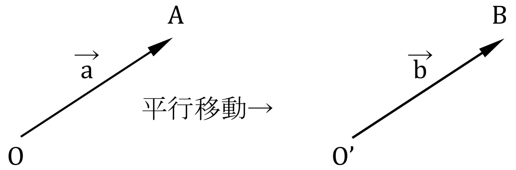
ベクトル　[P.77]　　　　年次　　組　　番・氏名　　　$\boxed{\text{ノート}}$

○ ベクトル

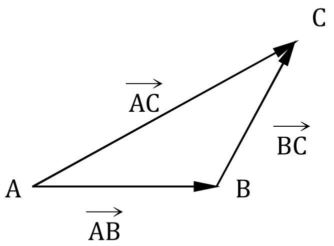
大きさと向きを持つ量を$\boxed{\qquad\quad}$といい、大きさだけを持つ量を$\boxed{\qquad\quad}$という。

ベクトルは、矢印の長さと向きで表される(下図)。点 O を$\boxed{\qquad}$、点 A を$\boxed{\qquad}$という。このベクトルは$\overrightarrow{OA}$と表し、ベクトル OA と読む。一つの文字で表すときは、$\vec{a}$のように表す。ベクトルの大きさだけを表すときは、$|\overrightarrow{OA}|$、$|\vec{a}|$のように表す。



ベクトル$\overrightarrow{O'B}$は、$\overrightarrow{OA}$を平行移動したものである。異なった場所に示されているが、大きさと向きは同じであるから、この二つのベクトルは$\boxed{\qquad\quad}$。これを$\vec{a} = \vec{b}$ と表す。

○ ベクトルの和



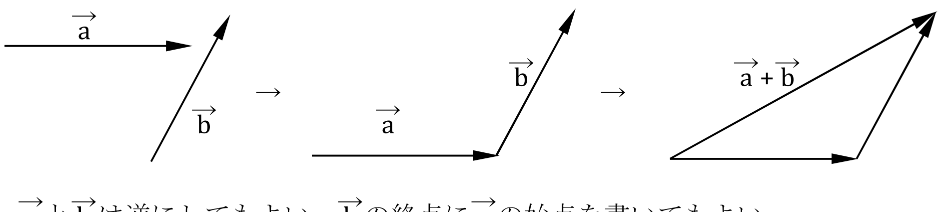
左図のように、$\overrightarrow{AB}$の終端から$\overrightarrow{BC}$をかき、点 A と点 C を結んだ$\overrightarrow{AC}$を$\overrightarrow{AB}$と$\overrightarrow{BC}$の$\boxed{\qquad\qquad\qquad}$という。

$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$$

逆に、$\overrightarrow{AC}$は$\overrightarrow{AB}$と$\overrightarrow{BC}$の二つのベクトルに分けることができたことになる。これを$\boxed{\qquad\qquad\qquad}$という。

○ ベクトルの作図

ベクトルは、$\boxed{\qquad\quad}$と$\boxed{\qquad\quad}$を変えなければ移動させることができる。二つのベクトル$\vec{a}$と$\vec{b}$の和を作図するには、ベクトル$\vec{a}$の終点にベクトル$\vec{b}$の始点が重なるように作図し、ベクトル$\vec{a}$の始点とベクトル$\vec{b}$の終点を結ぶと、ベクトル$\vec{a}+\vec{b}$が作図できる。



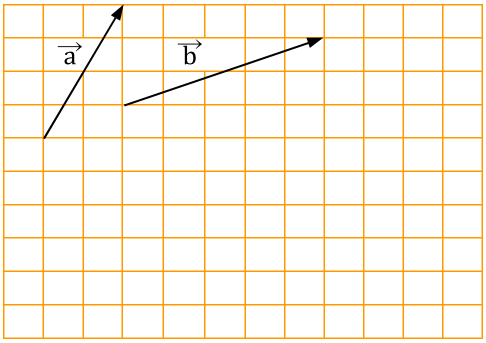
$\vec{a}$と$\vec{b}$は逆にしてもよい。$\vec{b}$の終点に$\vec{a}$の始点を書いてもよい。

