ชุดการเรียนรู้ฟิสิกส์

ชุดที่ 2

เรื่อง โมเมนตัมและการชน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

โดย

วัชรา สิงห์ชะฎา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนสตรีสิริเกศ อ. เมือง จ. ศรีสะเกษ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28

www.kroobannok.com

คำนำ

ชุดการเรียน เรื่อง โมเมนตัมและการชน ชุดที่ 2 แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดนี้ จัดทำตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ เมื่อนักเรียนได้ศึกษาชุดการเรียนชุดนี้แล้ว จะช่วย เสริมสร้างความรู้ ทักษะ/กระบวนการและยังปลูกฝังคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดีให้กับนักเรียน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและประเมินผลการเรียนได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ได้เรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนเป็นรายบุคคล และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างว่า ชุดการเรียนชุดนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ช่วยตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนชุดนี้ ตลอดจนขอบใจนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคน ในการร่วมกันพัฒนาชุดการเรียนนี้ด้วยความตั้งใจ

วัชรา สิงห์ชะฎา

www.krookanmok.com

คำชี้แจง

ชุดการเรียน เรื่อง โมเมนตัมและการชน ชุดที่ 2 แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดนี้ จัดทำขึ้นโดยกำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์ตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความมุ่งหวังเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจ ฝึกปฏิบัติกิจกรรม เป็นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะทางวิชาการให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียนสื่อความและมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโมเมนตัมและการชน

การจัดทำชุดการเรียน ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ได้มีการจัดทำ ปรับปรุง แก้ไขและพัฒนามาโดยตลอด มีทั้งหมด 6 ชุด จำนวน 6 เล่ม ดังนี้

ชุดที่ 1 โมเมนตัมและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม	เวลา 4 ชั่วโมง
ชุดที่ 2 แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม	เวลา 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 3 การดลและแรงดล	เวลา 4 ชั่วโมง
ชุดที่ 4 การชนและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม	เวลา 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 5 การชนในหนึ่งมิติ	เวลา 2 ชั่วโมง
ชุดที่ 6 การชนในสองมิติ	เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการเรียนชุดนี้จะมีประโยชน์ สำหรับการจัดการเรียนการสอนของครูและนักเรียน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนสามารถใช้ประกอบกับคู่มือการใช้ชุดการเรียน เรื่อง โมเมนตัมและการชน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นต่อไป

วัชรา สิงห์ชะฎา

www.kroobannok.com

สารบัญ

หน้า

คำชี้แจงสำหรับครู 1
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน 2
ขอบข่ายของเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ 3
แบบทดสอบก่อนเรียน 5
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน 7
ประเมินตนเองก่อนเรียน 8
บัตรเนื้อหา 9
กิจกรรมที่ 1 16
กิจกรรมที่ 2 17
กิจกรรมที่ 3 18
กิจกรรมที่ 4 19
เฉลยกิจกรรมที่ 1 20
เฉลยกิจกรรมที่ 2 21
เฉลยกิจกรรมที่ 3 22
เฉลยกิจกรรมที่ 4 24
แบบทดสอบหลังเรียน 25
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน 28
แบบประเมินตนเองหลังเรียน 29
บรรณานุกรม 30

www.kroobannok.com

คำชี้แจงสำหรับครู

ชุดที่ 2 แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

1. ครูชี้แจงและอธิบายวิธีการศึกษาชุดการเรียนเล่มนี้ให้นักเรียนเข้าใจโดยละเอียด และพร้อมที่จะศึกษา
2. แจกชุดการเรียนให้นักเรียน 1 คนต่อ 1 เล่ม ให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนให้เข้าใจ จึงเริ่มศึกษาชุดการเรียน
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยครูแจกกระดาษคำตอบ ให้นักเรียนและประเมินตนเองก่อนเรียน
4. จากนั้นให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ ศึกษาเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรมจนครบขั้นตอนของชุดการเรียน
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยครูแจกกระดาษคำตอบ ให้นักเรียน ซึ่งเป็นคนละแผ่นกับกระดาษคำตอบทดสอบก่อนเรียนและประเมินตนเองหลังเรียน
6. ชุดการเรียนชุดนี้ใช้เวลาในการศึกษา จำนวน 1 ครั้ง 2 ชั่วโมง รวม 2 ชั่วโมง ครูควรดูแลการศึกษาชุดการเรียนให้ดำเนินไปตามที่กำหนด
7. ครูควรเน้นนักเรียนให้ศึกษาชุดการเรียน ตามขั้นตอนในคำชี้แจงสำหรับนักเรียน นักเรียนต้อง มีความซื่อสัตย์ มีวินัยในตนเอง และมีความรับผิดชอบ จึงจะทำให้การศึกษาชุดการเรียน ประสบความสำเร็จและได้รับประโยชน์สูงสุด

www.kroobannok.com

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ชุดที่ 2 แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

ในการศึกษาชุดการเรียน ให้นักเรียนปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาขอบข่ายของเนื้อหา สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน โดยทำลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้ ตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน และประเมินตนเองก่อนเรียน
3. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญ
4. ศึกษาเนื้อหาสาระโดยละเอียด หากมีข้อสงสัยให้สอบถามครูผู้สอนและปฏิบัติกิจกรรมให้ครบทุกกิจกรรม
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยทำลงในกระดาษคำตอบที่ครูแจกให้ ซึ่งเป็นคนละแผ่นกับแบบทดสอบก่อนเรียน ตรวจคำตอบจากเฉลย แบบทดสอบหลังเรียน และประเมินตนเองหลังเรียนนักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง เพื่อเป็นการตรวจสอบตนเองว่าหลังจากที่ได้ศึกษา ชุดการเรียนแล้ว นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเพียงใด

www.krooban.com

ขอบข่ายของเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลหลังเรียน

ขอบข่ายเนื้อหา

1. แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

กรอบแนวคิดหลัก

โมเมนตัม (momentum : $\vec{P}$) คือ ผลคูณระหว่างระหว่างมวลและความเร็วของวัตถุ ซึ่งเป็นปริมาณหนึ่งที่บอกสภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ

กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน กล่าวได้อีกแบบหนึ่งว่า “แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเท่ากับอัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมของวัตถุทั้งขนาดและทิศทาง”

ผลการเรียนรู้

สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และอธิบายการชนและโมเมนตัม ได้แก่ แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม การดล แรงดล การชนในหนึ่งมิติและสองมิติ กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม คำนวณหาปริมาณต่างที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายแรงที่กระทำต่อวัตถุ ทำให้โมเมนตัมเปลี่ยนไป
2. อธิบายความหมายของแรงว่ามีความสัมพันธ์กับอัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมตามสมการ

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$$

3. อธิบายแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุใดจะเท่ากับอัตราการเปลี่ยนโมนเมนตัมของวัตถุนั้นทั้งขนาดและทิศทาง
4. อธิบายแรงที่ใช้หยุดการเคลื่อนที่ของวัตถุ หรือแรงที่ทำให้มีการเปลี่ยนโมเมนตัมขึ้นอยู่กับมวล ความเร็ว และช่วงเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนโมเมนตัม

www.krooban.com

สาระการเรียนรู้

- แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

กิจกรรมการเรียนการสอน

ให้นักเรียนศึกษาชุดการเรียน ชุดที่ 2 เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม แล้วปฏิบัติกิจกรรมที่กำหนดให้

การประเมินผลหลังเรียน

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 2 เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

www.kroobannok.com

รายวิชา กลศาสตร์ 2 ว32201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 2 เรื่อง	หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน
เวลา 10 **นาที**	แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม	คะแนนเต็ม **10** คะแนน

คำชี้แจง

ให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วกาเครื่องหมายกากบาท (✖) ลงในกระดาษคำตอบ

1. โมเมนตัมเป็นปริมาณที่สัมพันธ์กับข้อใดมากที่สุด
   - ก. มวล
   - ข. แรง
   - ค. มวลและความเร็ว
   - ง. มวลและอัตราเร็ว
2. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
   - ก. โมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกันกับทิศของอัตราเร็ว
   - ข. โมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกันกับทิศของความเร็ว
   - ค. โมเมนตัมเป็นปริมาณสเกลาร์มีทิศเดียวกันกับทิศของอัตราเร็ว
   - ง. โมเมนตัมเป็นปริมาณสเกลาร์มีทิศเดียวกันกับทิศของอัตราเร็ว
3. รถคันหนึ่ง เร่งให้มีพลังงานจลน์เพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่าของเดิม ข้อใดถูกต้อง
   - ก. โมเมนตัมเพิ่มขึ้น น้อยกว่า 1 เท่า
   - ข. โมเมนตัมเพิ่มขึ้น มากกว่า 1 เท่า แต่น้อยกว่า 2 เท่า
   - ค. โมเมนตัมเพิ่มขึ้น มากกว่า 2 เท่า แต่น้อยกว่า 3 เท่า
   - ง. โมเมนตัมเพิ่มขึ้นมากกว่า หรือเท่ากับ 3 เท่า
4. เวลาเรากระโดดลงจากที่สูง เมื่อเท้าถึงพื้นเรามักจะย่อเข่าเพื่อป้องกันไม่ให้ เกิดอาการบาดเจ็บที่เท้า ข้อใดอธิบายได้ถูกต้อง
   - ก. การงอเข่าทำให้ความสูงที่กระโดดลงมาเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดแรงที่เท้าน้อยลง
   - ข. การงอเข่าทำให้เวลาที่เท้ากระทำต่อพื้นสั้นลง ทำให้เกิดแรงที่เท้าน้อยลง
   - ค. การงอเข่าทำให้เวลาที่เท้ากระทบพื้นนานขึ้น ทำให้เกิดแรงที่เท้าน้อยลง
   - ง. การงอเข่าทำให้โมเมนตัมลดลง จึงเกิดแรงที่เท้าน้อยลง

ทำข้อ 5
หน้าถัดไป

www.kroobannok.com

5.จากข้อความต่อไปนี้

1. โมเมนตัมมีทิศเดียวกับแรงภายนอกที่มากระทำกับวัตถุบางเหตุการณ์เท่านั้น
2. โมเมนตัมมีทิศตรงข้ามกับแรงภายนอกที่มากระทำกับวัตถุบางเหตุการณ์เท่านั้น
3. โมเมนตัมมีทิศเดียวกันกับทิศของความเร็ววัตถุเสมอ

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ 1 และ 2 ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 3 เท่านั้น ง. ข้อ 1 , 2 และ 3

6.พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. หน่วยของโมเมนตัม คือ นิวตันต่อวินาที
2. เมื่อมีแรงที่ไม่สมดุลมากระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนโมเมนตัม
3. อัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมของวัตถุเท่ากับศูนย์เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่
4. อัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมของวัตถุ มีทิศเดียวกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ 2 และ 4 ข. ข้อ 3 และ 4

ค. ข้อ 1 , 3 และ 4 ง. ข้อ 2 , 3 และ 4

7.วัตถุมวล m เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v เข้าชนกับกำแพงในแนวตั้งฉากแล้วกระดอนออกมาในแนวเดิมด้วยความเร็ว 1/3 ของความเร็วเดิม โมเมนตัมของวัตถุนี้เปลี่ยนไปเท่าใด

ก. (1/3)mv ข. (2/3)mv

ค. (3/4)mv ง. (4/3)mv

8.ลูกเทนนิสมวล 0.1 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 40 m/s เมื่อตีด้วยไม้เทนนิสทำให้ลูกเทนนิสกระดอนออกไปด้วยความเร็ว 60 m/s ทำมุม 60 องศา กับแนวการเคลื่อนที่เดิม จงหาขนาดการเปลี่ยนโมเมนตัม

