

数 学

問 題 用 紙

数 学

(注意事項)

- 1 始めの指示があるまでは、開いてはいけません。
- 2 答えは、HB 又は B の鉛筆(シャープペンシルも可)を使って、全て解答用紙に記入しなさい。
- 3 検査問題は、大問 4 題で、1 ページから 10 ページまで印刷されています。また、解答用紙は、両面に印刷されています。
検査開始後に、印刷のはっきりしないところや、ページが抜けているところがあれば、手を挙げなさい。
- 4 氏名、受検番号は、解答用紙の決められた欄に書き、受検番号は、その数字の ○ の中を正確に塗りつぶしなさい。
- 5 マーク式で解答する問題は、○ の中を正確に塗りつぶしなさい。

良い例	悪い例
	線 小さい はみ出し 丸囲み レ点 うすい

- 6 記述式で解答する問題は、解答欄からはみ出さないように書きなさい。
- 7 答えを直すときは、きれいに消してから新しい答えを書き、消しくずを残してはいけません。
- 8 解答用紙は、汚したり、折り曲げたりしてはいけません。
- 9 解答用紙だけ提出し、問題用紙は持ち帰りなさい。
- 10 答えに分数が含まれるときは、それ以上約分できない形で答えなさい。
- 11 答えに根号が含まれるときは、根号の中を最も小さい自然数とした形で答えなさい。
- 12 中の「あ」、「い」、「う」、… にあてはまるものを答える問題については、下の例のように、あてはまる符号(－)や数字(0～9)をそれぞれ 1 つずつ選び、その符号や数字の ○ の中を正確に塗りつぶしなさい。

例 あいう に－18 と答える場合

あ											
い											
う											

え に $\frac{3}{7}$ と答える場合
お

え											
お											

1 次の(1)~(7)の問いに答えなさい。

(1) 次の①~③の計算をしなさい。

① $11 - 4 \times (-3)$

② $2(4a - 7b) + 3(-3a + 5b)$

③ $\frac{6}{\sqrt{3}} - \sqrt{27}$

(2) 土地 A と土地 B がある。土地 A は正方形であり、1 辺が x m である。また、土地 B は長方形であり、縦が土地 A の 1 辺より 3 m 長く、横が土地 A の 1 辺より 2 m 短い。

このとき、次の①、②の問いに答えなさい。

① 土地 B の面積を x を用いて表すとき、最も適当なものを、次のア~エのうちから 1 つ選び、符号で答えなさい。

ア $x^2 - 6$ (m^2)

イ $x^2 - x - 6$ (m^2)

ウ $x^2 + x - 6$ (m^2)

エ $x^2 - 6x + 1$ (m^2)

② 次の「あ」にあてはまるものを答えなさい。

土地 B の面積が 66 m^2 のとき、 x は あ である。

(3) 次の①、②の問いに答えなさい。

① 1 つの円における中心角や円周角の性質として正しくないものを、次のア~エのうちから 1 つ選び、符号で答えなさい。

ア 同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。

イ 半円の弧に対する円周角は 90° である。

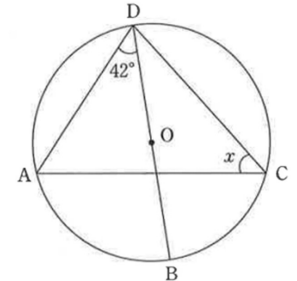
ウ 等しい中心角に対する弧の長さは等しい。

エ 1 つの弧に対する円周角の大きさは、その弧に対する中心角の大きさの 2 倍である。

② 次の「い」「う」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

右の図のように、4 点 A, B, C, D が円 O の円周上にあり、線分 BD は円 O の直径である。

$\angle ADB = 42^\circ$ のとき、 x で示した $\angle ACD$ の大きさは いう 度である。



(4) 生徒 25 人が上体起こしを行い記録をとった。この 25 個のデータをもとに、下の表 1 は階級の幅を 4、表 2 は階級の幅を 3 として、度数分布表にそれぞれ表したものである。

なお、表 1 の一部が汚れて見えなくなっている。

このとき、次の①の「え」「お」、②の「か」「き」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

表 1

階級(回)	度数(人)
以上 未満	
8 ~ 12	2
12 ~ 16	XXXXXXXXXX
16 ~ 20	XXXXXXXXXX
20 ~ 24	XXXXXXXXXX
24 ~ 28	3
28 ~ 32	2
計	25

