

令和4年度一般選抜学力検査問題

数 学

(2 時間目 60分)

注 意

- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1ページから9ページまであり，これとは別に解答用紙が1枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。
- 5 問題用紙等を折ったり切り取ったりしてはいけません。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

1 次の(1)～(15)の中から、指示された8問について答えなさい。

(1) $-3 \times (5 - 8)$ を計算しなさい。

(2) $a^2 \times ab^2 \div a^3b$ を計算しなさい。

(3) $\sqrt{80} \times \sqrt{5}$ を計算しなさい。

(4) 次の5つの数の中から、無理数をすべて選びなさい。

$$\sqrt{2}, \sqrt{9}, \frac{5}{7}, -0.6, \pi$$

(5) 連立方程式
$$\begin{cases} x + y = 9 \\ 0.5x - \frac{1}{4}y = 3 \end{cases}$$
 を解きなさい。

(6) 方程式 $x^2 + 3x + 2 = 0$ を解きなさい。

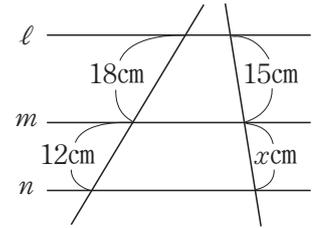
(7) y は x に反比例し、 $x = 2$ のとき、 $y = 4$ である。このとき、 y を x の式で表しなさい。

(8) 袋の中に、白い碁石と黒い碁石が合わせて500個入っている。この袋の中の碁石をよくかき混ぜ、60個の碁石を無作為に抽出したところ、白い碁石は18個含まれていた。この袋の中に入っている500個の碁石には、白い碁石がおよそ何個含まれていると推定できるか、求めなさい。

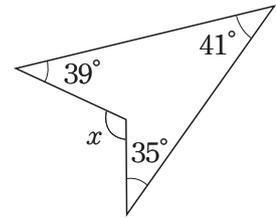
(9) $x = 11$, $y = 54$ のとき、 $25x^2 - y^2$ の値を求めなさい。

(10) 2つの整数148, 245を自然数 n で割ったとき、余りがそれぞれ4, 5となる自然数 n は全部で何個あるか、求めなさい。

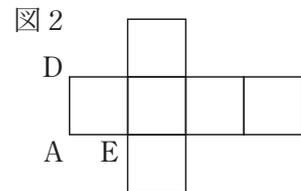
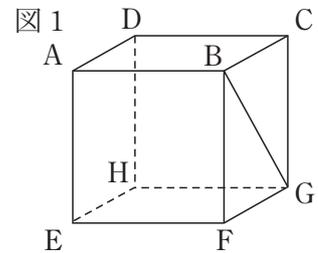
- (11) 右の図で、3直線 l , m , n は、いずれも平行である。このとき、 x の値を求めなさい。



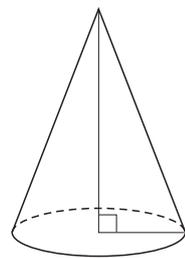
- (12) 右の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



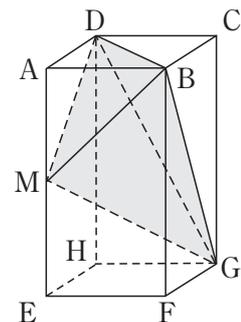
- (13) 図1は、立方体 $ABCD-EFGH$ に、線分 BG をかき加えたものである。図2は、図1の立方体の展開図である。このとき、図2に線分 BG を表す線をかきなさい。ただし、頂点を表す $A \sim H$ の文字を書く必要はないものとする。



- (14) 右の図は、底面の半径が 3 cm 、側面積が $24\pi\text{ cm}^2$ の円錐である。この円錐の体積を求めなさい。ただし、 π は円周率とする。



- (15) 右の図のように、直方体 $ABCD-EFGH$ があり、点 M は辺 AE の中点である。 $AB = BC = 6\text{ cm}$ 、 $AE = 12\text{ cm}$ のとき、四面体 $BDMG$ の体積を求めなさい。

