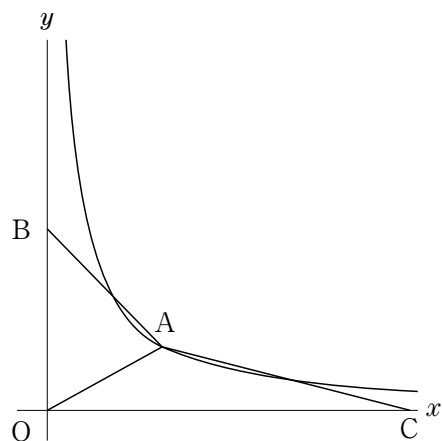
ア 水が 30 L 入っている容器から毎分 x L ずつ水を抜くとき、すべての水を抜くためにかかる時間は y 分である。

イ 1 辺の長さが x cm の正方形の周の長さは y cm である。

ウ 面積が x cm² の長方形の周の長さは y cm である。

エ 火をつけると 1 分間に 0.5 cm ずつ短くなる線香がある。火をつける前の線香の長さが 14 cm のとき、火をつけてから x 分後の線香の長さは y cm である。

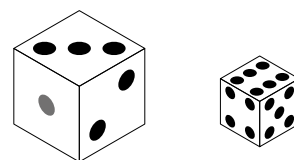
(10) 関数 $y = \frac{8}{x}$ のグラフ上に x 座標が正である点 A があり、 y 軸上に点 B(0, 6)、 x 軸上に点 C(12, 0) があります。原点を O とするとき、 $\triangle OAB$ と $\triangle OAC$ の面積が等しくなるような点 A の座標を求めなさい。(4点)



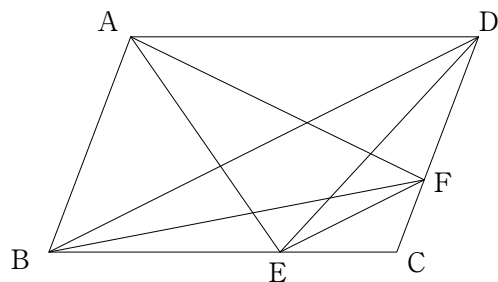
- (11) 右の表は、あるクラスのハンドボール投げの記録を、
 度数分布表に表したものです。このクラスのハンドボール
 投げの記録の平均値を、度数分布表から求めなさい。
 (4点)

記録(m)		度数(人)
以上	未満	
0	～ 10	3
10	～ 20	10
20	～ 30	11
30	～ 40	5
40	～ 50	1
合計		30

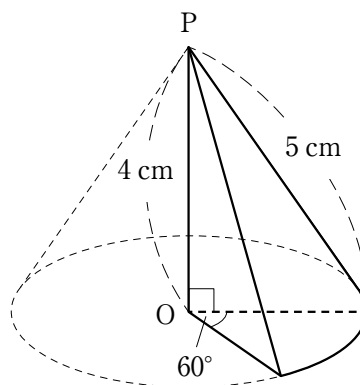
- (12) 1から6までの目が出る大小2つのさいころを投げて、大きいさいころの出た目の数を x 、
 小さいさいころの出た目の数を y とします。このとき、 $2x + y$ が素数になる確率を求めなさい。
 ただし、どの目が出ることも同様に確からしいものとします。(4点)



- (13) 右の図において、四角形 ABCD は平行四辺形で、
 辺 BC, CD 上に点 E, F を $BD \parallel EF$ となるように
 とります。このとき、図の中で、 $\triangle ABE$ と面積が
 等しい三角形を、すべて答えなさい。(4 点)



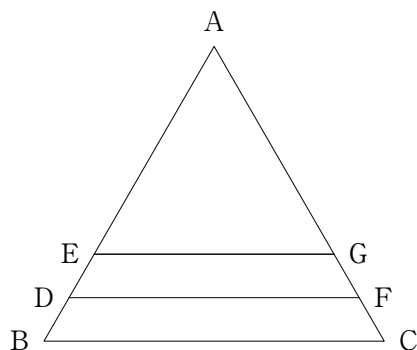
- (14) 右の図は、高さが 4 cm, 母線の長さが 5 cm の
 円錐を、頂点 P と底面の円の中心 O を通る 2 つ
 の平面で切ったときにできる立体のうちの 1 つ
 です。底面のおうぎ形の中心角が 60° のとき、
 この立体の体積を求めなさい。(4 点)



- (15) 右の図において、 $\triangle ABC$ は正三角形で、辺 AB 上に点 D 、 E を $BD = DE = 2\text{ cm}$ となるようにとります。

