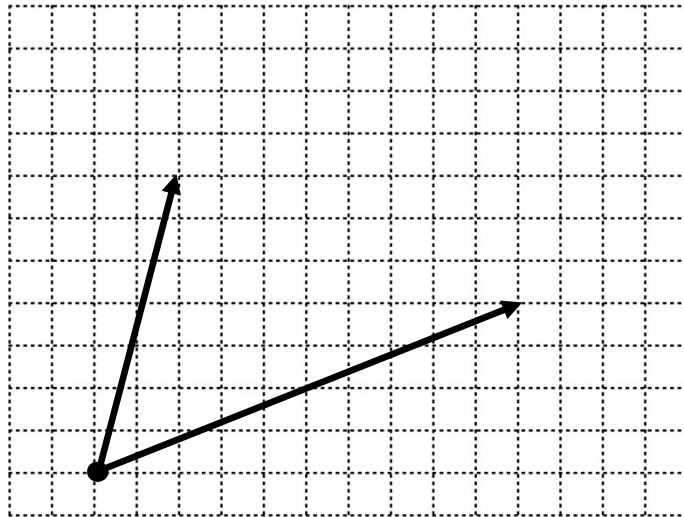


No.9 力の合成と分解と三角比

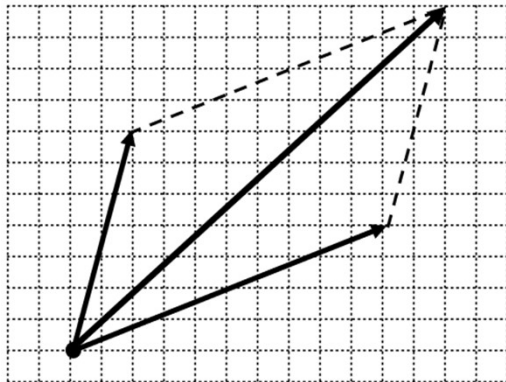
1. 力の合成

次の2力の合力を、図の「・」を始点としてそれぞれ作図せよ。また、(1)(2)(4)(5)については、方眼の1目盛りを1Nとして、合力の大きさも答えよ。

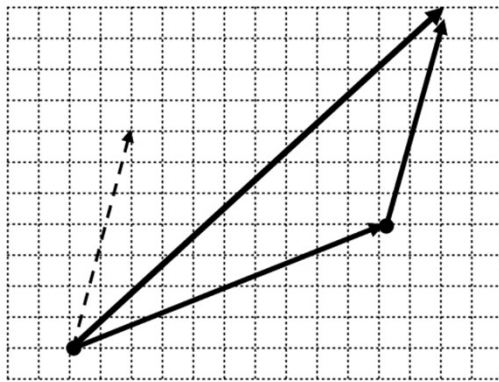
【例題】



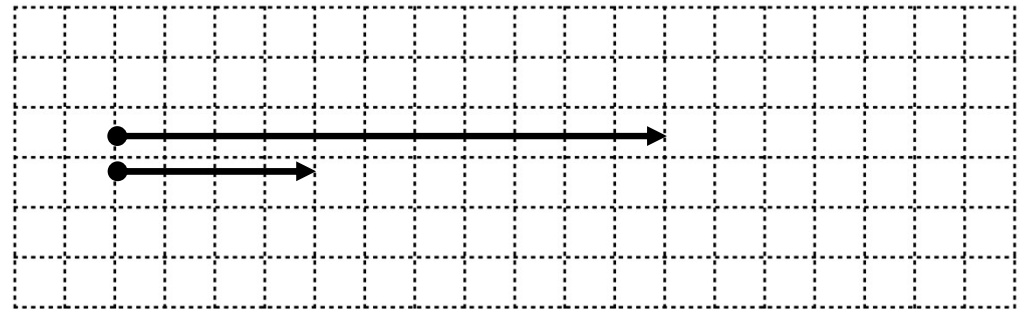
[解] 2力の矢印を隣り合う2つの辺とする平行四辺形をかく。始点のある対角線が合力となる。



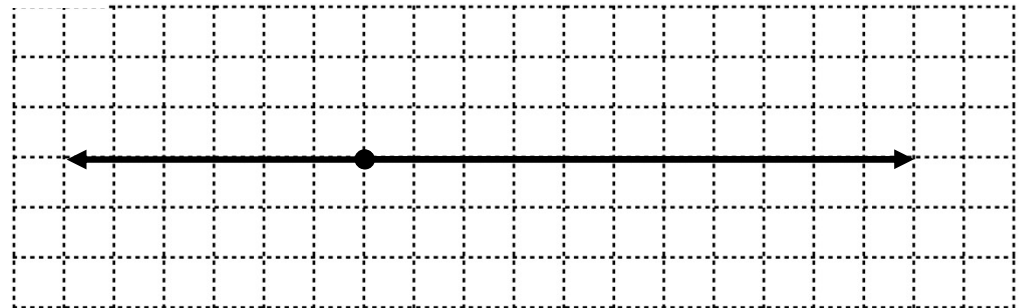
[別解] 2力の矢印を次々とつなぐ。同一直線上にある2力の合力も、この方法で考えることができる。



(1) [力の矢印は実際には重なっているとする]



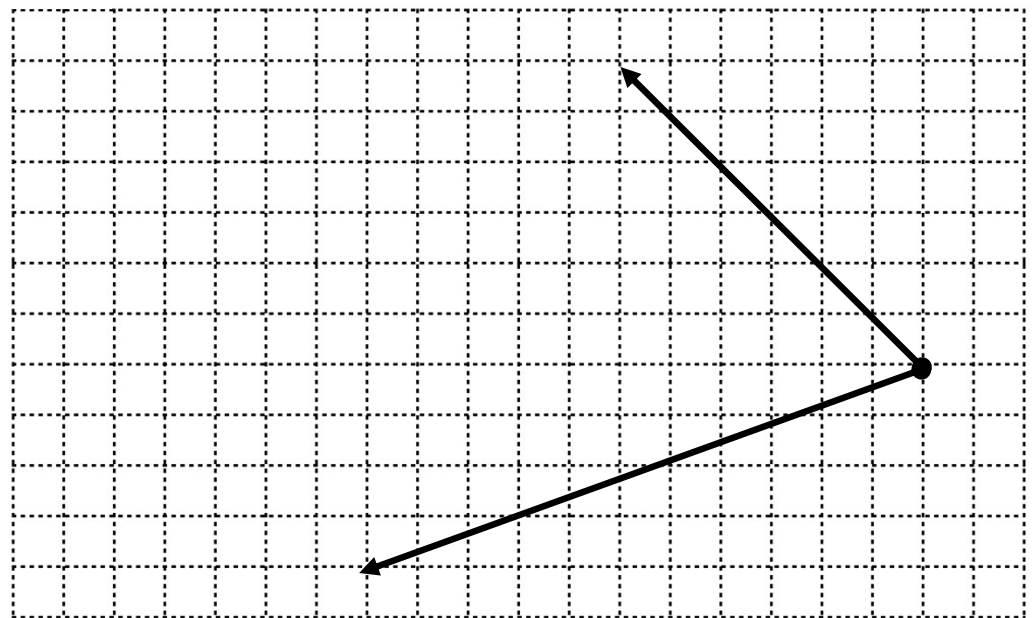
(2)



