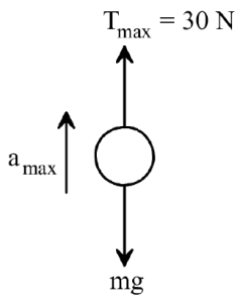




เจอลย

PHYXERCISE ARENA ชุดที่ 1

ข้อ 1 หน้า 85 ตอบ 1

$$\Sigma F = ma$$

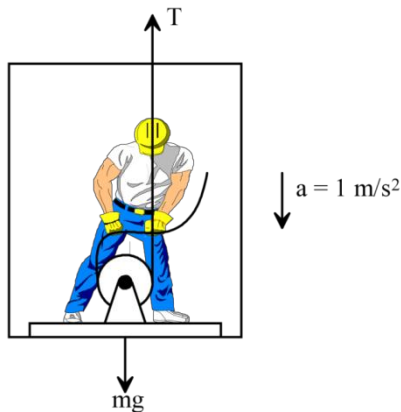
$$T_{\max} - mg = ma_{\max}$$

$$30 - 20 = 2a_{\max}$$

$$a_{\max} = 5 \text{ m/s}^2$$

ข้อ 2 หน้า 85 ตอบ 2

พิจารณารวมทั้งระบบ



$$\Sigma F = ma$$

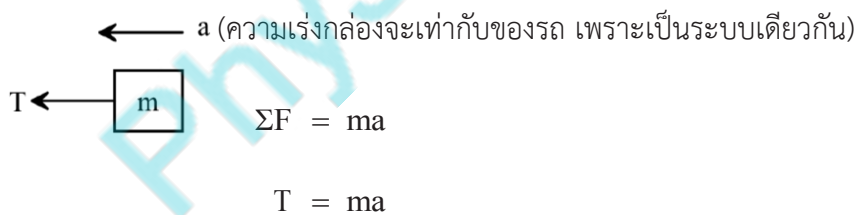
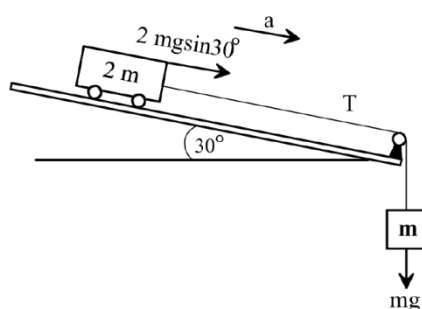
$$mg - T = ma$$

$$75(9.8) - T = 75$$

$$T = 660 \text{ นิวตัน}$$

ข้อ 3 หน้า 85 ตอบ 2

พิจารณามวล m

ข้อ 4 หน้า 85 ตอบ 2

$$\Sigma F = ma$$

$$2mg \sin 30^\circ + mg = 3ma$$

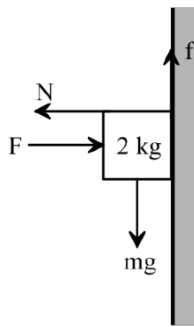
$$2mg = 3ma$$

$$a = \frac{2g}{3}$$



ข้อ 5 หน้า 86 ตอบ 40 N

ข้อนี้วางเฉยๆ เป็นการประยุกต์ใช้กฎนิวตัน ข้อ 1



$$\uparrow = \downarrow$$

$$f = mg$$

$$\mu N = mg \quad \text{--- (1)}$$

$$\leftarrow = \rightarrow$$

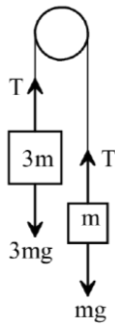
$$N = F \quad \text{--- (2)}$$

นำ (2) แทนใน (1)

$$\mu F = mg$$

$$0.5(F) = 20$$

$$F = 40 \text{ นิวตัน}$$

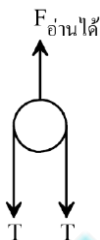
ข้อ 6 หน้า 86 ตอบ 3

พิจารณาระบบมวล

$$\frac{\Sigma F}{m} ; \quad \overset{\text{คิดรวม}}{3mg - mg} = \overset{\text{คิดมวล } m}{\frac{T - mg}{m}}$$

$$T = \frac{3mg}{2}$$

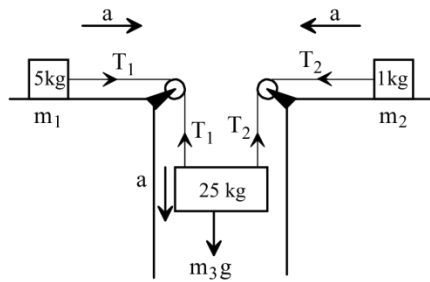
พิจารณารอก



$$F_{\text{อ่านได้}} = 2T = 2\left(\frac{3mg}{2}\right) = 3mg$$



ข้อ 7 หน้า 86



“ระบบเดียวกัน

ขนาดความเร่งเท่ากัน”

ก. หา a พิจารณารวมระบบ $\Sigma F = ma$

$$m_3 g = (m_1 + m_2 + m_3) a$$

$$250 = 40a$$

$$a = \frac{250}{40} = \frac{25}{4} \text{ m/s}^2 \text{ (ตอบ } 6.25 \text{ m/s}^2)$$

ปล. แรง T ต่างๆ กลายเป็นแรงภายในจึงไม่นำมาคิดข. หา T_1 พิจารณามวล 5 kg $\Sigma F = ma$

$$T_1 = 5 \left(\frac{25}{4} \right)$$

$$T_1 = \frac{125}{4} \text{ N}$$

$$\text{(ตอบ } 31.25 \text{ N)}$$

ค. หา T_2 พิจารณามวล 1 kg $\Sigma F = ma$

$$T_2 = 10 \left(\frac{25}{4} \right)$$

$$T_2 = \frac{250}{4} \text{ N}$$

$$\text{(ตอบ } 62.5 \text{ N)}$$

(มีวิธีลัดอยู่หน้าต่อไป อย่าลืมเปิดดู)



ข้อ 7 นี้สามารถคิดอีกวิธีคือ ใช้ $\frac{\Sigma F}{m} = \text{ค่าคงที่} = a$ มาลองทำดูนะจ๊ะ

$$\frac{\Sigma F}{m} ; \frac{m_3 g}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{T_1}{m_1} = \frac{T_2}{m_2}$$

มองรวมระบบ (ค่านี้บอก a) มอง 5 kg มอง 10 kg

แทนค่า

$$\frac{250}{40} = \frac{T_1}{5} = \frac{T_2}{10}$$

ค่านี้คือ a

แก้สมการ

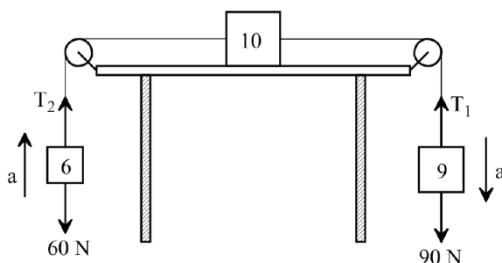
$$T_1 = 31.25 \text{ N}$$

$$T_2 = 62.50 \text{ N}$$

$$a = 6.25 \text{ m/s}^2$$

ตอบเท่ากันเห็นไหมเอ๋ย

ข้อ 8 หน้า 86



ใช้ trick $\frac{\Sigma F}{m} = \text{ค่าคงที่} = a$

$$\frac{\Sigma F}{m} ; \frac{90 - 60}{9 + 10 + 6} = \frac{90 - T_1}{9} = \frac{T_2 - 60}{6}$$

$$a = \frac{6}{5} = 1.2 \text{ m/s}^2, T_1 = 79.2 \text{ N}, T_2 = 67.2 \text{ N}$$

ข้อ 9 หน้า 86 ตอบ 3

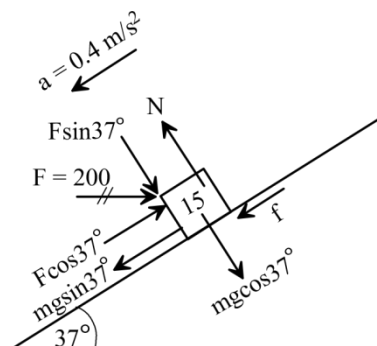
ใช้ $\frac{\Sigma F}{m} ; \frac{T_1}{12 + 15 + 20 + m} = \frac{T_2}{m + 12}$

