

ตอบ เมื่อยอดขายสินค้าของแต่ละบริษัทเป็น 200,000 บาท

$$\begin{aligned}\text{รายรับพนักงาน บ.เรียนดี} &= 8,000 + \frac{5}{100}x \\ &= 8,000 + \frac{5}{100}(200,000) \\ &= 8,000 + 10,000 = 18,000 \text{ บาท}\end{aligned}$$

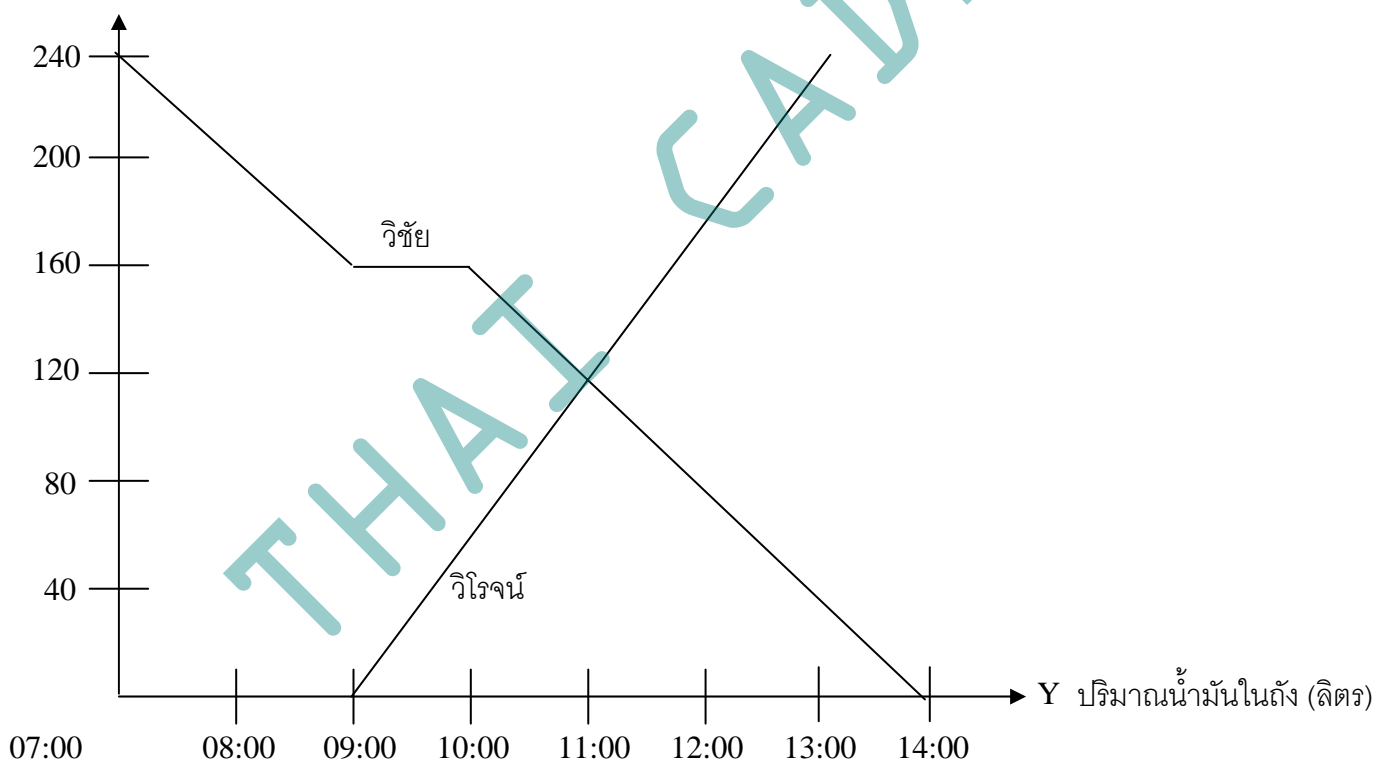
$$\begin{aligned}\text{รายรับพนักงาน บ.รักเรียน} &= 12,000 + \frac{3}{100}x \\ &= 12,000 + \frac{3}{100}(200,000) \\ &= 12,000 + 6,000 = 18,000 \text{ บาท}\end{aligned}$$

2) พนักงานขายของบริษัทใดมีรายรับต่อเดือนมากกว่ากัน จงอธิบาย

ตอบ หากยอดขายน้อยกว่า 200,000 บาท/เดือน พนักงานของ บ.รักเรียนจะมีรายได้มากกว่า หากยอดขายมากกว่า 200,000 บาท/เดือน พนักงานของ บ.เรียนดีจะมีรายได้มากกว่า

6. วิชัยเดินทางจากเมือง ก ไปยังเมือง ข ส่วนวิโรจน์เดินทางจากเมือง ข ไปยังเมือง ก ในเส้นทางเดียวกัน การเดินทางของทั้งสองคนแสดงได้ดังกราฟ

Y ระยะทางที่รถแล่นได้ (km)



จากกราฟจงตอบคำถามต่อไปนี้

1) วิชัยและวิโรจน์เริ่มออกเดินทางในเวลาใด

ตอบ วิชัยเริ่มออกเดินทางในเวลา 07:00

และ วิโรจน์เริ่มออกเดินทางในเวลา 09:00

2) เมือง ก และเมือง ข อยู่ห่างกันเป็นระยะทางเท่าใด

ตอบ 240 กิโลเมตร

3) วิชัยและวิโรจน์จะพบกันเมื่อเวลาใด และห่างจากเมือง ข เป็นระยะทางเท่าใด

ตอบ จากกราฟ ทั้งสองจะพบกันเวลา 11:00 และจะพบกันที่ระยะทางห่างจากเมือง ข เท่ากับ 120 กิโลเมตร

4) ใครถึงจุดหมายก่อนกัน และถึงก่อนเป็นเวลาเท่าใด

ตอบ วิโรจน์ถึงเวลา 13:00

วิชัยถึงเวลา 14:00

ดังนั้น วิโรจน์ถึงที่หมายก่อนวิชัยเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

5) จากกราฟข้างต้น จงอธิบายการเดินทางของวิชัยและวิโรจน์

ตอบ วิชัยเริ่มเดินทางเวลา 07:00

เขาเดินทางเป็นระยะทาง $240 - 160 = 80$ กิโลเมตร โดยใช้เวลา 2 ชั่วโมง

ดังนั้น ช่วงแรก เขาใช้ความเร็วเฉลี่ย $\frac{80}{2} = 40$ กิโลเมตร/ชั่วโมง

จากนั้น เขาหยุดพักตั้งแต่เวลา 09:00 - 10:00 เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

แล้วออกเดินทางต่อจนถึงที่หมาย เป็นระยะทางอีก 160 กิโลเมตร โดยใช้เวลา 4 ชั่วโมง

ดังนั้น ช่วงที่สองนี้ เขาใช้ความเร็วเฉลี่ย $\frac{160}{4} = 40$ กิโลเมตร/ชั่วโมง

วิโรจน์เริ่มออกเดินทางตั้งแต่เวลา 09:00 - 13:00 ไม่มีการหยุดพัก รวม 4 ชั่วโมง

ได้ระยะทาง 240 กิโลเมตร

ดังนั้น ความเร็วเฉลี่ยของการเดินทางของวิโรจน์ $= \frac{240}{4} = 60$ กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1. สมการในแต่ละข้อต่อไปนี้ สมการใดเป็นสมการเชิงเส้น สองตัวแปร
- การกำหนดว่า สมการใด เป็นสมการเชิงเส้น ให้ดูเลขชี้กำลังของตัวแปร หากตัวแปรใดมีเลขชี้กำลัง > 1 สมการนั้น ไม่เป็นสมการเชิงเส้น
 - และสมการใด มีตัวแปรเพียง 2 ตัวแปร เช่น x และ y ; a และ b เป็นต้น สมการนั้น เป็นสมการสองตัวแปร
- ดังนั้น จากตัวอย่างทั้ง 5 ข้อ จึงกล่าวได้ว่า ข้อ 1) และ 3) เป็นสมการเชิงเส้น สองตัวแปร
- ข้อ 2) ไม่ใช่ เพราะ x ยกกำลัง 2
- 4) ไม่ใช่ เพราะ y ยกกำลัง 2
- 5) ไม่ใช่ เพราะ ทั้งสมการ มี x เป็นตัวแปรอยู่ตัวเดียว

ตอบ

2. เขียนสมการเชิงเส้น สองตัวแปรในรูป $Ax + By + C = 0$ คือ A, B และ C เป็นค่าใด

1) $5x - 2y - 9 = 0$

$A = 5, B = -2$ และ $C = -9$

2) $6.4y + 1 = 7x$

หรือ $7x - 6.4y - 1 = 0$

$A = 7, B = -6.4$ และ $C = -1$

3) $y = \frac{1}{2}x - \frac{4}{3}$ หรือ $\frac{1}{2}x - y - \frac{4}{3} = 0$

ได้ $A = \frac{1}{2}, B = -1$ และ $C = -\frac{4}{3}$

4) $-3x - 1.5y = 0$ หรือ $-3x - 1.5y + 0 = 0$

ได้ $A = -3, B = -1.5$ และ $C = 0$

5) $6y = 3.5$ หรือ $0x + 6y - 3.5 = 0$

ได้ $A = 0, B = 6$ และ $C = -3.5$

ตอบ

แบบฝึกหัด 2.2ก

จงเขียนกราฟของสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ต่อไปนี้

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. $y = x - 4$ | 2. $2x + y = -3$ |
| 3. $-x - 3y = 1$ | 4. $-4x + 2y = 0$ |
| 5. $x - 5y = 5$ | 6. $2y - 3x + 6 = 0$ |
| 7. $y - 3x = 0$ | 8. $2y + 5x = 0$ |

- ★ สังเกตว่า สมการเชิงเส้นใดๆ จะลากผ่าน และตัดทั้งแกน X และแกน Y
 จุดตัดที่ตัดแกน X ค่า $y = 0$ เช่น $(-2, 0)$, $(4, 0)$, $(7\frac{1}{2}, 0)$ เป็นต้น
 และจุดตัดที่ตัดแกน Y ค่า $x = 0$ เช่น $(0, 3)$, $(0, 4\frac{2}{3})$ เป็นต้น
- ★★ ดังนั้น เมื่อทราบจุดตัดแกน X (แทนค่า $y = 0$) และจุดตัดแกน Y (แทนค่า $x = 0$) ได้
 เราก็สามารถเขียนกราฟได้

