

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ชุดที่ 2 ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

พัชนี อุปนันไชย

ครูชำนาญการ

โรงเรียนนารีรัตน์จังหวัดแพร่

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 37

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชุดที่ 2 ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก รายวิชา 23101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยให้นักเรียนและครูนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน หรือเพื่อให้นักเรียนได้นำไปศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกนี้ ผู้สอนได้รวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาและกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาและกิจกรรมในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วยความมุ่งหวังที่จะให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้การสร้างคุณธรรมในด้านการรักการศึกษาค้นคว้า

ในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนในครั้งนี้ ได้รับการสนับสนุนด้านข้อมูล การตรวจสอบข้อมูลต่างๆ รวมทั้งกำลังใจจากผู้บริหาร ครูผู้ทรงคุณวุฒิ และบุคลากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเพื่อนร่วมงานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

พัชณี อุปนันไชย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๖
องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2	1
คู่มือนักเรียน	2
ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องแรงและการเคลื่อนที่	3
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	4
จุดประสงค์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	5
แบบทดสอบก่อนเรียน	6
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ประกอบด้วย	
กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี	9
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี	11
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี	15
แบบฝึกหัดที่ 1	18
แบบฝึกหัดที่ 2	19
ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณหาปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก	20
แบบฝึกหัดที่ 3	26
กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การหาค่าหนักของวัตถุ	28
แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การหาค่าหนักของวัตถุ	29
ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แรงโน้มถ่วงกับน้ำหนักของวัตถุ	31
แบบฝึกหัดที่ 4	36
แบบฝึกหัดที่ 5	37
แบบทดสอบหลังเรียน	38
ภาคผนวก	41
บรรณานุกรม	55
แหล่งสืบค้นข้อมูลรูปภาพทางอินเทอร์เน็ต	56

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีองค์ประกอบดังนี้

1. คู่มือนักเรียน
2. พังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
3. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
4. จุดประสงค์การเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. แบบทดสอบก่อนเรียน
6. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ประกอบด้วย
 - 6.1 กิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี
 - 6.2 แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี
 - 6.3 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี
 - 6.4 แบบฝึกหัดที่ 1
 - 6.5 แบบฝึกหัดที่ 2
 - 6.6 ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การคำนวณหาปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก
 - 6.7 แบบฝึกหัดที่ 3
 - 6.8 กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การหาน้ำหนักของวัตถุ
 - 6.9 แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การหาน้ำหนักของวัตถุ
 - 6.10 ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แรงโน้มถ่วงกับน้ำหนักของวัตถุ
 - 6.11 แบบฝึกหัดที่ 4
 - 6.12 แบบฝึกหัดที่ 5
7. แบบทดสอบหลังเรียน
8. ภาคผนวก



คู่มือนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชุดที่ 2 ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

แนวปฏิบัติกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชุดที่ 2 ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5-6 คน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ ในการทำกิจกรรม
3. นักเรียนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากครู ซึ่งประกอบด้วย
 - 3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
เท่ากับจำนวนสมาชิกในกลุ่ม
 - 3.2 อุปกรณ์การทำกิจกรรม
4. นักเรียนศึกษาคู่มือผู้เรียนให้เข้าใจอย่างละเอียด และปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้ดังนี้
 - 4.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 4.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2 และปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม
 - 4.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม แบบฝึก และแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้ว
ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจคำตอบ
 - 4.4 ถ้านักเรียนทดสอบหลังเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ควรเริ่มต้นศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่อีกครั้ง
 - 4.5 การปฏิบัติตามกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องทำให้เสร็จสิ้นตามเวลา
ด้วยความรอบคอบ พยายามทำการทดลอง ตอบคำถาม และอภิปรายอย่างเต็มความสามารถ
ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านการเรียนรู้ จนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
หากมีข้อสงสัยต้องซักถามครูผู้สอนจนเข้าใจ

ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชุดที่ 2 ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

❖ ตัวชี้วัด ❖

ว 4.1 ม.3/1 อธิบายความเร่งและผลของแรงลัพธ์ที่ทำต่อวัตถุ

❖ สาระการเรียนรู้แกนกลาง ❖

วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เปลี่ยนแปลง เป็นการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง เมื่อแรงลัพธ์มีค่าไม่เท่ากับศูนย์กระทำต่อวัตถุ วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งซึ่งมีทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

ชุดที่ 2 ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายความเร็วของวัตถุที่ตกอย่างอิสระได้
2. อธิบายเกี่ยวกับความเร่งของวัตถุที่ตกอย่างอิสระได้
3. ทดลองและอธิบายการหาน้ำหนักของวัตถุได้
4. อธิบายเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงกับน้ำหนักของวัตถุได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. ซื่อสัตย์
3. มุ่งมั่นในการทำงาน



แบบทดสอบก่อนเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 2

วิชา ว23101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ
ที่แจกให้ (เวลา 15 นาที)

กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

1. โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้ง วัตถุใช้เวลา 6 วินาที จึงถึงจุดสูงสุด จงหาว่าโยนวัตถุขึ้นด้วยความเร็วต้นเท่าใด
 - ก. 50 เมตรต่อวินาที (m/s)
 - ข. 60 เมตรต่อวินาที (m/s)
 - ค. 70 เมตรต่อวินาที (m/s)
 - ง. 80 เมตรต่อวินาที (m/s)
2. ในการตกอย่างอิสระถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นหรือลงตามแนวตั้ง ปริมาณใดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่และมีค่าคงตัว
 - ก. ความเร่ง
 - ข. ความเร็วเฉลี่ย
 - ค. ความเร็วสุดท้าย
 - ง. ความเร็วขณะหนึ่ง
3. โยนลูกบอลขึ้นไปในแนวตั้ง เมื่อลูกบอลถึงจุดสูงสุดความเร็วและความเร่งของลูกบอลเป็นอย่างไร
 - ก. ทั้งความเร็วและความเร่งเป็นศูนย์
 - ข. ทั้งความเร็วและความเร่งไม่เป็นศูนย์
 - ค. ความเร็วไม่เป็นศูนย์ แต่ความเร่งเป็นศูนย์
 - ง. ความเร็วเป็นศูนย์ แต่ความเร่งไม่เป็นศูนย์

4. โยนลูกบอลขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 50 เมตรต่อวินาที (m/s) ถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศ นานเท่าใดลูกบอลจึงจะถึงจุดสูงสุด
- ก. 3 วินาที
 - ข. 4 วินาที
 - ค. 5 วินาที
 - ง. 6 วินาที
5. บอลลูกหนึ่งถูกขว้างลงในแนวตั้งจากยอดตึกสูง ถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศ ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- 1. ขณะกระทบพื้นลูกบอลมีความเร็วมากที่สุด
 - 2. ความเร็วของลูกบอลเพิ่มขึ้นวินาทีละ 10 เมตรต่อวินาที (m/s)
 - 3. ความเร่งของลูกบอลเท่ากับความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
- ก. 1 และ 2
 - ข. 1 และ 3
 - ค. 2 และ 3
 - ง. 1, 2 และ 3
6. เมื่ออยู่บนดวงจันทร์ซึ่งน้ำหนักของวัตถุที่มีมวล 50 กิโลกรัม ได้ 80 นิวตัน ถ้าปล่อยให้วัตถุนี้ตกที่ผิวดวงจันทร์ วัตถุจะมีความเร่งตามข้อใด
- ก. 1.6 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
 - ข. 2.2 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
 - ค. 6.4 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
 - ง. 9.8 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

7. ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่า 750 นิวตัน มวลของวัตถุก้อนนี้จะมีค่าตรงกับข้อใด
- ก. 7.5 กิโลกรัม
 - ข. 75 กิโลกรัม
 - ค. 750 กิโลกรัม
 - ง. 7,500 กิโลกรัม
8. ปล่อยก้อนหินให้ตกลงมาตามแนวตั้งถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศเมื่อเวลาผ่านไป 3 วินาที วัตถุจะมีความเร่งตามข้อใด
- ก. 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
 - ข. 20 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
 - ค. 30 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
 - ง. 40 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
9. สภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุในข้อใดที่ไม่มีความเร่ง
- ก. รถยนต์เบรกกะทันหัน
 - ข. จักรยานย่นตัววิ่งในทางโค้ง
 - ค. นักเรียนคนหนึ่งยืนอยู่นิ่งๆ บนพื้น
 - ง. ก้อนหินกำลังตกลงจากหน้าผาลงสู่พื้น
10. ปาวัตถุลงในแนวตั้งจากหน้าผาสูงด้วยความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที วัตถุจะมีความเร็วเท่าใด
- ก. 50 เมตรต่อวินาที (m/s)
 - ข. 60 เมตรต่อวินาที (m/s)
 - ค. 70 เมตรต่อวินาที (m/s)
 - ง. 80 เมตรต่อวินาที (m/s)



กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

จุดประสงค์

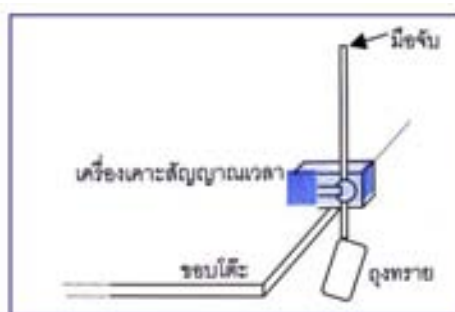
ทดลองและอธิบายความเร็วของวัตถุที่ตกอย่างอิสระได้

วัสดุอุปกรณ์

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1. หม้อแปลงโวลต์ต่ำ | 1 เครื่อง |
| 2. แถบกระดาษ | 2 แถบ |
| 3. ลูกทราย | 1 ลูก |
| 4. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา | 1 เครื่อง |
| 5. กระดาษกราฟ | 1 แผ่น |
| 6. เทปขาว | 1 ม้วน |

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ต่อหม้อแปลงโวลต์ต่ำกับเครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่ตรงขบโตะ โดยให้ช่องสำหรับสอดแถบกระดาษของเครื่องเคาะสัญญาณเวลาอยู่ในแนวตั้ง และอยู่ห่างจากขอบโตะ ใช้มือ ช่วยจับเครื่องเคาะสัญญาณเวลาไว้
2. ยึดลูกทราย 1 ลูก ให้ติดกับปลายข้างหนึ่งของแถบกระดาษสอดปลายแถบกระดาษ อีกข้างหนึ่งเข้าไปในช่องสำหรับสอดแถบกระดาษของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา โดยให้ลูกทรายอยู่ด้านล่างและอยู่ใกล้เครื่องเคาะสัญญาณเวลามากที่สุด และต้องไม่สัมผัสกับขอบโตะ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การจัดอุปกรณ์สำหรับการทดลองการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

ที่มา: <http://www.vcharkarn.com/lesson/view.php?id=1112>

3. เปิดสวิทช์ให้เครื่องเคาะสัญญาณเวลาทำงานแล้วปล่อยให้ถุงทรายตกลงสู่พื้น
สังเกตระยะห่างระหว่างจุดบนแถบกระดาษ
4. เลือกจุดบนแถบกระดาษที่สามารถวัดระยะทางได้สะดวก เป็นจุดเริ่มต้น A
(ที่จุดนี้เวลาจะเท่ากับศูนย์) วัดระยะจากจุดดังกล่าวไปครั้งละ 1 ช่วงจุด
คือ A ไป B, B ไป C, C ไป D, D ไป E, E ไป F และ F ไป G บันทึกผลลงในตาราง
5. ตัดแถบกระดาษจากข้อ 4 แต่ละช่วง นำไปติดบนกระดาษกราฟ เรียงตามลำดับ
ช่วงเวลาแล้วลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างจุด สังเกตลักษณะกราฟ





แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

กลุ่มที่..... ชั้น ม.3/.....

สมาชิกกลุ่ม

1.....	เลขที่.....
2.....	เลขที่.....
3.....	เลขที่.....
4.....	เลขที่.....
5.....	เลขที่.....

ระบุปัญหา

.....

สมมติฐาน

.....

ตัวแปรต้น.....

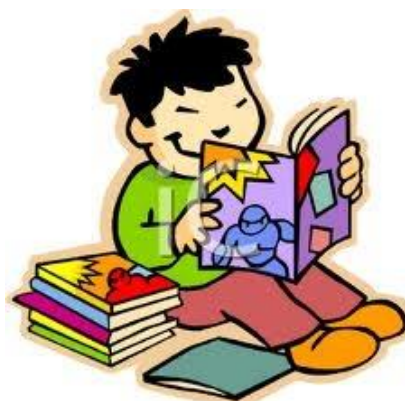
ตัวแปรตาม

ตัวแปรควบคุม.....

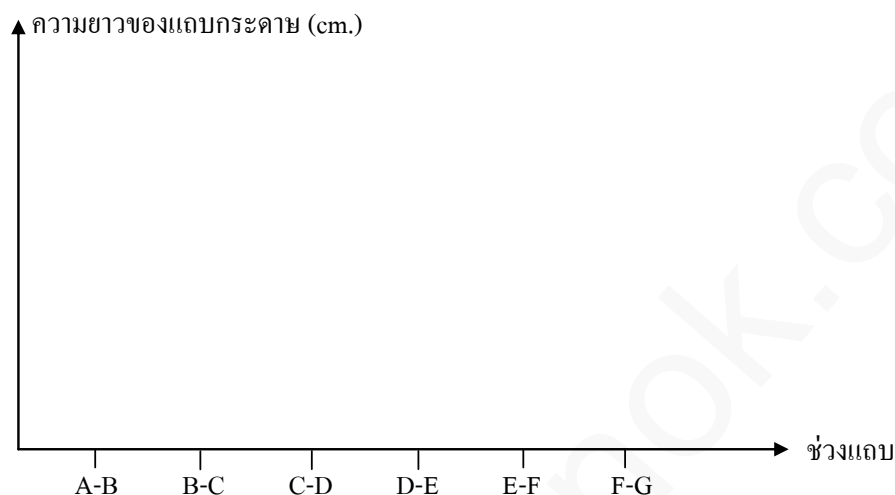
✖ ตารางบันทึกผลกิจกรรม ✖

ลักษณะจุดบนแถบกระดาษ	
----------------------	--

ระยะห่างระหว่างจุดบนแถบกระดาษ	ความยาวที่วัดได้ (เซนติเมตร)
จุด A ไป B	
จุด B ไป C	
จุด C ไป D	
จุด D ไป E	
จุด E ไป F	
จุด F ไป G	



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของแถบกระดาษแต่ละช่วงจุดกับช่วงเวลา 1 ช่วงจุด



คำถามหลังกิจกรรม

1. ระยะห่างระหว่างจุดบนแถบกระดาษแต่ละช่วงเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

2. ความยาวของแถบกระดาษแต่ละช่วงเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

3. กราฟที่ได้มีลักษณะอย่างไร

.....

4. ความเร็วที่จุด B = $\frac{\text{ระยะกระจัดจาก A ไป B}}{\text{เวลาจาก A ไป B}}$

$$= \frac{\boxed{} + \boxed{} \text{ เซนติเมตร (cm)}}{\frac{2}{50} \text{ วินาที (s)}}$$

$$= \boxed{} \times \frac{50}{2} \text{ เซนติเมตรต่อวินาที (cm/s)}$$

$$= \dots\dots\dots \text{ เซนติเมตรต่อวินาที (cm/s)}$$

$$= \dots\dots\dots \text{ เมตรต่อวินาที (m/s)}$$

5. ความเร็วขณะหนึ่ง ณ จุด F = $\frac{\text{ระยะกระจัดจาก E ไป G}}{\text{เวลาจาก E ไป G}}$

$$= \frac{\boxed{} + \boxed{} \text{ เซนติเมตร (cm)}}{\frac{2}{50} \text{ วินาที (s)}}$$

$$= \boxed{} \times \frac{50}{2} \text{ เซนติเมตรต่อวินาที (cm/s)}$$

$$= \dots\dots\dots \text{เซนติเมตรต่อวินาที (cm/s)}$$

$$= \dots\dots\dots \text{เมตรต่อวินาที (cm/s)}$$

6. การเคลื่อนที่จากจุด B ไปยังจุด F ความเร็วเปลี่ยนไปเท่าใด

.....

7. การเคลื่อนที่จากจุด B ไปยังจุด F ใช้เวลากี่วินาที

.....

8. อัตราส่วนระหว่างความเร็วที่เปลี่ยนไปกับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่จากจุด B ไปยังจุด F มีค่าเป็นกี่เมตรต่อวินาที² (m/s²)

.....

9. อัตราส่วนระหว่างความเร็วที่เปลี่ยนไปกับช่วงเวลาที่ใช้ เรียกว่าอะไร

.....

10. จากการทดลองแสดงว่าอุทราขเคลื่อนที่ลงมาด้วยความเร่งเท่าใด

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....





