

# เฉลยการบ้าน PHYSICS SLAYER [U2]

## การเคลื่อนที่แนวตรง

ข้อ 5 หน้า U2-4

1. True      2. True      3. True
4. False : วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง**และไม่วกกลับ** ระยะทางจึงจะมีค่าเท่ากับขนาดการกระจัด
5. True

ข้อ 6 หน้า U2-7 ตอบ 4

จาก  $v = \frac{\Delta x}{t}$  พบว่าคนและลมพัดไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้น  $V = V_{\text{คน}} + V_{\text{ลม}}$

$$V_{\text{คน}} + V_{\text{ลม}} = \frac{100}{9.34}$$

$$V_{\text{คน}} + 0.4 = 10.71 \quad \text{ดังนั้น} \quad V_{\text{คน}} = 10.31$$

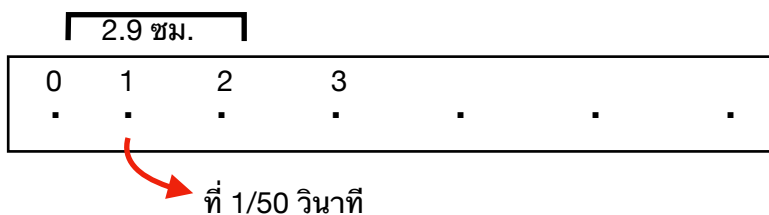
$$\text{หาเวลาเมื่อไม่มีลม} \quad t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{100}{10.31} \approx 9.7 \text{ วินาที}$$

ข้อ 4 หน้า U2-9 ตอบ 4

ปริมาณต่างๆ จะนำมาบวกกันได้ จะต้องเป็นปริมาณชนิดเดียวกัน (ที่มีหน่วยเดียวกันด้วย) ความเร็วและความเร่งจึงนำมาบวกกันไม่ได้

ข้อ 4 หน้า U2-13 ตอบ 4

ข้อนี้ น้องๆ ต้องเข้าใจความหมายของข้อมูลในตารางที่เขาให้มาก่อน เช่น เวลาตรงกึ่งกลางแต่ละช่วง ที่  $1/50$  วินาที มีระยะทางระหว่างสองช่วงจุด เป็น 2.9 ซม. นั้นหมายถึง....



นั่นหมายความว่า ระยะทางในตารางเป็นระยะทางคร่อมจุดมาให้แล้ว (สองช่วงจุด) จึงมีเวลาผ่านไป 2 ช่วงจุด คิดเป็น  $2/50$  วินาที

โจทย์ต้องการความเร่งที่เวลา  $4/50$  วินาที จึงต้องคิดคร่อมจุดดังกล่าว ทำให้ต้องหาความเร็วที่จุดเวลา  $3/50$  วินาที และ  $5/50$  วินาที (คร่อม 4 เจอ 3 ถึง 5)

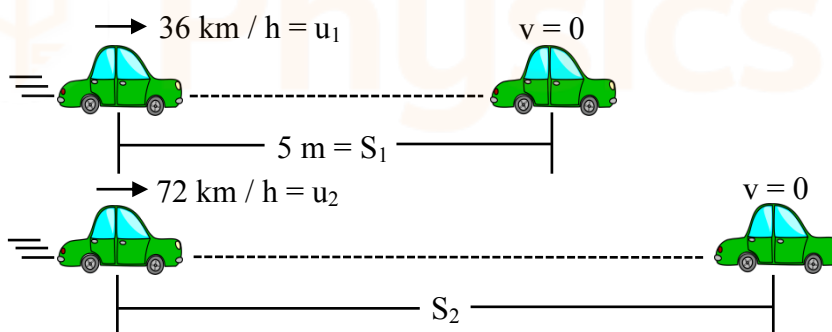
$$v_3 = \frac{\Delta x_{3/50}}{t} = \frac{4.4 \text{ cm}}{\frac{2}{50} \text{ s}} = 110 \text{ cm/s} = 1.1 \text{ m/s}$$

$$v_5 = \frac{\Delta x_{5/50}}{t} = \frac{6.0 \text{ cm}}{\frac{2}{50} \text{ s}} = 150 \text{ cm/s} = 1.5 \text{ m/s}$$

ดังนั้น  $a_4 = \frac{v_5 - v_3}{t} = \frac{1.5 - 1.1}{\frac{2}{50} \text{ s}} = 10 \text{ m/s}^2$

ข้อ 6 หน้า U2-16 ตอบ 3

วิธีตรง



จาก  $v^2 = u^2 + 2aS$

$v^2 = u^2 - 2aS$  เป็น - เพราะรถวิ่งช้าลง

$0 = u^2 - 2aS$

$S = \frac{u^2}{2a}$  ;  $a$  = คงที่เป็นรถคันเดิม แต่สถานการณ์เปลี่ยน

$\therefore S \propto u^2$

$$\frac{S_2}{S_1} = \left( \frac{u_2}{u_1} \right)^2$$

$$\frac{S_2}{5} = \left( \frac{72}{36} \right)^2$$

$\therefore S_2 = 5 \times 2^2 = 20 \text{ m}$

วิธีลัด

จาก  $S \propto u^2$

เพิ่ม 2 เท่า

เพิ่ม  $2^2$  เท่า = 4 เท่า

$$\therefore S_{\text{ใหม่}} = 4 S_{\text{เก่า}} = 4 \times 5 = 20 \text{ m}$$

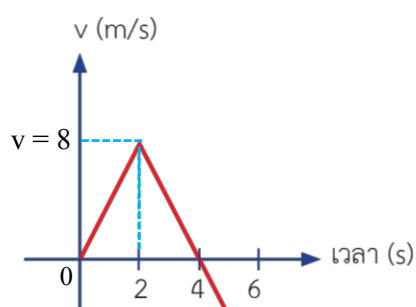
ข้อ 7 หน้า U2-26 ตอบ 2

$$\begin{aligned} \text{ความเร็วเฉลี่ย } (\bar{v}_{av}) &= \frac{\bar{S}_{All}}{t} = \frac{\text{พ.ท.ใต้กราฟ}}{4} \\ &= \frac{20}{4} = 5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

ข้อ 8 หน้า U2-26 ตอบ 3

$$\begin{aligned} \text{ความเร่งเฉลี่ย } (\bar{a}_{av}) &= \frac{\bar{v} - \bar{u}}{t} \\ &= \frac{0 - 10}{4} = -2.5 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

ข้อ 10 หน้า U2-27 ตอบ 4



ระยะทาง (s) = พื้นที่ใต้กราฟ v-t

$$16 = \frac{1}{2}(4)(v)$$

$$v = 8 \text{ m/s}$$

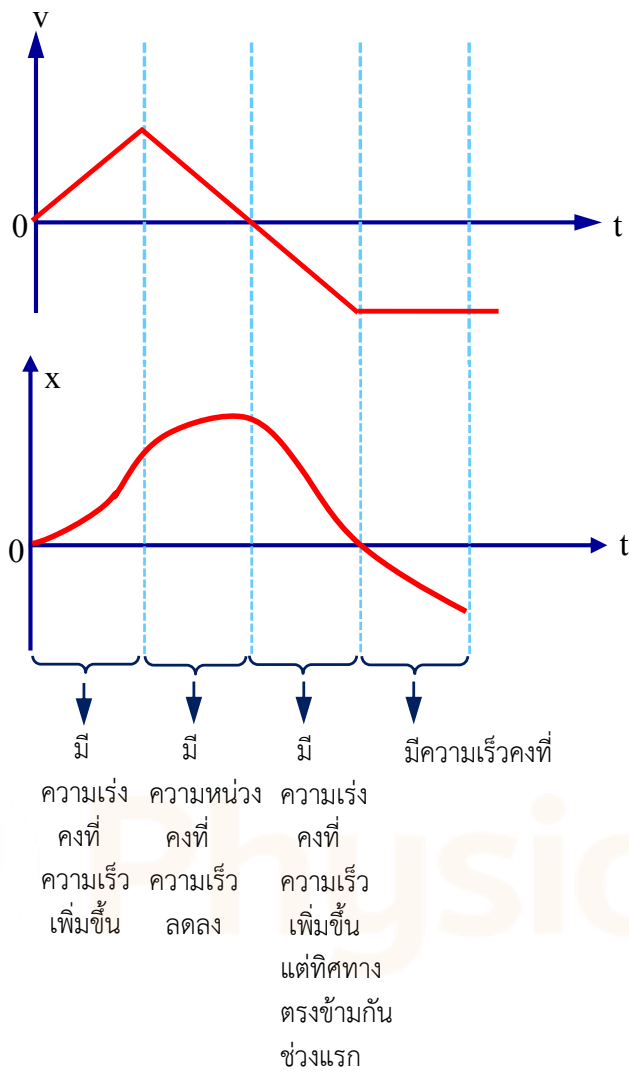
หาความเร่ง (a) จากวินาทีที่ 2 ถึงวินาทีที่ 4