มองรวมระบบ มองระบบ 12 kg กับ m รวมกัน

$$\frac{222}{47 + m} = \frac{111}{m + 12}$$

$$m = 23 \text{ kg}$$

ข้อ 10 หน้า 87 ตอบ 64 N



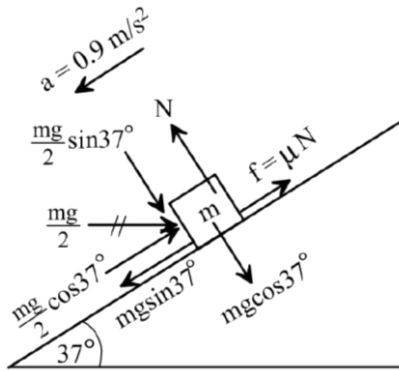
พิจารณาแนวพื้นเอียง

$$\Sigma F = ma$$

$$F \cos 37^\circ - mg \sin 37^\circ - f = ma$$

$$\left(200 \times \frac{4}{5}\right) - \left(150 \times \frac{3}{5}\right) - f = 15 \times 0.4$$

$$f = 64 \text{ N}$$

ข้อ 11 หน้า 87 ตอบ 0.1

พิจารณาแนวตั้งฉากพื้นเอียง

$$N = \frac{mg}{2} \sin 37^\circ + mg \cos 37^\circ$$

พิจารณาแนวพื้นเอียง

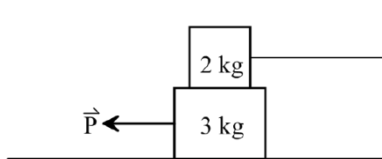
$$\Sigma F = ma$$

$$mg \sin 37^\circ - \frac{mg}{2} \cos 37^\circ - \mu N = ma$$

$$\cancel{mg} \sin 37^\circ - \frac{\cancel{mg}}{2} \cos 37^\circ - \mu \left(\frac{\cancel{mg}}{2} \sin 37^\circ + \cancel{mg} \cos 37^\circ \right) = \cancel{ma}$$

$$\left(10 \times \frac{3}{5} \right) - \left(\frac{10}{2} \times \frac{4}{5} \right) - \mu \left(\frac{10}{2} \cdot \frac{3}{5} + 10 \cdot \frac{4}{5} \right) = 0.9$$

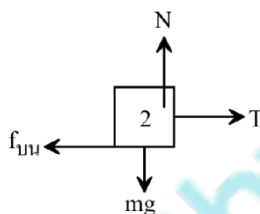
$$\mu = 0.1$$

ข้อ 12 หน้า 87 ตอบ 21 N

การไหลด้วย “ความเร็วคงที่”

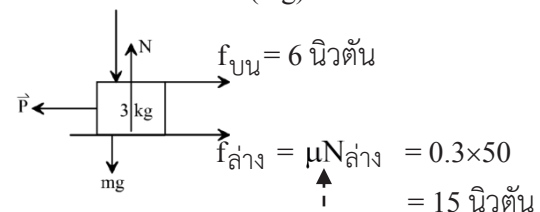
เป็นการเคลื่อนที่ตามกฎข้อ 1 ของนิวตัน ($\Sigma \vec{F} = 0$)

พิจารณามวล



$$\begin{aligned} f_{บน} &= \mu N_{บน} \\ &= \mu mg \\ &= 0.3(2)(10) \\ &= 6 \text{ N} \end{aligned}$$

แรงกดจากด้านบน = (mg) ก้อนบน

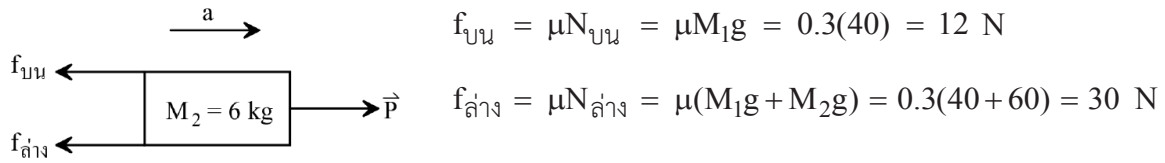


$$\begin{aligned} N_{ล่าง} &= mg_{ล่าง} + mg_{บน} \\ &= 30 + 20 \\ &= 50 \text{ นิวตัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{ล่าง} &= \mu N_{ล่าง} = 0.3 \times 50 \\ &= 15 \text{ นิวตัน} \end{aligned}$$

พิจารณาก้อน 3 kg $\leftarrow \rightleftharpoons \rightarrow$

$$\begin{aligned} P &= f_{บน} + f_{ล่าง} \\ P &= 6 + 15 \\ P &= 21 \text{ N} \end{aligned}$$

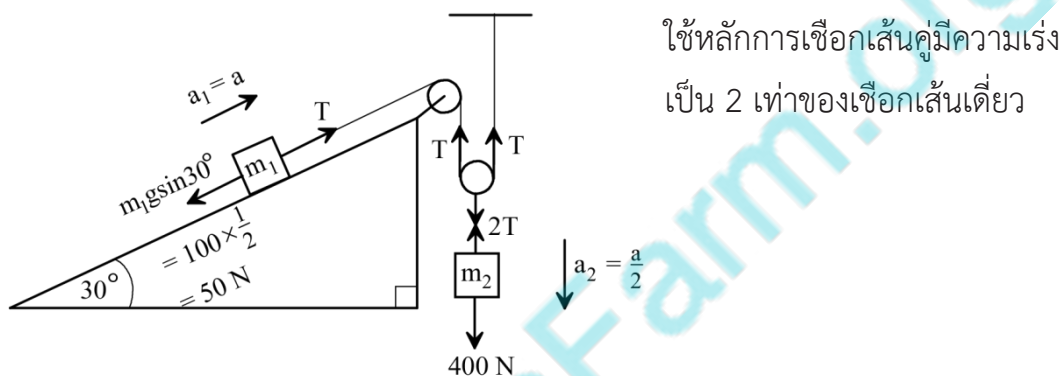
ข้อ 13 หน้า 87 ตอบ 60 Nมอง M_2 วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งจึงใช้กฎนิวตันข้อ 2

$$\Sigma F = ma$$

$$P - f_{\text{บน}} - f_{\text{ล่าง}} = M_2 a$$

$$P - 12 - 30 = 6(3)$$

$$P = 60 \text{ นิวตัน}$$

ข้อ 14 หน้า 87 ตอบ 250 Nพิจารณา m_1

$$\Sigma F = ma$$

$$T - m_1 g \sin 30^\circ = m_1 a_1$$

$$T - 50 = 10a \quad \text{--- (1)}$$

พิจารณา m_2

$$400 - 2T = m_2 a_2$$

$$400 - 2T = 40 \left(\frac{a}{2} \right) = 20a$$

$$200 - T = 10a \quad \text{--- (2)}$$

แก้สมการ 2 ตัวแปร

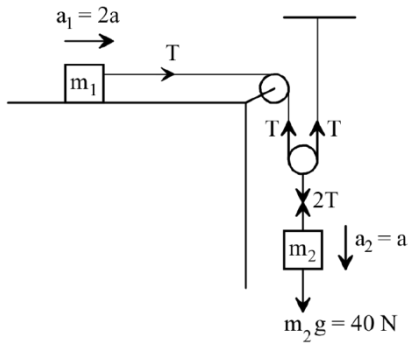
$$a = 7.5 \text{ m/s}^2$$

$$T = 125 \text{ N} \quad (\text{แรงดึงที่ } m_1)$$

$$2T = 250 \text{ N} \quad (\text{แรงดึงที่ } m_2)$$



ข้อ 15 หน้า 88



ใช้หลักการคล้ายๆ ข้อ 14 เลยนะจ๊ะ

พิจารณามวล m_1

$$(\rightarrow) \quad \Sigma F = ma$$

$$T = m_1 a_1$$

$$T = 3(2a) = 6a \quad \text{--- (1)}$$

พิจารณามวล m_2

$$\Sigma F = ma$$

$$m_2 g - 2T = m_2 a_2$$

$$40 - 2T = 4a$$

$$20 - T = 2a \quad \text{--- (2)}$$

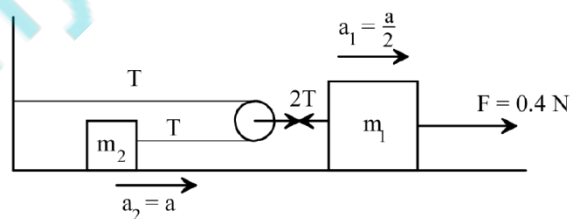
(1) (2)