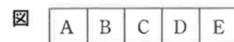
表 2

階級(回)	度数(人)
以上 未満	
8 ~ 11	2
11 ~ 14	3
14 ~ 17	2
17 ~ 20	7
20 ~ 23	3
23 ~ 26	4
26 ~ 29	3
29 ~ 32	1
計	25

① 表 1 の 16 回以上 20 回未満の階級の累積度数は えお 人である。

② 25 個のデータの第 3 四分位数は かき 回である。

- (5) 下の図のように、A, B, C, D, E と書かれたマスが、左から順に並んでいる。C のマスにコマを置いた後、1 つのさいころを投げ、次のルールにしたがい、点数を得るゲームを行う。



ルール

- I まず、1 回目のさいころを投げ、出た目の数の分だけ、下の順序のとおりコマを移動させ、最後に止まったマスに応じて、下の点数表にしたがい 1 回目の点数を得る。
- II 次に、2 回目のさいころを投げ、出た目の数の分だけ、I で移動し終えたマスから、下の順序のとおりコマを移動させ、最後に止まったマスに応じて、下の点数表にしたがい 2 回目の点数を得る。
- III 1 回目の点数と 2 回目の点数をたしたものを合計得点とする。

点数表

止まったマス	点数
B または D	1 点
A または E	2 点
C	3 点

順序

C → D → E → D → C → B → A → B → C → D → E → D → C

※順序は 2 回さいころを投げたとき、最も多く移動した場合を表している。

例えば、1 回目で 3 の目が出た場合、コマは C → D → E → D と 3 マス移動し、D のマスに止まるので、1 点を得る。次に、2 回目で 5 の目が出た場合、コマは D → C → B → A → B → C と 5 マス移動し、C のマスに止まるので、3 点を得る。したがって、合計得点は 4 点となる。

このとき、次の①の「く」、②の「け」、「こ」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

ただし、さいころを投げるとき、1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

- ① 1 回目の点数が 1 点となる場合は く 通りである。

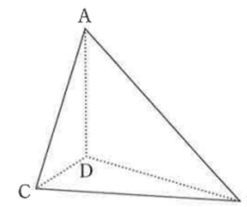
- ② 合計得点が 3 点以上となる確率は け こ である。

- (6) 関数 $y = \frac{8}{x}$ について、次の①の「さ」、②の「し」～「そ」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

- ① 関数 $y = \frac{8}{x}$ のグラフ上の点で、 x 座標、 y 座標がともに整数となる点の個数は さ 個である。

- ② x の変域が $-4 \leq x \leq -1$ のとき、 y の変域は しす $\leq y \leq$ せそ である。

- (7) 下の図のように、点 A, B, C, D を頂点とする三角錐^{すい}がある。このとき、次の①、②の問いに答えなさい。

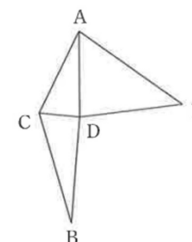


- ① 次の「た」にあてはまるものを答えなさい。

この三角錐において、辺 AB とねじれの位置にある辺の本数は た 本である。

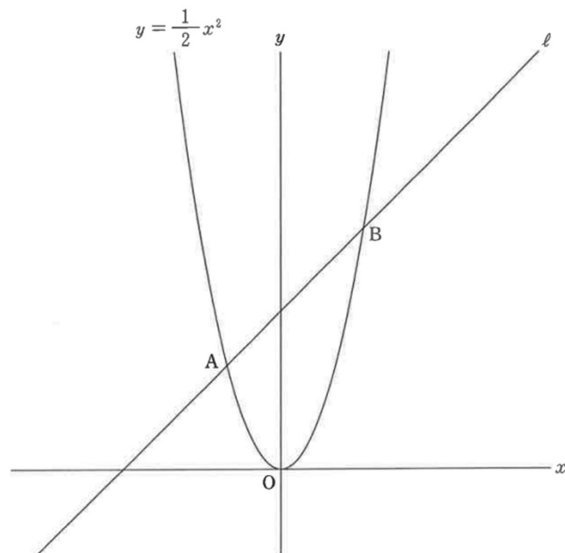
- ② 下の図は、この三角錐の展開図の一部である。すでに下の図にある頂点 B とは別の頂点 B を作図することによって、展開図を完成させなさい。また、その頂点 B の位置を示す文字 B も書きなさい。