$\vec{a}+\vec{b}$と$\vec{a}$が図示されていて、$\vec{a}+\vec{b}$を$\vec{a}$と$\vec{b}$に分解する$\vec{b}$を作図するとき、$\vec{a}+\vec{b}$の始点と$\vec{a}$の始点が重なるように作図し、$\vec{a}+\vec{b}$の終点と$\vec{a}$の終点を結ぶとベクトル$\vec{b}$が作図できる。

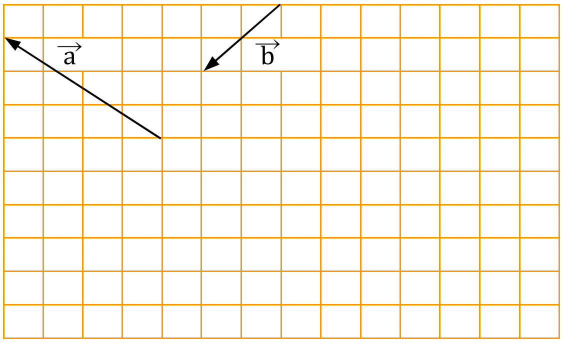
ベクトル１　　　　　　　　　　年次　　組　　番・氏名

【1】ベクトル$\vec{a}$と$\vec{b}$の和$\vec{c}$を作図せよ。

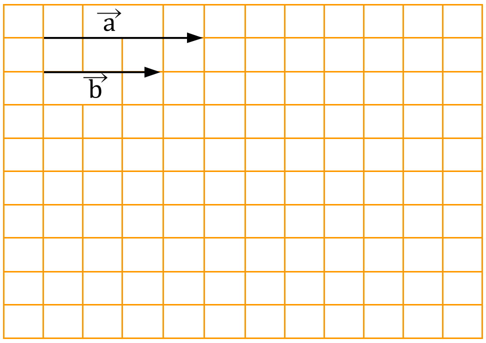
①



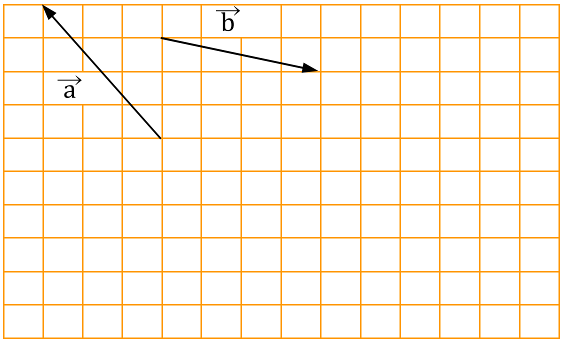
②



③

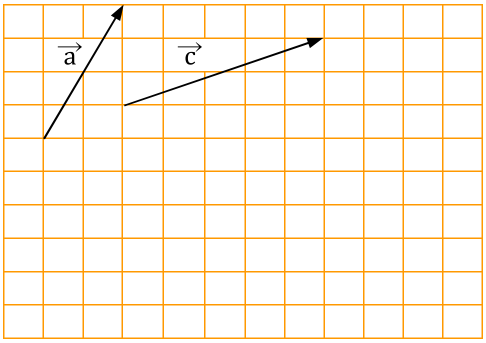


④

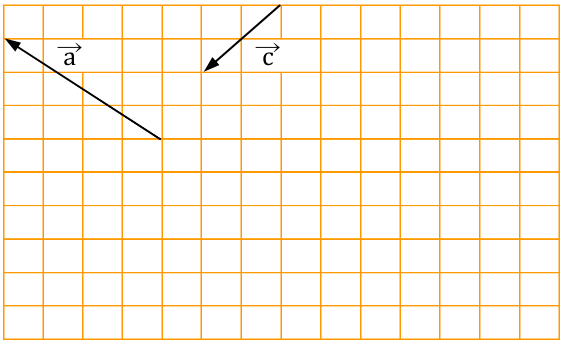


【2】ベクトル$\vec{a}+\vec{b}=\vec{c}$において、ベクトル$\vec{b}$を作図せよ。

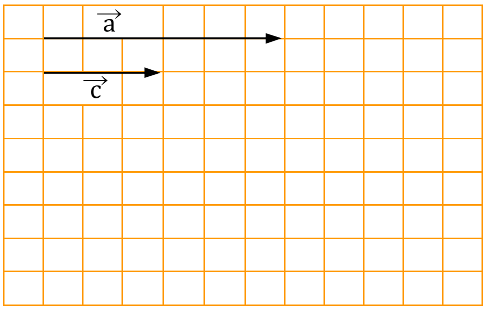
①



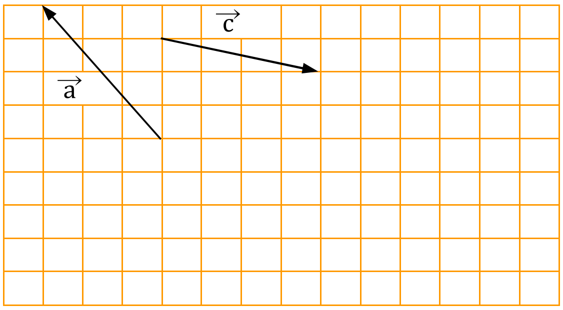
②



③



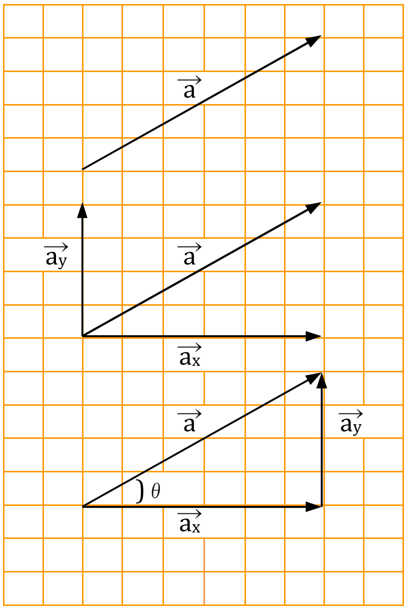
④



ベクトル　[P.79]

年次　組　番・氏名　$\boxed{\text{ノート}}$