$$20 - 6a = 2a$$

$$20 = 8a$$

$$a = 2.5 \text{ m/s}^2$$

$$T = 6a = 6 \times 2.5 = 15 \text{ นิวตัน}$$

สรุปก. มวล m_2 มีความเร่ง $a = 2.5 \text{ m/s}^2$ ข. มวล m_1 มีความเร่ง $2a = 5 \text{ m/s}^2$ ค. แรงดึงเชือก $A = T = 15 \text{ นิวตัน}$ ง. แรงดึงเชือก $B = 2T = 30 \text{ นิวตัน}$ ข้อ 16 หน้า 88 ตอบ ก. 0.73 m/s^2 ข. 0.146 N พิจารณา m_1 : $\Sigma F = ma$

$$F - 2T = m_1 a_1$$

$$0.4 - 2T = 0.3 \left(\frac{a}{2} \right) \quad \text{--- (1)}$$

พิจารณา m_2 : $\Sigma F = ma$

$$T = m_2 a_2$$

$$T = 0.2 a \quad \text{--- (2)}$$

แทน (2) ใน (1) $0.4 - 2(0.2a) = 0.15a$

$$0.4 = 0.55 a$$

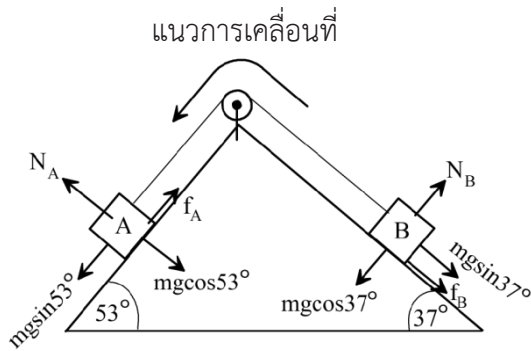
$$\therefore a = 0.73 \text{ m/s}^2$$

แทนใน (1)

$$T = 0.2(0.73)$$

$$T = 0.146 \text{ N}$$



ข้อ 17 หน้า 88 ตอบ 0.55 เมตร

$$\text{จาก } f = \mu N$$

$$f = \mu mg \cos \theta$$

พิจารณาารวมระบบ

$$\Sigma F = ma$$

$$mg \sin 53^\circ - mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 53^\circ - \mu mg \cos 37^\circ = (2m)a$$

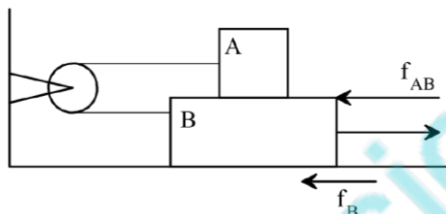
$$\left(10 \times \frac{4}{5}\right) - \left(10 \times \frac{3}{5}\right) - \left(0.3 \times 10 \times \frac{3}{5}\right) - \left(0.3 \times 10 \times \frac{4}{5}\right) = 2a$$

$$\therefore a = -1.1 \text{ m/s}^2$$

$$\text{หา } S \text{ จาก } v^2 = u^2 + 2aS$$

$$0 = 1.1^2 + 2(-1.1)S$$

$$S = 0.55 \text{ เมตร}$$

ข้อ 18 หน้า 88 ตอบ 0.3

$$f_{AB} = \mu m_A g = \mu(50) = 50\mu$$

$$f_B = \mu(m_A + m_B)g = \mu(200) = 200\mu$$

พิจารณาทั้งระบบ : $\Sigma F = ma$

$$P - f_B - f_{AB} - f_{AB} = (m_A + m_B)a \quad (f_{AB} \text{ ด้านทั้ง } m_A \text{ และ } m_B \text{ จึงต้องคิด 2 ครั้ง})$$

$$94 - 200\mu - 50\mu - 50\mu = 20(0.2)$$

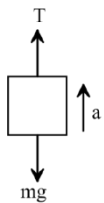
$$90 = 300\mu \quad \therefore \mu = \frac{90}{300} = 0.3$$

ข้อ 19 หน้า 88 ตอบ 1

$$\text{หาความเร่งจาก } v^2 = u^2 + 2as$$

$$10^2 = 0^2 + 2(a)(25)$$

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

จากรูป $\Sigma F = ma$

$$T - mg = ma$$

$$T - 200 = 20(2)$$

$$T = 240 \text{ นิวตัน}$$

ข้อ 20 หน้า 89 ตอบ 2

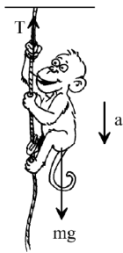
หาความเร่งจาก

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

$$18 = 0 + \frac{1}{2}a(3)^2$$

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

จากรูป

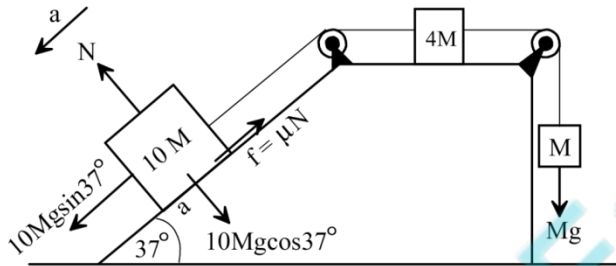


$$\Sigma F = ma$$

$$mg - T = ma$$

$$100 - T = 10(4)$$

$$T = 60 \text{ นิวตัน}$$

ข้อ 21 หน้า 89 ตอบ 0.25

หาความเร่งจาก

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

$$4^2 = 0 + 2a(4)$$

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

ระบบ :

$$\text{จาก } \Sigma F = ma$$

$$10Mg \sin 37^\circ - Mg - \mu(10Mg \cos 37^\circ) = (10M + 4M + M)a$$

$$\left(10 \times 10 \times \frac{3}{5}\right) - 10 - \mu\left(10 \times 10 \times \frac{4}{5}\right) = 15 \times 2$$

$$\mu = \frac{1}{4} = 0.25$$

ข้อ 22 หน้า 89 ตอบ 4000 N

$$\text{จาก } v^2 = u^2 + 2as$$

$$10^2 = 50^2 + 2as \quad \therefore a = -30 \text{ m/s}^2$$

$$\text{จาก } \Sigma F = ma$$

$$mg - f = ma$$

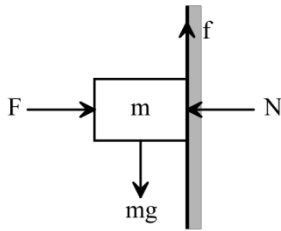
$$1000 - f = 100(-30)$$

$$\therefore f = 4000 \text{ N}$$



ข้อ 23 หน้า 89 ตอบ 560 N

พิจารณามวลทั้งระบบ : $\Sigma F = ma \rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{F}{16+40} = \frac{F}{56}$