また、点 D 、 E からそれぞれ辺 BC に平行な線をひき、辺 AC との交点を点 F 、 G とします。

$\triangle ADF$ の面積が $9\sqrt{3}\text{ cm}^2$ のとき、台形 $EBCG$ の面積を求めなさい。(4点)



- (16) 次のア、イの標本調査のうち、標本の選び方として適切でないものを一つ選び、その記号を書きなさい。また、それが適切でない理由を説明しなさい。(5点)

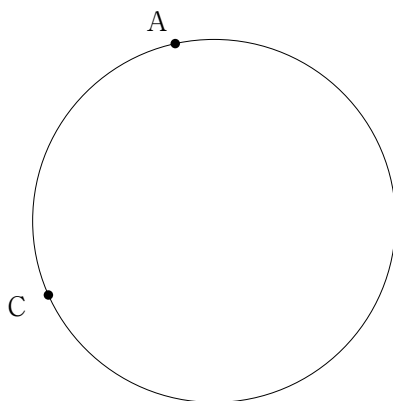
ア 「日本に住んでいる人はどんなスポーツが好きか」を調査するために、あるサッカーの試合の全観客の中から、1000人を無作為に抽出してアンケートをおこなった。

イ 「ある市におけるゴミの減量化に関する意識」を調査するために、その市の中から、1000世帯を無作為に抽出してアンケートをおこなった。

2 つぎ かくもん こた での各問に答えなさい。(12 点)

- (1) 下の図のように、円周上に2点A, Cがあり、この円周上に2点B, Dをとって四角形ABCDをつくります。4つの頂点A, B, C, Dがこの順に反時計回りに四角形の周上に並ぶとき、四角形ABCDの面積が最も大きくなるような頂点B, Dをコンパスと定規を使って作図しなさい。

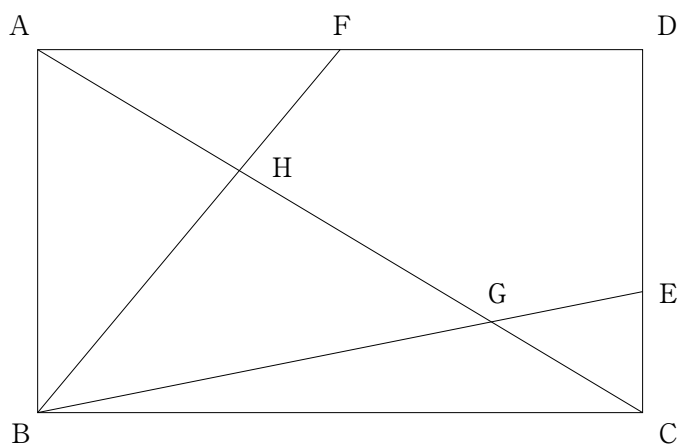
ただし、作図するためにかいた線は、消さないでおきなさい。(6 点)



- (2) 下の図のような長方形ABCDにおいて、点Eは線分CD上の点で、 $CE:ED=1:2$ とし、点Fは線分ADの中点とします。また、線分ACと、線分BE, BFとの交点をそれぞれ点G, Hとします。

このとき、 $\triangle BGH$ の面積は長方形ABCDの面積の何倍か、途中の説明も書いて求めなさい。

(6 点)



- 3 つぎ せんせい 先生とXさん、Yさん、Zさんの会話です。これを読んで、あとの各問に答えなさい。
(10点)

Xさん「図1のように、円の中心Oが $\angle APB$ の内部にあるように円周上に点Pをとるとき、同じ弧に対する円周角の大きさは、中心角の大きさの半分になるという関係を、次のように証明したよ。」

しょうめい
証明

点P, Oを通る直径PKをひき、 $\angle OPA = a$,
 $\angle OPB = b$ とする。

$OP = OA$ なので、 $\angle OAP = a$

$\angle AOK$ は $\triangle OPA$ の外角なので、

$\angle AOK = \angle OPA + \angle OAP = 2a$

$OP = OB$ なので、同様に、 $\angle BOK = 2b$

したがって、 $\angle AOB = 2(a + b)$

$\angle APB = a + b$ なので、

$\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$

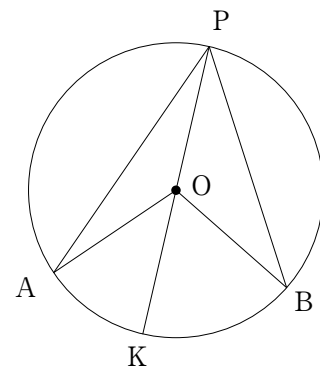


図1

Yさん「これで、同じ弧に対する円周角の大きさは、中心角の大きさの半分になることが証明されたね。」

Zさん「この証明の結論から、1つの弧に対する円周角はいつでも一定になるということも言えそうだね。」

Xさん「でも、点Pの位置が変わっても同じことが言えるのかな。」

先生「例えばどのような位置のときですか。」

Xさん「例えば、円周上の点Pが図2や図3のような位置にある場合は。」

Yさん「もし、点Pが図2や図3のような位置にある場合についても同じことが証明できれば、1つの弧に対する円周角はいつでも一定になるということも言えるのではないのでしょうか。」

