ปรับพื้นฐาน แรงและกฎการเคลื่อนที่

การรวมเวกเตอร์

คือ เวกเตอร์ที่ลากจากจุดเริ่มต้นไปจุดสุดท้ายแบบตรงๆ (ได้การกระจัดที่สั้นที่สุด)

!!! เครื่องหมาย – ไม่ได้ปริมาณค่าลบ แต่บอกว่าเวกเตอร์นั้นมี ทิศตรงข้าม กับตอนค่า + เช่น

A	B	C
-A	-B	-C

ใช้วิธีวาดรูป

บวก ลบ เวกเตอร์ ----> เทคนิค: “เดินตามลายแทงสมบัติ”

เทคนิค: “เดินตามลายแทงสมบัติ”

การหาแรงลัพธ์

การรวม แรงลัพธ์ ที่ทำ มุมฉาก ----> ปีกาโกรัส : $R^2 = A^2 + B^2$

มุมฉาก
$R^2 = A^2 + B^2$

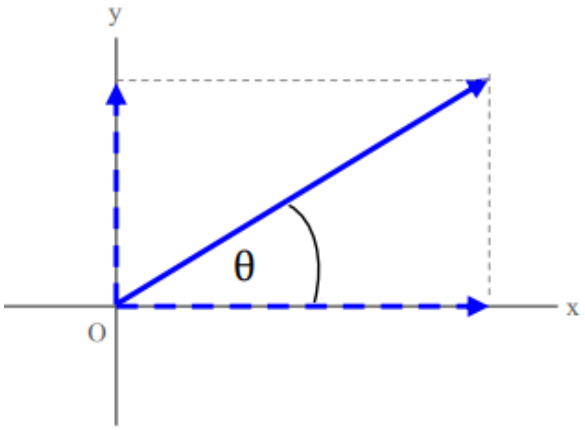
การรวม เวกเตอร์ ที่ทำ มุมใดๆ

มุมใน	มุมนอก
$R^2 = A^2 + B^2 + 2ABcos\theta$	$R^2 = A^2 + B^2 - 2ABcos\theta$

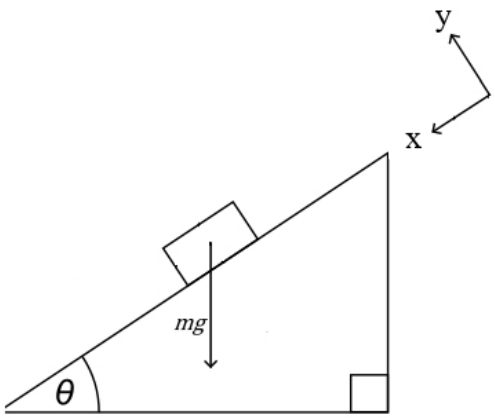
การแตกเวกเตอร์

หากเจอแรงแนวเฉียง ให้แตกแรง F ในแนวแกน X และแกน Y เพื่อคำนวณ

แนวราบ

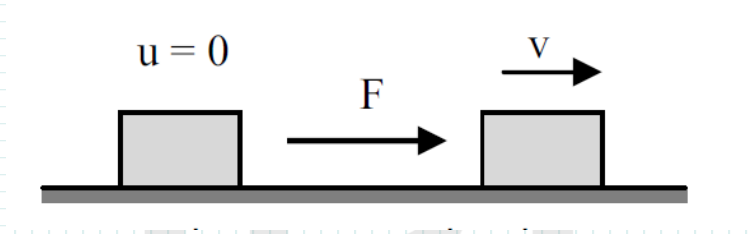


แนวเอียง



แรงคืออะไร? Force, F

- ปริมาณที่มีผล “ต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ” มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
- ถ้าแรงสุทธิ $\Sigma F \neq 0$ วัตถุจะเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่
- ถ้าแรงสุทธิ $\Sigma F = 0$ วัตถุจะหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่แบบความเร็วคงที่
- แรงต้องมีผู้ถูกกระทำ หรือ เรียกว่า “วัตถุ” (Object)
- แรงต้องมีผู้กระทำ (ผู้ออกแรง) (Force)
- แรงต้องมีทิศทาง (Direction)
- เป็นปริมาณ Vector (Vector)