- พิจารณา 1) $y = x - 4$
 ให้ $x = 0$ ได้ $y = 0 - 4 = -4$
 ได้จุดตัด $(0, -4)$
 ให้ $y = 0$ ได้ $0 = x - 4$ แล้ว $x = 4$
 ได้จุดตัด $(4, 0)$
- 2) $2x + y = -3$
 ให้ $x = 0$ ได้ $2(0) + y = -3$ แล้ว $y = -3$
 ได้จุดตัด $(0, -3)$
 ให้ $y = 0$ ได้ $2x + 0 = -3$ แล้ว $x = -\frac{3}{2}$
 ได้จุดตัด $(-\frac{3}{2}, 0)$
- 3) $-x - 3y = 1$
 ให้ $x = 0$ ได้ $-(0) - 3y = 1$ แล้ว $y = -\frac{1}{3}$
 ได้จุดตัด $(0, -\frac{1}{3})$
 ให้ $y = 0$ ได้ $-x - 3(0) = 1$ แล้ว $x = -1$
 ได้จุดตัด $(-1, 0)$
- 4) $-4x + 2y = 0$
 ให้ $x = 0$ ได้ $-4(0) + 2y = 0$ แล้ว $y = 0$
 ได้จุดตัด $(0, 0)$
 ให้ $y = 0$ ได้ $-4x + 2(0) = 0$ แล้ว $x = \frac{0}{-4} = 0$
 ได้จุดตัด $(0, 0)$ เช่นกัน แสดงว่า กราฟไปผ่านจุด $(0, 0)$
 ให้ $x = 5$ จะได้ $-4(5) + 2y = 0$

$$-20 = -2y$$

$$y = \frac{-20}{-2} = 10$$
 ได้จุดตัด $(5, 10)$

5) $x - 5y = 5$
 ให้ $x = 0$ ได้ $0 - 5y = 5$ หรือ $y = \frac{5}{-5} = -1$
 ได้แก้มัด $(0, -1)$
 ให้ $y = 0$ ได้ $x - 5(0) = 5$ หรือ $x = 5$
 ได้แก้มัด $(5, 0)$

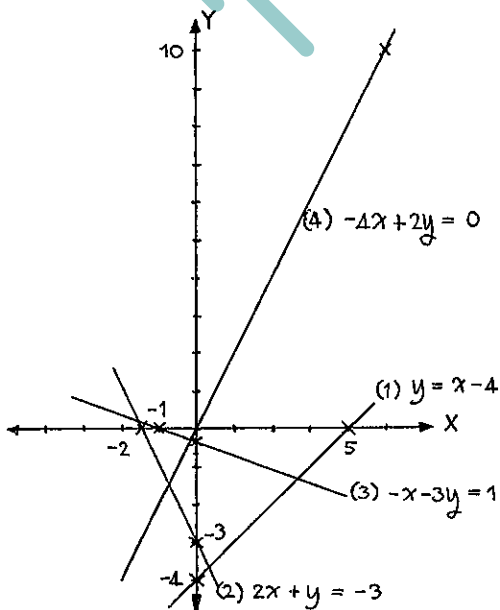
6) $2y - 3x + 6 = 0$
 ให้ $x = 0$ ได้ $2y - 3(0) + 6 = 0$
 $2y = -6$ หรือ $y = \frac{-6}{2} = -3$
 ได้แก้มัด $(0, -3)$
 ให้ $y = 0$ ได้ $2(0) - 3x + 6 = 0$ หรือ $-3x = -6$
 ดังนั้น $x = \frac{-6}{-3} = 2$
 ได้แก้มัด $(2, 0)$

7) $y - 3x = 0$
 ให้ $x = 0$ ได้ $y = 3(0) = 0$
 ได้แก้มัด $(0, 0) \rightarrow$ กราฟผ่านจุดกำเนิด $(0, 0)$
 ให้ $x = 1$ ได้ $y - 3(1) = 0$ หรือ $y = 3$
 ได้แก้มัด $(1, 3)$

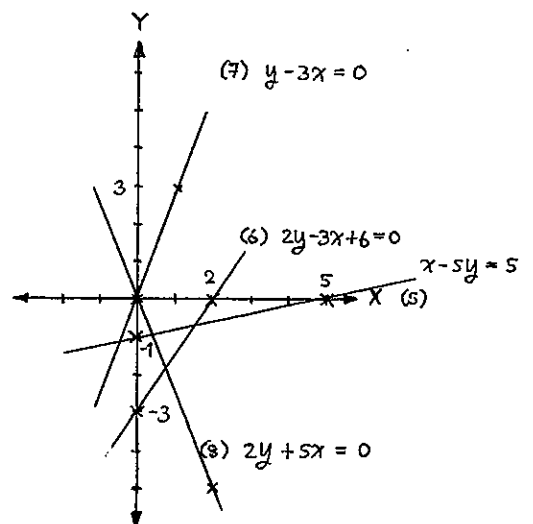
8) $2y + 5x = 0$
 ให้ $x = 0$ ได้ $2y + 5(0) = 0$ หรือ $y = 0$
 ได้แก้มัด $(0, 0) \rightarrow$ กราฟผ่านจุดกำเนิด $(0, 0)$
 ให้ $x = 2$ ได้ $2y + 5(2) = 0$ หรือ $2y + 10 = 0$
 $y = \frac{-10}{2} = -5$
 ได้แก้มัด $(2, -5)$

* สังเกตว่า ข้อ 4) 7) และ 8) เป็นสมการที่ผ่านจุด $(0, 0)$ เพราะทั้งสามสมการนี้ เมื่อจัดให้อยู่ในรูป $AX + BY + C = 0$ จะพบว่า $C = 0$ หรือสมการเหล่านี้ ไม่มีค่า C นั้นเอง ตอบ

กราฟของสมการ ข้อ 1) \rightarrow 4)



กราฟของสมการข้อ 5) \rightarrow 8)



แบบฝึกหัด 2.2 ข

1. จงเขียนกราฟของสมการ $2x + y = 0$, $x - y = 0$, $y = -\frac{1}{2}x$ และ $y = \frac{2}{3}x$ โดยใช้แกนคู่เดียวกัน แล้วหาค่าสามตัวต่อไปนี้

พิจารณา สมการ $2x + y = 0$

ให้ $x = 0$ ได้ $y = 0$ ได้พิกัด $(0, 0)$

ให้ $x = 1$ ได้ $2(1) + y = 0$ หรือ $2 + y = 0$

จะได้ $y = -2$ และได้พิกัด $(1, -2)$

สมการ $x - y = 0$ หรือ $x = y$

ให้ $x = 0$ ได้ $y = 0$ เช่นกัน ได้พิกัด $(0, 0)$

ให้ $x = 3$ ได้ $y = 3$ ได้พิกัด $(3, 3)$

สมการ $y = -\frac{1}{2}x$

ให้ $x = 0$ ได้ $y = -\frac{1}{2}(0) = 0$ ได้พิกัด $(0, 0)$

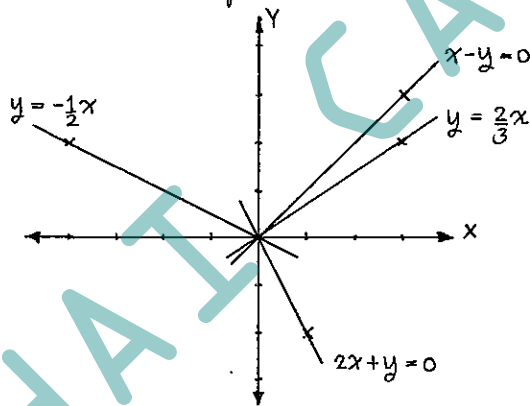
ให้ $x = -4$ ได้ $y = -\frac{1}{2}(-4) = 2$ ได้พิกัด $(-4, 2)$

สมการ $y = \frac{2}{3}x$

ให้ $x = 0$ ได้ $y = 0$ ได้พิกัด $(0, 0)$

ให้ $x = 3$ ได้ $y = \frac{2}{3}(3) = 2$ ได้พิกัด $(3, 2)$

นี่ทั้งสี่สมการ มาเขียนกราฟ อยู่ในระบบพิกัดฉาก xy เดียวกัน จะได้ ดังนี้



1) กราฟทั้งสี่สมการ มีลักษณะร่วมกัน คือผ่านจุด $(0, 0)$ เพราะ หากจัดรูปสมการทั้งสี่ ในรูปของ $Ax + By + C = 0$ แล้ว จะพบว่า $C = 0$ หรือไม่มีค่า C

2) คำตอบ ตามข้อ 1)

3) สมการในรูป $y = ax + b$ เมื่อ b คือจุดตัดแกน Y ถ้า $b = 0$ กราฟจะตัดแกน Y ที่พิกัด $(x, 0)$ จึงจะผ่านจุดกำเนิด $(0, 0)$ เสมอ ถ้า $x = 0$ เฉลย

2. จงเขียนกราฟของสมการที่กำหนดให้ ในแต่ละข้อต่อไปนี้ โดยใช้แกนคู่เดียวกัน

(สมการเส้นตรง $y = ax + b$
เมื่อ $a =$ ความชัน และ $b =$ จุดตัดแกน Y)

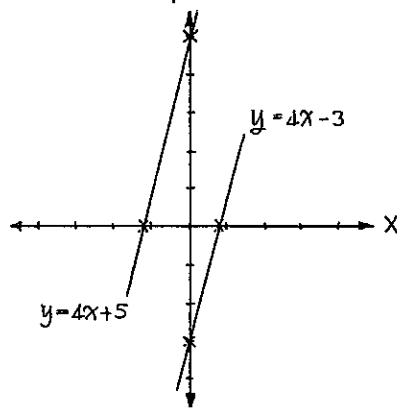
1) $y = 4x - 3$ และ $y = 4x + 5$

2) $y = 2x + 3$ และ $y = -x + 3$

3) $y = -3x + 4$ และ $y = 4x$

4) $-x + y - 5 = 0$ และ $2x + y + 1 = 0$

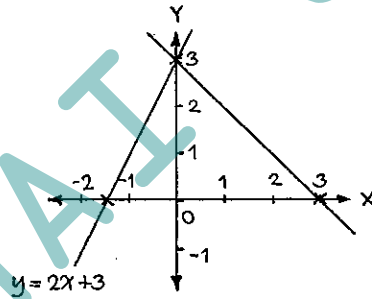
1) $y = 4x - 3$ และ $y = 4x + 5$
 สมการ $y = 4x - 3$ เมื่อ $x = 0$ ได้ $y = -3$ ได้จุดตัด $(0, -3)$
 เมื่อ $y = 0$ ได้ $x = \frac{3}{4}$ ได้จุดตัด $(\frac{3}{4}, 0)$
 สมการ $y = 4x + 5$ เมื่อ $x = 0$ ได้ $y = 5$ ได้จุดตัด $(0, 5)$
 เมื่อ $y = 0$ ได้ $x = -\frac{5}{4}$ ได้จุดตัด $(-\frac{5}{4}, 0)$



กราฟทั้งสองนี้ขนานกัน
 เนื่องจาก สหสัมประสิทธิ์ในรูป $y = ax + b$
 จะพบว่า ทั้งสองสมการ มี $a = 4, \text{ slope} = 4$
 หรือ ความชัน = 4 เท่ากัน

ตอบ

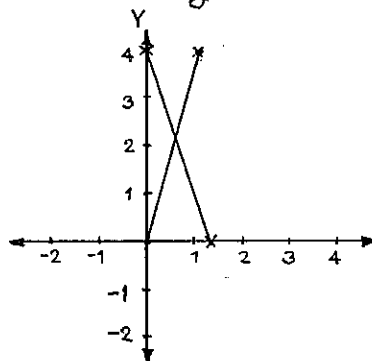
2) $y = 2x + 3$ และ $y = -x + 3$
 สมการ $y = 2x + 3$ เมื่อ $x = 0$ ได้ $y = 3$ ได้จุดตัด $(0, 3)$
 เมื่อ $y = 0$ ได้ $x = -\frac{3}{2}$ ได้จุดตัด $(-\frac{3}{2}, 0)$
 สมการ $y = -x + 3$ เมื่อ $x = 0$ ได้ $y = 3$ ได้จุดตัด $(0, 3)$
 เมื่อ $y = 0$ ได้ $x = 3$ ได้จุดตัด $(3, 0)$



