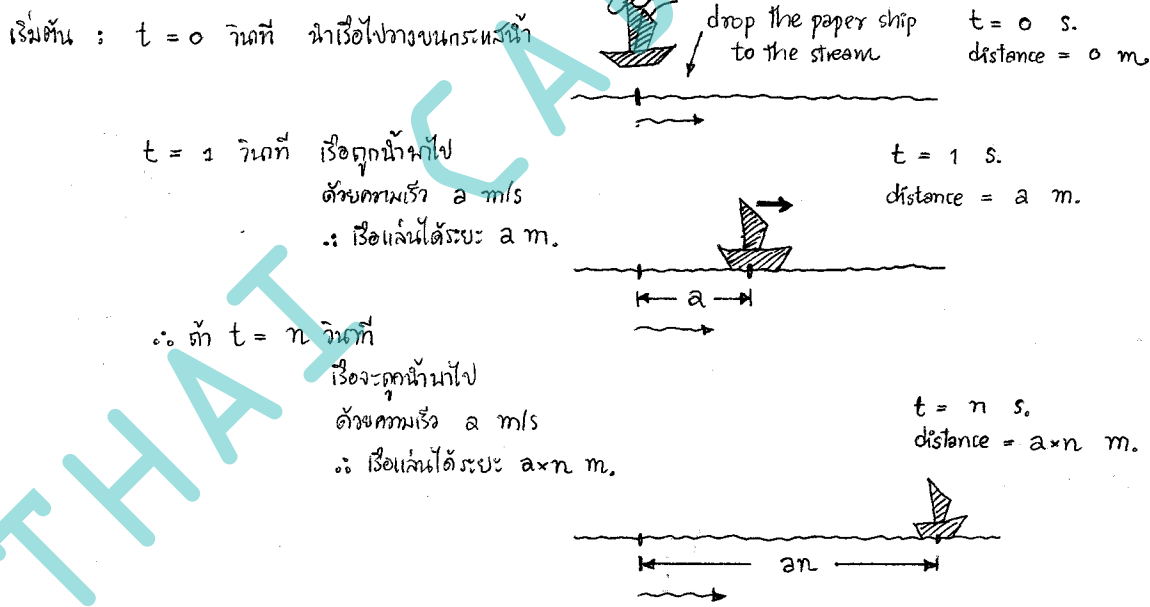


ทำไม เหนือ ขอบ นายเรือ ทานน้ำ ?

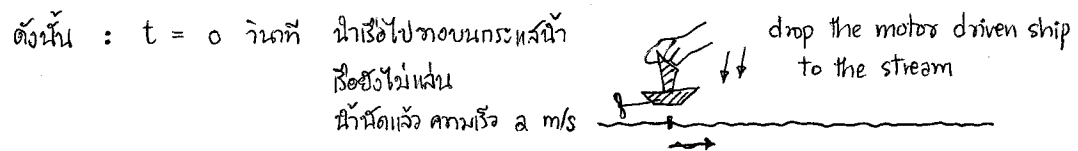
ถ้าใครเคยล่อง เจริญ ทหาร หรืออ่านข้อสอบเก่า เจริญ ทหาร ลักครั่ง เหล่านี้ได้ก็ตาม จะพบคำถาม " นายเรือ ทานน้ำ - นายเรือ ตามน้ำ " คำถามคือ การนายเรือ ๒ ประเภทนี้ "แตกต่างกันอย่างไร" และ เราจะใช้สมการทางคณิตศาสตร์ ในการวิเคราะห์ โจทย์ลักษณะนี้ อย่างไร ?

ในโลก แห่งความ เป็นจริง ไม่มีใครที่ นายเรือ ในน้ำ หนึ่ง น้ำในแม่น้ำ ต้องมี กระแส น้ำ ด้วย ความเร็ว ใดๆ ความเร็ว หนึ่ง โดยในระดับการศึกษา ของ นวกเรา " สวมชุดให้ ความเร็ว ของ กระแส น้ำ มีค่าคงที่ " ซึ่งเป็น ความ ข้อคิด ที่ ทำให้ นวก เรา สามารถ - วิเคราะห์ ได้ อย่าง ไม่ ยากนัก

● ถ้า เราสวมชุดให้ น้ำไหล จาก ด้านซ้าย ไปด้านขวา ด้วย ความเร็ว  $a$  m/s แล้ว เรานายเรือ กระดาษ ที่ เรานับ เร็ว แล้ว ไปทาง ในกระแส น้ำ โดยไม่ต้องทำอะไร, น้ำจะ นายเรือ ให้ ไหล ลงไป จากด้านซ้าย ไปด้านขวา ด้วย ความเร็ว  $a$  m/s พยายาม เร็ว ของ กระแส น้ำ



