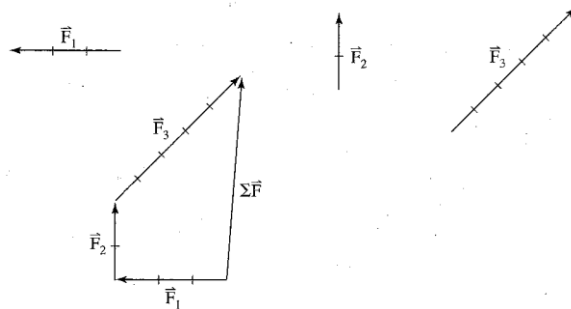


แรงและกฎการเคลื่อนที่

แรง (force)

สิ่งที่กระทำต่อวัตถุในรูปของการพยายามดึง หรือดัน ที่จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ และเมื่อมีแรงมากกระทำต่อวัตถุ วัตถุอาจจะเคลื่อนที่หรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับแรงอื่นที่กระทำต่อวัตถุ แรงเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง ดังนั้นแรงจึงเป็นปริมาณเวกเตอร์

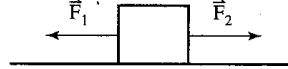
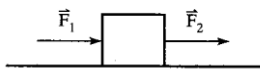
1 วิธีการวาดรูปแบบทางต่อหัว



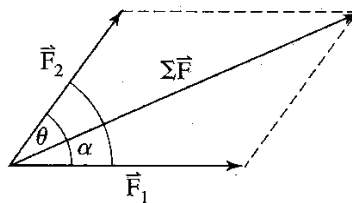
2 การหาเวกเตอร์ลัพธ์โดยวิธีการคำนวณ เมื่อ $F_1 = 10 \text{ N}$ และ $F_2 = 20 \text{ N}$

1) กรณีแรงสองแรงไปทางเดียวกัน

2) กรณีแรงสองแรงสวนทางกัน



3) กรณีแรงสองแรงทำมุม θ ต่อกัน ขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์หาได้จากการสร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน



รูปแสดงแรงลัพธ์ ($\Sigma \vec{F}$) ที่เกิดจากแรงสองทาง ($\vec{F}_1$ และ $\vec{F}_2$)

$$\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$

1. แรง 2 แรงขนาด 8 นิวตัน และ 6 นิวตัน กระทำต่อวัตถุชิ้นหนึ่ง ณ จุดเดียวกัน จงหาขนาดของแรงลัพธ์

ถ้าแรงทั้งสองกระทำในทิศทางเดียวกันและทิศทางตรงกันข้ามตามลำดับ

ก. 10 นิวตัน, 14 นิวตัน

ข. 14 นิวตัน, 10 นิวตัน

ค. 14 นิวตัน, 2 นิวตัน

ง. 2 นิวตัน, 14 นิวตัน

2. แรง 2 แรง ขนาด 8 นิวตัน และ 6 นิวตัน กระทำต่อวัตถุชิ้นหนึ่ง ณ จุดเดียวกันในทิศตั้งฉากกัน จงหาขนาดของแรงลัพธ์

ก. 2 นิวตัน

ข. 8 นิวตัน

ค. 10 นิวตัน

ง. 14 นิวตัน

3. แรง 2 แรง ขนาด 15 นิวตัน และ 20 นิวตัน จะมีแรงลัพธ์มีขนาดมากที่สุดกี่นิวตัน

ก. 20

ข. 25

ค. 30

ง. 35

4. จากข้อที่ผ่านมาแรงลัพธ์ที่มีขนาดน้อยที่สุดมีขนาดกี่นิวตัน

ก. 0

ข. 5

ค. 10

ง. 15

มวลและน้ำหนัก

มวล(mass) คือ ปริมาณที่บอกให้ทราบถึงการต้านการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยวัตถุที่มีมวลมากจะมีการต้านการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่มาก ส่วนวัตถุที่มีมวลน้อยจะมีการต้านการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่น้อย มวลเป็นปริมาณสเกลาร์ ใช้สัญลักษณ์ “m” มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg) หรือ อาจเรียกอีกอย่างว่า “ความเฉื่อย”

