3 年 実力問題 2

______ 年 ______ 組 ______ 番　氏名 ____________________________

1. 以下の計算をしなさい。(3 点 ×4)

(1) $15 - 4 \times (-3)$

$= 15 + 12$

27

(2) $\sqrt{72} \div \sqrt{3} - \sqrt{96}$

$= \sqrt{24} - 4\sqrt{6}$

$= 2\sqrt{6} - 4\sqrt{6}$

$-2\sqrt{6}$

(3) $3x \times 4y^2 \div (-2xy)$

$= -3x \times 4y^2 \times \dfrac{1}{2xy}$

$-6y$

(4) $2(2x - 5y) - 3(4x - 2y)$

$= 4x - 10y - 12x + 6y$

$-8x - 4y$

2. 次の問いに答えなさい。(3 点 ×3)

(1) a を 4 で割ったら，商が b で余りが 1 であった。a を b を用いた式で表しなさい。

$a \div 4 = b \cdots 1$

$a = 4b + 1$

(2) 以下の式を計算しなさい。

$$\sqrt{2010 \times \sqrt{2009 \times 2007 + 1} + 1}$$

$\sqrt{2009 \times 2007 + 1}$

$=\sqrt{(2008+1) \times (2008-1) + 1}$

$=\sqrt{2008^2 - 1 + 1}$

$=\sqrt{2008^2}$

$=2008$

$\sqrt{2010 \times 2008 + 1}$

$=\sqrt{(2009+1) \times (2009-1) + 1}$

$=\sqrt{2009^2 - 1 + 1}$

$=\sqrt{2009^2}$

$=2009$

2009

(3) 次の 2 次方程式を解きなさい。

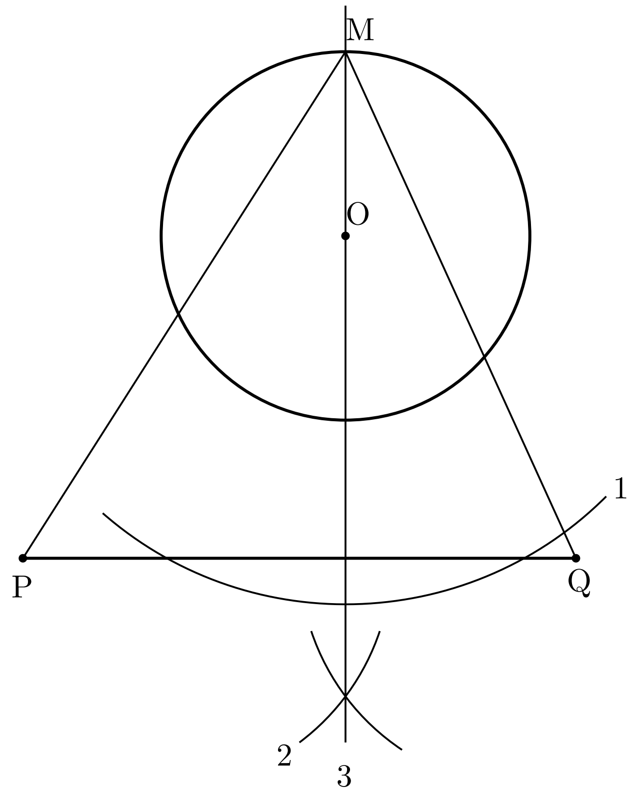
$(x-2)(x-3) = 12$

$x^2 - 5x - 6 = 0$

$(x-6)(x+1) = 0$

$x = 6$, $x = -1$

(4) 下の図のような円 O と線分 PQ がある。円 O の周上にあって △MPQ の面積が最大となるような点 M を作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。(4 点)



3. ある町には A 中学校と B 中学校がある。A 中学校の生徒数は B 中学校の生徒数の 3 倍より 10 人少ない。それぞれの中学校の生徒数に対する 3 年生の生徒の割合は A 中学校は 30%，B 中学校は 35% である。また A 中学校と B 中学校の 3 年生の生徒の合計人数は 147 人である。A 中学校と B 中学校の生徒数はそれぞれ何人になるか次の問いに答えなさい。(5 点)

(1) A 中学校の生徒数を x，B 中学校の生徒数を y として連立方程式をつくりなさい。

$$\begin{cases} x = 3y - 10 \\ \dfrac{30}{100}x + \dfrac{35}{100}y = 147 \end{cases}$$

(2) (1) の連立方程式を解いて，それぞれの中学校の生徒数を求めなさい。

$$\begin{cases} x - 3y = -10 \\ 6x + 7y = 2940 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x - 18y = -60 \\ 6x + 7y = 2940 \end{cases}$$

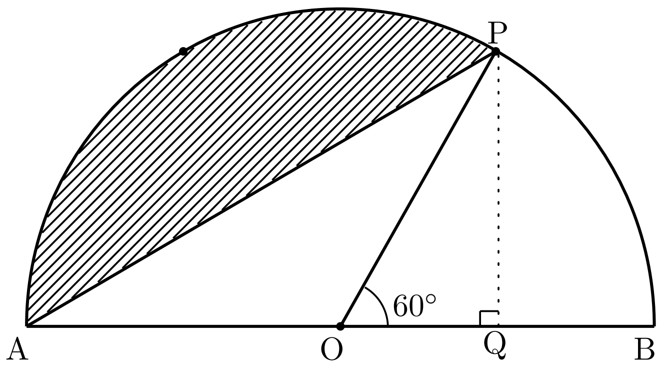
$-25y = -3000$

$y = 120$

A 中学校 350 人，B 中学校 120 人

(裏へつづく)

