

2021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) $\frac{5}{4} - \left\{ -\frac{8}{3} - (-6^2) \times \frac{1}{8} \right\}$ を計算しなさい。

(2) $-\frac{8}{9}xy^2 \times \left(-\frac{1}{2}xy\right)^2 \div \left(-\frac{4}{15}x^3y\right)$ を計算しなさい。

(3) $\frac{3a-2b-5}{6} - \frac{5a-6b-7}{18}$ を計算しなさい。

(4) 連立方程式 $\begin{cases} 2x-5y=14 \\ 9x-4y=-11 \end{cases}$ を解きなさい。

(5) $(x-7y)(x-5y) - 3(x-2y)^2$ を計算しなさい。

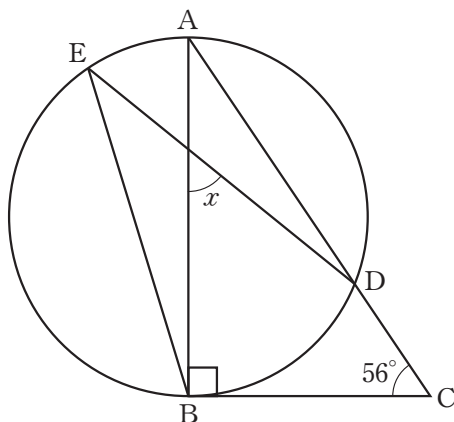
(6) $9x^2 - 16y^2 - 6x + 8y$ を因数分解しなさい。

(7) $\sqrt{48} - \sqrt{90} \div \sqrt{32} \times \frac{6}{\sqrt{15}}$ を計算しなさい。

(8) 2次関数 $y = -\frac{1}{3}x^2$ において、 x の変域が $a \leq x \leq 3$ のときの y の変域は $-12 \leq y \leq b$ である。このとき、 a 、 b の値をそれぞれ求めなさい。

- (9) 袋の中に赤玉が5個, 白玉が3個入っている。この袋の中から同時に2個の玉を取り出すとき, 2個とも赤玉である確率を求めなさい。

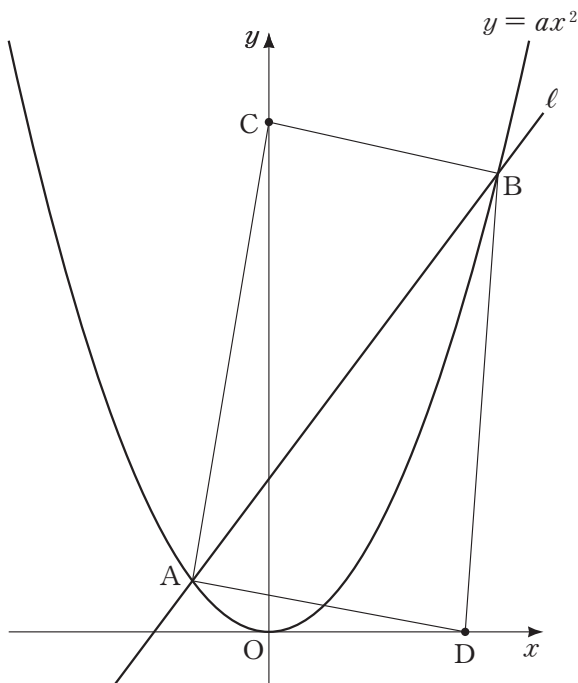
- (10) 図のように, $\angle ABC = 90^\circ$ の直角三角形 ABC があり, 辺 AB を直径とする円と辺 AC との交点を D とする。点 D を含まない \widehat{AB} 上に $BE = DE$ となる点 E をとる。 $\angle ACB = 56^\circ$ のとき, $\angle x$ の大きさを求めなさい。



- (11) m, n をともに正の整数とする。 $\sqrt{\frac{20-m}{2n}}$ の値が正の整数となる m, n の組み合わせは何通りあるか求めなさい。

2 図のように，放物線 $y = ax^2$ と直線 $l: y = \frac{4}{3}x + 6$ が 2 点 A, B で交わっており，点 A の x 座標は -3 である。 y 軸上にあり y 座標が 20 である点を C とし， x 軸上にあり x 座標が正である点を D とする。