○ ベクトルの成分

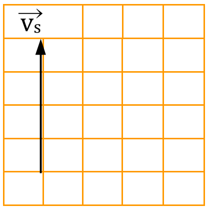


ベクトル$\vec{a}$について、始点を原点(0,0)と考えると終点の座標は($\boxed{\quad}$,$\boxed{\quad}$)となる。この座標は、水平方向に$\boxed{\quad}$、鉛直方向に$\boxed{\quad}$の位置を示している。

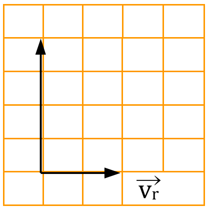
ベクトル$\vec{a}$に、水平方向と鉛直方向のベクトルを書き加えると左図のようになる。ベクトル$\vec{a}$は、ベクトル$\vec{a_x}$と$\vec{a_y}$の$\boxed{\quad}$であり、ベクトル$\vec{a}$は、$\boxed{\qquad}$方向の成分$\vec{a_x}$と$\boxed{\qquad}$方向の成分$\vec{a_y}$に分解できることになる。

さらに、鉛直方向の成分$\vec{a_y}$を移動すると左図のように直角三角形ができるので、三角関数を使って辺の長さ、つまりベクトルの大きさを計算することができる。

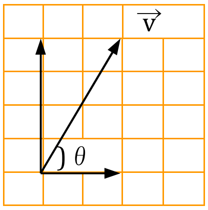
$$a_x = a \cdot \cos\theta \quad 、\quad a_y = a \cdot \sin\theta \quad 、\quad a^2 = ax^2 + ay^2$$



例えば、川の向こう岸にまっすぐ小舟を v_s = 2m/s の速さで進める。ベクトルで図示すると鉛直方向の矢印となる。(1 メモリ 0.5m/s)



