

เฉลยละเอียด

แรงและกฎการเคลื่อนที่

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4



OnDemand  
Turn on your future

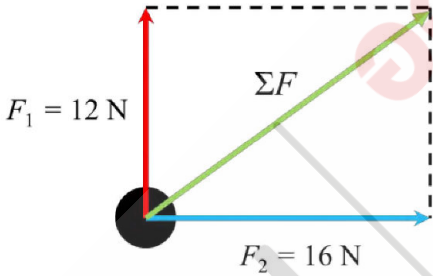
ออกแบบด้วย  
สร้างสรรค  
อนาคต

ข้อ	001
-----	-----

ถ้ามีแรงขนาด 12.0 นิวตัน และ 16.0 นิวตัน กระทำต่อวัตถุซึ่งมีมวล 4.0 กิโลกรัม โดยแรงทั้งสองกระทำในทิศตั้งฉากซึ่งกันและกัน วัตถุนั้นจะเคลื่อนที่ด้วยขนาดความเร่งเท่าใด

คำตอบที่ถูกต้อง คือ  $5 \text{ m/s}^2$

เฉลยละเอียด



หาขนาดของแรงลัพธ์ จากทฤษฎีบทพีทาโกรัส

$$\sum F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20 \text{ N}$$

หาขนาดความเร่ง จากกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

$$\sum F = ma$$

$$20 = 4a$$

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

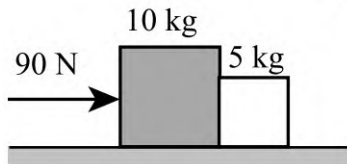


ออกแบบฝัน  
 สร้างสรรค์  
 นวัตกรรม

OnDemand  
 Turn on your future

ข้อ	002
-----	-----

มวลสองก้อน 10 และ 5 กิโลกรัม บนพื้นดินระดับผิวเกลี้ยง ถ้าวอกแรง 90 นิวตัน กระทำที่มวล 10 กิโลกรัม ดังรูป



ก. จงหาความเร่ง

ข. จงหาแรงผลักระหว่างมวลคู่นี้

คำตอบที่ถูกต้อง คือ

ก.  $6 \text{ m/s}^2$  และ ข.  $30 \text{ N}$

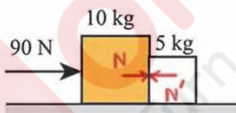
เฉลยละเอียด

ก. หาความเร่ง  $a$  ให้คิดทั้งระบบ

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \quad ; \quad 90 = (10+5)a$$

$$\therefore a = 6 \text{ m/s}^2 \quad \text{— อกขบ}$$

ข. หาแรงผลัก  $N$

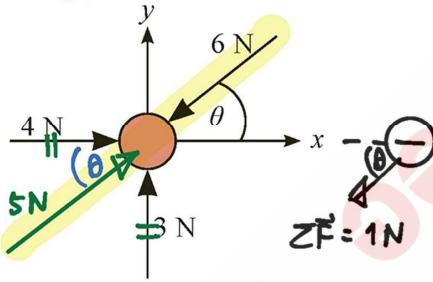


$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \quad ; \quad N = 5(6)$$

$$\therefore N = 30 \text{ N} \quad \text{— อกขบ}$$

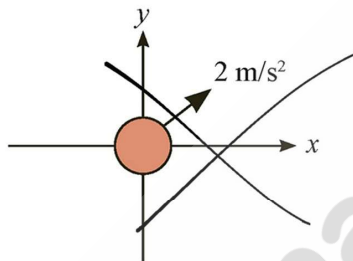
ทรงกระบอกมวล 0.5 กิโลกรัม วางอยู่บนพื้นระดับในระนาบ  $xy$  เมื่อออกแรง 3 แรงกระทำต่อทรงกระบอกในทิศทางขนานกับพื้นและผ่านศูนย์กลางมวล โดยไม่ทำให้วัตถุลื่น ดังภาพมุมมองจากด้านบน

กำหนดให้  $\sin\theta = \frac{3}{5}$  และ  $\cos\theta = \frac{4}{5}$

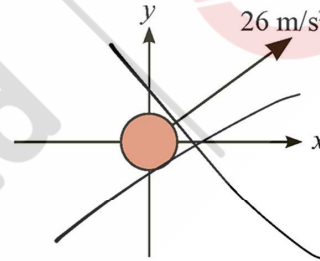


ความเร่งของทรงกระบอกมีขนาดเท่าใดและมีทิศทางใด

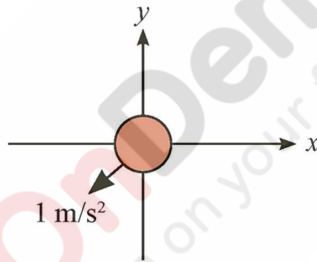
1.