先生「そうですね。それでは、点Pの位置が変わっても、同じ弧に対する円周角の大きさは、中心角の大きさの半分になるか、確かめてみましょう。」

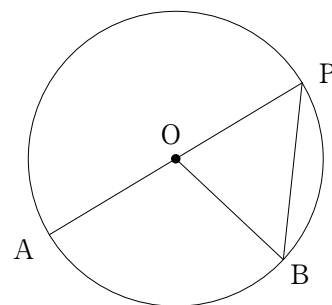


図2

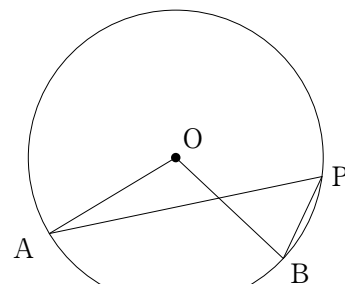


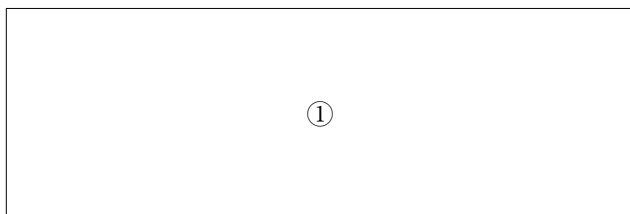
図3

- (1) 下線部について、 $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$ であることを次のように証明します。①に証明の続きを書いて、証明を完成させなさい。(6点)

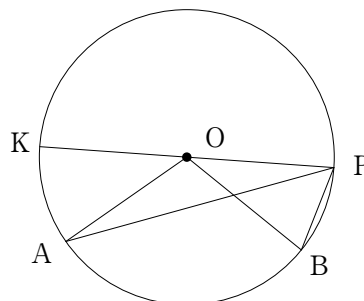
証明

点P, Oを通る直径PKをひき,

$\angle OPA = a$, $\angle OPB = b$ とする。

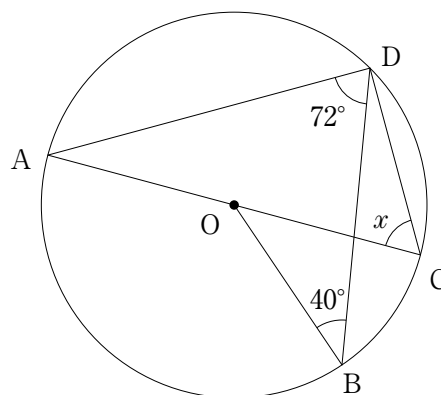


$$\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$$



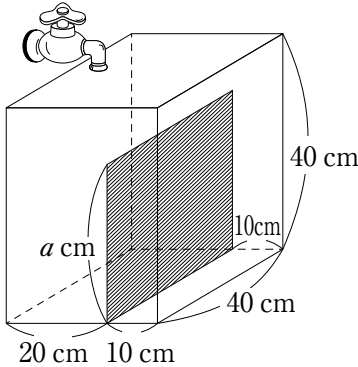
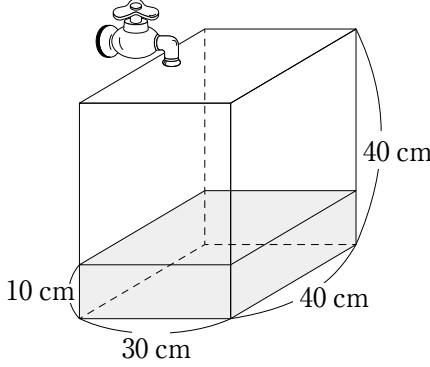
- (2) 右の図のように、円Oの円周上に4点A, B, C, Dがあり、線分ACは円Oの直径です。

$\angle ADB = 72^\circ$, $\angle OBD = 40^\circ$ のとき、 $\angle ACD$ の大きさ x を求めなさい。(4点)



