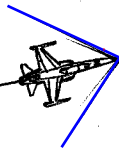


"I need for Speed!"



ตอนที่พี่เป็นเด็ก ม.๖ นี้เคยสงสัยว่า "ความเร็ว" กับ "ความเร่ง" นั้นแตกต่างกันอย่างไร ก่อนสอบ Midterm พี่เดิน-
แบบคณศาสตร์ไปถามอาจารย์วิทยาศาสตร์ ที่สอนน้องของเขา

"อาจารย์ครับ ความเร็ว กับ ความเร่ง มันต่างกันยังไงครับ"

อาจารย์ ینگไป ~ 2-3 วินาที ก็ตอบกลับมว่า "ความเร่งก็แสดงว่า มันเร็วกว่าเดิมไง หน่วยมันก็ต่างกัน

ถ้าเป็นความเร็ว หน่วยก็ขึ้นระยะทาง / เวลา เช่น m/s , แต่ถ้าเป็นความเร่ง หน่วยของมันจะเป็น m/s^2 "

นี่พี่ได้จินตภาพว่า m/s^2 นี่ชื่อ "งง" [confused] ไปอีกว่า "วินาที" หรือ "sec" มันถูกยกกำลังสองได้อย่างไร

ถ้าเราเรียนระดับมัธยม เราจะรู้แต่ว่า หน่วยของความเร่ง คือ ระยะทาง/ เวลา แต่เราไม่รู้หรอกว่า ทำไมหน่วยจึงขึ้นแบบนั้น

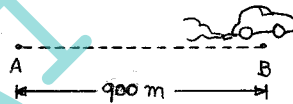
แต่ถ้าเราเรียนระดับอุดมศึกษา เราจะได้รู้ทันทีว่า "ถ้าเราทำใจนิยามของมัน เราก็จะแก้ได้ 2 คำนี้ได้ทันที"

นิยามของบอกต่างๆว่า "ความเร็ว คือ การเปลี่ยนแปลง ระยะทาง เทียบต่อเวลา"

ตัวอย่างง่ายๆ เวลา 10:20 เรา ีรถ ีรถ รกขังอยู่นิ่ง

เวลา 10:21 เราขับรถออกไป ได้ระยะทาง 900 เมตร

แสดงว่า มีการเปลี่ยนแปลงระยะทางเท่ากับ 900 เมตร ภายในเวลา 1 นาที



$$\text{ดังนั้น ความเร็ว} = \frac{\text{ระยะทางระหว่างจุด A ถึงจุด B}}{\text{เวลาที่ } \Delta t = 1 \text{ นาที}}$$

$$= \frac{900 \text{ เมตร}}{1 \text{ นาที}} = \frac{900 \text{ m/s}}{60} = 15 \text{ m/s}$$

note : Δt คือเวลาที่ของเวลา
ที่จุด B และเวลาที่จุด A
ซึ่งเท่ากับ 1 นาที

แต่! น้องๆ ลองสังเกตนะครับ รถยนต์ไม่ได้วิ่งด้วยความเร็ว 15 m/s ตั้งแต่เริ่มต้น
อย่างน้อยตอนออกตัว ความเร็วจะน้อยใช้ไหมครับ แล้วจะค่อยๆ เร่งความเร็ว
(มีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว เทียบต่อเวลา) ช่วงนี้แหละครับ ที่รถยนต์ มีความเร่ง!
ลองสังเกตข้อมูลต่อไปนี้ ครับ

วินาที (sec)	ระยะทาง (meter)
0	0
1	12
2	28
3	50
4	68
5	75
6	90
7	105
...	...
58	870
59	885
60	900

$\Delta S = 12 \text{ m}$
 $\Delta S = 16 \text{ m}$
 $\Delta S = 22 \text{ m}$
 $\Delta S = 13 \text{ m}$
 $\Delta S = 12 \text{ m}$
 $\Delta S = 15 \text{ m}$
 $\Delta S = 15 \text{ m}$
 $\Delta S = 15 \text{ m}$
 $\Delta S = 15 \text{ m}$