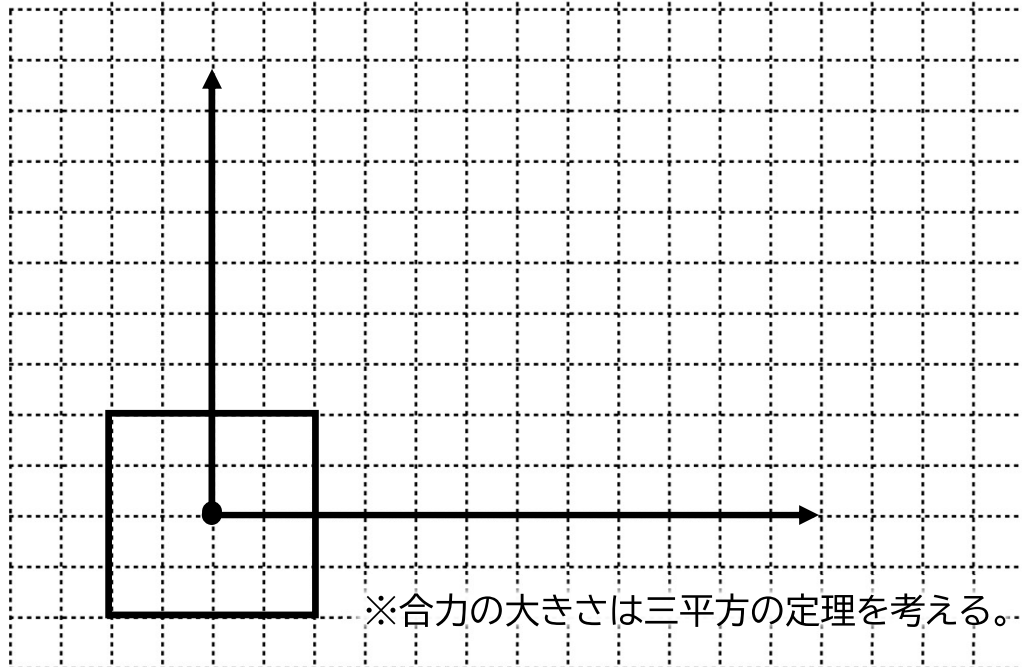
合力の大きさ (1)

(2)

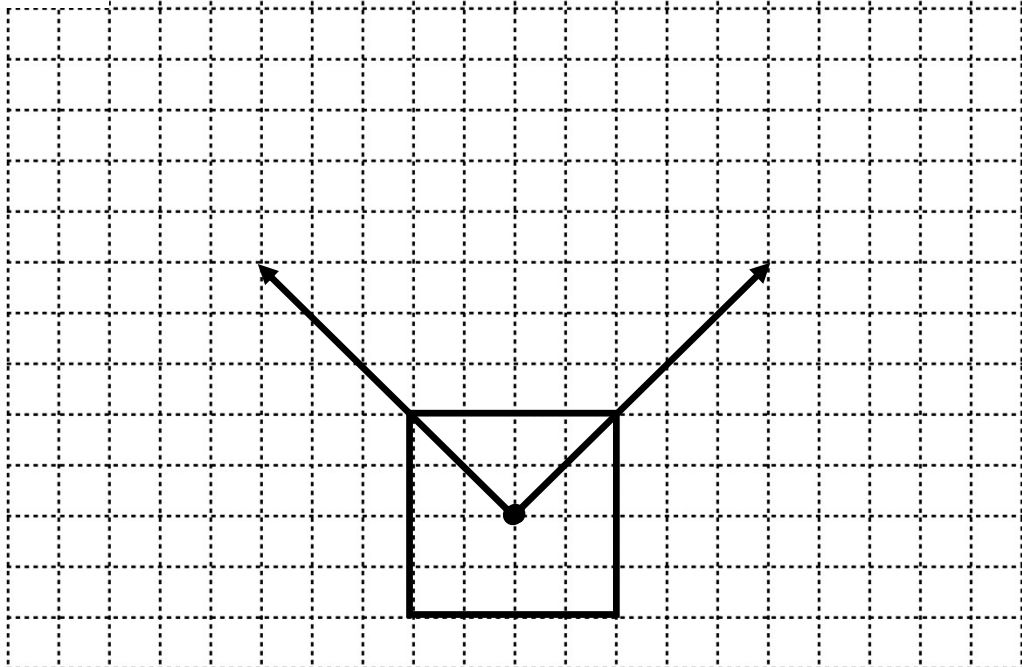
(3)



(4)



(5)



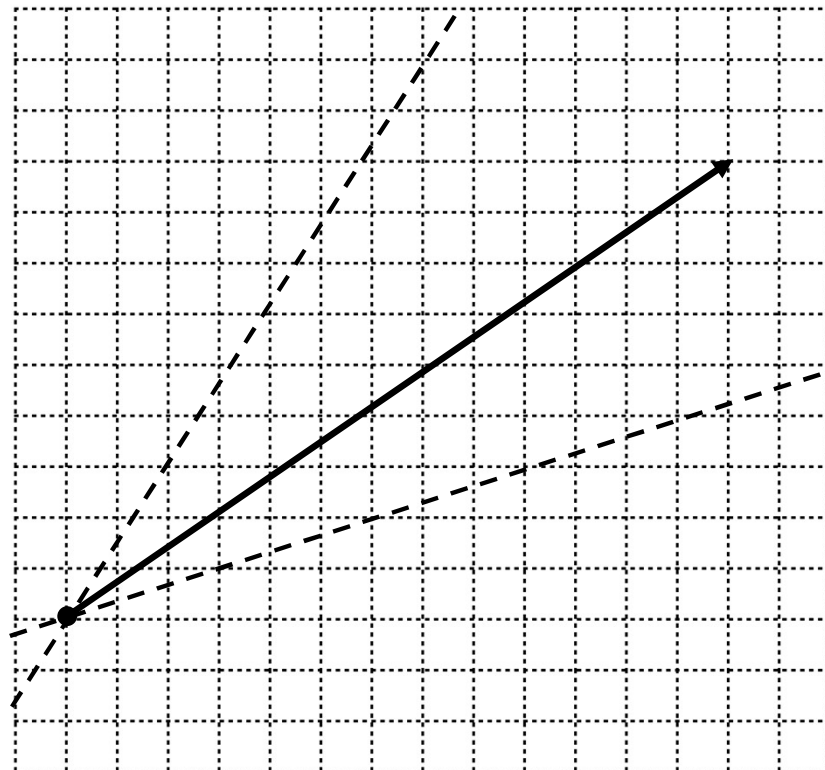
合力の大きさ (4)

(5)