ก. 4.33 kg.m/s ข. 8.66 kg.m/s

ค. 10.33 kg.m/s ง. 12.66 kg.m/s

9. ค้อนมวล 2 kg มีความเร็ว 12 m/s กระทบตะปูเวลา 0.04 s แล้วหยุด จงหาแรงเฉลี่ยที่ค้อนกระทำต่อตะปู

ก. 600 N ข. 640 N

ค. 780 N ง. 800 N

10.ปล่อยมวล 2 kg จากที่สูง 45 m เมื่อกระทบพื้นจะมีโมเมนตัมเท่าใด

ก. 60 kg.m/s ข. 90 kg.m/s

ค. 1200 kg.m/s ง. 1800 kg.m/s

ตรวจเฉลย
หน้าถัดไป

www.krookanmk.com

เฉลยแบบทดสอบก่อน

รายวิชา กลศาสตร์ 2 ว32201 เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เฉลยคำตอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน

10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน

1	ก	6	ง
2	ข	7	ง
3	ง	8	ข
4	ค	9	ก
5	ค	10	ก

www.kroobannok.com

ประเมินตนเองก่อนเรียน

รายวิชา กลศาสตร์ 2 ว32201 เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นักเรียนทำคะแนนได้

$$\frac{\square}{10}$$

นำคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์ได้ดังนี้

ถ้านักเรียนทำได้	0 - 4	คะแนน	อยู่ในเกณฑ์ ไม่ผ่าน
ถ้านักเรียนทำได้	5 - 6	คะแนน	อยู่ในเกณฑ์ พอใช้
ถ้านักเรียนทำได้	7 - 8	คะแนน	อยู่ในเกณฑ์ ดี
ถ้านักเรียนทำได้	9 - 10	คะแนน	อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

www.kroobannok.com

บัตรเนื้อหา

แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

ความคิดพื้นฐาน

ในนิยามเบื้องต้นของแรงอาจกล่าวได้ว่า แรงคือ **สิ่งที่ก่อให้เกิดความเร่ง เมื่อกระทำเดี่ยวๆ** ในความหมายเชิงปฏิบัติ แรงสามารถแบ่งได้เป็นสองกลุ่ม คือแรงปะทะ และแรงสนาม แรงปะทะจะต้องมีการปะทะทางกายภาพของสองวัตถุ เช่น ค้อนตีตะปู หรือแรงที่เกิดจากก๊าซใต้ความกดดัน ก๊าซที่เกิดจากการระเบิดของดินปืนทำให้ลูกกระสุน ปืนใหญ่พุ่งออกจากปืนใหญ่ ในทางกลับกัน แรงสนามไม่ต้องการการสัมผัสกันของสื่อกลางทางกายภาพ แรงโน้มถ่วง และแม่เหล็กเป็นตัวอย่างของแรงชนิดนี้ อย่างไรก็ตาม โดยพื้นฐานแล้วทุกแรงเป็นแรงสนาม แรงที่ค้อนตีตะปูในตัวอย่างก่อนหน้านี้ ที่จริงแล้วเป็นการปะทะกันของแรงไฟฟ้า จากทั้งค้อนและตะปู แต่ในบางกรณีก็เป็นการเหมาะสมที่เราจะแบ่งแรง เป็นสองชนิดแบบนี้เพื่อง่ายต่อความเข้าใจ

นิยามเชิงปริมาณ

ในแบบจำลองทางฟิสิกส์ เราใช้ระบบเป็นจุด กล่าวคือ แทนวัตถุด้วยจุดหนึ่งมิติที่ศูนย์กลางมวลของวัตถุ การเปลี่ยนแปลงเพียงชนิดเดียว ที่เกิดขึ้นได้กับวัตถุก็คือการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม (อัตราเร็ว) ของวัตถุ ทฤษฎีอะตอม ระบบทางฟิสิกส์ใดๆ จะถูกมองในวิชาฟิสิกส์คลาสสิกว่าประกอบขึ้นจากระบบ เป็นจุดมากมายที่เรียกว่าอะตอมหรือโมเลกุล เพราะฉะนั้น แรงต่างๆ สามารถนิยามได้ว่าเป็นผลกระทบของวัตถุนั่นก็คือเป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่ที่มันได้รับบนระบบเป็นจุด การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่นั้นสามารถระบุจำนวนได้โดยความเร่ง (อนุพันธ์ของความเร็ว) การค้นพบของไอแซก นิวตันที่ว่าแรงจะทำให้เกิดความเร่งโดยแปรผกผันกับปริมาณที่เรียกว่ามวล ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับอัตราเร็วของระบบ เรียกว่ากฎข้อที่สองของนิวตัน กฎนี้ทำให้เราสามารถทำนายผลกระทบของแรงต่อระบบเป็นจุดใดๆ ที่เราทราบมวล กฎนั้นมักจะเขียนดังนี้

$$\mathbf{F} = d\mathbf{p}/dt = d(m\cdot\mathbf{v})/dt = m\cdot\mathbf{a} \text{ (ในกรณีที่ m ไม่ขึ้นกับ t)}$$

www.obanmax.com

เมื่อ F คือ แรง (ปริมาณเวกเตอร์)

P คือ โมเมนตัม

t คือ เวลา

v คือ ความเร็ว

m คือ มวล

a คือ ความเร่ง ($a=d^2x/dt^2$) อนุพันธ์อันดับสองของเวกเตอร์ตำแหน่ง **x** เมื่อเทียบกับ *t*

ถ้ามวล *m* วัดในหน่วยกิโลกรัม และความเร่ง a วัดในหน่วย เมตรต่อวินาทีกำลังสอง แล้วหน่วยของแรงคือ กิโลกรัม-เมตร/วินาทีกำลังสอง เราเรียกหน่วยนี้ว่า นิวตัน

