

令和 6 年度

# 数 学

## 注 意

- 1 問題は1ページから6ページまであり、これとは別に解答用紙が1枚ある。
- 2 解答は、全て別紙解答用紙の該当欄に書き入れること。
- 3 答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれるときは、 $\sqrt{\quad}$ を用いたままにしておくこと。  
また、 $\sqrt{\quad}$ の中は最も小さい整数にすること。

(一) 次の計算をして、答えを書きなさい。

1  $-3 \div 8$

2  $\left(-\frac{9}{2}\right) \div \left(-\frac{3}{4}\right)$

3  $(-3a)^2 \times 2a$

4  $(\sqrt{3}+1)^2 - \frac{9}{\sqrt{3}}$

5  $(x+4)(x-4) + (x-5)(x-1)$

(二) 次の問いに答えなさい。

1  $x^2 - 3x - 18$  を因数分解せよ。

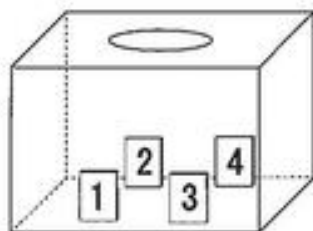
2 下の図のように、箱の中に、1, 2, 3, 4の数字が1つずつ書かれた4枚のカードが入っている。この箱の中からカードを1枚取り出し、書かれた数字を見て箱にもどす。このことをくり返し行うときの、カードの出方について述べた文として正しいものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。ただし、どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

ア カードを4000回取り出したとき、1の数字が書かれたカードは1000回ぐらい出る。

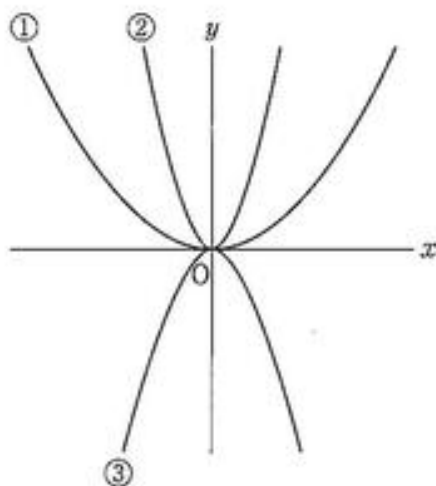
イ カードを40回取り出したとき、1の数字が書かれたカードは必ず10回出る。

ウ カードを3回取り出したとき、1の数字が書かれたカードが1回も出なければ、次は必ず1の数字が書かれたカードが出る。

エ 同じ数字が書かれたカードが2回続けて出ることはない。



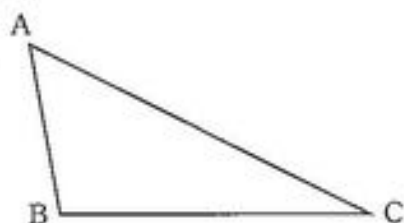
3 下の図において、放物線①, ②, ③はそれぞれ関数  $y = ax^2$ ,  $y = bx^2$ ,  $y = cx^2$  のグラフである。 $a$ ,  $b$ ,  $c$  を、値の小さい順に左から並べて書け。



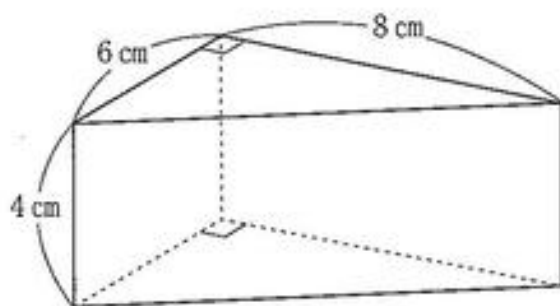
4 下の図は、1辺に4個の碁石を並べた正五角形で、並べた碁石は全部で15個である。1辺に  $n$  個の碁石を並べた正五角形をつくったとき、並べた碁石は全部で何個か、 $n$  を使って表せ。ただし、 $n$  は2以上の自然数とする。



- 5 下の図のような  $\triangle ABC$  がある。辺  $AC$  上において、 $\angle PBC = 30^\circ$  となる点  $P$  を解答欄に作図せよ。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