この川の流速は小舟の進路に対して垂直で v_r = 1m/s の速さである。ベクトルで図示すると水平方向の矢印となる。



小舟の進む方向は、この二つのベクトルの和となる。また、進む速さは、$v = \sqrt{v_s^2 + v_r^2}$により求めることができる。

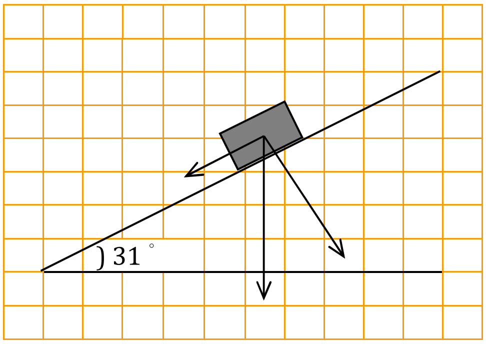
v = $\boxed{\qquad}$　(小数第 3 位まで)

小舟は向こう岸に対して、θ 度の方向へ進む。θ を求める。

$\tan\theta = \dfrac{2}{1}$　であるから、θ = $\boxed{\qquad}$で求められる。θ = $\boxed{\qquad}$ 度　(小数第 3 位まで)

ベクトル 2　　　　　　　　　　　　　年次　　組　　番・氏名

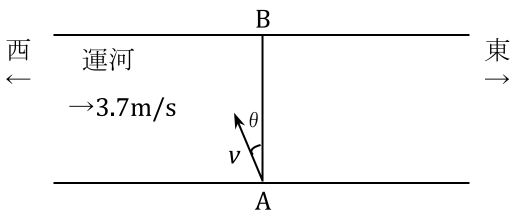
【3】次のような斜面に質量 25kg の荷物を置いた。この荷物が斜面を滑り落ちようとする力を求めよ。小数部がある場合は、小数第 2 位まで求めよ。

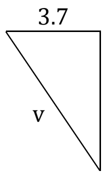


滑り落ちる方向は斜面と並行。

N

【4】東西に流速 3.7m/s で流れている運河がある。モーターボートで図のように、A 地点から角度 θ (20°)の方向へ出発して B 地点に到着したい。モーターボートの速さ v をいくらにすればよいか求めよ。小数部がある場合は、小数第 2 位まで求めよ。

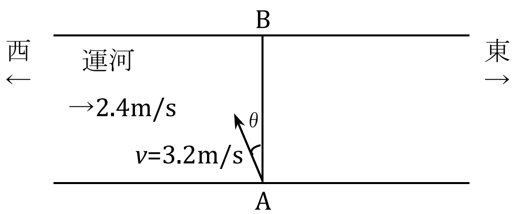


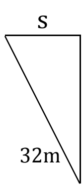


ヒント　1 秒後で考えると左のような三角形が考えられる。

m/s

【5】東西に流速 2.4m/s で流れている運河がある。モーターボートで図のように、A 地点から角度 θ (30°)の方向へ速さ 3.2m/s で移動する。出発して 10 秒後に対岸に到着した。到着地点は B 点から西または東にいくら離れているか求めよ。小数部がある場合は、小数第 2 位まで求めよ。





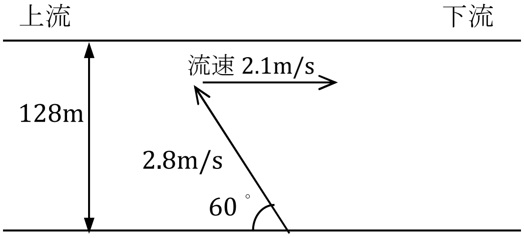
10 秒後を考える。s を求める。

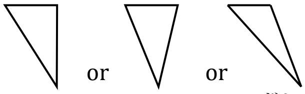
運河に浮かんでいるだけだと、10 秒間で西から東に s_{10}=2.4m/s×10s だけ流される。
この距離と s を比べて答えを求める。