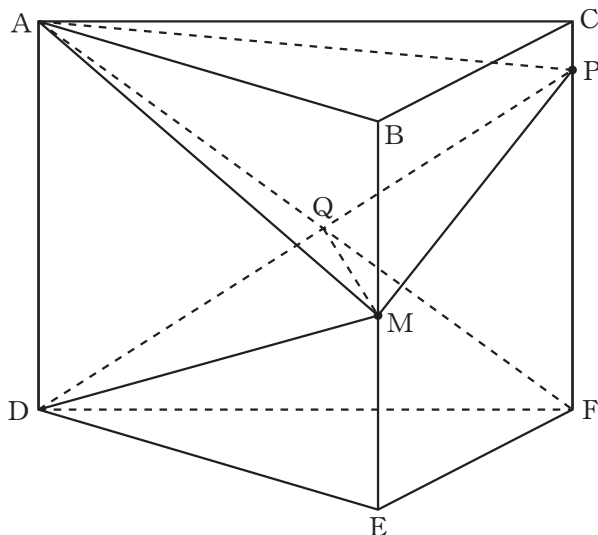
このとき，次の問いに答えなさい。



- (1) a の値を求めなさい。
- (2) $\triangle ABC$ の面積を求めなさい。
- (3) $\triangle ABC$ の面積と $\triangle ABD$ の面積が等しくなるとき，直線 BD の式を求めなさい。

3 図のように， $AB = 8 \text{ cm}$ ， $BC = 6 \text{ cm}$ ， $AC = 10 \text{ cm}$ ， $AD = 8 \text{ cm}$ ， $\angle ABC = \angle ABE = \angle CBE = 90^\circ$ の三角柱 $ABC - DEF$ がある。辺 BE の中点を M とし，辺 CF 上に $\angle DME = \angle BMP$ となる点 P をとる。また，線分 AF と線分 DP の交点を Q とする。

このとき，次の問いに答えなさい。



- (1) 線分 FP の長さを求めなさい。
- (2) $\triangle APQ$ の面積を求めなさい。
- (3) 四面体 $AMPQ$ の体積を求めなさい。

- 4 自然数の中には、9倍するともとの数と数字の並びが逆順になるものがある。例えば、ABCDE を5けたの自然数とすると、下のような計算になる。

$$\begin{array}{r} \text{A B C D E} \\ \times \quad \quad \quad 9 \\ \hline \text{E D C B A} \end{array}$$

このような自然数について、次の問いに答えなさい。

- (1) 次の文章は、「3けたの自然数で、9倍するともとの数と数字の並びが逆順になるものはない」ということの証明である。

ア にあてはまる式と、イ, ウ にあてはまる数をそれぞれ答えなさい。
ただし、同じ記号には同じ数があてはまるものとする。

百の位の数字が a 、十の位の数字が b 、一の位の数字が c である3けたの自然数を N とすると、 $N = 100a + 10b + c$ と表せる。

N を9倍して、もとの数と数字の並びが逆順になるとすると、
 $9(100a + 10b + c) = \text{ア}$ が成り立つ。

これを整理すると、 $899a + 80b - 91c = 0 \cdots \text{①}$ となる。

①の左辺は、 $a = 1$ 、 $b = \text{イ}$ 、 $c = \text{ウ}$ のとき最小となるが、
①の左辺に、 $a = 1$ 、 $b = \text{イ}$ 、 $c = \text{ウ}$ を代入すると、80となる。

よって、①の左辺が0になることはないから、①の等式は成り立たない。

したがって、3けたの自然数で、9倍するともとの数と数字の並びが逆順になるものはない。

(2) 千の位の数字が a ，百の位の数字が b ，十の位の数字が c ，一の位の数字が d である 4 けたの自然数を M とする。

M を 9 倍すると，もとの数と数字の並びが逆順になるとき，次の問いに答えなさい。

① a ， d の値をそれぞれ求めなさい。

② M の値を求めなさい。

〈解答欄〉

1	(1)		(2)		(3)			
	(4)	$x =$, $y =$	(5)		(6)			
	(7)		(8)	$a =$, $b =$	(9)			
	(10)	$\angle x =$ 度	(11)	通り				
2	(1)	$a =$	(2)	$\triangle ABC =$	(3)	$y =$		
3	(1)	FP = cm	(2)	$\triangle APQ =$ cm ²	(3)	cm ³		
4	(1)	ア	イ	ウ	(2) ①	$a =$, $d =$	②	M =

受験番号	フリガナ	
	氏名	

得点	
----	--