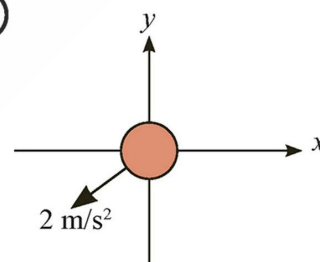
2.



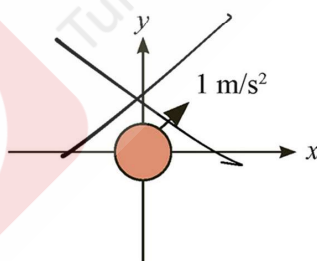
3.



4.

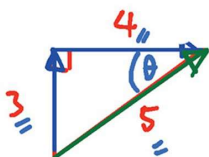


5.



คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ 4

จากตรีโกณมิติ สามเหลี่ยม 3 4 5  
รวมเวกเตอร์ได้แรงขนาด 5 นิวตัน

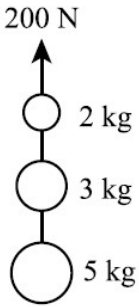


รวมเวกเตอร์ได้แรงขนาด 5 นิวตัน  
กับ 6 นิวตัน จะได้แรงลัพธ์ 1 นิวตัน  
ดังนั้น หาคความเร่งจาก

$$\begin{aligned}\sum \vec{F} &= m \vec{a} \\ 1 &= 0.5 \vec{a} \\ \vec{a} &= 2 \text{ m/s}^2\end{aligned}$$

ข้อ	004
-----	-----

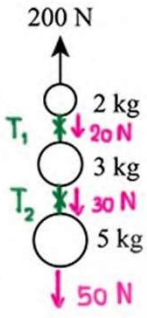
เมื่อใช้แรงจุด 200 N ดึงวัตถุสามก้อนซึ่งมีมวล 2, 3 และ 5 kg ขึ้นดังรูป จงหาความตึงเชือก แต่ละตอนระหว่างมวล 2 kg กับ 3 kg และ 3 kg กับ 5 kg ตามลำดับ และความเร่งของระบบนี้



คำตอบที่ถูกต้อง คือ

160 N, 100 N, 10 m/s<sup>2</sup>

เฉลยละเอียด



I มวล ทั้งหมด

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$200 - m_{total}g = m_{total}a$$

$$200 - (2+3+5)(10) = (2+3+5)a$$

$$200 - 100 = 10a$$

$$\therefore a = 10 \text{ m/s}^2 \text{ --- ๓๓๖}$$

II มวล 2 kg

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$200 - 20 - T_1 = 2(10)$$

$$180 - T_1 = 20$$

$$\therefore T_1 = 160 \text{ N} \text{ --- ๓๓๖}$$

III มวล 5 kg

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$T_2 - 50 = 5(10)$$

$$\therefore T_2 = 100 \text{ N.} \text{ --- ๓๓๖}$$

ข้อ	005
-----	-----

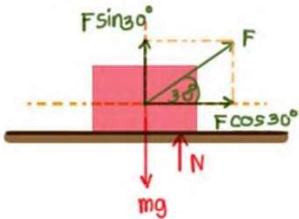
ชายคนหนึ่งลากกระเป๋ามวล 5 กิโลกรัม ให้เลื่อนไปตามพื้นราบที่ไม่มีแรงเสียดทานด้วยแรง 40 นิวตัน โดยแรงนี้ทำมุม 30° กับแนวราบ กระเป๋าจะเลื่อนไปตามพื้นราบด้วยความเร่งเท่าไร

---

คำตอบที่ถูกต้อง คือ  $6.93 \text{ m/s}^2$

---

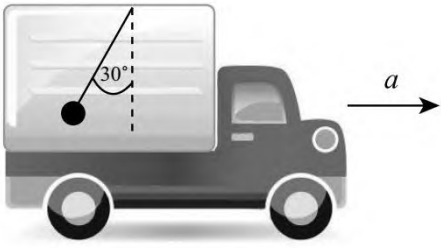
เฉลยละเอียด



จาก  $\Sigma F = ma$  ;  $F \cos 30^\circ = ma$   
 $40 \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = (5)a$   
 $\therefore a = 6.93 \text{ m/s}^2$  — ตอบ