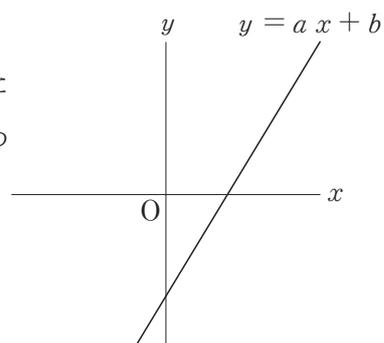


2 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 次の①, ②の問いに答えなさい。

① 方程式 $2x + 3y = -6$ のグラフをかきなさい。

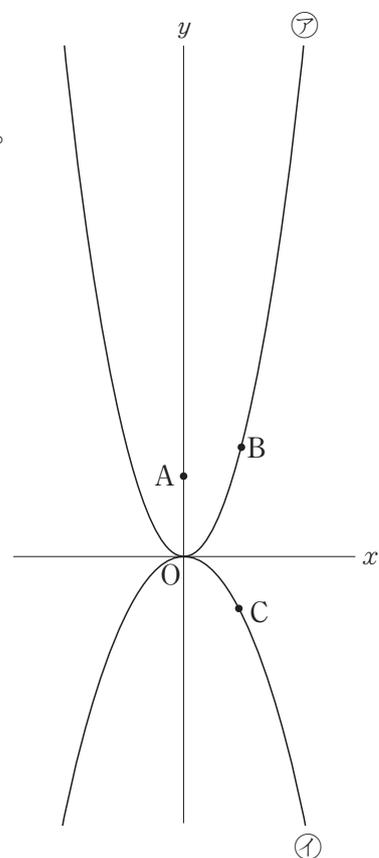
② 右の図のような, 1次関数 $y = ax + b$ (a, b は定数) のグラフがある。このときの a, b の正負について表した式の組み合わせとして正しいものを, 次のア～エから1つ選んで記号を書きなさい。



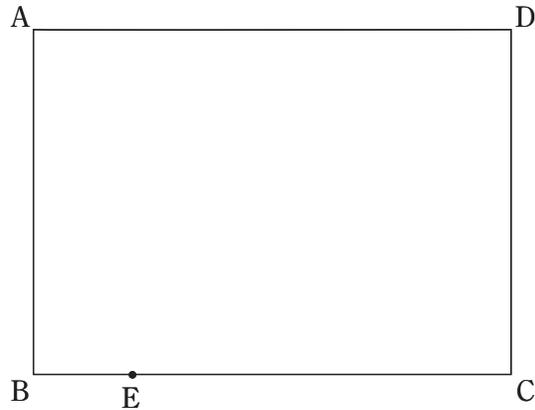
- | | |
|---|----------------|
| ア | $a > 0, b > 0$ |
| イ | $a > 0, b < 0$ |
| ウ | $a < 0, b > 0$ |
| エ | $a < 0, b < 0$ |

(2) 次の図において, ㉞は関数 $y = x^2$, ㉟は関数 $y = -\frac{1}{2}x^2$ のグラフである。点Aは y 軸上の点であり, y 座標は3である。点Bは㉞上の点であり, x 座標は正である。点Cは㉟上の点であり, x 座標は点Bの x 座標と等しい。

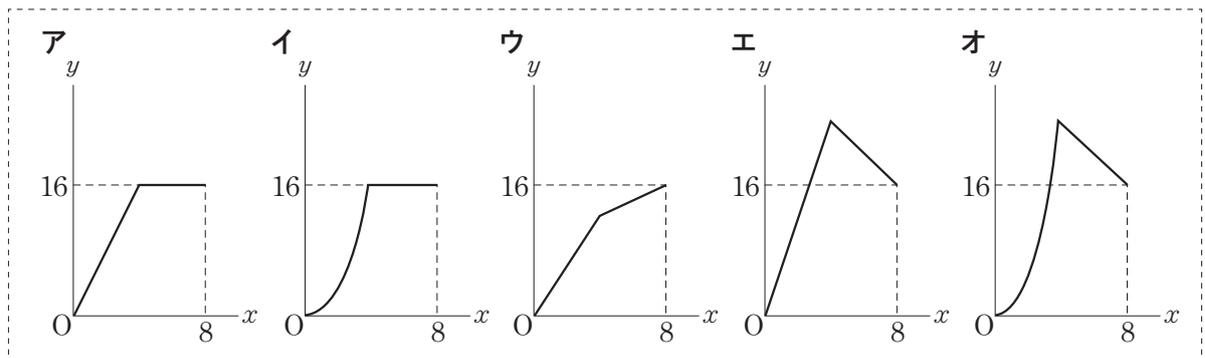
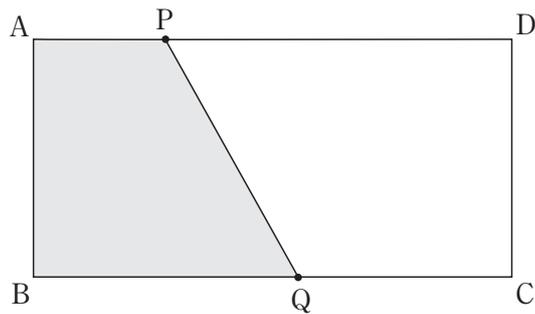
- ① 点Bの x 座標が2のとき, 線分BCの長さを求めなさい。
ただし, 原点Oから $(0, 1), (1, 0)$ までの距離を, それぞれ1cmとする。
- ② 3点A, B, Cを結んでできる $\triangle ABC$ が $AB = AC$ の二等辺三角形になるとき, 点Bの x 座標を求めなさい。



