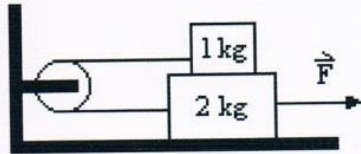


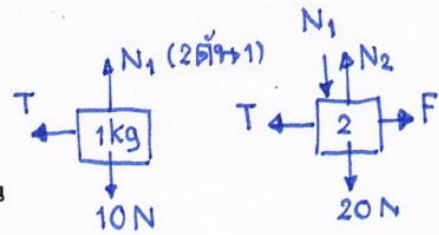
Problems

จงเขียนแผนภาพวัตถุอิสระของมวลทุกก้อนที่กำหนดให้

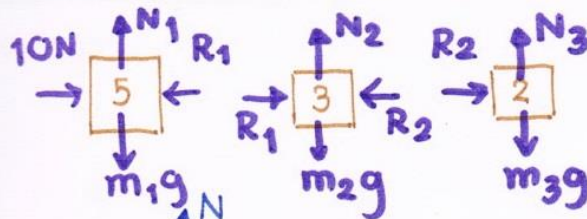
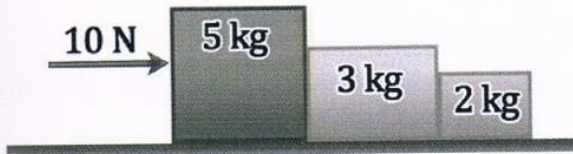
1.1)



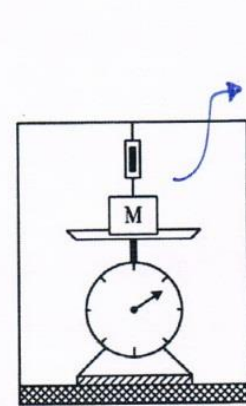
กำหนดผิวสัมผัสลื่น



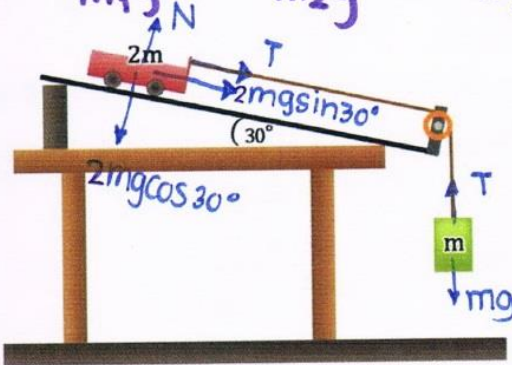
1.2)



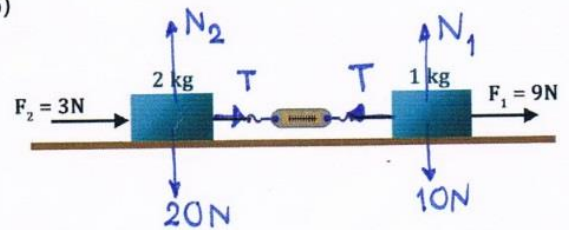
1.3)



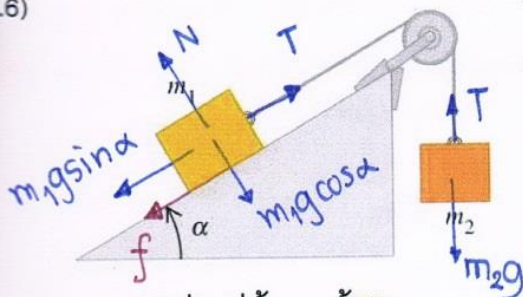
1.4)



1.5)

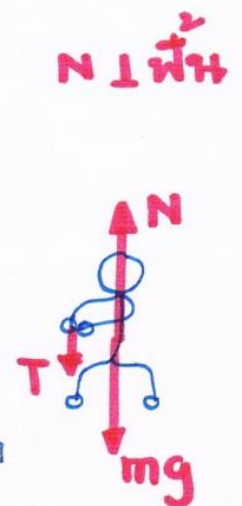


1.6)