$$v = u + at$$

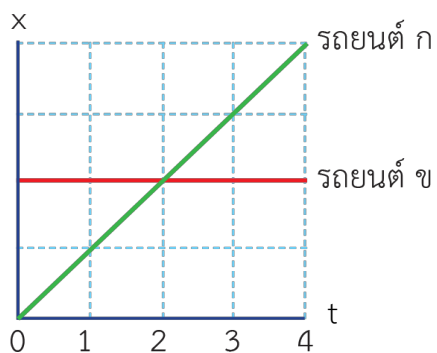
$$0 = 8 + a(2)$$

$$a = \frac{-8 \text{ m/s}}{2 \text{ s}} = -4 \text{ m/s}^2$$

## ข้อ 14 หน้า U2-29 ตอบ 4



## ข้อ 15 หน้า U2-30 ตอบ 4

จากกราฟระยะทาง - เวลา

รถยนต์ ก    วิ่งด้วยความเร็วคงที่ ความเร่งเป็นศูนย์

รถยนต์ ข    จอดนิ่งอยู่กับที่ ความเร่งเป็นศูนย์

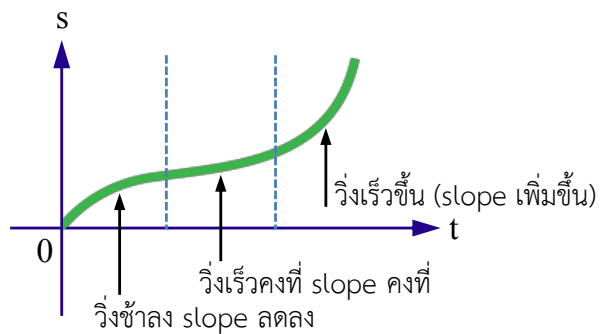
## ข้อ 17 หน้า U2-30 ตอบ 3

สังเกตจุดบนแถบกระดาษ

ช่วงแรก : ความห่างของจุดลดลง วิ่งช้าลง

ช่วงกลาง : ความห่างของจุดเท่ากัน วิ่งเร็วคงที่

ช่วงหลัง : ความห่างของจุดเพิ่มขึ้น วิ่งเร็วขึ้น



## ข้อ 19 หน้า U2-31 ตอบ 1

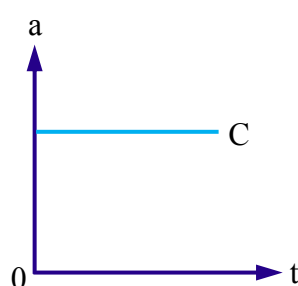
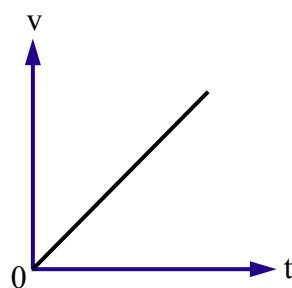
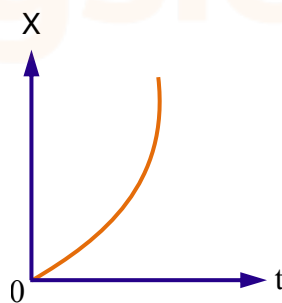
น้องๆ ดูกราฟ  $x-t$  ,  $v-t$  ,  $a-t$

ทั้ง 12 รูปในหนังสือ (หน้า 21-22)

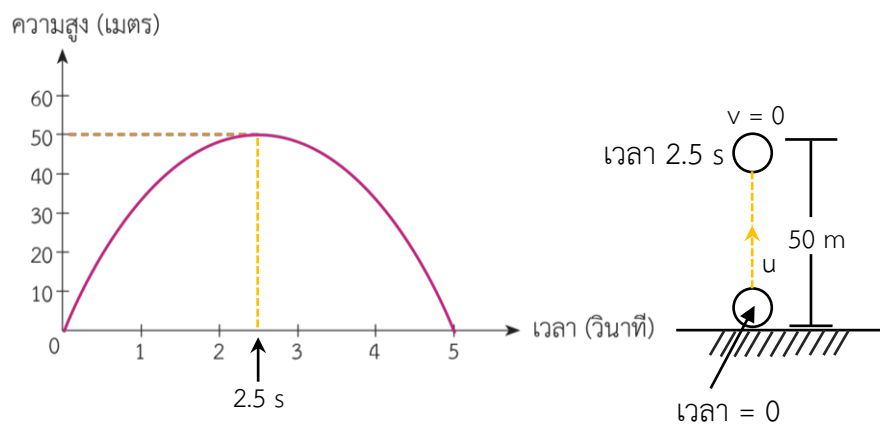
แล้วจะพบว่า จากโจทย์ที่ให้มา

กราฟ  $x-t$  และ  $a-t$  สัมพันธ์กัน

ถูกต้องตามรูป



## ข้อ 5 หน้า U2-40 ตอบ 3



คิดที่จุดสูงสุดของการเคลื่อนที่ (เพราะเรารู้ว่าตรงนั้นจะมี  $v = 0$  ใช่ไหมคะ)

$$\text{จาก } \Delta x = \left( \frac{u + v}{2} \right) t \text{ แทนค่าได้ } 50 = \left( \frac{u + 0}{2} \right) 2.5$$

$$u = 40 \text{ m/s}$$



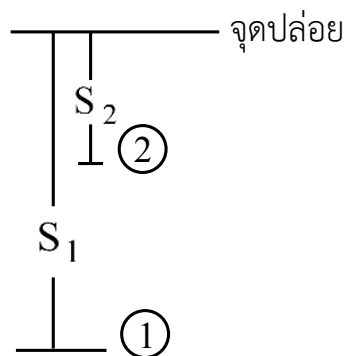
## ข้อ 7 หน้า U2-40 ตอบ 2

กำหนดให้ว่า ก้อนหินก้อนแรกเคลื่อนที่ลงมาก่อน เป็นระยะทาง 2 เมตร

ในเวลา T วินาที จึงปล่อยหินก้อนที่ 2 ลงมา

ถ้าก้อนที่สองเคลื่อนที่ลงมานาน = t วินาที

แล้วก้อนแรกต้องเคลื่อนที่ลงมานาน = (T+t) วินาที



$$S_2 = \cancel{ut} + \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{—————(1)}$$

$$S_1 = \cancel{u(T+t)} + \frac{1}{2}g(T+t)^2 \quad \text{—————(2)}$$

$$S_1 - S_2 = \Delta S = \frac{1}{2}g[(T+t)^2 - t^2]$$

$$\Delta S = \frac{1}{2}g[(T+t-t)(T+t+t)]$$

$$= \frac{1}{2}g[T(T+2t)] = \frac{1}{2}g[T^2 + 2Tt]$$

แทน  $g = 10 \text{ m/s}^2$  จะได้

$$\Delta S = 5T^2 + 10Tt \quad \text{—————(3)}$$

สำหรับก้อนแรก  $S_1 = uT + \frac{1}{2}gT^2$

$$2 = \frac{1}{2}(10)T^2$$

$$\therefore T^2 = 0.4 \text{ และ } T = \sqrt{0.4} \text{ ———(4)}$$

แทน ④ ใน ③ ;  $\Delta S = 5(0.4) + 10\sqrt{0.4}t$

$$\Delta S = 2 + 6.32t$$

เมื่อก้อนแรกเริ่มเคลื่อนที่  $\Delta S = 2\text{m}$

เมื่อก้อนแรกเคลื่อนที่ได้เวลานาน 1s ,  $\Delta S_1 = 2 + 6.32(1)$

$$= 8.32 \text{ m}$$

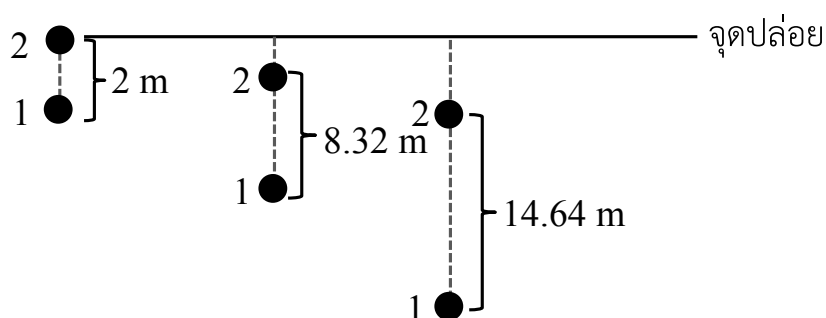
เมื่อก้อนแรกเคลื่อนที่ได้เวลานาน 2s ,  $\Delta S_2 = 2 + 6.32(2)$

$$= 14.64 \text{ m}$$

เมื่อก้อนแรกเคลื่อนที่ได้เวลานาน 3s ,  $\Delta S_3 = 2 + 6.32(3)$

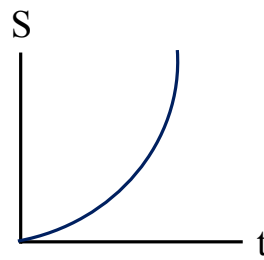
$$= 20.96 \text{ m}$$

นั่นคือ ก้อนหินทั้งสองอยู่ห่างกันมากขึ้นเรื่อยๆ



วิธีลัด สำหรับดูข้อยส์ 2

$$\text{จาก } S = \underbrace{ut}_{\text{ศูนย์}} + \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow S \propto t^2 \rightarrow$$



