

1 次の計算をなさい。(各5点×4=20点)

(1) $-3^2 + (-5)^2 - 7$

$$\begin{aligned} &= -9 + 25 - 7 \\ &= 25 - 16 \\ &= 9 \end{aligned}$$

(2) $-36x^3y^3 + 3x^2y$

$$\begin{aligned} &= -\frac{36x^3y^3}{3x^2y} \\ &= -12x^1y^2 \end{aligned}$$

(3) $\frac{2x+y}{3} - \frac{3x-2y}{5}$

$$\begin{aligned} &= \frac{5(2x+y) - 3(3x-2y)}{15} \\ &= \frac{10x+5y-9x+6y}{15} \\ &= \frac{x+11y}{15} \end{aligned}$$

(4) $10\sqrt{2} - (\sqrt{18} - \sqrt{98})$

$$\begin{aligned} &= 10\sqrt{2} - (3\sqrt{2} - 7\sqrt{2}) \\ &= 10\sqrt{2} - (-4\sqrt{2}) \\ &= 10\sqrt{2} + 4\sqrt{2} \\ &= 14\sqrt{2} \end{aligned}$$

2 次の問いに答えなさい。(各5点×4=20点)

(1) 2次方程式 $x^2 + 4x - 3 = 0$ を解きなさい。

$$x^2 + 4x - 3 = 0, \quad x^2 + 4x + 4 = 3 + 4, \quad (x+2)^2 = 7, \quad x+2 = \pm\sqrt{7}, \quad x = -2 \pm \sqrt{7}$$

(2) ある年の12月は火と金が4回ずつありました。この年の12月25日は何曜日か求めなさい。

12月は31日までであるので、 $31 \div 7 = 4$ あまり3となり、7つの曜日のうち、3つは5回ある。火と金が4回ずつあったということは、火、水、木、金が4回ずつ、土、日、月が5回ずつとなる。これは、1(土)、2(日)、3(月)、4(火)、5(水)、6(木)、7(金)の繰り返しになるので、 $25 \div 7 = 3$ あまり4で、12月25日は**火曜日**

(3) $\frac{1}{3} + \frac{2}{7} = \frac{2}{3} \times \frac{7}{7}$ が成り立っている。⑦にあてはまる自然数を答えなさい。

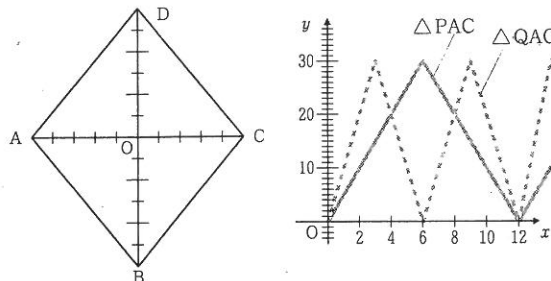
$$\text{左辺} = \frac{1 \times \textcircled{7}}{3 \times \textcircled{7}} + \frac{2 \times 3}{3 \times \textcircled{7}} = \frac{\textcircled{7} + 6}{3 \times \textcircled{7}}, \quad \text{右辺} = \frac{14}{3 \times \textcircled{7}}$$

$$\text{左辺} = \text{右辺} \text{なので、} \textcircled{7} + 6 = 14, \quad \textcircled{7} = 8$$

(4) $201.9 \times \frac{1}{16} + 201.9 \times \frac{3}{8}$ を計算しなさい。

$$\begin{aligned} 201.9 \times \frac{1}{16} + 201.9 \times \frac{3}{8} &= 201.9 \times 10 \times \frac{1}{16} + 201.9 \times \frac{3}{8} \\ &= 201.9 \times \frac{5}{8} + 201.9 \times \frac{3}{8} = 201.9 \times \left(\frac{5}{8} + \frac{3}{8} \right) = 201.9 \times 1 = 201.9 \end{aligned}$$

3 図のようなひし形ABCDについて、AC=10cm、BD=12cmで、対角線の交点を点Oとする。いま点Oと点Dの間を往復する点Pが、点Oを出発し、1秒で1cmの一定の速さで進み、また同時に、点Oと点Bの間を往復する点Qが、点Oを出発し、点Pの2倍の速さで進む。点Pが点Oを出発してからx秒後の△PACの面積をycm²として、次の問いに答えなさい。必要に応じて、グラフを利用してよい。ただし、採点には含まない。(各5点×4=20点)



(1) $0 \leq x \leq 6$ について、yとxの関係を式で表しなさい。

$$OP = x, \quad AC = 10 \text{ なので、} y = x \times 10 \times \frac{1}{2} \quad y = 5x$$

(2) $6 \leq x \leq 12$ について、yとxの関係を式で表しなさい。

$$OP = 12 - x, \quad AC = 10 \text{ なので、} y = (12 - x) \times 10 \times \frac{1}{2} \quad y = -5x + 60$$

(3) △PACと△QACの面積が等しくなるときのyを求めなさい。

グラフから、交点を求める。 $3 \leq x \leq 6$ で交わっている。
△QACの式は $y = (12 - 2x) \times 10 \times \frac{1}{2}$, $y = -10x + 60$ ($3 \leq x \leq 6$)
△PACの式は (1) より、 $y = 5x$
よって、 $5x = -10x + 60$, $15x = 60$, $x = 4$
 $y = 5 \times 4 = 20$ $y = 20$

