

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 $-3+8$

5

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

6

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

$18a^3$

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

$4-\sqrt{3}$

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

$2x^2 - 6x - 11$

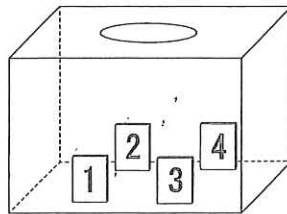
(二) 次の問いに答えなさい。

1 $x^2 - 3x - 18$ を因数分解せよ。

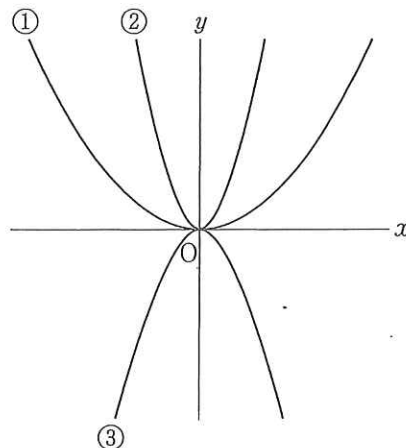
$$(x+3)(x-6)$$

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。

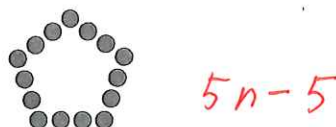
- ア カードを4000回取り出したとき、1の数字が書かれたカードは1000回ぐらい出る。
イ カードを40回取り出したとき、1の数字が書かれたカードは必ず10回出る。
ウ カードを3回取り出したとき、1の数字が書かれたカードが1回も出なければ、次は必ず1の数字が書かれたカードが出る。
エ 同じ数字が書かれたカードが2回続けて出ることはない。



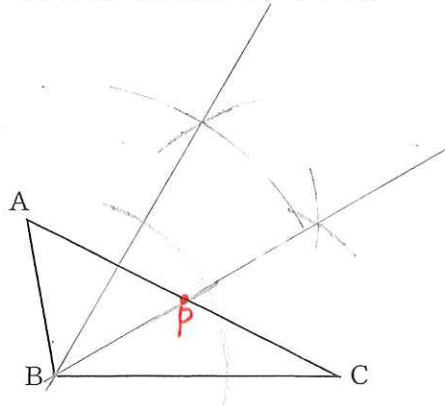
3 下の図において、放物線①, ②, ③はそれぞれ関数 $y = ax^2$, $y = bx^2$, $y = cx^2$ のグラフである。
 a , b , c を、値の小さい順に左から並べて書け。 c, a, b



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

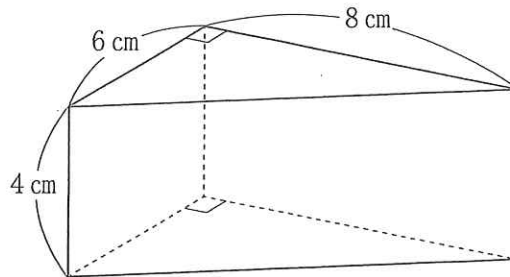


- 5 下の図のような $\triangle ABC$ がある。辺 AC 上にあって、 $\angle PBC = 30^\circ$ となる点 P を解答欄に作図せよ。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



- 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。

144 (cm²)



- 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。

解答欄参照

〇〇市テニス大会開催要項

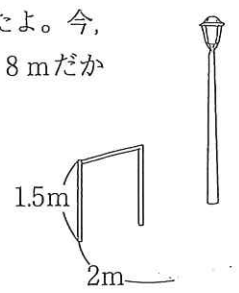
- 1 日時 〇年〇月〇日（日曜日） 9：00 開始
- 2 場所 〇〇市総合公園テニス場
- 3 競技方法
 - ・予選リーグは、参加者を16の組に分けて行う。
 - ・予選リーグの各組の1位が、決勝トーナメントに進出する。

(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 2 m、街灯の影の長さは 8 m 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る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。

- 1 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。

$$y = 2x^2$$

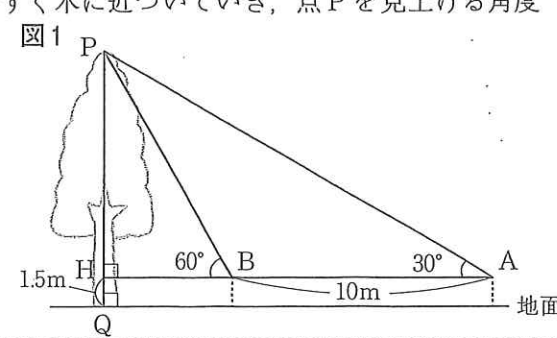
- 2 会話文中の **ア** に当てはまる数を書け。

6

- 3 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。

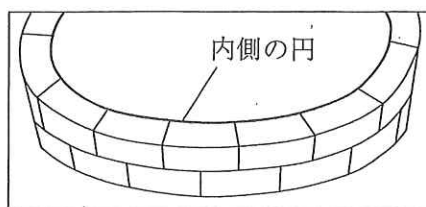
$$5\sqrt{3}$$

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° 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° 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 1.5 m なので、木の高さ PQ は (+ 1.5) m となります。

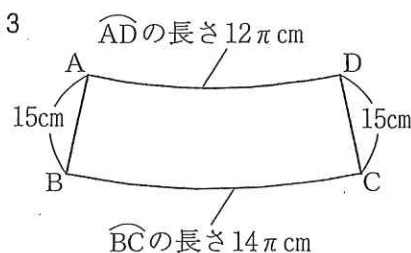


- 4 公園の花壇は円形であり、下の図 2 のように、同じ形のレンガを並べてつくられている。また、下の図 3 は、花壇を真上から見たときのレンガの 1 つで、直線 AB と直線 DC との交点を O とすると、おうぎ形 OBC からおうぎ形 OAD を取り除いた図形となっている。このとき、花壇の内側の円の直径は何 cm か求めよ。

