

平成29年度 A 日程
学力検査問題

③

数 学

注 意

- 1 開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。
- 3 問題用紙は表紙を除いて7ページで、問題は **1** から **6** まであります。
- 4 開始の合図があったら、まず、問題用紙および解答用紙の所定の欄に **受検番号** を書きなさい。
- 5 答えはすべて **解答用紙の指定された欄** に、最も簡単な形で書きなさい。

受 検 番 号

受 検 番 号

1 次の(1)～(4)の計算をなさい。

(1) $-13+9-5$

(2) $-4^2 \times \frac{3}{8}$

(3) $6ab^2 \div (-3ab) \times (-2a)$

(4) $\sqrt{8} \times \sqrt{3} - \frac{2}{\sqrt{6}}$

2 次の(1)～(9)の問いに答えなさい。

(1) 半径 r cm, 弧の長さ l cm のおうぎ形がある。このおうぎ形の面積 S cm² は, $S = \frac{1}{2}lr$ と表される。この式 $S = \frac{1}{2}lr$ を l について解け。

(2) $2x^2 + 2x - 24$ を因数分解せよ。

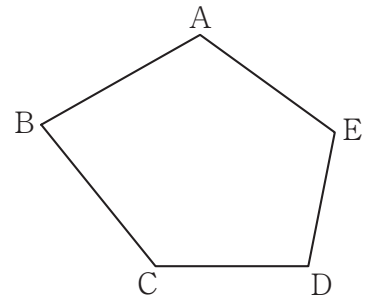
(3) 2次方程式 $x^2 + 6x + 2 = 0$ の解を求めよ。ただし, 解の公式を使わずに, 「 $(x + \blacktriangle)^2 = \bullet$ 」の形に変形して平方根の考え方を使って解き, 解を求める過程がわかるように, 途中の式も書くこと。

(4) 変数 x, y について, x と y の関係を表した次の式のうち, y が x に比例する関係を表した式はどれか。次のア～エからすべて選び, その記号を書け。

$$\text{ア } y=3x \quad \text{イ } y=\frac{x}{3} \quad \text{ウ } y=x+3 \quad \text{エ } y=3x^2$$

(5) y は x の1次関数であり, 変化の割合が -2 で, そのグラフが点 $(3, 4)$ を通るとき, y を x の式で表せ。

- (6) 右の図のように、五角形 $ABCDE$ があり、頂点 A , C における内角がそれぞれ 114° , 130° であり、頂点 D , E における外角がそれぞれ 78° , 65° であるとき、頂点 B の内角の大きさは何度か。



- (7) 半径 7 cm の球の表面積を求めよ。ただし、円周率は π を用いること。

- (8) ある荷物の重さをデジタルはかりで計量すると、 16.3 kg と表示された。この数値は小数第2位を四捨五入して得られた値である。この荷物の重さの真の値を $a\text{ kg}$ としたとき、 a の値の範囲を不等式で表したもの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。

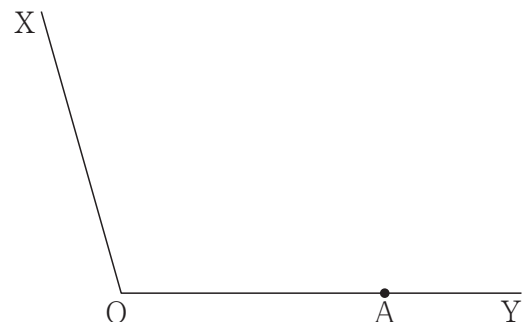
ア $16.25 \leq a \leq 16.34$

イ $16.25 < a \leq 16.34$

ウ $16.25 \leq a < 16.35$

エ $16.25 < a < 16.35$

- (9) 下の図のように、半直線 OX , OY があり、点 A は半直線 OY 上の点である。半直線 OX 上に $\angle OAP = 30^\circ$ となる点 P を、定規とコンパスを使い、作図によって求めよ。ただし、定規は直線をひくときに使い、長さを測ったり角度を利用したりしないこととする。なお、作図に使った線は消さずに残しておくこと。



3 1から5までの数字が1つずつ書かれた $\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{4}$, $\boxed{5}$ の5枚のカードがある。この5枚のカードを裏返してよく混ぜ、そこから同時に何枚かのカードをひく。このとき、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、どのカードがひかれることも同様に確からしいものとする。

(1) この5枚のカードから同時に2枚のカードをひく。このとき、ひいた2枚のカードに書かれた数の積が偶数になる確率を求めよ。

(2) この5枚のカードから同時に3枚のカードをひき、ひいた3枚のカードに書かれた数の和をA、残った2枚のカードに書かれた数の和をBとする。このとき、AとBの差が3となる確率を求めよ。