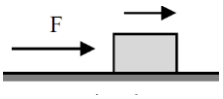
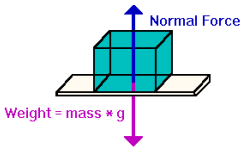
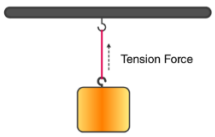
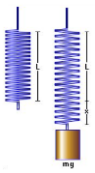
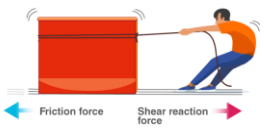
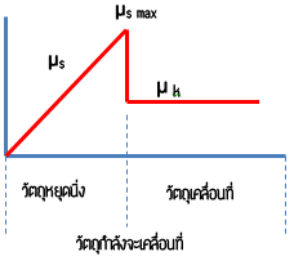
มวล คืออะไร? Mass, M

- มวลคือ ปริมาณที่บ่งบอกความสามารถรักษาสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ หรือ จะเรียกในคำว่า “ความเฉื่อย (Inertia)” มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)
- มวลมาก เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ยาก
- มวลน้อย เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ง่าย
- มวล $\neq$ น้ำหนัก
- เป็นปริมาณ สเกลาร์ (Scalar)

น้ำหนัก คืออะไร? Weight, W

- แรงดึงดูดระหว่างวัตถุที่เกิดจากดาวดวงนั้นๆ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
- น้ำหนัก จะเปลี่ยนตามค่า g ($W = mg$)
- เป็นปริมาณ Vector (Vector)

ชนิดของแรงที่ควรรู้

ชนิดของแรง	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
แรง 	F (Force)	
น้ำหนัก	W (Weight)	
แรงปฏิกิริยาตั้งฉาก 	N (Normal Force)	
แรงตึงเชือก 	T (Tension Force)	
แรงสปริง 	F (Spring Force)	
แรงเสียดทาน 	f (Friction Force)	

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน (Newton's Law of Motion)

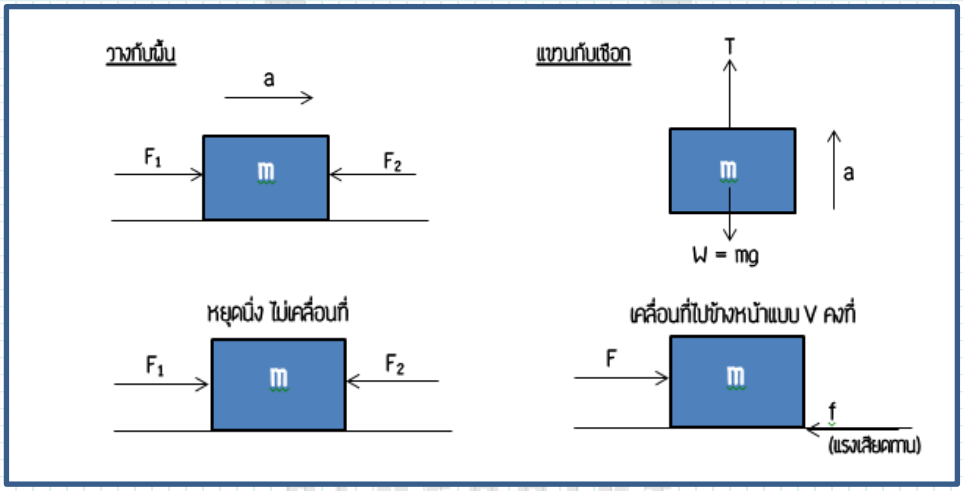
- **กฎข้อที่ 1 : กฎของความเฉื่อย**

  ถ้าไม่มีแรงมากระทำต่อวัตถุ วัตถุจะคงสภาวะหยุดนิ่ง หรือเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง ด้วยความเร็วคงที่

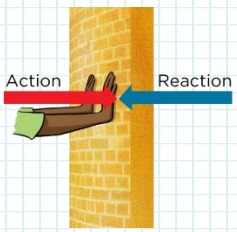
- **กฎข้อที่ 2: กฎของแนว**

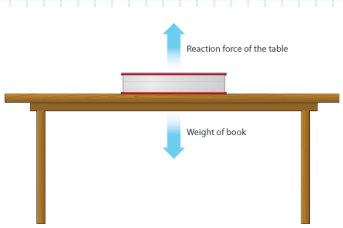
  $\Sigma F = ma$ ถ้าวัตถุเคลื่อนที่แบบมีความเร่ง (มี a)