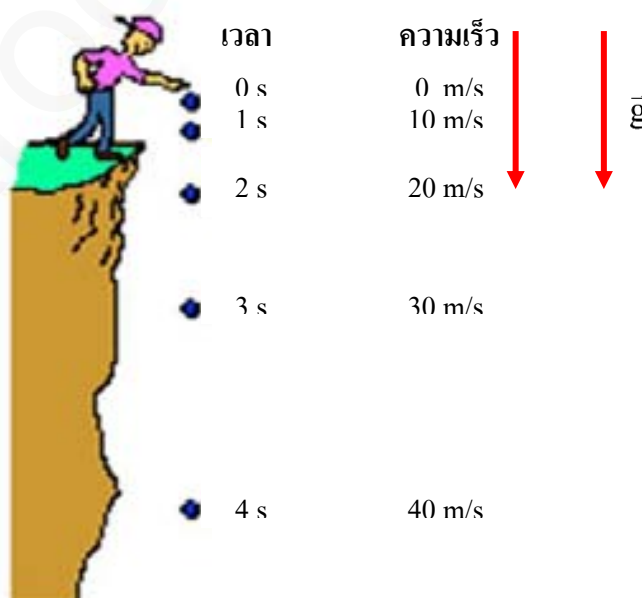
เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

เมื่อปล่อยให้วัตถุตกลงจากที่สูงลงสู่พื้น ความเร็วของวัตถุจะเพิ่มตลอดเวลา นั่นคือ วัตถุมีความเร่ง ถ้าวัตถุตกลงสู่พื้นภายใต้แรงดึงดูดของโลกเพียงแรงเดียว (ไม่คิดแรงภายนอกอื่นๆ รวมทั้งแรงต้านของอากาศ) เรียกการตกของวัตถุนี้ว่า **การตกแบบเสรี (Free fall หรือ motion under gravity)** และเรียกความเร่งของวัตถุที่ตกแบบเสรีนี้ว่า **ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (Gravitational acceleration)** เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ g ซึ่งมีค่าประมาณ 9.8 เมตรต่อวินาที² (m/s²) มีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก

ในการตกแบบเสรีวัตถุจะเคลื่อนที่ลงมาด้วยความเร่ง g ซึ่งมีค่า 9.8 เมตรต่อวินาที² (m/s²) หรือประมาณ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²) และถือว่ามีค่าคงตัวบริเวณผิวโลก

ดังนั้น ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ลงมาความเร็วจะเพิ่มขึ้นวินาทีละ 10 เมตรต่อวินาที (m/s) หมายความว่าเมื่อเวลาผ่านไป 1, 2, 3... วินาที ความเร็วของวัตถุจะเป็น 10, 20, 30... เมตรต่อวินาที (m/s) ตามลำดับ ดังรูปที่ 2



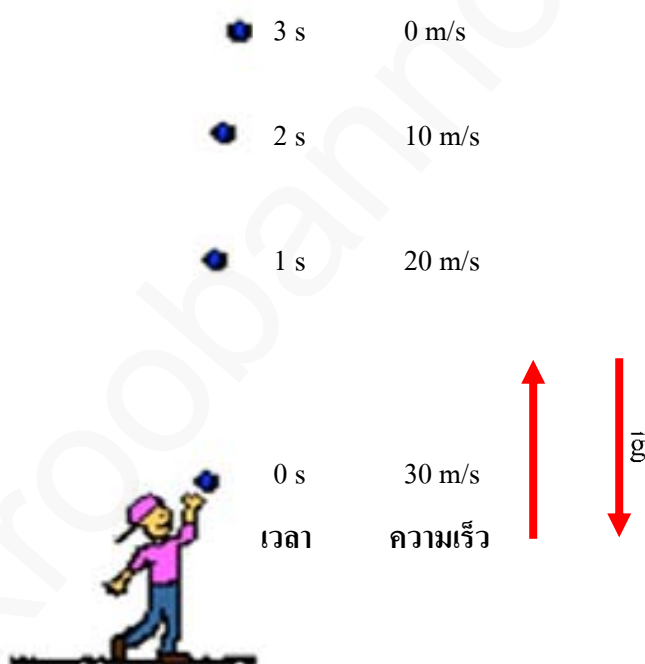
รูปที่ 2 ปล่อยวัตถุให้ตกอย่างเสรี

ที่มา: <http://nuclear.rmutphysics.com/e-learning/mod/forum/discuss.php?d=24>

ถ้าโยนวัตถุขึ้นไปในแนวดิ่ง วัตถุจะเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง $10 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 (\text{m/s}^2)$ และมีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก แต่ความเร็วของวัตถุมีทิศพุ่งขึ้นซึ่งสวนทางกันเป็นเหตุให้ความเร็วของวัตถุลดลง วินาทีละ $10 \text{ เมตรต่อวินาที} (\text{m/s})$

เช่น โยนวัตถุขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็ว $30 \text{ เมตรต่อวินาที} (\text{m/s})$ เมื่อเวลาผ่านไป $1, 2$ และ 3 วินาที ความเร็วของวัตถุจะเป็น $20, 10$ และ $0 \text{ เมตรต่อวินาที} (\text{m/s})$ ตามลำดับ ดังรูปที่ 3

การเคลื่อนที่ขึ้นของวัตถุด้วยความเร่งที่มีทิศทางตรงข้ามกับความเร็วเรียกว่า การเคลื่อนที่ด้วยความหน่วง (Deceleration)



รูปที่ 3 โยนวัตถุขึ้นไปในแนวดิ่ง

ที่มา: <http://nuclear.rmutphysics.com/e-learning/mod/forum/discuss.php?d=24>

ณ จุดสูงสุด

ความเร็วของวัตถุจะมีค่าเป็นศูนย์
แต่ความเร่งไม่เป็นศูนย์
ความเร่งจะมีค่าเท่ากับ
ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก





คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้อง (6 คะแนน)

กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ $10 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$

1. ปล่อยลูกบอลจากคาตฟ้าของตึกเมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที ลูกบอลจะมีความเร็วเท่าใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. โยนก้อนหินขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็ว 50 เมตรต่อวินาที นานเท่าใดก้อนหิน
จึงจะถึงจุดสูงสุด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

3. ถ้าต้องการให้ลูกธนูเคลื่อนที่ขึ้นไปในแนวตั้งจนถึงจุดสูงสุดในเวลา 7 วินาที
จะต้องยิงลูกธนูด้วยความเร็วเท่าใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

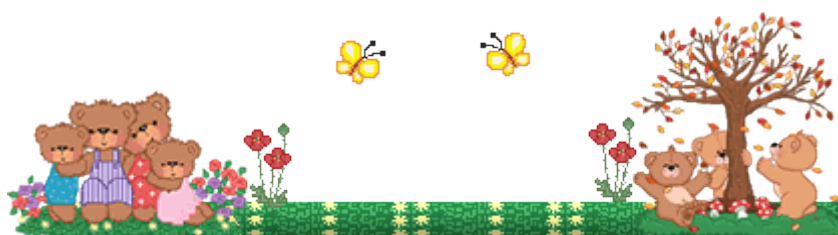
.....



คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่เห็นว่าผิด (10 คะแนน)

กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

-1. ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีทิศเข้าหาจุดศูนย์กลางของโลกเสมอ
-2. โยนลูกบอลขึ้นในแนวตั้งความเร่งของลูกบอลขณะเคลื่อนที่ขึ้นและขณะเคลื่อนที่ลงมีค่าไม่เท่ากัน
-3. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งเมื่อวัตถุขึ้นไปถึงจุดสูงสุด ทั้งความเร็วและความเร่งของวัตถุจะมีค่าเป็นศูนย์
-4. วัตถุที่ถูกโยนขึ้นไปในแนวตั้งจะเคลื่อนที่ช้าลงเนื่องจากความเร่งมีทิศตรงข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ
-5. ความเร่งเป็นได้เฉพาะค่าบวกเท่านั้น
-6. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความหน่วง 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²) หมายความว่าความเร็วของวัตถุจะเพิ่มขึ้นทุกวินาที วินาทีละ 10 เมตร
-7. ปล่อยวัตถุให้ตกอย่างอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที วัตถุจะมีความเร่งเป็น 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
-8. รถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวแสดงว่ารถยนต์มีความเร่งคงตัว
-9. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 40 เมตรต่อวินาที (m/s) วัตถุจะขึ้นไปถึงจุดสูงสุดในเวลา 4 วินาที
-10. ปล่อยก้อนหินให้ตกลงมาจากคานฟ้าของตึกความเร็วของก้อนหินจะมากที่สุดขณะก้อนหินกระทบพื้น



ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง การคำนวณหาปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก

❤️ สมการที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก ❤️

$$1. v = u + gt$$

$$2. s = \left(\frac{u + v}{2} \right) t$$

$$3. s = \left(ut + \frac{1}{2} gt^2 \right)$$

$$4. v^2 = u^2 + 2gs$$

เมื่อ u คือความเร็วที่เวลาเริ่มต้น

มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

v คือความเร็วปลาย

มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

g คือความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที² (m/s²)

t คือเวลา

มีหน่วยเป็นวินาที (s)

s คือการกระจัด

มีหน่วยเป็นเมตร (m)

ในการคำนวณ

ให้คิดเครื่องหมายของ u, v

และ g ด้วยทุกครั้งโดย

กำหนด ให้ทิศขึ้นเป็นบวก (+)

และทิศลงเป็นลบ (-)



ไปดูตัวอย่าง
การคำนวณกันดีกว่าครับ



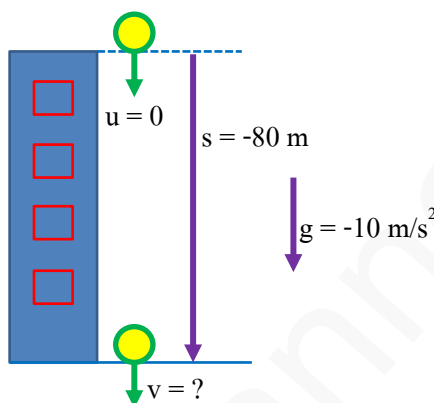
ตัวอย่างที่ 1

ก้อนหินถูกปล่อยให้ตกจากยอดตึกสูง 80 เมตรเหนือพื้นดินถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²) ขณะกระทบพื้นดินก้อนหินจะมีความเร็วเท่าใด

วิธีทำ

กำหนดให้ ทิศขึ้นเป็นบวก (+) และทิศลงเป็นลบ (-)

วาดรูปตามโจทย์



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

ความเร็วต้น (u) = 0

การกระจัด (s) = -80 เมตร (m)

ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) = -10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ

ความเร็วปลาย (v) = ?

