

数 学

問 題 用 紙

(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 の中の「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	 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
い	① ②  ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
う	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦  ⑨

え に $\frac{3}{7}$ と答える場合
お

え	① ②  ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
お	① ② ③ ④ ⑤ ⑥  ⑧ ⑨

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 $15 + (-7) \times 3$

② $(6a + 10b) \div 2 + 4a$

③ $(x + y)^2 - (x - y)^2$

(2) 連続する3つの正の整数がある。最も小さい数と最も大きい数の積から、中央の数の2倍の数をひくと62になる。

中央の数を x とするとき、次の①、②の問いに答えなさい。

① x についての方程式として最も適当なものを、次のア~エのうちから1つ選び、符号で答えなさい。

ア $x^2 - 64 = 0$

イ $x^2 - 4x - 60 = 0$

ウ $x^2 - 2x - 63 = 0$

エ $x^2 + 16x + 64 = 0$

② 次の「あ」にあてはまるものを答えなさい。

中央の数 x は

あ

 である。

(3) 次の①, ②の問いに答えなさい。

① 次のア～エのうち, 正しくないものを1つ選び, 符号で答えなさい。

ア 5の平方根は $\sqrt{5}$ と $-\sqrt{5}$ である。

イ $\sqrt{2}$ は循環しない無限小数である。

ウ 正の数 a, b について, $a < b$ ならば $\sqrt{a} < \sqrt{b}$ である。

エ $\sqrt{4}$ は無理数である。

② 次の「い」「う」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

$\sqrt{90n}$ の値が自然数となるような, 最も小さい自然数 n は である。

(4) 生徒32人に, 1問4点, 全部で5問の漢字テストを行った結果, 次の のとおりに
なった。ただし, 1問に対する得点は, 0点または4点だけとする。

- ・第1四分位数は8点
- ・第2四分位数は12点
- ・第3四分位数は14点
- ・得点が16点の生徒は5人

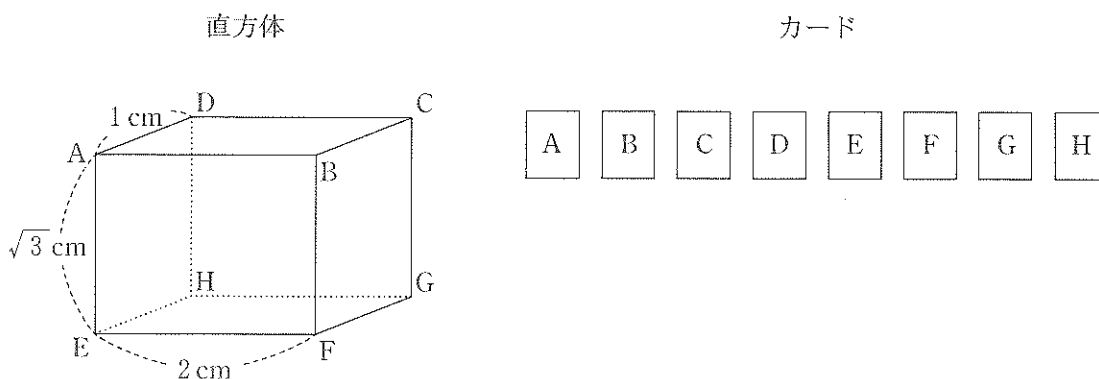
このとき, 次の①の「え」, ②の「お」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

① 32人の得点の四分位範囲は 点である。

② 32人のうち, 得点が20点の生徒は 人である。

- (5) 下の図のように、 $AD = 1\text{ cm}$ 、 $AE = \sqrt{3}\text{ cm}$ 、 $EF = 2\text{ cm}$ の直方体と、A、B、C、D、E、F、G、Hの文字が1つずつ書かれた8枚のカードがある。この8枚のカードをよくきって、同時に2枚のカードをひく。ひいたカードに書かれた文字と直方体の頂点の文字は対応しているものとし、ひいたカードに書かれた2つの文字の頂点を結んでできる線分について考える。例えば、AとBの文字が書かれたカードを同時にひいた場合は、線分ABについて考える。

このとき、次の①の「か」、 「き」、②の「く」、 「け」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。ただし、どのカードをひくことも同様に確からしいものとする。