  $\Sigma F = 0$ คือ กฎข้อที่ 2 ของนิวตัน ในกรณี a = 0



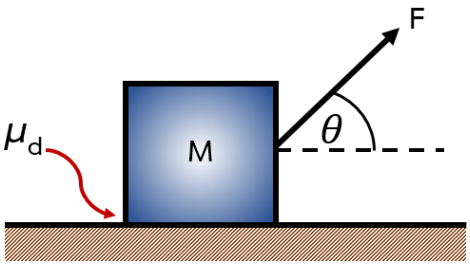
- **กฎข้อที่ 3: Action = Reaction**



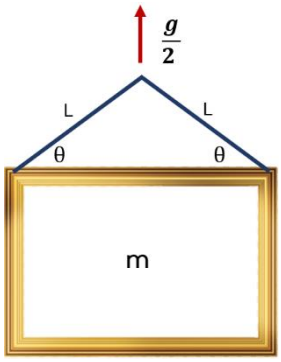


การเขียนแผนภาพวัตถุอิสระ (Free-Body Diagram, FBD)

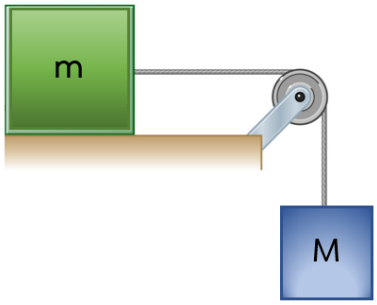
ตัวอย่าง 1



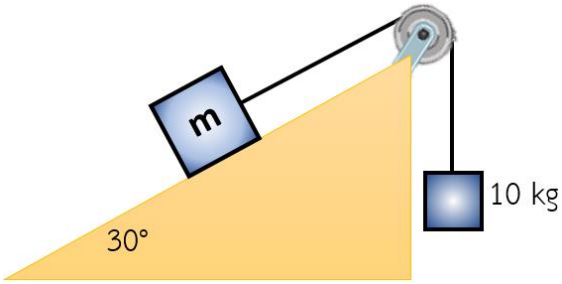
ตัวอย่าง 2



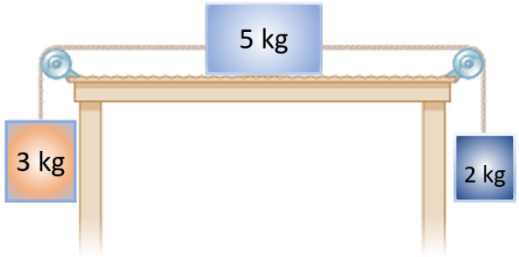
ตัวอย่าง 3



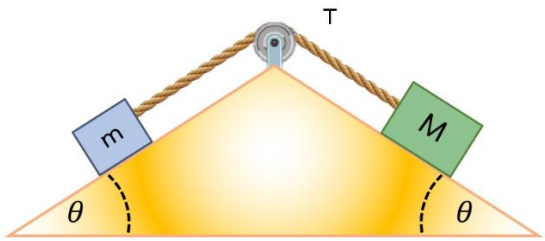
ตัวอย่าง 4



ตัวอย่าง 5



ตัวอย่าง 6

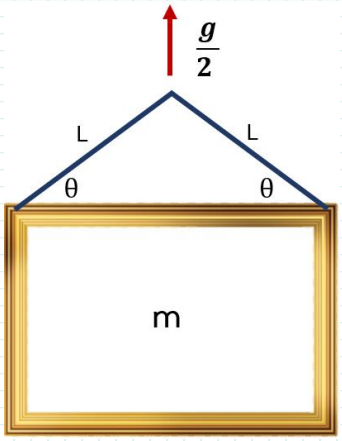


โจทย์ฝึกฝีมือ : กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

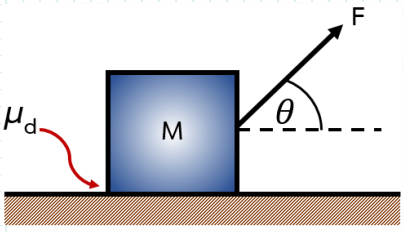
1. รถบรรทุกมวล 5,000 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นราบในแนวเส้นตรงด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที ถ้าต้องการให้รถนี้หยุดสนิทในระยะทาง 50 เมตร จะต้องใช้แรงต้านเท่าใด (Ent ฟิสิกส์ มี.ค. 47)
   1. 5,000 N
   2. 10,000 N
   3. 20,000 N
   4. 40,000 N

