

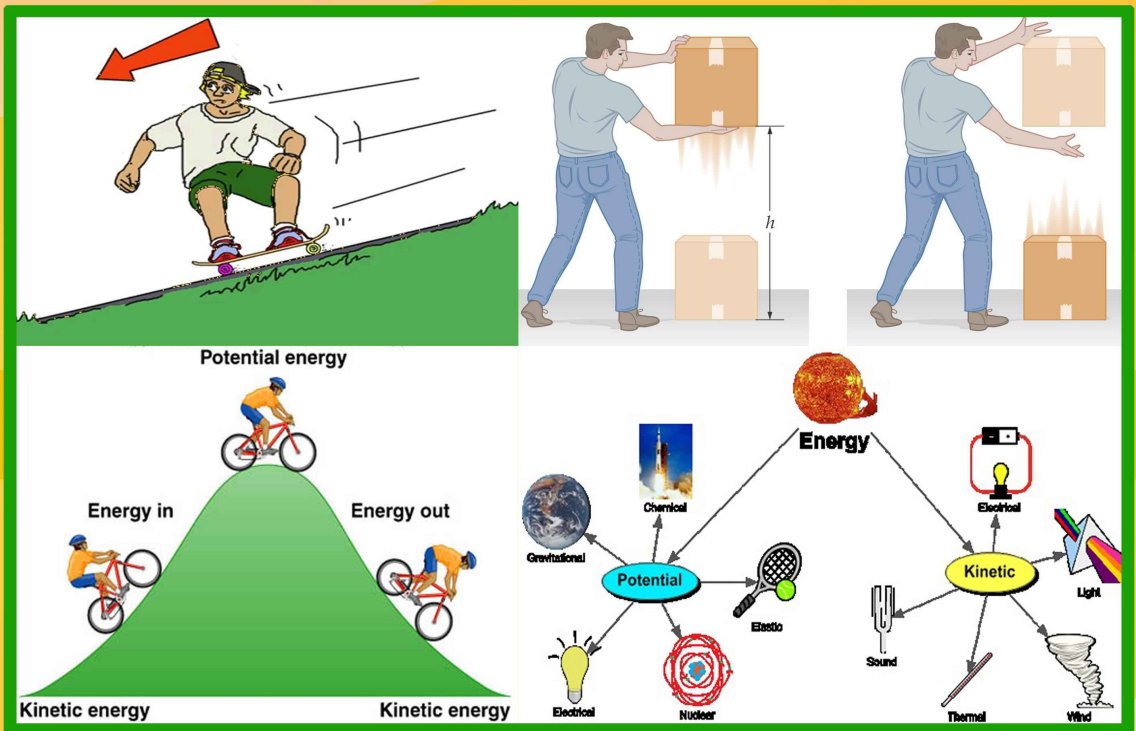
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ รหัสวิชา ว30203

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 งานและพลังงาน

ชุดที่ 1

เรื่อง แรงและงาน



โดย

นางโสภิตา เสนารัตน์

ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง แรงและงาน ชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ รหัสวิชา ว30203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยชุดกิจกรรมมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นความสนใจในการพัฒนาด้านความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ฝึกทักษะการคำนวณเพื่อแก้โจทย์ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนมีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ถูกต้องเหมาะสม

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญชุดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนและให้ครูสามารถใช้พัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดคุณภาพยิ่งขึ้น และขอขอบคุณคณะครู โรงเรียนโพนทองพัฒนาวิทยา ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้ความรู้ และชี้แนะข้อบกพร่องเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไว้ ณ โอกาสนี้

โสภิตา เสนารัตน์

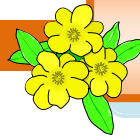


คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง แรงและงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชุดนี้ จัดทำขึ้น โดยกำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความมุ่งหวังเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจ ฝึกปฏิบัติกิจกรรม เป็นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะทางวิชาการ ให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่าน คิด วิเคราะห์ เขียนสื่อความและมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานและพลังงาน การจัดทำชุดการเรียน ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง งานและพลังงาน ได้มีการจัดทำ ปรับปรุง แก้ไข และพัฒนา มาโดยตลอด มีทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1	แรงและงาน
ชุดที่ 2	พลังงานจลน์
ชุดที่ 3	พลังงานศักย์
ชุดที่ 4	กฎการอนุรักษ์พลังงาน
ชุดที่ 5	กำลัง
ชุดที่ 6	เครื่องกล