- ① ひいた2枚のカードに書かれた2つの文字の頂点を結んでできる線分の長さが2 cmである

確率は $\frac{\boxed{\text{か}}}{\boxed{\text{き}}}$ である。

- ② ひいた2枚のカードに書かれた2つの文字の頂点を結んでできる線分の長さが2 cmより

長い確率は $\frac{\boxed{\text{く}}}{\boxed{\text{け}}}$ である。

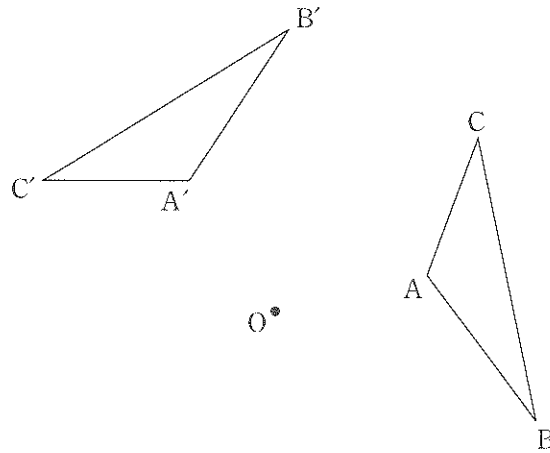
- (6) 3つの直線 $3x + 2y = 7$ 、 $5x - 4y = 19$ 、 $2x + ay = 11$ が1点で交わる時、次の①の「こ」～「し」、②の「す」「せ」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

- ① 3つの直線の交点の座標は($\boxed{\text{こ}}$, $\boxed{\text{さし}}$)である。

- ② a の値は $\boxed{\text{すせ}}$ である。

- (7) 下の図のように、 $\triangle ABC$ がある。この $\triangle ABC$ を、点 O を回転の中心として反時計回りに 110° だけ回転移動させたものが $\triangle A'B'C'$ である。

このとき、次の①、②の問いに答えなさい。



- ① 図の説明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 $OA = OA'$ である。
- イ 点 A が点 A' まで移動した跡は、直線である。
- ウ $\angle COC' = 110^\circ$ である。
- エ $\angle AOA' = \angle BOB'$ である。

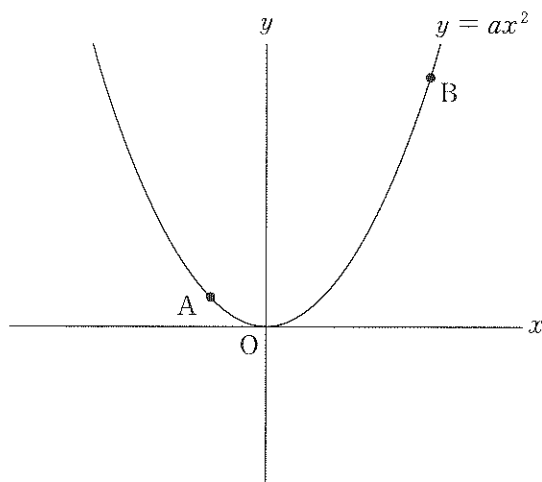
- ② 点 A を、点 O を回転の中心として反時計回りに 55° だけ回転移動させた点 P を作図しなさい。また、点 P の位置を示す文字 P も書きなさい。

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 $y = ax^2$ のグラフ上に2点 A, B があり、点 A の x 座標は -2 、点 B の座標は $(6, 9)$ である。

このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

ただし、原点 O から点 $(1, 0)$ までの距離及び原点 O から点 $(0, 1)$ までの距離をそれぞれ 1 cm とする。



(1) 次の「そ」, 「た」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

$$a = \frac{\boxed{\text{そ}}}{\boxed{\text{た}}} \text{ である。}$$

(2) 次の「ち」, 「つ」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

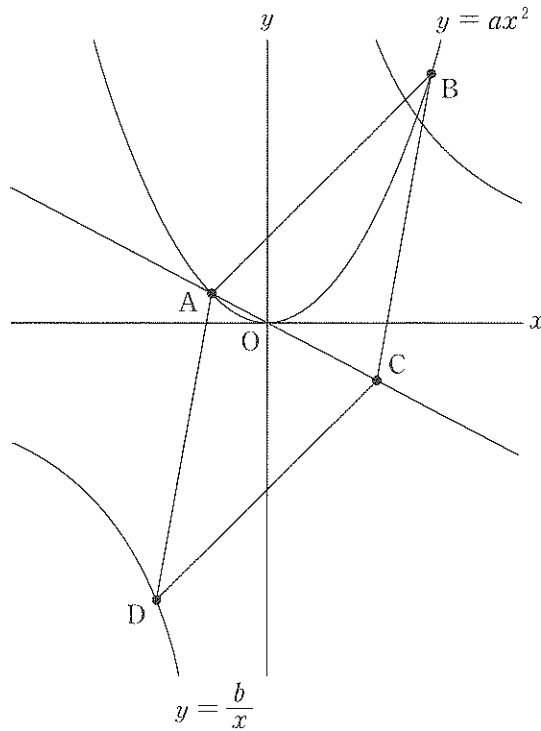
$$\triangle OAB \text{ の面積は } \boxed{\text{ちつ}} \text{ cm}^2 \text{ である。}$$