4. 下の図は点 O を中心とし，線分 AB を直径とする半円で，また $\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$ を 3 等分する点のうち，点 B に近い方を点 P とし，点 P と点 O，点 A を結んだ図である。AB $= 12$ ㎝のとき以下の問いに答えなさい。ただし円周率は π とします。



(1) おうぎ形 OBC の面積を求めなさい。(3 点)

$\angle \mathrm{COB} = 60^\circ$ より

$\pi \times 6^2 \times \dfrac{60^\circ}{360^\circ}$

$\underline{\quad 6\pi \quad}$ ㎠

(2) 斜線部分の面積を求めなさい。(4 点)

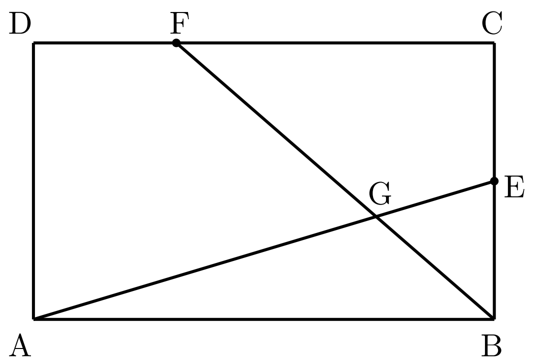
$\triangle$OPD は $1:2:\sqrt{3}$ の直角三角形より

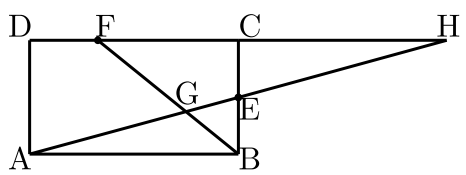
OP $= 6$ より PQ $= 3\sqrt{3}$

$\pi \times 6^2 \times \dfrac{120^\circ}{360^\circ} - 6 \times 3\sqrt{3} \times \dfrac{1}{2}$

$\underline{\quad 12\pi - 9\sqrt{3} \quad}$ ㎠

5. 下の図は AB $= 12$ ㎝，BC $= 8$ ㎝の長方形である。点 E は線分 BC の中点，点 F は線分 DC を $1:2$ に分ける点である。A と E，B と F を結びその交点を G とします。このとき線分 AG の長さを求めなさい。(4 点)





A を原点 O とすると

AE は $y = \dfrac{1}{3}x$

BF は $y = -x + 12$

よって交点 G の座標は (9 , 3)

三平方の定理より

$\mathrm{AG}^2 = 9^2 + 3^2$

(別解)

$\triangle \mathrm{GAB} \backsim \triangle \mathrm{GHF}$

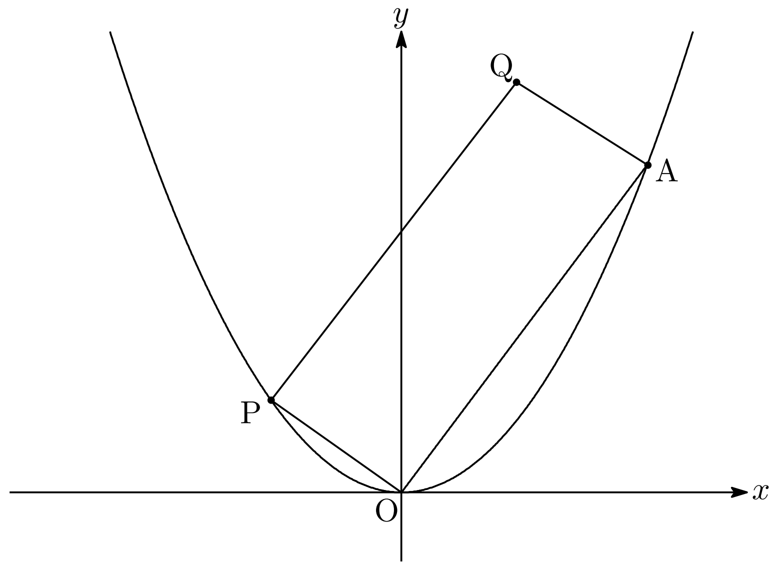
$\triangle \mathrm{EAB} \equiv \triangle \mathrm{EHC}$ より

AG : GH $= 12 : 20 = 3 : 5$

AG : GE $= 3 : 1$

$\underline{\quad 3\sqrt{10} \quad}$ ㎝

6. 下の図で，放物線は $y = \dfrac{1}{4}x^2$ のグラフで，点 O は原点である。点 A は放物線上の点で，その座標は (6 , 9) である。点 P は放物線上を動く点であり，その x 座標は負の数である。また四角形 OAQP が線分 OA , OP を 2 辺とする平行四辺形になるように点 Q をとる。このとき以下の問いに答えなさい。(3 点 ×3)



(1) 関数 $y = \dfrac{1}{4}x^2$ について，x の変域が $-1 \leqq x \leqq 3$ のときの y の変域を求めなさい。

$x = 3$ のとき $y = \dfrac{1}{4} \times 3^2 = \dfrac{9}{4}$

$\underline{\quad 0 \leqq y \leqq \dfrac{9}{4} \quad}$

(2) 点 P の座標が $(-4, 4)$ のとき，2 点 A , P を通る直線の式を求めなさい。

$P(-4\,,\,4)$, $A(\,6\,,\,9\,)$ より

$\underline{\quad y = \dfrac{1}{2}x + 6 \quad}$

(3) 点 Q が y 軸上にあるとき，点 P の座標を求めなさい。

A(6 , 9) より P の x 座標は -6

$y = \dfrac{1}{4} \times (-6)^2 = 9$

$\underline{\quad P(-6\,,\,9\,) \quad}$