- 6 下の図のような、底面が直角三角形で、側面が全て長方形の三角柱がある。この三角柱の表面積を求めよ。



- 7 ある市のテニス大会は、下のような要項により開催される。今回、73人から参加申し込みがあったので、予選リーグの各組の人数は、4人または5人になった。4人の組と5人の組は、それぞれ何組あるか求めよ。ただし、用いる文字が何を表すかを最初に書いてから連立方程式をつくり、答えを求める過程も書くこと。

〇〇市テニス大会開催要項

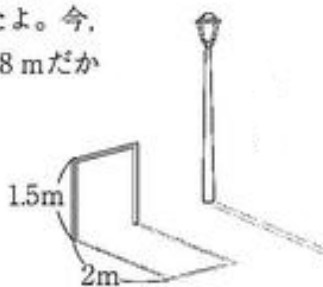
- 1 日時 〇年〇月〇日（日曜日） 9:00 開始
- 2 場所 〇〇市総合公園テニス場
- 3 競技方法
  - ・予選リーグは、参加者を16の組に分けて行う。
  - ・予選リーグの各組の1位が、決勝トーナメントに進出する。

(三) 下の会話文は、花子さんが、総合的な学習の時間に、公園で、身の回りの数学について、太郎さんと話をしたときのものである。

花子さん： すべり台の斜面にボールを転がすとき、ボールが斜面を転がり始めてからの時間と、その間に進んだ距離には関係があることを習ったね。

太郎さん： そうだったね。街灯や木の高さを求める方法も習ったよ。今、高さ1.5mの鉄棒の影の長さは2m、街灯の影の長さは8mだから、街灯の高さは  mと分かるね。

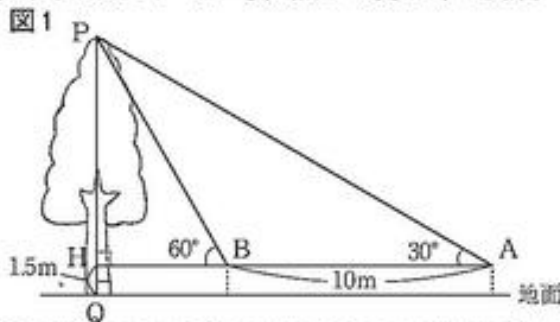
花子さん： 確かにそうなるね。でも、同じ方法で木の高さを求めようとすると、木の影の長さは、花壇などの障害物があって測ることができないね。他に木の高さを求める方法はないか、先生に質問してみよう。



このとき、次の問いに答えなさい。ただし、地面は水平であり、鉄棒、街灯、木は、地面に対して垂直に立っているものとする。

- ある斜面にそって、ボールが転がり始めてから  $x$  秒間に進んだ距離を  $y$  m とすると、 $y$  は  $x$  の2乗に比例し、 $x=2$  のとき  $y=8$  であった。 $y$  を  $x$  の式で表せ。
- 会話文中の **ア** に当てはまる数を書け。
- 花子さんの質問に対して、先生は、木の高さを求める方法を次のように説明した。説明文中の **イ** に当てはまる数を書け。

右の図1のように、木の先端を点Pとし、点Pから地面に垂線をひき、地面との交点をQとします。花子さんが点Pを見上げる角度が水平の方向に対して  $30^\circ$  になるときの花子さんの目の位置を点A、その場所からまっすぐ木に近づいていき、点Pを見上げる角度が  $60^\circ$  になるときの花子さんの目の位置を点Bとします。また、直線ABと線分PQとの交点をHとすると、 $\angle PHA = 90^\circ$  です。例えば  $AB = 10$  m のとき、PHの長さは  m となります。花子さんの目の位置の地面からの高さは1.5mなので、木の高さPQは  + 1.5 m となります。



- 公園の花壇は円形であり、下の図2のように、同じ形のレンガを並べてつくられている。また、下の図3は、花壇を真上から見たときのレンガの1つで、直線ABと直線DCとの交点をOとすると、おうぎ形OBCからおうぎ形OADを取り除いた図形となっている。このとき、花壇の内側の円の直径は何cmか求めよ。