น้ำหนัก(weight) คือ แรงที่โลกดึงดูดวัตถุ เป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทิศเดียวกับความเร่ง เนื่องจากแรงดึงดูดของโลก ($\vec{g}$) ใช้สัญลักษณ์ “ $\vec{W}$ ” มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

$$\vec{W} = m\vec{g}$$

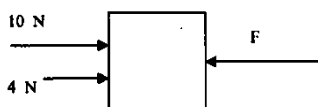
- วัตถุหนึ่งเมื่ออยู่ที่โลกกับดวงจันทร์ปริมาณใดที่ไม่เปลี่ยนแปลง
ก. น้ำหนัก ข. มวล ค. ความหนาแน่น ง. ปริมาตร
- มวลขนาด 16.0 กิโลกรัม บนโลก เมื่อนำมวลนี้ไปไว้บนดวงจันทร์ซึ่งมีค่า g เป็น 1.6 เท่าของโลก มวลนี้จะมีขนาดเป็นกี่กิโลกรัม
ก. 1.6 ข. 10.0 ค. 16 ง. 100.0

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน คือ กฎที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้งที่อยู่ในสภาพอยู่นิ่ง และสภาพเคลื่อนที่ มี 3 ข้อ ดังนี้
กฎข้อที่ 1 : “วัตถุจะคงสภาพอยู่นิ่ง หรือสภาพเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวในแนวตรง นอกจากจะมีแรงลัพธ์ซึ่งมีค่าไม่ เป็นศูนย์ มากระทำต่อวัตถุนั้น” (กฎความเฉื่อย)

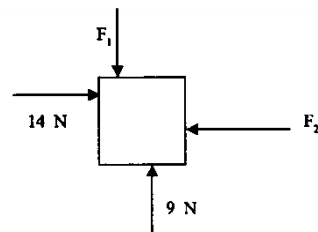
$$\sum \vec{F} = 0$$

- เมื่อรถหยุดกะทันหัน ผู้โดยสารจะคะมำไปข้างหน้า ปรากฏการณ์นี้เป็นไปตามกฎ
ก. ข้อ 1 ข. ข้อ 2 ค. ข้อ 3 ง. ทุกข้อ
- ปริมาณในทางฟิสิกส์ที่บอกให้เราทราบว่าวัตถุมีความเฉื่อยมากหรือน้อยคือ
ก. ความเร่ง ข. มวล ค. แรง ง. น้ำหนัก
- ขณะรถบรรทุกสิบล้อ และรถจักรยานยนต์กำลังเคลื่อนที่มาด้วยกัน ด้วยอัตราเร็วเท่ากัน เมื่อรถทั้งสองแตะเบรคทันที จนนล้อหยุดหมุน รถคันใดจะไกลไปได้ไกลกว่ากัน
ก. รถบรรทุกสิบล้อ ข. รถจักรยานยนต์ ค. ทั้งสองคันไปได้ไกลเท่ากัน ง. บอกไม่ได้
- ปริมาณใดที่บอกถึงสมบัติของวัตถุในการต้านการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ คือ
ก. แรง ข. มวล ค. น้ำหนัก ง. ความเฉื่อย
- วัตถุหนึ่งถูกลากด้วยแรง 50 นิวตัน กำลังเคลื่อนที่ออกไปด้วยความเร็วคงที่ มีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน 0.2 มีค่าแรงเสียดทานเท่าใด
ก. 15 N ข. 30 N ค. 50 N ง. 60 N
- จงหาขนาดของแรง F ในภาพต่อไปนี้ หากวัตถุอยู่ในสภาพสมดุล

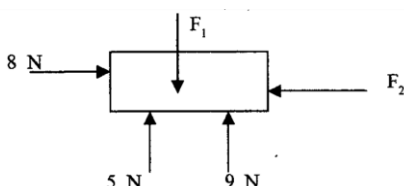
1.