กราฟทั้งสองนี้ ตัดแกน Y ที่จุดเดียวกัน
 คือจุดตัด $(0, 3)$

เนื่องจาก สหสัมประสิทธิ์ในรูป $y = ax + b$
 จะพบว่า ทั้งสองสมการมี $b = 3$ เท่ากัน
 เมื่อ $b =$ จุดตัดแกน Y ตอบ

3) $y = -3x + 4$ และ $y = 4x$
 สมการ $y = -3x + 4$ เมื่อ $x = 0$ ได้ $y = 4$ ได้จุดตัด $(0, 4)$
 เมื่อ $y = 0$ ได้ $x = \frac{4}{3}$ ได้จุดตัด $(\frac{4}{3}, 0)$
 สมการ $y = 4x$ เมื่อ $x = 0$ ได้ $y = 0$ ได้จุดตัด $(0, 0)$
 เมื่อ $y = 4$ ได้ $x = 1$ ได้จุดตัด $(1, 4)$

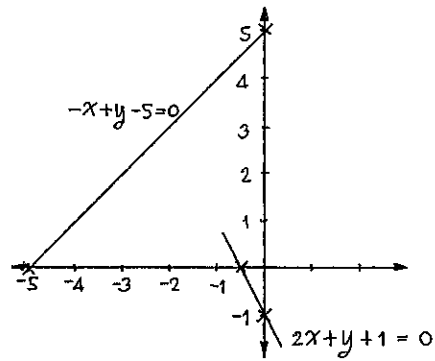


ตอบ

4) $-x + y - 5 = 0$ และ $2x + y + 1 = 0$

สมการ $-x + y - 5 = 0$ เมื่อ $x = 0$ ได้ $y = 5$ ได้พิกัด $(0, 5)$
 เมื่อ $y = 0$ ได้ $x = -5$ ได้พิกัด $(-5, 0)$

สมการ $2x + y + 1 = 0$ เมื่อ $x = 0$ ได้ $y = -1$ ได้พิกัด $(0, -1)$
 เมื่อ $y = 0$ ได้ $x = -\frac{1}{2}$ ได้พิกัด $(-\frac{1}{2}, 0)$



ตอบ

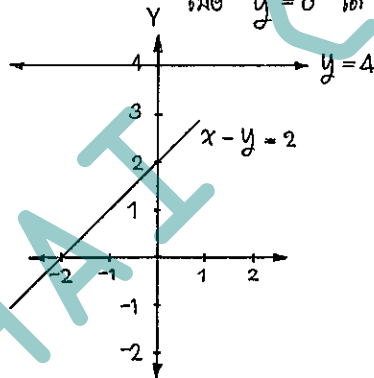
3. จงเขียนกราฟของสมการแต่ละคู่ต่อไปนี้ โดยใช้แกนคู่เดียวกัน แล้วหาจุดตัดของกราฟ

1) $y = 4$ และ $x - y = 2$

สมการ $y = 4$ คือ กราฟขนานแกน X ตัดแกน Y ที่พิกัด $(0, 4)$

สมการ $x - y = 2$ เมื่อ $x = 0$ ได้ $y = -2$ ได้พิกัด $(0, -2)$

เมื่อ $y = 0$ ได้ $x = 2$ ได้พิกัด $(2, 0)$



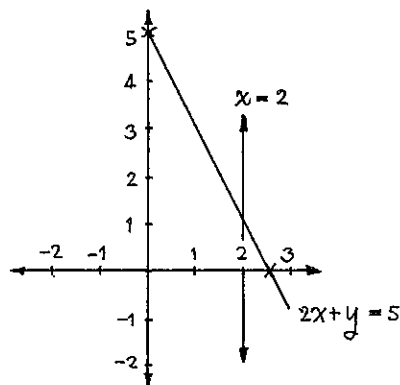
ตอบ

2) $x = 2$ และ $2x + y = 5$

สมการ $x = 2$ คือ กราฟขนานแกน Y ตัดแกน X ที่พิกัด $(2, 0)$

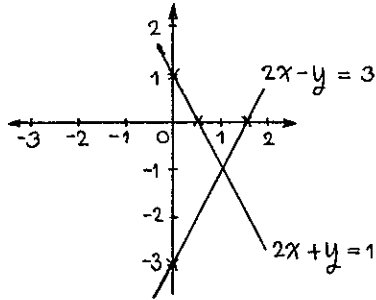
สมการ $2x + y = 5$ เมื่อ $x = 0$ ได้ $y = 5$ ได้พิกัด $(0, 5)$

เมื่อ $y = 0$ ได้ $x = \frac{5}{2}$ ได้พิกัด $(\frac{5}{2}, 0)$



ตอบ

3) $2x + y = 1$ และ $2x - y = 3$
 สหสมการ $2x + y = 1$ เมื่อ $x=0$ ได้ $y=1$ ได้จุดตัด $(0, 1)$
 เมื่อ $y=0$ ได้ $x=\frac{1}{2}$ ได้จุดตัด $(\frac{1}{2}, 0)$
 สหสมการ $2x - y = 3$ เมื่อ $x=0$ ได้ $y=-3$ ได้จุดตัด $(0, -3)$
 เมื่อ $y=0$ ได้ $x=\frac{3}{2}$ ได้จุดตัด $(\frac{3}{2}, 0)$



ตอบ

4. จงนิยามโดยไม้อาจเขียนกราฟว่า สมการเชิงเส้นสองตัวแปรแต่ละคู่ต่อไปนี้ มีกราฟเป็นเส้นตรงที่ขนานกัน หรือ ตัดกัน

* กราฟ ขนานกัน เมื่อค่า a หรือ slope เท่ากัน
 กราฟ ตัดกัน เมื่อค่า a หรือ slope คู่กันได้ -1

1) $y = 2x + 3$ และ $y - 2x = 1$
 หรือ $y = 2x + 3$ และ $y = 2x + 1$
 เมื่อ $a = 2$ เท่ากัน กราฟทั้งสองนี้ ขนานกัน

2) $2x + 3y = -1$ และ $2x - 3y = 3$
 หรือ $y = -\frac{2x}{3} - \frac{1}{3}$ และ $y = \frac{2x}{3} - 1$

เมื่อ $a_1 = -\frac{2}{3}$ และ $a_2 = \frac{2}{3}$ ดังนั้น กราฟทั้งสองไม่ขนานกัน และจะตัดกัน

3) $4x - 2y + 3 = 0$ และ $3x + y + 1 = 0$
 หรือ $y = \frac{-4x - 3}{(-2)} = 2x + \frac{3}{2}$

และ $y = -3x - 1$

เมื่อ $a_1 = 2$ และ $a_2 = -3$ ดังนั้น กราฟทั้งสองไม่ขนานกัน และจะตัดกัน

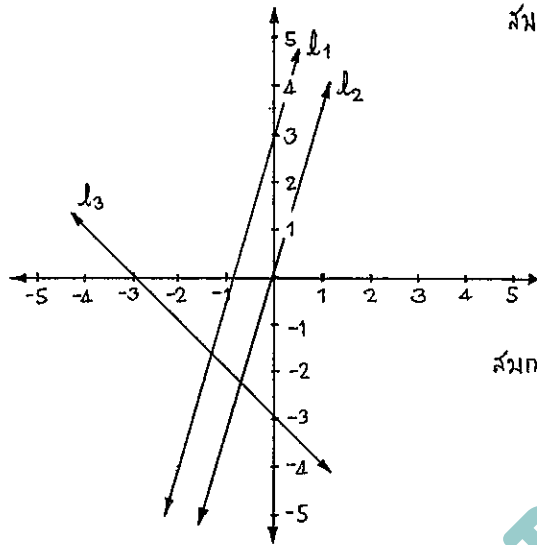
4) $2x - y = 3$ และ $4x - 2y = 8$
 หรือ $y = 2x - 3$ และ $y = \frac{4x - 8}{2} = 2x - 4$

เมื่อ $a_1 = a_2 = 2$

ดังนั้น กราฟทั้งสองเส้นนี้ ขนานกัน

ตอบ

5. กำหนดกราฟของสมการเชิงเส้น เป็นเส้นตรง l_1 , l_2 และ l_3 โดยใช้แกนคู่เดียวกัน ดังรูป ให้นักหาค่า $y = \frac{7}{2}x$, $y = \frac{7}{2}x + 3$ และ $y = -x - 3$ เป็นสมการของกราฟข้างต้น จงหาว่าเส้นตรงใด เป็นกราฟของสมการใด



จาก $y = ax + b$

สมการ $y = \frac{7}{2}x$ มี $a = \frac{7}{2}$, $b = 0$

เป็นกราฟที่มีความชันเป็นบวก + ตัดแกน Y ที่ $y = 0$

ดังนั้น $y = \frac{7}{2}x$ คือกราฟ l_2

สมการ $y = \frac{7}{2}x + 2$ มี $a = \frac{7}{2}$, $b = 2$

เป็นกราฟที่มีความชันเป็นบวก + ตัดแกน Y ที่ $y = 2$

ดังนั้น $y = \frac{7}{2}x + 2$ คือกราฟ l_1

และ สมการ $y = -x - 3$ มี $a = -1$ และ $b = -3$

เมื่อ $a = -1$ ดังนั้น กราฟมีความชันเป็นลบ

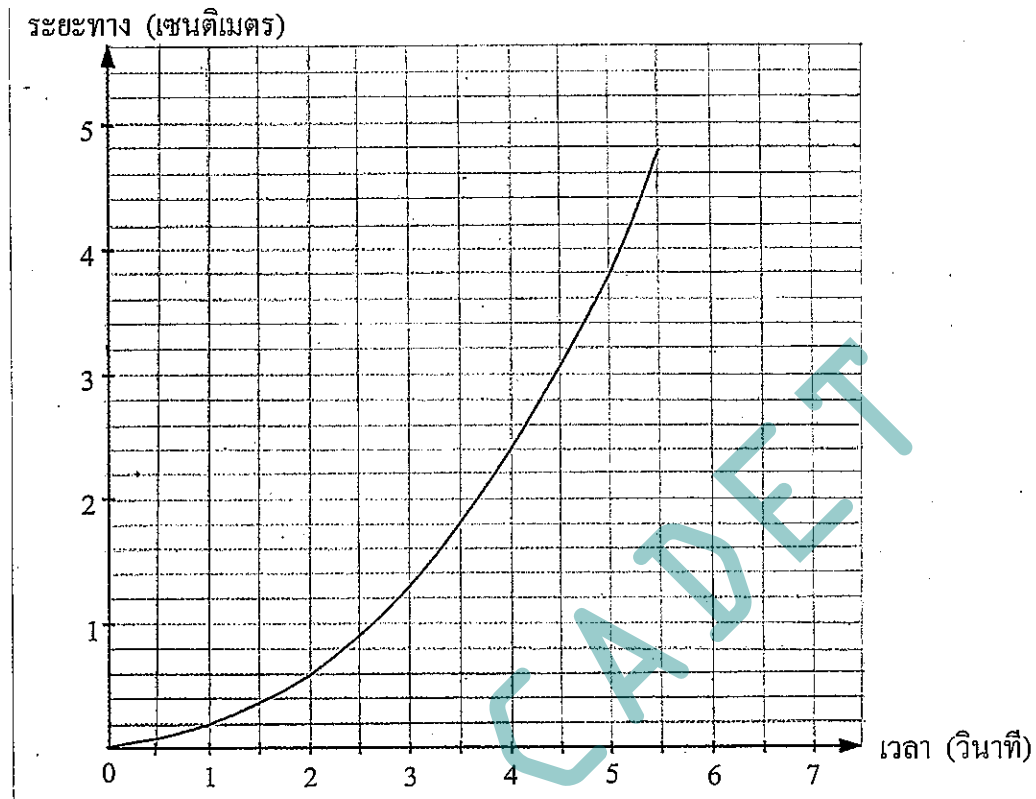
กราฟ $y = -x - 3$ คือกราฟ l_3

ตอบ

THAI

แบบฝึกหัด 2.3

1. เมื่อปล่อยรถเข็นเด็กเล่นคันหนึ่งให้เคลื่อนที่อ้อมระลอกตามพื้นเอียง (พื้นเอียงทำมุมประมาณ 15° กับแนวระดับ) การแสดงตำแหน่งที่มันได้ระหว่างเวลาที่เป็นวินาที กับ ระยะทางเป็นเซนติเมตร เป็นดังนี้