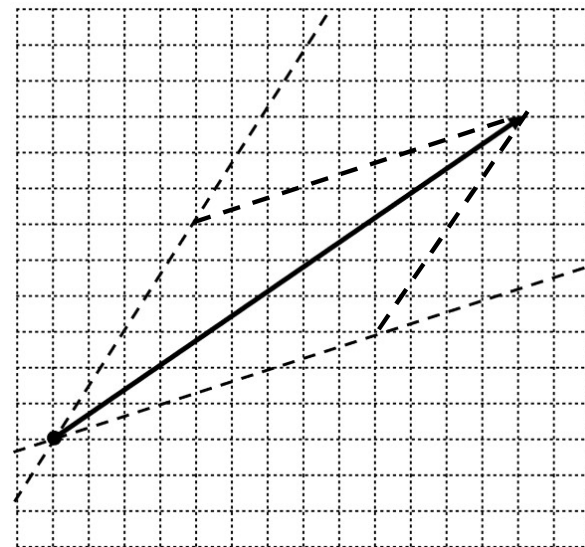
2. 力の分解

次の力について、破線の2方向に分解した分力を図の「・」を始点としてそれぞれ作図せよ。

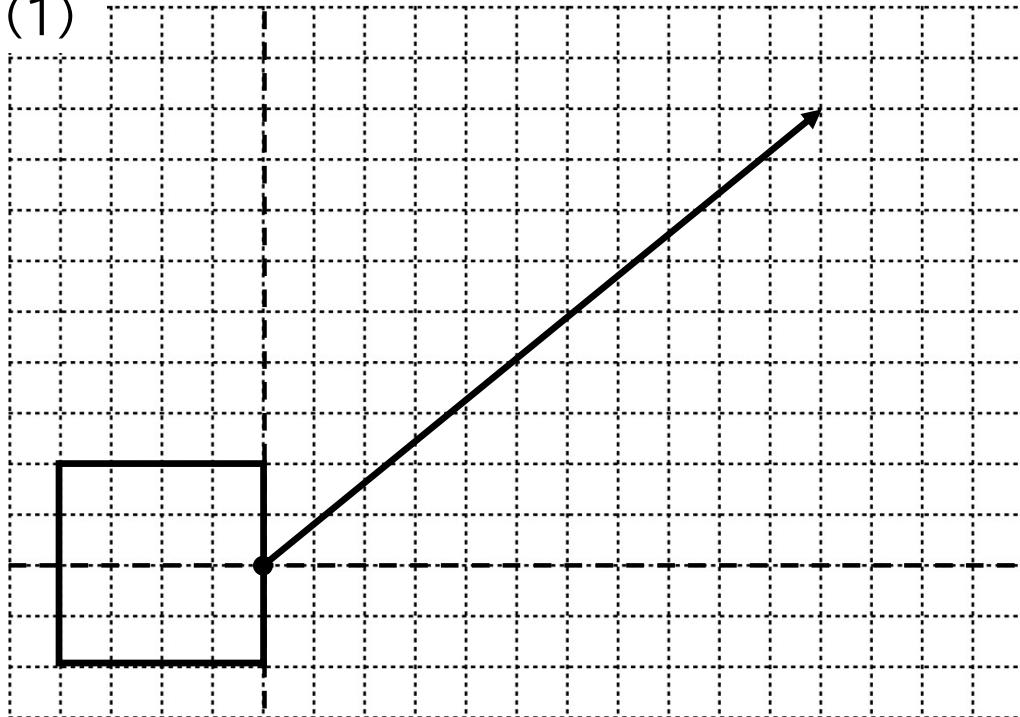
【例題】



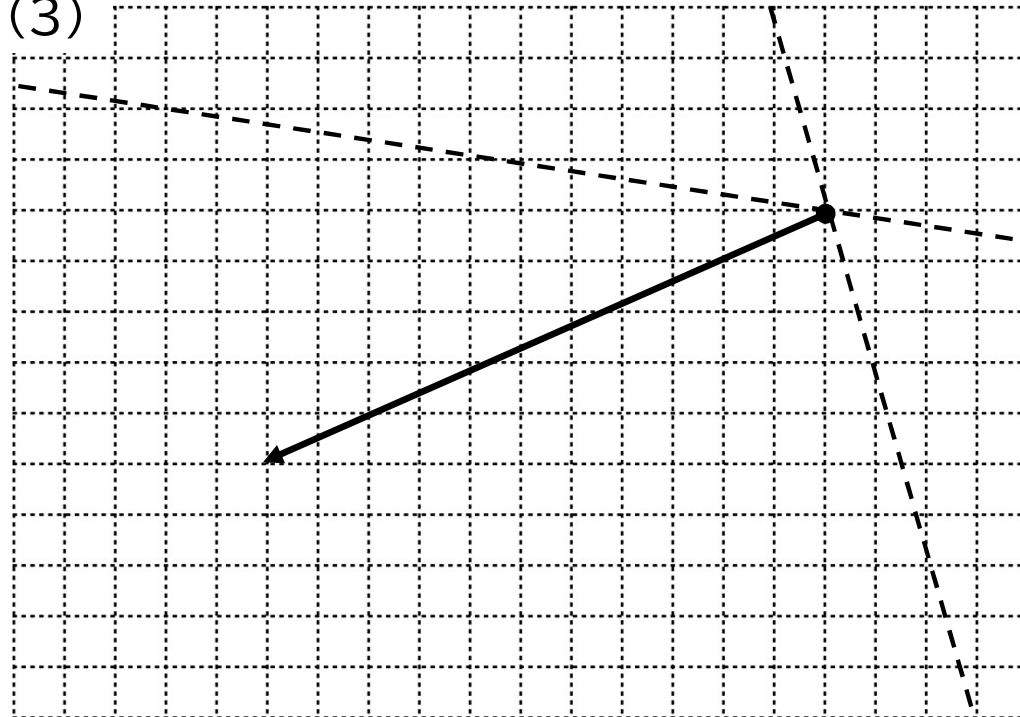
[解] 力の矢印が対角線になり、破線が辺になる平行四辺形をかく。始点からの辺が分力を表す矢印になる。



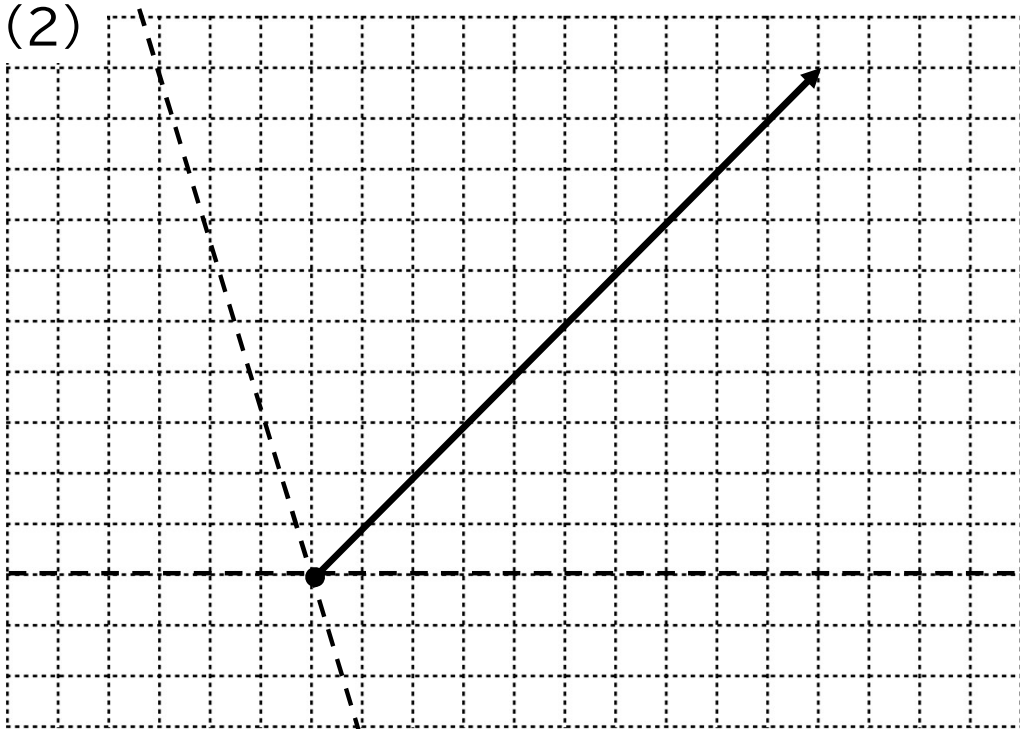
(1)