$1\ N = 1\ kg \times 1\ m/s^2$ สมการนี้เป็นระบบของสมการอนุพันธ์อันดับสอง สามสมการเทียบกับเวกเตอร์บอกตำแหน่งสามมิติ ซึ่งเป็นฟังก์ชันกับเวลา เราสามารถแก้สมการนี้ได้ถ้าเราทราบฟังก์ชัน F ของ x และอนุพันธ์ของมัน และถ้าเราทราบมวล *m* นอกจากนี้ก็ต้องทราบเงื่อนไขขอบเขต เช่น ค่าของเวกเตอร์บอกตำแหน่ง และ x และความเร็ว v ที่เวลาเริ่มต้น t=0

สูตรนี้จะใช้ได้เมื่อทราบค่าเป็นตัวเลขของ F และ m เท่านั้น นิยามข้างต้นนั้นเป็นนิยามโดยปริยายซึ่งจะได้มาเมื่อ มีการกำหนดระบบอ้างอิง (น้ำหนึ่งลิตร) และแรงอ้างอิง (แรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อมันที่ระดับความสูงของปารีส) ยอมรับกฎข้อที่สองของนิวตัน (เชื่อว่าสมมติฐานเป็นจริง) และวัดความเร่งที่เกิดจากแรงอ้างอิงกระทำต่อระบบอ้างอิง เราจะได้หน่วยของมวล (1 kg) และหน่วยของแรง (หน่วยเดิมเป็น 1 แรงกิโลกรัม = 9.81 N) เมื่อเสร็จสิ้น เราจะสามารถวัดแรงใดๆ โดยความเร่งที่มันก่อให้เกิดบนระบบอ้างอิง และวัดมวลของระบบใดๆ โดยการวัดความเร่งที่เกิดบนระบบนี้โดยแรงอ้างอิงแรงมักจะไปรับการพิจารณาว่าเป็นปริมาณพื้นฐานทางฟิสิกส์ แต่ก็ยังมีปริมาณที่เป็นพื้นฐานกว่านั้นอีก เช่น โมเมนตัม (p = มวล m x ความเร่ง v) พลังงาน มีหน่วยเป็น จูล นั้นเป็นพื้นฐานน้อยกว่าแรงและโมเมนตัม เพราะมันนิยามขึ้นจากงาน และงานนิยามจากแรง ทฤษฎีพื้นฐานที่สุดในธรรมชาติ ทฤษฎีกลศาสตร์ไฟฟ้าควอนตัม และ ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป ไม่มีแนวคิดเรื่องแรงรวมอยู่ด้วยเลยถึงแม้แรงไม่ใช่*ปริมาณ*ที่เป็นพื้นฐานที่สุดในฟิสิกส์ มันก็เป็นแนวคิดพื้นฐานที่แนวคิดอื่นๆ เช่น งาน และ ความดัน (หน่วย ปาสกาล) นำไปใช้

www.kroobannok.com

ชนิดของแรง

มีแรงพื้นฐานในธรรมชาติที่รู้จักอยู่ 4 ชนิด

1. แรงนิวเคลียร์อย่างเข้ม กระทำระหว่างอนุภาคระดับเล็กกว่าอะตอม
2. แรงแม่เหล็กไฟฟ้า ระหว่างประจุไฟฟ้า
3. แรงนิวเคลียร์อย่างอ่อน เกิดจากการสลายตัวของกัมมันตภาพรังสี
4. แรงโน้มถ่วงระหว่างมวล

แรงต่างๆ ยังสามารถแบ่งออกเป็น แรงอนุรักษ์ และแรงไม่อนุรักษ์ แรงอนุรักษ์จะเท่ากับความชันของพลังงานศักย์ เช่น แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็กไฟฟ้า และแรงสปริง แรงไม่อนุรักษ์เช่น แรงเสียดทาน และแรงต้าน

ผลจากแรง

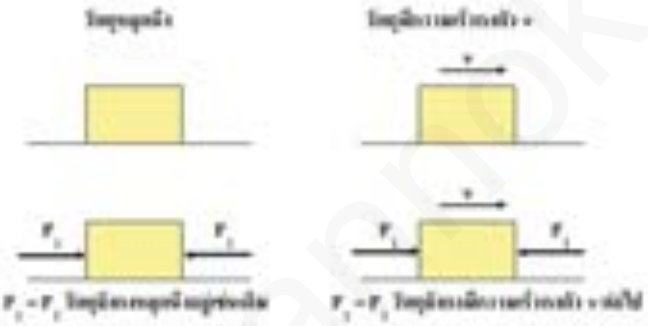
เมื่อแรงถูกกระทำกับวัตถุหนึ่ง วัตถุนั้นสามารถได้รับผลกระทบ 4 ประเภท ดังนี้

1. วัตถุที่อยู่นิ่งอาจเริ่มเคลื่อนที่
2. ความเร็วของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่เปลี่ยนแปลงไป
3. ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุอาจเปลี่ยนแปลงไป
4. รูปร่าง ขนาดของวัตถุอาจเปลี่ยนแปลงไป

www.kroobannok.com

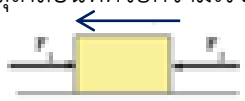
กฎของนิวตัน

1. เซอร์ ไอแซก นิวตัน นักวิทยาศาสตร์และนักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้ศึกษาเรื่องแรงและได้อธิบายกฎสามข้อของแรงไว้ในหนังสือของท่าน คือ The Philosophiae Naturalis Principia Mathematica
2. กฎทั้ง 3 ข้อมีอยู่ดังนี้
   1) หากไม่มีแรงมากระทำต่อวัตถุหนึ่ง วัตถุนั้นจะคงสภาพอยู่นิ่ง ส่วนวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะเคลื่อนที่ต่อไปด้วยความเร็วคงที่ในแนวตรง จนกว่าจะมีแรงอื่นมากระทำต่อวัตถุนั้น **สูตร** $\sum F=0$