จากกราฟ จงตอบคำถามต่อไปนี้

- เมื่อเวลาผ่านไป 2 วินาที รถเข็นเด็กเล่นเคลื่อนได้ระยะทางเท่าไร
ตอบ 0.6 เซนติเมตร
- เมื่อรถเข็นเด็กเล่นเคลื่อนได้ทาง 3.8 เซนติเมตร ใช้เวลากี่วินาที
ตอบ 5 วินาที
- เวลาตั้งแต่ 0 วินาที ถึง 2 วินาที รถเข็นเด็กเล่นเคลื่อนได้ระยะทางเพิ่มขึ้นเท่าใด
ตอบ $0.6 - 0 = 0.6$ เซนติเมตร
- เวลาตั้งแต่ 2 วินาที ถึง 4 วินาที รถเข็นเด็กเล่นเคลื่อนได้ระยะทางเพิ่มขึ้นเท่าใด
ตอบ ที่เวลา 4 วินาที รถเคลื่อนได้ระยะทาง 2.4 เซนติเมตร
 ที่เวลา 2 วินาที รถเคลื่อนได้ระยะทาง 0.6 เซนติเมตร
 ดังนั้น รถเคลื่อนได้ระยะทางเพิ่มขึ้น = 1.8 เซนติเมตร
- จากคำตอบข้อ 3) และ 4) นักเขียนคิดหาค่าอัตราเร็วในแต่ละช่วงเวลา มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
ตอบ อัตราเร็วของเวลา $0 \rightarrow 2$ วินาที = $\frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}} = \frac{0.6 - 0}{2 - 0} = 0.3 \text{ cm/s}$
 อัตราเร็วของเวลา $2 \rightarrow 4$ วินาที = $\frac{\text{ระยะทาง}}{\text{เวลา}} = \frac{2.4 - 0.6}{4 - 2} = \frac{1.8}{2} = 0.9 \text{ cm/s}$

6) จากกราฟ และคำทบทวนที่ได้ในข้อ 5) ให้อธิบายคร่าว ๆ เกี่ยวกับกราฟเปลี่ยนแปลงของระยะทางที่รถยนต์เด็กเล่นเคลื่อนที่ได้ ในช่วงเวลาต่าง ๆ

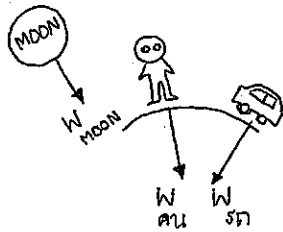
ตอบ จะเห็นว่า เมื่อเวลาผ่านไป รถยนต์เด็กเล่น จะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงของระยะทาง ที่ยบต่อเวลา มากขึ้น ซึ่ง เราเรียก อัตราการเปลี่ยนแปลงของระยะทาง ว่า ความเร็ว
 Δ เวลา

และ เราเรียก อัตราการเปลี่ยนแปลงของความเร็ว ว่า ความเร่ง
 Δ เวลา

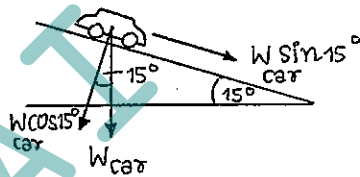
ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า รถยนต์เด็กเล่น มีความเร็ว เพิ่มขึ้น และ ความเร่ง เพิ่มขึ้น

? เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ???

ตามที่ มวลสารใดๆ ซึ่งอยู่บนโลก จะถูกดึงดูดด้วยแรงดึงดูดของโลก ซึ่ง แรงดึงดูดของโลก มีค่า = 9.81 m/s^2 เรียกสั้น ๆ ว่า g-force
 นั่นแหละ คือแรงดึงดูดระหว่าง มวลสาร กับ g-force
 หรือ $W = mg$



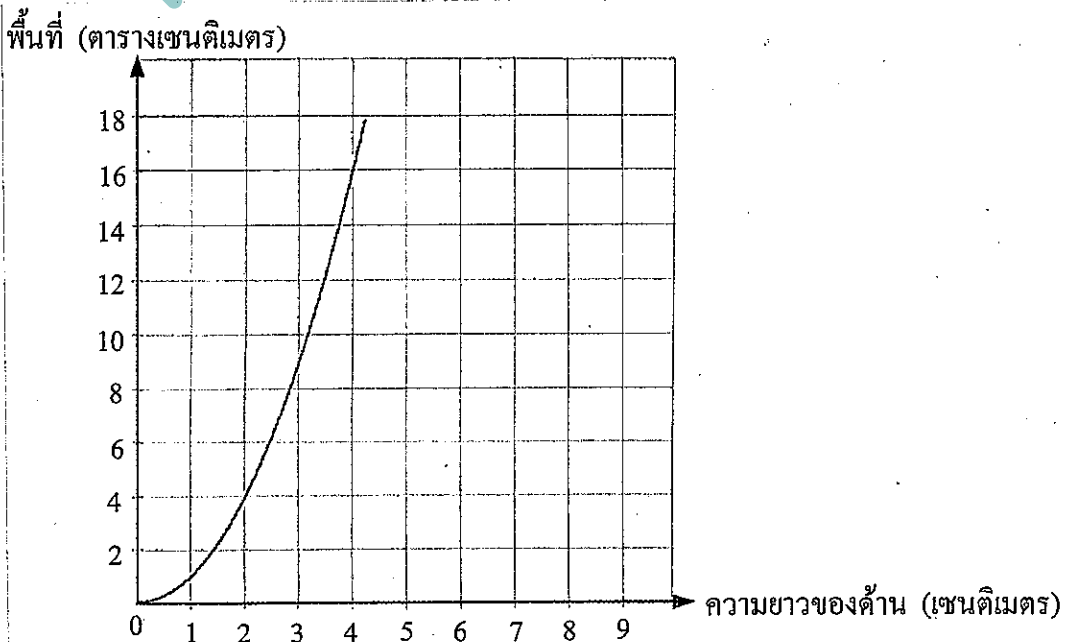
ทุกสารบนโลก ถูกโลกดึงดูดไว้
 แม้แต่รถจักรยาน ยังถูกโลกดึงดูดไว้เลย
 รวมทั้ง น้ำทุกหยดในทะเล และชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก



รถเด็กเล่น จะแล่นลงจากเนินไฉฉิ่ง
 ด้วยแรงขนาด $W_{car} \sin 15^\circ$
 โดย $W_{car} = m_{car} \times (g\text{-force})$

หากความรู้อื่นเพิ่มเติม ได้ในวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ แนวเส้นตรง ครับ ตอบ

2. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความยาวของด้าน และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นดังนี้



จากกราฟ จงตอบคำถามต่อไปนี้

1) รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีด้านยาว 1.5 cm จะมีพื้นที่เท่าใด

ตอบ จากกราฟ ถ้า $x = 1.5$ จะได้ $y = 2$ เท่าๆ แต่ไม่แน่ใจว่า 2 เท่าๆ เท่าไร
แต่หากทราบดีว่า สำหรับ □ จตุรัส นั้น พื้นที่ = ด้าน²
= $(1.5)^2$
= 2.25 cm²

ตอบ

2) รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่ 16 cm² จะมีความยาวของด้านเท่าใด

ตอบ จาก พื้นที่ = ด้าน²
16 = ด้าน²
∴ ด้าน = $\sqrt{16} = 4$ cm

หรือ สามารถ อ่าน ค่าตอบได้จากกราฟ เช่นกัน

ตอบ

3) เมื่อเปรียบเทียบคำตอบข้อ 1) และ 2) แล้ว จะพบว่า คำตอบทั้งสอง และ กราฟข้างต้น ได้มาจากสมการ

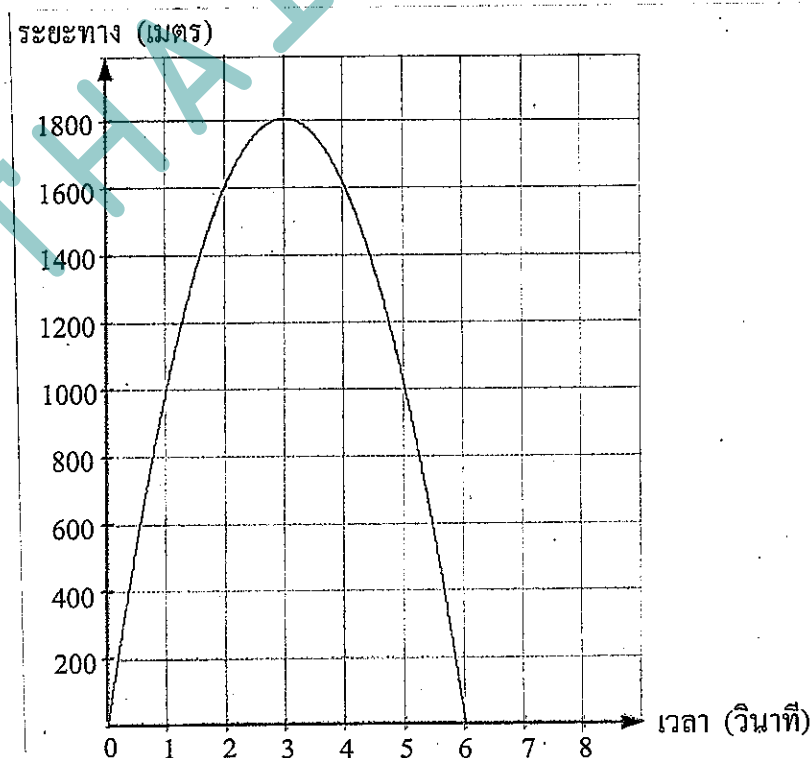
$y = x^2$ เมื่อ x แทนความยาวของด้านของ □ จตุรัส
และ y แทน พื้นที่ □ จตุรัส นั้นเอง

ตอบ

4) จากกราฟ จะพบว่า พื้นที่ของ □ จตุรัส มีค่าเท่ากับกำลังสองของความยาวของรูป □ จตุรัส
เมื่อ x เพิ่มขึ้น y จะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า

ตอบ

3. กราฟต่อไปนี้ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา เป็นวินาที กับระยะทางที่จรวด อยู่สูงจากพื้นดิน เป็นเมตร