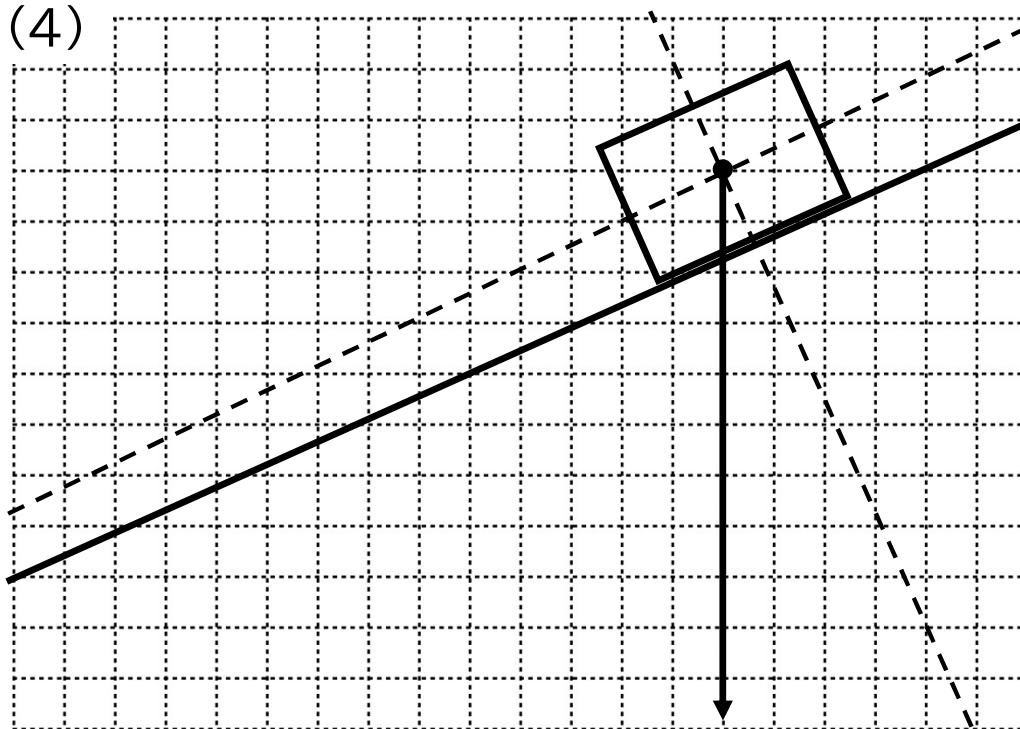
(3)



(2)

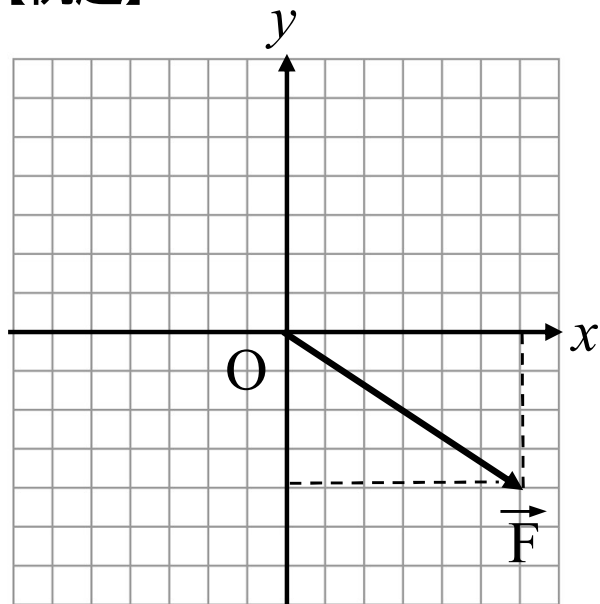


(4)



3. 力の成分 次の力 $\vec{F}$ のx成分 F_x [N]とy成分 F_y [N]、 $\vec{F}$ の大きさ F をそれぞれ求めよ。ただし、1目盛りを1Nとする。

【例題】

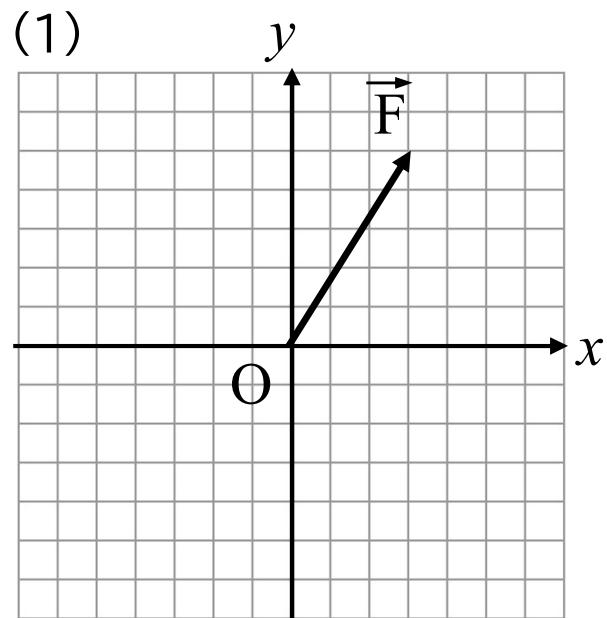


[解]

$$F_x = 6 \text{ N}$$

$$F_y = -4 \text{ N}$$

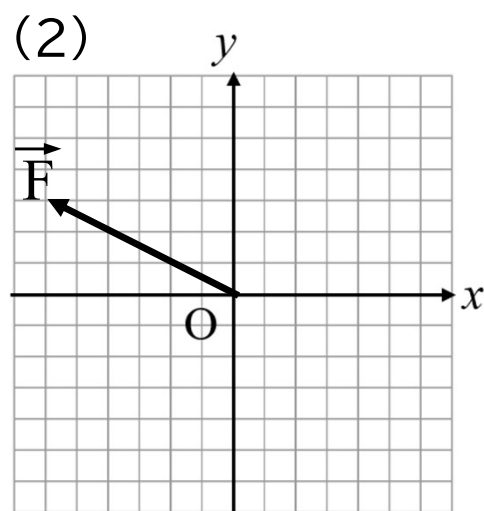
$$\begin{aligned} F &= \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \\ &= \sqrt{6^2 + (-4)^2} \\ &= 2\sqrt{13} \text{ N} \end{aligned}$$



$$F_x =$$

$$F_y =$$

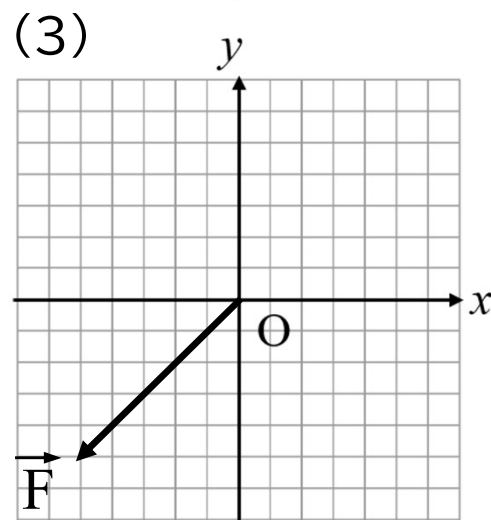
$$F =$$



$$F_x =$$

$$F_y =$$

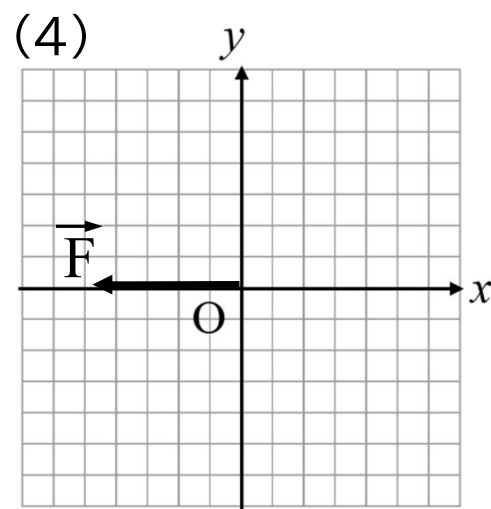
$$F =$$



$$F_x =$$

$$F_y =$$

$$F =$$



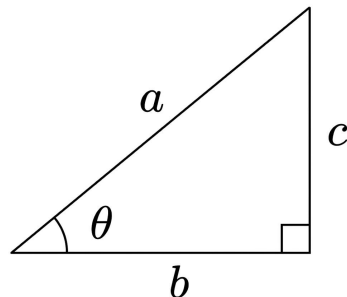
$$F_x =$$

$$F_y =$$

$$F =$$

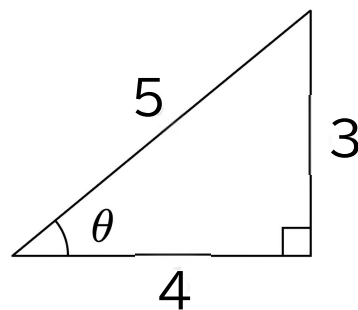
4. 三角比 三角比に関する次の問いに答えよ。 (割り切れない場合は、分数のままで解答せよ。)