จากรูปพิจารณาเฉพาะมวล m ในแนวราบ

$$\Sigma F = ma$$

$$F - N = ma$$

$$N = F - ma \quad \text{--- (1)}$$

พิจารณาแนวตั้ง วัตถุไม่ขยับขึ้นลง ($\uparrow = \downarrow$)

$$f = mg$$

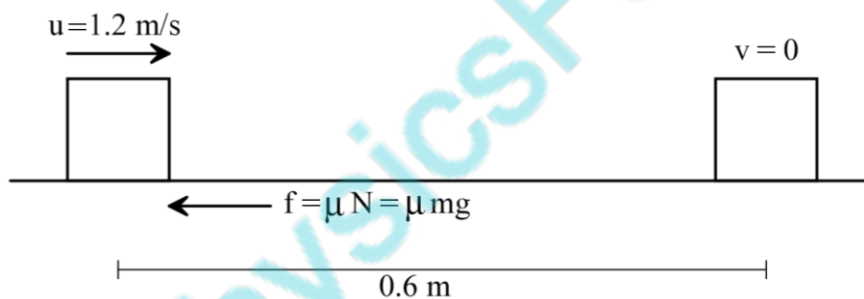
$$\mu N = mg$$

นำ (1) มาแทน

$$\mu(F - ma) = mg$$

$$0.4(F - 16 \times \frac{F}{56}) = 16 \times 10$$

$$F = 560 \text{ นิวตัน}$$

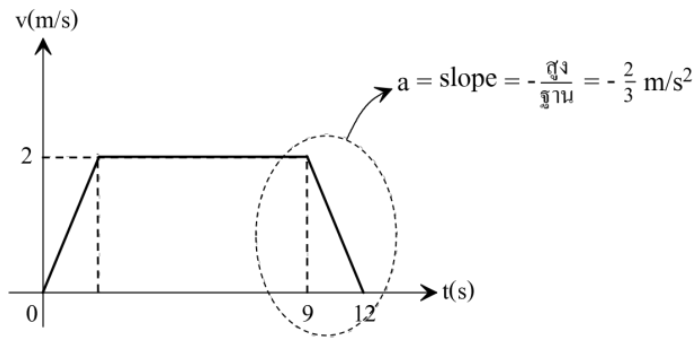
ข้อ 24 หน้า 89 ตอบ 0.12

จาก $v^2 = u^2 + 2as$
 $0 = (1.2)^2 + 2a(0.6)$
 $\therefore a = -1.2 \text{ m/s}^2$

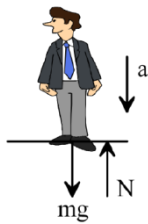
จาก $\Sigma F = ma$
 $-f = ma$
 $-\mu mg = ma$
 $-\mu(10) = -1.2 \quad \therefore \mu = 0.12$

ข้อ 25 หน้า 89 ตอบ 1

ในช่วงที่ลิฟต์จะหยุดเป็นช่วงที่ต้องลดความเร็ว



พิจารณาคนในลิฟต์

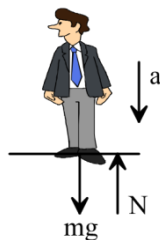


$$\begin{aligned}\Sigma F &= ma \\ mg - N &= ma \\ 600 - N &= 60\left(-\frac{2}{3}\right) \\ N &= 640 \text{ N}\end{aligned}$$

ข้อ 26 หน้า 90

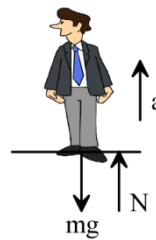
น้ำหนักที่อ่านได้ = $N = 900 \text{ N}$

กรณีลิฟต์ลง



$$\begin{aligned}\Sigma F &= ma \\ mg - N &= ma \\ 800 - 900 &= 80a \\ a &= -\frac{100}{80} \\ a &= -1.25 \text{ m/s}^2\end{aligned}$$

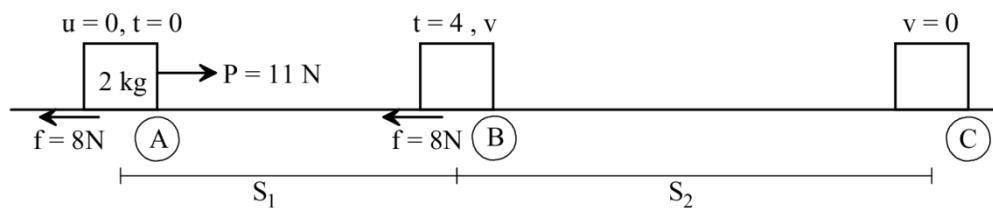
กรณีลิฟต์ขึ้น



$$\begin{aligned}\Sigma F &= ma \\ N - mg &= ma \\ 900 - 800 &= 80a \\ a &= \frac{100}{80} \\ a &= 1.25 \text{ m/s}^2\end{aligned}$$

ถ้าลิฟต์ลงด้วยความหน่วง 1.25 m/s^2 หรือลิฟต์เคลื่อนขึ้นด้วยความเร่ง 1.25 m/s^2

จะอ่านน้ำหนักได้ 900 N

ข้อ 27 หน้า 90 ตอบ 16.5 m

$$\begin{aligned}
 \underline{A \rightarrow B} ; \quad \Sigma F &= ma \\
 P - f &= ma \\
 11 - 8 &= 2a \\
 \therefore a &= 1.5 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

หาระยะทางและความเร็วปลาย

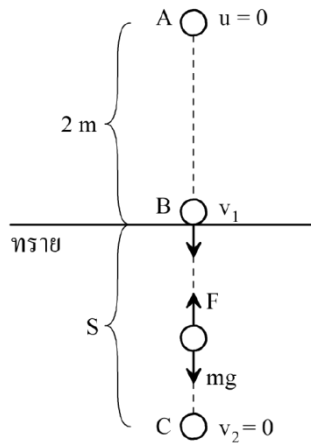
$$\begin{aligned}
 S_1 &= ut + \frac{1}{2}at^2 & \text{และ} & & v &= u + at \\
 &= \frac{1}{2}(1.5)4^2 & & & &= 1.5 \times 4 \\
 &= 12 & & & &= 6 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \underline{B \rightarrow C} ; \quad \Sigma F &= ma \\
 -f &= ma \\
 -a &= -\frac{8}{2} = -4 \text{ m/s}^2
 \end{aligned}$$

หาระยะทางช่วงหลัง

$$\begin{aligned}
 v^2 &= u^2 + 2as \\
 0 &= 6^2 + 2(-4)S_2 \\
 S_2 &= 4.5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

ดังนั้นระยะทั้งหมด $4.5 + 12 = 16.5$ เมตร

ข้อ 28 หน้า 90 ตอบ 8 cm

$$\underline{A \rightarrow B} : \quad v^2 = u^2 + 2as$$

$$v_1^2 = 0 + 2(10)(2)$$

$$\therefore v_1^2 = 40$$

$$\underline{B \rightarrow C} : \quad \Sigma F = ma$$

$$mg - F = ma$$

$$(0.05)(10) - 13 = 0.05a$$

$$-12.5 = 0.05a$$

$$\therefore a = -250 \text{ m/s}^2$$

$$\text{จาก} \quad v^2 = u^2 + 2as$$

$$0 = 40 + 2(-250)(s)$$

$$\therefore S = \frac{40}{500} \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

ข้อ 29 หน้า 90 ตอบ 3

$$\text{จาก } g = \frac{GM}{R^2} \quad \text{พบว่า } g \propto \frac{M}{R^2}$$

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{\cancel{m}g_2}{\cancel{m}g_1} = \left(\frac{M_2}{M_1}\right)\left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 = \left(\frac{95}{1}\right)\left(\frac{1}{9.5}\right)^2$$

$$\frac{W_2}{W_1} = 1.05 \quad \text{เท่า}$$

ข้อ 30 หน้า 90 ตอบ 4

$$\text{จาก } g = \frac{GM}{R^2} \quad \text{พบว่า } g \propto \frac{M}{R^2}$$

$$\frac{g'}{g} = \frac{M'}{M} \cdot \left(\frac{R}{R'}\right)^2$$

$$\frac{g'}{10} = \left(\frac{16}{1}\right)\left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$g = 40 \text{ m/s}^2$$

ข้อ 31 หน้า 90 ตอบ 4

$$\text{จาก } \Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

$$F = m \times \text{ความชันกราฟ } v-t$$

$$F = 3 \times \left(\frac{16-0}{8-0} \right) = 6 \text{ N}$$

ข้อ 32 หน้า 90 ตอบ 4

$$\left. \begin{array}{l} m\vec{g} : \text{โลกดูดมวล} \\ -m\vec{g} : \text{มวลดูดโลก} \end{array} \right\} \text{เป็นแรงคู่ปฏิกิริยากัน}$$

$$\left. \begin{array}{l} \vec{N} : \text{โต๊ะทำมวล} \\ -\vec{N} : \text{มวลทำโต๊ะ} \end{array} \right\} \text{เป็นแรงคู่ปฏิกิริยากัน}$$