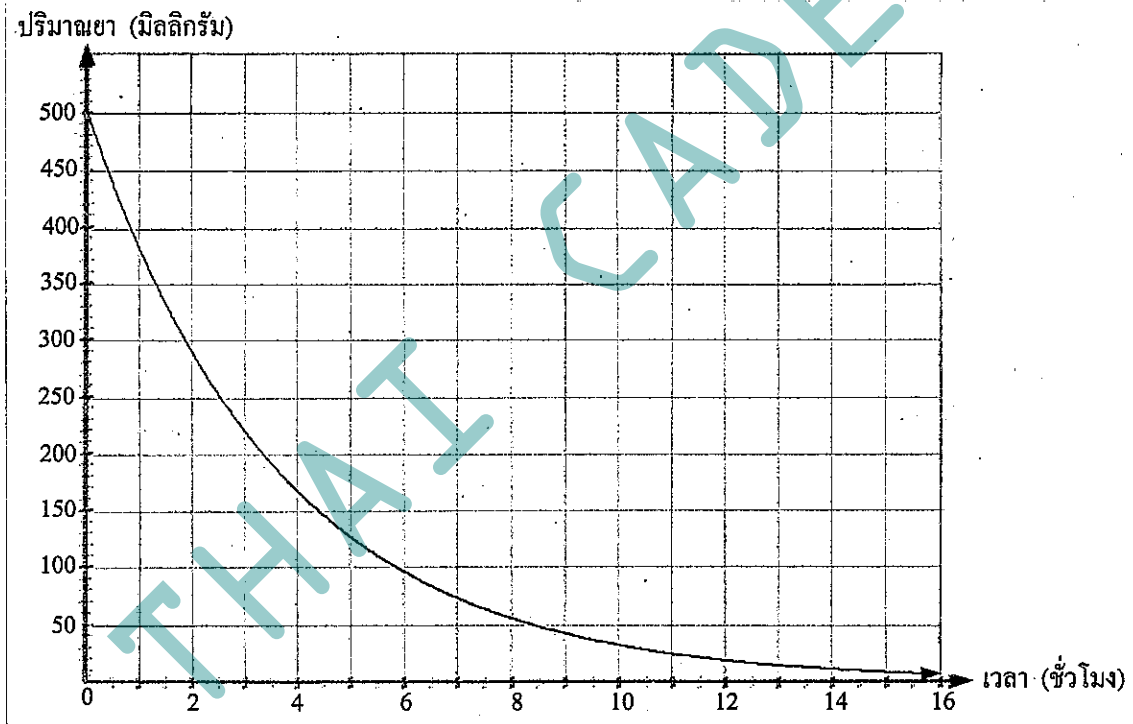
จากกราฟ จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) จรวดขึ้นไปได้สูงสุด ในเวลา 3 วินาที
- 2) หลังจากยิงไปแล้ว 2 วินาที จรวดขึ้นไปได้สูง 1,600 เมตร
- 3) จรวดอยู่สูง 1,000 เมตร หลังจากยิง ขึ้นไปได้นาน 1 วินาที (ขาขึ้น) และ 5 วินาที (ขาลง)
- 4) จากกราฟ อธิบายได้ว่า

ช่วงเวลา วินาที ที่ $0 \rightarrow 3$ เป็นช่วงจรวดพุ่งขึ้น จรวดมีความเร็วต้นสูงมาก และความเร็วลดลง จนหมด ความเร็วในวินาทีที่ 3 ได้ระยะสูง 1,800 เมตร

ช่วงเวลา วินาทีที่ $3 \rightarrow 6$ จรวดเปลี่ยนนกลงตามทิศทาง (ความเร็ว) เป็นลบลงตามเวลานี้ (ความเร็ว) โดยพุ่งลง เพิ่มความเร็วขึ้น ระยะทางก็ลดลงไปเรื่อยๆ จุดที่จรวดกระทบพื้นนี้ จรวดมีความสูง = 0 เมตร , ความเร็ว = ความเร็วสูงสุด ตอบ

4. นิยามกราฟแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างเวลา หลังการรับประทาน และปริมาณของยาในร่างกายนาน 500 mg ในร่างกายของมนุษย์ (ทางกราฟเรียก ระยะเวลาที่ปริมาณยาในร่างกายลดลงครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิมว่า Half-life)



จากกราฟ จงตอบคำถาม ต่อไปนี้

- 1) หลังรับประทานไปแล้ว 1 ชั่วโมง จะมีปริมาณยาคงเหลืออยู่ในร่างกาย 380 mg
- 2) Half-life ของยามีค่าประมาณ 2.5 ชั่วโมง
นิยามง่ายๆ ว่า ที่จุดเริ่มต้น ยา มีปริมาณ 500 mg และยาเหลือปริมาณ 250 mg เมื่อเวลาผ่านไป 2.5 ชั่วโมง และอีก 2.5 ชั่วโมง ยาจะเหลือปริมาณ 125 mg
- 3) เมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง จะมีปริมาณยาคงเหลือในร่างกาย = 95 mg
- 4) จากข้อ 3) มียาคงเหลือในร่างกาย 95 mg แล้วรับประทานเพิ่มไปอีก 500 mg ทำให้มียารวมกัน เท่ากับ 595 mg จากนั้น เมื่อเวลาผ่านไป $2\frac{1}{2}$ ชั่วโมง (เท่ากับ Half-life) จะมีปริมาณยาเหลือ $\frac{595}{2} = 297.5$ mg
- 5) 5 ครั้งชีวิต คือจำนวนครึ่งชีวิต 5 ครั้ง จากยา 500 mg

ปริมาณยา (mg): $500 \rightarrow 250 \rightarrow 125 \rightarrow 62.5 \rightarrow 31.25 \rightarrow 15.625$

Half-life ครั้งที่ : 1 2 3 4 5

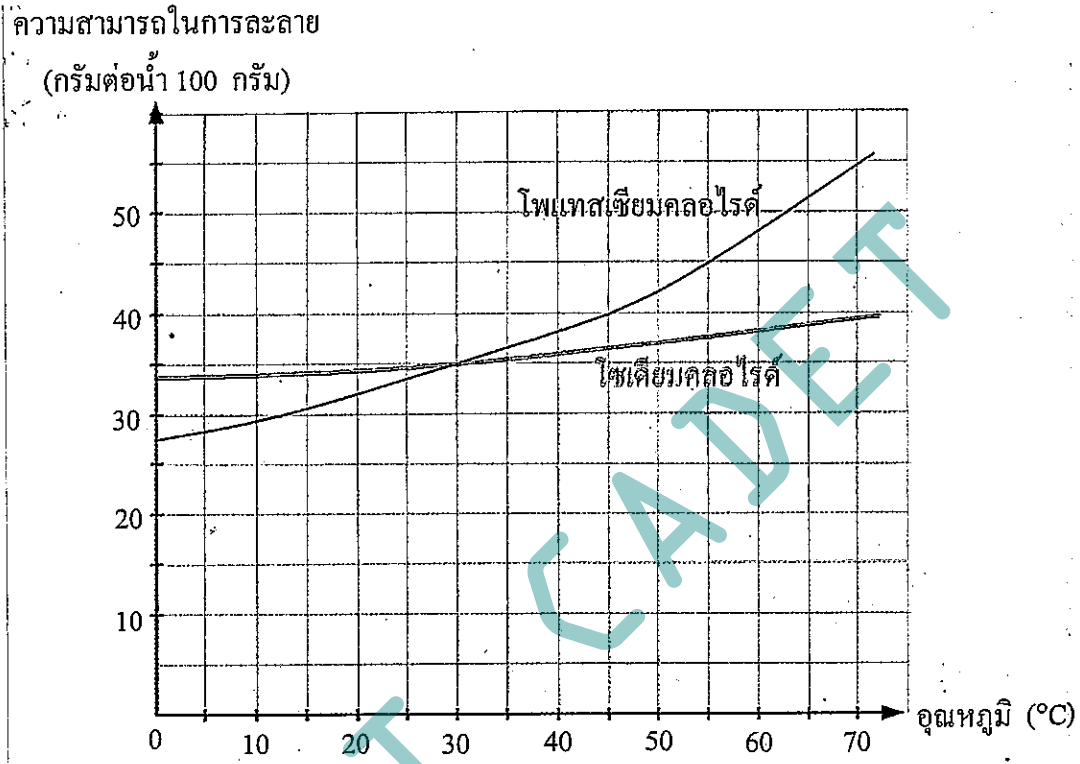
5) (ต่อ) ซึ่ง 5 เครื่องใช้ไฟฟ้า เท่ากับเวลา $5 \times 2.5 = 12.5$ ชั่วโมง

ปริมาณยาที่เหลือ เท่ากับ 15.625 mg ที่ยาปริมาณนี้ จะไม่เกิดผลข้างเคียง

6) จากกราฟ เมื่อเวลาผ่านไป ปริมาณยา จะลดลงไปเรื่อยๆ จนถึงแม้ ชั่วโมงที่ 16 เป็นต้นไป ปริมาณยา ในร่างกาย แพทย์จะหมดไป จนเหลือ 0 mg

ตอบ

5. กราฟ แสดงความสามารถในการละลายของ โนแทสซีมคอลลอยด์ และโซเดียมคอลลอยด์ในน้ำ 100 g ณ อุณหภูมิต่างๆ



จากกราฟ จงตอบคำถามต่อไปนี้

1) ที่อุณหภูมิ 30°C ความสามารถในการละลายของสารทั้งสอง ชนิดเท่ากัน และสารทั้งสองละลายได้ 35 g

2) ที่ $t = 20^{\circ}\text{C}$ โซเดียมคลอไรด์ละลายน้ำได้ดีกว่า

3) ที่ $t = 50^{\circ}\text{C}$ โนแทสซีมคอลลอยด์ละลายน้ำได้ดีกว่า

4) จากกราฟ ที่อุณหภูมิ $0 \rightarrow 30^{\circ}$ โซเดียมคลอไรด์ละลายน้ำได้ดีกว่า

ที่อุณหภูมิ 30° เป็นต้นไป โนแทสซีมคอลลอยด์ละลายน้ำได้ดีกว่า

5) ถ้าเพิ่มอุณหภูมิของน้ำไปที่ $t = 75^{\circ}\text{C}$ โนแทสซีมคอลลอยด์ ก็ยังมีความสามารถในการละลายได้ดีกว่า ตอบ

6. แรงเคลื่อนไฟฟ้า 110 V และ 220 V ถูกแสดงด้วยกราฟ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความต้านทาน เป็นโอห์ม (Ω) และปริมาณกระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ เป็นแอมแปร์ (A) ของแรงเคลื่อน 110 V และ 220 V ดังกราฟต่อไปนี้