ข้อ	006
-----	-----

ผู้กรรมวล  $m$  เข้ากับเส้นเชือกแล้วห้อยจากหลังคารถที่กำลังวิ่งด้วยความเร่งคงที่ปรากฏว่าเชือกเอียงทำมุม  $30^\circ$  กับแนวดิ่ง จงหาค่าความเร่งของรถ



คำตอบที่ถูกต้อง คือ  $5.77 \text{ m/s}^2$

เฉลยละเอียด



1. พิจารณาที่ เหนือถึง

$$\sum F = ma \quad ; \quad T \cos 30^\circ = mg$$

$$T \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = mg$$

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

2. พิจารณาแนวว่า

$$m \sum F = ma \quad ; \quad T \sin 30^\circ = ma$$

$$\frac{2}{\sqrt{3}} mg \left( \frac{1}{2} \right) = ma$$

$$a = \frac{10}{\sqrt{3}}$$

$\therefore a = 5.77 \text{ m/s}^2$  — ตอบ

วัตถุก้อนหนึ่งวางอยู่บนพื้นระดับที่ไม่มีแรงเสียดทาน เมื่อออกแรงคงตัว  $F$

กระทำต่อวัตถุในทิศขนานกับพื้น ข้อใดถูก

1. วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว
2. วัตถุจะมีความเร่งเสมอแม้เมื่อหยุดให้แรง  $F$
3. วัตถุเริ่มเคลื่อนที่เมื่อแรง  $F$  มากกว่าน้ำหนักของวัตถุ
4. วัตถุมีความเร่งที่คงที่เมื่อให้แรง  $F$  กระทำกับวัตถุ
5. วัตถุจะมีความเร่งในขณะที่ยังเปลี่ยนจากหยุดนิ่งเป็นเคลื่อนที่เท่านั้น

---

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ 4. วัตถุมีความเร่งที่คงที่เมื่อให้แรง  $F$  กระทำกับวัตถุ

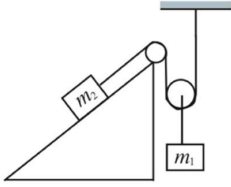
---

### เฉลยละเอียด

- |               |     |   |
|---------------|-----|---|
| ตัวเลือกที่ 1 | ผิด | เพราะมีแรงลัพธ์คงตัวที่ไม่เป็นศูนย์กระทำต่อวัตถุส่งผลให้วัตถุมีความเร่งคงตัว  |
| ตัวเลือกที่ 2 | ผิด | เพราะเมื่อหยุดให้แรง $F$ แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุจะเป็นศูนย์และจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว  |
| ตัวเลือกที่ 3 | ผิด | เพราะเพียงแค่ออกแรง $F$ แม้เพียงเล็กน้อยวัตถุก็เคลื่อนที่แล้ว เนื่องจากแรง $F$ เป็นแรงเดียวที่กระทำกับวัตถุในแนวราบ (ไม่มีแรงเสียดทานเพราะพื้นลื่น) ส่วนน้ำหนักของวัตถุซึ่งกระทำในแนวตั้งไม่ได้ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ในแนวราบ อีกทั้งยังหักล้างกับแรงปฏิกิริยาดังฉากที่พื้นกระทำกับวัตถุ |
| ตัวเลือกที่ 4 | ถูก | เพราะเมื่อแรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุไม่เท่ากับศูนย์และมวลของวัตถุไม่เปลี่ยนแปลง ในระหว่างที่เคลื่อนที่ วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง ซึ่งตรงกับที่ข้อ 4 ระบุว่าให้แรง $F$ แรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุก็จะไม่เท่ากับศูนย์ส่งผลให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง                                  |
| ตัวเลือกที่ 5 | ผิด | เพราะทราบแต่ที่ยังมีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว วัตถุก็มีความเร่งซึ่งการเปลี่ยนแปลงความเร็วไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นตอนที่วัตถุหยุดนิ่ง  |



วัตถุมวล  $m_1 = 4 \text{ kg}$  และ  $m_2 = 9 \text{ kg}$  ผูกติดกับระบบรอกเส้นไร้แรงเสียดทาน และ  $m_2$  วางบนพื้นเอียงไร้แรงเสียดทาน ทำมุม  $30^\circ$  ดังรูป มวล  $m_2$  เคลื่อนที่ด้วยความเร่งกี่เมตรต่อวินาที?