【例題】図のような三角形について、 $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$ の値を a , b , c で表せ。



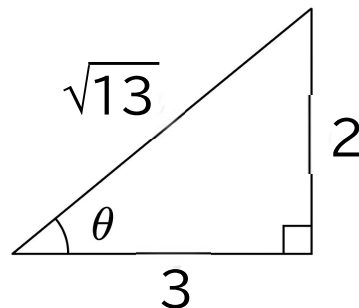
【解】 $\sin \theta = \frac{c}{a}$, $\cos \theta = \frac{b}{a}$, $\tan \theta = \frac{c}{b}$

(1) 図のような三角形について、 $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$ の値を求めよ。



$\sin \theta$ $\cos \theta$ $\tan \theta$

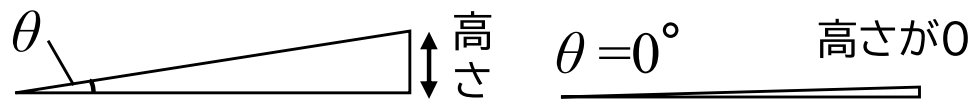
(2) 図のような三角形について、 $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$ の値を求めよ。



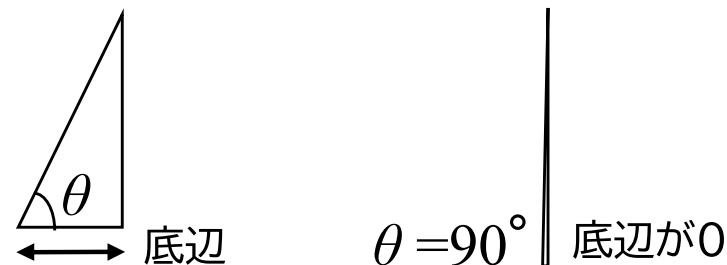
$\sin \theta$ $\cos \theta$ $\tan \theta$

(3) θ が 0° , 30° , 45° , 60° , 90° のときの $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$ の値を求め、表を完成させよ。

※角度 θ が 0° に近づくと高さが 0 に近づく。
($\theta = 0^\circ$ のとき、高さは 0 、斜辺 = 底辺)



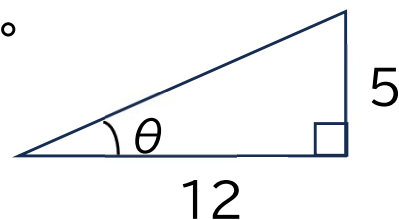
※角度 θ が 90° に近づくと底辺が 0 に近づく。
($\theta = 90^\circ$ のとき、底辺は 0 、斜辺 = 高さ)



	$\sin \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$
0°			
30°			
45°			
60°			
90°			

(4) 図のような三角形がある。

① 斜辺の長さを求めよ。

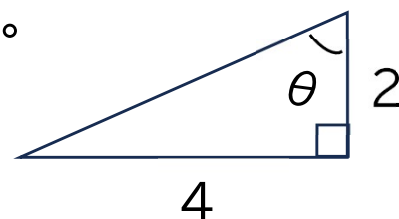


② $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$ の値を求めよ。

$\sin \theta$ $\cos \theta$ $\tan \theta$

(5) 図のような三角形がある。

① 斜辺の長さを求めよ。

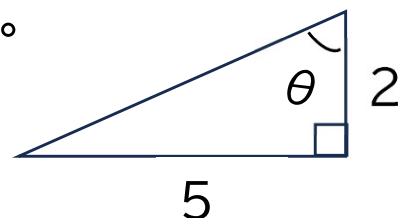


② $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$ の値を求めよ。

$\sin \theta$ $\cos \theta$ $\tan \theta$

(6) 図のような三角形がある。

① 斜辺の長さを求めよ。

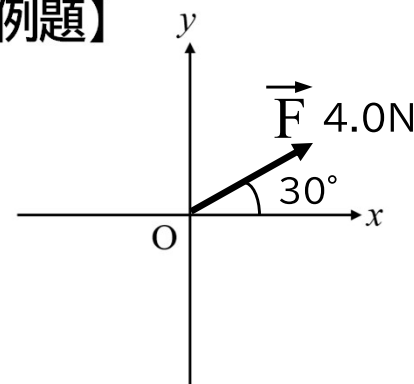


② $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$ の値を求めよ。

$\sin \theta$ $\cos \theta$ $\tan \theta$

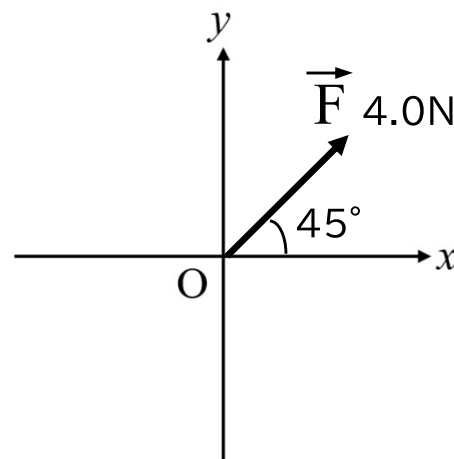
5. 力の成分と三角比 次の力 F の x 成分 F_x [N] と y 成分 F_y [N] をそれぞれ求めよ。ただし、 $\sqrt{2}=1.4$ 、 $\sqrt{3}=1.7$ とする。

【例題】



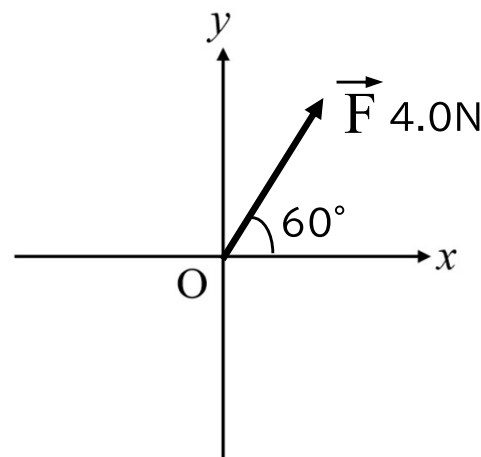
$$\begin{aligned} F_x &= 4.0 \times \cos 30^\circ \\ &= 4.0 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \underline{3.4\text{N}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_y &= 4.0 \times \sin 30^\circ \\ &= 4.0 \times \frac{1}{2} = \underline{2.0\text{N}} \end{aligned}$$