2. กรอบรูปมวล m ถูกแขวนไว้ด้วยเชือก 2 เส้น โดยเชือกแต่ละเส้นยาว L และทำมุม θ กับกรอบรูป ดังรูป ถ้ากรอบรูปนี้ถูกดึงให้เคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง g/2 จงหาความตึงในเชือกแต่ละเส้น (Ent ฟิสิกส์ ต.ค. 46)
   1. $\frac{3mg}{4sin\theta}$
   2. $\frac{3mg}{2sin\theta}$
   3. $\frac{mg}{4sin\theta}$
   4. $\frac{mg}{2sin\theta}$



3. จงหาค่าความเร่งของมวล (PAT3 มี.ค. 56)

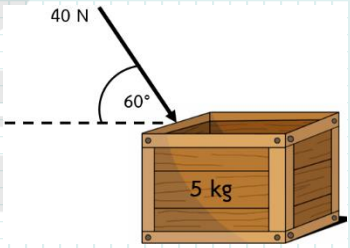
1. 2.50 เมตรต่อวินาที^{2}
2. 3.33 เมตรต่อวินาที^{2}
3. 5.00 เมตรต่อวินาที^{2}
4. 6.67 เมตรต่อวินาที^{2}
5. 10.00 เมตรต่อวินาที^{2}



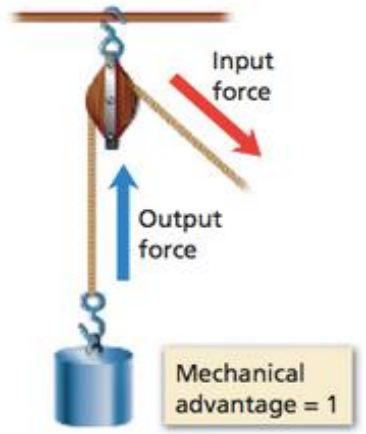
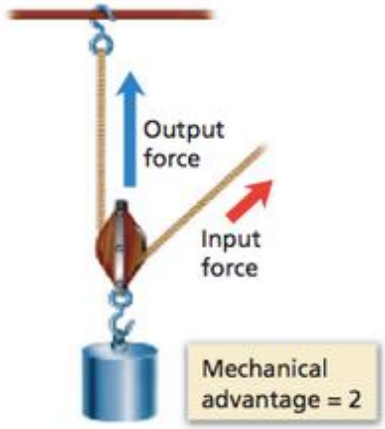
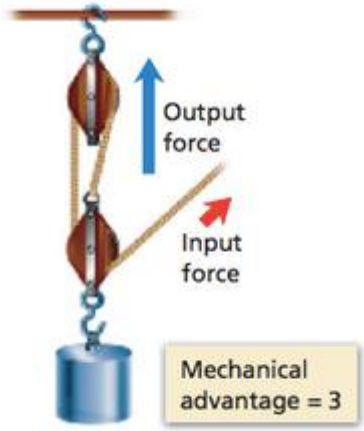
กำหนดให้
M = 24 กิโลกรัม
F = 200 นิวตัน
$\mu_d = \frac{1}{3}$
θ = 37 องศา

4. กล่องหนัก 5 kg วางอยู่บนพื้นและมีแรงกระทำ 40 N โดยทำมุม 60° กับแนวระดับดังรูป หากกล่องใบนี้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว จงประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างกล่องกับพื้น (PAT3 ก.พ. 63)