สมการที่ใช้

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

แทนค่า

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

$$v^2 = 0 + 2 \times (-10) \times (-80)$$

$$v^2 = 1,600$$

$$v = 40 \text{ เมตรต่อวินาที (m/s)}$$

ตอบ ขณะกระทบพื้น ก้อนหินมีความเร็ว 40 เมตรต่อวินาที (m/s)



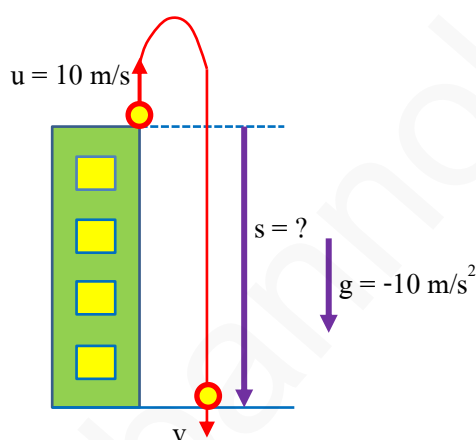
ตัวอย่างที่ 2

โยนก้อนหินขึ้นในแนวตั้งจากคาตฟ้าของตึกด้วยความเร็ว 40 เมตรต่อวินาที (m/s)
 ก้อนหินใช้เวลาทั้งหมด 10 วินาที จึงตกลงสู่พื้นดินด้านล่าง จงหาความสูงของตึก
 ถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

วิธีทำ

กำหนดให้ ทิศขึ้นเป็นบวก (+) และทิศลงเป็นลบ (-)

วาดรูปตามโจทย์



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

ความเร็วต้น (u) = 40 เมตรต่อวินาที (m/s)

เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (t) = 10 วินาที (s)

ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) = -10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ

ความสูงของตึก (s) = ?

สมการที่ใช้

$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

แทนค่า

$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$s = (40 \times 10) + \frac{1}{2} \times (-10) \times 10^2$$

$$s = 400 - 500$$

$$s = 100 \text{ เมตร} \quad (\text{ติดลบเพราะการกระจัดมีทิศลง})$$

ตอบ ตึกสูง 100 เมตร



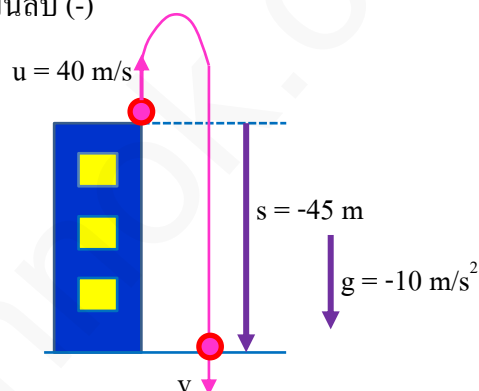
ตัวอย่างที่ 3

บอลลูกหนึ่งถูกโยนขึ้นไปในแนวตั้งจากคาเฟ่ของตึก ซึ่งสูง 45 เมตร (m) ด้วยความเร็วต้น 40 เมตรต่อวินาที (m/s) นานเท่าใดลูกบอลจึงจะตกถึงพื้นดินด้านล่าง ถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

วิธีทำ

กำหนดให้ ทิศขึ้นเป็นบวก (+) และทิศลงเป็นลบ (-)

วาดรูปตามโจทย์



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

ความเร็วต้น (u) = 40 เมตรต่อวินาที (m/s)

การกระจัด (s) = 10 วินาที (s)

ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) = -10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ

เวลาในการเคลื่อนที่ (t) = ?

สมการที่ใช้

$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

แทนค่า

$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$-45 = 40t + \frac{1}{2}(-10)t^2$$

$$-45 = 40t - 5t^2$$

$$5t^2 - 40t - 45 = 0$$

$$t^2 - 8t - 9 = 0$$

$$(t + 1)(t - 9) = 0$$

$$t = -1, 9 \text{ เวลาไม่ติดลบดังนั้น } t = 9 \text{ วินาที}$$

ตอบ ลูกบอลใช้เวลา 9 วินาที จึงตกถึงพื้นดินด้านล่าง



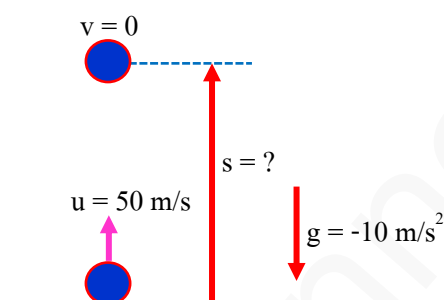
ตัวอย่างที่ 4

โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 50 เมตรต่อวินาที (m/s) วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดกี่เมตรจากจุดโยน ถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

วิธีทำ

กำหนดให้ ทิศขึ้นเป็นบวก (+) และทิศลงเป็นลบ (-)

วาดรูปตามโจทย์



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

ความเร็วต้น (u) = 50 m/s

ความเร็วปลาย (v) = 0

ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) = -10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ

การกระจัด (s) = ?

สมการที่ใช้

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

แทนค่า

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

$$0 = 50^2 + 2(-10)s$$

$$0 = 2,500 - 20s$$

$$20s = 2,500$$

$$s = \frac{2,500}{20}$$

$$s = 125 \text{ เมตร}$$

ตอบ วัตถุขึ้นไปได้สูงสุด 125 เมตร





คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ $10 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$

1. โยนก้อนหินขึ้นไปในแนวตั้ง ด้วยความเร็ว $20 \text{ เมตรต่อวินาที (m/s)}$ อยากทราบว่าก้อนหินขึ้นไปได้สูงสุดกี่เมตรจากจุดโยน

วิธีทำ

กำหนดให้ ทิศขึ้นเป็นบวก (+) และทิศลงเป็นลบ (-)

วาดรูปตามโจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ

.....

สมการที่ใช้

.....

แทนค่า

.....

ตอบ

.....

2. ก้อนหินถูกปล่อยให้ตกจากคาบฟ้าของตึกซึ่งสูง 80 เมตร เหนือพื้นดิน อยากทราบว่า
นานเท่าใด ก้อนหินจึงตกถึงพื้นดิน

วิธีทำ

กำหนดให้ ทิศขึ้นเป็นบวก (+) และทิศลงเป็นลบ (-)

วาดรูปตามโจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ

.....

สมการที่ใช้

.....

แทนค่า

.....

ตอบ

.....

กิจกรรมที่ 2

เรื่อง การหาน้ำหนักของวัตถุ

จุดประสงค์

ทดลองและอธิบายการหาน้ำหนักของวัตถุ

วัสดุอุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสปริงขนาดสเกล 0-10 นิวตัน 1 เครื่อง
2. ถูทราย 2 ถู

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ใช้ถูทรายจำนวน 1 ถูแขวนที่เครื่องชั่งสปริง ดึงเครื่องชั่งสปริงให้อยู่ในแนวตั้ง
ดังรูปที่ 4 อ่านค่ามวลและน้ำหนักจากเครื่องชั่งสปริง บันทึกผลลงในตาราง
2. ทำการทดสอบเช่นเดียวกับข้อแรก โดยเพิ่มน้ำหนักถูทรายเป็น 2 ถู
อ่านค่ามวลและน้ำหนักจากเครื่องชั่งสปริง บันทึกผลลงในตาราง



รูปที่ 4 การจัดอุปกรณ์สำหรับการทดลองการหาน้ำหนักของวัตถุ

ที่มา: http://www.myfirstbrain.com/teacher_view.aspx?ID=46064

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การหาน้ำหนักของวัตถุ

กลุ่มที่..... ชั้น ม.3/.....

สมาชิกกลุ่ม 1..... เลขที่.....

2..... เลขที่.....

3..... เลขที่.....

4..... เลขที่.....

5..... เลขที่.....

ระบุปัญหา

.....

สมมติฐาน

.....

ตัวแปรต้น

.....

ตัวแปรตาม

.....

ตัวแปรควบคุม

.....

ตารางบันทึกผลกิจกรรม



จำนวนถ่วงทราย	มวลที่อ่านได้ (กิโลกรัม)	น้ำหนักที่อ่านได้ (นิวตัน)
1		
2		

คำถามหลังกิจกรรม

1. เมื่อใช้ถุงทรายจำนวน 1 ถุง เครื่องชั่งสปริงอ่านค่าน้ำหนักได้กี่นิวตัน

.....