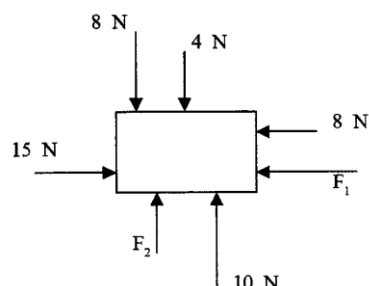
2.



3.



4.



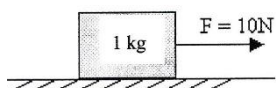
กฎข้อที่ 2 : “เมื่อมีแรงลัพธ์ ซึ่งมีขนาดไม่เป็นศูนย์มากระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุเกิดความเร่งในทิศเดียวกับแรงลัพธ์ที่มากระทำ และขนาดของความเร่งจะแปรผันตรงกับขนาดของแรงลัพธ์ และจะแปรผกผันกับมวลของวัตถุ”



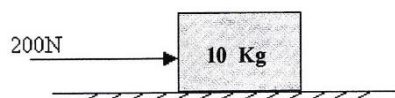
$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

จงหาความเร่ง

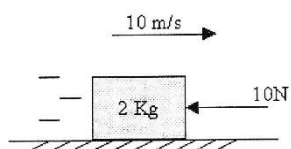
1.



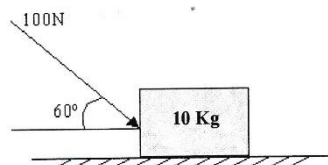
2.



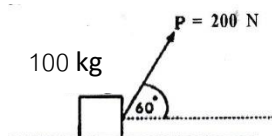
3.



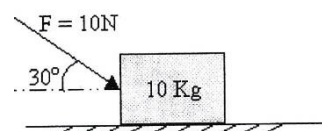
4.



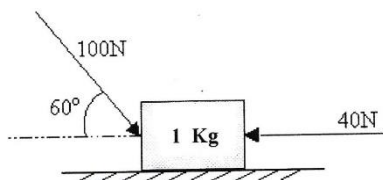
5.



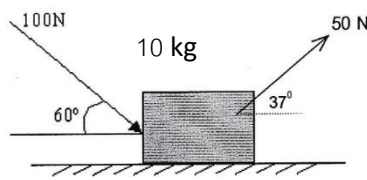
6.



7.



8.



9. วัตถุก้อนหนึ่งเมื่อถูกแรง 50 นิวตัน กระทำจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 4 เมตร/วินาที² อยากทราบว่าวัตถุนี้มีมวลกี่กิโลกรัม

1. 2.5

2. 5.0

3. 10.0

4. 12.5

10. เมื่อมีแรง F กระทำต่อวัตถุอันหนึ่ง ปรากฏว่าวัตถุมีความเร่งคงตัว a ถ้านำแรง F นี้ไปกระทำต่อวัตถุมวล 2 เท่าของวัตถุอันแรก อยากทราบว่าวัตถุนี้มีความเร่งเท่าใด

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

2. $\frac{a}{2}$

3. $2a$

4. $4a$

11. วัตถุอันหนึ่งถูกแรงกระทำ F ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว a ถ้าเพิ่มแรงกระทำเป็น $2F$ วัตถุนี้จะเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง เท่าใด

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

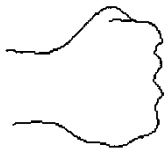
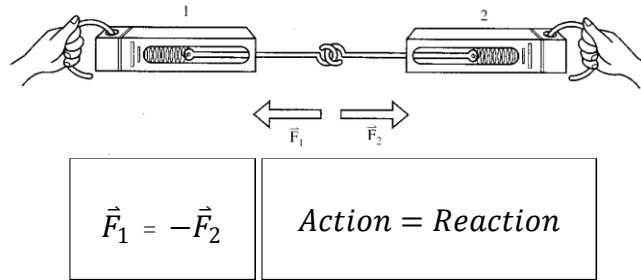
2. $\frac{a}{2}$

3. $2a$

4. $4a$

12. ชายคนหนึ่งลากกระเป๋ามวล 5 กิโลกรัม ให้เลื่อนไปตามพื้นราบที่ไม่มีความฝืดด้วยแรง 40 นิวตัน โดยแรงนี้ทำมุม 30 องศา กับแนวราบ กระเป๋าจะเลื่อนไปตามพื้นราบด้วยความเร่งเท่าไร