$F_x =$ _____

$F_y =$ _____



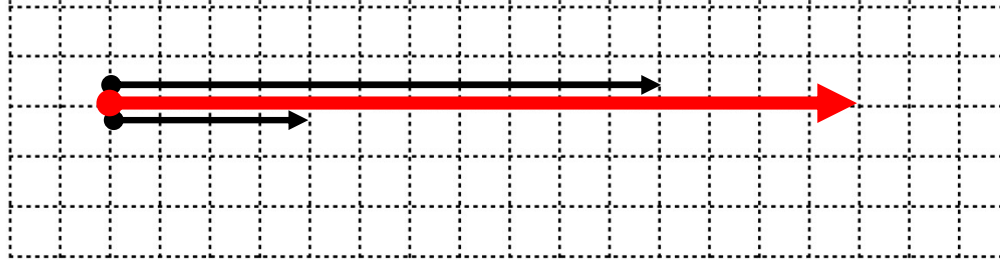
$F_x =$ _____

$F_y =$ _____

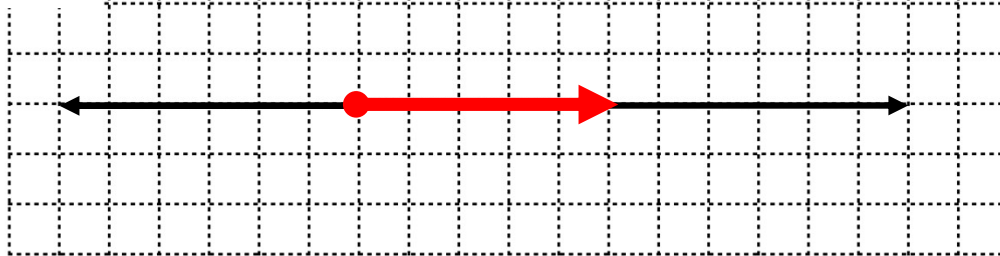
No.9 力の合成と分解と三角比

1. 力の合成

(1) [力の矢印は実際には重なっているとする]

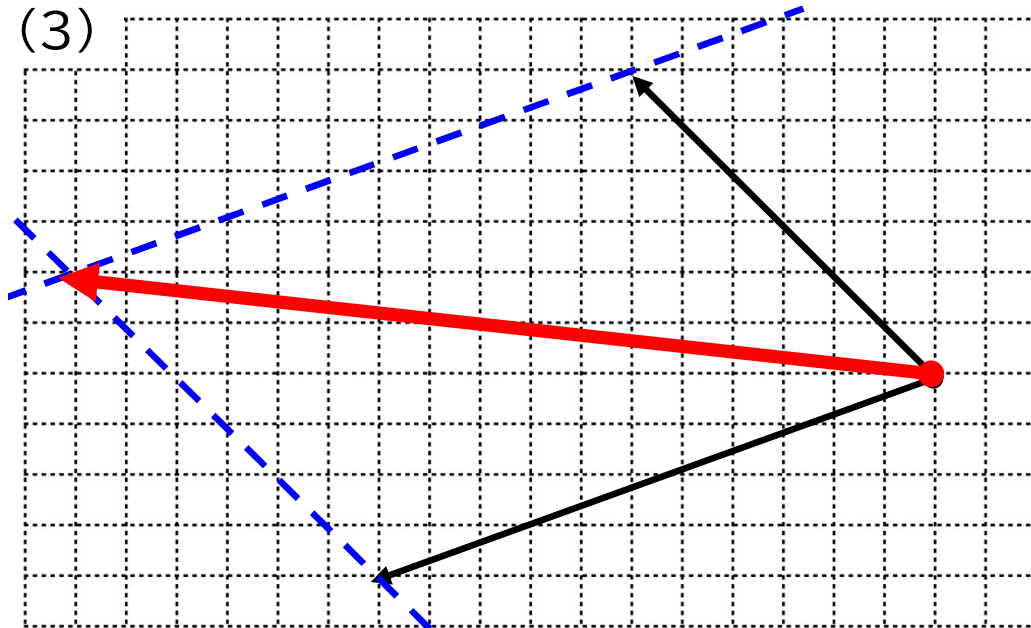


(2)

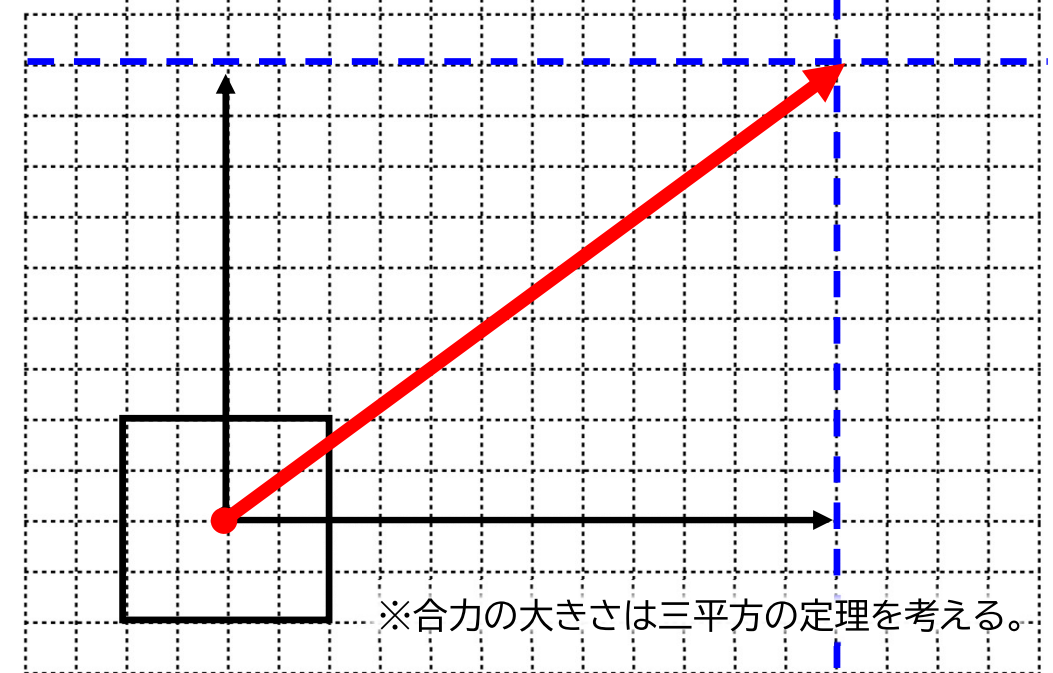


合力の大きさ (1) 15N (2) 5N

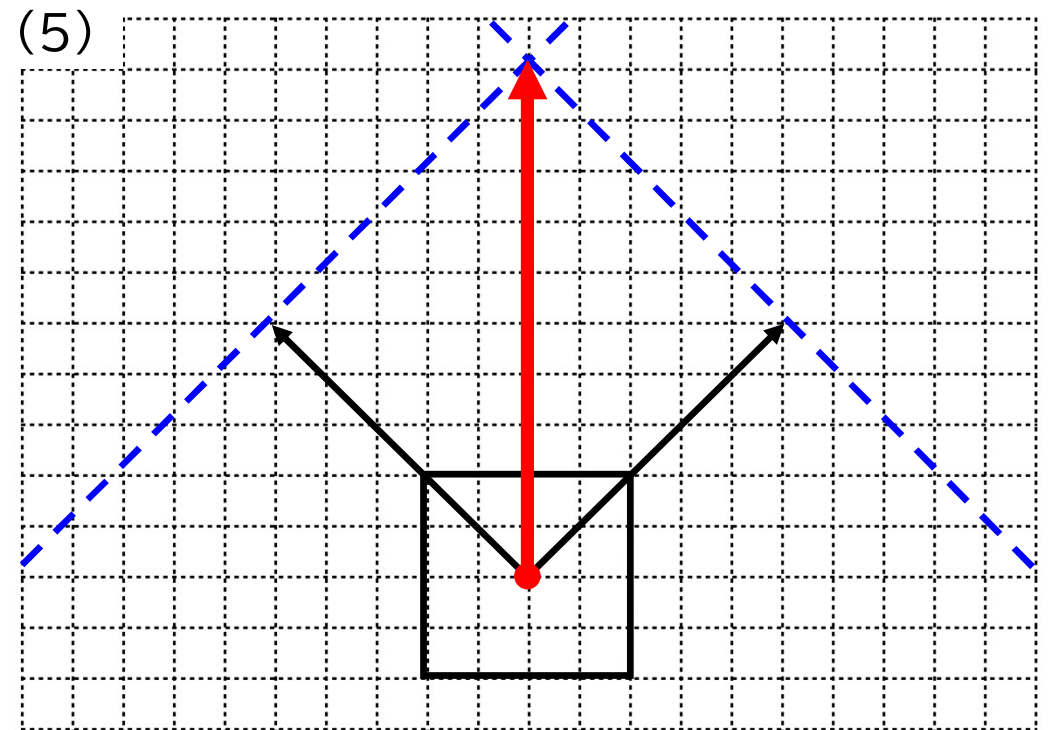
(3)