(4) 出発から1分間で、△PACと△QACの面積が等しくなるのは何回あるか求めなさい。

グラフをかいて確認!
12秒間で2回面積が等しくなるので、60秒間で $2 \times 5 = 10$ 回
(面積が0のときも等しいとするならば、 $3 \times 5 + 1 = 16$ 回となる。)

4 太郎君は休日を利用してスキーへ行った。スキー場のゲレンデはやや急なA斜面と比較的ゆるやかなB斜面がある。A斜面とB斜面の合計の距離は1990mだった。太郎君はA斜面を秒速9mで、B斜面を秒速7mで滑り降りたところ、B斜面を滑り降りた時間がA斜面よりも10秒長かった。(各5点×4=20点)

(1) A斜面の長さをxm、B斜面の長さをymとして、連立方程式をつくった。

$$\begin{cases} \text{①} & x + y = 1990 \\ \text{②} & -7x + 9y = 630 \end{cases}$$

①に適する式を求めなさい。

(ア) $x + y = 1990$
(イ) $-7x + 9y = 630$

(イ) 時間について、
 $B = A + 10$ なので、
 $\frac{y}{7} = \frac{x}{9} + 10$, $9y = 7x + 630$
 $-7x + 9y = 630$ $-7x + 9y$

(2) A斜面とB斜面の長さをそれぞれ求めなさい。

$$\begin{cases} x + y = 1990 & \text{①} \\ -7x + 9y = 630 & \text{②} \end{cases}$$

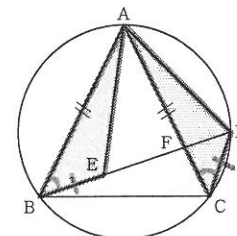
①×7 $7x + 7y = 13930$
①×3 $-7x + 9y = 630$
+ $16y = 14560$
 $y = 910$
①に代入 $x + 910 = 1990$, $x = 1080$

A斜面 1080m
B斜面 910m

5 A、B、C、Dは円周上の点でAB=ACである。線分BD上にCD=BEとなるように点Eをとり、線分ACと線分BDの交点をFとするとき、次の問いに答えなさい。(各5点×2=10点)

(1) △ABEと合同な三角形はどれか求めなさい。

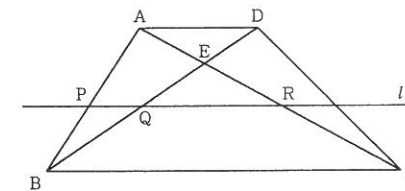
△ACD
(AB = AC, BE = CD,
弧ADに対する円周角で、
∠ABE = ∠ACD, よって
2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい)



(2) ∠BAC = 56° のとき、∠AEDの大きさを求めなさい。

(1) より、△ABE ≅ △ACD なので、AE = AD
また、対応する角で、∠BAE = ∠CAD。
∠BAC = ∠BAE + ∠EAF, ∠EAD = ∠CAD + ∠EAF
よって、∠EAD = ∠BAC = 56°
AE = AD より、△AEDは二等辺三角形なので、
∠AED = (180° - 56°) ÷ 2 = 124° ÷ 2 = 62°

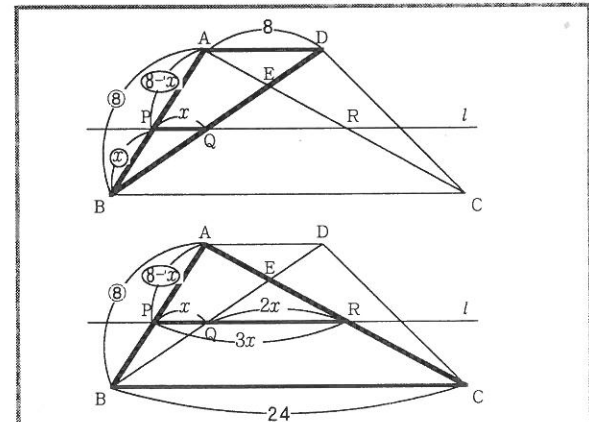
6 AD//BC, AD=8, BC=24, AC=20とするとき、次の問いに答えなさい。(各5点×2=10点)



(1) 線分ACと線分BDの交点をEとするとき、AEの長さを求めなさい。

△ADE ∼ △CBE で、AE : CE = AD : CB = 8 : 24 = 1 : 3
AE = AC × $\frac{1}{1+3} = 20 \times \frac{1}{4} = 5$

(2) BCに平行な直線lを図のように引いたとき、線分AB、線分BD、線分ACとの交点をそれぞれP、Q、Rとする。2PQ = QRとなる時、PQの長さを求めなさい。



(やや難しい問題)

PQ = x, QR = 2x とする。
△BPQ ∼ △BAD から、BP : BA = PQ : AD = x : 8
よって、AP : AB = (8 - x) : 8 … ①
△APR ∼ △ABC から、PR : BC = AP : AB
PR = x + 2x = 3x, BC = 24, および①より、
3x : 24 = (8 - x) : 8

$$\begin{aligned} 24x &= 24(8 - x) \\ x &= 8 - x \\ 2x &= 8 \\ x &= 4 \end{aligned}$$