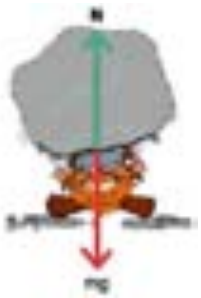
   2) เมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุหนึ่ง แรงนั้นจะเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมของวัตถุและทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง โดยความเร็วของวัตถุจะแปรผันตามแรงนั้น **สูตร** $\sum F=ma$

วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง $\vec{a}$



เมื่อ $F_2 > F_1$

   3) เมื่อวัตถุหนึ่งออกแรงกระทำต่อวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง วัตถุที่ถูกกระทำจะออกแรงกระทำกลับในขนาดที่เท่ากัน



www.kroobannok.com

จากกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน ที่ว่า "ความเร่งของวัตถุเป็นปฏิภาคโดยตรงกับแรงลัพธ์ทีมากระทำและเป็นปฏิภาค ผกผันกับมวลของวัตถุ " จะได้

พิจารณาวัตถุมวล m กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว $\vec{u}$ มีแรงคงที่ $\vec{F}$ มากระทำต่อวัตถุในช่วงเวลา Δt เป็นผลให้วัตถุมีความเร็วเป็น $\vec{v}$

$$F = ma$$

แต่ $a = \frac{(v-u)}{\Delta t}$

$$F = \frac{m(v-u)}{\Delta t}$$

$$F = \frac{mv-mu}{\Delta t}$$

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

โดยที่ F คือ แรงดล มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

ΔP คือ โมเมนตัมที่เปลี่ยนไป มีหน่วยเป็น kg.m/s

m คือ มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

v คือ ความเร็วสุดท้ายของวัตถุ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s)

u คือ ความเร็วเริ่มต้นของวัตถุ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s)

Δt คือ ช่วงเวลาสั้น ๆ มีหน่วยเป็น วินาที (s)

- แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ = อัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมของวัตถุนั้น

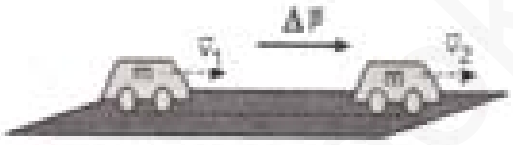
www.krooban nok.com

โมเมนตัมเป็นปริมาณเวคเตอร์ ดังนั้นเมื่อโมเมนตัมมีการเปลี่ยนแปลงไป

การคำนวณหาโมเมนตัมลัพธ์ก็ใช้หลักการของเวคเตอร์ ถ้าให้แรง $\vec{F}$ กระทำต่อวัตถุที่มีโมเมนตัม $m\vec{u}$ ทำให้โมเมนตัมเปลี่ยนไปเป็น $m\vec{v}$ พิจารณาได้เป็น 3 กรณี

ก. เมื่อทิศทางของแรง $\vec{F}$ อยู่ในทิศเกี่ยวกับ $\vec{u}$ และ $\vec{v}$

(ทำให้ v>u)



ข. เมื่อทิศทางของแรง $\vec{F}$ อยู่ในทิศสวนทางหรือตรงข้ามกับ $\vec{u}$ และ $\vec{v}$

(ทำให้ v>u)

ค. เมื่อทิศทางของแรง $\vec{F}$ ไม่อยู่ในทิศเดียวกับ $\vec{u}$ และ $\vec{v}$

www.kroobannok.com

ตัวอย่างที่1 กล่องใบหนึ่งอยู่บนรถ ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ในแนวระดับด้วย
ความเร็ว 30 เมตรต่อวินาที รถจะต้องเบรกจนหยุดนิ่งในเวลาน้อยที่สุดเท่าไร
กล่องจึงจะไม่ไถลไปบนรถ ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างกล่องกับรถเป็น 0.5

วิธีทำ วิเคราะห์โจทย์ ต้องการหา t เมื่อ $u = 30\,m/s$, $v = 0$, $\mu = 0.5$

จาก $F\Delta t = m\bar{v} - m\bar{u}$

เมื่อ $F = f = \mu mg$, ในทิศทางของ f = + , $u = -$

จะได้ว่า $\mu mg.t = m(0) - m(-30)$

$$t = \frac{30}{0.5 \times 10}$$

$$t = 6 \text{ s}$$

ดังนั้น รถต้องใช้เวลาในการเบรกอย่างน้อยที่สุด 6 วินาที

ตัวอย่างที่ 2 จากรูปมวล m ขนาด 2 กิโลกรัม เคลื่อนที่ในแนวตรงมีความต้น 10 เมตรต่อวินาที และมีความเร็วสุดท้าย 12 เมตรต่อวินาที จงหาขนาดและทิศทางของโมเมนตัมที่เปลี่ยนแปลง

วิธีทำ

วิเคราะห์โจทย์ m = 2 kg , v = 12 m/s , u = 10 m/s ต้องการหา ΔP

การหาขนาดของ ΔP กำหนดทิศไปทางเดียวกับ v เป็นบวก และทิศไปทางเดียวกับ u เป็นลบ

จาก $\Delta P = mv - mu$

= (2 x 12) - (2 x 10)

= 4 kg.m/s

ดังนั้น โมเมนตัมที่เปลี่ยนแปลงมีขนาด 4 กิโลกรัม.เมตรต่อวินาที)

www.kroobannok.com

กิจกรรมที่ 1
เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามลงไปในช่องว่างให้สมบูรณ์ถูกต้อง

1. การเปลี่ยนโมเมนตัม (หรือการดล) หมายถึงอะไร

2. การเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์หรือสเกลาร์

3. การเปลี่ยนโมเมนตัมมีทิศไปทางใด

4. แรง หมายถึง

5. ชนิดของแรงมีอะไรบ้าง

6. ผลของแรงคือ

www.kroobannok.com

กิจกรรมที่ 2
เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. กฎของนิวตัน กล่าวว่า