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการเรียนชุดนี้จะมีประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนของครูและนักเรียน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนสามารถใช้ ประกอบกับคู่มือการใช้ชุดการเรียน เรื่อง แรงและงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนา ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม	ก
คำแนะนำสำหรับครู	ข
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	ค
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม	ง
ขอบข่ายของเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผลหลังเรียน	1
บัตรคำสั่งที่ 1	2
แบบทดสอบก่อนเรียน	3
แบบบันทึกคำตอบทดสอบก่อนเรียน	6
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	7
ประเมินตนเองก่อนเรียน	8
บัตรคำสั่งที่ 1.1	9
บัตรกิจกรรมที่ 1	10
บัตรเนื้อหาที่ 1.1	11
บัตรฝึกทักษะที่ 1.1	17
บัตรเนื้อหาที่ 1.2	19
บัตรฝึกทักษะที่ 1.2	23
แบบทดสอบหลังเรียน	25
แบบบันทึกคำตอบทดสอบหลังเรียน	28
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	29
ประเมินตนเองหลังเรียน	30
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	32
ประวัติย่อผู้จัดทำ	41

คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม



1. ชุดกิจกรรมชุดนี้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์ รหัสวิชา ว 30203 เรื่อง แรงและงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ชุดกิจกรรมชุดนี้ ประกอบด้วย
 - ☀️ แผนการจัดการเรียนรู้
 - ☀️ คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม
 - ☀️ คำแนะนำสำหรับครู
 - ☀️ คำแนะนำสำหรับนักเรียน
 - ☀️ ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม
 - ☀️ แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
 - ☀️ บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม
 - ☀️ แนวคำตอบกิจกรรม
3. ชุดกิจกรรมชุดนี้ได้แบ่งกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 2 เรื่อง ใช้เวลาศึกษาจำนวน 2 ชั่วโมง
 - เรื่องที่ 1.1 งาน (เวลา 1 ชั่วโมง)
 - เรื่องที่ 1.2 การหางานจากพื้นที่ใต้กราฟ (เวลา 1 ชั่วโมง)



คำแนะนำสำหรับครู

ชุดที่ 1

แรงและงาน

ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรม

1. ขั้นตอนเตรียมก่อนสอน

- 1.1 จัดเตรียมชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนประจำชุดกิจกรรม และแบบเฉลยคำตอบ
- 1.2 ตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมว่ามีครบตามที่ระบุหรือไม่ อยู่ในสภาพที่ใช้ได้หรือไม่ ถ้าชำรุดควรนำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้
- 1.3 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้โดยละเอียด เพื่อให้ทราบขั้นตอนต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจชัดเจนเสียก่อน
- 1.4 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ ให้เป็นไปตามลำดับการใช้ก่อนหลัง

2. ขั้นสอน

- 2.1 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
- 2.2 ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูคอยดูแล แนะนำนักเรียนที่มีปัญหาข้อสงสัย และประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

3. ขั้นหลังสอน

- 3.1 เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรให้นักเรียนได้ร่วมตรวจสอบและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย เพื่อสะดวกในการใช้ครั้งต่อไป
- 3.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง แรงและงาน



