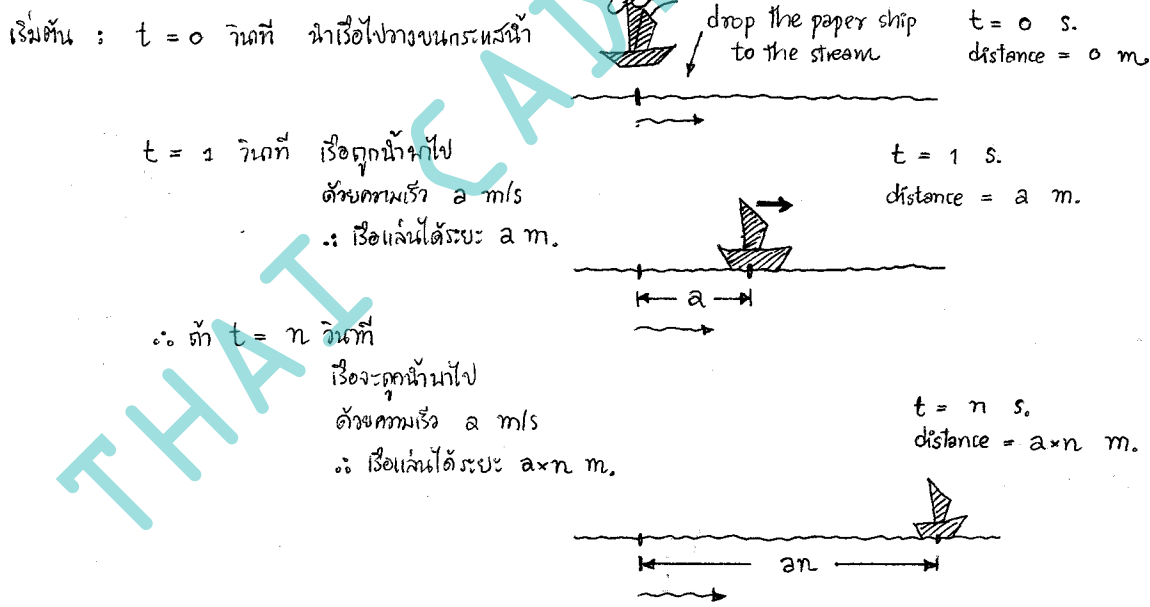


ทำไม เสาถึงชอบนายเรือทวนน้ำ ?

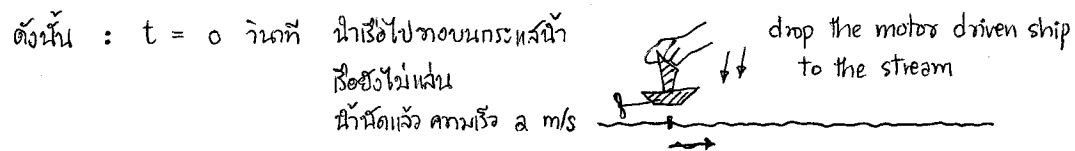
ถ้าใครเคยล่องเรือชมทิวทัศน์ หรืออ่านข้อสอบเก่าเตรียมทหารสักครั้ง เหล่านี้ได้ก็ตาม จะพบคำถาม "นายเรือทวนน้ำ - นายเรือตามน้ำ" คำถามคือ การนายเรือ ๒ ประเภทนี้ "แตกต่างกันอย่างไร" และ เราจะใช้สมการทางคณิตศาสตร์ ในการวิเคราะห์ โจทย์ลักษณะนี้ อย่างไร ?

ในโลก แห่งความเป็นจริง ไม่มีใครที่นายเรือในน้ำนิ่ง น้ำในแม่น้ำต้องมีกระแสน้ำ ด้วยความเร็วใดๆ ความเร็วหนึ่ง โดยในระดับการศึกษาของพวกเรา "สมมุติให้ ความเร็วของกระแสน้ำมีค่าคงที่" ซึ่งเป็นความโชคดี ที่ทำให้นักเราสามารถ - วิเคราะห์ได้ อย่างไม่ยากนัก

● ถ้าเราสมมุติให้ น้ำไหลจาก ด้านซ้ายไปด้านขวา ด้วยความเร็ว a m/s แล้ว เรานายเรือกระดานที่เบาๆ เร็วแล้วไปทาง ในกระแสน้ำ โดยไม่ต้องทำอะไร, น้ำจะนายเรือให้ไหล ลอยไป ทางด้านซ้ายไปด้านขวา ด้วยความเร็ว a m/s เท่าความเร็ว ของกระแสน้ำ



● คิดดู ถ้าเราติด motor ใต้น้ำให้เรือของเขา แล่นด้วยความเร็ว b m/s แล้ว เราทวนเรือ ตามที่ขได้ขจรกับความเร็วกระแสน้ำ ก็เปรียบเสมือน "เราออกแรงวิ่ง แต่มีเพื่อนช่วยดันหลัง" อีกต่างหาก "แรงวิ่ง" คือ motor ใต้น้ำ หรือ การออกแรงนายเรือ ให้เรือแล่น ด้วยความเร็ว b m/s "เพื่อนช่วยดันหลัง" คือ ความเร็วของกระแสน้ำ a m/s นั่นเอง ความเร็วนี้ เราไม่ต้องขอ กระแสน้ำก็ช่วยให้น้ำรี่ ๆ



