



# แผนการสอน Physics Cyber Lab

## เรื่อง การชนกันของวัตถุในแนวตรง

เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอน เรื่องการชนกันของวัตถุในแนวตรง
2. ใบงาน เรื่อง การชนของวัตถุใน 1 มิติ แบบยืดหยุ่น และไม่ยืดหยุ่น

จัดทำโดย

อาจารย์วิทยา روما

หมวดวิชาวิทยาศาสตร์

โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล จ.อุดรธานี



## แผนการสอน Physics Cyber Lab

เรื่อง การชนกันของวัตถุในแนวตรง  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิชาฟิสิกส์ (ว 022)  
เวลา 6 คาบ / สัปดาห์

### สาระสำคัญ

วัตถุ 2 ชิ้นชนกันหรือกระทบกันในแนวเส้นตรง พลังงานจลน์ และโมเมนตัมที่วัตถุ แต่ละชิ้นมีจะเกิดการถ่ายทอดหรือถ่ายเทให้แก่กัน แบ่งรูปการชนเป็นการชนแบบยืดหยุ่นและแบบไม่ยืดหยุ่นนั้น มีเงื่อนไขผลรวมพลังงานจลน์ก่อนชนกับผลรวมพลังงานจลน์หลังชนเท่ากันหรือไม่ เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง โดยทั้งสองแบบผลรวมโมเมนตัมมีค่าคงตัว

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ปลายทาง

มีความรู้ ความเข้าใจ การชนของวัตถุในแนวตรง กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม(เชิงเส้น) และใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้

#### จุดประสงค์นำทาง

1. ทำการทดลอง การชนของวัตถุในแนวตรง แบบยืดหยุ่น สรุปได้ว่า
  - 1.1 ผลรวมโมเมนตัมของวัตถุก่อนชน และผลรวมโมเมนตัมหลังชนมีค่าเท่ากัน
  - 1.2 ผลรวมพลังงานจลน์ของวัตถุก่อนชน และ ผลรวมพลังงานจลน์หลังชน มีค่าเท่ากัน
2. ทำการทดลอง การชนของวัตถุในแนวตรง แบบไม่ยืดหยุ่น สรุปได้ว่า
  - 2.1 ผลรวมโมเมนตัมของวัตถุก่อนชน และผลรวมโมเมนตัมหลังชนมีค่าเท่ากัน
  - 2.2 ผลรวมพลังงานจลน์ของวัตถุก่อนชน และ ผลรวมพลังงานจลน์หลังชน มีค่าไม่เท่ากัน
3. เขียนกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม โดยอาศัยกฎการเคลื่อนที่ ข้อ 2 และ 3 ของนิวตันได้
4. ใช้กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม และกฎการอนุรักษ์พลังงานกล คำนวณหา ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการชนในแนวตรงแบบยืดหยุ่น และแบบไม่ยืดหยุ่นได้

### เนื้อหา

1. การทดลอง 10.1 การชนในแนวตรงของวัตถุ แบบยืดหยุ่นและแบบไม่ยืดหยุ่น
2. กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม
3. ใช้กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม แก้ปัญหาโจทย์



**กิจกรรมการเรียนรู้การสอน**

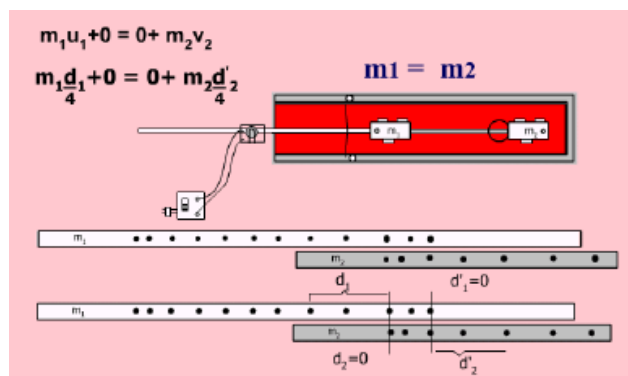
ใช้เวลาในการดำเนินการสอน 6 คาบ ตามตารางต่อไปนี้