คำแนะนำสำหรับนักเรียน



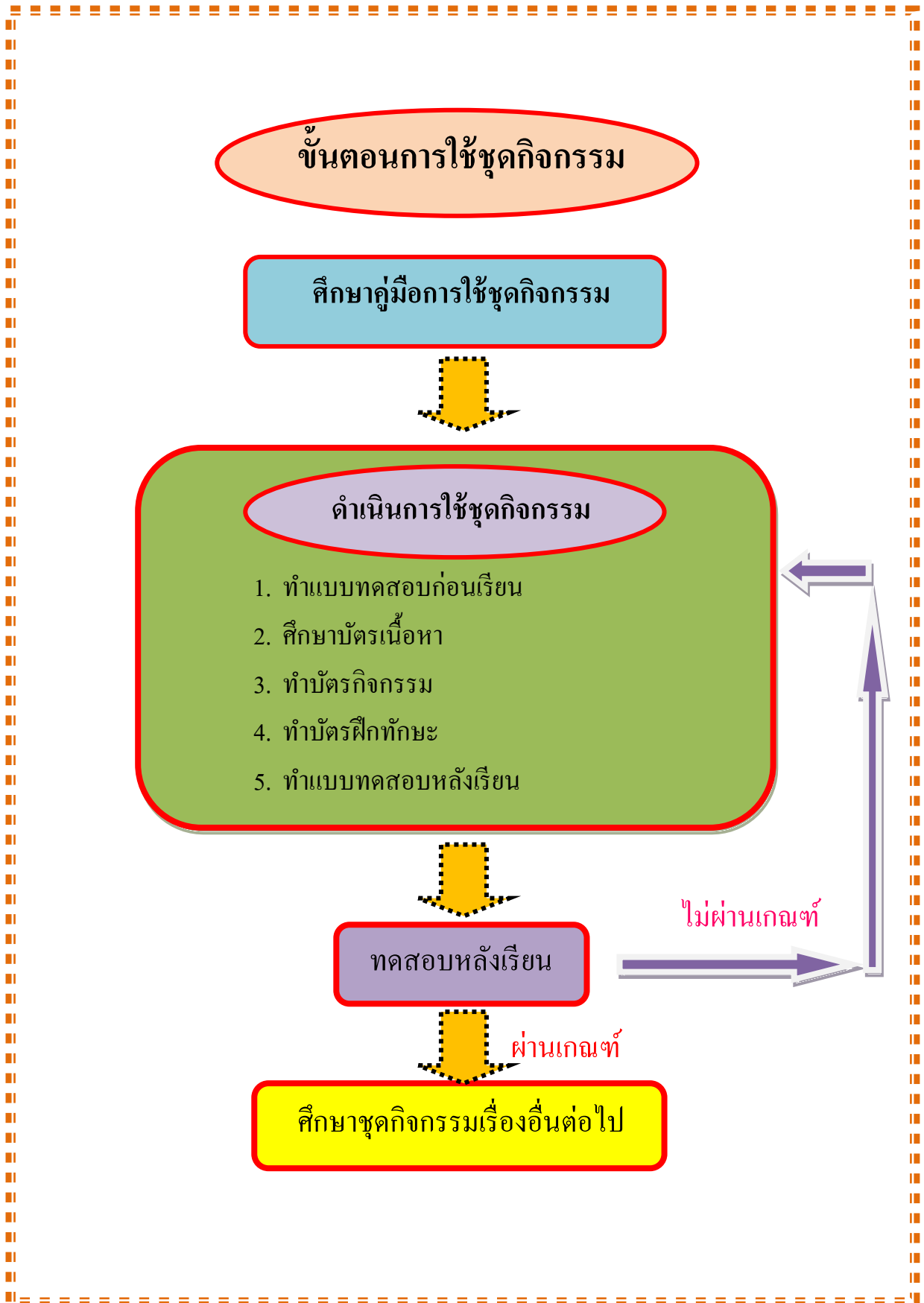
ชุดที่ 1

แรงและงาน



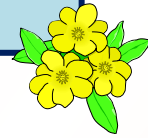
ให้นักเรียนทราบบทบาทของตนในขณะที่เรียนจากชุดกิจกรรม ซึ่งควรปฏิบัติดังนี้