- (3) 下の図のように、直線AO上に点Cを、関数 $y = \frac{b}{x}$ のグラフ上に点Dを、四角形ABCDが平行四辺形になるようにとる。

ただし、点Cの x 座標は正、点Dの x 座標は負とし、 $b > 0$ とする。

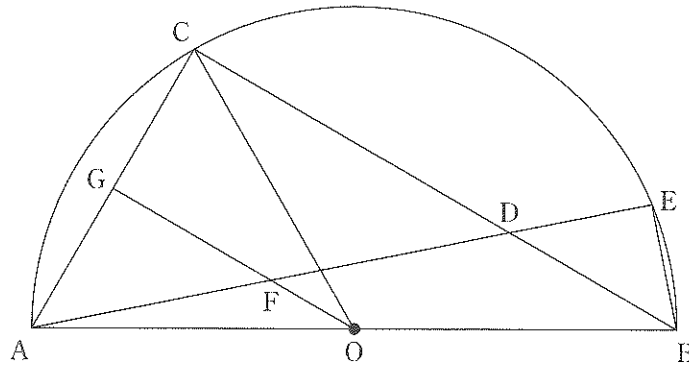
このとき、次の「て」「と」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

$\triangle OCD$ の面積が 24 cm^2 のとき、 $b =$ である。



- 3 下の図のように、線分 AB を直径とする半円 O がある。 \widehat{AB} 上に、 $\angle AOC$ が鋭角となるように点 C をとり、線分 BC 上に 2 点 B, C とは異なる点 D をとる。直線 AD と \widehat{AB} との交点で、点 A とは異なる点を E とし、点 B と結ぶ。また、 $\angle AOC$ の二等分線と線分 AE, AC との交点をそれぞれ F, G とする。

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。

線分 OA と線分 は、半円 O の だから長さが等しい。
よって、 $\triangle OCA$ は である。

選択肢

ア OC イ AB ウ 直径 エ 半径 オ 二等辺三角形 カ 直角三角形

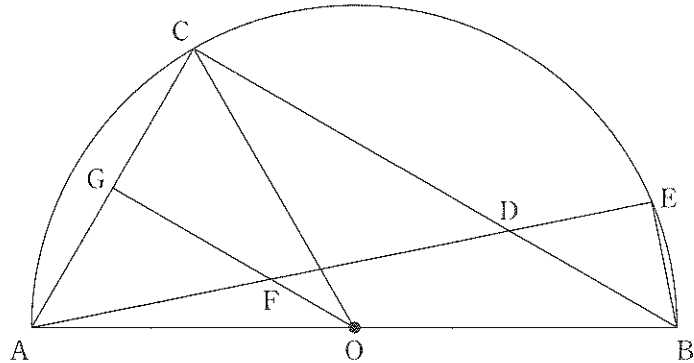
(2) $\triangle GAF \sim \triangle EBD$ となることを証明しなさい。

ただし、(1)の のことがらについては、用いてもかまわないものとする。

(3) 次の「な」～「ね」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

OA = CA = 6 cm, BD : DC = 1 : 2 であるとき、

$\triangle EBD$ の面積は $\frac{\text{なに} \sqrt{\text{ぬ}}}{\text{ね}} \text{ cm}^2$ である。

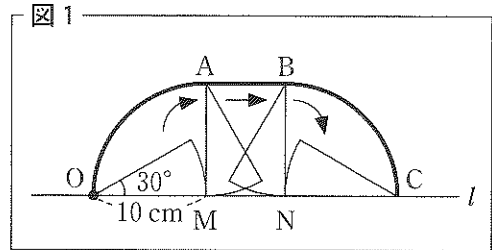


- 4 次の会話文を読み、会話文中の「の」～「も」について、あとの(1)～(6)の問いに答えなさい。
ただし、円周率を π とする。

会話文

教師T：おうぎ形と円錐を、それぞれすべらないように転がしたときについて考えましょう。

図1の太線部分は、半径OMが10 cmで中心角が30度のおうぎ形を、直線*l*上ですべらないように転がしたとき、点Oが移動した跡を表しています。点A, B, M, Nは、 $\angle OMA = \angle ONB = 90^\circ$ となる点です。点Cは、直線*l*上にあり、おうぎ形を転がし終わった後の点Oの位置を表しています。