(4)



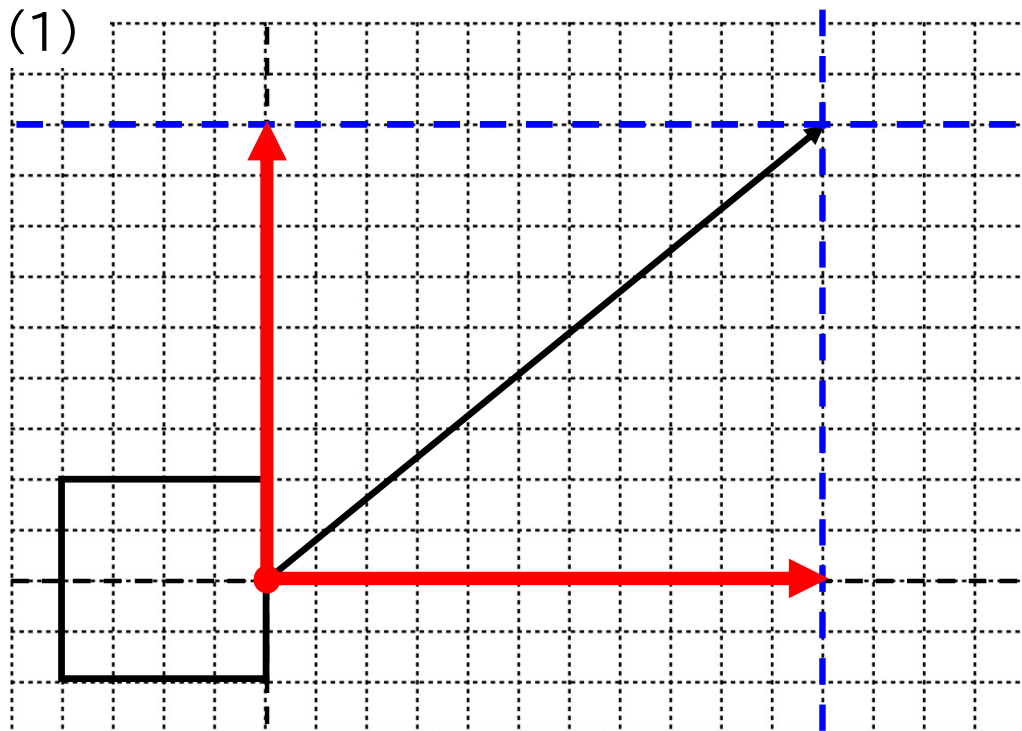
(5)



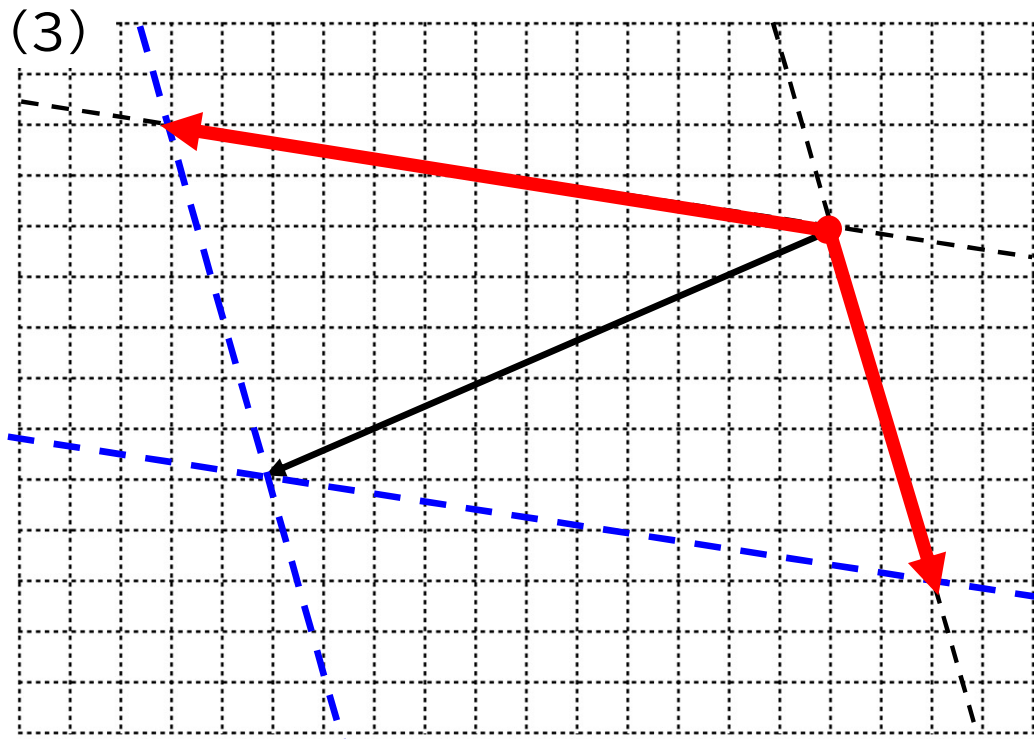
合力の大きさ (4) 15N (5) 10N

2. 力の分解

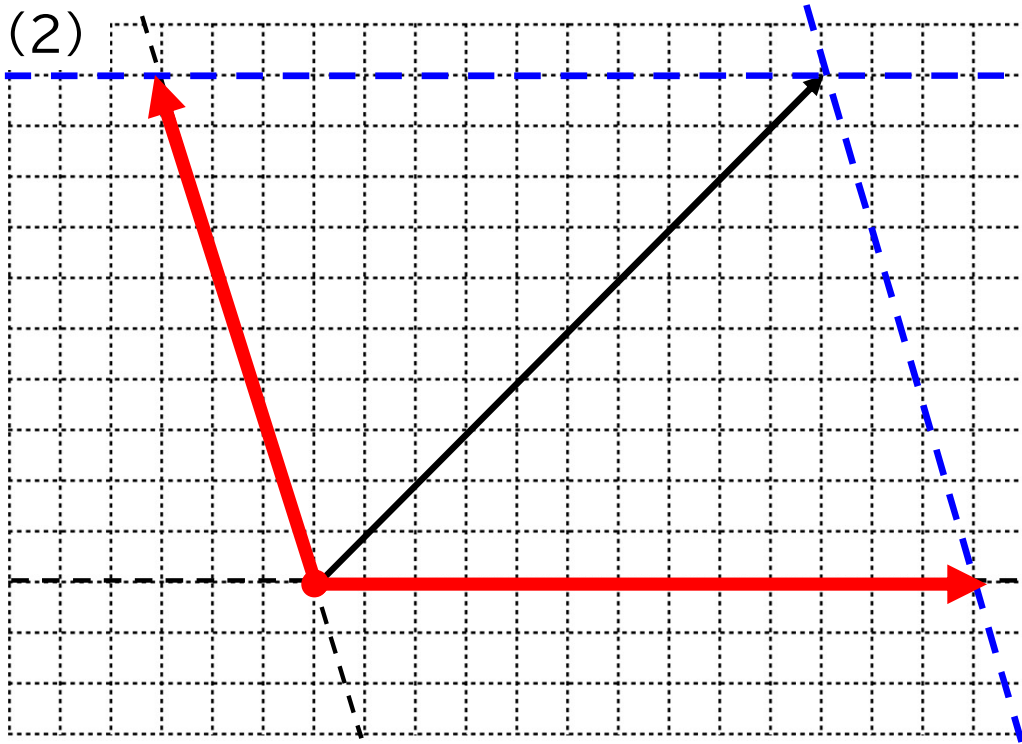
(1)



