中2数学B 2019年度3学期 宿題解答
§1 規則的に数え上げる

H1.1
辞書式に書き出してみる。

$(1,2,3),(1,2,4),(1,2,5),(1,2,6),$
$(1,3,4),(1,3,5),(1,3,6),$
$(1,4,5),(1,4,6),$
$(1,5,6)$
$(2,3,4),(2,3,5),(2,3,6),$
$(2,4,5),(2,4,6),$
$(2,5,6),$
$(3,4,5),(3,4,6),$
$(3,5,6),$
$(4,5,6)$

の $4+3+2+1+3+2+1+2+1+1=\boxed{20}$ 個。

H1.2
(1) 辞書式に書き出してみる。

$\{a,b,e\},\{a,b,f\},\{a,c,e\},\{a,c,f\}$
$\{a,d,e\},\{a,d,f\},$
$\{b,c,e\},\{b,c,f\},\{b,d,e\},\{b,d,f\},$
$\{c,d,e\},\{c,d,f\}$

の $\boxed{12}$ 通り。

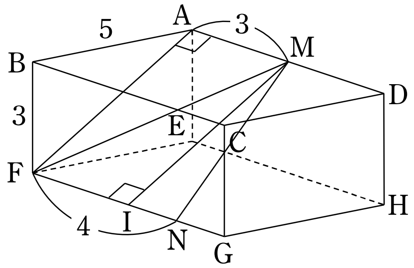
(2) 男子が 2 人以下になる選び方には、男子 2 人と女子 1 人になる選び方と、男子 1 人と女子 2 人になる選び方がある。
男子 2 人と女子 1 人になる選び方は、
(1)の 12 通り
男子 1 人と女子 2 人になる選び方は、
$\{a,e,f\},\{b,e,f\},\{c,e,f\},\{d,e,f\}$
の 4 通り
したがって、合計は、$12+4=\boxed{16}$ 通り。

H1.3
辞書式に書き出してみる。

$abcd, abdc, acbd, acdb, adbc, adcb$
$cabd, cadb, cdab$
$dabc, dacb, dcab$

の $\boxed{12}$ 通り。

H1.4



$AD \perp AB,\ AD \perp AE,\ AB \not\parallel AE$ なので、

$AD \perp$ 面 ABFE

したがって、 $AD \perp AF$ である。このことは、普段は一々証明せずに用いて構わない。

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

$$FM^2 = AF^2 + AM^2$$
$$= AF^2 + 3^2 \cdots\cdots ①$$

$\triangle ABF$ は $\angle ABF$ が直角の直角三角形なので、ピタゴラスの定理より

$$AF^2 = AB^2 + BF^2$$
$$= 5^2 + 3^2 = 34 \cdots\cdots ②$$

②を①に代入して、

$$FM^2 = 34 + 3^2 = 43$$

$\therefore FM = \boxed{\sqrt{43}}\ (>0)$

(2) M から FN に下した垂線の足を I とすると、AFIM は長方形であり、

$$IN = FN - FI = 4 - 3 = 1 \cdots\cdots ③$$

$\triangle MIN$ は $\angle MIN$ が直角の直角三角形なので、ピタゴラスの定理より

$$MN^2 = MI^2 + IN^2$$
$$= AF^2 + IN^2$$

②,③を代入して、

$$MN^2 = 34 + 1^2 = 35$$

$\therefore MN = \boxed{\sqrt{35}}\ (>0)$

(3) ②より $AF = \sqrt{34}\ (>0)$ なので、

$$\triangle FMN = \frac{1}{2} \times FN \times MI$$
$$= \frac{1}{2} \times FN \times AF$$
$$= \frac{1}{2} \times 4 \times \sqrt{34} = \boxed{2\sqrt{34}}$$