แสดงว่าเมื่อเวลาผ่านไป S จะต้องห่าง  
มากขึ้นเรื่อยๆ ไม่ได้ห่างกันคงที่ (2 ถูก)

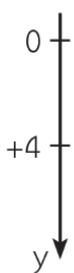
ข้อ 10 หน้า U2-41 ตอบ 3

$$\text{จาก } v^2 = u^2 + 2g\Delta y$$

$$\text{แทนค่า } 0^2 = 7^2 + 2(-9.8)\Delta y$$

$$\Delta y = 2.5 \text{ m}$$

ข้อ 11 หน้า U2-42 ตอบ 1



ให้ทิศลงเป็น  $\oplus$

$$\begin{aligned} y &= y_0 + \overset{\uparrow}{u}t + \frac{1}{2}\overset{\downarrow}{a}t^2 \\ &= 4 + (-2)t + \frac{1}{2}(9.8)t^2 \\ &= 4 - 2t + 4.9t^2 \end{aligned}$$

#### หมายเหตุ

ปกติจะกำหนดให้ทิศตาม u เป็นบวก  
แต่ข้อนี้บังคับว่าทิศลงเป็นบวก (ทั้งๆ ที่ u ขึ้น)  
 $\therefore$  เครื่องหมายต่างๆ ต้องกำกับตามโจทย์  
สรุป u ขึ้นขึ้นจึงติดลบ

## ข้อ 13 หน้า U2-42 ตอบ 1

$T$  = เวลาตั้งแต่เหรียญหลุดจากมือ แล้วได้ยินเสียงเหรียญกระทบกันบ่อ

$t$  = เวลาตั้งแต่เหรียญหลุดจากมือแล้วกระทบกันบ่อ

$t'$  = เวลาเสียงเดินทางจากกันบ่อถึงคนที่ปากบ่อ

$$\text{ก้อนหิน} \left\{ \begin{array}{l} \text{จาก } S(t) = 5t^2 \\ 10 = 5t^2 \\ t = \sqrt{2} = 1.414 \text{ s} \end{array} \right.$$

$$\text{เสียง} \left\{ \begin{array}{l} S = vt' \\ t' = \frac{S}{v} \\ t' = \frac{10}{330} \text{ s} = 0.03 \text{ s} \end{array} \right.$$

$$\therefore T = t + t' = 1.414 + 0.03 = 1.44 \text{ s}$$

## ข้อ 14 หน้า U2-43 ตอบ 2

$$\text{หา } S_1 \text{ จาก } S_1 = ut + \frac{1}{2}at^2 = 0 + \frac{1}{2}(8)(10)^2 = 400 \text{ m}$$

$$\text{หาความเร็วปลายช่วงแรก จาก } v = u + at = 0 + 8(10) = 80 \text{ m/s}$$

ความเร็วปลายช่วงแรกจะกลายเป็นความเร็วต้นช่วงที่สอง

$$\text{หา } S_2 \text{ จาก } v^2 = u^2 + 2aS_2$$

$$0^2 = 80^2 + 2(-10)S_2$$

$$S_2 = 320 \text{ m}$$

$$\text{ดังนั้น บั้งไฟสูงจากพื้น รวม } 400 + 320 = 720 \text{ m}$$

ข้อ 2 หน้า U2-45 ตอบ 4

$$\begin{aligned} \text{ที่วินาทีที่ } 12 \quad d_{12} = 132 & \rightarrow d_n = u + \frac{a}{2}(2n-1) \\ 132 &= u + \frac{a}{2}(2 \cdot 12 - 1) \\ 132 &= u + \frac{23}{2}a \quad \text{---(1)} \end{aligned}$$

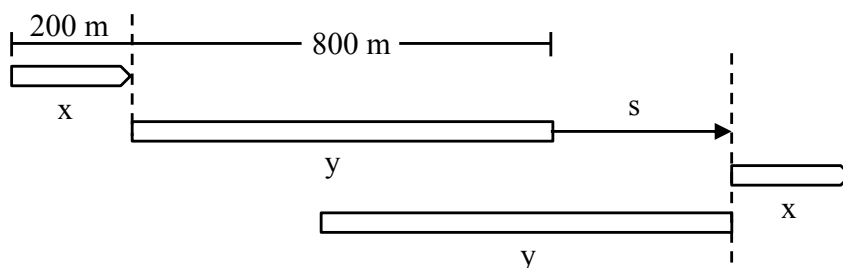
$$\begin{aligned} \text{ปลายวินาที } 20 \quad v = 200 & \rightarrow v = u + at \\ 200 &= u + a(20) \\ 200 &= u + 20a \quad \text{---(2)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) - (1) ; & \quad 68 = \frac{17}{2}a \\ a &= 8 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{นำ } a \text{ ไปแทน (2) ;} & \quad 200 = u + 20(8) \\ u &= 40 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{โจทย์ให้หา } d_{14} & \quad d_{14} = 40 + \frac{8}{2}(2 \cdot 14 - 1) \\ d_{14} &= 148 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ข้อ 4 หน้า U2-48 ตอบ 10 m/s

วิธีตรง

$$\text{ขณะแซงกันเครื่องบิน x วิ่งได้ทาง} = 200 + 800 + s$$

$$\text{เรือเหาะ y วิ่งได้ทาง} = s$$

จาก  $s = vt$

เครื่องบิน x ;  $\frac{200+800}{1000} + s = v_x(100)$  ———(1)

เรือเหาะ y ;  $s = v_y(100)$  ———(2)

① - ② ;  $1000 = v_x(100) - v_y(100)$

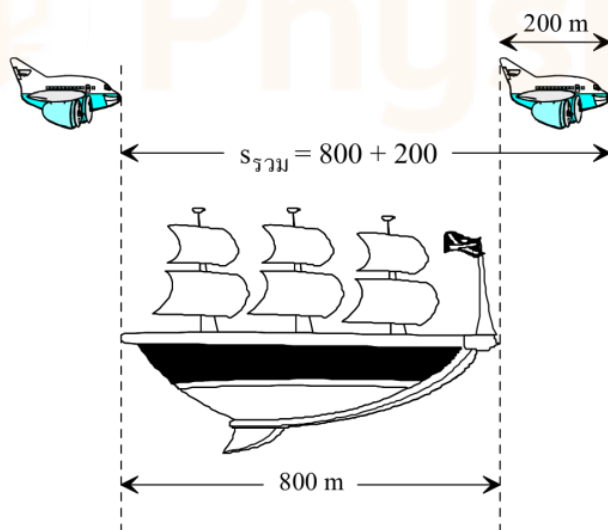
$$v_x(100) - v_y(100) = 1000$$

$$\therefore v_x - v_y = 10 \text{ m/s}$$

$v_x - v_y$  แทนความหมายของความเร็วของเครื่องบิน x สัมพัทธ์กับเรือเหาะ y

(กลับทิศของผู้สังเกต y แล้วนำไปรวมกับเวกเตอร์  $\vec{v}_x$ )

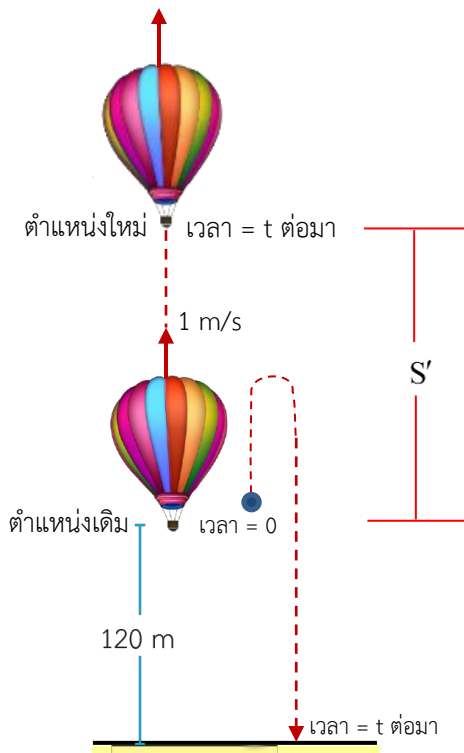
วิธีลัด



เรือเหาะ y จะมองเห็นเครื่องบิน x วิ่งผ่านพื้นมันไปเป็นระยะ  $800 + 200 \text{ m}$  ดังรูป

$$\text{จาก } v_{x/y} = \frac{s}{t} = \frac{800+200}{100} = 10 \text{ m/s}$$

## ข้อ 3 หน้า U2-50 ตอบ 125 เมตร



1. หาเวลา t การตกของก้อนเหล็กนับตั้งแต่เริ่มตกจนถึงพื้นดิน

$$\text{จาก } S = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$-120 = (1)t + \frac{1}{2}(-10)t^2$$