$t = 1$ วินาที เรือมีแรงดันน้ำที่ไหลล่องไปได้ระยะทาง b m
 นี้ไหลด้วยความเร็ว 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 "
 มันก็เหมือนเราทวนลม เดินต้านลมฝน นั่นแหละครับ



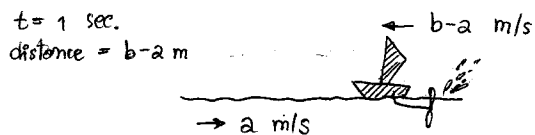
คิด! มันลำบากมากตอนไหน เดินช้านลม ลมพัดที่เราแทบปลิว
 มันก็เหมือนนะ นายเรือทวนน้ำนี่แหละครับ!
 ถ้าออกแรงไปไม่พอ ผู้แรงกระแสน้ำไม่ได้ สุดท้ายก็ถูกน้ำพัดไป!

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

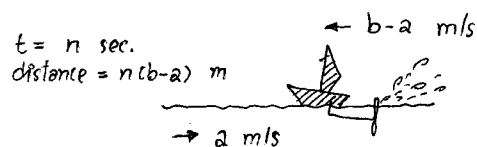
ดูรูปประกอบกัน : $t = 0$ วินาที
 จะวางเรือในกระแสน้ำ นิดจากซ้ายไปขวา ด้วยความเร็ว a m/s



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



$t = n$ 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 น้ำนิ่ง เรือด้วยความเร็ว a m/s

ไม่ออกแรง เรือจะแล่นด้วยความเร็ว 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 เรือก็ไม่แล่น ($b - a = 0 \Rightarrow$ เรือไม่แล่น)

* ออกแรงมากกว่าความแรงกระแสน้ำ \Rightarrow ชนะกระแสน้ำ!

$$\text{ความเร็วของเรือ} = b - a$$

โดย $b - a$ ได้ผลลัพธ์ (+) เรือแล่นตามน้ำได้

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

ดูตัวอย่างครับ :D

Math 4ป.ส. [ตม.51] ข้อ 43.

จิ๋นชัยร่ายเรือขะหมี่หนึ่ง ได้ระยะทาง 3 km ในเวลา 16 นาที แต่ถ้าเขาพายเรือทวนน้ำ จะใช้เวลา 20 นาที ถ้าหากพายเรือตามน้ำ ในระยะทางเท่าเดิม จะใช้เวลาเท่าใด

วิธีทำ โจทย์หายเรือทั้งตามน้ำ และพายเรือทวนน้ำ ในระยะทางที่เท่ากัน แต่ใช้เวลาที่ไม่ว่ากัน

แสดงว่า ลำขะหมี่ นี้มีความเร็วของกระแสน้ำ

ถ้า เขาพายเรือตามน้ำ เขาจะพายในทิศทางเดียวกับกระแสน้ำ จะพายเร็วขึ้น ไม่นเหนื่อย พายได้เร็วขึ้น

ถ้า เขาพายเรือทวนน้ำ เขาจะพายในทิศทางต้าน กระแสน้ำ จะพายลำบาก เหนื่อยสุด ๆ พายได้ช้าลง

ขั้นแรก เขาสมมติให้ กระแสน้ำ ไหลด้วยความเร็ว a กิโลเมตร/ นาที

กรณีที่ 1 : พายเรือในน้ำนิ่ง ($x = 0$ km/min) ได้ระยะทาง 3 km ในเวลา 16 min

ดังนั้น จิ๋นชัยร่ายเรือด้วยความเร็ว $\frac{3}{16}$ km/min

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

ถ้าในเวลา 1 min จิ๋นชัยร่ายเรือทวนน้ำ ได้ระยะทาง $\frac{3}{16} - a$ km

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

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

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

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

$$\begin{aligned} \text{หรือ } a &= 3\left(\frac{1}{16} - \frac{1}{20}\right) \\ &= 3\left(\frac{5-4}{80}\right) \\ &= \frac{3}{80} \text{ km/min} \end{aligned}$$

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

กรณีที่ 3 : ถ้าจิ๋นชัยร่ายเรือตามน้ำบ้างละ ความเร็วในการเล่นของเรือจะเพิ่มขึ้น 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 สำหรับพายเรือตามน้ำนั้น ระยะทาง $\frac{9}{40}$ km จิ๋นชัยใช้เวลาพายเรือ 1 min

$$\begin{aligned} \text{แสดงว่า ระยะทาง } 3 \text{ km จิ๋นชัยใช้เวลาพายเรือ } & \frac{3 \times 1}{\frac{9}{40}} = 3 \times \frac{40}{9} \\ &= \frac{40}{3} = 13\frac{1}{3} \text{ นาที} \end{aligned}$$

ตอบ