ข้อ 33 หน้า 91 ตอบ 4

Action-Reaction ไม่จำเป็นต้องสัมผัสกันก็ได้ เช่น แรงดึงดูดระหว่างโลกกับดวงจันทร์

ข้อ 34 หน้า 91 ตอบ 2



$$\begin{aligned} \text{จาก } \Sigma \vec{F} &= m\vec{a} \\ \cancel{mg} - \cancel{\frac{1}{10}mg} &= \cancel{m}a \\ \frac{9}{10}g &= a \\ a &= 9 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

ข้อ 35 หน้า 91 ตอบ 3

$$(1) \text{ หาแรงลัพธ์จาก } \Sigma \vec{F} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20 \text{ N}$$

$$(2) \text{ หาความเร่งจาก } \Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

$$20 = 4a$$

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$



ข้อ 36 หน้า 91

จากกฎนิวตันข้อ 2

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} = m \frac{(\vec{v} - \vec{u})}{t}$$

$$\Sigma \vec{F} \cdot t = m\vec{v} - m\vec{u} \quad \text{เมื่อไม่คิดการสะท้อนกลับ} \rightarrow \vec{v} = 0$$

$$\Sigma F \cdot t = -mu \quad \text{โดย } u = 60 \text{ m/s}$$

๐๐ คิดที่เวลา 1 วินาที น้ำจะพุ่งได้ระยะ 60 m

เป็นลำน้ำทรงกระบอก  ใน 1 s.

$$\text{แทนค่า โดยจาก } \rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V$$

$$\Sigma F(1) = -\rho V(u) \quad \text{โดย } V = \pi R^2 h$$

$$\Sigma F = -1000(\pi \times 0.08^2 \times 60)(60)$$

$$\Sigma F = -72,345 \text{ N}$$

$$\therefore \text{น้ำจะสร้างแรงกระทำต่อฝาผนัง } 7.2 \times 10^4 \text{ N}$$

สำเร็จวิชานิวตันแล้ว ต้องหมั่นกลับมาทบทวนบ่อยๆ นะจ๊ะ
เพราะบทนี้เป็นพื้นฐานที่ โค-ตะ-ระ สำคัญสำหรับการเรียนฟิสิกส์บทต่อไปมาก
ใครไม่ได้ ให้ทวนจนกว่าจะได้ ใครได้ไปแล้ว ห้ามลืม!

สู้ๆ นะจ๊ะคนดี

P' Farmmie 

1. ตอบ 3วิธีทำ

มวลมีค่าคงที่ แต่น้ำหนักที่ลดลงเนื่องจาก ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดโลก (g) ลดลง

$$\text{น้ำหนัก}(W) = mg$$

2. ตอบ 3วิธีทำ

จากโจทย์ในตอนแรกต้องใช้แรงกระทำกับ B มากที่สุดในการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ หมายความว่า B มีความเฉื่อยมากที่สุด
 $\therefore$ การที่จะหยุดวัตถุที่เคลื่อนที่ วัตถุที่จะหยุดยากที่สุดก็คือ วัตถุที่มีความเฉื่อยมากที่สุดนั่นเอง

3. ตอบ 1วิธีทำ

เมื่อ $\Sigma F = 0$ วัตถุจะหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่แนวเส้นตรงตามกราฟ ความชันของกราฟ $S - t =$ ความเร็ว
 ในรูปที่ 1 ความชันมีค่าคงที่ $\therefore$ ความเร็วต้องมีค่าคงที่ด้วย

4. ตอบ 25. ตอบ 46. ตอบ 1วิธีทำ

มวล 2 kg จาก $\Sigma F = ma \rightarrow 8 = 2a_1 \rightarrow a_1 = 4 \text{ m/s}^2$
 มวล 4 kg จาก $\Sigma F = ma \rightarrow 10 = 4a_2 \rightarrow a_2 = 2.5 \text{ m/s}^2$
 $\therefore$ ความเร่งของมวล 2 kg มีค่ามากกว่าความเร่งของมวล 4 kg 1.5 m/s^2

7. ตอบ 3วิธีทำ

จาก $\Sigma F = ma$

$$a = \left(\frac{1}{m}\right) \Sigma F$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$y = k x$$

$$\downarrow$$
 ความชัน

$\therefore$ ตามกราฟความชัน $= \frac{1}{m} \rightarrow \frac{2}{4} = \frac{1}{m} \rightarrow m = 2 \text{ kg}$

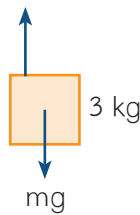
8. ตอบ 2วิธีทำ

จาก $v = u + at$
 $0 = 15 + a(10) \rightarrow a = -1.5 \text{ m/s}^2$
 จาก $\Sigma F = ma$
 $0 - 3000 = m(-1.5) \rightarrow m = 2000 \text{ kg}$

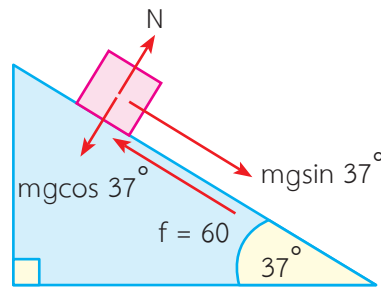
9. **ตอบ** 4**วิธีทำ**

$$\text{จาก } S = ut + \frac{1}{2} at^2 \longrightarrow 2 = 0 + \frac{1}{2} (a)(0.5)^2 \longrightarrow a = 16 \text{ m/s}^2$$

ลิฟท์, คน และถุงใส่ของเคลื่อนที่ไปด้วยกัน จะมีขนาดความเร่งเท่ากัน
มองที่ถุงหิ้วของ

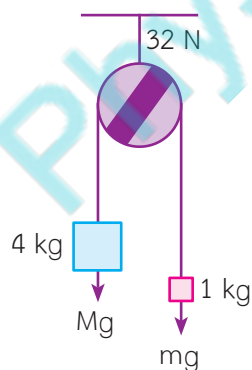


$$\begin{aligned}\Sigma F &= ma \\ T - mg &= ma \\ T - 3(10) &= 3(16) \\ T &= 78 \text{ N}\end{aligned}$$

10. **ตอบ** 1 m/s^2 และ 3.16 วินาที**วิธีทำ**

$$\begin{aligned}\text{(ก) จาก } \Sigma F &= ma \\ m g \sin 37^\circ - f &= ma \\ 12(10)\left(\frac{3}{5}\right) - 60 &= 12(a) \\ a &= 1 \text{ m/s}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{(ข) จาก } S &= ut + \frac{1}{2} at^2 \longrightarrow 5 = 0 + \frac{1}{2} (1)t^2 \\ t &= \sqrt{10} = 3.16 \text{ วินาที}\end{aligned}$$

11. **ตอบ** 2**วิธีทำ**มองทั้งระบบ : $\Sigma F = ma$

$$\begin{aligned}Mg - mg &= (m + M)a \\ 40 - 10 &= 5a \\ a &= 6 \text{ m/s}^2\end{aligned}$$

12. **ตอบ** 2**วิธีทำ**เชือกที่ยาว 6 m จะมีมวล = $0.5 \times 6 = 3 \text{ kg}$ เชือกที่ยาว 4 m จะมีมวล = $0.5 \times 4 = 2 \text{ kg}$ มองทั้งระบบ $\Sigma F = ma$

$$\begin{aligned}Mg - mg &= (m + M)a \\ 30 - 20 &= (3 + 2)a \therefore a = 2 \text{ m/s}^2\end{aligned}$$





