

บทที่ 7

การคลและโมเมนต์

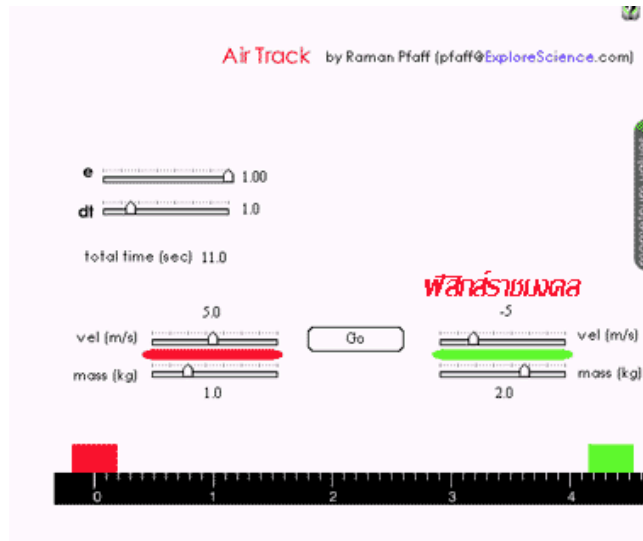
บทที่แล้วเราได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับพลังงาน และการประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาโจทย์ แต่ในบทนี้ เราจะพัฒนาแนวความคิดจากเดิมยิ่งขึ้นไปอีก โดยขยายออกไปอีก 2 แนวคือ การคลและโมเมนต์ เพื่ออธิบายเหตุการณ์เฉพาะบางอย่าง เช่น การชนและการกระแทกที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ



เครื่องบินโบอิง 767-200ER ขณะพุ่งเข้าชนตึกเวิลด์เทรดมีโมเมนต์ และพลังงานจลน์เท่าไร (ยังไม่รวมพลังงานของเชื้อเพลิง) และถ้ารวมพลังงานของเชื้อเพลิงด้วยแล้วมีพลังงานรวมเท่าไร ทดลองเทียบกับระเบิดปรมาณูที่หย่อนลงที่ญี่ปุ่นเป็นกี่ลูก (กำหนดให้ 1,000,000 ตันของระเบิดที่เอ็นที เท่ากับพลังงาน 4.2×10^{15} จูล แรงแระเบิดของปรมาณู 1 ลูกเท่ากับระเบิดที่เอ็นที 13,000 ตัน) สามารถหาคำตอบได้ **คลิกครับ** 🌟

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

การทดลองเสมือนจริง

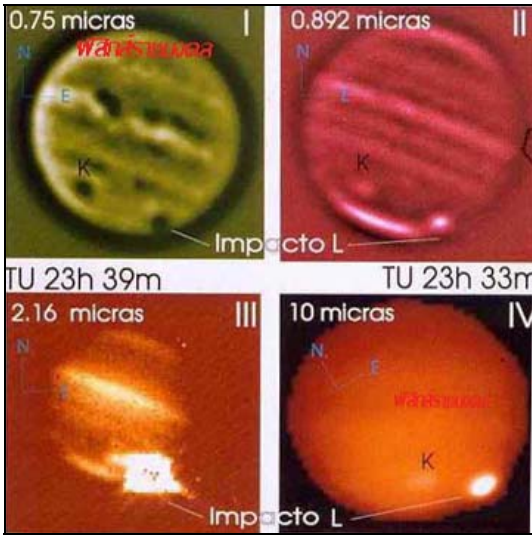


การทดลองเสมือนจริงเรื่องการทดลองและโมเมนตัม กดที่รูปหรือที่นี่เพื่อเข้าสู่การทดลอง

[Install Now](#)