- (3) 図のように、長方形 $ABCD$ があり、点 E は辺 BC 上の点である。この長方形を頂点 D が点 E に重なるように折ったときにできる折り目の線を、定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さないこと。

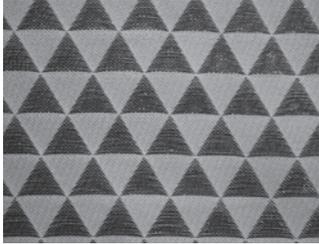


- (4) 図のように、 $AB = 4$ cm、 $AD = 8$ cm の長方形 $ABCD$ がある。点 P は、点 A を出発し、辺 AD 上を $A \rightarrow D$ に毎秒 1 cm の速さで動き、点 D で止まる。点 Q は、点 P が点 A を出発するのと同時に点 B を出発し、辺 BC 上を $B \rightarrow C \rightarrow B$ の順に毎秒 2 cm の速さで動き、点 B で止まる。点 P が点 A を出発してから x 秒後の四角形 $ABQP$ の面積を y cm^2 とする。
 $0 \leq x \leq 8$ のとき、 x と y の関係を表す最も適切なグラフを、下のア～オから 1 つ選んで記号を書きなさい。ただし、 $x = 0$ のとき $y = 0$ とし、 $x = 8$ のとき $y = 16$ とする。



3 写真のような、「鱗文様^{うろこもんよう}」と呼ばれる日本の伝統文様がある。図1の三角形A \triangle と三角形B ∇ は合同な正三角形であり、この「鱗文様」は、図2のように、三角形Aと三角形Bをしきつめてつくったものとみることができる。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