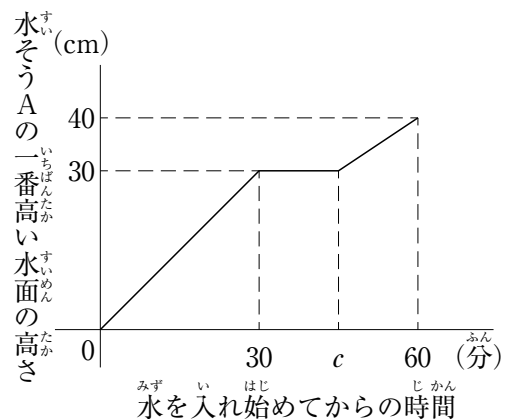
- 4 たて 縦 40 cm, よこ 横 30 cm, たか 高さ 40 cm の 直 方 体 の 形 を し た 2 つ の 水 そ う A, B が あ り ま す。こ れ ら の 水 そ う に, 次 の 【 条 件 】 で 同 時 に 水 を 入 れ 始 め た と こ ろ, ど ち ら も 60 分 で 満 水 に な っ た た め, 水 を 止 め ま し た。

【 条 件 】

水そう A	水そう B
・ 図 1 の よう に, 高 さ a cm ($0 < a < 40$) の 仕 切 り 板 で 区 切 ら れ て い る。仕 切 り 板 は 底 面 に 垂 直 で, 正 方 形 の 側 面 に は 平 行 で あ る。 ・ 水 は 入 っ て い な い。 ・ 区 切 ら れ た 底 面 の う ち 広 い ほう の 真 上 か ら 毎 分 800 cm^3 の 割 合 で 水 を 入 れ る。  図 1	・ 図 2 の よう に, 仕 切 り 板 は な く, 底 面 か ら 10 cm の 高 さ ま で 水 が 入 っ て い る。 ・ 毎 分 $b \text{ cm}^3$ の 割 合 で 水 を 入 れ る。  図 2

右 の 【 グ ラ フ 】 は, 水 そ う A に 水 を 入 れ 始 め て か ら の 時 間 と, 水 そ う A の 一 番 高 い 水 面 の 高 さ と の 関 係 を グ ラ フ に 表 し た も の で す。こ の と き, あ と の 各 問 に 答 え な さ い。

た だ し, 水 そ う の 厚 さ お よ び 仕 切 り 板 の 厚 さ は 考 え な い も の と し, 水 そ う A に つ い て は, 水 面 が 仕 切 り 板 の 高 さ ま で 上 昇 す る と, 水 が あ ふ れ 出 て 仕 切 り 板 の 反 対 側 に 入 る も の と し ま す。(13 点)



【 グ ラ フ 】

(1) 水そう A について、仕切り板の高さ a の値と、【グラフ】中の時間 c の値を、それぞれ求めなさい。(4 点)

(2) 水そう B について、 b の値を求めなさい。また、水を入れ始めてから x 分後の水そう B の水面の高さを y cm とするとき、 y を x の式で表しなさい。
ただし、 $0 \leq x \leq 60$ とします。(4 点)

(3) 水そう A の一番高い水面の高さと、水そう B の水面の高さが等しくなるのは、水を入れ始めてから何分後か、すべて求めなさい。
ただし、満水時は除くものとします。(5 点)

(以上で問題は終わります。)

1

数 学 解 答 用 紙 (1)

追検査

(1) ※	(2) ※	(3) ※
(4) ※	(5) ※	(6) ※
$x =$		
(7) ※	(8) ※	(9) ※
$x =$, $y =$	$x =$	
(10) ※	(11) ※	(12) ※
(,)	m	
(13) ※	(14) ※	
		cm ³
(15) ※		
cm ²		
(16) ※		
(記号) _____ (説明)		

受 検 番 号	第	番
---------	---	---

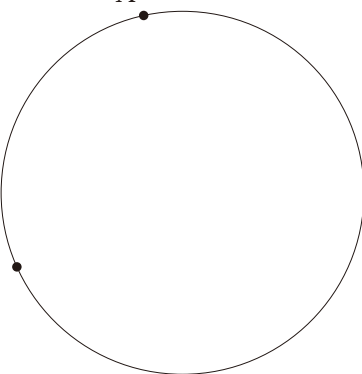
(切りはなしてはいけません。)

(ここには何も書いてはいけません。)

2

数 学 解 答 用 紙 (2)

追検査

(1) ※

(2) ※
(説明)
答え 倍

3

(1) ※
(証明) 点P, Oを通る直径PKをひき, $\angle OPA = a$, $\angle OPB = b$ とする。 ①
$\angle APB = \frac{1}{2} \angle AOB$
(2) ※
度

4

(1) ※	(2) ※
$a =$	$c =$ $b =$ $y =$
(3) ※	
1の得点	
得 点	※
受 検 番 号	第 番

解答用紙