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

วิดีโอการศึกษา



ดาวหางชูเมกเกอร์เลวี เก้า วิ่งเข้าชนดาวพฤหัสบดีในเดือน กรกฎาคม 1994 ขณะที่พุ่งเข้าสู่แรงโน้มถ่วงอันมหาศาลของดาวพฤหัสบดี ดาวหางถูกแรงฉีกออกเป็น ชิ้นเล็กชิ้นน้อย ทั้งหมด 23 ชิ้น แต่ละชิ้น มีเส้นผ่าศูนย์กลางกลาง 3 ถึง 4 กิโลเมตร และเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อวินาที (134,000 ไมล์ต่อชั่วโมง) มีพลังงานจลน์ 2×10^{22} จูล เทียบเท่ากับแรงระเบิดของทีเอ็นที 6,000,000 เมกะตัน หรือเทียบเท่ากับระเบิดปรมาณูที่ถล่มฮิโรชิมา 100 ล้านลูก แรงระเบิดมีรัศมีกระจายไปถึง 8,000 กิโลเมตร


คลิกครับ (windows media 2 MB) 

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

การชนกับการอนุรักษ์โมเมนตัม

จงพิจารณาจากรูปแต่ละรูป แล้วพิจารณาสอดดูว่าเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมหรือไม่

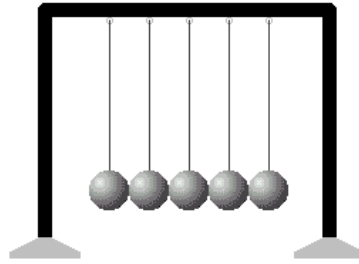
The mass of the big fish is 4X the mass of the little fish.
Speed of Small Fish = 5 km/hr



สถานการณ์ 1 ปลาตัวโต มวล 4m เดิมหยุดนิ่ง กินปลาตัวเล็กมีมวล m ซึ่งกำลังวิ่งเข้าหาด้วยความเร็ว 5 km/hr ปรากฏว่าปลาตัวโตจะเคลื่อนที่ถอยหลังด้วยความเร็ว 1 km/hr [คลิกอ่านต่อค่ะ](#) 🍎

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

การทดลองเสมือนจริง



การทดลองเปลของนิวตัน

เติมคำตอบลงในช่องว่าง

ดึงลูกที่ 1 ขึ้นและปล่อย

ลูกที่ _____ เคลื่อนที่ขึ้น

ดึงลูกที่ 1 และ 2 ขึ้นและปล่อย

ลูกที่ _____ เคลื่อนที่ขึ้น

ดึงลูกที่ 1 2 และ 3 ขึ้นและปล่อย

ลูกที่ _____ เคลื่อนที่ขึ้น

ดึงลูกที่ 1 2 3 และ 4 ขึ้นและปล่อย

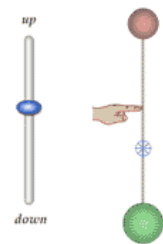
ลูกที่ _____ เคลื่อนที่ขึ้น

คุณสามารถอธิบายได้หรือไม่ว่าทำไมถึงเป็นเช่นนั้น [คลิกเข้าไปทดลองครับ](#) 🌟



วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

การทดลองเหวี่ยงมวล และหาจุดศูนย์กลางมวล



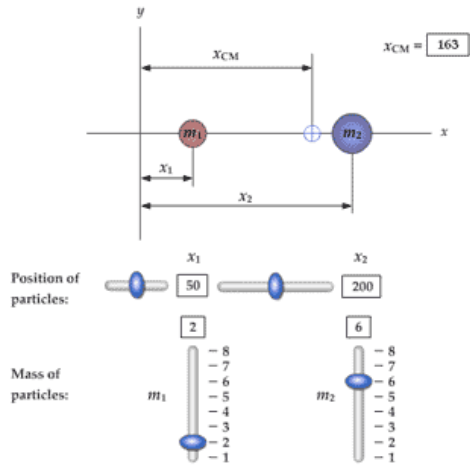
Force location


คลิกค่ะ 🌟



วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____

การทดลองหาจุดศูนย์กลางมวล




คลิกคะ 

วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____


ทดสอบก่อนและหลังเรียน

กรุณากรอกรายละเอียด ก่อนทำข้อสอบ	
คำนำหน้า :	<input type="text"/>
ชื่อ :	<input type="text"/>
นามสกุล :	<input type="text"/>
เลขประจำตัว :	<input type="text"/>
วิชาที่สอบ :	<input type="text"/>
จำนวนข้อที่ต้องการทำ :	10 <input type="text"/>