13. **ตอบ** (ก) 2.5 m/s , (ข) 15 m และ (ค) 15 m , 25 m

วิธีทำ ตามรูปมองทั้งระบบ กำหนด $m_1 = 11 \text{ kg}$ และ $m_2 = 13 \text{ kg}$

$$(ก) \text{ จาก } \Sigma F = ma \longrightarrow m_2 g - m_1 g = (m_1 + m_2)a$$

$$130 - 110 = (24)a \longrightarrow a = \frac{5}{6} \text{ m/s}^2$$

$$\text{จาก } v = u + at = 0 + \frac{5}{6} (3) = 2.5 \text{ m/s}$$

$$(ข) \text{ จาก } S = ut + \frac{1}{2} at^2 = 0 + \frac{1}{2} \left(\frac{5}{6}\right) (6)^2 = 15 \text{ m}$$

(ค) จากข้อ ก ถ้าผ่านไป 3 วินาที วัตถุทั้งสองจะมีขนาดของความเร็วเท่ากันคือ 2.5 m/s แต่มวล 13 kg กำลังเคลื่อนที่ลง ส่วนมวล 11 kg กำลังเคลื่อนที่ขึ้น และเมื่อตัดเชือกวัตถุทั้งสองจะเคลื่อนที่แบบตกอิสระ

$$\begin{aligned} \text{มองที่มวล } 13 \text{ kg : จาก } S &= ut + \frac{1}{2} gt^2 \\ &= (2.5)(2) + 5(2)^2 = \oplus 25 \text{ m} \\ &\quad \downarrow \\ &\quad \text{เคลื่อนที่ลง} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{มองที่มวล } 11 \text{ kg : จาก } S &= ut + \frac{1}{2} gt^2 = (2.5)(2) - 5(2)^2 = \ominus 15 \text{ m} \\ &\quad \downarrow \\ &\quad \text{เคลื่อนที่ลง} \end{aligned}$$

14. **ตอบ** 3

วิธีทำ จาก $S = ut + \frac{1}{2} at^2 \longrightarrow 2 = 0 + \frac{1}{2} a(10)^2 \longrightarrow a = \frac{1}{25} \text{ m/s}^2$

มองทั้งระบบ : $\Sigma F = ma$ กำหนด $977 \text{ g} = m_1$ และ $x = m_2$

$$m_2 g - m_1 g = (m_1 + m_2)a$$

$$(m_2 - 977)g = (977 + m_2)\left(\frac{1}{25}\right) \longrightarrow m_2 \approx 984.84 \text{ กรัม}$$

15. **ตอบ** 4

วิธีทำ จาก $v^2 = u^2 + 2as \longrightarrow (2)^2 = 0 + 2a(0.5) \longrightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$

มองทั้งระบบ : $\Sigma F = ma$

$$m_A g - m_B g = (m_A + m_B)a$$

$$1.5(10) - m_B(10) = (1.5 + m_B)(4)$$

$$\frac{15}{4} - \frac{5m_B}{2} = \frac{3}{2} + m_B$$

$$\frac{9}{4} = \frac{7m_B}{2} \longrightarrow m_B = \frac{9}{14} \text{ kg}$$

16. ตอบ 3วิธีทำ

ตามรูป $m_A = \frac{W}{g}$

$$m_B = \frac{2W}{g}$$

จาก $\Sigma F = ma$

$$2W - W = \left(\frac{W}{g} + \frac{2W}{g} \right) a$$

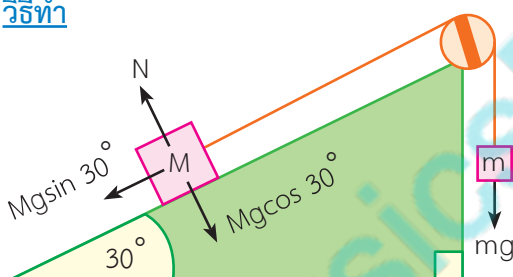
$$1 = \frac{3}{g} a \longrightarrow a = \frac{g}{3} \text{ m/s}^2$$

จาก $S = ut + \frac{1}{2} at^2$ พิจารณาทั้ง A และ B

$$S = 0 + \frac{1}{2} \left(\frac{g}{3} \right) (1)^2 = \frac{g}{6} \text{ เมตร}$$

แต่มวล A จะเคลื่อนที่ขึ้น ส่วนมวล B จะเคลื่อนที่ลง เพราะฉะนั้น

$$\text{ระยะห่าง} = 2S = \frac{g}{3} \text{ เมตร}$$

17. ตอบ 3วิธีทำ

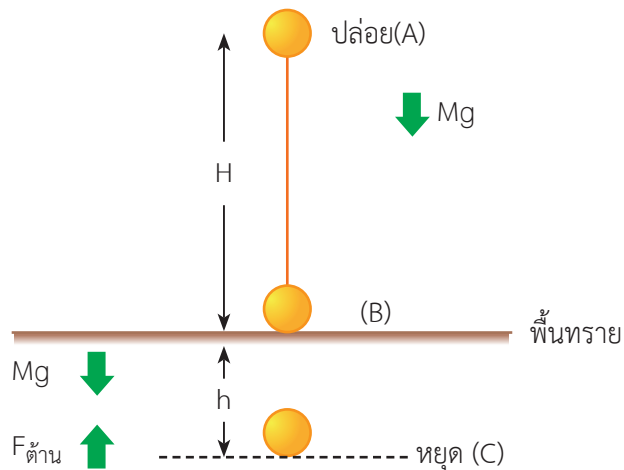
ตามรูปเนื่องจาก $mg > Mg \sin 30^\circ$ จะได้ว่า
มวล m เคลื่อนที่ลง และมวล M เคลื่อนที่ขึ้น
บนพื้นเอียง

จาก $\Sigma F = ma$

$$mg - Mg \sin 30^\circ = (m + M)a$$

$$200 - 300 \left(\frac{1}{2} \right) = (20 + 30)a \longrightarrow a = 1 \text{ m/s}^2$$

จาก $S = ut + \frac{1}{2} at^2 = 0 + \frac{1}{2} (1)(2)^2 = 2 \text{ เมตร}$

18. [วิธีทำ](#)

ช่วง AB : เป็นการเคลื่อนที่แบบตกอิสระที่มีความเร่ง $= g$

$$\text{จาก } v^2 = u^2 + 2gs \longrightarrow v_B^2 = 0 + 2gH$$

$$v_B = \sqrt{2gH} \quad \text{--- (1)}$$

ช่วง BC : จาก

$$v^2 = u^2 + 2aS$$

$$v_C^2 = v_B^2 + 2a_2(h) \quad \text{จากสมการ} \quad \text{--- (1)}$$

$$0 = 2gH + 2a_2h$$

$$a_2 = \frac{-gH}{h} \quad \text{--- (2)}$$

$$\text{จาก } \Sigma F = ma$$

$$Mg - F_{\text{สปริง}} = Ma_2 \quad \text{จากสมการ} \quad \text{--- (2)}$$

$$Mg - F_{\text{สปริง}} = M\left(\frac{-gH}{h}\right)$$

$$F_{\text{สปริง}} = Mg\left(\frac{H+h}{h}\right)$$

19. [ตอบ](#) 1

[วิธีทำ](#)

$$\text{จาก } F_{\text{สปริง}} = M\left(\frac{H+h}{h}\right)$$

$$= \left(\frac{20}{1000}\right)(10)\left(\frac{1.8 + 0.05}{0.05}\right) = 7.4 \text{ นิวตัน}$$

20. ตอบ 3วิธีทำกรณีถ้ากำหนดให้เคลื่อนที่ขึ้น : $\Sigma F = ma$

$$N - mg = ma$$

$$51.3(10) - 54(10) = 54 a$$

$$a = -0.5 \text{ m/s}^2$$

$\therefore$ ต้องเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความหน่วง 0.5 m/s^2