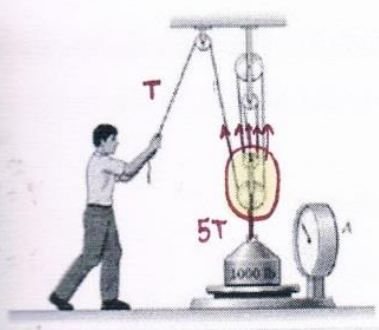


มวลกำลังเคลื่อนที่ขึ้น บนพื้นพิศ

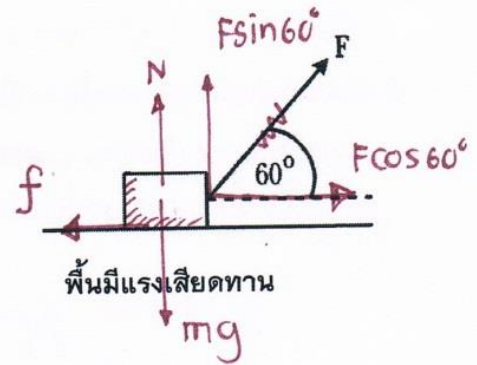
1.7)



1.8)



1.9)



2) พลังงานอยู่บนสายไฟฟ้า แรงใดเป็นแรงคู่กิริยา-ปฏิกิริยาของน้ำหนักของนกตามกฎข้อที่ 3 ของนิวตัน

1. แรงที่สายไฟกระทำต่อนก
2. แรงที่นกกระทำต่อสายไฟฟ้า
3. แรงที่โลกดึงดูดนก
4. แรงที่นกดึงดูดโลก

3) แรงขนาดหนึ่งเมื่อกระทำต่อวัตถุซึ่งมีมวล m_1 ทำให้วัตถุนั้นมีความเร่ง 8.0 เมตร/วินาที² เมื่อแรงขนาดเดียวกันนี้กระทำต่อวัตถุมวล m_2 ทำให้ m_2 เคลื่อนที่จากหยุดนิ่งได้ 48 เมตร ในเวลา 2 วินาที อัตราส่วนระหว่าง m_2

ต่อ m_1 คือ (PAT 2 Oct' 53)

1. 1 : 1
2. 1 : 2
3. 1 : 3
4. 1 : 4

$$F_1 = F_2$$

$$m_1 a_1 = m_2 a_2$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{a_1}{a_2} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}$$

#

4) เด็กชายคนหนึ่งต้องการลากรถมวล 5 กิโลกรัม บรรจุของมวล 45 กิโลกรัม ด้วยแรง 100 นิวตัน ถ้าคิดว่าพื้นและรถไม่มีความเสียด เด็กคนนี้จะลากรถไปได้ไกลเท่าใดจากหยุดนิ่งในเวลา 2 วินาที

1. 10 เมตร
2. 8 เมตร
3. 4 เมตร
4. 2 เมตร

$u=0 \rightarrow a \quad t=2s$

50 kg

$F=100 \text{ N}$

$\Sigma F=ma$

$100 = 50a$

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

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

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

$= 4 \text{ m}$

#

5) ลูกปืนมวล 0.01 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 300 เมตร/วินาที ทะลุแผ่นไม้หนา 2 เซนติเมตร และออกจากแผ่นไม้ด้วยความเร็ว 200 เมตร/วินาที จงหาขนาดของแรงที่ลูกปืนกระทำต่อไม้

1. $1.0 \times 10^4 \text{ N}$
2. $1.25 \times 10^4 \text{ N}$
3. $2.0 \times 10^4 \text{ N}$
4. $2.5 \times 10^4 \text{ N}$

$m=0.01 \text{ kg}$

$u=300 \text{ m/s}$

$v=200 \text{ m/s}$

2 cm

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

$200^2 = 300^2 + 2a(0.02)$

$a = -1.25 \times 10^6 \text{ m/s}^2$

$F(\text{ไม้กระทำ bullet})$

$\Sigma F=ma$

$F = 0.01(-1.25 \times 10^6)$

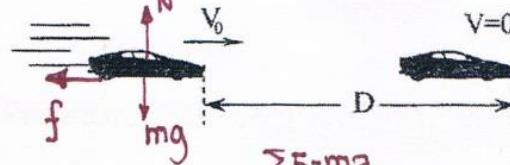
$F = -1.25 \times 10^4 \text{ N}$

#



- 6) รถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v_0 เมื่อคนขับเหยียบเบรกกะทันหัน รถยังไกลเป็นระยะทาง D จึงหยุด หากพื้นถนนมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน μ ถามว่าระยะทาง D มีค่าเท่าไร (PSU-Quota' 54)
(กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ g)

1. $\frac{v_0^2}{\mu g}$
2. $\frac{\mu v_0^2}{2g}$
3. $\frac{v_0^2}{2\mu g}$
4. $\frac{v_0^2}{2\mu^2 g}$



$$\begin{aligned}\Sigma F &= ma \\ -f &= ma \\ -\mu mg &= ma \rightarrow a = -\mu g\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}v^2 &= u^2 + 2as \\ 0 &= v_0^2 + 2(-\mu g)D \\ D &= \frac{v_0^2}{2\mu g} \quad \# \end{aligned}$$