[ดูรายละเอียดผู้ทำข้อสอบ || Home]



(วิธีทำ ให้ ใส่ชื่อ สกุล เลือกวิชาที่สอบ และจำนวนข้อ แต่ต้องไม่เกินจากที่กำหนดไว้ เช่น กำหนดไว้ 10 ข้อ เวลาเลือกจำนวนข้อ ให้เลือก 5 และ 10 ข้อไม่เกินจากนี้ เป็นต้น เมื่อทำเสร็จสามารถดูคะแนนจากรายละเอียดผู้ทำข้อสอบได้ทันที

1. โมเมนต์ 25 ข้อ **คลิก** 

เลือกทำจำนวน _____ ข้อ ทำได้ _____ ข้อ

เข้าทดสอบ วันที่ _____ เวลา _____ สถานที่ _____

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. จงหาโมเมนต์ของอนุภาคมวล 3.0 กิโลกรัม ซึ่งมีความเร็ว (3i-4j) เมตรต่อวินาที

วิธีทำ _____

2. วัตถุมวล 4 กิโลกรัม ความเร็ว 30 เมตรต่อวินาที กระทบพื้นด้วยมุม 45 องศา กับพื้นแล้วสะท้อนออกด้วยความเร็วเท่าเดิม จงหาโมเมนตัมที่เปลี่ยนไป

วิธีทำ

3. ลูกปืนมวล 10 กรัม ถูกยิงเข้าในเนื้อบล็อกไม้มวล 5 กิโลกรัม ทันทีหลังกระทบบล็อกไม้ที่มีลูกปืนฝังในเคลื่อนที่ไปด้วยอัตราเร็ว 0.6 เมตรต่อวินาที จงคำนวณหาอัตราเร็วของลูกปืนก่อนกระทบกับบล็อกไม้

วิธีทำ

4. ปืนใหญ่มวล 1850 กิโลกรัม ยิงลูกปืนใหญ่มวล 50 กิโลกรัม ออกไปด้วยความเร็ว 556 เมตรต่อวินาที ในทิศทางมุม 39 องศา กับแนวระดับ จงหาว่าปืนใหญ่จะถอยหลังไปกี่เมตร ถ้าพื้นมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.8

วิธีทำ _____

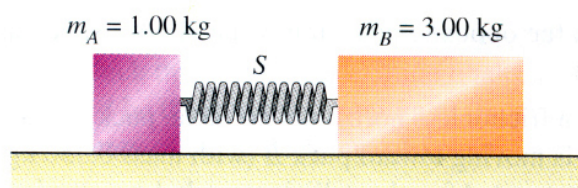
5. ลูกบอลมวล 1 กิโลกรัม ความเร็ว 4 เมตรต่อวินาที วิ่งเข้าชนมวลสี่เหลี่ยม 1 กิโลกรัมที่ติดกับปลายสปริงที่มีค่านิจ 800 นิวตัน-เมตร ที่วางบนพื้นลื่น จงหาระยะที่สปริงหดเข้าไป โดยใช้ความรู้เรื่องกฎการอนุรักษ์โมเมนต์และพลังงาน

วิธีทำ _____

6. คุณกำลังยืนอยู่บนแผ่นน้ำแข็งแห่งหนึ่ง มีแรงเสียดทานน้อยมากระหว่างเท้าของคุณกับน้ำแข็ง เพื่อนคนหนึ่งโยนลูกบอลมวล 0.400 กิโลกรัม ซึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 10.0 เมตรต่อวินาที ใส่คุณ คุณมีมวล 70.0 กิโลกรัม
- ก) ถ้าคุณรับลูกบอล คุณและลูกบอลจะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่าใดหลังจากนั้น
- ข) ถ้าลูกบอลโดนคุณและกระดอนออกจากหน้าอกของคุณและทำให้ลูกบอลเคลื่อนที่ออกไปในแนวระดับด้วยอัตราเร็ว 8.0 เมตรต่อวินาที ในทิศตรงข้าม อัตราเร็วของคุณมีค่าเท่าใด