กรณีถ้ากำหนดให้เคลื่อนที่ลง : $\Sigma F = ma$

$$mg - N = ma$$

$$54(10) - 51.3(10) = 54 a \therefore a = +0.5 \text{ m/s}^2$$

$\therefore$ ต้องเคลื่อนที่ลงด้วยความเร่ง 0.5 m/s^2

** สามารถเป็นไปได้ 2 กรณี แต่ในตัวเลือกละก็แค่กรณีเดียวเท่านั้น **

21. ตอบ 1วิธีทำ

แรงที่คนเหยียบพื้นกับแรงที่พื้นดันกลับจะมีขนาดเท่ากันตามกฎข้อที่ 3



ของนิวตัน ตามกราฟ จากโจทย์ ช่วงก่อน

ลิฟท์จะหยุดลิฟท์และคนจะมีความเร่ง =

ความชันของกราฟ

ความเร่งช่วงที่ 3 ของกราฟ

$$a_3 = \frac{-2}{12-9} = \frac{-2}{3} \text{ m/s}^2$$

จาก $\Sigma F = ma$

$$mg - N = ma_3$$

$$60(10) - N = (60)\left(\frac{-2}{3}\right) \therefore N = 640 \text{ N}$$

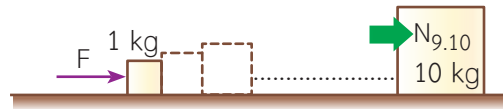
22. ตอบ 4วิธีทำตามรูป แรงดึงเชือกระหว่าง BC (T_{BC}) จะมีขนาดน้อยที่สุดจากอัตราส่วนของ $\frac{\Sigma F}{m}$ คงที่จะได้ว่า

$$\frac{F}{2+1+2} = \frac{T_{BC}}{2}$$

$$\frac{F}{5} = \frac{6}{2} \therefore F = 15 \text{ นิวตัน}$$

23. ตอบ 2วิธีทำจากสมการ อัตราส่วนของ $\frac{\Sigma F}{m}$ คงที่จะได้ว่า

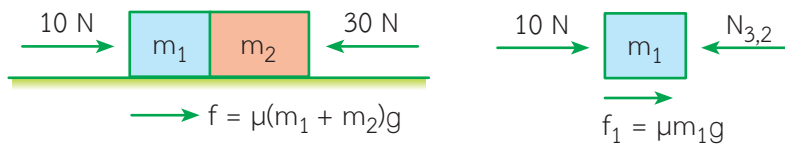
$$\frac{100}{20+5} = \frac{N_{20,5}}{5} \therefore N_{20,5} = 20 \text{ นิวตัน}$$

24. ตอบ 2วิธีทำ

จาก อัตราส่วนของ $\frac{\Sigma F}{m}$ คงที่ได้ว่า

$$\frac{F}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10} = \frac{N_{9,10}}{10}$$

$$\frac{11}{55} = \frac{N_{9,10}}{10} \rightarrow N_{9,10} = 2 \text{ นิวตัน}$$

25. ตอบ 1วิธีทำ

คิดทั้งระบบ : $\Sigma F = ma$

$$30 - 10 - \mu(m_1 + m_2)g = (m_1 + m_2)a$$

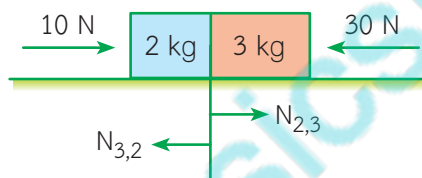
$$20 - 0.3(3 + 2)(10) = (3 + 2)a$$

$$5 = 5a \therefore a = 1 \text{ m/s}^2$$

คิดที่ m_1 : $\Sigma F = ma$

$$N_{3,2} - 10 - \mu m_1 g = m_1 a$$

$$N_{3,2} - 10 - 0.3(20) = 2(1) \therefore N_{3,2} = 18 \text{ N}$$

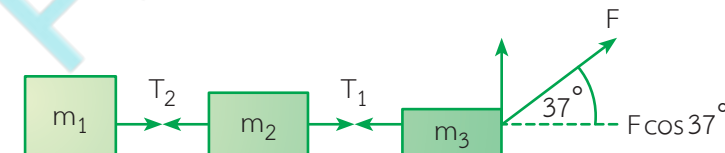
วิธีลัด

จาก $\frac{\Sigma F}{m}$ คงที่

$$\frac{30 - 10}{2 + 3} = \frac{N_{3,2} - 10}{2}$$

$$4 = \frac{N_{3,2} - 10}{2}$$

$$\therefore N_{3,2} = 18 \text{ นิวตัน}$$

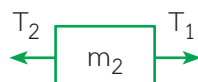
26. ตอบ 12วิธีทำ

คิดทั้งระบบ : $\Sigma F = ma$

$$F \cos 37^\circ = (m_1 + m_2 + m_3)a$$

$$50\left(\frac{4}{5}\right) = (5 + 3 + 2)a \rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$$

คิดที่ m_2



จาก $\Sigma F = ma$

$$T_1 - T_2 = m_2 a$$

$$\therefore T_1 - T_2 = 3(4) = 12 \text{ N}$$



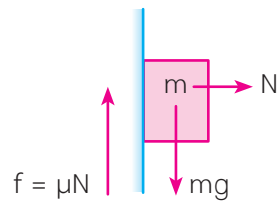
วิธีลัดข้อ 26 จาก $\frac{\Sigma F}{m}$ คงที่

$$\frac{F \cos 37^\circ}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{T_1 - T_2}{m_2}$$

$$\frac{50 \frac{4}{5}}{5 + 3 + 2} = \frac{T_1 - T_2}{3} \quad \therefore T_1 - T_2 = 12 \text{ N}$$

27. ตอบ 4

วิธีทำ



เมื่อมวล m ติดอยู่ได้

แนวตั้ง : $\uparrow = \downarrow$

$$\mu N = mg$$

$$N = \frac{mg}{\mu} \quad \text{--- (1)}$$

แนวราบ : $\Sigma F = ma$

$$N = ma$$

$$\frac{mg}{\mu} = ma$$

$$a = \frac{g}{\mu} \quad \text{--- (2)}$$

มองทั้งระบบ : $\Sigma F = ma \rightarrow F = (m + M) \frac{g}{\mu}$

28. ตอบ 4

วิธีทำ

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

$h = 0 + 5t_1^2$ โดย h = ความสูงของจุดปล่อย

$$t_1 = \sqrt{\frac{h}{5}} \quad \text{--- (1)}$$

เมื่อมีแรงต้านอากาศ จาก $\Sigma F = ma \rightarrow mg - \frac{5}{9} mg = ma_2$

$$a_2 = \frac{4}{9} (10) \rightarrow \text{จาก } S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

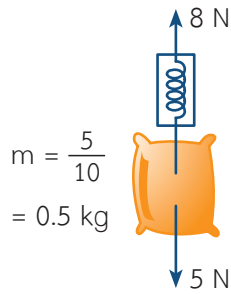
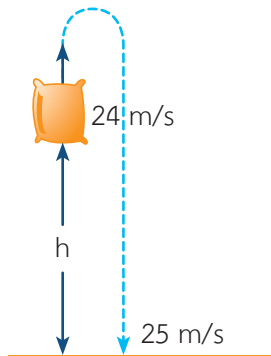
$$h = 0 + \frac{1}{2} \left(\frac{4}{9} \right) (10) t_2^2 \rightarrow t_2 = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{h}{5}} \quad \text{--- (2)}$$

$$(2)(1) \quad \frac{t_2}{t_1} = \frac{3}{2} \rightarrow t_2 = \frac{3}{2} t_1$$

$$\text{เวลาที่เพิ่มขึ้น } (\Delta t) = t_2 - t_1 = \frac{3}{2} t_1 - t_1 = 0.5 t_1$$

↓

50% ของเวลาในตอนแรก

29. ตอบ 2วิธีทำมองที่ถุงทราย

จาก $\Sigma F = ma$

$$8 - 5 = (0.5)a \longrightarrow a = 6 \text{ m/s}^2$$

จาก $v = u + at = 0 + 6(4)$

$$v = 24 \text{ m/s}$$

(ความเร็วตอนที่ถุงทรายหลุดจากตาชั่ง)