$$5t^2 - t - 120 = 0$$

$$(5t+24)(t-5) = 0$$

$$\therefore t = 5 \text{ s}$$

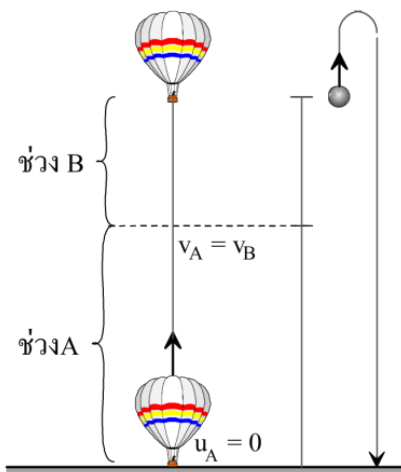
2. หาระยะทาง S' ที่บอลลูนลอยขึ้นภายในเวลา 5 วินาที

$$S' = vt = (1)(5) = 5 \text{ m}$$

$$\therefore \text{บอลลูนอยู่สูงจากพื้นดิน} = 120 + 5 = 125 \text{ m}$$

## ข้อ 5 หน้า U2-51 ตอบ 20 วินาที

## วิธีที่ 1



พิจารณาบอลลูนช่วง A จาก  $S = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$S_A = 0 + \frac{1}{2}(2)(20)^2$$

$$S_A = 400 \text{ m}$$

$$\text{จาก } v = u + at$$

$$v_A = 0 + 2(20) = 40 \text{ (} v_B = v_A \text{)}$$

$$\text{ช่วง B จาก } S_B = v_B t \text{ (} v_{\text{คงที่}} \text{)}$$

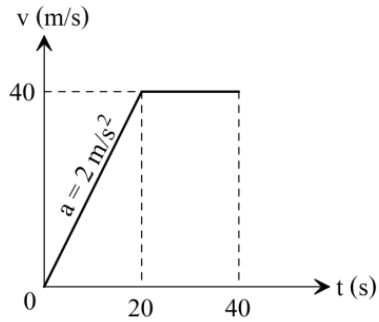
$$S_B = 40(20) = 800 \text{ m}$$

$\therefore$  บอลลูนลอยขึ้นจากพื้น  $400 + 800 = 1200$  เมตร วัตถุถึงจะหลุดจากบอลลูน

$\therefore$  การกระจัดของวัตถุเมื่อตกถึงพื้น =  $-1200$  เมตร

$$\text{พิจารณาที่วัตถุ } S = ut + \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow -1200 = 40t - 5t^2$$

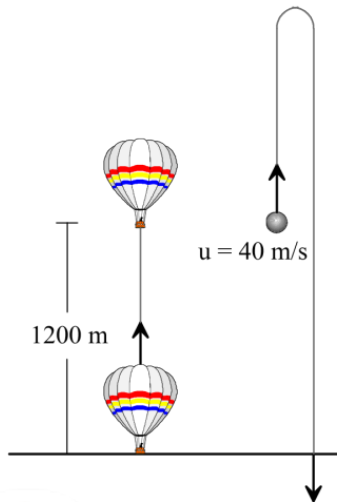
$$t^2 - 8t - 240 = 0 \rightarrow (t-20)(t+12) = 0 \rightarrow t = 20 \text{ s}$$

วิธีที่ 2

$S$  = ระยะทางที่บอลถูกเคลื่อนที่ได้  
ในเวลา 40 s

$S$  = พ.ท. ใต้กราฟ  $v-t$

$$S = \frac{1}{2}(40 + 20)(40) = 1,200 \text{ m}$$



$$S = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$-1200 = 40t + \frac{1}{2}(-10)t^2$$

$$t^2 - 8t - 240 = 0$$

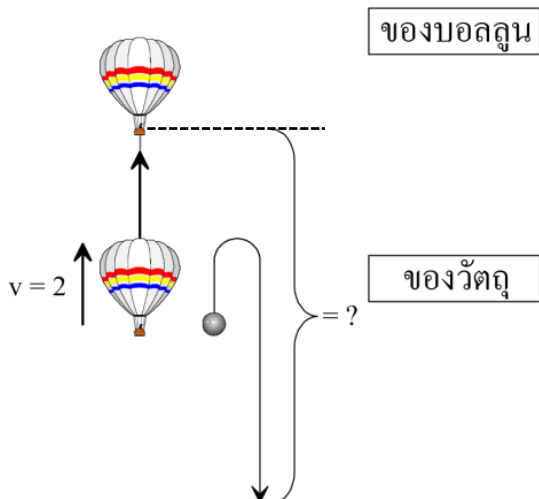
$$(t - 20)(t + 12) = 0$$

$$t = 20, -12$$

∴ หลังจากวัตถุตกจากบอลแล้ว

อีกนาน 20 s จึงตกถึงพื้นดิน

ข้อ 6 หน้า U2-51 ตอบ 2



พิจารณาการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นใน 3 วินาที

$$S = vt$$

$$= 2 \times 3$$

$$= 6 \text{ เมตร} \rightarrow \text{บอลถูกลอยขึ้นได้ 6 เมตร}$$

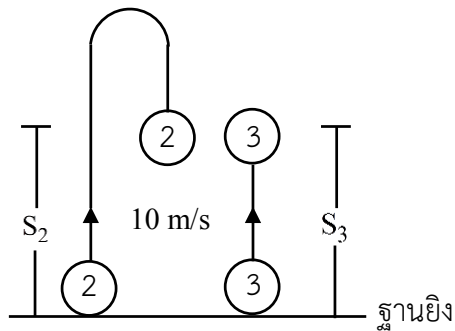
$$S = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$= 2(3) + \frac{1}{2}(-10)(3)^2$$

$$= -39 \text{ เมตร} \rightarrow \text{วัตถุลอยลงมา 39 เมตร}$$

∴ ทั้งคู่จะอยู่ห่างกัน  $6 + 39 = 45$  เมตร

ข้อ 4 หน้า U2-53 ตอบ 3.75 เมตร



$t$  = เวลาที่ลูกกระสุนลูกที่ 3 ใช้ในการเคลื่อนที่

$\therefore t + 1$  = เวลาที่ลูกกระสุนลูกที่ 2 ใช้ในการเคลื่อนที่

จาก  $S = ut + \frac{1}{2}gt^2$

$$S_2 = 10(t+1) - \frac{1}{2}g(t+1)^2 \quad \text{---(1)}$$

$$S_3 = 10t - \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{---(2)}$$

$$\textcircled{2} = \textcircled{1}$$

$$10t - \frac{1}{2}gt = 10t + 10 - \frac{1}{2}gt^2 - gt - \frac{1}{2}g$$

$$0 = 10 - gt - \frac{1}{2}g$$

$$0 = 10 - 10t - 5$$

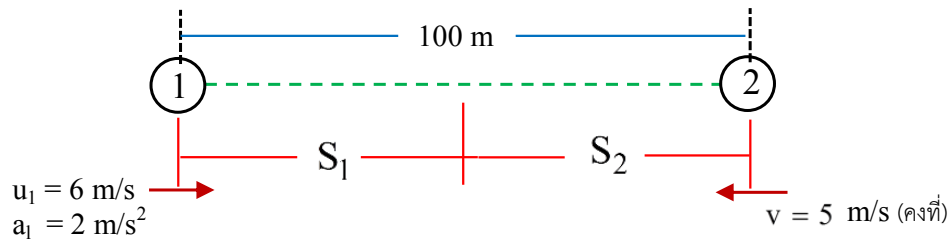
$$t = 0.5 \text{ s} \text{ แล้วแทนใน } \textcircled{3}$$

$$S_3 = 10(0.5) - \frac{1}{2}(10)(0.5)^2$$

$$= 5 - 1.25 = 3.75 \text{ m}$$

$\therefore$  กระสุนลูกที่สองและสามจะสวนกันที่ระยะ 3.75 m ฐานยิง

## ข้อ 6 หน้า U2-54 ตอบ 4



$t$  = เวลาของอนุภาคแรก

$t + 4$  = เวลาของอนุภาคหลัง

$$S_1 + S_2 = 100$$

$$6t + \frac{1}{2}(2)t^2 + 5(t+4) = 100$$

$$6t + t^2 + 5t + 20 = 100$$

$$t^2 + 11t - 80 = 0$$

$$(t+16)(t-5) = 0$$

$$t = 5 \text{ s}$$

$\therefore$  อนุภาคหลังใช้เวลา =  $5+4 = 9 \text{ s}$  ✓

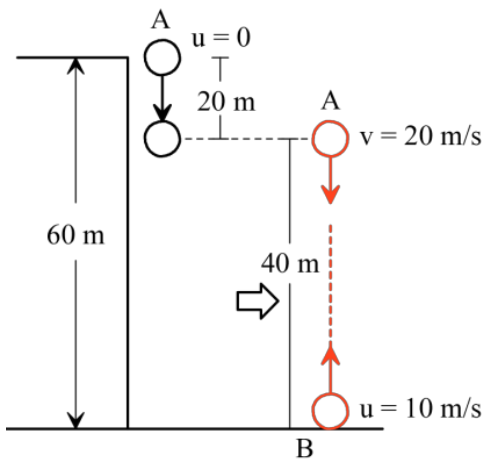
$$S_2 = vt = 5(9) = 45 \text{ m} \quad \checkmark$$