วิธีทำ

7. วัตถุ A ในรูป มีมวล 1.00 กิโลกรัม และวัตถุ B มีมวล 3.00 กิโลกรัม วัตถุทั้งสองถูกดันเข้าหากันโดยการอัดสปริง S ระหว่างวัตถุทั้งสอง หลังจากนั้นก็ปล่อยระบบจากหยุดนิ่งบนผิวลื่นแนวระดับ สปริงซึ่งมีมวลน้อยมากไม่ได้ถูกยึดไว้กับวัตถุใดและตกลงบนพื้นหลังจากที่ขยายตัวออก วัตถุ B มีอัตราเร็ว 1.20 เมตรต่อวินาที หลังจากนั้น



- ก) อัตราเร็วสุดท้ายของ A มีค่าเท่าใด
- ข) พลังงานศักย์ที่สะสมอยู่ในสปริงมีค่าเท่าใด

วิธีทำ

8. คุณอยู่ที่ศูนย์ควบคุมเครื่องเร่งอนุภาคและกำลังส่งลำโปรตอนอัตราเร็ว 1.50×10^7 เมตรต่อวินาที (มวล m) ไปยังเป้าก๊าซของธาตุที่ไม่รู้จัก เครื่องตรวจจับของคุณบอกว่าโปรตอนบางอนุภาคกระดอนย้อนกลับทางเดิมหลังชนกับนิวเคลียสของธาตุที่ไม่รู้จักนี้ โปรตอนเหล่านี้กระดอนกลับด้วยอัตราเร็ว 1.20×10^7 เมตรต่อวินาที สมมติว่าอัตราเร็วเดิมของนิวเคลียสที่เป็นเป้ามีขนาดน้อยมากและการชนเป็นแบบยืดหยุ่น
- ก) จงหามวลของนิวเคลียสของธาตุที่ไม่รู้จักนี้หนึ่งอนุภาค ให้ตอบในรูปของมวลโปรตอน m
- ข) อัตราเร็วทันทีหลังการชนของนิวเคลียสที่ไม่รู้จักนี้มีค่าเท่าใด

วิธีทำ

9. ลูกบิลเลียดเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 5 เมตรต่อวินาที พุ่งเข้าชนลูกบิลเลียดอีกลูกหนึ่งซึ่งมีมวลเท่ากันแต่อยู่นิ่งกับที่ ทำให้ลูกแรกเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 4.33 เมตรต่อวินาที เป็นมุม 30 องศา กับแนวการเคลื่อนที่เดิม จงหาขนาดและทิศทางของความเร็วสำหรับลูกที่สองซึ่งถูกชน โดยไม่คำนึงถึงแรงเสียดทานใดๆ และการหมุนของลูกบิลเลียด

วิธีทำ _____

10. ลูกบอลสีขาวความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที วิ่งเข้าชนแบบยืดหยุ่นกับลูกบอลสีแดงสองลูกที่อยู่นิ่งติดกันและมวลเท่ากัน หลังชนลูกบอลสีขาวยังคงวิ่งไปในแนวเดิมด้วยความเร็ว 5 เมตรต่อวินาที ขณะที่ลูกสีแดงลูกหนึ่งแยกเคลื่อนที่ขึ้นไปด้านบนด้วยมุม 53° กับแนวระดับ และอีกลูกหนึ่งเคลื่อนที่ไปด้านล่างด้วยมุม 37° กับแนวระดับ จงหาความเร็วหลังชนของลูกบอลแต่ละลูก

วิธีทำ _____

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุ(ไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

● การเรียนการสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ●	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
● การเรียนการสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ●	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
● การเรียนการสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ●	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