คาบที่	เรื่อง	กระบวนการเรียนรู้
1 - 2	การชนในแนวเส้นตรงแบบยืดหยุ่น	สืบเสาะหาความรู้
3 - 4	การชนในแนวเส้นตรงแบบไม่ยืดหยุ่น	สืบเสาะหาความรู้
5 - 6	การใช้กฎการอนุรักษ์พลังงานแก้ปัญหาโจทย์	ทักษะการคิดคำนวณ

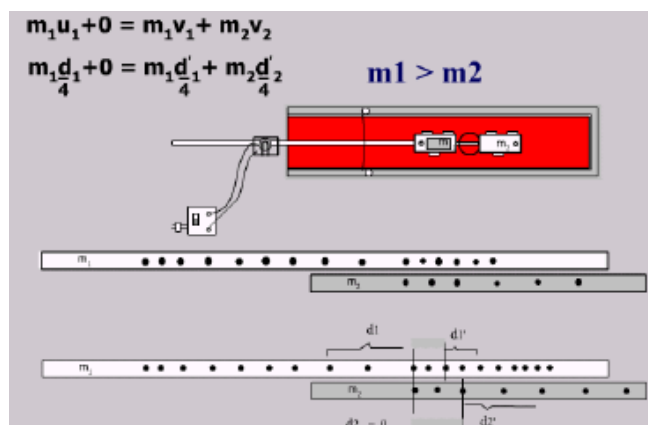
คาบที่ 1 - 2

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

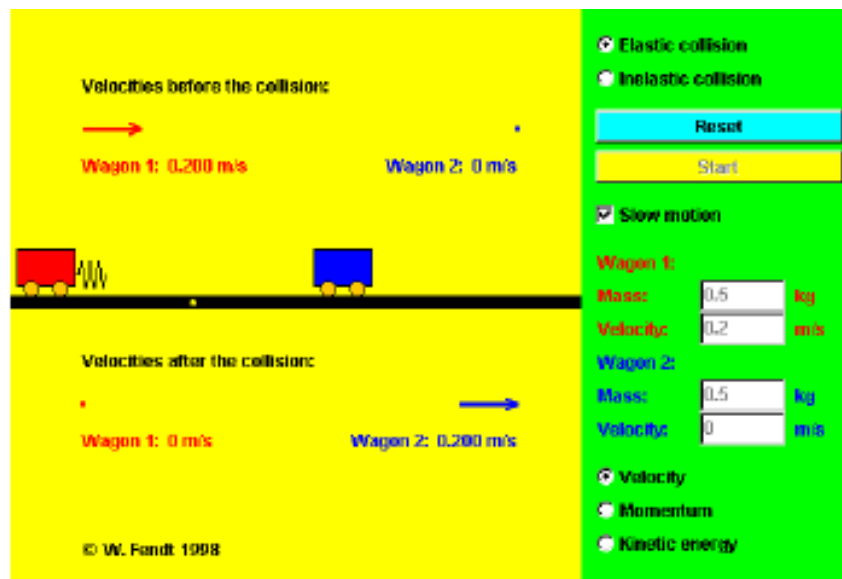
- ตัวแทนนักเรียนทบทวน การหาค่าโมเมนตัม ค่าพลังงานจลน์ และค่าความเร็ว วัตถุขณะใดขณะหนึ่งจากแถบกระดาษที่เคลื่อนที่ผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา
- นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องการชนในแนวตรง
- นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 18.1
- ตัวแทนนักแต่ละกลุ่มนำเสนอ ผลการทำกิจกรรมจากใบงานที่ 18.1
- อภิปรายร่วม โดยใช้สถานการณ์จำลองจากคอมพิวเตอร์ที่ต่อออกไปยังโทรทัศน์ ดังรูปที่ ① ② และ ③



รูปที่ 1 ชนแบบยืดหยุ่นมวลเท่ากันและแถบกระดาษ



รูปที่ 2 ชนแบบยืดหยุ่นมวลเท่ากัน และแถบกระดาษ



รูปที่ 3 รูปแสดงภาพเคลื่อนไหวของการชนแบบยืดหยุ่น

## 2. ดำเนินการสอน

- ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มรับแบบเขียนรายงาน และอุปกรณ์การทดลองที่ 10.1 ตอนที่ 1 การชนในแนวตรงแบบยืดหยุ่น
- นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง และประเมินตนเองระหว่างการทดลอง
- นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง

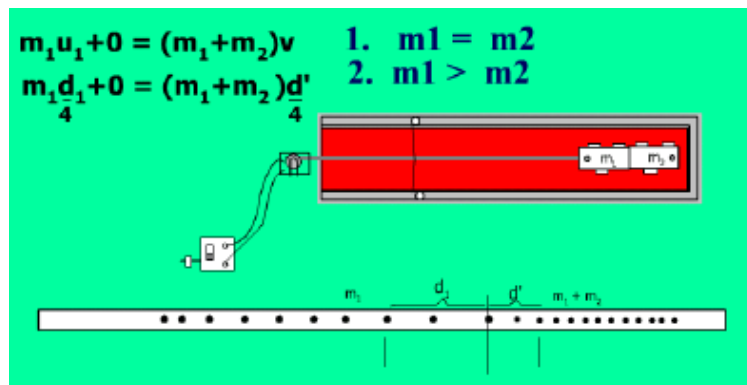
## 3. การสรุปบทเรียน

- อภิปรายร่วม เขียนเงื่อนไข การชนในแนวตรงแบบยืดหยุ่น
- ครูประเมินผล การทำการทดลองตามเกณฑ์ที่กำหนด
- แจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบ ชมเชยกลุ่มที่ทำได้ดี ชี้แนะให้ปรับปรุงกลุ่มที่ต่ำกว่าเกณฑ์

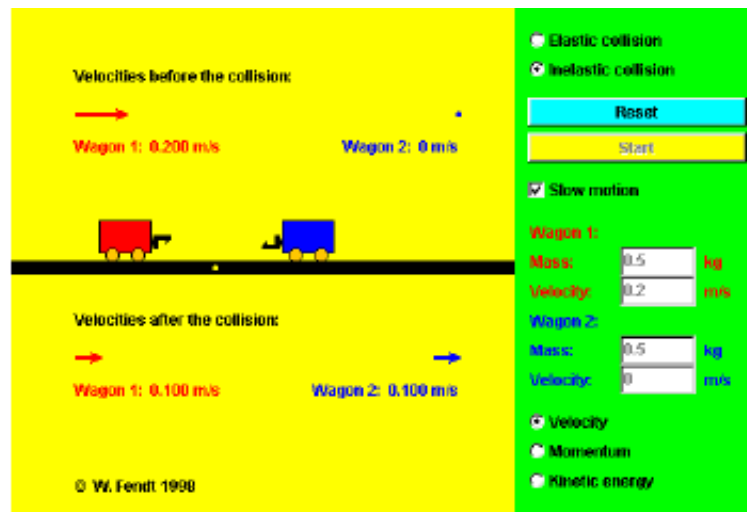
## คาบที่ 3 – 4

### 1. การนำเข้าสู่บทเรียน

- ตัวแทนนักเรียนทบทวน วิธีการและข้อสรุปการทดลอง 10.1 ตอนที่ 1 การชนในแนวตรงแบบยืดหยุ่นหนึ่ง
- นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 18.2
- ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำผลงานที่ได้จากการทำใบงานที่ 18.2
- อภิปรายร่วม โดยใช้สถานการณ์จำลองจากคอมพิวเตอร์ที่ต่อออกไปยังโทรทัศน์ ดังรูปที่ ① และ ②



รูปที่ 1 ชนแบบยืดหยุ่นแบบไม่ยืดหยุ่น หลังชนติดกัน และแถบกระดาษ



รูปที่ 2 รูปแสดงภาพเคลื่อนไหวของการชนแบบไม่ยืดหยุ่น

## 2. ดำเนินการสอน

- ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มรับแบบเขียนรายงาน และอุปกรณ์การทดลองที่ 10.1 ตอนที่ 2

การชนในแนวตรงแบบไม่ยืดหยุ่น

- นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง และประเมินตนเองระหว่างการทดลอง
- นักเรียนตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง

## 3. การสรุปทเรียน

- อภิปรายร่วม เขียนเงื่อนไข การชนในแนวตรงแบบไม่ยืดหยุ่น
- ครูประเมินผล การทำการทดลองตามเกณฑ์ที่กำหนด
- แจงผลการประเมินให้นักเรียนทราบ ชมเชยกลุ่มที่ทำได้ดี ชี้แนะให้ปรับปรุงกลุ่มที่ต่ำกว่าเกณฑ์



- มอบหมายภาระงาน ให้แต่ละกลุ่มเลือกสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการชนในแนวตรง ทั้งสองแบบกลุ่มละ 1 สถานการณ์เป็นการบ้าน ( เขียนส่งก่อนเรียนคาบ 5-6 )

คาบที่ 5-6

1. การนำเข้าสู่บทเรียน

- ให้ตัวแทนนักเรียนทบทวน เงื่อนไขการชนของวัตถุในแนวตรงแบบยืดหยุ่น และแบบไม่ยืดหยุ่น
- นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 18.1 การชนในแนวตรง กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม และ กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
- เขียนสมการกฎอนุรักษ์โมเมนตัม ที่ใช้กับการชนแบบยืดหยุ่น และไม่ยืดหยุ่นลงในแผ่นการ์ด

2. ดำเนินการสอน

- ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ ภาระงานที่ได้รับมอบหมาย และแจกใบงานให้เพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่น คำนวณหาคำตอบ เมื่อกำหนดค่าตัวแปร บางส่วนให้
- นักเรียนประเมินผลการนำเสนอ ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. การสรุปบทเรียน

- นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการชนในแนวตรง
- นักเรียนทำแบบฝึกหัด เป็นการบ้านส่ง
- ประเมินก่อนเรียนหลังเรียน แจ้งให้นักเรียนทราบ

**ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1. การสังเกต              | <input type="checkbox"/> 2. การวัด                                  |
| <input type="checkbox"/> 3. การจำแนกประเภท         | <input type="checkbox"/> 4. การหาความสัมพันธ์ สเปส กับสเปส หรือเวลา |
| <input type="checkbox"/> 5. การคำนวณ               | <input type="checkbox"/> 6. การจัดและสื่อความหมายข้อมูล             |
| <input type="checkbox"/> 7. การลงความเห็นข้อมูล    | <input type="checkbox"/> 8. การตั้งสมมติฐาน                         |
| <input type="checkbox"/> 9. การพยากรณ์             | <input type="checkbox"/> 10 การกำหนดตัวแปร                          |
| <input type="checkbox"/> 11 การทดลอง               | <input type="checkbox"/> 12 นิยามเชิงปฏิบัติการ                     |
| <input type="checkbox"/> 13 การแปลความหมาย และสรุป |   |



### ชิ้นงานที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

1. ใบงานที่ 18.1 – 18.2
2. รายงานการทดลองที่ 10.1
3. สถานการณ์การชนที่อธิบายด้วยหลักการอนุรักษ์โมเมนตัม และกฎอนุรักษ์พลังงาน
4. แบบฝึกหัดการชนใน 1 มิติ

### สื่อการเรียนการสอน

1. แบบเรียน ว.022
2. ใบความรู้ ใบงาน และแบบรายงานการทดลอง
3. ชุดทดลอง การชนในแนวตรง
4. คอมพิวเตอร์ ที่วี 1 ชุด

### การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์นำทางข้อที่	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
1- 4	ตรวจผลงาน ประเมินผลงาน สังเกต ถ้าม-ตอบ	-ใบงาน 18.1 –18.2 -แบบรายงานการทดลอง -แบบสังเกตปฏิบัติงานกลุ่ม -แบบทดสอบก่อนเรียน- หลัง เรียน	เฉลี่ยของกลุ่มเป็นคะแนนของสมาชิกแต่ละคน

### กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....



## ใบงาน

### การชนของวัตถุใน 1 มิติ แบบยืดหยุ่น และไม่ยืดหยุ่น

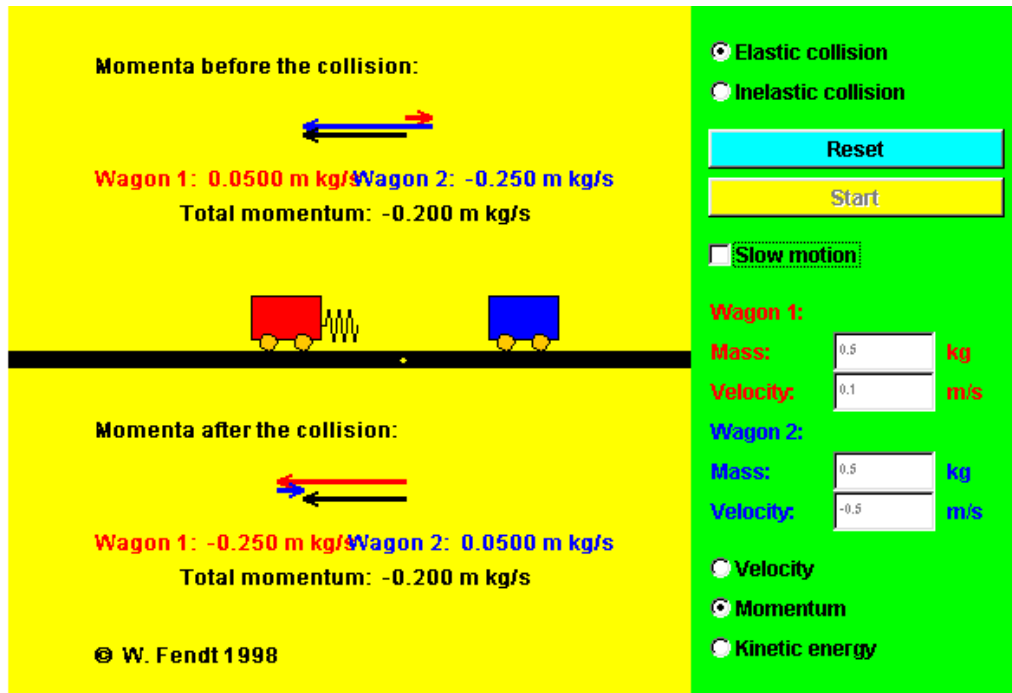
- จุดประสงค์
1. ศึกษาผลรวมโมเมนตัมก่อนชนและหลังชนของของวัตถุที่ชนกันแบบยืดหยุ่น และแบบไม่ยืดหยุ่น
  2. ศึกษาผลรวมพลังงานจลน์ก่อนชนและหลังชนของวัตถุที่ชนกันแบบยืดหยุ่น และแบบไม่ยืดหยุ่น