このとき、図1の点Oから点Cまでの太線部分の長さを求めてください。

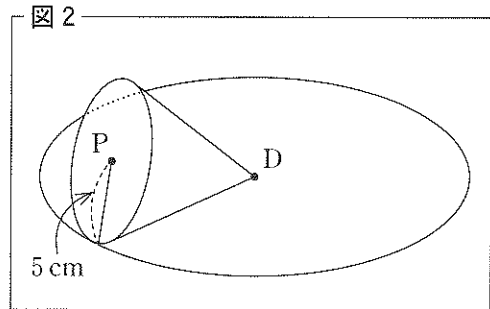
生徒S：まず、点Oから点Aまでの太線部分の長さは π cm です。この長さと、点Bから点Cまでの太線部分は同じ長さです。

教師T：そのとおりです。

生徒S：次に、点Aから点Bまでの太線部分は、直線*l*からの距離が常に10 cmとなるので線分になります。また、直線*l*上ですべらないように転がしているので、線分ABの長さはおうぎ形の弧の長さに等しいです。よって、点Oから点Cまでの太線部分の長さは $\frac{\text{はひ}}{\text{ふ}} \pi$ cm です。

教師T：正解です。では、次の問題です。

図2のように、頂点D、半径5 cmの円Pを底面とする円錐を、点Dを中心として平面上ですべらないように転がしました。このとき、円Dの上を1周して、もとの位置にもどるまでに、円錐はちょうど2回転しました。

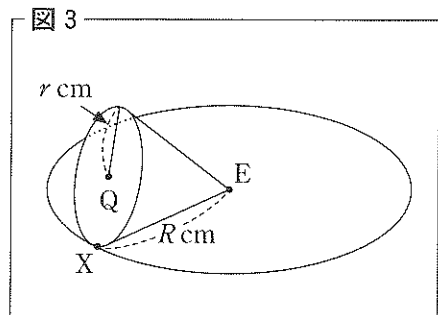


この円錐の母線の長さは何 cm ですか。

生徒S：円Pの周の長さと円Dの周の長さの関係から、円錐の母線の長さは cm です。

教師T：すばらしいです。

また、図3のように、頂点E、底面が半径 r cmの円Qで、母線の長さが R cmの円錐を、点Eを中心として平面上ですべらないように転がしました。点Xは、円錐を転がす前の、円Qが円Eに接している点を表しています。 r と R の値を変えながら、点Xの動きを考えてみましょう。



例えば、 $r = 2$ 、 $R = 8$ とすると、円錐の点Xは、円錐がちょうど4回転したときに円Eの上を1周し、もとの位置に戻ります。しかし、 $r = 9$ 、 $R = 24$ とすると、円錐が何回か回転して円Eの上を1周したとき、円錐の点Xはもとの位置にはありません。では、 $r = 9$ 、 $R = 24$ のとき、円錐の点Xが初めてもとの位置に戻るのは、円錐が円Eの上を何周したときですか。

生徒S：円Eの上を 周したときに初めてもとの位置に戻ります。

教師T：正解です。さて、図3の円錐の点Xにインクをつけて、点Xが初めてもとの位置に戻るまで円錐を転がしたところ、点Xが接した円Eの周上に、インクの跡が残りました。 $r = 2$ 、 $R = 8$ のとき、もとの位置を含めてインクの跡は全部で4個残りました。それでは、 $r = 9$ 、 $R = 24$ のとき、インクの跡は全部で何個残りますか。ただし、インクの跡は点Xが接した円Eの周上に必ず点として残るものとします。

生徒S：もとの位置を含めて、インクの跡は全部で 個残ります。

教師T：正解です。さらに、 $r = 9$ 、 $R = 24$ のとき、円錐を転がす前の点Xの位置を点 X_0 として、円錐を転がしたときにできたインクの跡を、跡ができた順に、点 X_1 、 X_2 、 X_3 、…とすると、 $\angle X_5EX_0$ の大きさは何度になりますか。ただし、0度以上180度以下とします。

生徒S： 度です。 r と R の値を変えれば、他にもおもしろい問題ができそうです。

- (1) 「の」にあてはまるものを答えなさい。
- (2) 「は」～「ふ」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。
- (3) 「へ」「ほ」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。
- (4) 「ま」にあてはまるものを答えなさい。
- (5) 「み」にあてはまるものを答えなさい。
- (6) 「む」～「も」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。