- 7) ชายคนหนึ่งมวล 75 กิโลกรัม ยืนบนพื้นไม้ที่ติดแน่นกับรถที่คล้องเชือกผูกห้อยติดกับเพดานไว้ ดังรูป ชายคนนี้ต้องออกแรงดึงเชือกขนาดกี่นิวตัน จึงจะทำให้เขาและพื้นไม้เคลื่อนที่ลงด้วยความเร่ง 1.0 เมตร/วินาที² (สมมติว่า พื้นไม้กับรถมีมวลน้อยมาก) (PSU-Quota' 54)

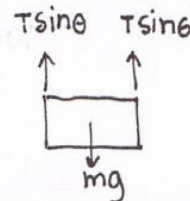
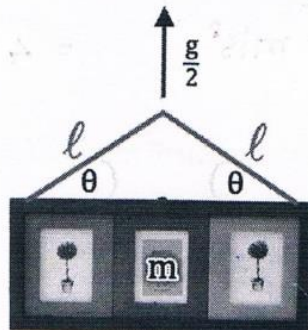
1. 440
2. 660
3. 720
4. 810



$$\begin{aligned}\Sigma F &= ma \\ mg - T &= ma \\ 75(9.8) - T &= 75(1) \\ T &= 660 \text{ N} \quad \# \end{aligned}$$

- 8) กรอบรูปมวล m ถูกแขวนไว้ด้วยเชือก 2 เส้น โดยเชือกแต่ละเส้นยาว l และทำมุม θ กับกรอบรูปดังรูป ถ้ากรอบรูปนี้ถูกดึงให้เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง $g/2$ จงหาความตึงในเชือกแต่ละเส้น

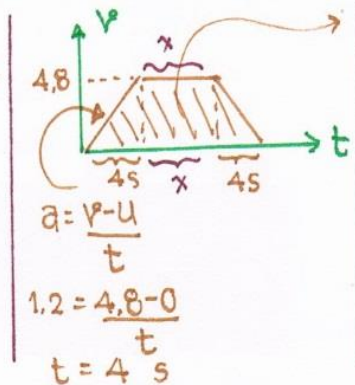
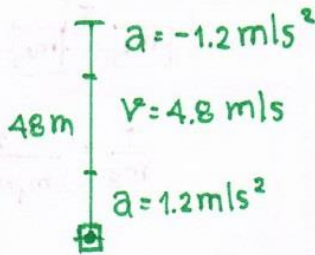
1. $\frac{3mg}{4 \sin \theta}$
2. $\frac{3mg}{2 \sin \theta}$
3. $\frac{mg}{4 \sin \theta}$
4. $\frac{mg}{2 \sin \theta}$



$$\begin{aligned}2T \sin \theta - mg &= ma \\ 2T \sin \theta - mg &= m \left(\frac{g}{2} \right) \\ 2T \sin \theta &= \frac{3mg}{2} \\ T &= \frac{3mg}{4 \sin \theta} \quad \# \end{aligned}$$

- 9) ลิฟต์เครื่องหนึ่งสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร่งในทิศขึ้นหรือลงได้เท่ากับ ± 1.2 เมตรต่อวินาที² และทำอัตราเร็วสูงสุดได้เท่ากับ 4.8 เมตรต่อวินาที ถ้าต้องการขนของจากชั้นล่างขึ้นไปยังชั้นที่ 16 ซึ่งมีความสูง 48 เมตร จงหาช่วงเวลาที่ยาวนานที่สุดในการขนของด้วยลิฟต์ตัวนี้ (Ent Mar'47)

1. 14 s
2. 18 s
3. 21 s
4. 25 s



$S = \text{Area}$
 $48 = \frac{1}{2} [8+x+x] 4.8$
 $20 = 8+2x$
 $x = 6$
 $\therefore t_T = 4+x+4 = 14s$ #

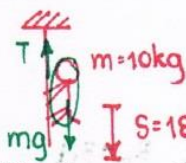
- 10) ลิ้งตัวหนึ่งมวล 10 กิโลกรัม เกาะเชือกซึ่งแขวนไว้บนแนวโค้ง โดยลิ้งอยู่สูงจากพื้น 18 เมตร เมื่อลิ้งหลุดตัวลงมาตามเชือกจนถึงพื้นด้วยความเร่งคงที่ในเวลา 3 วินาที ความตึงของเส้นเชือกขณะที่ลิ้งหลุดตัวลงมาเท่ากับกี่นิวตัน