● คิดดู ถ้าเราติด motor ใต้น้ำให้เรือของเรา แล่นด้วยความเร็ว  $b$  m/s แล้ว เราทางเรือ ตามที่ขได้ขจรกับความเร็ว กระแส น้ำ ก็เปรียบเสมือน " เรือออกแรงวิ่ง แต่มีเหมือนช่วยดันหลัง " อีกต่างหาก " แรงจูง " คือ motor ใต้น้ำ หรือ การออกแรง นายเรือ ให้ เรือ แล่น ด้วย ความเร็ว  $b$  m/s " เหมือนช่วยดันหลัง " คือ ความเร็ว ของ กระแส น้ำ  $a$  m/s นั่นเอง ความเร็ว นี้ เราไม่ต้องขอ กระแส น้ำ ก็ช่วย ใต้น้ำ ใ ๆ



$t = 1$  วินาที เรือมีแรงดันน้ำที่ไหลล่องไปได้ระยะทาง  $b$  m  
 ฟ้าไหลด้วยความเร็ว  $a$  m/s ช่วยส่งเรือ ได้ระยะทาง  $a$  m  
 $\therefore$  เรือแล่นได้ระยะทาง  $a + b$  m.

คิดง่าย ๆ " นายเรือตามน้ำ นำความเร็วทราย + ความเร็วกระแสน้ำ " เป็น  $a + b$  m/s

- 1 วินาที เดินทางได้ระยะทาง  $a + b$  m.
- 2 วินาที ก็เดินทางได้ระยะทาง  $2(a + b)$  m.
- ⋮
- $n$  วินาที ก็เดินทางได้ระยะทาง  $n(a + b)$  m. นั่นเอง

กลับกัน ! ถ้าเรือแล่นด้วยความเร็ว  $b$  m/s ทิศทาง " ทวนกระแสน้ำ " มีนั้นก็เหมือน เราทวนลม เดินต้านลมฝน นั่นแหละครับ



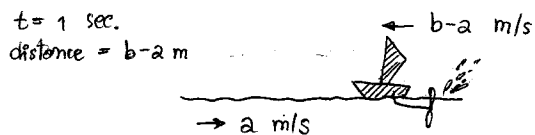
คิด! มันลำบากมากตอนเดิน เดินชกนลม ลมพัดที่เราแทบปลิว มีนั้นก็เหมือน นายเรือทวนน้ำนี่แหละครับ!  
 ถ้าออกแรงไม่พอ ผู้แรงกระแสน้ำไม่ได้ สุดท้ายก็ถูกน้ำพัดไป!

ถ้าความเร็วของเรือ คือ  $b$  m/s  
 ซึ่ง  $b$  m/s น้อยกว่าความเร็วกระแสน้ำ  $a$  m/s [ $a > b$ ]  
 หรือ  $b - a$  แล้วคิดลบ! แล้วยังว่า "เราออกแรงไม่พอ ผู้ความเร็วกระแสน้ำไม่ได้" นั่นเอง

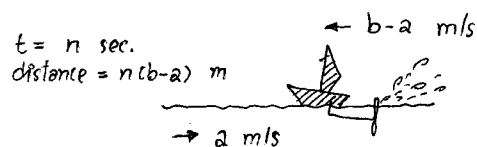
ดูรูปประกอบกัน :  $t = 0$  วินาที  
 จะวางเรือในกระแสน้ำ นิดจากซ้ายไปขวา ด้วยความเร็ว  $a$  m/s



$t = 1$  วินาที  
 ความเร็วของเรือ คือ  $b - a$  m/s  
 \* ถ้า  $b = a$  นอดี้ แล้วยังว่า เรือไม่ขยับไปไหนเลย แทนเอาน!



$t = n$  วินาที  
 ความเร็ว ของเรือคือ  $n(b - a)$  m/s  
 $t = n$  sec.  
 distance =  $n(b - a)m$



คิดง่าย ๆ " นายเรือทวนน้ำ นำความเร็วทราย - ความเร็วกระแสน้ำ " เป็น  $b - a$  m/s

สรุป

นายเรือ น้ำนิ่ง ไม่ออกแรงเรือไม่ไป ถ้านายเรือ ความเร็วเรือ =  $b$  m/s

นายเรือ ตามน้ำ น้ำนิ่งเรือ ด้วยความเร็ว  $a$  m/s

ไม่ออกแรง เรือจะเนิ่น ด้วยความเร็ว  $a$  m/s (อยู่เฉยๆ น้ำก็ส่ง)

$$\begin{aligned} \text{ออกแรงนายเรือ} \quad \text{ความเร็วเรือ} &= \text{ความเร็วน้ำ} + \text{ความเร็วที่ออกแรงนายเรือ} \\ &= a + b \quad \text{m/s} \end{aligned}$$

นายเรือ ทวนน้ำ น้ำ ต้านเรือ ด้วยความเร็ว  $a$  m/s

ไม่ออกแรง เรือจะไหลตามน้ำ ด้วยความเร็ว  $-a$  m/s

(เครื่องหมาย -) แสดงว่า ทิศทางการเคลื่อนที่ ตรงข้ามทิศทางที่เรือดต้องการไป

$$\begin{aligned} \text{ออกแรงนายเรือ} \quad \text{ความเร็วของเรือ} \text{ คือ } \text{ความเร็วเรือ} - \text{ความเร็วกระแสน้ำ} \\ &= b - a \quad \text{m/s} \end{aligned}$$