ただし、三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



- 2 下の図のように、関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフと直線 ℓ が2点 A, B で交わっている。2点 A, B の x 座標は、それぞれ -4 , 6 である。

このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。



- (1) 次の「ち」にあてはまるものを答えなさい。

点 A の y 座標は である。

- (2) 次の「つ」~「と」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

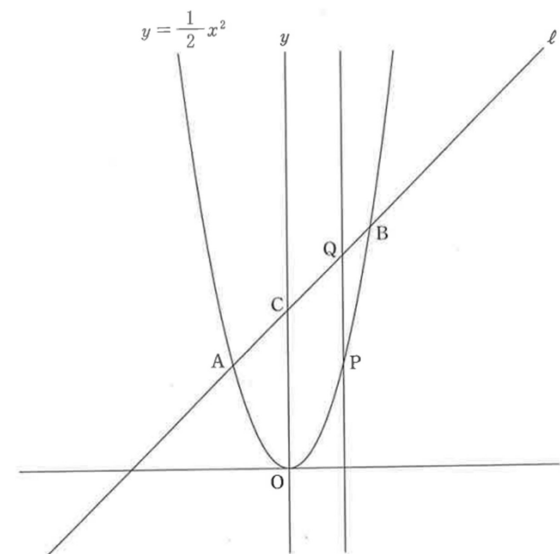
直線 ℓ の傾きは , 切片は である。

- (3) 直線 ℓ と y 軸との交点を C とする。また、関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に点 P をとり、点 P を通り x 軸に垂直な直線と、直線 ℓ との交点を Q とする。

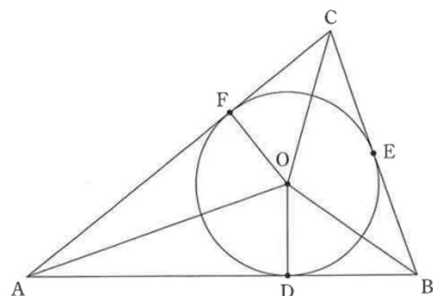
このとき、次の「な」~「ね」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

PQ = OC となるような点 P の x 座標を小さい順に並べると、

, 0, , である。



- 3 下の図のように、 $AB = AC$ の二等辺三角形 ABC と、3 辺 AB , BC , CA に接する円 O がある。
また、点 D , E , F はそれぞれ接点であり、点 O と 5 点 A , B , C , D , F をそれぞれ結ぶ。
このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。



- (1) 次の , , に入る最も適当なものを、選択肢のア~カのうちからそれぞれ1つずつ選び、符号で答えなさい。

$AD = AF$ となることを証明するには、円の接線がその接点を通る半径と である
ことを利用して、 $\triangle AOD$ と が であることを証明すればよい。

選択肢

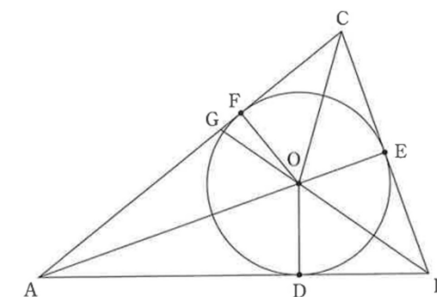
ア 垂直	イ 平行	ウ $\triangle AOB$
エ $\triangle AOF$	オ 合同	カ 直角二等辺三角形

- (2) $AD = AF$ となることを証明しなさい。

- (3) 点 O と点 E を結び、直線 BO と辺 AC との交点を G とする。

$AB = 6$ cm, $CB = 4$ cm であるとき、次の「の」~「ふ」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

3 点 O , F , G を通る円の半径の長さは $\frac{\text{の}}{\text{ひふ}} \sqrt{\text{は}}$ cm である。



4 1辺が6 cm の正方形の紙を、長さを測らずに3つ折りなどにする方法について、次の会話文を読み、会話文中の「へ」～「る」について、あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。

なお、例えば、ここでの3つ折りとは、1組の向かい合う辺の長さをそれぞれ3等分となるように畳む折り方である。

会話文

教師T：初めに、正方形の紙を3つ折りする場合を考えましょう。なお、図1のように、正方形の紙を正方形OABCとして考えます。

生徒S：図1で考えると、正方形OABCの辺ABが辺OCに重なるように折ると、2つ折りになります。

教師T：そうですね。このときにできた折り目を線分DEとします。線分OBと線分CDの交点をFとすると、 $\triangle ODF \sim \triangle BCF$ となります。このことから、線分OFと線分FBの比を最も簡単な整数の比で表してください。