2. ถ้าให้แรง $\vec{F}$ กระทำต่อวัตถุที่มีโมเมนตัม $m\vec{u}$ ทำให้โมเมนตัมเปลี่ยนไปเป็น $m\vec{v}$ พิจารณาได้เป็น 3 กรณี มีอะไรบ้าง

www.kroobannok.com

กิจกรรมที่ 3
เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

คำชี้แจง

จงแสดงวิธีทำ

1. วัตถุ มวล 10 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 10 m/s หลังจากนั้นวัตถุมีความเร็ว 15 m/s โดยมีทิศทาง การเคลื่อนที่เป็นทิศเดิม จงหาการเปลี่ยนโมเมนตัมของวัตถุ

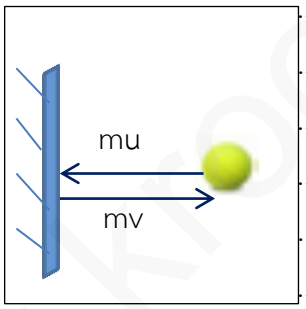
.....

.....

.....

.....

2. ขว้างลูกบอลมวล 200 g ด้วยความเร็ว 5 m/s เข้าหากำแพงในแนวระดับเมื่อลูกบอลกระทบกำแพงจะกระดอนออกมาด้วย ความเร็วเท่าเดิม เวลาที่ลูกบอลกระทบกำแพงเท่ากับ 0.01 s จงหา แรงลัพธ์ที่กระทำต่อกำแพง



.....

.....

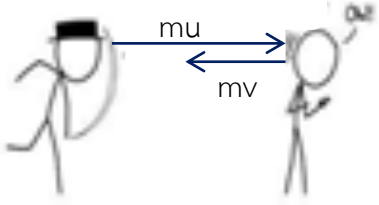
.....

.....

.....

.....

3. นายแจ็คปาก้อนหินมวล 0.2 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 30 m/s เข้าใส่หัวนายต๊อกในแนวตั้งฉาก และกระดอนออกมาด้วยความเร็วเป็นครึ่งหนึ่งของเท่าเดิม จงหาการเปลี่ยนโมเมนตัมวัตถุ



.....

.....

.....

.....

www.krooobanmok.com

กิจกรรมที่ 4
เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

คำชี้แจง ให้นักเรียนแก้ปัญหาโจทย์ต่อไปนี้

1. รถยนต์คันหนึ่งอยู่บนรถบรรทุก ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ในแนวระดับด้วยความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที รถบรรทุกจะต้องเบรกจนหยุดนิ่งในเวลาน้อยที่สุดเท่าไร รถยนต์จึงจะไม่ไถลไปบนรถ ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างรถยนต์กับรถบรรทุกเป็น 0.5

.....

.....

.....

.....

.....

2. จากรูปมวล m ขนาด 4 กิโลกรัม เคลื่อนที่ในแนวตรงมีความต้น 10 เมตรต่อวินาที และมีความเร็วสุดท้าย 10 เมตรต่อวินาที จงหาขนาดและทิศทางของโมเมนตัมที่เปลี่ยนแปลง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

www.kroobanmok.com

เฉลยกิจกรรมที่ 1
เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. การเปลี่ยนโมเมนตัม (หรือการดล) หมายถึงอะไร

   ✍ ผลต่างของโมเมนตัมสุดท้ายกับโมเมนตัมเริ่มต้น

2. การเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์หรือสเกลาร์

   ✍ ปริมาณเวกเตอร์

3. การเปลี่ยนโมเมนตัมมีทิศไปทางใด

   ✍ ทิศไปทางเดียวกับการเปลี่ยนความเร็ว (ΔP และ Δv มีทิศไปทางเดียวกัน)

4. แรง หมายถึง

   ✍ แรงคือ สิ่งที่ก่อให้เกิดความเร่ง เมื่อกระทำเดี่ยวๆ

5. ชนิดของแรงมีอะไรบ้าง

   ✍

   1. แรงนิวเคลียร์อย่างเข้ม กระทำระหว่างอนุภาคระดับเล็กกว่าอะตอม
   2. แรงแม่เหล็กไฟฟ้า ระหว่างประจุไฟฟ้า
   3. แรงนิวเคลียร์อย่างอ่อน เกิดจากการสลายตัวของกัมมันตภาพรังสี
   4. แรงโน้มถ่วงระหว่างมวล

6. ผลจากแรง คือ

   ✍

   1. วัตถุที่อยู่นิ่งอาจเริ่มเคลื่อนที่
   2. ความเร็วของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่เปลี่ยนแปลงไป
   3. ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุอาจเปลี่ยนแปลงไป
   4. รูปร่าง ขนาดของวัตถุอาจเปลี่ยนแปลงไป

www.krobamok.com

เฉลยกิจกรรมที่ 2
เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. กฎของนิวตัน กล่าวว่า

✍

1. หากไม่มีแรงมากระทำต่อวัตถุหนึ่ง วัตถุนั้นจะคงสภาพอยู่นิ่ง ส่วนวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะเคลื่อนที่ต่อไปด้วยความเร็วคงที่ในแนวตรง จนกว่าจะมีแรงอื่นมากระทำต่อวัตถุนั้น **สูตร** $\Sigma F = ma$

2. เมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุหนึ่ง แรงนั้นจะเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมของวัตถุและทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง โดยความเร็วของวัตถุจะแปรผันตามแรงนั้น

สูตร $\Sigma F = ma$

3. เมื่อวัตถุหนึ่งออกแรงกระทำต่อวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง วัตถุที่ถูกกระทำจะออกแรงกระทำกลับในขนาดที่เท่ากัน