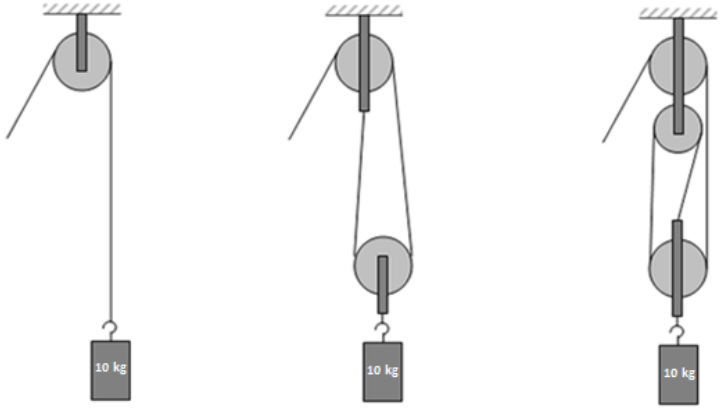
1. 0.24
2. 0.40
3. 0.59
4. 0.62
5. 0.72

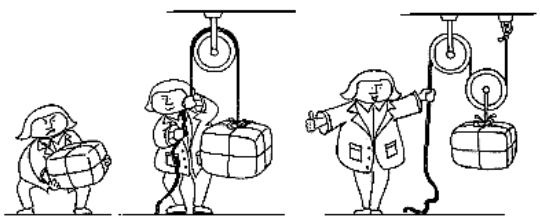


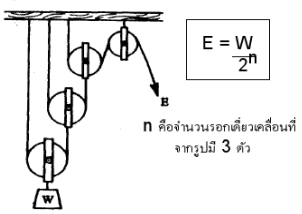
ระบบรอก

รอกเดี่ยวตายตัว Fixed Pulley	รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ Movable Pulley	เครื่องชักรอก Block and Tackle
		

การคำนวณ “เครื่องชักรอก”







ระบบมวล

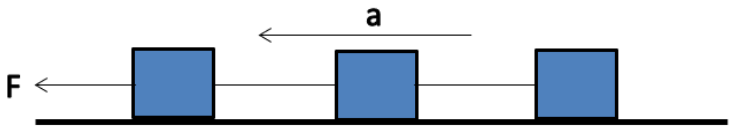
คือ การเคลื่อนที่ของมวลหลายก้อน (m1, m2, m3....) โดยวัตถุเหล่านั้นเชื่อมกันด้วย เชือก หรือ อยู่ติดกัน

เทคนิค

1. จะมองทั้งระบบหรือมองวัตถุที่ละก้อน จะต้องมี a เท่ากันหมด
2. ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ไปทางไหน แสดงว่าแรงทิศนั้นมีค่ามากกว่าแรงอีกทิศหนึ่ง
3. เวลามองทั้งระบบ เหมือนวางกล่องครอบทุกวัตถุ ดังนั้น ------> แรง T หรือ N ภายในไม่ต้องคิด

วัตถุผูกกันด้วยเชือก

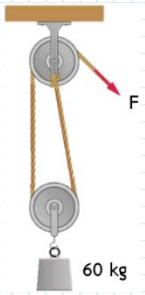
ภาพรวม



โจทย์ฝึกฝีมือ : กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

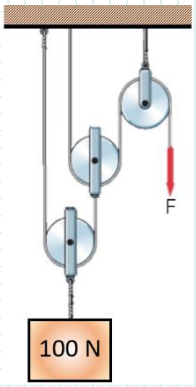
ระบบรอก

5. วัตถุมวล 60 kg แขวนระบบรอกดังรูป จงหาแรง F เพื่อดึงให้วัตถุเคลื่อนที่สูงขึ้น (กำหนดให้รอกไม่มีการหมุน และเชือกใกลไปบนตัวรอก)



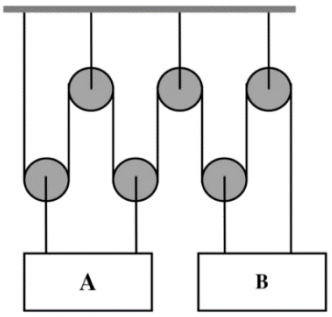
1. 150 N
2. 300 N
3. 450 N
4. 600 N

6. นายเอกยกน้ำหนัก 100 N โดยใช้รอกเดี่ยวตายตัว ส่วนโทใช้ระบบรอกดังรูป ยกน้ำหนักเท่ากัน นายเอก จะต้องออกแรงมากกว่านายโทเท่าใด