เมื่ออนุภาคทั้งสองเจอกัน อนุภาคที่ 2 ใช้เวลา 9 s และเคลื่อนที่ได้ทาง 45 m

ข้อ 3 หน้า U2-57 ตอบ ลูกที่ 2 ผ่านจุดสูงสุดแล้ว และกำลังลงด้วยความเร็ว  $\frac{10}{3}$  m/s

ส่วนลูกที่ 1 มีความเร็ว  $\frac{100}{3}$  m/s

ข้อนี้ เราสามารถใช้ทริก  $S = v_{\text{avg}} \cdot t$  แต่เราต้องปรับเหตุการณ์ให้เวลามันเท่ากันก่อน



ลูกแรก A : ปล่อยลงมาก่อน 2 วินาที

ใน 2 วินาทีนั้น เกิดการกระจัดขึ้นดังนี้

$$S = ut + \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}(10)(2)^2 = 20 \text{ m}$$

ใน 2 วินาทีนั้นค่าความเร็วจะเปลี่ยนไปจนมีค่าเป็น

$$v = u + gt = 10(2) = 20 \text{ m/s}$$

ดังนั้น เราอาจปรับการมองโจทย์กลายเป็น

A และ B วิ่งสวนกันจากระยะ 40 เมตร ที่เวลา t

$$S = v_{\text{avg}} \cdot t$$

$$40 = (20 + 10)t$$

$$t = \frac{4}{3} \text{ วินาที}$$

สรุป  $t_A = \frac{4}{3} + 2 = \frac{10}{3}$  วินาที และ  $t_B = \frac{4}{3}$  วินาที

หาลักษณะการเคลื่อนที่ของ A และ B จากการดูค่าความเร็ว

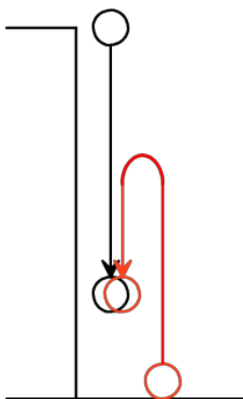
$$v = u + gt \Rightarrow v_A = 0 + 10\left(\frac{10}{3}\right) = \frac{100}{3} \text{ m/s} \downarrow$$

$$\Rightarrow v_B = 10 + (-10)\left(\frac{4}{3}\right) = \frac{-10}{3} \text{ m/s} \downarrow$$

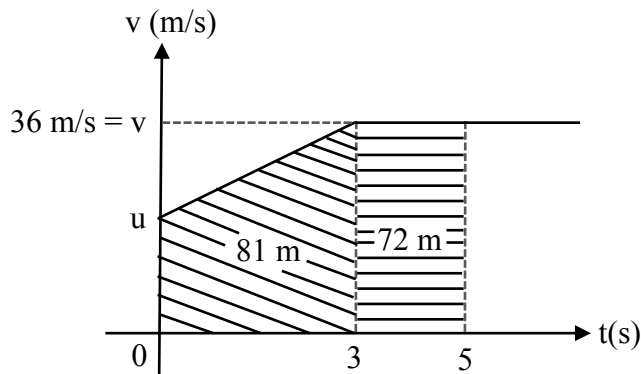
พบกันในขณะที่ทั้ง A และ B ต่างก็เคลื่อนที่ลงทั้งคู่

ขณะนั้น A มีความเร็ว  $\frac{100}{3}$  m/s (ทิศลง)

และ B มีความเร็ว  $\frac{10}{3}$  m/s (ทิศลง)



## ข้อ 3 หน้า U2-59 ตอบ 3



หา v จากวินาทีที่ 3 ถึงวินาทีที่ 5

$$S = vt$$

$$72 = v(2)$$

$$v = 36 \text{ m/s}$$

หา u จากวินาทีที่ 0 ถึงวินาทีที่ 3

ระยะทาง = พ.ท.ใต้กราฟ  $v-t$

$$81 = \frac{1}{2}(u+v)(3)$$

$$81 = \frac{1}{2}(u+36)(3)$$

$$u = 18 \text{ m/s} \quad \checkmark$$

หา a จากเริ่มต้นถึงวินาทีที่ 3

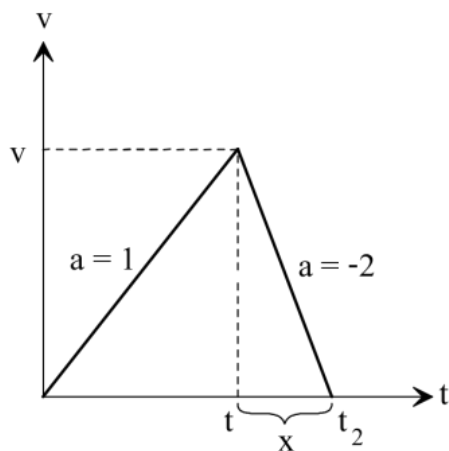
$$v = u + at$$

$$36 = 18 + a(3)$$

$$a = \frac{18}{3} = 6 \text{ m/s}^2 \quad \checkmark$$

ข้อ 5 หน้า U2-59 ตอบ 20 m/s และ 30 s

สร้างกราฟ  $v-t$  จากข้อกำหนดได้ดังนี้



สมมติให้ช่วงแรกใช้เวลา  $t$

พิจารณากราฟเส้นซ้าย

จาก  $\text{Slope (a)} = 1$

$$\frac{v-0}{t} = 1$$

$$v = t$$

และจากกราฟเส้นขวา

$\text{Slope (a)} = -2$

$$\frac{0-v}{x} = -2$$

$$x = \frac{v}{2} = \frac{t}{2} \quad (\text{เพราะ } v = t)$$

$$\text{ทำให้ทราบว่า } t_2 = t + x = t + \frac{t}{2} = \frac{3t}{2}$$

จากระยะทางทั้งหมด คือ 300 m ตามที่โจทย์กำหนด

ทำให้คำนวณหาค่าต่างๆ จาก พ.ท. ได้กราฟได้ ดังนี้

$$S = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

$$300 = \frac{1}{2} \left( \frac{3t}{2} \right) (t)$$

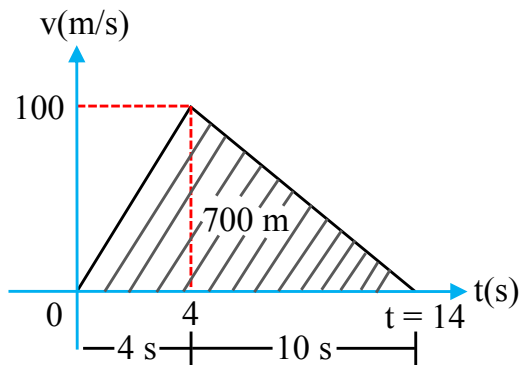
$$t = 20 \text{ วินาที}$$

$$v = 20 \text{ m/s}$$

$$T_{\text{ทั้งหมด}} = \frac{3t}{2} = \frac{3(20)}{2} = 30 \text{ วินาที}$$

} ตอบ

## ข้อ 9 หน้า U2-61 ตอบ 2



พ.ท.ใต้กราฟ  $v-t$  = ระยะทาง

$$\frac{1}{2}(t)(100) = 700$$

$$\therefore t = 14 \text{ s}$$

หลังจากเชื้อเพลิงหมด จรวดวิ่งขึ้นต่อไปภายใต้แรงโน้มถ่วงเท่านั้น

หาเวลาตั้งแต่เชื้อเพลิงหมดจนจรวดขึ้นไปสูงสุด

$$v = u + gt$$

$$0 = 100 - 10t$$

$$\therefore t = 10 \text{ s}$$

หาความเร่งจรวด ;  $v = u + at$

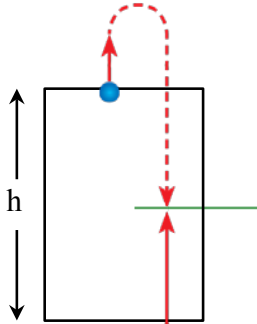
$$100 = 0 + a(4)$$

$$a = \frac{100}{4} = 25 \text{ m/s}^2$$

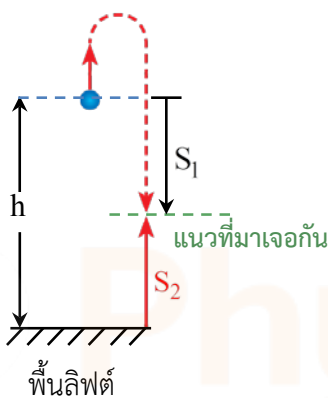
$\therefore$  ในช่วงมีเชื้อเพลิงจรวดมีความเร่ง  $25 \text{ m/s}^2$