กฎข้อที่ 3 : “ทุกแรงกิริยา (action force) จะต้องมีแรงปฏิกิริยา (reaction force) ที่มีขนาดเท่ากันและทิศตรงข้ามเสมอ”

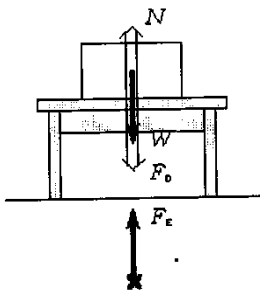


เมื่อเราออกแรงต่อยผนังด้วยแรง F ผนังจะออกแรงกระทำต่อมือด้วยแรง $= F$

แรงกิริยา คือ แรงที่กระทำต่อน้ำ $= F$

แรงปฏิกิริยา คือ แรงที่ผนังกระทำต่อมือ $= -F$ (มีขนาดเท่ากันแต่ทิศตรงข้าม)

ผลของแรงต่างกัน เช่น แรงที่มือกระทำต่อน้ำทำให้น้ำพุ่ง แต่แรงที่น้ำกระทำต่อมือทำให้มือรู้สึกเจ็บ



จากรูปมีมวลก้อนหนึ่งวางอยู่บนโต๊ะ

ถ้า N = แรงที่โต๊ะกระทำต่อมวล

W = น้ำหนักของวัตถุ

F_o = แรงที่มวลกระทำต่อโต๊ะ

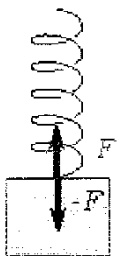
F_c = แรงที่มวลดึงดูดโลก

แรงใดเป็นแรงปฏิกิริยาของน้ำหนักของวัตถุ W

ตอบ.....

แรงใดเป็นแรงปฏิกิริยาของแรงที่โต๊ะกระทำต่อมวล N

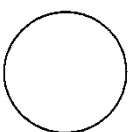
ตอบ



เอามวล แขนกับสปริงดังรูป

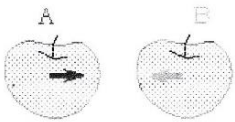
ถ้าแรงกิริยา คือ แรงที่สปริงกระทำต่อมวล

แรงปฏิกิริยา คือ แรงที่มวลกระทำต่อสปริง



พิจารณามวล 2 ก้อน วางห่างกัน จะเกิดแรงดึงดูดระหว่างมวลทั้งสอง

แรงที่มวลก้อนโตกระทำต่อมวลก้อนเล็ก จะเท่ากับแรงที่มวลก้อนเล็กกระทำต่อมวลก้อนโต

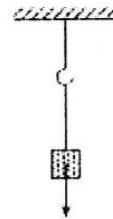


ลูกแอปเปิล 2 ลูกวางไว้ใกล้กัน จะเกิดแรงดึงดูดระหว่างแอปเปิลตามกฎของแรงดึงดูดระหว่างมวล แรงที่แอปเปิลลูก A ดึงแอปเปิลลูก B = แรงที่แอปเปิลลูก B ดึงแอปเปิลลูก A ดังนั้น จากการศึกษากฎข้อที่ 3 ของนิวตันเราสามารถสรุปได้ว่า แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา

1. จะต้องกระทำต่อวัตถุต่างก่อกัน
2. ไม่จำเป็นต้องเกิดกับผิวที่สัมผัสกัน
3. ไม่นำแรงทั้งสองมาหักลบกัน (เนื่องจากกระทำต่อวัตถุต่างก่อกัน)
4. ขนาดของแรงเท่ากัน แต่ทิศตรงกันข้าม

1. แขนงวัตถุด้วยเส้นเชือกจากเพดาน แรงปฏิกิริยาตามกฎข้อที่ 3 ของนิวตัน ของแรงซึ่งเป็นน้ำหนักของวัตถุ คือแรงใด

