

2020年度

数 学

最初に、以下の注意事項をよく読んで下さい。

1. 問題冊子は監督者の指示があるまでは開かないで下さい。
2. 監督者の指示にしたがって、解答用紙に受験番号と氏名を記入して下さい。問題冊子は受験番号のみを記入して下さい。
3. 試験問題の内容に関する質問には応じません。それ以外の用事があるときは、手をあげて下さい。
4. 受験中気分が悪くなったときは、監督者に申し出て下さい。
5. 問題冊子および解答用紙は持ち帰らないで下さい。
6. 分度器、計算機は使用しないで下さい。ただし、定規は使用しても構いません。
7. とくに指示がない限り、円周率は π を用いて下さい。

受 験 番 号	
------------------	--

1 次の問いに答えなさい。

(1) $\frac{2}{3} - \frac{10}{7} \times \left\{ 8 - (-2)^2 \div \frac{6}{5} \right\}$ を計算しなさい。

(2) $\frac{x^4 y^3}{10} \div \left(-\frac{3}{2} xy \right)^2 \div \frac{8}{15} xy$ を計算しなさい。

(3) $\frac{2a - 3b - 1}{6} - \frac{a - 4b - 5}{8}$ を計算しなさい。

(4) 連立方程式 $\begin{cases} 7x + 3y = 9 \\ 3x - 4y = 25 \end{cases}$ を解きなさい。

(5) $2(x - 8y)(x + 3y) - 3(x - 4y)(x + 4y)$ を計算しなさい。

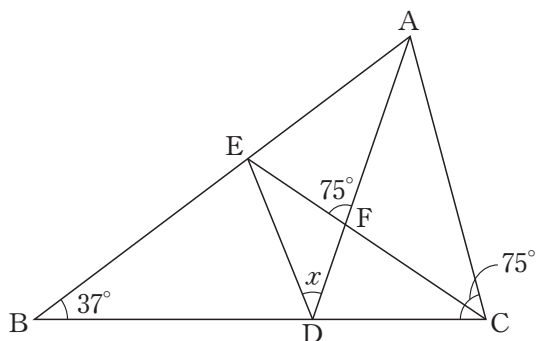
(6) $9a^2 - 6ab + b^2 - 6a + 2b$ を因数分解しなさい。

(7) $-\sqrt{6} - \frac{3}{\sqrt{15}}(\sqrt{12} - \sqrt{10})$ を計算しなさい。

(8) 2次関数 $y = ax^2$ において、 x の値が2から7まで増加したときの y の増加量が -30 である。このとき、 a の値を求めなさい。

- (9) 0, 1, 2, 3, 4 の 5 個の数字から異なる 3 個の数字を選んで 3 けたの整数をつくる時、偶数は何通りできるか求めなさい。

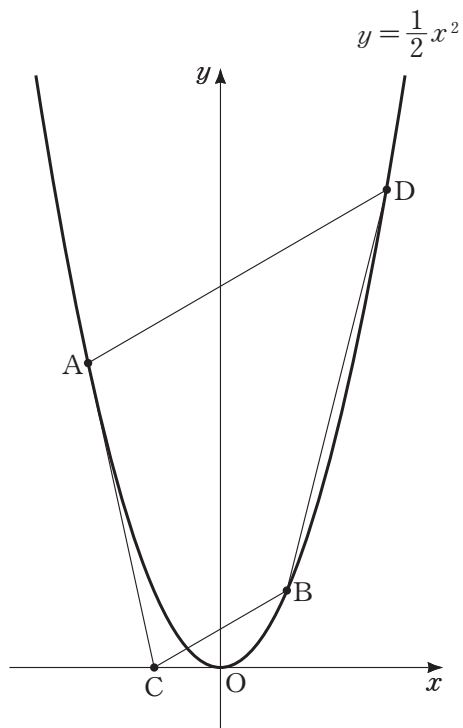
- (10) 下の図のように、 $\angle B = 37^\circ$ 、 $\angle C = 75^\circ$ の $\triangle ABC$ があり、 $\angle A$ の二等分線と辺 BC との交点を D とする。また、辺 AB 上に点 E をとり、線分 AD と線分 CE との交点を F とする。 $\angle AFE = 75^\circ$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