# PHYXERCISE ARENA

ข้อ 1      ตอบ  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  วินาที



น๊อตจะตกถึงพื้นลิฟต์ เมื่อที่ระดับเส้นสีเขียว นั่นคือ น๊อตจะเคลื่อนที่ขึ้นไปแล้วตกลงมา ในขณะที่พื้นลิฟต์ก็เคลื่อนที่ขึ้นไป **ลักษณะนี้ ก็คือ** **แนวโจทย์วัตถุสองชิ้นวิ่งสวนเข้าหากันนั่นเอง**



ทำคล้ายแนวโจทย์วิ่งสวนเลยซิ

จาก  $S = ut + \frac{1}{2}at^2$

น๊อต ;  $-S_1 = ut - \frac{1}{2}(10)t^2$  — (1)

ลิฟต์ ;  $S_2 = ut + \frac{1}{2}(a)t^2$  — (2)

จากรูป  $h = S_1 + S_2$  สมการ (1) สมการ (2)

$$h = S_2 - (-S_1)$$

$$h = \text{สมการ (2)} - \text{สมการ (1)}$$

$$h = ut + \frac{1}{2}at^2 - (ut - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2)$$

$$h = \frac{1}{2}(a+10)t^2 \quad \dots \text{ใช้เป็นสูตรได้}$$

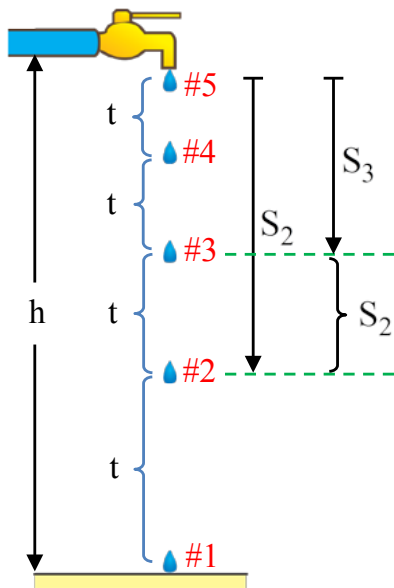
แทนค่าลงไป  $2 = \frac{1}{2}(2+10)t^2$

$$t = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ วินาที}$$

ข้อ 2

ตอบ 4

ให้เวลาที่แต่ละหยดออกมาห่างกัน  $t$  วินาที



(1) พิจารณา หยด #1 ถึงพื้น  $\rightarrow$  ใช้เวลา  $4t$

$$\text{จาก } S = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$h = 0 + \frac{1}{2}(10)(4t)^2$$

$$h = 80t^2$$

$$t^2 = \frac{h}{80}$$

(2) พิจารณา หยด #2 :  $S_2 = u(3t) + \frac{1}{2}g(3t)^2$

พิจารณา หยด #3 :  $S_3 = u(2t) + \frac{1}{2}g(2t)^2$

$\therefore$  หยดที่ 2 และ 3 จะอยู่ห่างกัน  $S_2 - S_3$

$$S_2 - S_3 = \frac{1}{2}g(3t)^2 - \frac{1}{2}g(2t)^2$$

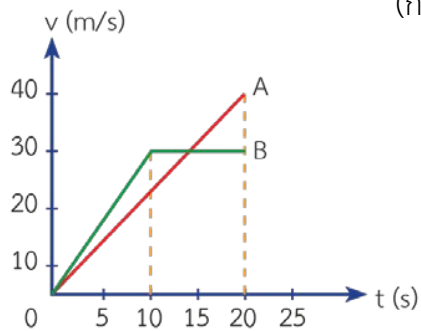
$$= \frac{1}{2}(g)(5t^2)$$

$$= \frac{1}{2}(10)\left(5 \cdot \frac{h}{80}\right) \quad \text{เพราะ } t^2 = \frac{h}{80} \text{ ง่าย}$$

$$= \frac{5h}{16}$$

ข้อ 3

ตอบ 2

(ก)  $S_A =$  พ.ท. ใต้กราฟ A

$$S_A = \frac{1}{2} \times 20 \times 40 = 400 \text{ m}$$

 $S_B =$  พ.ท. ใต้กราฟ B

$$S_B = \left( \frac{1}{2} \times 10 \times 30 \right) + (10 \times 30) = 150 + 300$$

$$S_B = 450 \text{ m}$$

$$S_B - S_A = 50 \text{ m} \Rightarrow \text{B เคลื่อนที่ได้มากกว่า A 50 เมตร}$$

ข้อ ก. ผิด

(ข) ที่  $t = 12$ ,  $a_A =$  ความชันของกราฟ A ที่  $t = 12$ 

$$a_A = \frac{40-0}{20-0} = 2 \text{ m/s}^2$$

 $a_B =$  ความชันของกราฟ B ที่  $t = 12$ 

$$a_B = 0 \Rightarrow a_A > a_B$$

ข้อ ข. ถูก

(ค) ช่วง  $t = 0$  ถึง  $t = 20$ ,  $a_A = \frac{40-0}{20-0} = 2 \text{ m/s}^2$ 

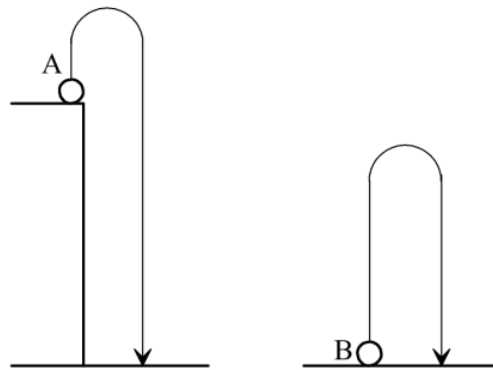
$$a_B = \frac{v-u}{t} = \frac{30-0}{20} = 1.5 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow \bar{a}_A > \bar{a}_B$$

ข้อ ค. ถูก

ข้อ 4

ตอบ 3



จากกราฟ  $u_A = 10$  ถึงจุดสูงสุด ( $v_A = 0$ ) ใน 1 วินาที

ส่วน  $u_B = 15$  ถึงจุดสูงสุด  $3.5 - 2 = 1.5$  วินาที

พิจารณาก่อน B  $t_{\text{ขึ้น}} = t_{\text{ลง}}$

$$\therefore t_B = t_{\text{ขึ้น}} + t_{\text{ลง}} = 1.5 + 1.5 = 3 \text{ วินาที}$$

โจทย์โยน A ก่อน B 2 วินาที และถึงพื้นพร้อมกัน

$$\therefore t_A = t_B + 2 = 3 + 2 = 5$$

หาความสูงของตึก  $h = ut + \frac{1}{2}gt^2$

$$= 10(5) - 5(5)^2$$

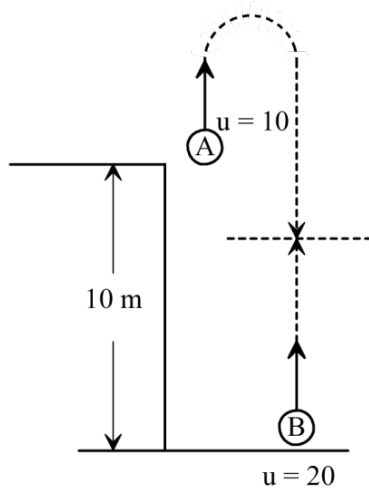
$$= 50 - 125$$

$$= -75 \text{ m}$$

ติดลบเพราะทิศทางเฉยๆ ไม่ต้องตกใจนะจ๊ะ

ข้อ 5

ตอบ 1 วินาที , 15 เมตร

ใช้ trick  $h = v_{\text{สัมพัทธ์}} t$  จำได้ไหมว่า สวน + ตาม -

$$10 = (u_1 - u_2)t$$

$$10 = (20 - 10)t$$

$$t = 1 \text{ วินาที} \rightarrow \text{เป็นเวลาที่จะมาชนกัน}$$

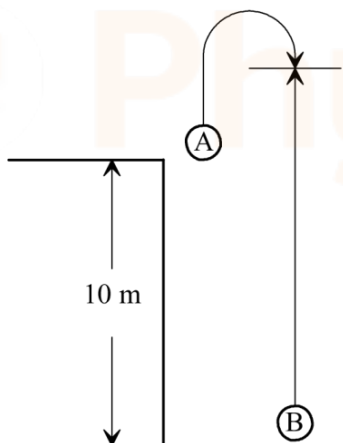
คิดที่ลูกล่าง

$$h_{\text{จากพื้น}} = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$= 20(1) + \frac{1}{2}(-10)(1)^2$$

$$= 15 \text{ เมตร}$$

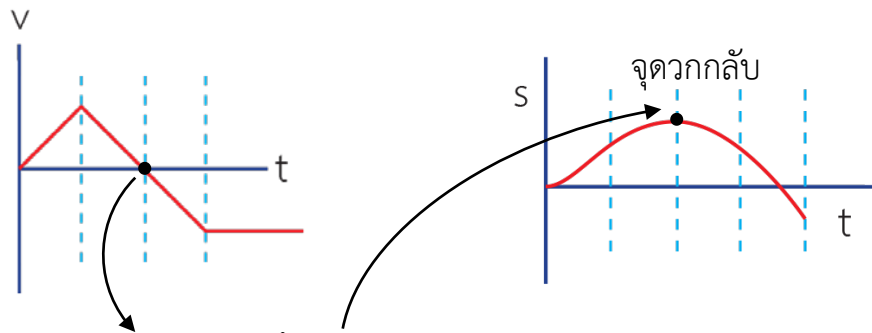
สูงจากพื้น 15 เมตร (เลยความสูงของหลังคาตึกที่สูง 10 เมตรไปแล้ว)  
 แสดงว่าขณะนั้น ลูกบน (A) กำลังวิ่งลง และลูกล่าง (B) กำลังวิ่งขึ้น