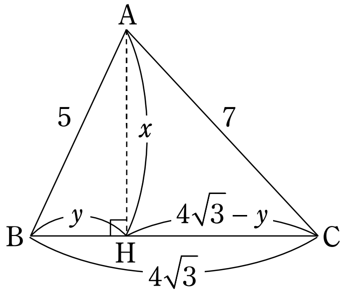
H1.5

A から BC に下した垂線の足を H とし、

$AH = x, BH = y$

とおくと、

$CH = BC - BH = 4\sqrt{3} - y$



△ABH にピタゴラスの定理を用いて、

$AB^2 = AH^2 + BH^2$

$25 = x^2 + y^2$ ……………………… ①

△ACH にピタゴラスの定理を用いて、

$AC^2 = AH^2 + CH^2$

$49 = x^2 + \left(4\sqrt{3} - y\right)^2$ ……………… ②

① − ② より

$-24 = y^2 - \left(4\sqrt{3} - y\right)^2$

$-24 = y^2 - \left(48 - 8\sqrt{3}\,y + y^2\right)$

$24 = 8\sqrt{3}\,y$

$y = \dfrac{24}{8\sqrt{3}} = \sqrt{3}$

したがって、①より

$x^2 = 25 - \sqrt{3}^2 = 22$

$x = \sqrt{22}\ (> 0)$

であり、

$\triangle ABC = \dfrac{1}{2} \times BC \times AH$

$= \dfrac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times \sqrt{22} = \boxed{2\sqrt{66}}$

H1.6

(1) $y = x^2 + 4x - 3$ ……………… ①

$= (x^2 + 4x + 4) - 4 - 3$

$= (x+2)^2 - 7$

より、この関数のグラフは、$(-2, -7)$ が頂点となるように、$y = x^2$ のグラフを平行移動したものである。

y 切片は、①より -3

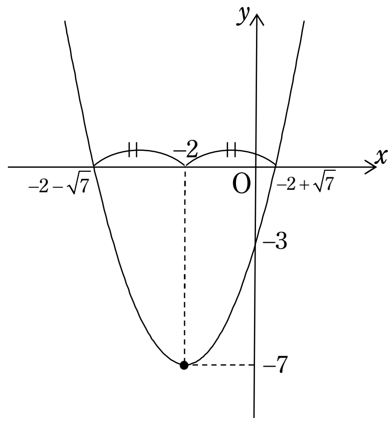
x 切片は、

$(x+2)^2 - 7 = 0$

$(x+2)^2 = 7$

$x + 2 = \pm\sqrt{7}$

$\therefore x = -2 \pm \sqrt{7}$



(2) $y = 2x^2 - 12x + 19$ ⋯⋯⋯⋯⋯⋯ ①

$= 2(x^2 - 6x) + 19$

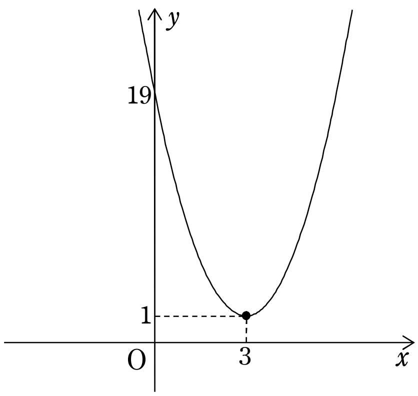
$= 2(x^2 - 6x + 9) - 2 \times 9 + 19$

$= 2(x - 3)^2 + 1$

より、この関数のグラフは、$(3, 1)$ が頂点となるように、$y = 2x^2$ のグラフを平行移動したものである。

y 切片は、①より 19

x 切片はない。



(3) $y = -x^2 - 8x + 9$ ⋯⋯⋯⋯⋯⋯⋯⋯ ①

$= -(x^2 + 8x) + 9$

$= -(x^2 + 8x + 16) - (-1) \times 16 + 9$

$= -(x + 4)^2 + 25$

より、この関数のグラフは、$(-4, 25)$ が頂点となるように、$y = -x^2$ のグラフを平行移動したものである。

y 切片は、①より 9

x 切片は、

$-(x + 4)^2 + 25 = 0$

$(x + 4)^2 = 25$

$x + 4 = \pm 5$

$\therefore x = 1, -9$

(①を $y = -(x^2 + 8x - 9) = -(x + 9)(x - 1)$ と変形することにより、x 切片を求めることもできる。)