\* ถ้าออกแรงน้อยไป,  $b < a$  อย่างนี้แรงสู้กระแสน้ำไม่ได้ เรือต้องไหลตามน้ำ

\* ออกแรงเท่าความแรงกระแสน้ำ,  $b = a$

เสมือนว่า ออกแรงไป เรือก็ไม่ไหล (  $b - a = 0 \Rightarrow$  เรือไม่ไหล )

\* ออกแรงมากกว่าความแรงกระแสน้ำ  $\Rightarrow$  ชนะกระแสน้ำ!

$$\text{ความเร็วของเรือ} = b - a$$

โดย  $b - a$  ได้ผลลัพธ์ (+) เรือไหลตามน้ำได้

note: เรือไหลข้างต้น คือ ความเร็วกระแสน้ำ =  $a$  m/s , และ ความเร็วนายเรือ =  $b$  m/s

ดูตัวอย่างครับ :D

Math 4ป.ส. [ตม.51] ข้อ 43.

จิ๋นชัยร่นายเรือขะณะนี้หนึ่ง ได้ระะบะทง 3 km ในเวลา 16 นาที แต่ถ้าวะทงนายเรือทวนน้ำ จะใช้เวลา 20 นาที ถ้าวะทงนายเรือตามน้ำ ในระะบะทงเท่าเดิมน จะใช้เวลาเท่าใด

วิธีทำ โจทย์ให้นายเรือทั้งตามน้ำ และนายเรือทวนน้ำ ในระะบะทงที่เท่ากัน แต่ใช้เวลาที่ไม่ว่ากัน

แสดงว่า ลำขะนี้ มีความเร็วของกระแสน้ำ

ถ้าวะทงตามน้ำ จะขะนายในทิตตง เดียวกับ กระไหล จะวะบว้น ไม่น้อย นายได้เร็วขะนี้

ถ้าวะทงทวนน้ำ จะขะนายในทิตตง ต้าน กระไหล จะขะกล่าบขะ เห็น้อยสุด ๆ นายได้ช้าลง

ขั้นแรก ขะสมมติให้ กระแสน้ำ ไหลด้วยขะทงเร็ว  $a$  กิโลเมตร/ นาที

กรณีที่ 1 : นายเรือในนี้หนึ่ง ( $x = 0$  km/min) ได้ระะบะทง 3 km ในเวลา 16 นาที

ดังนั้น จิ๋นชัยร่นายเรือด้วยขะทงเร็ว  $\frac{3}{16}$  km/ นาที

กรณีที่ 2 : ถ้าวะทงทวนน้ำ ขะทงเร็วในการแล่นของเรือจะลดลง เหลือ  $\frac{3}{16} - a$  km/min

ถ้าวะเวลา 1 นาที จิ๋นชัยร่นายเรือทวนน้ำได้ระะบะทง  $\frac{3}{16} - a$  km

ดังนั้นในเวลา 20 นาที จิ๋นชัยร่นายเรือทวนน้ำได้ระะบะทง  $20(\frac{3}{16} - a)$  km

เนื่องจาก  $20(\frac{3}{16} - a) = 3$  km

$$\frac{3}{16} - a = \frac{3}{20}$$

$$\frac{3}{16} - \frac{3}{20} = a$$

$$\text{หรือ } a = 3\left(\frac{1}{16} - \frac{1}{20}\right)$$

$$= 3\left(\frac{5-4}{80}\right)$$

$$= \frac{3}{80} \text{ km/min}$$

แสดงว่า กระแสน้ำ ไหลด้วยขะทงเร็ว  $\frac{3}{80}$  km/min

กรณีที่ 3 : ถ้าวะจิ๋นชัยร่นายเรือตามน้ำขะงละ ขะทงเร็วในการแล่นของเรือจะเพิ่มขะนี้ เป็น  $\frac{3}{16} + a = \frac{3}{16} + \frac{3}{80}$  km/min

$$\text{โดย } \frac{3}{16} + \frac{3}{80} = 3\left(\frac{1}{16} + \frac{1}{80}\right) = 3\left(\frac{5+1}{80}\right) = \frac{3(6)}{80} = \frac{9}{40} \text{ km/min}$$

แสดงว่า ขะนี้ขะการนายเรือตามน้ำนั้น ระะบะทง  $\frac{9}{40}$  km จิ๋นชัยจะใช้เวลาขะนายเรือ 1 นาที

$$\text{แสดงว่า ระะบะทง } 3 \text{ km จิ๋นชัยจะใช้เวลาขะนายเรือ } \frac{3 \times 1}{\frac{9}{40}} = 3 \times \frac{40}{9}$$

$$= \frac{40}{3} = 13\frac{1}{3} \text{ นาที}$$

ตอบ