ตอบ  $2.5 \text{ m/s}^2$

เฉลยละเอียด

หา  $T$  โดยเลือก  $m_1$  คือระบบ

$$2T - m_1g = m_1a_1$$

$$T = 2a_1 + 20 \quad ; \quad a_1 = a_2/2$$

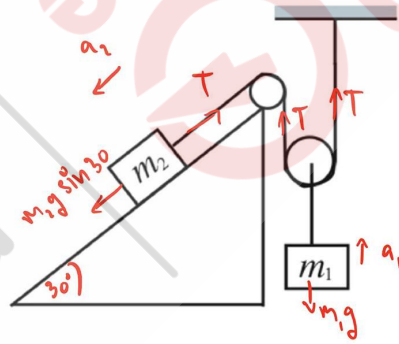
หาความเร่งของ  $m_2$  โดยเลือก  $m_2$  คือระบบ

$$m_2g\sin(30) - T = m_2a_2$$

$$(90)(1/2) - (2(a_2/2) + 20) = (9)a_2$$

$$45 - a_2 - 20 = 9a_2$$

$$a_2 = 2.5 \text{ m/s}^2$$



ข้อ	009
-----	-----

หญิงคนหนึ่งหนัก 490 นิวตัน ยืนบนเครื่องชั่งในลิฟต์ที่กำลังเคลื่อนที่ลงด้วยความเร่งขนาด 5 เมตร/วินาที<sup>2</sup> ตัวเลขที่ปรากฏบนเครื่องชั่งจะมีค่าเท่าใด

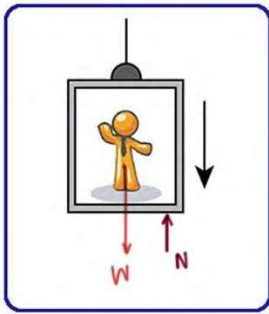
---

คำตอบที่ถูกต้อง คือ

245 N

---

เฉลยละเอียด



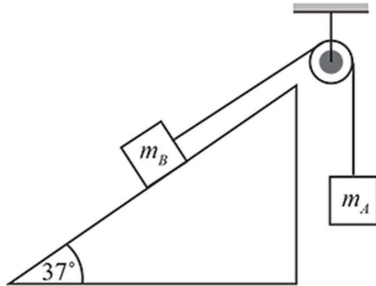
$$\begin{aligned}\Sigma F &= ma \\ W - N &= ma \\ 490 - N &= \frac{490}{10} \times 5 \\ N &= 245 \text{ N}\end{aligned}$$

ดังนั้น ตัวเลขที่ปรากฏบนเครื่องชั่งจะมีค่าเท่ากับ 245 นิวตัน

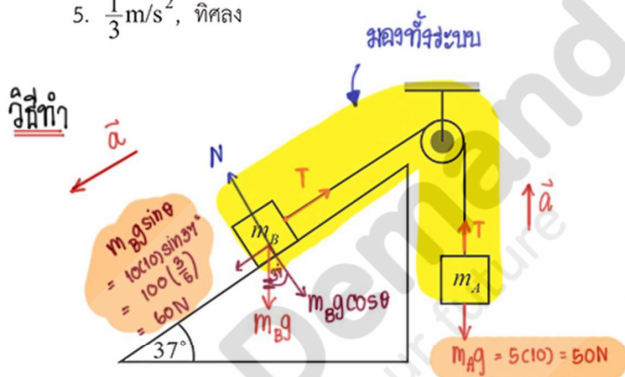
$$m_A = 5 \text{ kg}, m_B = 10 \text{ kg}$$

กำหนดวัตถุ A มีมวล 5 kg, วัตถุ B มีมวล 10 kg วางบนพื้นเอียงลื่น และเคลื่อนผ่านรอกที่ไร้แรงเสียดทานดังรูป

จงหาความเร่งของวัตถุ A  $\rightarrow a = ? \text{ m/s}^2$



1.  $\frac{1}{3} \text{ m/s}^2$ , ทิศขึ้น
2.  $\frac{2}{3} \text{ m/s}^2$ , ทิศขึ้น
3.  $\frac{3}{2} \text{ m/s}^2$ , ทิศลง
4.  $\frac{2}{3} \text{ m/s}^2$ , ทิศลง
5.  $\frac{1}{3} \text{ m/s}^2$ , ทิศลง