1. 40

~~2. 60~~

3. 140

4. 160

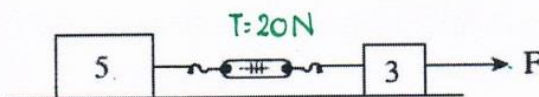


$\Sigma F_y = may$
 $mg - T = ma$
 $100 - T = 10(4)$
 $T = 60 \text{ N}$ #

$\therefore T = 60 \text{ N}$ #

- 11) มวล 5 กิโลกรัม และ 3 กิโลกรัม ผูกติดกันด้วยตาข่ายสปริงและวางอยู่บนพื้นราบที่ไม่มีแรงเสียดทาน ออกแรง F ในแนวขนานกับพื้นกระทำแก่มวล 3 กิโลกรัม ดังรูปทำให้มวลทั้งสองเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง ถ้าตาข่ายสปริงอ่านค่าได้ 20 นิวตัน แรง F มีขนาดกี่นิวตัน

1. 27.5
- ~~2. 32.0~~
3. 52.0
4. 60.0



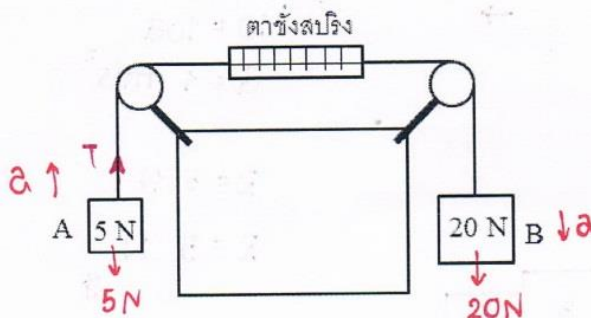
Trick
 $\frac{20}{5} = \frac{F}{8} \rightarrow F = 32 \text{ N}$ #
 ไม่มี friction

$\boxed{5} \rightarrow T = 20 \text{ N}$
 $\Sigma F = ma$
 $20 = 5a$
 $a = 4 \text{ m/s}^2$

$\boxed{5} \rightarrow \boxed{3} \rightarrow F$
 $\Sigma F = ma$
 $F = (5+3)a$
 $\therefore F = 32 \text{ N}$ #

- 12) จากรูปที่กำหนด จงหาค่าที่อ่านได้จากตาข่ายสปริง

1. 6 N
- ~~2. 8 N~~
3. 10 N
4. 12 N



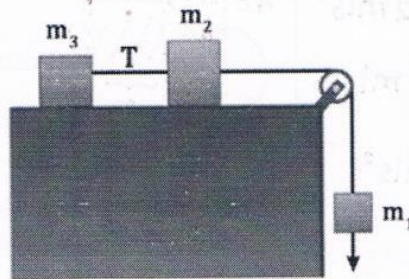
$\Sigma F = ma$
 $20 - 5 = 2.5a$
 $a = \frac{15}{2.5} = 6 \text{ m/s}^2$

$5 \text{ N}: \Sigma F = ma$
 $T - 5 = 0.5(6)$
 $T = 8 \text{ N}$ #



- 13) มวล m_1 , m_2 และ m_3 ผูกติดกันด้วยเชือกเบาและคล้องผ่านรอกเบา มวล m_1 เคลื่อนที่ลงด้วยความเร่ง จงหาแรงตึงในเส้นเชือก T ซึ่งอยู่ระหว่างมวล m_2 และ m_3 บนโต๊ะลื่น

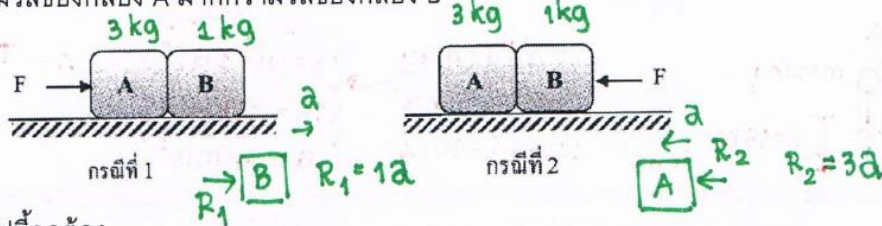
1. $\frac{m_1 m_3 g}{m_1 + m_2 + m_3}$
2. $\frac{m_2 (m_1 + m_3) g}{m_1 + m_2 + m_3}$
3. $\frac{m_1 m_2 g}{m_1 + m_2 + m_3}$
4. $\frac{m_3 (m_1 + m_2) g}{m_1 + m_2 + m_3}$