図 2



(180 (cm)) 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。

3

2 直線②の式を求めよ。

$$y = x + 8$$

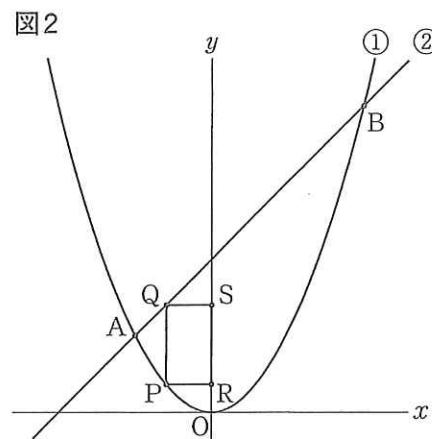
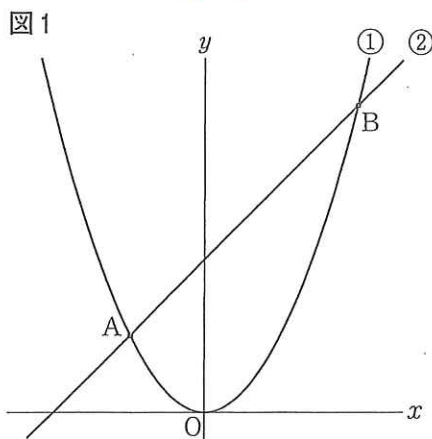
3 下の図2のように、点 P は、放物線①上を、原点 O から点 A まで動く点とする。点 P を通り y 軸に平行な直線と直線②との交点を Q とし、点 P から y 軸にひいた垂線と y 軸との交点を R、点 Q から y 軸にひいた垂線と y 軸との交点を S とする。また、点 P の x 座標を t とする。

(1) 点 S の y 座標を t を使って表せ。

$$t + 8$$

(2) 四角形 PQSR が正方形となるときの、 t の値を求めよ。

$$(t =) 4 - 4\sqrt{3}$$



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

解答欄参照

(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。

$\frac{20}{3}$

図1

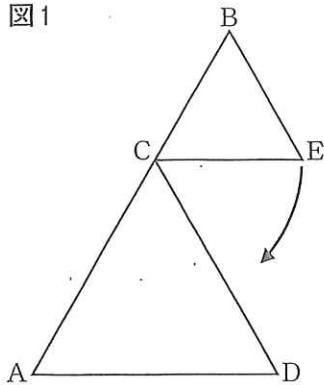


図2

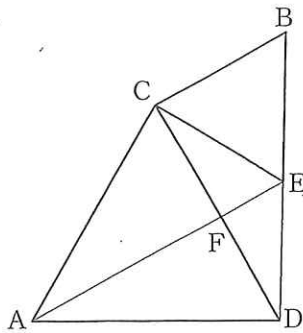
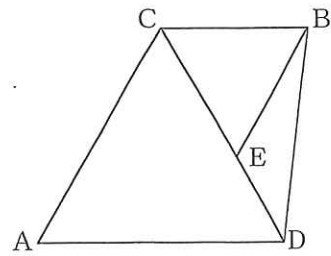
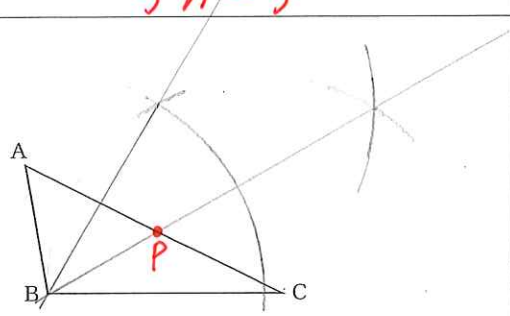
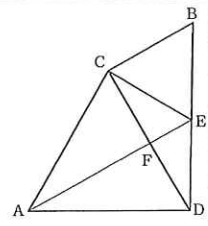


図3



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	5	1 $y = 2x^2$
	2	6	2 6
	3	$18a^3$	3 $5\sqrt{3}$
	4	$4 - \sqrt{3}$	4 180 cm
	5	$2x^2 - 6x - 11$	1 3
(二)	1	$(x+3)(x-6)$	2 $y = x + 8$
	2	\bar{y}	3 (1) $t + 8$
	3	c, a, b	3 (2) $t = 4 - 4\sqrt{3}$
	4	$5n - 5$ 個	(証明)
	5		
6	144 cm ²	1 (1) $\triangle CAE$ と $\triangle CDB$ において 仮定より, $CA = CD \dots ①$ $CE = CB \dots ②$ また, $\angle ACE = 60^\circ + \angle DCE \dots ③$ $\angle DCB = 60^\circ + \angle DCE \dots ④$ ③, ④ から, $\angle ACE = \angle DCB \dots ⑤$ 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, $\triangle CAE \equiv \triangle CDB$	
7	(解) 4人の組をx組, 5人の組をy組と すると $\begin{cases} 4x + 5y = 73 \dots ① \\ x + y = 16 \dots ② \end{cases}$ ① - ② × 4 から, $y = 9$ $y = 9$ を ② に代入して解くと, $x = 7$ これらは問題に適している。	1 (2) $\frac{20}{3}$ 倍	
答	4人の組は7組, 5人の組は9組	2	

問題	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	合計
得点						