

令和4年度B日程
学力検査問題

②

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5ページで、問題は **1** から **4** 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 **志願先高等学校名と受検番号** 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。

志願先高等学校名

受 検 番 号

高等学校

1 次の(1)～(6)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④を計算しなさい。

① $2 - 9 + 11$

② $7 - 5 \times (-2)^2$

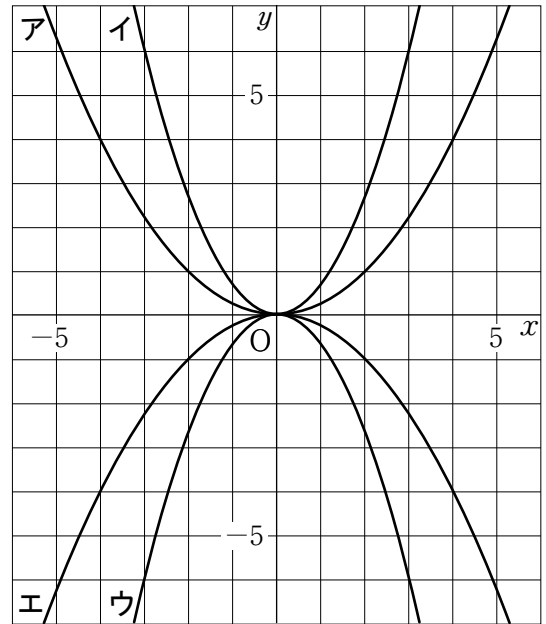
③ $4a \times (-3b^2) \div 6a^2b$

④ $3\sqrt{28} - \sqrt{14} \times \sqrt{2}$

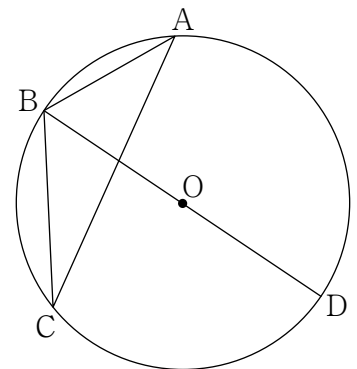
(2) バスケットボールの試合で、2点シュートを a 本、3点シュートを b 本決め、合計で21点をあげた。このとき、 b を a の式で表しなさい。

(3) 2次方程式 $x^2 + 4x - 21 = 0$ を解きなさい。

- (4) 関数 $y = -\frac{2}{3}x^2$ のグラフを、次の放物線ア～エから 1 つ選び、その記号を答えなさい。



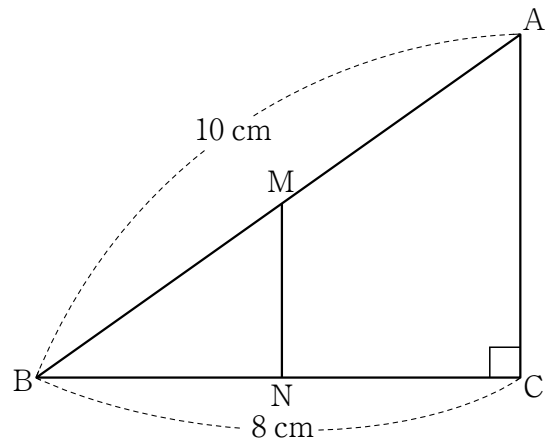
- (5) 右の図のように、点A, B, C, Dは円Oの周上にあり、線分BDは円Oの直径、 $\angle ABD = 64^\circ$ である。このとき、 $\angle BCA$ の大きさは何度か。



- (6) 2つのさいころA, Bを投げるとき、さいころAの出た目の数を a 、さいころBの出た目の数を b とする。このとき、 $\frac{a+b}{3}$ が整数となる確率を求めなさい。ただし、さいころはどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