写真

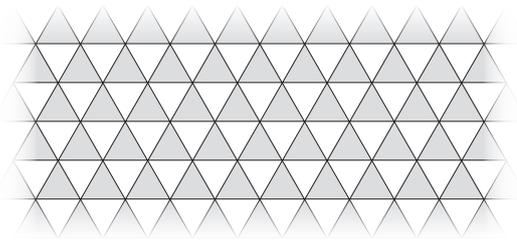


「鱗文様」の布

図1

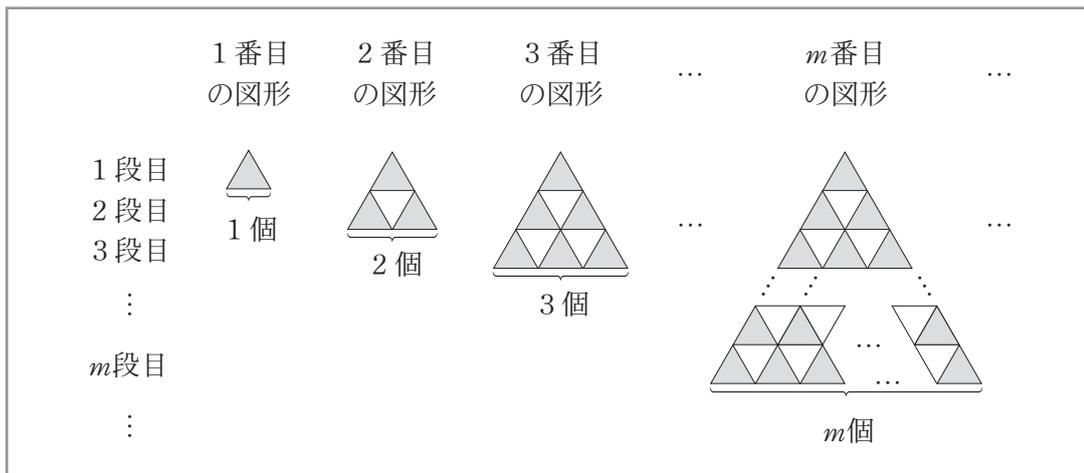


図2



(1) 図3のように、1段目に三角形Aが1個あるものを1番目の図形とし、2番目の図形以降では、三角形Aと三角形Bをすき間なく規則的に並べて、「鱗文様」の正三角形をつくっていく。 m 番目の図形の m 段目には、三角形Aが m 個ある。

図3



① 次の表は、1番目の図形、2番目の図形、3番目の図形、...にある三角形Aの個数、三角形Bの個数をまとめたものの一部である。ア、イにあてはまる数を書きなさい。

表

図形の番号 (番目)	1	2	3	4	5	6	7	...
三角形Aの個数 (個)	1	3	6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	ア	...
三角形Bの個数 (個)	0	1	3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	イ	...

② m 番目の図形に、三角形A、三角形Bを加えて、 $(m+1)$ 番目の図形をつくる。加えた三角形Aの個数が16個、三角形Bの個数が15個のとき、 m の値を求めなさい。

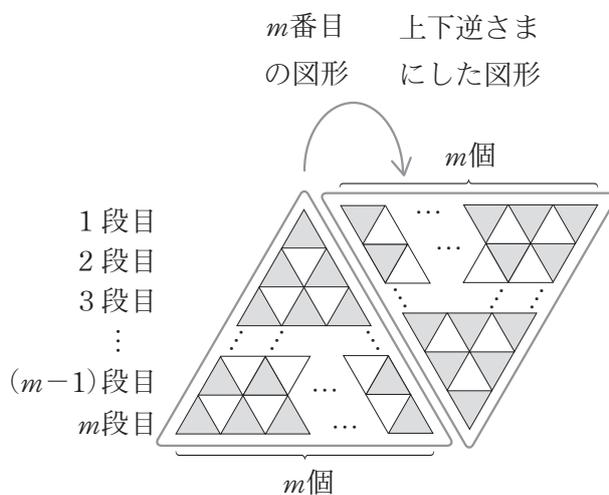
- ③ m 番目の図形にある三角形 A の個数の求め方を、次のように説明した。〔説明〕が正しくなるように、ウ、エにあてはまる式を書きなさい。

〔説明〕

右の図は、図 3 の m 番目の図形の右側に、この図形を上下逆さまにした図形を置いたものです。

右の図で、三角形 A は、1 段目に $(1+m)$ 個、2 段目に $\{2+(m-1)\}$ 個あります。同様にして、三角形 A は、 m 段目に $(m+1)$ 個あるので、三角形 A の個数は全部で 個となります。

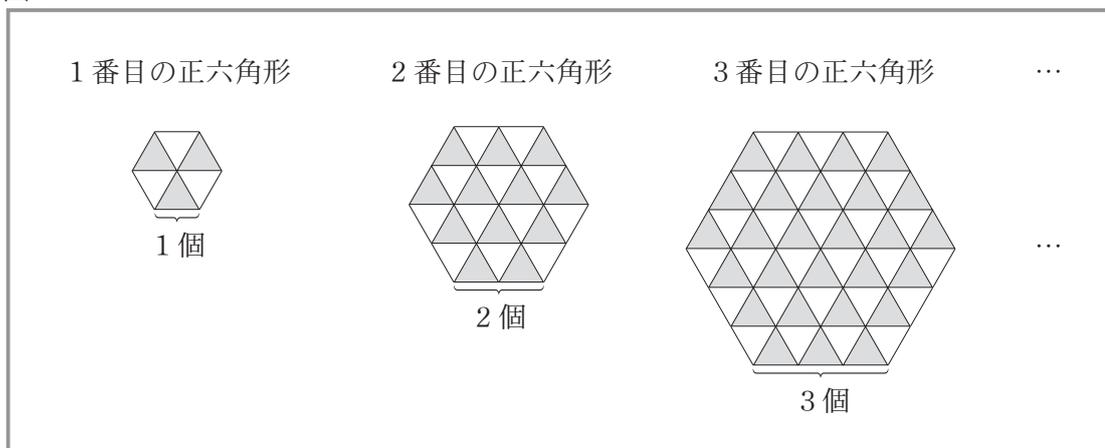
このことから、図 3 の m 番目の図形にある三角形 A の個数は 個となります。