図2

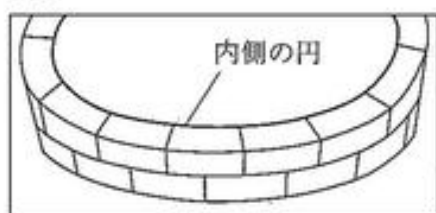
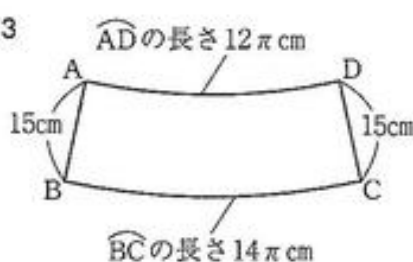


図3



- (四) 下の図1において、放物線①は関数  $y = \frac{1}{4}x^2$  のグラフであり、①上の  $x$  座標が  $-4, 8$  である点をそれぞれ  $A, B$  とする。また、直線②は2点  $A, B$  を通る。  
このとき、次の問いに答えなさい。

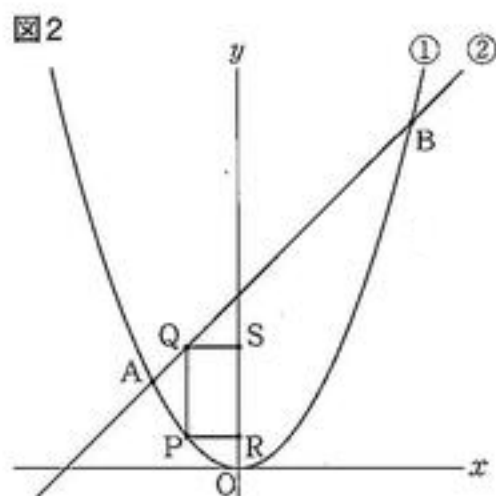
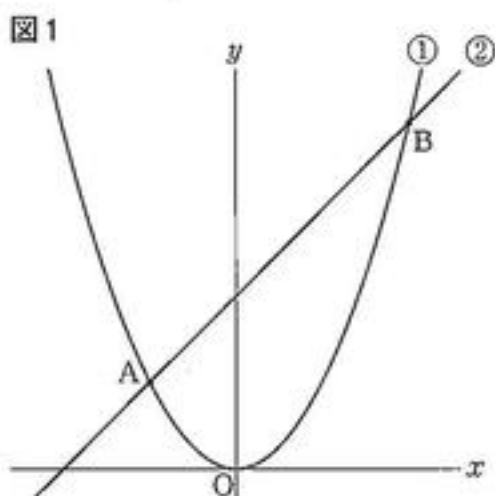
1 関数  $y = \frac{1}{4}x^2$  について、 $x$  の値が  $4$  から  $8$  まで増加するときの変化の割合を求めよ。

2 直線②の式を求めよ。

3 下の図2のように、点  $P$  は、放物線①上を、原点  $O$  から点  $A$  まで動く点とする。点  $P$  を通り  $y$  軸に平行な直線と直線②との交点を  $Q$  とし、点  $P$  から  $y$  軸にひいた垂線と  $y$  軸との交点を  $R$ 、点  $Q$  から  $y$  軸にひいた垂線と  $y$  軸との交点を  $S$  とする。また、点  $P$  の  $x$  座標を  $t$  とする。

(1) 点  $S$  の  $y$  座標を  $t$  を使って表せ。

(2) 四角形  $PQSR$  が正方形となるとき、 $t$  の値を求めよ。



(五) 下の図1のように、線分AB上に点Cを、 $AC > CB$ となるようにとり、AC、CBをそれぞれ1辺とする正三角形CAD、BCEを、直線ABについて同じ側につくる。この状態から、 $\triangle BCE$ を、点Cを回転の中心として時計回りに回転させる。

このとき、次の問いに答えなさい。

1 下の図2のように、点Eが線分BD上にあるとき、線分AEと線分CDとの交点をFとする。このとき、

(1)  $\triangle CAE \cong \triangle CDB$ であることを証明せよ。

(2) 次のア～エのうち、1つの円周上にある4点の組として正しいものを1つ選び、ア～エの記号で書け。

ア A, B, C, D

イ A, B, C, F

ウ A, C, D, E

エ B, C, E, F

2 下の図3のように、点Eが辺CD上にある。AC : CB = 5 : 3のとき、四角形ADBCの面積は、 $\triangle BED$ の面積の何倍か求めよ。