1. 25 N
2. 50 N
3. 75 N
4. 100 N

7. วัตถุ A และวัตถุ B แขวนอยู่ในระบบรอกดังรูป ถ้ามวล B มีมวล 12 kg วัตถุ A จะต้องมีมวลเท่าไรระบบจึงจะสมดุล (PAT3 มี.ค. 60)



1. 6 kg
2. 9 kg
3. 12 kg
4. 16 kg
5. 24 kg

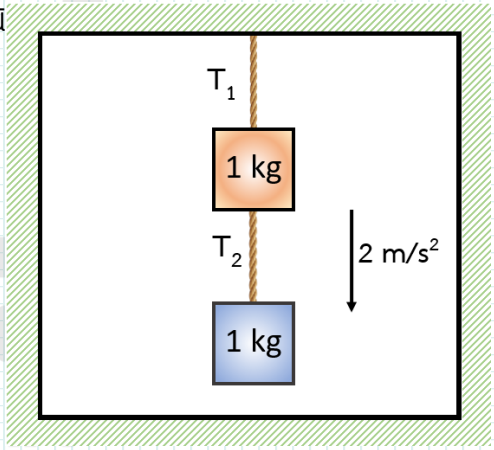
ระบบมวล

8. จากรูป จงหาค่าความตึง T ในเชือกเส้นขวาสุด (Ent มี.ค.45)

1. F
2. F/2
3. F/3
4. F/4

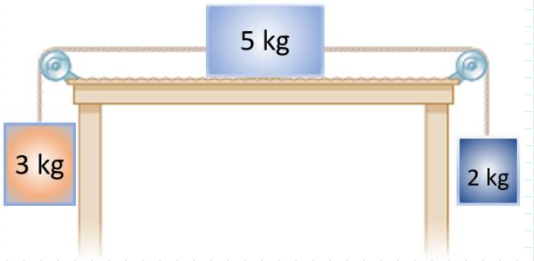
9. มวล 2 ก้อน มีมวลก้อนละ 1 kg. ผูกติดกับเชือกน้ำหนักถ้าลิฟต์เคลื่อนที่ลงมาด้วยความเร่ง 2 เมตรต่อ(วินาที)^2 (Ent มี.ค.43)

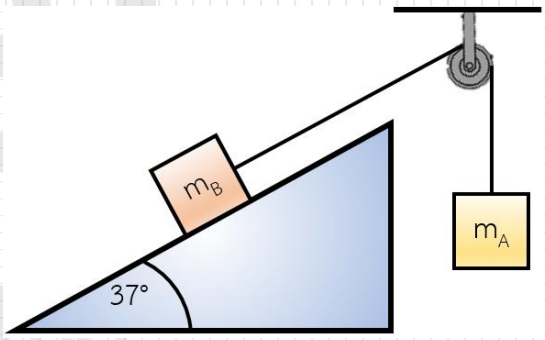
1. T1 = 16 N, T2 = 8 N
2. T1 = 20 N, T2 = 10 N
3. T1 = T2 = 20 N
4. T1 = 24 N, T2 = 12 N



10. วัตถุ 5 กิโลกรัม วางอยู่บนโต๊ะที่ไม่มีความเสียดทาน ปลายทั้งสองข้างผูกเชือกเบาแล้วคล้องผ่านรอกที่ไม่มีความฝืด นำวัตถุมวล 3 กก. และ 2 กก. ผูกติดกับกับปลายเชือกทั้งสองด้านดังรูป เมื่อปล่อยให้มวลทั้งหมดเคลื่อนที่แรงที่เชือกดึงมวล 3 กก. และ 2 กก. เป็นเท่าใด (ตอบตามลำดับ) (Ent 39)

1. 30 N และ 20 N
2. 27 N และ 22 N
3. 25 N และ 20 N
4. 20 N และ 15 N



11. กำหนดให้วัตถุ A มีมวล 5 kg วัตถุ B มีมวล 10 kg วางบนพื้นเอียงลื่น และเคลื่อนผ่านรอกที่ไร้แรงเสียดทานดังรูป จงหาความเร่งของวัตถุ A (PAT3 มี.ค. 60)

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