เมื่อหลุดจากตาชั่งจะเคลื่อนที่แบบตกอิสระ ตามรูป

จาก $v^2 = u^2 + 2gs$

$$(25)^2 = (24)^2 + 2(-10)(-h)$$

$$h = 2.45 \text{ m}$$

30. ตอบ 1วิธีทำเคลื่อนที่ลง : $\Sigma F = ma$

$$W - F = \frac{W\alpha}{g}$$

$$F = W - \frac{W\alpha}{g} \quad \text{--- (1)}$$

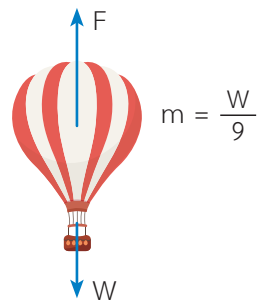
เคลื่อนที่ขึ้น : $\Sigma F = ma$

กำหนดให้ทั้งน้ำหนักไป เท่ากับ x

$$F - (W - x) = \left(\frac{W - x}{g} \right) \alpha \quad \text{จากสมการ --- (1)}$$

$$\left(W - \frac{W\alpha}{g} \right) - W + x = \frac{W\alpha}{g} - \frac{x\alpha}{g}$$

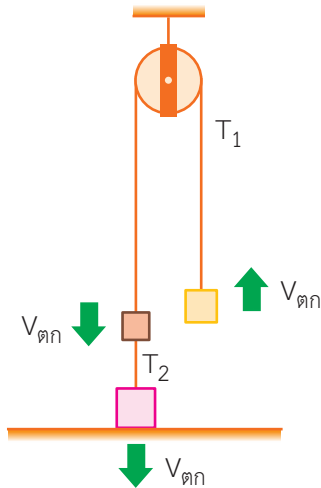
$$x + \frac{x\alpha}{g} = \frac{2W\alpha}{g} \therefore x = \frac{2W\alpha}{(g + \alpha)}$$





31. **ตอบ** ชนด้วยความเร็ว 0 m/s

วิธีทำ



$$\text{กำหนด } 9 \text{ kg} = m_9$$

$$5 \text{ kg} = m_5$$

$$1 \text{ kg} = m_1$$

$$\text{มองทั้งระบบ : } \Sigma F = ma$$

$$m_9g + m_1g + m_5g = (m_9 + m_5 + m_1)a_1$$

$$90 + 10 - 50 = (9 + 1 + 5)a_1$$

$$50 = 15a_1$$

$$a_1 = \frac{10}{3} \text{ m/s}^2$$

จาก $v^2 = u^2 + 2as$ คิดตอนที่ m_9 กระทบพื้น

$$v^2 = 0 + 2\left(\frac{10}{3}\right)(0.8)$$

$$V_{\text{ตก}} = \frac{4}{\sqrt{3}} \text{ m/s}$$

เมื่อตอน m_9 กระทบพื้นแล้ว เชือก T_2 จะหย่อน แรงดึงเชือกมีค่าเป็นศูนย์

$$\text{มองทั้งระบบ : } \Sigma F = ma$$

$$m_1g - m_5g = (m_1 + m_5)a_2$$

$$10 - 50 = 6a_2 \rightarrow a_2 = \frac{-20}{3} \text{ m/s}^2$$

* เมื่อ m_9 ตกกระทบพื้น มวล m_1 และ m_5 จะเคลื่อนที่ด้วยความหน่วง เพราะฉะนั้น m_1 จะเคลื่อนที่ช้าลงเรื่อยๆ จนหยุด

คิดตอนที่ m_1 หยุด $v^2 = u^2 + 2as$

$$0 = v_{\text{ตก}}^2 + 2a_2s$$

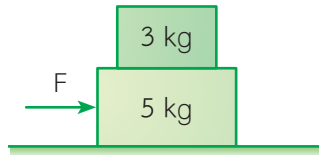
$$0 = \left(\frac{4}{\sqrt{3}}\right)^2 + 2\left(\frac{-20}{3}\right)s \therefore s = 0.4 \text{ m, 40 cm}$$

$\therefore$ มวล 1 kg ชนกับ มวล 9 kg พอดี



32. ตอบ 24 N, 2 m/s^2 และ 1 m/s^2

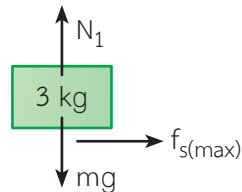
วิธีทำ



ถ้ากล่องเคลื่อนที่ติดกันไป หมายความว่า 3 kg ยังคงอยู่นิ่งบนมวล 5 kg

$\therefore$ แรงเสียดทานระหว่างมวล 3 kg และมวล 5 kg เป็น $f_{s(\max)}$

มองที่มวล 3 kg :



จาก

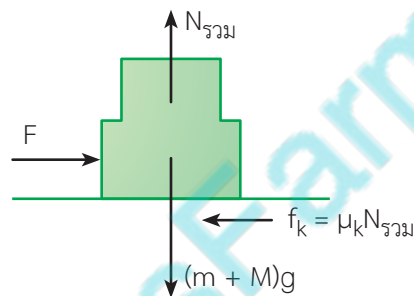
$$\Sigma F = ma$$

$$f_{s(\max)} = ma$$

$$\mu_s mg = ma$$

$$\therefore a = (0.2)(10) = 2 \text{ m/s}^2$$

มองทั้งระบบ :



เมื่อมวล 3 kg จะเคลื่อนที่ติดกันไปกับมวล 5 kg ได้ ความเร่งของระบบต้องมี

ค่าเท่ากับ 2 m/s^2 ด้วย

$$\text{จาก } \Sigma F = ma \longrightarrow F - \mu_k N_{\text{รวม}} = (m + M)a$$

$$F - \mu_k (m + M)g = (m + M)a \longrightarrow F - 0.1(8)(10) = (8)(2) \longrightarrow F = 24 \text{ นิวตัน}$$

ถ้ากล่อง 3 kg เกิดการไถล แรงเสียดทานที่กระทำระหว่างมวล 3 kg กับ 5 kg

จะกลายเป็นแรงเสียดทานจลน์ (f_k)

$$\text{มองที่มวล 3 kg} \quad \Sigma F = ma \longrightarrow f_k = ma \longrightarrow \mu_k mg = ma$$

$$a = (0.1)(10) = 1 \text{ m/s}^2$$

33. ตอบ 4

วิธีทำ

$$\text{จาก } g = \frac{GM}{R^2} \text{ โดยที่ } M_2 = 4M_1 \text{ และ } R_2 = 3R_1$$

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{M_2}{M_1} \right) \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2$$

$$= (4) \left(\frac{1}{3} \right)^2 = \frac{4}{9}$$

34. ตอบ 3วิธีทำ

จาก $g = \frac{GM}{R^2}$ โดยที่ $D_{\text{(ความหนาแน่น)}} = \frac{M}{V}$ (มวล) (ปริมาตร)

$$g = \frac{GDV}{R^2} \quad \text{โดยที่ } V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$g = \frac{4}{3} \pi GDR \quad \text{โดยที่ } R_2 = 2R_1 \text{ และ } D_2 = 1.25 D$$

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{D_2}{D_1} \right) \left(\frac{R_2}{R_1} \right) = (1.25)(2) = 2.5$$

35. ตอบ 4วิธีทำ

จาก $g = \frac{GM}{R^2}$ โดยที่ $M_{\text{ดาว}} = 2M$ และ $R_{\text{ดาว}} = 2R$

จะได้ $\frac{g}{g_{\text{ดาว}}} = \left(\frac{M}{M_{\text{ดาว}}} \right) \left(\frac{R_{\text{ดาว}}}{R} \right)^2$

$$\frac{g}{g_{\text{ดาว}}} = \left(\frac{1}{2} \right) (2)^2 = 2 \quad \text{--- (1)}$$

จาก $v^2 = u^2 + 2gS$ จุดสูงสุด $v = 0$ และ g ทิศขึ้นติดลบ

$$0 = u^2 + 2gS_{\text{สูงสุด}}$$

$$S_{\text{สูงสุด}} = \frac{u^2}{2g} \quad \text{เมื่อความเร็วต้นเท่ากัน}$$

$$\frac{S_{\text{สูงสุด(ดาว)}}}{S_{\text{สูงสุด}}} = \frac{g}{g_{\text{ดาว}}} \quad \text{จากสมการ --- (1)}$$

$$S_{\text{สูงสุด(ดาว)}} = 2 S_{\text{สูงสุด}} = 2(4) = 8 \text{ เมตร}$$