© W. Fendt 1998

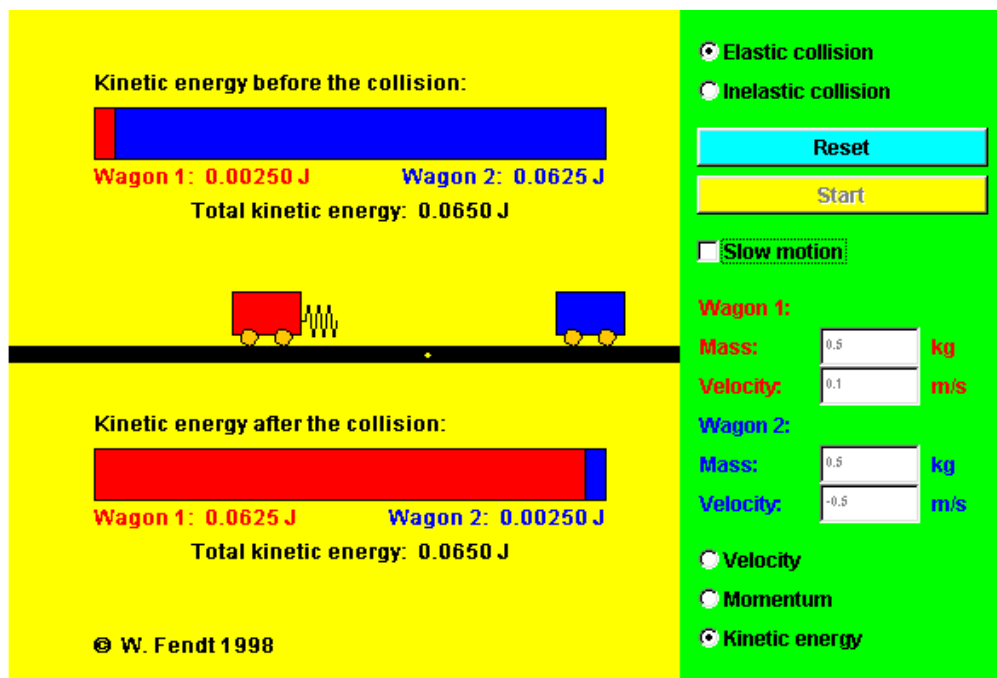
#### กิจกรรม ตอนที่ 1 การชนแบบยืดหยุ่น

1. คลิกเมาส์เลือก Elastic Collision (ชนแบบยืดหยุ่น)
2. กำหนดค่ามวลรถคันที่ 1 (สีแดง, Wagon 1) และค่าความเร็ว กำหนดค่ามวลรถคันที่ 2 (สีน้ำเงิน, Wagon 2) และค่าความเร็ว [ ค่าความเร็ว มีค่า 0 - 0.5 m/s ค่า เป็นลบจะทำให้รถเคลื่อนไปทางซ้าย ]  
เช่น Wagon 1 mass ( $m_1$ ) = 0.5 kg , Velocity ( $u_1$ ) = 0.1 m/s  
Wagon 2 mass ( $m_2$ ) = 0.5 kg , Velocity ( $u_2$ ) = -0.5 m/s
3. คลิกเมาส์เลือกแสดงค่า Velocity / Start สังเกตการเคลื่อนของรถ ก่อนชนและหลังชน อ่านค่าความเร็วหลังชนของรถทั้งสอง บันทึก ค่า  $V_1, V_2$





4. คลิกเมาส์ Reset คลิกเมาส์เลือกแสดงค่า Velocity / Start สังเกตการเคลื่อนที่ของรถก่อนชนและหลังชน อ่านค่า โมเมนตัมของรถแต่ละคัน ผลรวมโมเมนตัมรถก่อนชน หลังชน บันทึกผล และเขียนภาพเวกเตอร์
5. คลิกเมาส์ Reset คลิกเมาส์เลือกแสดงค่า Kinetic Energy / Start สังเกต



การเคลื่อนที่ของรถก่อนชนและหลังชน อ่านค่า พลังงานจลน์ของรถแต่ละคัน ผลรวมพลังงานจลน์ก่อนชน หลังชน บันทึกผล






ตอนที่ 2 การชนแบบไม่ยืดหยุ่น

ทำตามตอนที่ 1 ข้อ 1-4 แต่ให้คลิกเมาส์เลือก การชนแบบไม่ยืดหยุ่น


[Inelastic collision]

**Momenta before the collision:**



Wagon 1: 0.0500 m kg/s Wagon 2: -0.250 m kg/s  
Total momentum: -0.200 m kg/s

**Momenta after the collision:**



Wagon 1: -0.100 m kg/s Wagon 2: -0.100 m kg/s  
Total momentum: -0.200 m kg/s

© W. Fendt 1998

Elastic collision  
 Inelastic collision

Reset

Start


Slow motion

Wagon 1:  
Mass: 0.5 kg  
Velocity: 0.1 m/s


Wagon 2:  
Mass: 0.5 kg  
Velocity: -0.5 m/s

Velocity  
 Momentum  
 Kinetic energy


**Kinetic energy before the collision:**



Wagon 1: 0.00250 J Wagon 2: 0.0625 J  
Total kinetic energy: 0.0650 J



**Kinetic energy after the collision:**



Wagon 1: 0.0100 J Wagon 2: 0.0100 J  
Total kinetic energy: 0.0200 J

© W. Fendt 1998

Elastic collision  
 Inelastic collision

Reset

Start

Slow motion

Wagon 1:  
Mass: 0.5 kg  
Velocity: 0.1 m/s

Wagon 2:  
Mass: 0.5 kg  
Velocity: -0.5 m/s

Velocity  
 Momentum  
 Kinetic energy