$$\frac{T}{m_3} = \frac{m_1 g}{(m_1 + m_2 + m_3)}$$

$$T = \frac{m_1 m_3 g}{m_1 + m_2 + m_3}$$

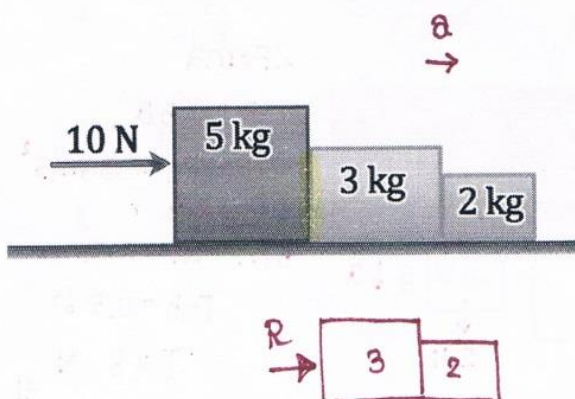
- 14) ก้อน A และ B วางติดกันบนพื้นราบลื่น มีแรงขนาด F ขนานกับพื้นกระทำต่อก้อน A หรือ ก้อน B ดังรูป กำหนดให้ มวลของก้อน A มากกว่ามวลของก้อน B



ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง

1. แรงปฏิกิริยาระหว่างก้อนในกรณีที่ 1 น้อยกว่าแรงปฏิกิริยาระหว่างก้อนในกรณีที่ 2
2. แรงปฏิกิริยาระหว่างก้อนในกรณีที่ 1 เท่ากับแรงปฏิกิริยาระหว่างก้อนในกรณีที่ 2
3. แรงปฏิกิริยาระหว่างก้อนในกรณีที่ 1 มากกว่าแรงปฏิกิริยาระหว่างก้อนในกรณีที่ 2
4. ทั้งสองกรณี แรงที่ก้อน A กระทำกับก้อน B มีค่าเท่ากับแรงที่ก้อน B กระทำกับก้อน A และมีขนาดเท่ากับ F

- 15) แท่งไม้มวล 5 กิโลกรัม และ 2 กิโลกรัม วางติดกันบนพื้นเกลี้ยง ถ้าออกแรงผลัก 10 นิวตัน ดังรูป จงหาขนาดของแรงที่แท่งไม้ 3 กิโลกรัม กระทำต่อแท่งไม้ 5 กิโลกรัม



$$\Sigma F = ma$$

$$10 = 10a$$

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

$$R = 5(1)$$

$$R = 5 \text{ N}$$

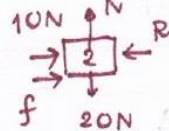
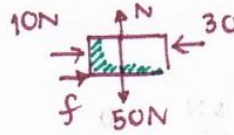
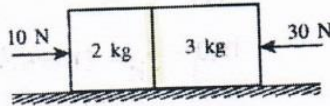
- 16) ก้อนมวล 2 กิโลกรัม และ 3 กิโลกรัม ถูกแรง 10 นิวตัน และ 30 นิวตัน กระทำตามแนวระดับดังในรูป ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานของกล่องกับพื้นเท่ากับ 0.3 แรงที่กล่องมวล 3 กิโลกรัม กระทำต่อ กล่องมวล 2 กิโลกรัม เป็นกี่นิวตัน

1. 18

2. 14

3. 12

4. 10



$$\Sigma F = ma$$

$$30 - 10 - f = 5a$$

$$20 - \mu N = 5a$$

$$20 - 0.3(50) = 5a \rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2$$

$$R - 10 - f = 2a$$

$$R - 10 - 0.3(20) = 2$$

$$R = 18 \text{ N} \#$$

- 17) วัตถุมวล $m_1 = 1 \text{ kg}$ และ $m_2 = 4 \text{ kg}$ วางติดอยู่บนพื้นเอียงไม่มีความเสียดทาน มีแรง F ขนาด 20 นิวตัน

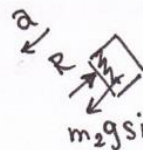
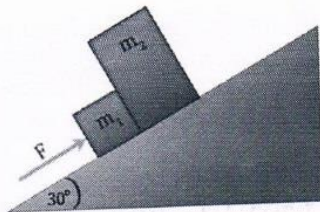
กระทำดังรูป ขนาดของแรงที่มวลทั้งสองกระทำต่อกันมีค่ากี่นิวตัน