2. เมื่อใช้ถุงทรายจำนวน 2 ถุง เครื่องชั่งสปริงอ่านค่าน้ำหนักได้กี่นิวตัน

.....

3. ถ้าเครื่องชั่งสปริงที่ใช้ สามารถอ่านค่าได้ถึง 20 นิวตัน หากนักเรียนใช้ถุงทรายจำนวน 3 ถุงพร้อมกัน เครื่องชั่งสปริงจะอ่านค่าน้ำหนักได้กี่นิวตัน

.....

4. จากการทดลองแสดงว่าน้ำหนักมีค่าเป็นกี่เท่าของมวล

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....



ใบความรู้ที่ 3

เรื่อง แรงโน้มถ่วงกับน้ำหนักของวัตถุ

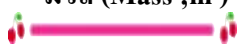
แรงโน้มถ่วง (Gravitational force) เป็นแรงดึงดูดระหว่างวัตถุสองก้อน เกิดขึ้นเมื่อวัตถุหนึ่งอยู่ภายใต้ความโน้มถ่วง (gravitation) ของอีกวัตถุหนึ่ง เช่น แรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่รอบโลก แรงโน้มถ่วงของดวงอาทิตย์ที่กระทำต่อดาวเคราะห์ต่างๆ ในระบบสุริยะ เป็นต้น

แรงโน้มถ่วงเป็นตัวการที่ทำให้วัตถุทุกสิ่งทุกอย่างมีน้ำหนัก รวมทั้งตัวเราด้วย บางขณะเรารู้สึกว่าน้ำหนักตัวเราเปลี่ยนไป เช่น เวลาขึ้นลิฟต์จากชั้นล่างขึ้นไปชั้นบน เมื่อลิฟต์เคลื่อนที่ขึ้นเรารู้สึกว่าตัวเราน้ำหนักขึ้น ทั้งนี้เพราะแรงโน้มถ่วงได้รับแรงเสริมจากแรงยกได้ไฟฟ้าทำให้เรา แต่ถ้าลิฟต์เคลื่อนที่ลงแรงยกได้ไฟฟ้าจะลดลง ทำให้เรารู้สึกตัวเบาหวิว

แรงโน้มถ่วงนอกจากจะทำให้วัตถุทุกอย่างมีน้ำหนักแล้วยังทำให้วัตถุตกอย่างเสรี (เคลื่อนที่ภายใต้แรงดึงดูดของโลกเพียงแรงเดียว ไม่มีแรงภายนอกอื่นๆ รวมทั้งแรงต้านของอากาศ) วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเท่ากัน ไม่ว่าวัตถุนั้นจะมีมวลมากหรือน้อยก็ตาม ความเร่งนี้เรียกว่า ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงซึ่งมีค่าประมาณ 9.8 เมตรต่อวินาที² (m/s^2) ที่ผิวโลก และจะมีค่าลดลง ณ ตำแหน่งที่สูงจากผิวโลกขึ้นไป ตามกฎความโน้มถ่วงของนิวตัน



มวล (Mass ;m)



เป็นปริมาณที่บอกให้เราทราบว่า วัตถุใดมีความเฉื่อยมากหรือน้อย
มวลเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg) มวลเป็นสมบัติเฉพาะของวัตถุมีค่าคงตัว
ไม่เปลี่ยนแปลงตามสถานที่

น้ำหนัก (Weight; W)



น้ำหนัก หมายถึง แรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุเป็นปริมาณเวกเตอร์
มีหน่วยเป็นนิวตัน (น้ำหนักเป็นแรงชนิดหนึ่ง) เช่น
น้ำหนักของวัตถุนบนโลก หมายถึง แรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุ
มีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก
น้ำหนักของวัตถุนบนดวงจันทร์ หมายถึง แรงดึงดูดของดวงจันทร์ที่กระทำต่อวัตถุ
มีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของดวงจันทร์
น้ำหนักของวัตถุจะขึ้นอยู่กับสถานที่หรือตำแหน่งที่วัตถุอยู่ เช่นถ้าวัตถุอยู่บน โลก
จะมีน้ำหนักต่างกับวัตถุเดียวกันนี้ที่อยู่บนดวงจันทร์ เพราะค่าความเร่งเนื่องจาก
แรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์มีค่าไม่เท่ากับค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
เราสามารถหาขนาดน้ำหนักของวัตถุได้จาก

$$W = mg$$

เมื่อ W คือน้ำหนักของวัตถุ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
m คือมวลของวัตถุ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)
g คือความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง
มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที² (m/s²)



ตัวอย่างที่ 1

นายราเชนทร์มีมวล 97 กิโลกรัม (kg) จงหาน้ำหนักของราเชนทร์
ถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเป็น 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

วิธีทำ

โจทย์กำหนดให้

1. มวล (m) = 97 กิโลกรัม (kg)
2. ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) = 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

โจทย์ต้องการ

น้ำหนัก (W) = ?

สมการที่ใช้

$$W = mg$$

แทนค่า

$$W = mg$$

$$W = 97 \text{ กิโลกรัม (kg)} \times 10 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$W = 970 \text{ กิโลกรัมเมตรต่อวินาที}^2 \text{ (kg} \cdot \text{m/s}^2\text{)}$$

หรือ $W = 970 \text{ นิวตัน (N)}$

ตอบ ราเชนทร์มีน้ำหนัก 970 นิวตัน (N) บนโลก





จากตัวอย่างที่ 1 ถ้าราเชนทร์ไปอยู่บนดวงจันทร์ที่มีความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์เป็น 1.6 เมตรต่อวินาที² (m/s^2) จงหาน้ำหนักของราเชนทร์บนดวงจันทร์

วิธีทำ

โจทย์กำหนดให้

$$1. \text{ มวล (m)} = 97 \text{ กิโลกรัม (kg)}$$

$$2. \text{ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์ (g)} = 1.6 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 (\text{m/s}^2)$$

โจทย์ต้องการ

$$\text{น้ำหนัก (W)} = ?$$

สมการที่ใช้

$$W = mg$$

แทนค่า

$$W = mg$$

$$W = 97 \text{ กิโลกรัม (kg)} \times 1.6 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 (\text{m/s}^2)$$

$$W = 155.2 \text{ กิโลกรัมเมตรต่อวินาที}^2 (\text{kg} \cdot \text{m/s}^2)$$

$$\text{หรือ } W = 155.2 \text{ นิวตัน (N)}$$

ตอบ ราเชนทร์มีน้ำหนักรวม 155.2 นิวตัน (N) บนดวงจันทร์



เด็กๆ จำไว้นะคะ
มวลงจะมีค่าคงตัวเสมอ
ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตาม
แต่น้ำหนัก
จะเปลี่ยนแปลง
ไปตามตำแหน่งที่อยู่



คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่เห็นว่าถูก และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่เห็นว่าผิด (5 คะแนน)

-1. น้ำหนักจะมีค่าคงตัวเสมอไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตาม
-2. แรงโน้มถ่วงทำให้วัตถุทุกสิ่งทุกอย่างมีน้ำหนัก
-3. น้ำหนักของวัตถุนบนดวงจันทร์หมายถึงแรงดึงดูดของดวงจันทร์ที่กระทำต่อวัตถุ มีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของดวงจันทร์
-4. นกามีมวล 52 กิโลกรัม บนโลกถ้ามันไปอยู่บนดวงจันทร์มันจะมีมวลน้อยกว่า 52 กิโลกรัม เนื่องจากความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์ มีค่าน้อยกว่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
-5. น้ำหนักเป็นปริมาณเวกเตอร์ ส่วนมวลเป็นปริมาณสเกลาร์



แบบฝึกหัดที่ 5

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิธีทำให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

1. ฅเดช มีน้ำหนัก 520 นิวตัน บนโลก ฅเดช จะมีมวลเท่าใด ถ้าฅเดชไปอยู่บนดวงจันทร์

.....

.....

.....

.....