- 4 あおいさんは、1辺が2 cmの正方形の紙をいくつか用意し、次の手順にしたがって、それらを1枚ずつ横1列に貼り合わせて図形をつくり、できた図形の面積について考えることにした。このとき、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

<手順>

I 図1のように、1枚目の正方形の紙の上に2枚目の正方形の紙を重ね、1辺が1 cmの正方形の重なりができるように、2枚目の正方形の紙を右にずらして貼る。

続けて貼っていく正方形の紙についても、それぞれ1辺が1 cmの正方形の重なりができるように、2枚目の上に3枚目、3枚目の上に4枚目、・・・と、右にずらしながら順に貼る。

II 手順Iでできた図形を、図2のように、紙が2枚重なっている(灰色)の部分と、紙が重なっていない(点線)の部分に区別する。貼り合わせてできた図形の、紙が2枚重なっているすべての(灰色)の部分をもつてをA、紙が重なっていないすべての(点線)の部分をもつてをBとして考える。

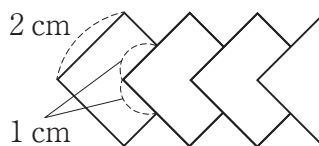


図1

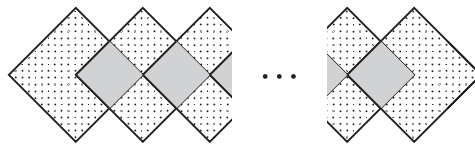


図2

- (1) Bの面積が 20cm^2 となるとき、貼り合わせた正方形の紙の枚数を求めよ。
- (2) あおいさんは、Aの面積とBの面積を、正方形の紙の枚数を変えてそれぞれ計算した。すると、貼り合わせた正方形の紙の枚数が異なると、Aの面積とBの面積の比も異なっていることに気付いた。次は、あおいさんが、Aの面積とBの面積の比が3:7となるときの正方形の紙の枚数を、文字式を使って正しく解いたノートの一部である。このとき、下の①・②の問いに答えよ。

あおいさんのノート

【解答】

貼り合わせた正方形の紙の枚数を n 枚とすると、Aの面積は() cm^2 、Bの面積は() cm^2 と表すことができる。

これより、Aの面積とBの面積の比が3:7となるときの n は、

- ① ・ に当てはまる文字式をそれぞれ書け。

- ② には、解答の続きが入る。 に入る内容を、言葉と式を使って書き、解答を完成させよ。

5 下の図のように、関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフと、1 辺の長さが a の正方形 $OABC$ がある。点 A は x 軸上の点であり、点 A の x 座標は負である。点 C は y 軸上の点であり、点 C の y 座標は正である。点 D は関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフ上の点であり、点 D の x 座標は 4 である。このとき、次の (1)・(2) の問いに答えなさい。

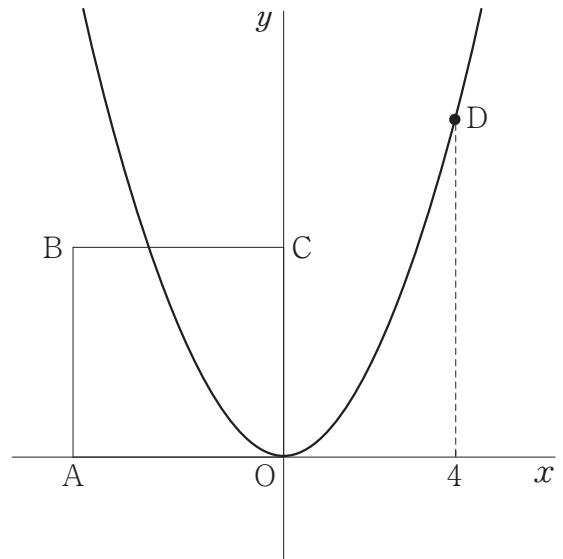
(1) 点 D の座標を求めよ。

(2) $CO = CD$ のとき、次の ①・② の問いに答えよ。

① a の値を求めよ。

② 四角形 $OABC$ が正方形であることから、 $CO = CB$ である。さらに、 $CO = CD$ であることから、3 点 O, B, D は点 C を中心とする 1 つの円の周上の点であることがわかる。

このことと円の性質を利用して、 $\angle ODB$ の大きさを求めることができる。 $\angle ODB$ の大きさは何度か。ただし、どのような円の性質を利用したかを説明したうえで、答えを求める過程がわかるように書くこと。



6 下の図のように、正三角形ABCの辺BC上に $BD : DC = 1 : 2$ となる点Dをとり、頂点Aが点Dと重なるように折り返すと、折り目は辺AB上の点Eと辺AC上の点Fを結ぶ線分EFとなった。このとき、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) $\triangle BDE \cong \triangle CDF$ を証明せよ。

(2) $BC = 12\text{cm}$, $CF = 5\text{cm}$ のとき、三角形DEFの面積を求めよ。