- (2) 三角形 A と三角形 B をすき間なく規則的に並べて、「鱗文様」の正六角形をつくっていく。図 4 のように、正六角形の辺の 1 つに、三角形 A が、1 個並ぶ図形を 1 番目の正六角形、2 個並ぶ図形を 2 番目の正六角形、3 個並ぶ図形を 3 番目の正六角形、…とする。

n 番目の正六角形にある三角形 A の個数を、 n を用いた式で表しなさい。

図 4



4 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 箱の中に整数1, 2, 3, 4が1つずつ書かれているカードが4枚入っている。この箱の中からカードを取り出す。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。

① この箱の中からカードを1枚取り出すとき, カードに書かれている数が偶数である確率を求めなさい。

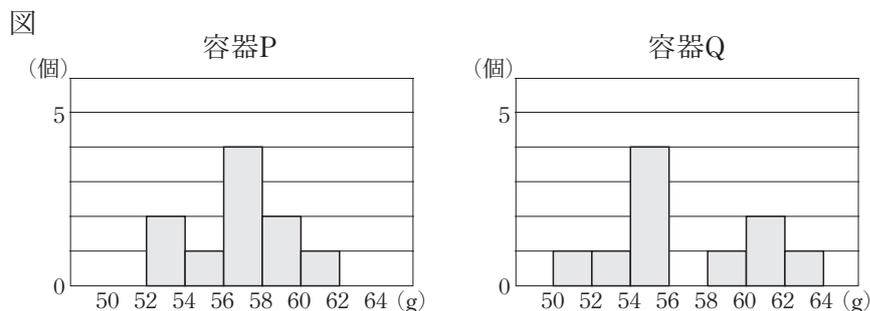
② この箱の中から, 次のA, Bで示した2つの方法でそれぞれカードを2枚取り出す。取り出した2枚のカードに書かれている数の和が5以上になるのは, どちらの方法のときが起こりやすいか。起こりやすいほうをA, Bから1つ選んで記号を書きなさい。また, そのように判断した理由を, 根拠となる数値を示して説明しなさい。

A カードを1枚取り出し, 箱の中に戻さずに続けてもう1枚取り出す。

B カードを1枚取り出してカードに書かれている数を確認した後, カードを箱の中に戻し, 再びこの箱の中から1枚取り出す。

(2) 2つの容器P, Qに, 卵が10個ずつ入っている。それぞれの容器に入った卵の重さを1個ずつ調べた。次の図は, 調べた結果を容器別にヒストグラムに表したものである。この図において, 例えば52~54の階級では, 重さが52g以上54g未満の卵が, 容器Pには2個, 容器Qには1個あることを表している。

この図から読み取れることとして正しいものを, 下のア~エから1つ選んで記号を書きなさい。



ア 60g以上62g未満の階級の相対度数は, 容器Pのほうが容器Qよりも大きい。

イ 58g以上の卵の個数は, 容器Pのほうが容器Qよりも多い。

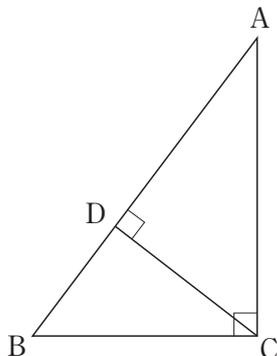
ウ 容器Pの最頻値は, 容器Qの最頻値と等しい。

エ 容器Pの中央値は, 容器Qの中央値よりも大きい。

5 次の I , II から、指示された問題について答えなさい。

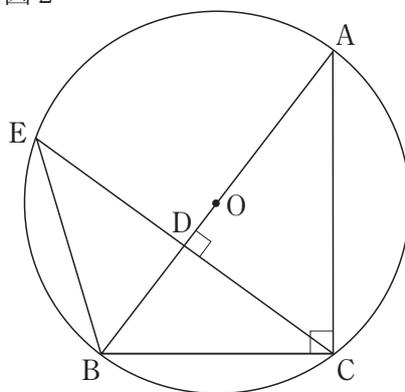
I 図1のように、 $\angle ACB = 90^\circ$ の直角三角形 ABC がある。点 D は、辺 AB 上の点であり、 $AB \perp CD$ である。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1