B 点から［　　］へ［　　m］

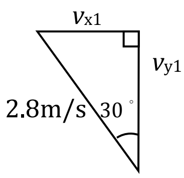
ベクトル 3　　　　　　　　　　　年次　　組　　番・氏名

【6】川幅が 128m の川を船で渡る。川の流れは 2.1m/s の速さである。上流側に 30 度の方向に 2.8m/s の速さで進むと何秒後に対岸に到着するか、また、船の見かけの速さを求める。各設問に答えよ。小数部がある場合は四捨五入で第 3 位まで求めよ。



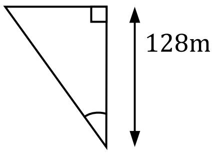


いずれかの三角形になる。



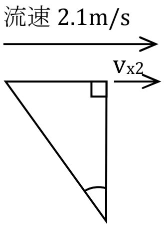
① 船の速さと進む方向から、水平方向の成分 v_{x1} と鉛直方向の成分 v_{y1} の速さを求める。

v_{x1}= 　　　　m/s　　　　v_{y1}= 　　　　m/s



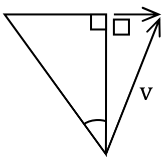
② 鉛直方向の成分 v_{y1} の速さと川幅から、対岸到着までに要する時間 t を求める。

　　　　s



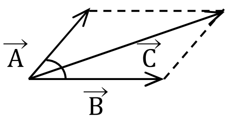
③ 流速と水平方向の成分 v_{x1} から、水平方向の成分 v_{x2} の速さを求める。

v_{x2}= 　　　　m/s



④ 鉛直方向の成分 v_{y1} と水平方向の成分 v_{x2} から、船の見かけの速さ v を求める。

v= 　　　　m/s



角度は θ

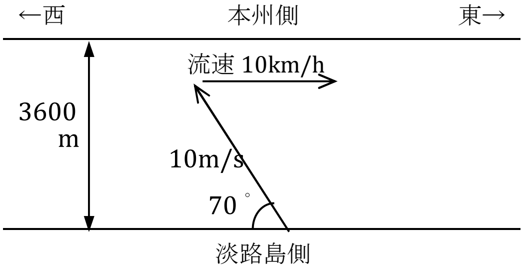
図のように直角三角形にならない場合、$\vec{C}=\vec{A}+\vec{B}$ は次の式で求められる。(余弦定理)

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$$

この問題【6】の場合、A=2.8m/s、B=2.1m/s、C=v(求めたい値)、θ =120°となる。この値より、v を求めると、$v = \sqrt{2.8^2 + 2.1^2 + 2\times2.8\times2.1\times\cos120^\circ} = 2.5238 \fallingdotseq 2.524$m/s となる。]

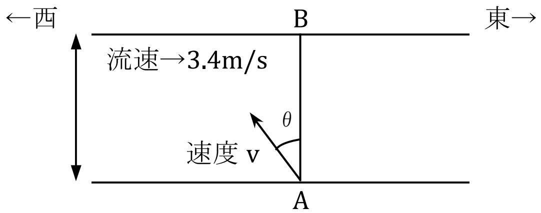
ベクトル 4　　　　　　　　　　　　年次　　組　　番・氏名

【7】ある海峡の幅は、最も狭い部分で 3600m ある。この部分の潮流(西→東)の速さを 10km/h としたとき、西側に 20 度の方向に 10m/s の速さで進むと何秒後に対岸に到着するか、また、船の見かけの速さを求めよ。小数部がある場合は四捨五入で第 3 位まで求めよ。



所要時間　[　　　　s]　見かけの速さ　[　　　　m/s]

【8】 図の川について、各設問に答えよ。小数部がある場合は四捨五入で第 3 位まで求めよ。



① 船を西側に 38° 傾けて、地点 A から出発させ、地点 B に到着するようにしたい。船の速度をいくらにするとよいか求めよ。

[　　　　m/s^2]

② 速度が 4.0m/s の船で地点 A から出発し、地点 B に到着するようにしたい。何度 θ 傾けて進むとよいか求めよ。

[　　　　度]

③ 前問の設定で、地点 A から地点 B までの直線距離が 1234m であるとき、到着するまでに要する時間を求めよ。

[　　　　s]