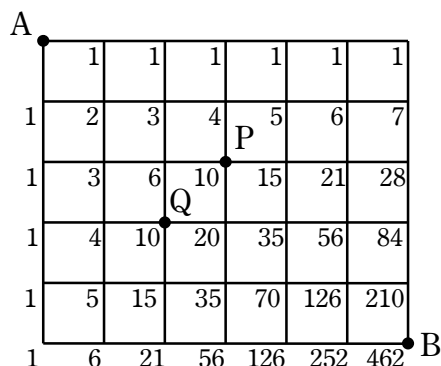


中2数学B 2019年度3学期 宿題解答

§2 和・積の法則 1

H2.1

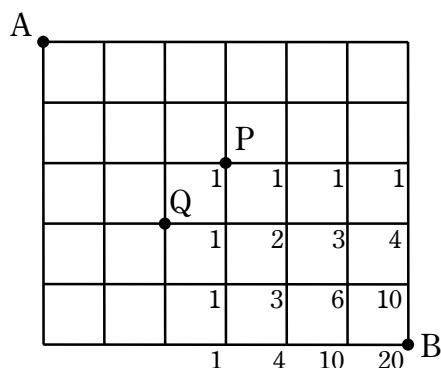
- (1) 問 2.2 と同様に、A から各点までの最短経路の総数を書き込んでいくと下図のようになる。



よって、A から B までの最短経路は $\boxed{462}$ 通りある。

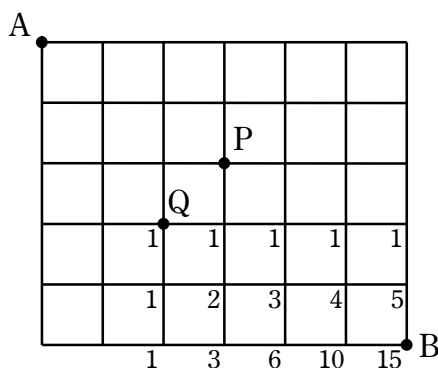
- (2) (1)の経路のうち P と Q の両方を通るものはないので、求めるものは P を通る経路の総数と Q を通る経路の総数の和となる。

P までの最短経路は(1)の図から 10 通り。
その各々について、P から B までの最短経路は下図のように 20 通りある。



よって、P を通る最短経路は $10 \times 20 = 200$ 通り。

Q までの最短経路は(1)の図から 10 通り。
その各々について、Q から B までの最短経路は下図のように 15 通りある。

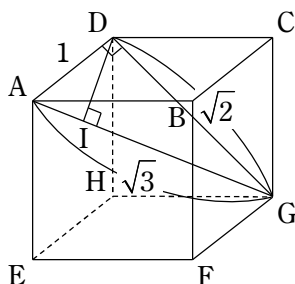


よって、Q を通る最短経路は $10 \times 15 = 150$ 通り。

以上より、P か Q のどちらかを通る最短経路は

$$200 + 150 = \boxed{350} \text{ 通り。}$$

H2.2



$AD \perp$ 面 $CDHG$ なので $AD \perp DG$ である。

- (1) $\triangle ADG$ は $\angle D$ が直角の直角三角形なので、ピタゴラスの定理より

$$\begin{aligned} \text{AG}^2 &= \text{AD}^2 + \text{DG}^2 \\ &= 1^2 + \text{DG}^2 \dots\dots\dots \textcircled{1} \end{aligned}$$

DG は 1 辺の長さ 1 の正方形 CDHG の対角線なので、

$$\text{DG} = \sqrt{2} \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

②を①に代入して、

$$AG^2 = 1^2 + \sqrt{2}^2 = 3$$

$$\therefore AG = \boxed{\sqrt{3}} (> 0)$$

$$(2) \quad \triangle ADG = \frac{1}{2} \times AD \times DG = \frac{1}{2} \times 1 \times \sqrt{2} = \boxed{\frac{\sqrt{2}}{2}}$$

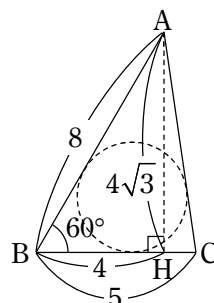
(3) $\triangle ADG = \frac{1}{2} \times AG \times DI$ なので、(1), (2)より

$$\frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times \text{DI} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \therefore \text{DI} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