2. ถ้าให้แรง $\vec{F}$ กระทำต่อวัตถุที่มีโมเมนตัม $m\vec{u}$ ทำให้โมเมนตัมเปลี่ยนไปเป็น $m\vec{v}$ พิจารณาได้เป็น 3 กรณี มีอะไรบ้าง

✍

ก. เมื่อทิศทางของแรง $\vec{F}$ อยู่ในทิศเกี่ยวกับ $\vec{u}$ และ $\vec{v}$ (ทำให้ v>u)

ข. เมื่อทิศทางของแรง $\vec{F}$ อยู่ในทิศสวนทางหรือตรงข้ามกับ $\vec{u}$ และ $\vec{v}$ (ทำให้ v>u)

ค. เมื่อทิศทางของแรง $\vec{F}$ ไม่อยู่ในทิศเดียวกับ $\vec{u}$ และ $\vec{v}$

www.kroobannok.com

เฉลยกิจกรรมที่ 3
เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

คำชี้แจง

จงแสดงวิธีทำ

1. วัตถุ มวล 10 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 10 m/s หลังจากนั้นวัตถุมีความเร็ว 15 m/s โดยมีทิศทาง การเคลื่อนที่เป็นทิศเดิม จงหาการเปลี่ยนโมเมนตัมของวัตถุ

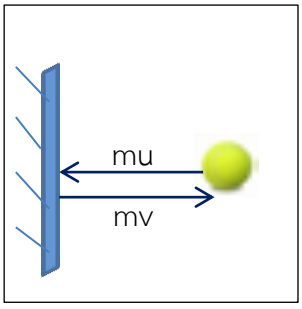
การเปลี่ยนโมเมนตัม = m(v - u)

= (10)[(15) - (10)] เมื่อ v และ u มีทิศเดียวกัน

= (10)(5)

= 50 kg.m/s **ตอบ**

2. ขว้างลูกบอลมวล 200 g ด้วยความเร็ว 5 m/s เข้าหากำแพงในแนวระดับเมื่อลูกบอลกระทบกำแพงจะกระดอนออกมาด้วย ความเร็วเท่าเดิม เวลาที่ลูกบอลกระทบกำแพงเท่ากับ 0.01 s จงหา แรงลัพธ์ที่กระทำต่อกำแพง



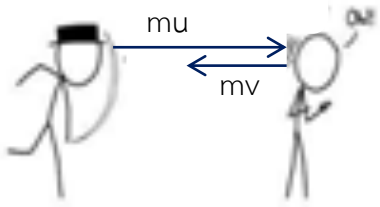
$$F = \frac{mv - mu}{\Delta t}$$

= [(0.2x5) + (0.2 x5)]/0.01 เมื่อ v และ u มีทิศตรงข้ามกัน

200 N **ตอบ**

www.krooban nok.com

3. นายแจ็คปาก้อนหินมวล 0.2 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 30 m/s เข้าใส่หัวนายต๊อกในแนวตั้งฉาก และกระดอนออกมาด้วยความเร็วเป็นครึ่งหนึ่งของเท่าเดิม จงหาการเปลี่ยนโมเมนตัมวัตถุ



ΔP = m(v - u)

= m(v + u) เมื่อ v และ u มีทิศตรงข้าม โดย พิจารณา ทิศของ v เป็นบวก

จะได้ = (0.2)(15 + 30)

= (0.2)(45)

= 9 kg.m/s

www.kroobanrok.com

เฉลยกิจกรรมที่ 4
เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม

1. รถยนต์คันหนึ่งอยู่บนรถบรรทุก ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ในแนวระดับด้วยความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที รถบรรทุกจะต้องเบรกจนหยุดนิ่งในเวลาน้อยที่สุดเท่าไร รถยนต์จึงจะไม่ไถลไปบนรถ ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างรถยนต์กับรถบรรทุกเป็น 0.5

วิเคราะห์โจทย์ ต้องการหา t เมื่อ u =10 m/s , v = 0 , μ = 0.5

จาก $F\Delta t = m\vec{v} - m\vec{u}$

เมื่อ $F = f = \mu mg$, ในทิศทางของ f = + , u = -

$\mu mg.t = m(0) - m(-30)$

$t = \frac{10}{0.5 \times 10}$

$t = 2$ s

2. จากรูปมวล m ขนาด 4 กิโลกรัม เคลื่อนที่ในแนวตรงมีความต้น 10 เมตรต่อวินาที และมีความเร็วสุดท้าย 10 เมตรต่อวินาที จงหาขนาดและทิศทางของโมเมนตัมที่เปลี่ยนแปลง

วิธีทำ วิเคราะห์โจทย์ m = 4 kg , v = 12 m/s , u = 10 m/s ต้องการหา ΔP

การหาขนาดของ ΔP กำหนดทิศไปทางเดียวกับ v เป็นบวก และทิศไปทางเดียวกับ u เป็นลบ

จาก $\Delta P = mv - mu$

$= (4 \times 12) - (4 \times 10)$

$= 8$ kg.m/s

ดังนั้น โมเมนตัมที่เปลี่ยนแปลงมีขนาด 8 กิโลกรัม.เมตรต่อวินาที

www.krooban.com

รายวิชา กลศาสตร์ 2 ว32201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 2	หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน
เวลา 10 **นาที**	แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม	คะแนนเต็ม **10** คะแนน