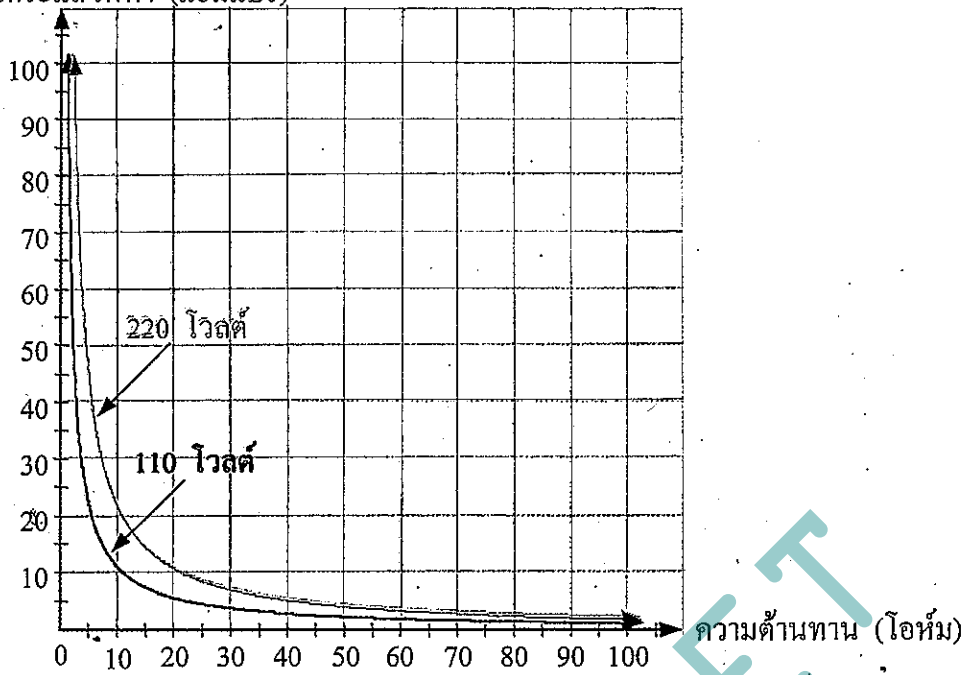
ความสัมพันธ์ ระหว่าง แรงเคลื่อนไฟฟ้า (V) , ปริมาณกระแสไฟฟ้า (I) , และ ความต้านทาน (R) เป็นดังนี้ ; $V = IR$

V มีหน่วยเป็น Volt - V

I มีหน่วยเป็น Ampere - Amp

และ R มีหน่วยเป็น Ohm - Ω

ปริมาณกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)

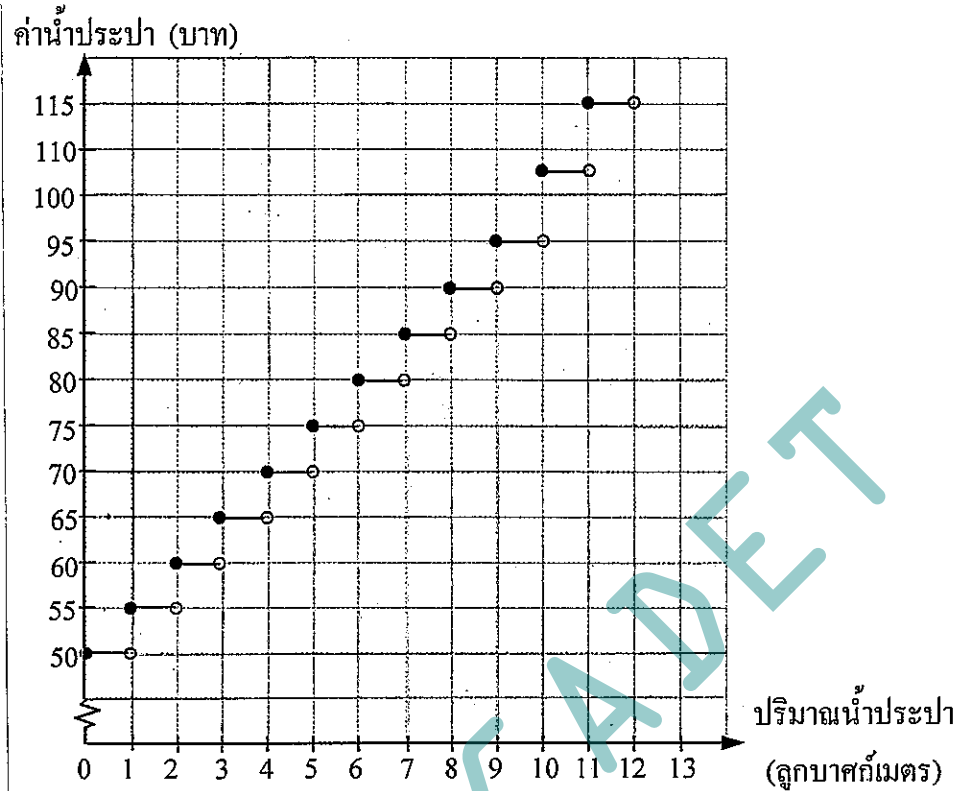


จากกราฟ จงตอบคำถามต่อไปนี้ (นิยามความสัมพันธ์ $V = IR$ รวมด้วย)

- 1) ที่ $V = 110 \text{ V}$ ถ้า $R = 10 \ \Omega$ จะมี $I = 11 \text{ Amp}$
- 2) ที่ $V = 220 \text{ V}$ ถ้า $R = 10 \ \Omega$ จะมี $I = 22 \text{ Amp}$
- 3) ถ้า R คงที่ ไฟฟ้า 220 V จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านมากกว่า (นิยามจากกราฟ และสัมพันธ์ $V = IR$ ประกอบกัน)
- 4) ที่ $V = 110 \text{ V}$ ถ้า $I = 10 \text{ Amp}$ จะมี $R = 11 \ \Omega$
- 5) ที่ $V = 220 \text{ V}$ ถ้า $I = 10 \text{ Amp}$ จะมี $R = 22 \ \Omega$
- 6) จาก $V = IR$ ถ้า I คงที่ ไฟฟ้าความต่างศักย์ 220 V จะมีความต้านทานไวนั้นมากกว่า
- 7) จากกราฟแต่ละระบบ ถ้า R เพิ่มขึ้น I จะลดลง
 หน้าที่แน่นอนว่า R - Resistance คือ ความต้านทานไวนั้น
 ถ้าความต้านทานไวนั้น (R) มีค่ามาก กระแสไฟฟ้า (I) ย่อมผ่านได้น้อยลง

ตอบ

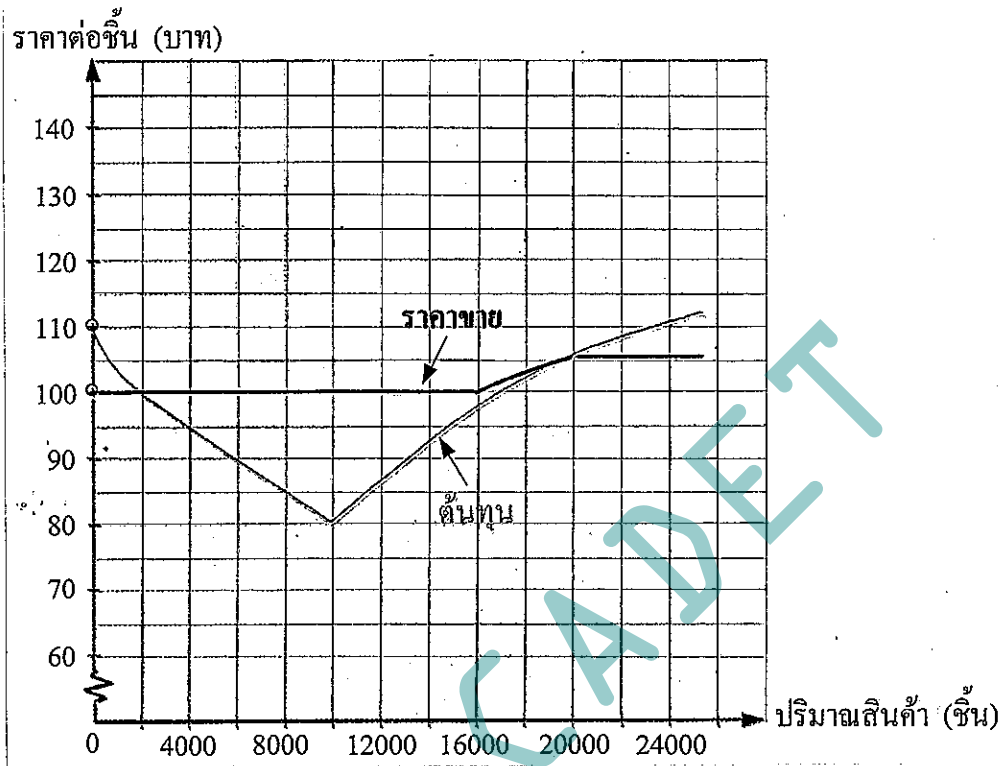
๗. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำประปาที่ใช้ (m^3 - ลูกบาศก์เมตร) ใน 1 เดือน กับเงินที่จ่าย (บาท) ของหมู่บ้านแห่งหนึ่ง เป็นดังนี้



จากกราฟ จงตอบคำถามต่อไปนี้ (กรอ่านกราฟ ●—○ นิยามราคาเฉพาะส่วนสี่ดำทึบ ●)

- 1) ถ้าเดือนหนึ่ง ๆ ไม่มีกรณีใช้น้ำประปาเลย จะต้องจ่ายค่าน้ำประปา 50 บาท
- 2) ถ้าเดือนหนึ่ง ๆ ใช้น้ำประปาไม่ถึง 1 m^3 จะต้องจ่ายค่าน้ำประปา 50 บาท เช่นกัน
สังเกตว่า กรณีนี้ ไม่ต่างกับกรณีไม่เกิดใช้น้ำประปาเลย
- 3) ถ้าเดือนหนึ่ง ๆ ใช้น้ำประปา 3 m^3 จะต้องจ่ายค่าน้ำประปา 65 บาท
(ไม่ใช่ 60 บาท เพราะมีราคาส่วนสี่ดำทึบ ●)
- 4) ถ้าเดือนหนึ่ง ๆ ใช้น้ำประปาไป 5.2 m^3 จะต้องจ่ายค่าน้ำประปา 75 บาท
- 5) ถ้าเดือนหนึ่ง ๆ จ่ายค่าน้ำประปาไป 80 บาท แสดงว่า ใช้น้ำประปาในปริมาณ ตั้งแต่ 6 m^3 แต่ไม่ถึง 7 m^3
- 6) ถ้าเดือนหนึ่ง ๆ มีการใช้น้ำประปาตั้งแต่ 1 m^3 ขึ้นไป จะทำให้ค่าน้ำประปาเพิ่มขึ้น -
- ลูกบาศก์เมตรละ 5 บาท

8. กราฟ แสดงความสัมพันธ์ ระหว่าง ปริมาณสินค้า ที่ผลิตได้ เป็นเงิน ต่อ สัปดาห์ และ ต้นทุนการผลิต เป็นบาทต่อชิ้น และ แสดง ความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณสินค้า ที่ป็นเงิน และราคาขาย เป็นบาทต่อชิ้น โดยมีเงื่อนไขว่า สินค้าที่ ถูกผลิตขึ้น ขายได้หมดทุกชิ้น