H2.3

A から BC に下した垂線の足を H とすると、
 $\triangle ABH$ は $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ の三角定規の形で、

$$BH = \frac{1}{2} \times AB = 4, AH = \sqrt{3} \times BH = 4\sqrt{3}$$



$$(1) \quad \triangle ABC = \frac{1}{2} \times BC \times AH$$

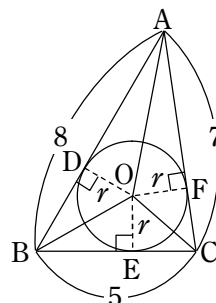
$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 4\sqrt{3} = \boxed{10\sqrt{3}}$$

(2) $\triangle ACH$ でピタゴラスの定理より

$$CA^2 = AH^2 + CH^2$$

$$= (4\sqrt{3})^2 + (5-4)^2 = 49$$

$$\therefore \text{CA} = \overline{7} \text{ } (> 0)$$



- (3) 内接円 O と辺 AB, BC, CA の接点をそれぞれ D, E, F とおくと、半径 OD, OE, OF はそれぞれ AB, BC, CA と垂直なので、 $\triangle ABC$ の面積を $\triangle OAB, \triangle OBC, \triangle OCA$ に分割して計算すると

$$\triangle ABC = \triangle OAB + \triangle OBC + \triangle OCA$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times r + \frac{1}{2} \times 5 \times r + \frac{1}{2} \times 7 \times r$$
$$= 10r$$

と表せる。したがって、(1)より

$$10r = 10\sqrt{3} \quad \therefore r = \boxed{\sqrt{3}}$$

H2.4

(1)のみ丁寧に論じ、(2), (3)は略解とする。

$$\begin{aligned}(1) \quad y &= x^2 - 6x + 11 \\ &= (x^2 - 6x + 9) - 9 + 11 \\ &= (x - 3)^2 + 2\end{aligned}$$

より、この関数のグラフは、頂点が(3, 2)の下に凸な放物線である。

よって、 x が $-1 \leq x \leq 6$ を変化するときの

$$\boxed{\text{最小値は } y=2 \text{ (} x=3 \text{ のとき)}}$$

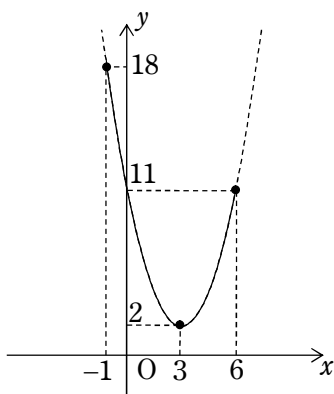
である。また、 $x=-1$ の方が $x=6$ よりも $x=3$ から離れているので、 $x=-1$ で最大になると分かる。 $x=-1$ のとき、

$$y = (-4)^2 + 2 = 18$$

だから、

$$\boxed{\text{最大値は } y=18 \text{ (} x=-1 \text{ のとき)}}$$

である。

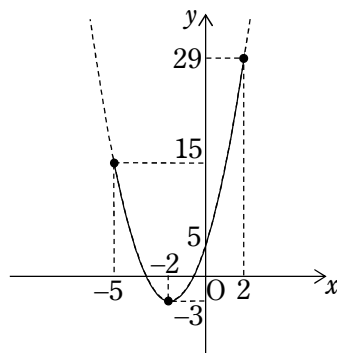


$$\begin{aligned}(2) \quad y &= 2x^2 + 8x + 5 \\ &= 2(x^2 + 4x) + 5 \\ &= 2(x^2 + 4x + 4) - 2 \times 4 + 5 \\ &= 2(x + 2)^2 - 3\end{aligned}$$

より、 $-5 \leq x \leq 2$ におけるこの関数のグラフは下図のよう。よって、

$$\boxed{\text{最大値は } y=29 \text{ (} x=2 \text{ のとき)}}$$

$$\boxed{\text{最小値は } y=-3 \text{ (} x=-2 \text{ のとき)}}$$



$$\begin{aligned}(3) \quad y &= -x^2 + 4x - 3 \\ &= -(x^2 - 4x) - 3 \\ &= -(x^2 - 4x + 4) - (-1) \times 4 - 3 \\ &= -(x - 2)^2 + 1\end{aligned}$$

より、 $-2 \leq x \leq 7$ におけるこの関数のグラフは次の図のよう。よって、

$$\boxed{\text{最大値は } y=1 \text{ (} x=2 \text{ のとき)}}$$

$$\boxed{\text{最小値は } y=-24 \text{ (} x=7 \text{ のとき)}}$$