ลักษณะภาพ ก.ค.ท. เป็นแบบนี้จะ

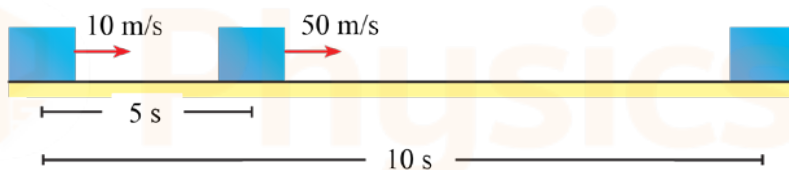
ข้อ 6      ตอบ 4

นอกจากจะใช้หลักการแปลงกราฟในการหาคำตอบแล้ว ยังมี trick ให้เลือกขอยส์  
น้อยๆ ลองสังเกต



สังเกตจุดนี้คือจุดวกกลับ (จุดที่  $v = 0$  และความเร็ว  
มีการเปลี่ยนเครื่องหมายหรือเปลี่ยนทิศทางนั่นเอง)

ข้อ 7      ตอบ 4



หาความเร่งของรถคันนี้       $a = \frac{v-u}{t} = \frac{50-10}{5} = 8 \text{ m/s}^2$

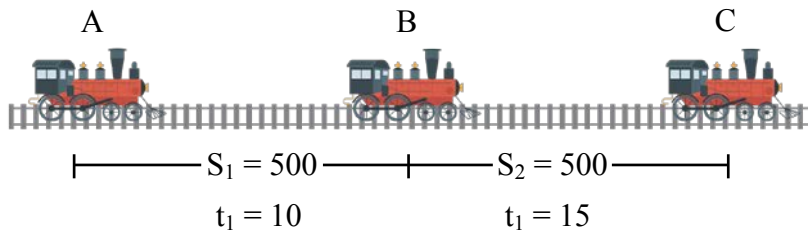
หาระยะทางที่รถเคลื่อนที่ได้ใน 10 s ;       $S = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$S = (10)(10) + \frac{1}{2}(8)(10)^2$$

$$S = 500 \text{ m}$$

ข้อ 8

ตอบ 204 m



พิจารณาจาก A → B

$$S = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$500 = u(10) + \frac{1}{2}a(10)^2$$

$$50 = u + 5a \quad \text{---(1)}$$

พิจารณาจาก A → C

$$S = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$1000 = u(25) + \frac{1}{2}a(25)^2$$

$$40 = u + \frac{25}{2}a \quad \text{---(2)}$$

แก้สมการได้

$$a = -\frac{4}{3} \text{ m/s}^2$$

$$u = \frac{170}{3} \text{ m/s}$$

พิจารณาจาก A ไปจนหยุด ( $V = 0$ )

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$0^2 = \left(\frac{170}{3}\right)^2 + 2\left(-\frac{4}{3}\right)s$$

$$S = 1,204 \text{ m}$$

∴ ระยะที่ต้องแล่นต่อไป เพื่อจะหยุดในปลายทาง =  $1204 - 1000 = 204$  เมตร

ข้อ 9

ตอบ  $u = 10 \text{ m/s}$ ,  $H = 120 \text{ m}$ 

พิจารณากรณีโยนวัตถุขึ้นจากหน้าผา

$$S = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$\text{แทนค่า } -H = u(6) + \frac{1}{2}(-10)6^2$$

$$-H = 6u - 180 \quad \text{---(1)}$$

พิจารณาการปาลงตรงๆ

$$S = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$H = u(4) + \frac{1}{2}(10)(4)^2$$

$$H = 4u + 80 \quad \text{---(2)}$$

นำ (1) + (2)

$$0 = 10u - 100$$

$$u = 10 \text{ m/s}$$

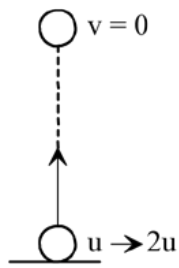
แทนค่าลงใน (2)

$$H = 4(10) + 80 = 120 \text{ เมตร}$$

} ตอบให้ครบนะจ๊ะน้องๆ

ข้อ 10

ตอบ 1



$$v^2 = u^2 + 2gs$$

$$0 = u^2 + 2gs$$

$$u^2 \propto s$$

$$\text{ตั้งสมการ } \left(\frac{u_1}{u_2}\right)^2 = \frac{s_1}{s_2} \quad \text{ให้ ① เป็นลูกที่ความเร็วต่ำกว่า}$$

$$\text{② เป็นลูกที่ความเร็วสูงกว่า}$$

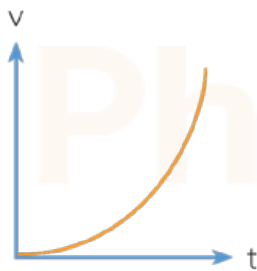
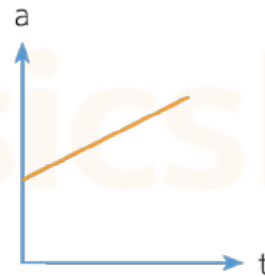
$$\left(\frac{u}{2u}\right)^2 = \frac{s_1}{s_2}$$

$$s_2 = 4s_1 \quad \text{ตอบ}$$

ข้อ 11

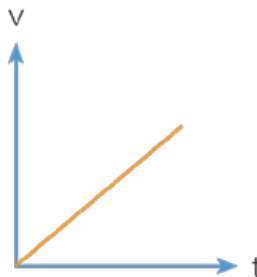
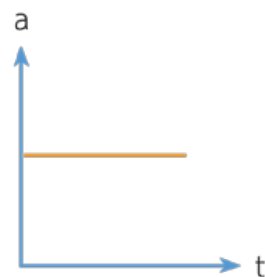
ตอบ 1

(ก)

 $\Rightarrow$ 

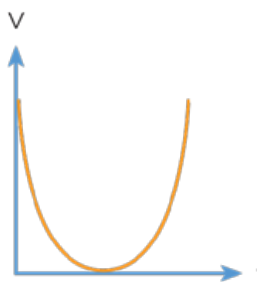
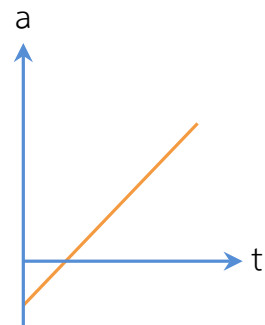
(ถูก)

(ข)

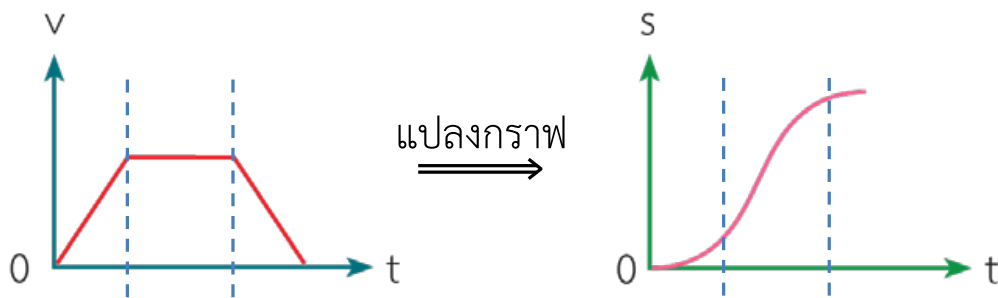
 $\Rightarrow$ 

(ถูก)

(ค)

 $\Rightarrow$ 

(ผิด)

ข้อ 12 ตอบ 2ข้อ 13 ตอบ 4

ตรวจคำตอบ ข้อ ก ระยะทาง หาได้จากผลรวมของ พ.ท.ใต้กราฟ โดยไม่คิดเครื่องหมาย

(ถ้าหา การกระจัด ต้องคิด + และ - โดยถ้ากราฟอยู่เหนือแกน x

จะเป็น + และถ้ากราฟอยู่ใต้แกน x จะเป็น - )

$$\text{ระยะทาง} = \left( \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \right) + \left( \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \right) = 10 + 6 = 16 \text{ m (ถูก)}$$

ข้อ ข

a = ความชันของกราฟ v - t

$$a = \frac{0 - (-4)}{12 - 8} = 1 \text{ m/s}^2 \text{ (ถูก)}$$

ข้อ ค ที่ t = 5, v = 0 ⇒ วัตถุหยุดชั่วขณะ แล้ววกกลับเพราะความเร็ว

เปลี่ยนจากบวกเป็นลบ (ถูก)