1. 8 N

2. 12 N

3. 16 N

4. 20 N



$$\Sigma F = ma$$

$$F - (m_1 + m_2)g \sin 30^\circ = ma$$

$$20 - 5(10)\frac{1}{2} = 5a$$

$$a = -1 \text{ m/s}^2 \text{ (ค.ทล.)}$$

$$\Sigma F = ma$$

$$m_2 g \sin 30^\circ - R = m_2 a$$

$$40(\frac{1}{2}) - R = 4(1) \rightarrow R = 16 \text{ N} \#$$

- 18) วัตถุไถลงไปตามแนวพื้นเอียงด้วยความเร่งคงที่ a โดยพื้นเอียงทำมุม 45 องศา กับแนวราบ จงหาว่า

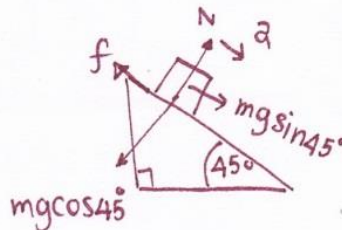
สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน

1. $\left(1 - \frac{\sqrt{2}a}{g}\right)$

2. $\left(1 - \frac{\sqrt{2}g}{a}\right)$

3. $\left(1 + \frac{\sqrt{2}a}{g}\right)$

4. $\left(1 + \frac{\sqrt{2}g}{a}\right)$



$$\Sigma F = ma$$

$$mg \frac{\sqrt{2}}{2} - \mu mg \cos 45^\circ = ma$$

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

$$1 - \mu = \frac{a}{(\frac{\sqrt{2}}{2}g)}$$

$$\mu = \left(1 - \frac{\sqrt{2}a}{g}\right) \#$$

- 19) มวล m วางบนพื้นเอียงทำมุม 30 องศา กับพื้นราบ ถูกโยงกับมวล 10 กิโลกรัม ด้วยเชือกไร้น้ำหนักซึ่งพาดอยู่บน

รอกดังรูป ถ้ามวล m กำลังเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง 2.0 m/s^2 และสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างมวล

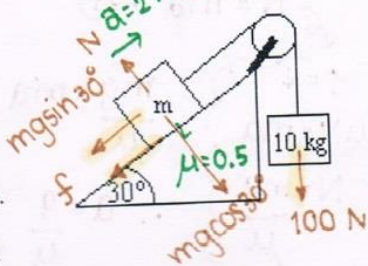
m กับพื้นเอียงคือ 0.5 มวล m จะไถลเคียงกับค่าใด

1. 7 kg.

2. 9 kg.

3. 10 kg.

4. 11 kg.



$$\Sigma F = ma$$

$$100 - mg \sin 30^\circ - \mu mg \cos 30^\circ = (m + 10)2$$

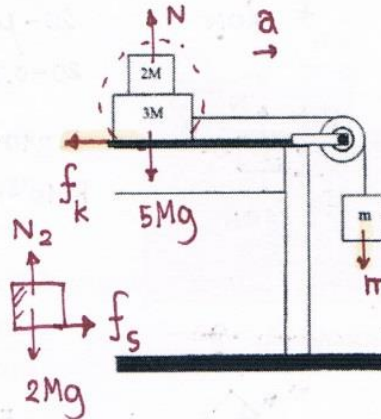
$$100 - 5m - 0.5m(5\sqrt{3}) = 2m + 20$$

$$80 = 11.33m$$

$$m = 7.06 \text{ kg}$$

- 20) จากรูป มวล m มีค่าสูงสุดเท่าใด ที่ทำให้มวล $2M$ และ $3M$ เคลื่อนที่ติดกันไป ถ้าวางและเชือกเบาที่กำหนดให้ ทุกผิวสัมผัสมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิตและจลน์เป็น 0.20 และ 0.10 ตามลำดับ

1. $\frac{5M}{3}$
2. $\frac{15M}{8}$
3. $\frac{9M}{8}$
4. $2.5M$



$$\Sigma F = ma$$

$$mg - f_k = (m + 5M)a$$

$$mg - \mu_k 5Mg = (m + 5M)a \quad \text{--- (1)}$$

$$\Sigma F = ma$$

$$\mu_s N = 2Ma$$

$$\mu_s (2Mg) = 2Ma$$

$$a = 0.2g = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\begin{aligned} mg - 5M &= 2m + 10M \\ 8m &= 15M \\ m &= \frac{15M}{8} \quad \# \end{aligned}$$

- 21) กล้องสองใบมีมวล m_1 และ m_2 ตามลำดับ วางซ้อนกันบนพื้นราบลื่นไร้ความผิด มีแรง F กระทำต่อก้อน m_1 ทำให้ทั้งสองเคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร่ง a ถ้า f เป็นแรงเสียดทานสูงสุดที่มีได้ระหว่างผิวสัมผัสของทั้งสอง ทั้งสอง F มีค่าได้มากที่สุดเท่าใดมวล m_2 จึงไม่ไถลไปบน m_1 (Ent Mar' 46)