คำชี้แจง

ให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วกาเครื่องหมายกากบาท (✖) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
   - ก. โมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกันกับทิศของอัตราเร็ว
   - ข. โมเมนตัมเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกันกับทิศของความเร็ว
   - ค. โมเมนตัมเป็นปริมาณสเกลาร์มีทิศเดียวกันกับทิศของอัตราเร็ว
   - ง. โมเมนตัมเป็นปริมาณสเกลาร์มีทิศเดียวกันกับทิศของอัตราเร็ว
2. รถคันหนึ่ง เร่งให้มีพลังงานจลน์เพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่าของเดิม ข้อใดถูกต้อง
   - ก. โมเมนตัมเพิ่มขึ้น น้อยกว่า 1 เท่า
   - ข. โมเมนตัมเพิ่มขึ้น มากกว่า 1 เท่า แต่น้อยกว่า 2 เท่า
   - ค. โมเมนตัมเพิ่มขึ้น มากกว่า 2 เท่า แต่น้อยกว่า 3 เท่า
   - ง. โมเมนตัมเพิ่มขึ้นมากกว่า หรือเท่ากับ 3 เท่า
3. โมเมนตัมเป็นปริมาณที่สัมพันธ์กับข้อใดมากที่สุด
   - ก. มวล
   - ข. แรง
   - ค. มวลและความเร็ว
   - ง. มวลและอัตราเร็ว
4. ปล่อยมวล 2 kg จากที่สูง 45 m เมื่อกระทบพื้นจะมีโมเมนตัมเท่าใด
   - ก. 60 kg.m/s
   - ข. 90 kg.m/s
   - ค. 1200 kg.m/s
   - ง. 1800 kg.m/s

ทำข้อ 5 หน้าถัดไป

www.kruobanok.com

5. เวลาเรากระโดดลงจากที่สูง เมื่อเท้าถึงพื้นเรามักจะย่อเข่าเพื่อป้องกันไม่ให้ เกิดอาการบาดเจ็บที่เท้า ข้อใดอธิบายได้ถูกต้อง

ก. การงอเข่าทำให้ความสูงที่กระโดดลงมาเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดแรงที่เท้าน้อยลง

ข. การงอเข่าทำให้โมเมนตัมลดลง จึงเกิดแรงที่เท้าน้อยลง

ค. การงอเข่าทำให้เวลาที่เท้ากระทำต่อพื้นสั้นลง ทำให้เกิดแรงที่เท้าน้อยลง

ง. การงอเข่าทำให้เวลาที่เท้ากระทบพื้นนานขึ้น ทำให้เกิดแรงที่เท้าน้อยลง

6. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. หน่วยของโมเมนตัม คือ นิวตันต่อวินาที

2. เมื่อมีแรงที่ไม่สมดุลมากระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนโมเมนตัม

3. อัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมของวัตถุเท่ากับศูนย์เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่

4. อัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมของวัตถุ มีทิศเดียวกับแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ 2 และ 4 ข. ข้อ 3 และ 4

ค. ข้อ 1,3 และ 4 ง. ข้อ 2,3 และ 4

7.จากข้อความต่อไปนี้

1. โมเมนตัมมีทิศเดียวกับแรงภายนอกที่มากระทำกับวัตถุบางเหตุการณ์เท่านั้น

2. โมเมนตัมมีทิศตรงข้ามกับแรงภายนอกที่มากระทำกับวัตถุบางเหตุการณ์เท่านั้น

3. โมเมนตัมมีทิศเดียวกันกับทิศของความเร็ววัตถุเสมอ

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ 1 และ 2 ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 3 เท่านั้น ง. ข้อ 1, 2 และ 3

8. วัตถุมวล m เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v เข้าชนกับกำแพงในแนวตั้งฉากแล้วกระดอนออกมาในแนวเดิมด้วยความเร็ว 1/3 ของความเร็วเดิม โมเมนตัมของวัตถุนี้เปลี่ยนไปเท่าใด

ก. (1/3)mv ข. (2/3)mv

ค. (3/4)mv ง. (4/3)mv

ทำข้อ 9
หน้าถัดไป

www.krooban.com

9. ค้อนมวล 2 kg มีความเร็ว 12 m/s กระทบตะปูเวลา 0.04 s แล้วหยุด จงหาแรงเฉลี่ยที่ค้อนกระทำต่อตะปู

ก. 600 N

ข. 640 N

ค. 780 N

ง. 800 N

10. ลูกเทนนิสมวล 0.1 kg เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 40 m/s เมื่อตีด้วยไม้เทนนิสทำให้ลูกเทนนิส กระดอนออกไปด้วยความเร็ว 60 m/s ทำมุม 60 องศา กับแนวการเคลื่อนที่เดิม จงหาขนาดการเปลี่ยนโมเมนตัม

ก. 4.33 kg.m/s

ข. 8.66 kg.m/s

ค. 10.33 kg.m/s

ง. 12.66 kg.m/s

ตรวจเฉลย
หน้าถัดไป

www.kroobannok.com

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

รายวิชา กลศาสตร์ 2 ว32201 เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เฉลยคำตอบ

แบบทดสอบหลังเรียน

10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน

1	ข	6	ง
2	ง	7	ค
3	ค	8	ง
4	ก	9	ก
5	ง	10	ข

www.kroobannok.com

ประเมินตนเองหลังเรียน

รายวิชา กลศาสตร์ 2 ว32201 เรื่อง แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม หน่วยการเรียนรู้ โมเมนตัมและการชน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นักเรียนทำคะแนนได้

$$\frac{\square}{10}$$

นำคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์ได้ดังนี้

ถ้านักเรียนทำได้	0 - 4	คะแนน	อยู่ในเกณฑ์ ไม่ผ่าน
ถ้านักเรียนทำได้	5 - 6	คะแนน	อยู่ในเกณฑ์ พอใช้
ถ้านักเรียนทำได้	7 - 8	คะแนน	อยู่ในเกณฑ์ ดี
ถ้านักเรียนทำได้	9 - 10	คะแนน	อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

www.kroobannok.com

บรรณานุกรม

ชิต ชาติงาม.(253). **คู่มือเตรียมสอบ ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 3**. กรุงเทพฯ: ภูมิบัณฑิต.

นิรันดร์ สุวรัตน์.(2546). **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ กลศาสตร์ 2** . กรุงเทพฯ: เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 1.** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2548) **หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

www.kroobanrok.com