1. แรงที่เชือกกระทำต่อเพดาน
2. แรงที่เส้นเชือกกระทำต่อวัตถุ
3. แรงโน้มถ่วงที่วัตถุกระทำต่อโลก
4. แรงที่วัตถุกระทำต่อเส้นเชือก



2. เมื่อนักเรียนขว้างก้อนหินไปข้างหน้าด้วยแรง F ข้อใดคือแรงปฏิกิริยาของ F

1. แรงที่ใช้ปากก้อนหิน
2. แรงที่มือกระทำต่อก้อนหิน
3. แรงที่ก้อนหินกระทำต่อมือ
4. น้ำหนักของก้อนหิน

3. เมื่อวางวัตถุไว้บนโต๊ะที่วางไว้บนพื้นสนามหญ้าแห่งหนึ่ง ข้อใดเป็นแรงปฏิกิริยาของน้ำหนักของวัตถุ

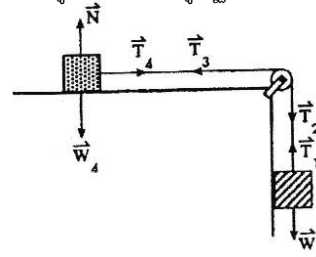
1. แรงที่โต๊ะกระทำต่อวัตถุ
2. แรงที่วัตถุดึงโลก
3. แรงที่พื้นสนามหญ้ากระทำต่อวัตถุ
4. แรงที่วัตถุกดโต๊ะ

4. เมื่อวางวัตถุไว้บนโต๊ะ ข้อใดเป็นแรงปฏิกิริยาของแรงตั้งฉากที่โต๊ะดันวัตถุ (N)

1. น้ำหนักของวัตถุ
2. แรงที่โลกดึงวัตถุ
3. แรงที่วัตถุดึงโลก
4. แรงที่วัตถุกดโต๊ะ

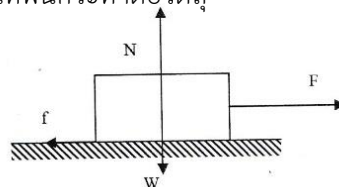
5. โยงวัตถุหนัก W_1 ด้วยเส้นเชือกเบาคล้องผ่านรอกฟัดไปยึดติดกับวัตถุหนัก W_4 บนพื้นโต๊ะไม่มีความเสียดทาน ปรากฏว่าระบบเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร่งเท่ากับศูนย์ โดยมีแรงต่าง ๆ กระทำดังรูป ถามว่าแรงคู่ใดเป็นแรงคู่ปฏิกิริยากัน

1. W_1 กับ T_1 และ T_1 กับ T_2
2. T_1 กับ T_2 และ T_3 กับ T_4
3. T_3 กับ T_4 และ N กับ W_4
4. N กับ W_4 และ W_1 กับ T_1



6. จากรูปข้อใดคือแรงปฏิกิริยาของแรงเสียดทานที่พื้นกระทำต่อวัตถุ

1. แรงดึง F
2. แรงเสียดทานที่วัตถุกระทำต่อพื้น
3. แรงตั้งฉาก N
4. แรงที่วัตถุกดพื้น



7. รถบรรทุกคันหนึ่งลากจูงรถพ่วงมาด้วย 1 คัน ขณะที่รถบรรทุกกำลังแล่นด้วยความเร็วไปบนถนนที่อยู่ในแนวราบ แรงที่รถบรรทุกกระทำต่อรถพ่วง

1. เท่ากับแรงที่รถพ่วงกระทำต่อรถบรรทุก
2. มากกว่าแรงที่รถพ่วงกระทำต่อรถบรรทุก
3. น้อยกว่าแรงที่รถพ่วงกระทำต่อรถบรรทุก
4. เท่ากับแรงที่พื้นถนนกระทำต่อรถพ่วง

8. เมื่อเราตกจากที่สูงลงมากกระทบพื้น จะรู้สึกเจ็บ นั้นอาจอธิบายได้ด้วยกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อใด

1. กฎข้อที่หนึ่ง
2. กฎข้อที่สอง
3. กฎข้อที่สาม
4. กฎทั้งสามข้อ