- แนวคิด
- โจทย์ระบุว่า รอกไร้แรงเสียดทาน ดังนั้น ความเร่งมีทิศตรงกัน
  - $m_A$  กับ  $m_B$  ความเร่ง  $a$  ขนาดเท่ากัน เพราะเคลื่อนที่ไปพร้อมกัน (สังเกตจากเงาของถ่วงตัว)

วิธีทำ พิจารณาทั้งระบบ

$$\sum F = m_{รวม} a_{รวม}$$

$$; m_B g \sin \theta - m_A g = (m_B + m_A) a$$

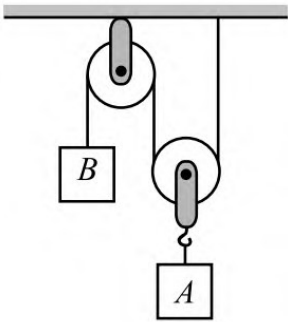
$$60 - 50 = (5 + 10) a$$

$$\frac{10}{15} = a$$

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

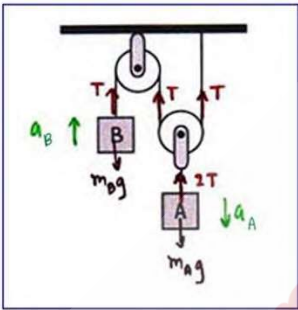
ข้อ	011
-----	-----

รอกแต่ละตัวไม่มีความฝืดและไม่คืดน้ำหนักให้มวล A เท่ากับ 20 กิโลกรัม มวล B เท่ากับ 5 กิโลกรัม จงหาขนาดความเร่งของมวล A (กำหนดค่า  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



คำตอบที่ถูกต้อง คือ  $2.5 \text{ m/s}^2$

**เฉลยละเอียด**



① หาความสัมพันธ์หรือระนาบ คมของมวล A ( $a_1$ ) และมวล B ( $a_2$ )

$$a_B T_B = a_A T_A \quad ; \quad a_B(T) = a_A(2T)$$

$$\therefore a_B = 2a_A \quad \text{--- ①}$$

② หักแรงที่มวล B

$$\Sigma F = ma \quad ; \quad T - m_B g = m_B a_B$$

$$T = 50 + 5(2a_A)$$

$$\therefore T = 50 + 10a_A \quad \text{--- ②}$$

③ หักแรงที่มวล A

$$\Sigma F = ma \quad ; \quad m_A g - 2T = m_A a_A$$

$$200 - 2(50 + 10a_A) = 20a_A$$

$$200 - 100 - 20a_A = 20a_A$$

$$40a_A = 100$$

$$\therefore a_A = 2.5 \text{ m/s}^2 \quad \text{--- ๓๐๗}$$

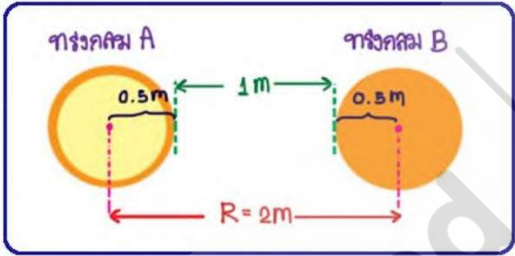
ข้อ	012
-----	-----

ทรงกลม A และ B เป็นทรงกลมกลวงและทรงกลมตันตามลำดับทรงกลมทั้งสองมีมวลและรัศมีเท่ากันคือ 100 กิโลกรัม และ 0.5 เมตรตามลำดับผิวของทรงกลมทั้งสองอยู่ห่างกัน 1 เมตร แรงดึงดูดที่กระทำต่อทรงกลม A เนื่องจากทรงกลม B จะมีค่ากี่นิวตัน

คำตอบที่ถูกต้อง คือ  $1.7 \times 10^{-7} \text{ N}$

**เฉลยละเอียด**

วิธีทำ



จาก  $F = \frac{Gm_1m_2}{R^2}$  ;  $F = \frac{(6.67 \times 10^{-11})(100)(100)}{2^2}$

$F = 1.7 \times 10^{-7} \text{ N}$  — ตอบ