ข้อ 14 ตอบ 4

แนวข้อนี้คือวิ่งสวนจ้ำว ...

$$S_n + S_p = 150$$

$$(vt)_n + \left( ut + \frac{1}{2}at^2 \right)_p = 150$$

$$5t + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot t^2 = 150$$

$$t^2 + 5t - 150 = 0$$

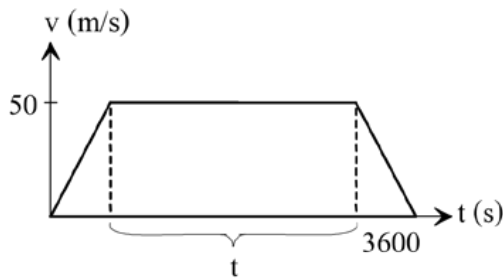
$$(t + 15)(t - 10) = 0$$

$$t = 10, -15$$

ตอบ 10 วินาที

ข้อ 15 ตอบ 3

จากโจทย์ นำมาวาดกราฟ  $v-t$  ได้ดังนี้



สมมติช่วงเวลาที่ขับรถด้วยอัตราเร็วคงที่มีค่าเป็น  $t$  วินาที

โจทย์บอกระยะทางทั้งหมด  $100 \text{ km}$

แสดงว่า พ.ท. ได้กราฟ  $= 100 \times 10^3 \text{ m}$

$$\text{พ.ท.} = \frac{1}{2} \times \text{ส} \times \text{ผบดคช}$$

$$100 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times 50 \times (3600 + t)$$

$$t = 400 \text{ วินาที}$$

ข้อ 16 ตอบ 4

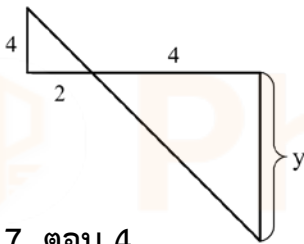
วิธีทำ

ใช้  $\Delta$  คล้าย

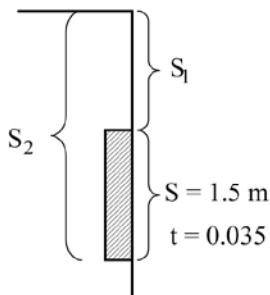
จะได้  $y = 8$  ( $v$  สุดท้ายคือ  $-8 \text{ m/s}$  เด็กๆ เติมลงในรูปโจทย์ได้เลย)

การกระจัด = พ.ท. บน - พ.ท. ล่าง

$$= 20 - 16 = 4 \text{ เมตร}$$

ข้อ 17 ตอบ 4

วิธีทำ



โจทย์บอกข้อมูลเฉพาะช่วงที่ผ่านหน้าต่าง เราต้องวิเคราะห์เหตุการณ์ก่อนหน้านั้นเอง

พิจารณาช่วง  $S_1$  : วัตถุปล่อยตกลงมา  $u = 0$  ในเวลา  $t$

$$S_1 = ut + \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2 \quad \text{---(1)}$$

พิจารณาช่วง  $S_2$  : จะใช้เวลาเพิ่มอีก  $0.03$  วิ กลายเป็น  $t + 0.03$

$$S_2 + ut + \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}(10)(t + 0.03)^2 \quad \text{---(2)}$$

จากภาพ  $S_2 - S_1 = S$  (นำ (2) - (1))

$$5(t + 0.03)^2 - 5t^2 = 1.5$$

$$5(t^2 + 0.06t + 0.0009) - 5t^2 = 1.5 \quad (0.0009 \text{ น้อยมาจนละทิ้งได้})$$

$$0.3t = 1.5$$

$$t = 5 \text{ วินาที}$$

$$\text{แทนค่าใน } S_2 ; S_2 = \frac{1}{2}(10)(5 + 0.03)^2 \approx 125 \text{ m}$$

ข้อ 18 ตอบ 180 เมตร

หาเวลาที่ทั้ง 2 คันวิ่งชนกันก่อน

(วิ่งชน S เท่ากัน)

$$S_A = S_B$$

$$S_A \text{ ใน 6 วินาทีแรก} + S_A \text{ วินาทีต่อมา} = S_B \text{ วินาทีต่อมา}$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$15(6) + v_A t = \cancel{at} + \frac{1}{2}at^2$$

$$90 + 15t = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2$$

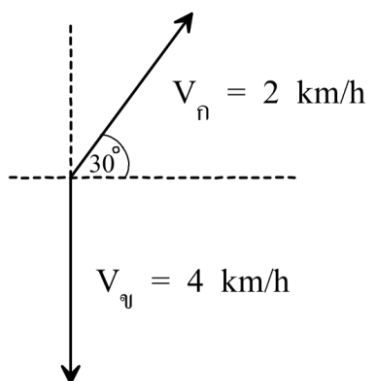
$$5t^2 - 15t - 90 = 0$$

$$t = 6 \text{ วินาที}$$

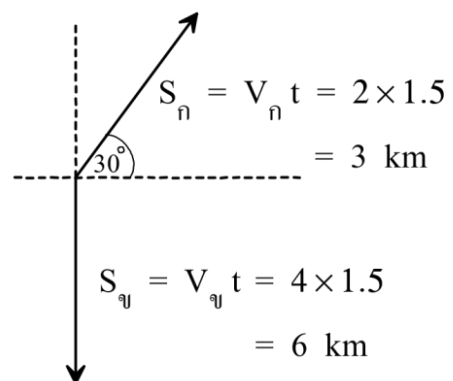
$$\text{ดังนั้น B ห่างมา } S = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$= \frac{1}{2}(10)6^2 = 180 \text{ เมตร จากจุดเริ่มต้น}$$

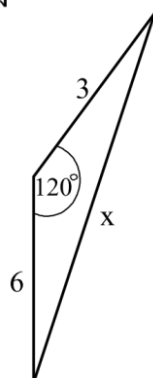
## ข้อ 19 วาดภาพการเคลื่อนที่ตามโจทย์



90 นาที  
 (1.5 ชม.)

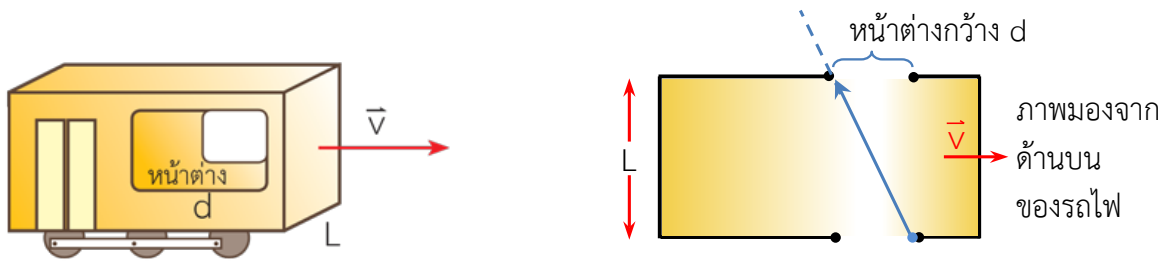


ใช้กฎ cosine



$$x = \sqrt{3^2 + 6^2 - 2(3)(6)\cos(120)}$$

$$= 3\sqrt{7} \text{ km}$$

ข้อ 21 ตอบ 4

$$t_{\text{หินวิ่งผ่านโบกี้}} = t_{\text{รถไฟเคลื่อนระยะ d}}$$

$$\frac{S_{\text{หิน}}}{v_{\text{หิน}}} = \frac{S_{\text{รถไฟ}}}{v_{\text{รถไฟ}}}$$

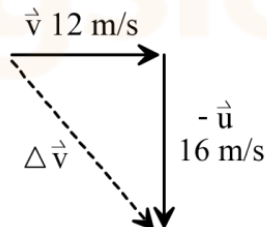
$$\frac{L}{v_{\text{หิน}}} = \frac{d}{v} \rightarrow v_{\text{หิน}} = \frac{Lv}{d}$$

ข้อ 22 ตอบ 2

ข้อนี้ต้องคิดแบบเวกเตอร์นะจ๊ะ

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{u}}{t} = \frac{\Delta \vec{v}}{t}$$

$$\vec{a} = \frac{20}{5} = 4 \text{ m/s}^2$$



ข้อ 23 ตอบ 2

พิจารณาคนที่สะพาน

$$S = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$5 = \frac{1}{2}(10)t^2$$

$$t = 1 \text{ วินาที}$$

พิจารณาที่ balloon

$$S = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$30 = u(1) + 5(1)^2$$

$$u = 25 \text{ m/s}$$

พิจารณาหินที่ตกลงมาถึงสะพาน (ไม่คิดถึงพื้นนะ !)

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$v = \sqrt{25^2 + 2(10)(25)}$$

$$v = \sqrt{1125} \text{ m/s}$$

**โหวมี้เด็กๆ ถ้ารู้สึกยาก ให้ลองคิดตามนะ ว่า...  
ยาก ไม่ได้แปลว่า ทำไม่ได้**

**แต่มันหมายถึง เราต้องใช้ความพยายามเพิ่มขึ้นต่างหาก**

**พีฟาร์ม ^^**