

数学 (問題用紙) その1

(注意) 答えはすべて解答用紙に記入すること。

【1】 次の各問いに答えよ。

(1) 次の計算をせよ。

$$(\sqrt{2}+\sqrt{3}-\sqrt{5})(\sqrt{2}-\sqrt{3}+\sqrt{5})-(\sqrt{2}-\sqrt{3}-\sqrt{5})(\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{5})$$

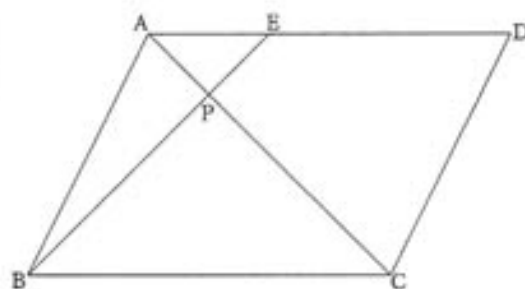
(2) 次の式を因数分解せよ。

$$3(a-3c)(a-c)+(a+4b)(a-4b)$$

(3) x の2次方程式 $x^2+(13a^2-7a-6)x+42(a^2-a)(a^2-1)=0$ が解を1つだけもつとき、 a の値を求めよ。

【2】 400mのトラックを2人が同じ地点から反対方向に同時に走り始めた。2人が200mずつ走る予定だったが、先に200m地点に到着したほうが立ち止まらずにもう1人と出会うまで走ってしまった。すると、2人が出会うまでにかかった時間が予定より6.9秒短くなり、2人が出会った位置は予定地点と30m離れた位置だった。このとき、2人の走る速さをそれぞれ求めよ。ただし、2人はそれぞれ一定の速さで走るものとする。

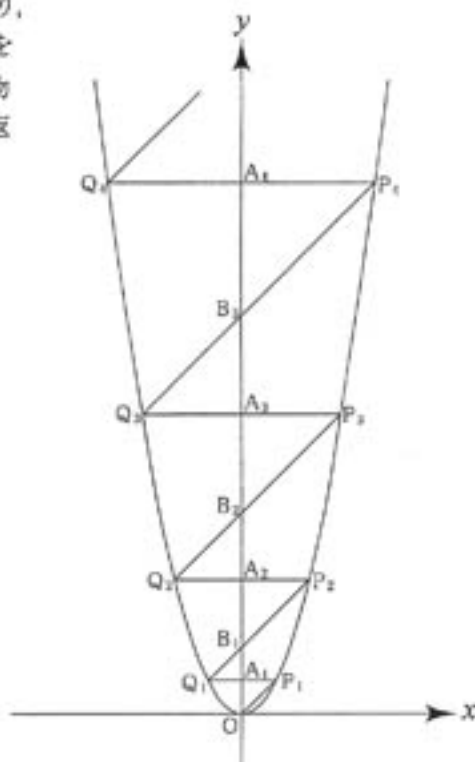
【3】 図の平行四辺形ABCDにおいて、 $AE:ED=1:2$ で、点Pは対角線ACと線分BEとの交点である。平行四辺形ABCDの面積が 24cm^2 のとき、次の問いに答えよ。

(1) $\triangle PEC$ の面積を求めよ。(2) 辺CDの中点をF、線分BFとACとの交点をQとすると、 $\triangle PBQ$ の面積を求めよ。

数 学 (問題用紙) その2

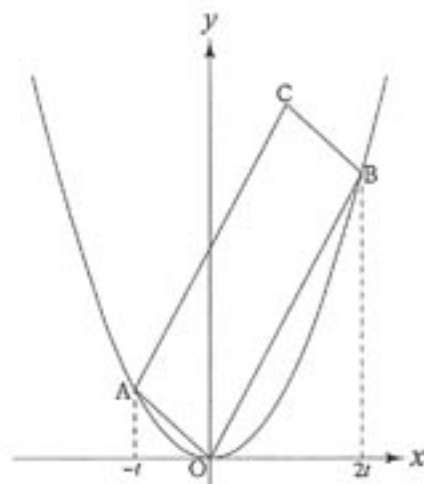
- 【4】図のように、放物線 $y=x^2$ 上に点 $P_1(1, 1)$ がある。点 P_1 を通り、 x 軸に平行な直線と放物線の交点を Q_1 とし、 y 軸との交点を A_1 とする。また、点 Q_1 を通り、直線 OP_1 に平行な直線と放物線の交点を P_2 とし、 y 軸との交点を B_1 とする。この操作をくり返すとき、次の問いに答えよ。