ช่วงนี้ รถมีความเร่ง (acceleration)
 ช่วงนี้ รถมีความ "หน่วง" (deceleration)

note : ΔS = ผลต่างของระยะทางระหว่างจุด 2 จุด ที่รถยนต์เคลื่อนที่ผ่าน

จะเห็นว่า ช่วง 5 วินาทีแรก รถออกตัวเร็วมาก จนถึงระยะทาง $\approx 75 \text{ m}$ รถเริ่มลด (begin to reduce) ความเร็ว มาวิ่งแบบไม่มีความเร่ง (ความเร็วคงที่ ที่ 15 m/s) สังเกตว่า ตั้งแต่วินาทีที่ 5 เป็นต้นไป รถมีการเปลี่ยนแนว ระยะทาง 15 m ภายในเวลา 1 วินาที ตลอด จนถึงระยะทาง 900 m ซึ่งรถใช้เวลาวิ่งทั้งหมด 60 วินาที

ข้อสังเกตนี้ จึงสรุปได้ว่า "ความเร็วเฉลี่ย ไม่เท่ากับ ความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง" ***

เพราะ "ความเร็วเฉลี่ย" คือ $900 \text{ m} / 60 \text{ sec} = 15 \text{ m/s}$

แต่ "ความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง" ที่เวลา $t = 1 \text{ sec}$ คือ
$$\frac{\text{ระยะทางระหว่างวินาทีที่ 0 ถึงวินาทีที่ 2}}{\text{เวลาระหว่างวินาทีที่ 0 ถึงวินาทีที่ 2}}$$

$$= \frac{28 - 0}{2 - 0} = \frac{28}{2} = 14 \text{ m/s}$$

เวลา $t = 5 \text{ sec}$ คือ
$$\frac{\text{ระยะทางระหว่างวินาทีที่ 4 ถึงวินาทีที่ 6}}{\text{เวลาระหว่างวินาทีที่ 4 ถึงวินาทีที่ 6}}$$

$$= \frac{90 - 63}{6 - 4} = \frac{27}{2} = 13.5 \text{ m/s}$$

เวลา $t = 6 \text{ sec}$ คือ
$$\frac{\text{ระยะทางระหว่างวินาทีที่ 5 ถึงวินาทีที่ 7}}{\text{เวลาระหว่างวินาทีที่ 5 ถึงวินาทีที่ 7}}$$

$$= \frac{105 - 75}{7 - 5} = \frac{30}{2} = 15 \text{ m/s}$$

เห็นไหมครับว่า ความเร็วขณะใดขณะหนึ่งในแต่ละจุดการเคลื่อนที่นั้น ไม่เท่ากัน !

หมายเหตุ ความเร่งกันข้าง : D

ความเร่ง คือ การเปลี่ยนแปลงความเร็ว
การเปลี่ยนแปลงเวลา

เช่น ความเร่งเฉลี่ย ตั้งแต่ วินาทีที่ 1 ถึงวินาทีที่ 6 = $\frac{\text{ผลต่างของความเร็วที่วินาทีที่ 6 กับวินาทีที่ 1}}{\text{ผลต่างของเวลาที่วินาทีที่ 6 ถึงวินาทีที่ 1}}$

$$= \left(\frac{\text{ระยะทางวินาทีที่ 7} - \text{ระยะทางวินาทีที่ 5}}{\text{เวลาวินาทีที่ 7} - \text{เวลาวินาทีที่ 5}} \right) - \left(\frac{\text{ระยะทางวินาทีที่ 2} - \text{ระยะทางวินาทีที่ 0}}{\text{เวลาวินาทีที่ 2} - \text{เวลาวินาทีที่ 0}} \right)$$

ผลต่างของเวลาที่วินาทีที่ 6 ถึงวินาทีที่ 1

$$= \frac{\left(\frac{105 - 75}{7 - 5} \right) - \left(\frac{28 - 0}{2 - 0} \right)}{(6 - 1)} = \frac{\frac{30}{2} - \frac{28}{2}}{5} = \frac{15 - 14}{5}$$

$$= \frac{1}{5} = 0.2 \text{ m/s}^2$$

แต่ ถ้าเป็น ความเร่งขณะใดขณะหนึ่ง เช่นความเร่งที่ วินาทีที่ 2

$$= \frac{\text{ความเร็ววินาทีที่ 3} - \text{ความเร็ววินาทีที่ 1}}{\text{เวลาวินาทีที่ 3} - \text{เวลาวินาทีที่ 1}}$$

$$= \frac{\left(\frac{63 - 28}{2} \right) - \left(\frac{28 - 0}{2} \right)}{2} = \frac{\frac{35}{2} - \frac{28}{2}}{2} = \frac{7}{2} \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{7}{4} = 1\frac{3}{4} \text{ m/s}^2$$