- (1) $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ となることを証明しなさい。
- (2) 図2のように、点 O を中心とし、図1の直角三角形 ABC の頂点 A, B, C を通る円 O がある。点 E は、線分 CD を D の方向に延長した直線と円 O の交点である。BE = 6 cm, AC = 8 cm である。

図2



- ① 図2において、辺の長さや角の大きさの関係を正しく表しているものを、次のア～エから1つ選んで記号を書きなさい。

- ア BE = DE

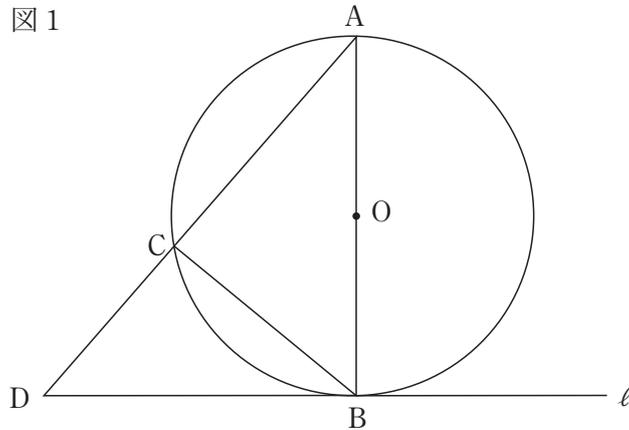
イ AD = CD

ウ $\angle ABE = \angle ACE$

エ $\angle BDE = 2\angle BCE$

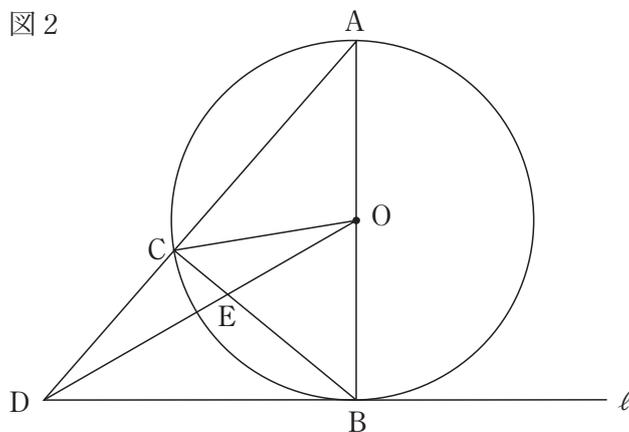
- ② $\triangle BCD$ の面積は、 $\triangle ABC$ の面積の何倍か、求めなさい。

Ⅱ 図1のように、点Oを中心とし、線分ABを直径とする円Oがある。直線ℓは、点Bを通る円Oの接線である。点Cは、円Oの周上にあり、点A、Bと異なる点である。点Dは、直線ACと直線ℓの交点である。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。



(1) $\triangle ABC \sim \triangle ADB$ となることを証明しなさい。

(2) 図2は、図1に線分OCと線分ODをかき加えたものである。点Eは、線分BCと線分ODの交点である。



① 図2における角の大きさの関係について必ずいえることを、次のア～エから1つ選んで記号を書きなさい。

- | | |
|---|---------------------------|
| ア | $\angle BOE = \angle OEB$ |
| イ | $\angle BAD = \angle CBD$ |
| ウ | $\angle ODC = \angle COD$ |
| エ | $\angle COD = \angle CBD$ |

② 線分OBと線分ADの長さの比が、 $OB : AD = 3 : 8$ のとき、 $\triangle OBE$ の面積は、 $\triangle ABD$ の面積の何倍か、求めなさい。