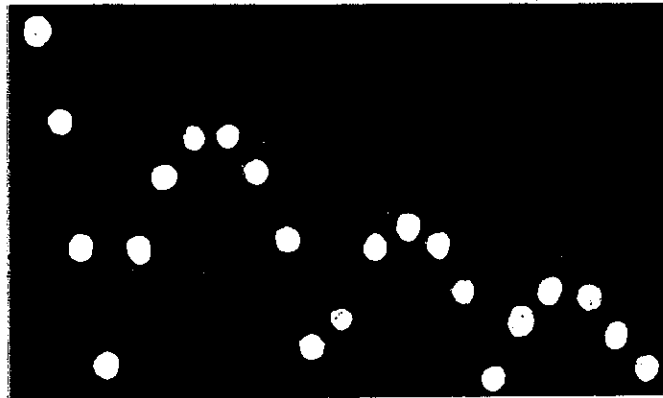


จากกราฟ จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) ที่จุดคุ้มทุน ต้องผลิตสินค้า 2,000 ชิ้น และ 20,000 ชิ้น (จุดคุ้มทุน มี 2 จุด)
- 2) ที่ปริมาณสินค้า < 2,000 ชิ้น กราฟต้นทุน สูงกว่า กราฟราคาขาย แสดงว่า อยู่ในช่วงขาดทุน
- 3) ถ้าผลิตสินค้า มากกว่า 2,000 ชิ้น แต่ น้อยกว่า 20,000 ชิ้น สิ่งที่เรา กราฟราคาขาย อยู่ในช่วงที่ - สูงกว่า กราฟต้นทุน แสดงว่า การค้าขาย ได้กำไร
- 4) ถ้าผลิตสินค้า มากกว่า 20,000 ชิ้น กราฟต้นทุน สูงกว่ากราฟราคาขาย การค้าขายจะขาดทุน ในความเป็นจริง หากผลิตสินค้า มากเกินไป จนเกินความต้องการของตลาด หรือสินค้าล้นตลาด ราคาสินค้าจะถูกกดลง ฉะนั้น จะขายสินค้าไม่ได้ และสินค้าที่เหลือเก็บ ก็ให้ขาดทุนได้
- 5) ต้องผลิตสินค้า ให้เกิดระยะห่าง ระหว่างกราฟ ราคาขาย และกราฟต้นทุน ให้มากที่สุด นั่นคือ ช่วงกราฟ ที่มี ปริมาณสินค้า = 10,000 ชิ้น
- 6) จากกราฟ อธิบายได้คร่าว ๆ ว่า
 ถ้าผลิตสินค้า < 2,000 ชิ้น = ขาดทุน
 2,000 < ผลิตสินค้า < 20,000 = กำไร และกำไรสูงสุด จะเกิดขึ้นที่การผลิตสินค้า 10,000 ชิ้น
 ต้นทุน $80 \times 10,000 = 800,000$ บาท และขายได้ เท่ากับ $100 \times 10,000 = 1,000,000$ บาท ได้กำไร ทั้งสิ้น 200,000 บาท
 ถ้า ผลิตสินค้า > 20,000 ชิ้น = ขาดทุน

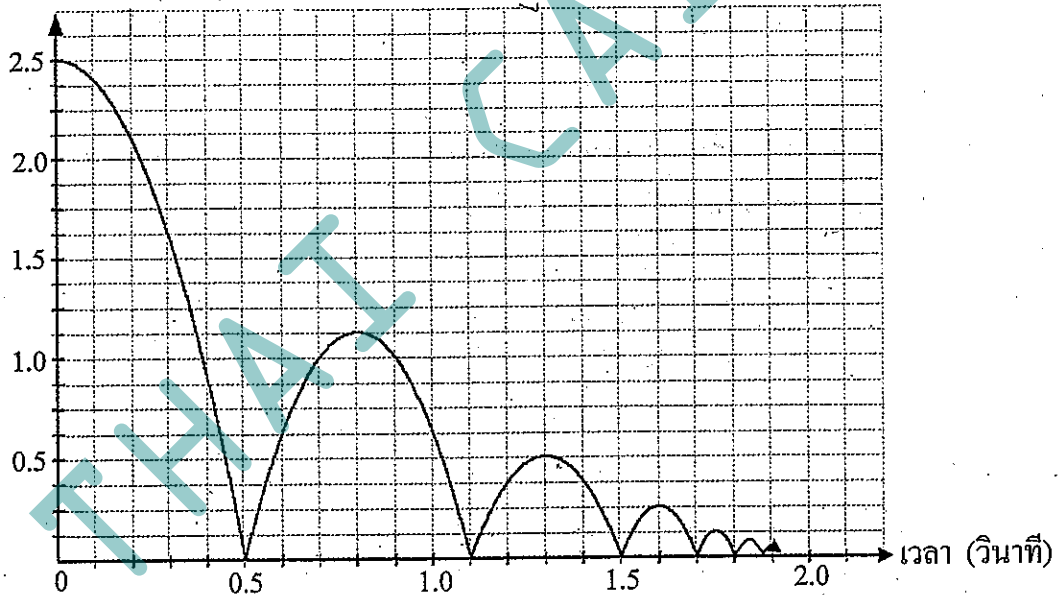
ตอบ

บอลกระทบพื้น



ในการทดลองปล่อยลูกบอลลูกหนึ่งลงพื้น แล้วจับที่ก้นการทดลอง เมื่อหาผลการทดลองที่ได้มาเขียนกราฟ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเป็นวินาที กับระยะที่ลูกบอลอยู่สูงจากพื้นเป็นเมตร ได้ดังนี้

ระยะห่างจากพื้น (เมตร)



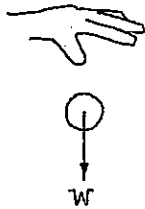
จากกราฟ เขียนบรรยายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของลูกบอล ในช่วงเวลาต่าง ๆ ได้ ดังนี้

- ช่วงเวลา 0 - 0.5 วินาที ลูกบอลเคลื่อนที่เข้าหาพื้น ทำให้ระยะห่างจากพื้น ลดลงเรื่อย ๆ จนมีค่าเป็นศูนย์
- 0.5 - 0.8 วินาที ลูกบอลเคลื่อนที่ห่างจากพื้น จนได้ระยะสูงสุด เท่ากับ 1.1 เมตร
- 0.8 - 1.1 วินาที จากความสูงจากพื้น 1.1 เมตร ลูกบอลตกลงสู่พื้น จนสัมผัสพื้น เมื่อเวลา = 1.1 วินาที
- 1.1 - 1.3 วินาที ลูกบอลเคลื่อนที่ขึ้นห่างจากพื้น จนได้ระยะสูงสุด เท่ากับ 0.5 เมตร
- 1.3 - 1.5 วินาที จากความสูง 0.5 เมตร ลูกบอลตกลงสู่พื้น และสัมผัสพื้น ที่เวลา = 1.5 วินาที และลูกบอล จะเคลื่อนที่ เป็นวงรอบแบบนี้ จนไม่สามารรถ เคลื่อนที่ห่างจากพื้น ต่อไปได้

เหตุใดจึงเป็นแบบนี้ ? (คำตอบอยู่ในหน้าถัดไป)

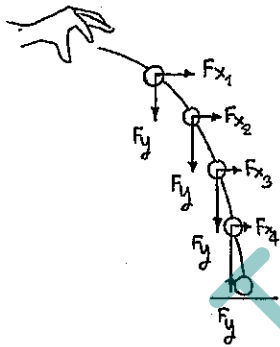
การเคลื่อนที่ลักษณะนี้ คือการเคลื่อนที่แบบ โปรเจกไทล์ (Projectile Motion)
 คือการเคลื่อนที่แนวโค้ง ที่รวมการเคลื่อนที่ตามแนวราบ หรือแนวระดับ (Horizontal Motion) และการเคลื่อนที่ตามแนวตั้ง (Vertical Motion) ที่เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (G-force acceleration)
 โดยกำหนดให้ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ (อันรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากเนื้อหาวิชาฟิสิกส์)

หากปล่อยวัตถุ มวล m ให้ตกลงสู่พื้นโลก โดยปราศจากความเร็วต้น (ไม่ไปก้มหิน ด้วยแรงใดๆ ปล่อยตกอย่างเดียว)



ก่อนนั้น จะตกลงสู่จุดศูนย์กลางของโลก (แต่จะกระทบพื้นดินก่อน และหยุด)
 ที่เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
เพื่อไม่มีการเคลื่อนที่ตามแนวระดับ (แนวนอน X) ก็เป็นเพียงการตกแบบอิสระ หรือ free fall motion ไม่ใช่การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

แต่ ถ้าเป็นการขว้างออกไปข้างหนึ่ง ตามแบบที่โจทย์กำหนดให้



$F_{x1} > F_{x2} > F_{x3} > F_{x4}$ เนื่องจาก จึงเคลื่อนที่ นิ่งงานก็จึงลดลง
 และมี F_y ซึ่งคงที่เสมอ คือ W หรือ น้ำหนักของวัตถุ
 หรือ ผลคูณระหว่าง มวลของวัตถุ กับ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกนั่นเอง

เมื่อก่อนนั้นตกลงสู่พื้นดิน จะไม่มีความยืดหยุ่น อาจเคลื่อนที่ต่อไป -
 -ข้างหน้าเล็กน้อย ด้วยแรงเฉื่อย (Inertia force) และจะหยุดเคลื่อนที่

และ เพราะ ลูกบอล ไม่ใช่ก้อนหิน

- ลูกบอล • มีความยืดหยุ่น เมื่อลูกบอลที่ถูกปล่อยจากมือ มีความสูงจากพื้นระดับหนึ่ง นั่นคือลูกบอลจะมีพลังงานศักย์ (Potential Energy ; E_p) สูงสุด
 - เมื่อลูกบอล เคลื่อนที่ตกลงมา ความเร็วของมันจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจาก พลังงานศักย์ ถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ (Kinetic Energy ; E_k) ซึ่ง E_k จะมีค่าสูงสุด เมื่อบอลกระทบพื้น
 - จากกฎการอนุรักษ์พลังงาน (Law of Energy Conservation) ที่กล่าวไว้ว่า "พลังงานจะไม่สูญหาย แต่สามารถเปลี่ยนรูปได้"
- เมื่อลูกบอลตกกระทบพื้น $E_{k_{max}}$ จะถูกส่งผ่านความยืดหยุ่นของลูกบอล เพื่อเปลี่ยน E_k ให้เป็น E_p อีกครั้งหนึ่ง (บอลจะกระเด็นอีกรอบ เนื่องจาก E_k ยังมีค่าอยู่)

$$\text{โดยที่ } E_{k_{max}} = E_p + E_{lost}$$

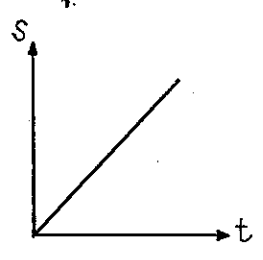
เพื่อ E_{lost} คือพลังงานที่สูญเสียไป พลังงานส่วนนี้ ถูกเปลี่ยนเป็น ความร้อน แสง เสียง และพลังงานอื่นๆ

- ดังนั้น ตารางใดที่ลูกบอลยัง เหลือพลังงาน มันจะยังสามารถกระเด็นได้ ด้วยกรเปลี่ยน E_k เป็น E_p แต่ทุกครั้ง ต้องเกิด E_{lost} หรือการสูญเสียพลังงาน ทำให้ ลูกบอลเด้งสูง น้อยลงเรื่อยๆ ต้องไม่ไกลกว่าเดิมไปเรื่อยๆ จนมันหยุดเคลื่อนที่อย่างสิ้นเชิง เมื่อมันหมด พลังงาน

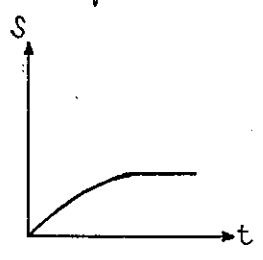
! สังเกตว่า คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เป็น "ศาสตร์" ที่ต้องศึกษา อย่างควบคู่กันไป "

คู่ของใคร

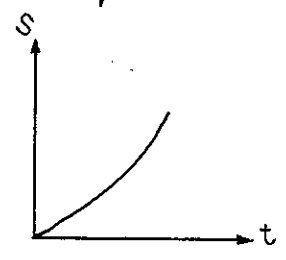
1. รูป ก.