* ถ้าเป็นความเร่งวินาทีที่ 4

$$= \frac{\text{ความเร็ววินาทีที่ 5} - \text{ความเร็ววินาทีที่ 3}}{\text{เวลา วินาทีที่ 5} - \text{เวลาวินาทีที่ 3}}$$

$$= \frac{\left(\frac{90 - 63}{2} \right) - \left(\frac{63 - 28}{2} \right)}{2} = \frac{\frac{27}{2} - \frac{35}{2}}{2} = \frac{-8}{2} \times \frac{1}{2}$$

$$= -2 \text{ m/s}^2$$

ซึ่ง ความเร่งติดลบ เช่น -2 m/s^2 เขาเรียกว่า "ความหน่วง" หรือ deceleration ครับ

โดย "ความหน่วง" บอกเราง่ายๆ ว่า "ความเร็วตอนหน้ามัน สั้นเร็วกว่าปัจจุบัน" สิ่งกีดขวาง "เบรก" (brake) ของรถยนต์สิครับ ถ้าไม่เกิด ความหน่วง รถจะระล่อ ความเร็ว ได้อย่างไร ?

* ถ้าอย่างนั้น ภาควิทยาศาสตร์ที่ วัดที่ 59 บ้างนะสิบ

$$\begin{aligned}
 \text{ความเร็วที่ วัดที่ 59} &= \frac{\text{ความเร็วที่วัดที่ 60} - \text{ความเร็วที่วัดที่ 58}}{\text{เวลาที่วัดที่ 60} - \text{เวลาที่วัดที่ 58}} \\
 &= \frac{\left[\frac{915 - 885}{61 - 59} \right] - \left[\frac{885 - 85}{59 - 57} \right]}{60 - 58} \\
 &= \frac{\left[\frac{30}{2} \right] - \left[\frac{30}{2} \right]}{2} = \frac{0}{2} = 0
 \end{aligned}$$

ความเร็ว 0 m/s² หมายถึงอย่างไร ?

หมายความว่า "ไม่มีความเร็ว" ไม่สิบ "ไม่มีความเร็ว" คือกรณีแบบความเร็วคงที่ นั่นเอง :D

สรุปว่า

ความเร็ว เป็น (+) แปลว่า มีความเร็ว (การเปลี่ยนแปลงความเร็วเทียบกับเวลา เป็น (+))

ความเร็วเป็น (0) แปลว่า ไม่มี ความเร็ว (เวลาเปลี่ยนไป แต่ความเร็วไม่เปลี่ยนแปลง)

ความเร็วเป็น (-) แปลว่า ความเร็วปัจจุบัน น้อยกว่าความเร็วก่อนหน้า

กรณีนี้ เรียกอีกอย่างหนึ่ง ว่า "ความหน่วง" สิบ

และ

กับข้อสงสัยสุดท้าย ที่ไม่สูตร ของการหา ความเร่ง จึงมีหน่วยเป็น ระยะทาง / (เวลา)²

เช่น m/s² , ft/s² , km / (min)² , km / (hr)²

เพราะ ความเร่ง คือ $\frac{\text{การเปลี่ยนแปลงความเร็ว}}{\text{การเปลี่ยนแปลงเวลา}}$

ถ้า นิทรรค หน่วย , หน่วยของความเร่ง , ในระบบ SI, คือ m/s

หน่วยของเวลา คือ s [second หรือ sec.]

ดังนั้น หน่วยของความเร่ง = หน่วยของความเร่ง
หน่วยของเวลา

$$= \frac{\frac{m}{s}}{s} = \frac{m}{s} \times \frac{1}{s}$$

เพราะ $s \times s = s^2$

ดังนั้น $\frac{m}{s} \times \frac{1}{s} = \frac{m}{s^2}$ หรือ m/s²

นั่น จึงเป็นข้อสงสัย ของคำถามที่ว่า ทำไมหน่วยของความเร่ง จึงเป็น ระยะทาง / (เวลา)² สิบ :D

ติดต่อ / ถาม : Webmaster ; www.thaicadet.org

for more information , call me 089 - 561 - 2511 :D

Mon Aug 3rd, 2009