- (11) x, y をともに正の整数とする。 x と y の最大公約数が 1 で、 $x^2y - 2xy = 72$ を満たすとき、 x, y の値を求めなさい。

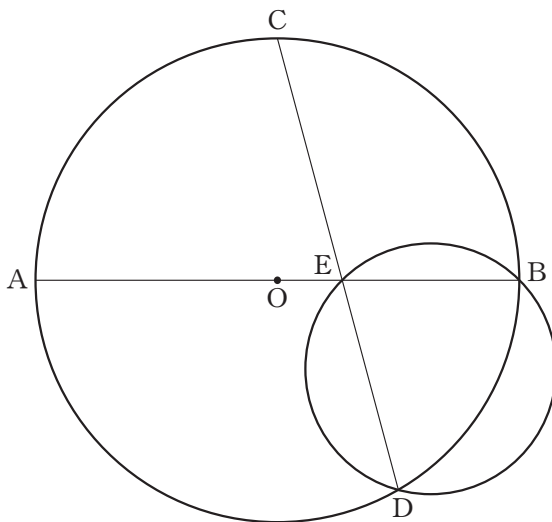
2 図のように，放物線 $y = \frac{1}{2}x^2$ 上に 2 点 A, B があり，点 A の x 座標は -8 ，点 B の x 座標は 4 である。 x 軸上にあり x 座標が -4 である点を C とし，放物線 $y = \frac{1}{2}x^2$ 上に四角形 ACBD が $AD \parallel CB$ の台形となるような点 D をとる。

このとき，次の問いに答えなさい。



- (1) 直線 AD の式を求めなさい。
- (2) 辺 AD の中点の座標を求めなさい。
- (3) 原点 O を通り台形 ACBD の面積を 2 等分する直線の式を求めなさい。

- 3 図のように、長さ $2(1+\sqrt{3})$ cm の線分 AB を直径とする円 O の周上に、点 C を $\widehat{AC}=\widehat{CB}$ となるようにとる。また、点 C を含まない \widehat{AB} 上に、点 D を $\widehat{AD}:\widehat{DB}=2:1$ となるようにとる。線分 AB と線分 CD との交点を E とし、3 点 B, D, E を通る円をつくる。このとき、次の問いに答えなさい。



- (1) $\angle BED$ の大きさを求めなさい。
- (2) 線分 BE の長さを求めなさい。
- (3) 3 点 B, D, E を通る円の面積を求めなさい。

4 Aさんと先生が、次のような会話をしている。

Aさん：氷はなぜ水に浮くのですか。

先生：それは、物体の密度が関係しています。密度の求め方は知っていますか。

Aさん：密度[g/cm^3]は、物体の質量[g]を体積[cm^3]で割って求めます。

先生：そうですね。密度が水より小さい物体は水に浮きます。

Aさん：氷のほうが水より密度が小さいから、氷は水に浮くんですね。

では、どのくらいの部分が水面より上にあるのでしょうか。

先生：それも密度が関係しています。物体の体積に対する水中にある部分の体積の割合は、その物体の密度を水の密度で割った値と等しくなります。

Aさん：密度が $1.0 \text{ g}/\text{cm}^3$ の水の中に密度が $0.9 \text{ g}/\text{cm}^3$ の水を入れると、 $0.9 \div 1 = \frac{9}{10}$ より、氷の体積の $\frac{9}{10}$ は水中に、 $\frac{1}{10}$ は水面より上にあるということですね。