รูป ข.

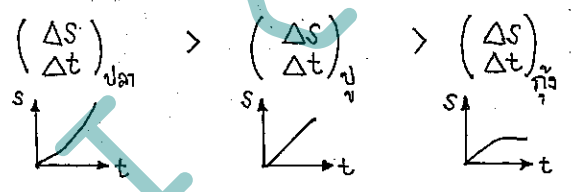


รูป ค.



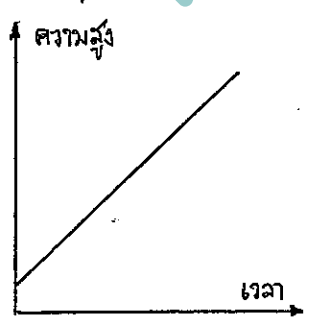
- ปู ปลา และ กุ้ง เดินกลับบ้านพร้อมกัน
- > ปู เดินด้วยอัตราเร็วคงที่ แสดงว่า เมื่อเวลาผ่านไป เขาจะเดินได้ระยะทางมากขึ้น โดยมีความสัมพันธ์เป็น -
- รูปแนวของกราฟเส้นตรง
- > ปลา เดินด้วยอัตราเร็วที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แสดงว่า เวลาแต่ละช่วงผ่านไปนิดเดียว แต่ระยะทางเพิ่มขึ้นมาก
แสดงว่า ผลต่างของระยะทาง มีค่ามากขึ้นเรื่อยๆ กราฟจะชัน (ความชันมีมากกว่ากราฟของ ปู)
- > กุ้ง เดินด้วยอัตราเร็วลดลงเรื่อยๆ แสดงว่า เวลาแต่ละช่วงผ่านไปนาน แต่ระยะทางเพิ่มขึ้นนิดเดียว
แสดงว่า ผลต่างของระยะทาง มีค่าน้อย กราฟจะไม่ชัน และมีแนวโน้มที่จะจบลงมากที่ขอบทางด้านบน X
ผลต่างของเวลา

ห้คิดค่าได้ว่า ถ้า ผลต่างของระยะทาง = ΔS และ ผลต่างของเวลา = Δt แล้ว

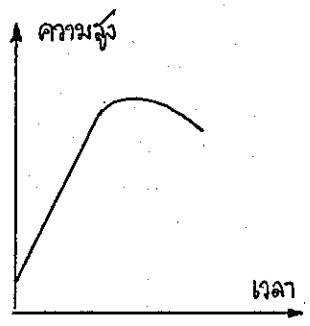


∴ รูป ก. เป็นกราฟของ ปู ; รูป ข เป็นกราฟของ กุ้ง ; รูป ค เป็นรูปของปลา ตอบ

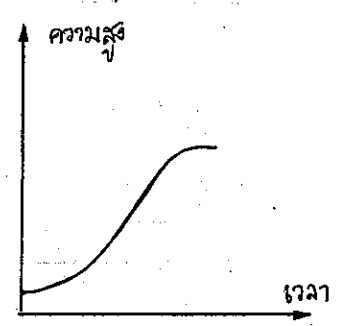
2. รูป ก.



รูป ข.

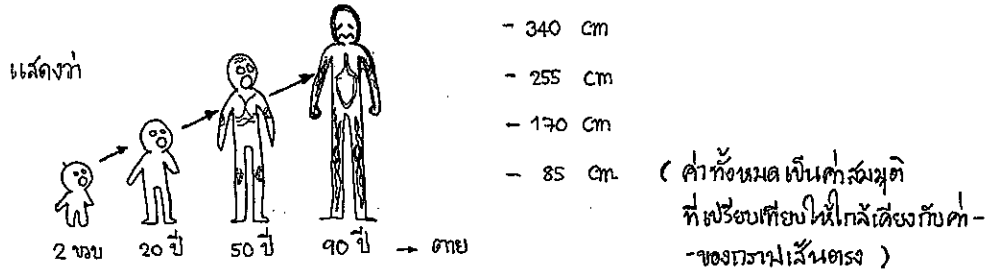


รูป ค.

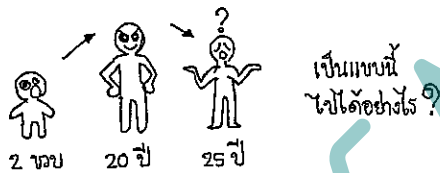


อธิบายความหมายของกราฟแต่ละตัวได้ ดังนี้

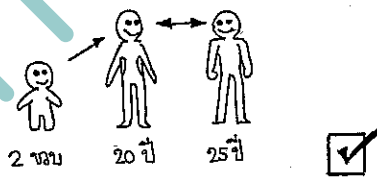
รูป ก เป็น ความสัมพันธ์ของ เวลา และ ความสูง ที่มีกรณมีขึ้นแบบเชิงเส้น
 หมายเหตุ ถ้าเด็กคนหนึ่งเกิดมา เร็วอายุเริ่มขึ้น เขาจะมีความสูงเริ่มขึ้น เร็วชุก "ไม่หยุดสูง"
 เพราะกราฟไม่มีแนวโน้มที่จะลดความชันไปขนานกับแกน X



รูป ข ความสัมพันธ์ของ เวลา และ ความสูง มีการเพิ่มขึ้นแบบเชิงเส้น จนถึงจุดๆหนึ่ง แล้วกราฟจะตกลงไป
 แสดงว่า ตั้งแต่เด็กจนโต ความสูงจะเพิ่มขึ้น แต่พอสูงถึงจุดๆหนึ่งแล้ว ความสูงจะลดลง ซึ่งเป็นไปได้สำหรับวิวัฒนาการ การเจริญเติบโตของมนุษย์

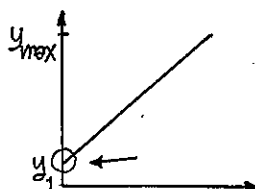


รูป ค ความสัมพันธ์ของเวลา และ ความสูง มีการเพิ่มขึ้นแบบหักๆ ในช่วงแรก คือช่วงวัยเด็ก
 เมื่อถึงช่วงวัยรุ่น ความสัมพันธ์จะเพิ่มขึ้นมาก (ความชันมาก) และความชันของกราฟ มีแนวโน้มลดลง จนความชันเป็นศูนย์ เพราะมนุษย์ จะหยุดสูง ที่อายุประมาณ 20 ปี และจะไม่สูงเพิ่มขึ้นอีก ตลอดชีวิต



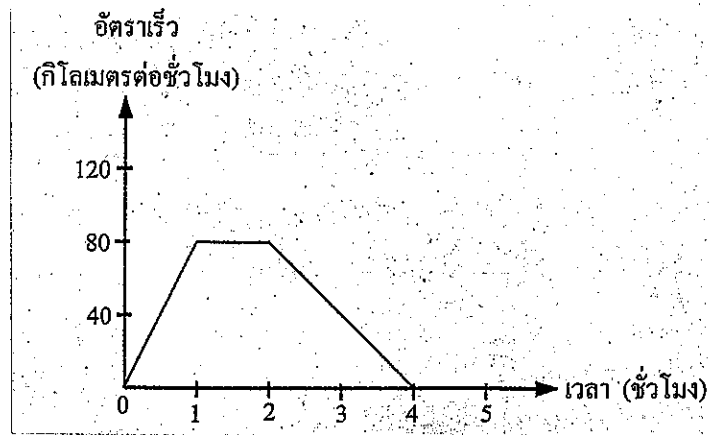
ดังนั้น กราฟ รูป ค แสดง ความสูงของมนุษย์ ตั้งแต่เกิด จนอายุ 25 ปี เพื่อเทียบกับเวลาเป็นปี ได้ดีที่สุด
 ตามคำอธิบายข้างต้น

หมายเหตุ ที่กราฟทั้ง 3 แบบ ไม่มีจุดเริ่มต้นที่ $y = 0$ แต่เริ่มต้นที่ y ใดๆ ดังนี้



ทั้งนี้ เงินเมกะ ไม่มีมนุษย์คนใด
 ที่เมื่อเกิดมา มีความสูง = 0 cm/ft แม้แต่คนเดียว
 เด็กทุกคนเกิดมา มีความสูงเริ่มต้นประมาณ 60-70 cm ทุกคน
 กราฟทุกเส้น จึงไม่เริ่มต้นที่ $y = 0$ นั่นเอง !

3. จากกราฟ จงอธิบายว่า กราฟต่อไปนี้ สอดคล้องกับสถานการณ์ใด จงอธิบาย



จากกราฟข้างต้น เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา (ชั่วโมง) และ อัตราเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

โดยมี ตัวแปรต้น คือ เวลา และตัวแปรตาม คือ อัตราเร็ว (ตัวแปรต้น = แกน X, ตัวแปรตาม = แกน Y)

กราฟถูกแบ่งออกเป็นส่วน 3 ช่วง คือ

ช่วงที่ 1 เวลา 0 → 1 (ชั่วโมงที่)

ช่วงเวลานี้ เมื่อเวลาเพิ่มขึ้น อัตราเร็วจะเพิ่มขึ้น

พิจารณาแนววิทยาศาสตร์แล้ว $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ เป็นบวก แสดงว่า เป็นการเคลื่อนที่แบบมีความเร่ง

ช่วงที่ 2 เวลา 1 → 2 (ชั่วโมงที่)

เวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง แต่ความเร็วคงที่ คือ 80 km/hr

ช่วงที่ 3 เวลา 2 → 5 (ชั่วโมงที่)

เวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง ความเร็วลดลงจาก 80 km/hr จนเท่ากับ 0 km/hr (รถหยุดนิ่ง)
เป็นการเคลื่อนที่แบบความเร่งเป็นลบ หรือมีความหน่วงนั่นเอง

ดังนั้น คำตอบคือ ข้อ 3.

3. นักขับรถโดยเพิ่มอัตราเร็วจาก 0 km/hr จนถึง 80 km/hr ในเวลา 1 ชั่วโมง (slope เป็น +)

แล้วจึงขับรถที่อัตราเร็วคงที่ 80 km/hr ต่ออีก 1 ชั่วโมง

จากนั้น จึงลดอัตราเร็วลงจนรถหยุดในเวลา 2 ชั่วโมง

note : การขับรถกลับจุดเริ่มต้น มีได้บอกแนวเส้นเสมอไม่ว่า เป็นการขับรถที่มีความเร่ง เป็น (+) หรือ (-)

ถ้า การขับรถกลับไปจุดเริ่มต้น เป็นการลดความเร็ว จะเกิดความหน่วง ได้ slope เป็น (-)

ถ้า การขับรถกลับไปจุดเริ่มต้น เป็นการเพิ่มความเร็ว จะเกิดความเร่ง ได้ slope เป็น (+)