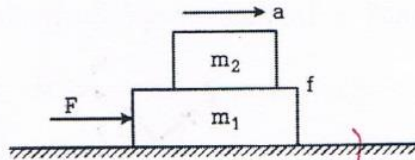
m_2 ติดไปกับ m_1

$$1. \frac{m_2}{m_1} f$$

$$2. \frac{m_2}{m_1 + m_2} f$$

$$3. \frac{m_1}{m_2} f$$

$$4. \frac{m_1 + m_2}{m_2} f$$



$$m_2: \Sigma F = ma$$

$$f = m_2 a$$

$$a = \frac{f}{m_2}$$

$$\text{รวม: } \Sigma F = ma$$

$$F = (m_1 + m_2) \frac{f}{m_2}$$

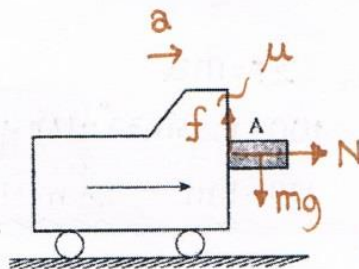
- 22) วัตถุ A อยู่บนหน้ากระดานรถคันหนึ่ง ถ้ากระดานมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานเป็น μ จงหาว่ารถจะต้องเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเท่าไร วัตถุนี้จึงจะติดอยู่กับกระดานได้ไม่ตกลงมา

$$1. \mu g$$

$$2. \frac{g}{\mu}$$

$$3. \frac{\mu}{g}$$

$$4. \sqrt{\mu g}$$



$$\Sigma F = ma$$

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

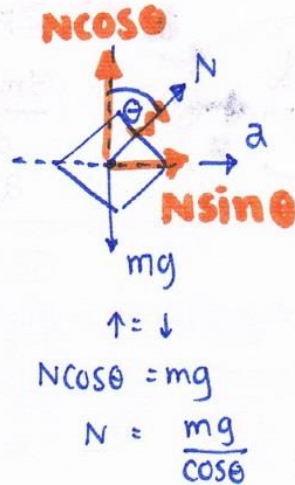
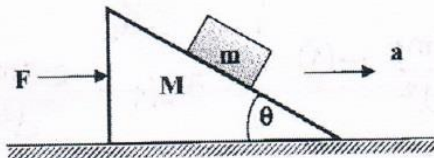
$$\begin{aligned} \uparrow &= \downarrow \\ \mu N &= mg \\ N &= \frac{mg}{\mu} \end{aligned}$$

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

$$\therefore a = \frac{g}{\mu} \quad \#$$

23) แท่งไม้มวล m วางอยู่บนลิ้นซึ่งมีมวล M โดยไม่มีแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสใดๆเลย เมื่อดันลิ้นให้เคลื่อนที่ไปด้วยความเร็ว a ดังรูป พบว่าแท่งไม้อยู่นิ่ง เมื่อเทียบกับพื้นเอียง จงหาว่าแรงที่ลิ้นกระทำต่อแท่งไม้ มีขนาดเท่าใด

1. $\frac{mg}{\sin \theta}$
2. $\frac{mg}{\cos \theta}$
3. $\frac{Mg}{\sin \theta}$
4. $\frac{Mg}{\cos \theta}$



เอียงราบ N ดิ่ง



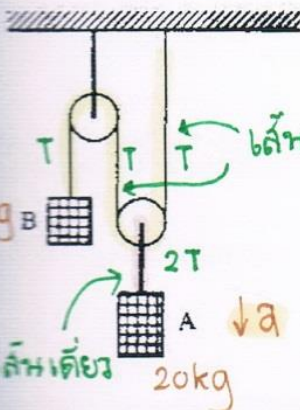
$$N \cos \theta = mg$$

$$N = \frac{mg}{\cos \theta} \quad \#$$

24) รอกแต่ละตัวไม่มีความฝืดและไม่คืดน้ำหนัก ให้มวล A เท่ากับ 20 กก. มวล B เท่ากับ 5 กก. จงหาอัตราเร่ง

ของมวล A (กำหนดค่า $g = 10 \text{ m/s}^2$)