図1

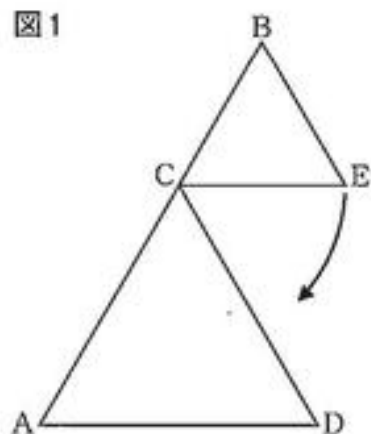


図2

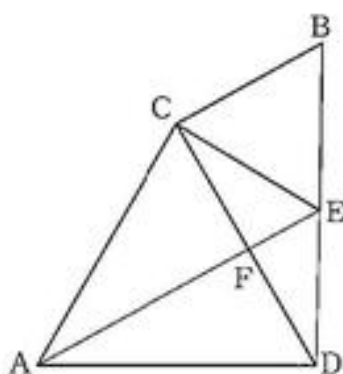
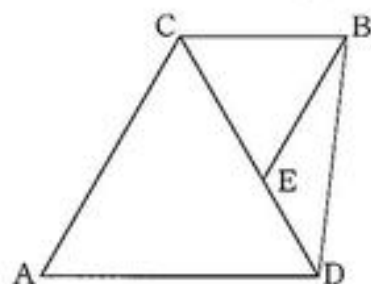


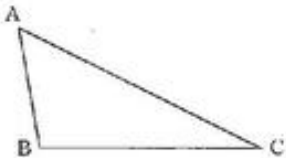
図3

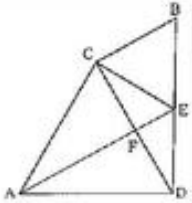


全日 定制	科	受検番号	号	氏名
----------	---	------	---	----

令和6年度 数 学 解 答 用 紙

問 題	解 答 欄	問 題	解 答 欄	
(一)	1	(三)	1	
	2		2	
	3		3	
	4		4 <span style="float: right;">cm</span>	
	5		1	
(二)	1	(四)	2	
	2		(1)	
	3		(2) $t =$	
	4		(証明)	
	5	(五)	1	(1)
	6			(2)
	7			2 <span style="float: right;">倍</span>





問 題	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	合 計
得 点						



令和6年度 数 学

問 題	正 答			
(一)	1 5			
	2 6			
	3 $18a^3$			
	4 $4-\sqrt{3}$			
	5 $2x^2-6x-11$			
(二)	1 $(x+3)(x-6)$			
	2 7			
	3 c, a, b			
	4 $5n-5$ (個)			
(二)	5 <div style="text-align: center;"> <p>(例)</p> </div>			
	6 144 (cm <sup>2</sup> )			
	7 <p>(解) 4人の組を <math>x</math> 組, 5人の組を <math>y</math> 組とすると,</p> $\begin{cases} 4x+5y=73 & \text{.....①} \\ x+y=16 & \text{.....②} \end{cases}$ <p>①-②<math>\times 4</math>から, <math>y=9</math>  <math>y=9</math>を②に代入して解くと, <math>x=7</math>                      これらは問題に適している。                      (答) 4人の組は7組, 5人の組は9組</p>			
(三)	1 $y=2x^2$			
	2 6			
	3 $5\sqrt{3}$			
	4 180 (cm)			
(四)	1 3			
	2 $y=x+8$			
	3 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>(1)</td> <td><math>t+8</math></td> </tr> <tr> <td>(2) (<math>t=</math>)</td> <td><math>4-4\sqrt{3}</math></td> </tr> </table>	(1)	$t+8$	(2) ( $t=$ )
(1)	$t+8$			
(2) ( $t=$ )	$4-4\sqrt{3}$			
(五)	1 <p>(証明) <math>\triangle CAE</math> と <math>\triangle DCB</math> において,                      仮定より, <math>CA=CD</math> .....①  <math>CE=CB</math> .....②                      また, <math>\angle ACE=60^\circ+\angle DCE</math> .....③  <math>\angle DCB=60^\circ+\angle DCE</math> .....④                      ③, ④から, <math>\angle ACE=\angle DCB</math> .....⑤                      ①, ②, ⑤で, 2つの三角形は, 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいことがいえたから,  <math>\triangle CAE=\triangle DCB</math></p>			
	2 $\frac{20}{3}$ (倍)			