2. มนุษย์อวกาศคนหนึ่งชั่งน้ำหนักบนดวงจันทร์ได้ 120 นิวตัน จงหาน้ำหนักของมนุษย์อวกาศคนนี้นบนโลก ถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่ผิวโลกมีขนาดเป็น 6 เท่าของดวงจันทร์

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรม ชุดที่ 2

วิชา ว23101 วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ
ที่แจกให้ (เวลา 15 นาที)

กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

- ปล่อยก้อนหินให้ตกลงมาตามแนวตั้งถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศเมื่อเวลาผ่านไป 3 วินาที
วัตถุจะมีความเร่งตามข้อใด
 ก. 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
 ข. 20 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
 ค. 30 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
 ง. 40 เมตรต่อวินาที² (m/s²)
- สภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุในข้อใดที่ไม่มีความเร่ง
 ก. รถยนต์เบรกกะทันหัน
 ข. จักรยานยนต์วิ่งในทางโค้ง
 ค. นักเรียนคนหนึ่งยืนอยู่นิ่ง ๆ บนพื้น
 ง. ก้อนหินกำลังตกลงจากหน้าผาลงสู่พื้น
- ปาวัดตกลงในแนวตั้งจากหน้าผาสูงด้วยความเร็ว 10 เมตรต่อวินาที เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที
วัตถุจะมีความเร็วเท่าใด
 ก. 50 เมตรต่อวินาที (m/s)
 ข. 60 เมตรต่อวินาที (m/s)
 ค. 70 เมตรต่อวินาที (m/s)
 ง. 80 เมตรต่อวินาที (m/s)

4. โยนวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง วัตถุใช้เวลา 6 วินาที จึงถึงจุดสูงสุด จงหาว่าโยนวัตถุขึ้นด้วยความเร็วต้นเท่าใด
- ก. 50 เมตรต่อวินาที (m/s)
 - ข. 60 เมตรต่อวินาที (m/s)
 - ค. 70 เมตรต่อวินาที (m/s)
 - ง. 80 เมตรต่อวินาที (m/s)
5. ในการตกอย่างอิสระถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นหรือลงตามแนวดิ่ง ปริมาณใดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่และมีค่าคงตัว
- ก. ความเร่ง
 - ข. ความเร็วเฉลี่ย
 - ค. ความเร็วสุดท้าย
 - ง. ความเร็วขณะหนึ่ง
6. โยนลูกบอลขึ้นไปในแนวดิ่ง เมื่อลูกบอลถึงจุดสูงสุดความเร็วและความเร่งของลูกบอลเป็นอย่างไร
- ก. ทั้งความเร็วและความเร่งเป็นศูนย์
 - ข. ทั้งความเร็วและความเร่งไม่เป็นศูนย์
 - ค. ความเร็วไม่เป็นศูนย์ แต่ความเร่งเป็นศูนย์
 - ง. ความเร็วเป็นศูนย์ แต่ความเร่งไม่เป็นศูนย์
7. โยนลูกบอลขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 50 เมตรต่อวินาที (m/s) ถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศ นานเท่าใดลูกบอลจึงจะถึงจุดสูงสุด
- ก. 3 วินาที
 - ข. 4 วินาที
 - ค. 5 วินาที
 - ง. 6 วินาที

8. บอลลูกหนึ่งถูกขว้างลงในแนวดิ่งจากยอดตึกสูง ถ้าไม่คิดแรงต้านอากาศข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ขณะกระทบพื้นลูกบอลมีความเร็วมากที่สุด
2. ความเร็วของลูกบอลเพิ่มขึ้นวินาทีละ 10 เมตรต่อวินาที (m/s)
3. ความเร่งของลูกบอลเท่ากับความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

ก. 1 และ 2

ข. 1 และ 3

ค. 2 และ 3

ง. 1, 2 และ 3

9. เมื่ออยู่บนดวงจันทร์ซึ่งน้ำหนักของวัตถุที่มีมวล 50 กิโลกรัม ได้ 80 นิวตัน ถ้าปล่อยให้วัตถุนี้ตกที่ผิวดวงจันทร์ วัตถุจะมีความเร่งตามข้อใด

ก. 1.6 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

ข. 2.2 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

ค. 6.4 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

ง. 9.8 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

10. ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่า 750 นิวตัน มวลของวัตถุก้อนนี้จะมีค่าตรงกับข้อใด

ก. 7.5 กิโลกรัม

ข. 75 กิโลกรัม

ค. 750 กิโลกรัม

ง. 7,500 กิโลกรัม





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
วิชา ว23101 วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

ก่อนเรียน

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

หลังเรียน

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



เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกแบบเสรี

กลุ่มที่..... ชั้น ม.3/.....

สมาชิกกลุ่ม

1.....	เลขที่.....
2.....	เลขที่.....
3.....	เลขที่.....
4.....	เลขที่.....
5.....	เลขที่.....

ระบุปัญหา

แนวคำตอบ วัตถุที่ตกอย่างอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลกจะมีความเร็วเป็นอย่างไร

สมมติฐาน

แนวคำตอบ วัตถุที่ตกอย่างอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลกจะมีความเร็วเพิ่มขึ้น

ตัวแปรต้น แนวคำตอบ การตกอย่างอิสระของวัตถุ

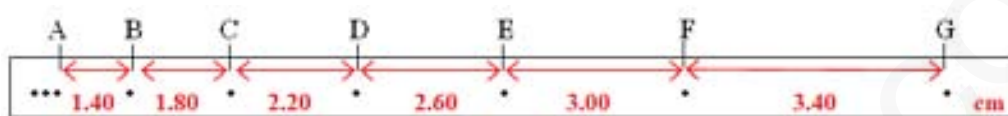
ตัวแปรตาม แนวคำตอบ ความเร็วของวัตถุ

ตัวแปรควบคุม แนวคำตอบ ความต่างศักย์ไฟฟ้า เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

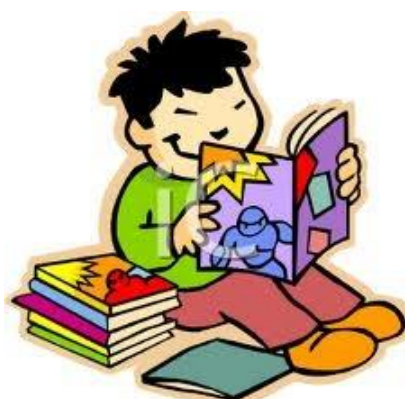
▼ ตารางบันทึกผลกิจกรรม ▼

แนวคำตอบ

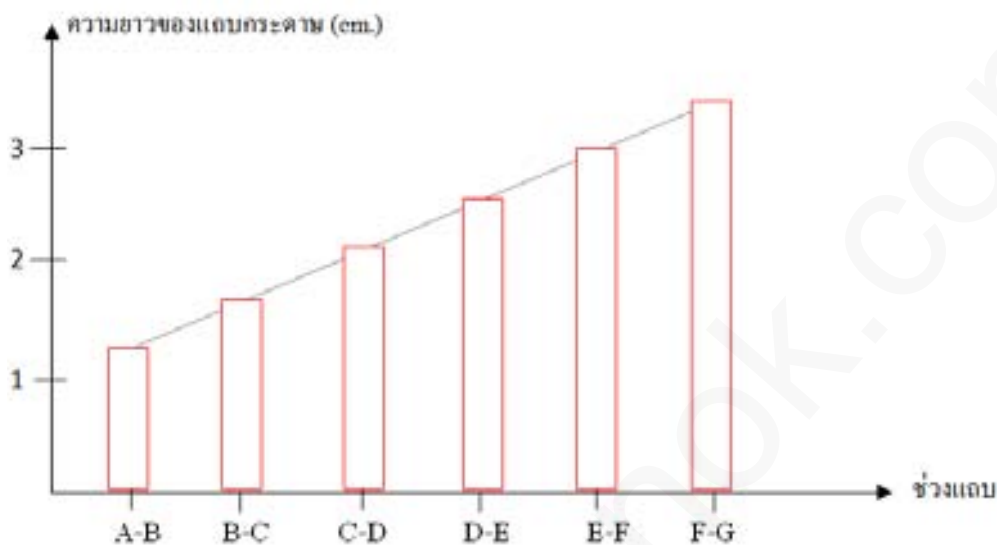
ลักษณะจุดบนแถบกระดาษ



ระยะห่างระหว่างจุดบนแถบกระดาษ	ความยาวที่วัดได้ (เซนติเมตร)
จุด A ไป B	1.40
จุด B ไป C	1.80
จุด C ไป D	2.20
จุด D ไป E	2.60
จุด E ไป F	3.00
จุด F ไป G	3.40



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของแถบกระดาษแต่ละช่วงจุดกับช่วงเวลา 1 ช่วงจุด



คำถามหลังกิจกรรม

1. ระยะห่างระหว่างจุดบนแถบกระดาษแต่ละช่วงเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ระยะห่างระหว่างจุดบนแถบกระดาษแต่ละช่วงเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
แสดงว่าวัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

2. ความยาวของแถบกระดาษแต่ละช่วงเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

แนวคำตอบ ความยาวของแถบกระดาษแต่ละช่วงมีขนาดยาวขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

3. กราฟที่ได้มีลักษณะอย่างไร **แนวคำตอบ** เป็นกราฟเส้นตรง

4. ความเร็วที่จุด B = $\frac{\text{ระยะกระจัดจาก A ไป B}}{\text{เวลาจาก A ไป B}}$

$$= \frac{1.40 + 1.80 \text{ เซนติเมตร (cm)}}{\frac{2}{50} \text{ วินาที (s)}}$$

$$= 3.20 \times \frac{50}{2} \text{ เซนติเมตรต่อวินาที}$$

$$= 80 \text{ เซนติเมตรต่อวินาที (cm/s)}$$

$$= 0.80 \text{ เมตรต่อวินาที (m/s)}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ ความเร็วขณะหนึ่ง ณ จุด F} &= \frac{\text{ระยะกระจัดจาก A ไป B}}{\text{เวลาจาก A ไป B}} \\
 &= \frac{3.00 + 3.40 \text{ เซนติเมตร (cm)}}{\frac{2}{50} \text{ วินาที}} \\
 &= 6.40 \times \frac{50}{2} \text{ เซนติเมตรต่อวินาที (cm/s)} \\
 &= 160 \text{ เซนติเมตรต่อวินาที (cm/s)} \\
 &= 1.60 \text{ เมตรต่อวินาที (m/s)}
 \end{aligned}$$