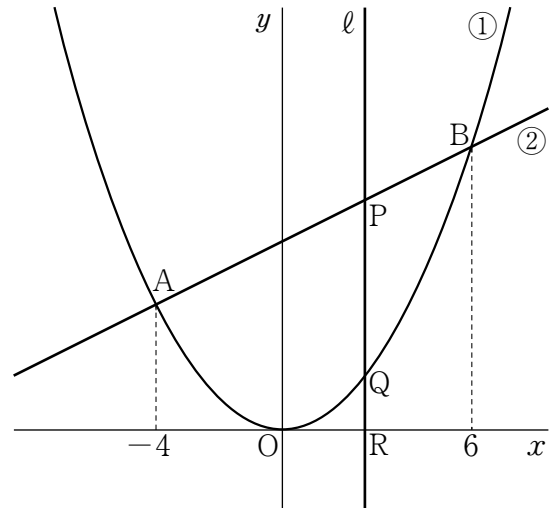
2 下の図のように、 $AB = 10 \text{ cm}$ 、 $BC = 8 \text{ cm}$ の直角三角形 ABC において、辺 AB 、辺 BC の中点をそれぞれ M 、 N とし、点 M と点 N を結ぶ。このとき、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

- (1) 線分 MN の長さを求めなさい。
- (2) 四角形 $AMNC$ を、線分 MN を軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし、円周率は π を用いること。



- 3 下の図において、①は関数 $y = ax^2$ ($a > 0$) のグラフ、②は関数 $y = \frac{1}{2}x + 6$ のグラフであり、①と②の交点を A, B とする。また、 y 軸に平行な直線を ℓ とし、直線 ℓ と②、①、 x 軸との交点をそれぞれ P, Q, R とする。点 A, B の x 座標がそれぞれ -4 , 6 であるとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- (1) 点 B の y 座標を求めなさい。
- (2) a の値を求めなさい。
- (3) 点 P が線分 AB 上にあるとき、 $PQ = QR$ となる点 P の x 座標をすべて求めなさい。



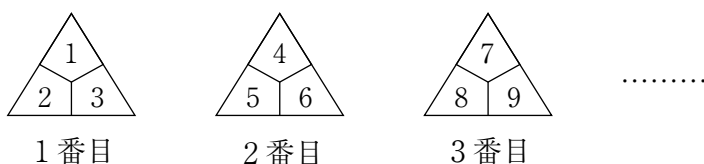
- 4 ひまりさんは、次の【ルール】にしたがって数を並べたとき、並べた数にはどんなきまりがあるかを予想し、予想したことについて、文字式を使って証明した。下の【ひまりさんのノート】は、ひまりさんが正しく証明したノートの一部である。このとき、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

【ルール】

下の図のように、三角形の内側に、上、左下、右下の順に数を入れる。

- ・1番目の三角形には、上に1、左下に2、右下に3を入れる。
- ・2番目の三角形には、上に4、左下に5、右下に6を入れる。
- ・3番目の三角形には、上に7、左下に8、右下に9を入れる。

以下、4番目以降の三角形にも、同じように連続する自然数を順に入れていく。



【ひまりさんのノート】

例えば、【ルール】の2番目の三角形では、「上の数」が4、「左下の数」が5、「右下の数」が6なので、「上の数」と「右下の数」の積は、

$$4 \times 6 = 24$$

となり、これは「左下の数」の5の2乗から1引いた数となっている。

このことから、三角形の内側の「上の数」、「左下の数」、「右下の数」において、「上の数」×「右下の数」＝（「左下の数」）²－1となると予想できる。

【予想したことの証明】

n 番目の三角形の「上の数」、「左下の数」、「右下の数」を、 n を使ってそれぞれ表すと、「上の数」＝、「左下の数」＝、「右下の数」＝ $3n$ となる。

このとき、予想した等式の左辺の「上の数」×「右下の数」は、()× $3n$ で表すことができ、これを展開するととなる。

また、予想した等式の右辺の（「左下の数」）²－1は、()²－1で表すことができ、これを展開するととなる。

したがって、予想した等式の左辺と右辺が等しいので、「上の数」×「右下の数」＝（「左下の数」）²－1が成り立つ。

- (1) ～に当てはまる文字式を、それぞれ書きなさい。

- (2) 【ひまりさんのノート】により証明された、「上の数」×「右下の数」が（「左下の数」）²－1と等しいことを利用して、「上の数」×「右下の数」が1023となるのは、何番目の三角形かを求めなさい。ただし、答えを求める過程がわかるように、途中の式を必ず書くこと。