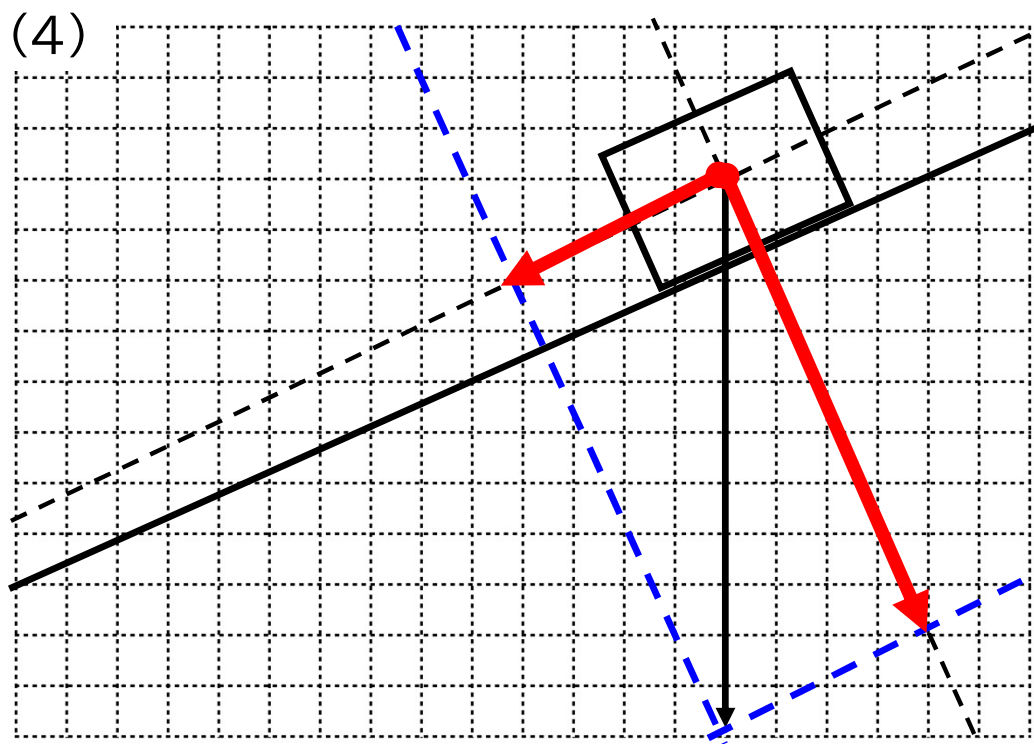
(3)



(2)



(4)



3. 力の成分

$$(1) \quad F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{34} \text{ [N]}$$

$$\underline{\text{答}} \quad F_x \cdots 3 \text{ N}, \quad F_y \cdots 5 \text{ N}, \quad F \cdots \sqrt{34} \text{ N}$$

$$(2) \quad F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(-6)^2 + 3^2} = \sqrt{45} \\ = 3\sqrt{5} \text{ [N]}$$

$$\underline{\text{答}} \quad F_x \cdots -6 \text{ N}, \quad F_y \cdots 3 \text{ N}, \quad F \cdots 3\sqrt{5} \text{ N}$$

$$(3) \quad F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(-5)^2 + (-5)^2} \\ = \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ [N]}$$

$$\underline{\text{答}} \quad F_x \cdots -5 \text{ N}, \quad F_y \cdots -5 \text{ N}, \quad F \cdots 5\sqrt{2} \text{ N}$$

$$(4) \quad F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(-5)^2 + 0^2} = \sqrt{25} \\ = 5 \text{ [N]}$$

$$\underline{\text{答}} \quad F_x \cdots -5 \text{ N}, \quad F_y \cdots 0 \text{ N}, \quad F \cdots 5 \text{ N}$$

4. 三角比

$$(1) \quad \text{答} \quad \sin\theta \cdots \frac{3}{5}, \quad \cos\theta \cdots \frac{4}{5}, \quad \tan\theta \cdots \frac{3}{4}$$

$$(2) \quad \sin\theta = \frac{2}{\sqrt{13}} = \frac{2\sqrt{13}}{13} \quad \cos\theta = \frac{3}{\sqrt{13}} = \frac{3\sqrt{13}}{13}$$

$$\text{答} \quad \sin\theta \cdots \frac{2\sqrt{13}}{13}, \quad \cos\theta \cdots \frac{3\sqrt{13}}{13}, \quad \tan\theta \cdots \frac{2}{3}$$

(3) 答

	$\sin\theta$	$\cos\theta$	$\tan\theta$
0°	0	1	0
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
45°	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$
90°	1	0	

$$(4)① \text{ 三平方の定理より } \sqrt{5^2+12^2}=\sqrt{169}=13$$

(答) 13

$$② \text{ (答) } \sin\theta : \frac{5}{13} \quad \cos\theta : \frac{12}{13} \quad \tan\theta : \frac{5}{12}$$

$$(5)① \text{ 三平方の定理より } \sqrt{2^2+4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$$

(答) $2\sqrt{5}$

$$② \sin\theta=\frac{4}{2\sqrt{5}}=\frac{2\sqrt{5}}{5} \quad \cos\theta=\frac{2}{2\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$(答) \sin\theta : \frac{2\sqrt{5}}{5} \quad \cos\theta : \frac{\sqrt{5}}{5} \quad \tan\theta : 2$$

$$(6)① \text{ 三平方の定理より, } \sqrt{2^2+5^2}=\sqrt{29}$$

(答) $\sqrt{29}$

$$② \sin\theta=\frac{5}{\sqrt{29}}=\frac{5\sqrt{29}}{29} \quad \cos\theta=\frac{2}{\sqrt{29}}=\frac{2\sqrt{29}}{29}$$

$$(答) \sin\theta : \frac{5\sqrt{29}}{29} \quad \cos\theta : \frac{2\sqrt{29}}{29} \quad \tan\theta : \frac{5}{2}$$

5. 力の成分と三角比

$$(1) \quad F_x=4.0 \times \cos 45^\circ = 4.0 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2.0 \times 1.414 = 2.8 \text{ [N]}$$

$$F_y=4.0 \times \sin 45^\circ = 4.0 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2.0 \times 1.414 = 2.8 \text{ [N]}$$

(答) $F_x \cdots 2.8 \text{ N}, F_y \cdots 2.8 \text{ N}$

$$(2) \quad F_x=4.0 \times \cos 60^\circ = 4.0 \times \frac{1}{2} = 2.0 \text{ [N]}$$

$$F_y=4.0 \times \sin 60^\circ = 4.0 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2.0 \times 1.732 = 3.4 \text{ [N]}$$

(答) $F_x \cdots 2.0 \text{ N}, F_y \cdots 3.4 \text{ N}$

時間調整の問題

リードα 56, 57, 62 参照