6. การเคลื่อนที่จากจุด B ไปยังจุด F ความเร็วเปลี่ยนไปเท่าใด

แนวคำตอบ การเคลื่อนที่จากจุด B ไปยังจุด F ความเร็วเปลี่ยนไป 0.80 เมตรต่อวินาที (m/s)

7. การเคลื่อนที่จากจุด B ไปยังจุด F ใช้เวลากี่วินาที

แนวคำตอบ $\frac{4}{50}$ วินาที

8. อัตราส่วนระหว่างความเร็วที่เปลี่ยนไปกับช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่จากจุด B ไปยังจุด F มีค่าเป็นกี่เมตรต่อวินาที² (m/s²)

แนวคำตอบ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

9. อัตราส่วนระหว่างความเร็วที่เปลี่ยนไปกับช่วงเวลาที่ใช้ เรียกว่าอะไร

แนวคำตอบ อัตราส่วนระหว่างความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปกับช่วงเวลาที่ใช้ เรียกว่า ความเร่ง

10. จากการทดลองแสดงว่าถุงทรายเคลื่อนที่ลงด้วยความเร่งเท่าใด

แนวคำตอบ ถุงทรายเคลื่อนที่ลงด้วยความเร่ง 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

สรุปผลการทดลอง

แนวคำตอบ จากผลการทดลองวัตถุที่ตกลงมาอย่างอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอโดยความเร่งจะมีค่าคงตัว และเท่ากับ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกซึ่งมีค่าประมาณ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้อง (6 คะแนน)

กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ $10 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$

1. ปล่อยลูกบอลจากคาน้ำของตึกเมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที ลูกบอลจะมีความเร็วเท่าใด เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ปล่อยลูกบอลจากคาน้ำของตึกเมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที ลูกบอลจะมีความเร็ว $40 \text{ เมตรต่อวินาที (m/s)}$ เนื่องจากลูกบอลเคลื่อนที่ลงมาด้วยความเร่ง $10 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$ และมีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก ทิศทางของความเร่งกับทิศทางของความเร็วมีทิศทางลงเหมือนกัน จึงทำให้ความเร็วของลูกบอลเพิ่มขึ้นวินาทีละ $10 \text{ เมตรต่อวินาที (m/s)}$

2. โยนก้อนหินขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็ว 50 เมตรต่อวินาที นานเท่าใดก้อนหินจึงจะถึงจุดสูงสุด เพราะเหตุใด

แนวคำตอบ ก้อนหินใช้เวลา 5 วินาที จึงจะถึงจุดสูงสุด เนื่องจากโยนก้อนหินขึ้นไปในแนวดิ่ง ก้อนหินจะเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง $10 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$ และมีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก แต่ความเร็วของก้อนหินมีทิศพุ่งขึ้นซึ่งสวนทางกันจึงทำให้ความเร็วของก้อนหินลดลงวินาทีละ $10 \text{ เมตรต่อวินาที (m/s)}$

3. ถ้าต้องการให้ลูกธนูเคลื่อนที่ขึ้นไปในแนวดิ่งจนถึงจุดสูงสุดในเวลา 7 วินาที จะต้องยิงลูกธนูด้วยความเร็วเท่าใด เพราะเหตุใด

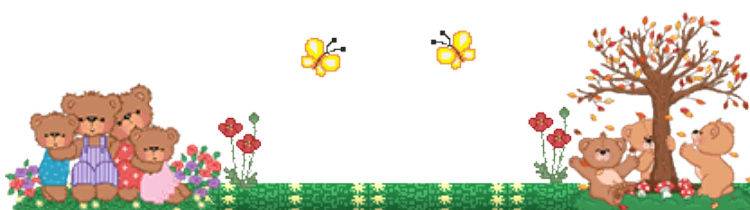
แนวคำตอบ ถ้าต้องการให้ลูกธนูเคลื่อนที่ขึ้นไปในแนวดิ่งจนถึงจุดสูงสุดในเวลา 7 วินาที จะต้องยิงลูกธนูด้วยความเร็ว $70 \text{ เมตรต่อวินาที (m/s)}$ เนื่องจากการยิงธนูขึ้นไปในแนวดิ่ง ลูกธนูจะเคลื่อนที่ขึ้นด้วยความเร่ง $10 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$ และมีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของโลก แต่ความเร็วของลูกธนูมีทิศพุ่งขึ้นซึ่งสวนทางกันจึงทำให้ ความเร็วลูกธนูลดลงวินาทีละ $10 \text{ เมตรต่อวินาที (m/s)}$

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่เห็นว่าถูก และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่เห็นว่าผิด (10 คะแนน)

กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s^2)

- ✓ 1. ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีทิศเข้าหาจุดศูนย์กลางของโลกเสมอ
- ✕ 2. โยนลูกบอลขึ้นในแนวตั้งความเร่งของลูกบอลขณะเคลื่อนที่ขึ้นและขณะเคลื่อนที่ลงมีค่าไม่เท่ากัน
- ✕ 3. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งเมื่อวัตถุขึ้นไปถึงจุดสูงสุด ทั้งความเร็วและความเร่งของวัตถุจะมีค่าเป็นศูนย์
- ✓ 4. วัตถุที่ถูกโยนขึ้นไปในแนวตั้งจะเคลื่อนที่ช้าลงเนื่องจากความเร่งมีทิศตรงข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- ✕ 5. ความเร่งเป็นได้เฉพาะค่าบวกเท่านั้น
- ✕ 6. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความหน่วง 10 เมตรต่อวินาที² (m/s^2) หมายความว่าความเร็วของวัตถุจะเพิ่มขึ้นทุกวินาที วินาทีละ 10 เมตร
- ✓ 7. ปล่อยวัตถุให้ตกอย่างอิสระภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลก เมื่อเวลาผ่านไป 5 วินาที วัตถุจะมีความเร่งเป็น 10 เมตรต่อวินาที² (m/s^2)
- ✕ 8. รถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวแสดงว่ารถยนต์มีความเร่งคงตัว
- ✓ 9. โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้งด้วยความเร็วต้น 40 เมตรต่อวินาที (m/s) วัตถุจะขึ้นไปถึงจุดสูงสุดในเวลา 4 วินาที
- ✓ 10. ปล่อยก้อนหินให้ตกลงมาจากคานฟ้าของตึกความเร็วของก้อนหินจะมากที่สุดขณะก้อนหินกระทบพื้น



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ $10 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 (\text{m/s}^2)$

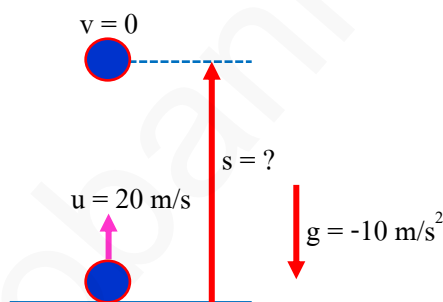
1. โยนก้อนหินขึ้นไปในแนวตั้ง ด้วยความเร็ว $20 \text{ เมตรต่อวินาที} (\text{m/s})$ อยากทราบว่า
ก้อนหินขึ้นไปได้สูงสุดกี่เมตรจากจุดโยน

แนวคำตอบ

วิธีทำ

กำหนดให้ ทิศขึ้นเป็นบวก (+) และทิศลงเป็นลบ (-)

วาดรูปตามโจทย์



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

ความเร็วต้น (u) = $20 \text{ เมตรต่อวินาที} (\text{m/s})$

ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) = $10 \text{ เมตรต่อวินาที}^2 (\text{m/s}^2)$

สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ

การกระจัด (s) = ?

สมการที่ใช้

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

แทนค่า

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

$$0 = 20^2 + 2 \times (-10)s$$

$$20s = 400$$

$$s = 80 \text{ เมตร}$$

ตอบ ก้อนหินขึ้นไปได้สูงสุด 80 เมตร จากจุดโยน

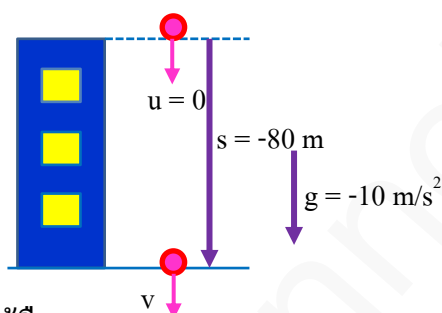
2. ก้อนหินถูกปล่อยให้ตกจากคาบฟ้าของตึกซึ่งสูง 80 เมตร เหนือพื้นดิน
 อยากทราบว่านานเท่าใดก้อนหินจึงตกถึงพื้นดิน

แนวคำตอบ

วิธีทำ

กำหนดให้ ทิศขึ้นเป็นบวก (+) และทิศลงเป็นลบ (-)

วาดรูปตามโจทย์



สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

ความเร็วต้น (u) = 0

การกระจัด (s) = - 80 เมตร

ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) = - 10 เมตรต่อวินาที² (m/s^2)

สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ

เวลาที่ก้อนหินตกถึงพื้น (t) = ?