$a_{\text{เส้นคู่}} = 2a_{\text{เส้นเดี่ยว}}$



A: $\sum F = ma$

$$2T - 200 = 20a \quad \text{--- (1)}$$

B: $\sum F = ma$

$$T - 50 = 5(2a) = 10a \quad \text{--- (2)}$$

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

$$200 - 20a - 100 = 20a$$

$$100 = 40a$$

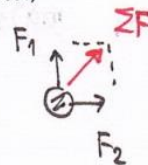
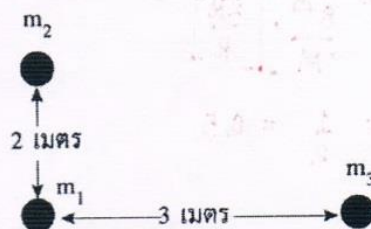
$$a = 2.5 \text{ m/s}^2 \quad \#$$

25) จากรูปข้างล่างนี้ จงหาขนาดของแรงดึงดูดระหว่างมวลที่กระทำต่อมวล m_1 เนื่องจากมวล m_2 และ

มวล m_3 ในเทอมของค่าคงตัวโน้มถ่วงสากล G

(กำหนดให้ $m_1 = 2$ กิโลกรัม, $m_2 = 2$ กิโลกรัม และ $m_3 = 6$ กิโลกรัม)

1. $\frac{8}{3} G$ นิวตัน
2. $\frac{7}{3} G$ นิวตัน
3. $\frac{5}{3} G$ นิวตัน
4. $\frac{1}{3} G$ นิวตัน



$$F_1 = G \frac{m_1 m_2}{R^2} = \frac{4G}{2^2} = G$$

$$F_2 = G \frac{m_1 m_3}{R^2} = \frac{12G}{3^2} = \frac{4}{3} G$$

$$\therefore \sum F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

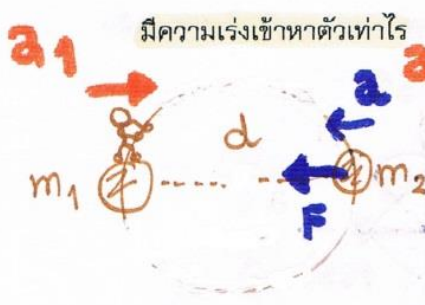
$$= \sqrt{G^2 + \left(\frac{4}{3}G\right)^2} = \sqrt{\frac{25}{9}G^2}$$

$$= \frac{5}{3} G \quad \#$$



26) มวล m_1 และ m_2 ในอวกาศ ขณะที่อยู่ห่างกันเป็นระยะ d นั้น ผู้ที่สังเกตอยู่บนมวล m_1 จะเห็นมวล m_2

มีความเร่งเข้าหาตัวเท่าไร $(m_1 \approx m_2)$



$$\Sigma F = ma$$

$$\frac{Gm_1m_2}{d^2} = m_2a$$

$$a = \frac{Gm_1}{d^2} \quad \text{--- (1)}$$

$$\vec{a}_{2/1} = \vec{a}_2 + (-\vec{a}_1) *$$

$$\leftarrow \vec{a}_2 + \leftarrow -\vec{a}_1$$

$$a_{2/1} = \frac{2Gm_1}{d^2} \quad \text{or} \quad \frac{2Gm_2}{d^2}$$



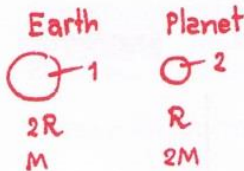
27) ดาวเคราะห์ดวงหนึ่งมีมวลมากกว่าโลก 2 เท่า แต่มีรัศมีเป็นครึ่งหนึ่งของโลก จงหาค่าความเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วงที่ผิวของดาวเคราะห์ดวงนั้น (ให้ความเร่งที่ผิวโลก = g)

1. $\frac{1}{4}g$

2. $2g$

3. $4g$

~~4.~~ $8g$



$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{M_2}{M_1} \cdot \left[\frac{R_1}{R_2} \right]^2$$

$$\frac{g_2}{g} = \frac{2M}{M} \cdot \left[\frac{2R}{R} \right]^2$$

$$g_2 = 8g \quad \#$$

28) นักบินอวกาศจะมีน้ำหนักก็เท่าของน้ำหนักที่ซังบนโลก ถ้าอยู่บนดาวเคราะห์ที่มีรัศมีครึ่งหนึ่งของโลกและมีมวลเป็น $1/8$ ของมวลโลก

1. 0.25

~~2.~~ 0.50

3. 0.75

4. 1.25



$$\begin{aligned} \frac{W_2}{W_1} &= \frac{(mg)_2}{(mg)_1} = \frac{M_2}{M_1} \cdot \left[\frac{R_1}{R_2} \right]^2 \\ &= \frac{\frac{1}{8}M}{M} \cdot \left[\frac{2R}{R} \right]^2 \\ &= \frac{1}{2} = 0.5 \end{aligned}$$