生徒S：はい。OD：BCと同じになるので、OF：FB = へ：ほ です。

教師T：正解です。図2のように、点Fを通り、辺ABに平行な線分GHで折ると、 $GF \parallel AB$ なので、 $OG：GA = OF：FB$ です。次に、辺ABを線分GHに重なるように折ったときにできた折り目を線分IJとすると、線分OG = GI = IAとなるので、正方形OABCを3つ折りにすることができます。

生徒S：関数で考えることもできそうです。

教師T：では、図3のように、 $O(0, 0)$ 、 $A(6, 0)$ 、 $B(6, 6)$ 、 $C(0, 6)$ 、 $D(3, 0)$ とすると、点Fのx座標が6の $\frac{1}{3}$ である2となることを求めてみましょう。2点O、Bを通る直線の式を $y = ax$ 、2点C、Dを通る直線の式を $y = bx + c$ とすると、 a 、 b 、 c の値はそれぞれいくつですか。

生徒S： $a =$ ま、 $b =$ みむ、 $c =$ めです。

教師T：そうですね。この2直線の交点を求めることにより、点Fのx座標が2となることがわかります。このように、図形を関数で考えることもできます。

生徒S：面白いですね。ところで正方形の紙を5つ折りにすることもできるのでしょうか。

教師T：それでは、正方形OABCを5つ折りにする方法について、考えてみましょう。

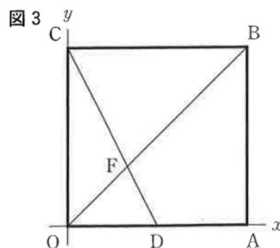
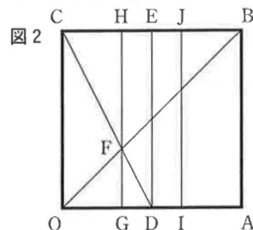
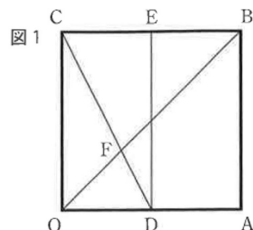
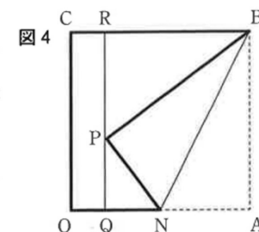


図4のように、1辺が6 cm の正方形OABCの辺OAの中点をNとし、線分BNで折ったとき、点Aが移動した点をPとします。また、点Pを通り辺OCに平行な直線と線分ON、CBとの交点をそれぞれQ、Rとします。ここで、 $OQ = d$ cm とし、三平方の定理は使わず相似な図形の関係を利用して、PQとPRを d を用いた式で表しましょう。PQ + PR = 6 の方程式を解くことで、 d が6 cm の辺を5等分している1つの長さである $\frac{6}{5}$ cm となることを確かめてください。



生徒S：PQ = も - や d 、PR = よ - ら d と表すことができ、PQ + PR = 6 に代入して方程式を解くと、 $d = \frac{6}{5}$ となりました。

教師T：正解です。これを利用して5つ折りにすることができますね。

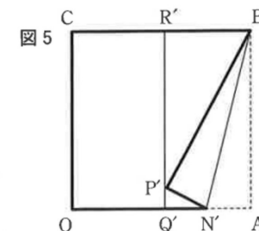
生徒S：点Nが中点以外のときはどうなるのでしょうか。

教師T：では、例えば、図5のようにON'：N'A = 3：1となるように点N'をとります。また、P'、Q'、R'を図4のP、Q、Rと同様に考えます。

このとき、線分CR'と線分R'Bの比を最も簡単な整数の比で表してください。

生徒S：はい。CR'：R'B = り：る となります。

教師T：正解です。この辺の比を利用しても、1組の向かい合う辺の長さを等しく分けることができますね。



- (1) 「へ」、「ほ」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。
- (2) 「ま」にあてはまるものを答えなさい。
- (3) 「み」～「め」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。
- (4) 「も」～「ゆ」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。
- (5) 「よ」、「ら」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。
- (6) 「り」、「る」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。