สมการที่ใช้

$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

แทนค่า

$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$-80 = 0 + \frac{1}{2}(-10)t^2$$

$$5t^2 = 80$$

$$t^2 = 16$$

$$t = 4 \text{ วินาที}$$

ตอบ ก้อนหินใช้เวลา 4 วินาที จึงตกถึงพื้นดิน

เฉลยแบบบันทึกกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การหาน้ำหนักของวัตถุ

กลุ่มที่..... ชั้น ม.3/.....

สมาชิกกลุ่ม

1.....	เลขที่.....
2.....	เลขที่.....
3.....	เลขที่.....
4.....	เลขที่.....
5.....	เลขที่.....

ระบุปัญหา

แนวคำตอบ มวลของวัตถุที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อน้ำหนักของวัตถุหรือไม่อย่างไร

สมมติฐาน

แนวคำตอบ เมื่อมวลของวัตถุเพิ่มขึ้นน้ำหนักวัตถุจะเพิ่มขึ้น

ตัวแปรต้น แนวคำตอบ มวลของวัตถุ

ตัวแปรตาม แนวคำตอบ น้ำหนักของวัตถุ

ตัวแปรควบคุม แนวคำตอบ ตาชั่งสปริง

ตารางบันทึกผลกิจกรรม

แนวคำตอบ

จำนวนถ่วงทราย	มวลที่อ่านได้ (กิโลกรัม)	น้ำหนักที่อ่านได้ (นิวตัน)
1	0.5	5
2	1.0	10

คำถามหลังกิจกรรม

1. เมื่อใช้ถุงทรายจำนวน 1 ถุง เครื่องชั่งสปริงอ่านค่าน้ำหนักได้กี่นิวตัน

แนวคำตอบ เมื่อใช้ถุงทราย 1 ถุง เครื่องชั่งสปริงอ่านค่าได้ 5 นิวตัน

2. เมื่อใช้ถุงทรายจำนวน 2 ถุง เครื่องชั่งสปริงอ่านค่าน้ำหนักได้กี่นิวตัน

แนวคำตอบ เมื่อใช้ถุงทราย 2 ถุง เครื่องชั่งสปริงอ่านค่าได้ 10 นิวตัน

3. ถ้าเครื่องชั่งสปริงที่ใช้ สามารถอ่านค่าได้ถึง 20 นิวตัน หากนักเรียนใช้ถุงทรายจำนวน 3 ถุง พร้อมกัน เครื่องชั่งสปริงจะอ่านค่าน้ำหนักได้กี่นิวตัน

แนวคำตอบ เมื่อใช้ถุงทราย 3 ถุง เครื่องชั่งสปริงจะอ่านค่าได้ 15 นิวตัน

4. จากการทดลองแสดงว่าน้ำหนักมีค่าเป็นกี่เท่าของมวล

แนวคำตอบ น้ำหนักมีค่าเป็น 10 เท่าของมวล

สรุปผลการทดลอง

แนวคำตอบ จากผลการทดลอง เมื่อใช้ถุงทราย 1 ถุง มวล 0.5 กิโลกรัม เครื่องชั่งสปริงจะอ่านค่าน้ำหนักได้ 5 นิวตัน และเมื่อเพิ่มถุงทรายเป็น 2 ถุง มวล 1 กิโลกรัม เครื่องชั่งสปริงจะอ่านค่าน้ำหนักได้ 10 นิวตัน แสดงว่าน้ำหนักจะมีค่าเป็น 10 เท่าของมวล





คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่เห็นว่าถูก และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่เห็นว่าผิด (5 คะแนน)

- ✕1. น้ำหนักจะมีค่าคงตัวเสมอไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตาม
- ... ✓ ...2. แรงโน้มถ่วงทำให้วัตถุทุกสิ่งทุกอย่างมีน้ำหนัก
- ... ✓ ...3. น้ำหนักของวัตถุนบนดวงจันทร์หมายถึงแรงดึงดูดของดวงจันทร์ที่กระทำต่อวัตถุ มีทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของดวงจันทร์
- ✕4. นกามีมวล 52 กิโลกรัมบนโลก ถ้ามันไปอยู่บนดวงจันทร์มันจะมีมวลน้อยกว่า 52 กิโลกรัม เนื่องจากความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์มีค่าน้อยกว่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก
- ... ✓ ...5. น้ำหนักเป็นปริมาณเวกเตอร์ส่วนมวลเป็นปริมาณสเกลาร์



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 5

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิธีทำให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

กำหนดให้ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีค่าเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที² (m/s²)

1. ฅเดช มีน้ำหนัก 520 นิวตัน บนโลก ฅเดช จะมีมวลเท่าใด ถ้าฅเดชไปอยู่บนดวงจันทร์

แนวคำตอบ

จากสมการ

$$W = mg$$

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

$$m = \frac{520}{10}$$

$$m = 52 \text{ กิโลกรัม}$$

ตอบ ถ้าฅเดชไปอยู่บนดวงจันทร์ ฅเดชจะมีมวล 52 กิโลกรัม เท่ากับมวลบนโลก เพราะมวลมีค่าคงที่เสมอ

2. มนุษย์อวกาศคนหนึ่งชั่งน้ำหนักบนดวงจันทร์ได้ 120 นิวตัน จงหาน้ำหนักของมนุษย์อวกาศคนนี้นบนโลก ถ้าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่ผิวโลกมีขนาดเป็น 6 เท่าของดวงจันทร์

แนวคำตอบ

หามวลของมนุษย์อวกาศก่อนจากสมการ

$$W_m = mg_m$$

$$120 = m \frac{10}{6}$$

$$m = \frac{6 \times 120}{10}$$

$$m = 72 \text{ กิโลกรัม (kg)}$$

หาน้ำหนักของมนุษย์อวกาศบนโลกจาก

$$W_e = mg_e$$

$$W_e = 72 \times 10$$

$$W_e = 720 \text{ นิวตัน (N)}$$

ตอบ มนุษย์อวกาศคนนี้จะมือน้ำหนัก 720 นิวตัน บนโลก

บรรณานุกรม

- จารึก สุวรรณรัตน์. (มปป). คู่มือแนวทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6) สาระที่ 4-5 (ฟิสิกส์) เรื่อง แรง การเคลื่อนที่และพลังงาน. มปป. : อมรการพิมพ์.
- ช่วง ทมทิศงค์. (มปป). คู่มือฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2. นนทบุรี : เทพเนรมิตการพิมพ์.
- ช่วง ทมทิศงค์และคณะ. (มปป). ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 2021. นนทบุรี : เทพเนรมิตการพิมพ์
- บัญชา แสนทวีและลัดดา อินทร์พิมพ์. (2551). คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน ม.4-6. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ประดับ นาคแก้วและดาวลัย เสริมบุญสุข. (2551). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ม.3. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- พันธ์ ทองชุมนุม. (มปป). แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน ม.1. กรุงเทพฯ : ชีรพงษ์การพิมพ์.
- ยุพา วรยศ และคณะ. (มปป). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- _____. (มปป). คู่มือครู รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- วิสาน เจริญสิน. (มปป). แบบฝึกการเรียนฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 2021. กรุงเทพฯ : มัลติมีเดีย พับลิเชอร์ส.
- ศรีลักษณ์ ผลัดชนะและคณะ. (2555). สื่อการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะตามมาตรฐานและ ตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2554). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2540). หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 2 2021 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2556). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- เสียง เชษฐศิริพงศ์. (มปป). คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1 แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน. กรุงเทพฯ : ก๊อปปี แอนด์พริ้นท์.
- อดิชาติ บัวนิกยาพันธุ์. (มปป). คู่มือเตรียมสอบ ฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2 2021. กรุงเทพฯ : ภูมิบัณฑิต.

แหล่งสืบค้นข้อมูลรูปภาพทางอินเทอร์เน็ต

รูปที่ 1 การจัดอุปกรณ์สำหรับการทดลองการตกอย่างอิสระของวัตถุ. (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

<http://www.vcharkarn.com/lesson/view.php?id=1112>

รูปที่ 2 ปล่อยวัตถุให้ตกอย่างอิสระ. (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

<http://nuclear.rmutphysics.com/e-learning/mod/forum/discuss.php?d=24>

รูปที่ 3 โยนวัตถุขึ้นไปในแนวตั้ง. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://nuclear.rmutphysics.com/e-learning/mod/forum/discuss.php?d=24>

รูปที่ 4 การจัดอุปกรณ์สำหรับการทดลองการหาน้ำหนักของวัตถุ. (ออนไลน์). แหล่งที่มา :

http://www.myfirstbrain.com/teacher_view.aspx?ID=46064