- (1) A_4 の y 座標を求めよ。
 (2) B_{24} の y 座標を求めよ。



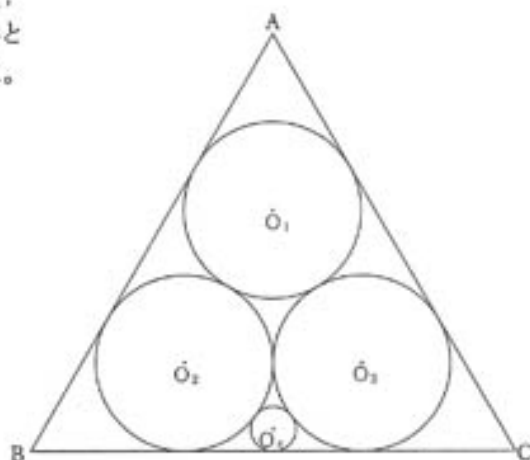
- 【5】放物線 $y=ax^2$ ($a>0$) 上に2点 A, B をとる。 A, B の x 座標はそれぞれ $-t, 2t$ ($t>0$) である。また、四角形 $AOBC$ が平行四辺形となるように点 C をとる。次の問いに答えよ。

- (1) 平行四辺形 $AOBC$ の面積を a, t を用いて表せ。
 (2) 点 O を通り平行四辺形 $AOBC$ の面積を二等分する直線の式を a, t を用いて表せ。



数 学 (問題用紙) その3

- 【6】図のように、三角形ABCの内部に半径の等しい3つの円 O_1 、 O_2 、 O_3 が互いに接している。また、円 O_4 は円 O_2 、 O_3 、辺BCと接している。円 O_4 の半径が3cmのとき、辺BCの長さを求めよ。



- 【7】カレンダーの中の3つの数を、図1のように□で囲む。Mさんは、左の□で囲まれた数3、10、11は1つの数55を用いて

$$3 \times 55 = 10 \times 11 + 55$$

と表すことができ、右の□で囲まれた数5、12、13は1つの数39を用いて

$$5 \times 39 = 12 \times 13 + 39$$

と表すことができることに気がついた。□の右下の11や13は素数であり、55や39もそれらの倍数であることに気がつき、他にもそのような素数があるか調べてみることにした。

図2のようにカレンダーで□で囲むことができる3つの数の右下の数を p とすると、自然数 t を用いて

$$(p-8) \times tp = (p-1) \times p + tp \dots\dots\dots ①$$

と表せるとする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) ①の両辺から tp を引くと

$$(\boxed{A}) \times tp = (p-1) \times p \dots\dots\dots ②$$

となる。このとき、 \boxed{A} にあてはまる数はカレンダーではどこにあるか、図3の(あ)～(す)から選びなさい。

- (2) ②の両辺を p で割ると

$$(\boxed{A}) \times t = p-1$$

となり、 $p-1$ が \boxed{A} の倍数になるような素数 p を見つければよいことがわかる。このような p のうち、11と13以外のものをすべて求めよ。

3	4	5	6
10	11	12	13

図1

$p-8$	
$p-1$	p

図2

(あ)	(い)	(う)	(え)
(お)	$p-8$	(か)	(き)
(く)	$p-1$	p	(け)
(こ)	(さ)	(し)	(す)

図3

数 学 (解答用紙)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

- 【1】
- | | | | |
|-----|--------------|-----|------------------------|
| (1) | $4\sqrt{15}$ | (2) | $(2a+4b-3c)(2a-4b-3c)$ |
| (3) | $a=1, b$ | | |
- 【2】
- | | | | |
|------|------------------------------|------|------------------------------|
| 速いほう | $\frac{100}{17} \text{ m/s}$ | 速いほう | $\frac{100}{23} \text{ m/s}$ |
|------|------------------------------|------|------------------------------|
- 【3】
- | | | | |
|-----|------------------|-----|------------------|
| (1) | 3 cm^2 | (2) | 5 cm^2 |
|-----|------------------|-----|------------------|
- 【4】
- | | | | |
|-----|------|-----|-------|
| (1) | 16 | (2) | 600 |
|-----|------|-----|-------|
- 【5】
- | | | | |
|-----|---------|-----|----------|
| (1) | $6at^3$ | (2) | $y=5atx$ |
|-----|---------|-----|----------|
- 【6】
- | | |
|--|--------------------------------|
| | $(24 + 24\sqrt{3}) \text{ cm}$ |
|--|--------------------------------|
- 【7】
- | | | | |
|-----|---|-----|----|
| (1) | お | (2) | 17 |
|-----|---|-----|----|