先生：その通りです。

この会話文の内容をふまえて、次の問いに答えなさい。

ただし、物体を水中に浮かべる問題では、物体が浮くだけの十分な水の量があり、水が水そうからこぼれることはないものとする。また、水の密度は $1.0 \text{ g}/\text{cm}^3$ とする。

- (1) 図1の物体Xは、 $AB=8 \text{ cm}$ 、 $AD=5 \text{ cm}$ 、 $AE=4 \text{ cm}$ の直方体で、質量は 100 g である。図2のように、物体Xを面EFGHを下に向け水そうの中にゆっくりと入れていくと、面EFGHが水面と平行な状態で水中に浮いた。このとき、頂点Bと水面との距離を求めなさい。

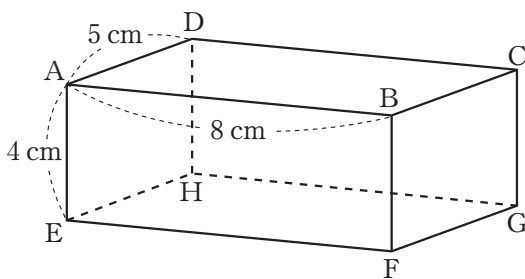


図1 物体X

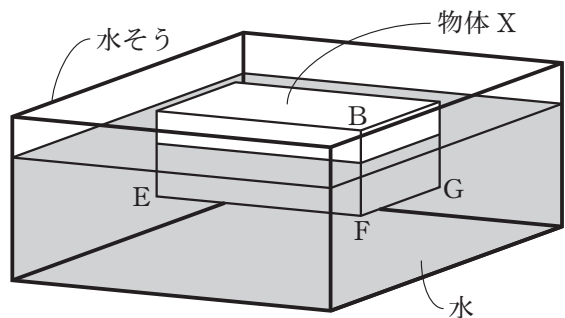


図2

図3の物体Yは、 $AB = 24\text{ cm}$ 、 $BC = 18\text{ cm}$ の長方形を底面とし、
 $OA = OB = OC = OD = 17\text{ cm}$ の四角すいで、質量は486 gである。図4のように、
 物体Yを頂点Oを下に向け水そうの中に入れていくと、面ABCDが水面と
 平行な状態で水中に浮いた。このとき、辺OBと水面との交点をPとする。

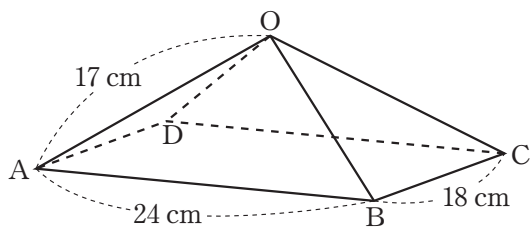


図3 物体Y

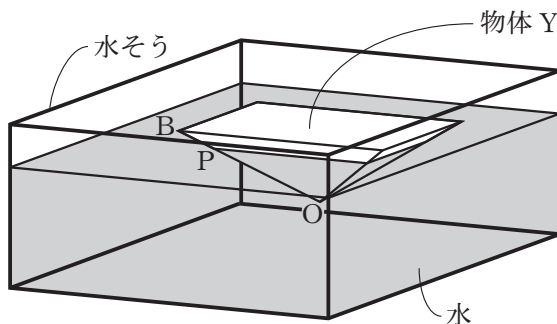


図4

(2) 物体Yの体積を求めなさい。

(3) 線分BPの長さを求めなさい。

〈解答欄〉

1	(1)		(2)		(3)	
	(4)	$x =$, $y =$	(5)		(6)	
	(7)		(8)	$a =$	(9)	通り
	(10)	$\angle x =$ 度	(11)	$x =$, $y =$		
2	(1)	$y =$	(2)	(,)		
3	(1)	$\angle BED =$ 度	(2)	$BE =$ cm	(3)	cm ²
4	(1)	cm	(2)	cm ³	(3)	$BP =$ cm

受験番号	フリガナ	
	氏名	

得点	
----	--