1. อ่านบัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ และปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
2. พยายามตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ คำถามที่ปรากฏในชุดกิจกรรม ไม่ใช่ข้อสอบ แต่เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้
3. ขณะปฏิบัติกิจกรรมกับเพื่อนร่วมกลุ่ม นักเรียนต้องทำงานด้วยความตั้งใจ
4. เมื่อนักเรียนได้รับบทบาทให้เป็นหัวหน้ากลุ่ม ต้องปฏิบัติตนเป็นผู้คอยกระตุ้นให้สมาชิกร่วมแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่กำหนดในบัตรกิจกรรมอย่างทั่วถึงทุกคน และพยายามดูแลกิจกรรมของกลุ่มให้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย
5. นักเรียนที่เป็นสมาชิกกลุ่ม ต้องปฏิบัติตนให้เป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม โดยปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมหรือที่หัวหน้ามอบหมาย
6. นักเรียนต้องใช้สื่อหรืออุปกรณ์อย่างระมัดระวัง
7. เนื่องจากกิจกรรมกลุ่มมีเวลาจำกัด นักเรียนต้องทำให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด
8. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมทุกอย่างเสร็จแล้ว นักเรียนควรจัดเก็บอุปกรณ์ทุกชิ้นให้เรียบร้อย
9. เมื่อมีการประเมินผลการเรียน นักเรียนจะต้องปฏิบัติตนในการทำข้อสอบหรือบัตรฝึกทักษะอย่างตั้งใจและรอบคอบ
10. หากนักเรียนเรียนไม่ทัน หรือยังไม่เข้าใจให้ซักถามครูผู้สอน หรืออาจจะรับชุดกิจกรรมไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น





ขอบข่ายของเนื้อหา สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลหลังเรียน



ขอบข่ายเนื้อหา

เรื่องที่ 1.1 แรงและงาน

เรื่องที่ 1.2 การทำงานจากพื้นที่ใต้กราฟ

สาระสำคัญ

งานทางฟิสิกส์ (Work ; W) หมายถึง ผลที่เกิดจากแรงภายนอกกระทำต่อวัตถุหรืออนุภาค แล้วทำให้อนุภาคหรือวัตถุนั้นเกิดการเคลื่อนที่ตามแนวแรงนั้น งานเป็นปริมาณแวกเตอร์ มีหน่วยเป็นจูล (J)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เรื่องที่ 1.1 แรงและงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของความหมายของงานในชีวิตประจำวันและวิชาฟิสิกส์ได้
2. นักเรียนสามารถคำนวณหางานของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในกรณีต่างๆได้
3. นักเรียนสามารถบอกความหมายของงานเป็นบวก งานเป็นลบ และงานเป็นศูนย์ได้

เรื่องที่ 1.2 การทำงานจากพื้นที่ใต้กราฟ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

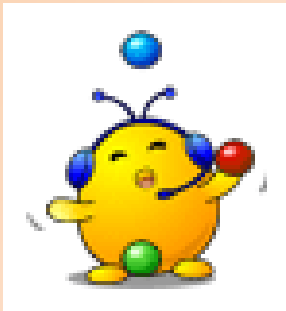
1. นักเรียนสามารถหางานจากพื้นที่ใต้กราฟระหว่างแรงกับการกระจัดในแนวเดียวกันได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรม ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน แล้วปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดให้

การประเมินผลหลังเรียน

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แรงและงาน

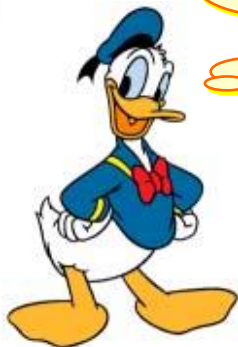


บัตรคำสั่งที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. ปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน
3. ศึกษาบัตรเนื้อหาชุดที่ 1
4. ทำบัตรฝึกทักษะชุดที่ 1
5. ทำบัตรเสริมประสบการณ์ชุดที่ 1
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

พร้อมรึยัง? ถ้าพร้อมแล้ว...
เราไปทำแบบทดสอบก่อนเรียนกันนะ



แบบทดสอบก่อนเรียน

รายวิชา ว30203 ฟิสิกส์ 2

ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน



คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
แล้วเขียนเฉพาะตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกลงในกระดาษคำตอบ

- ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่เกิดงานในทางฟิสิกส์
 - วิ่งจากชั้นล่างขึ้นชั้นสาม
 - ยกกล่องจากพื้นไปวางบนโต๊ะ
 - ออกแรงดึงรถให้เคลื่อนที่ตามแนวถนน
 - กรรมกรแบกข้าวสารแล้วเดินไปทางถนน
- เด็กชายจุกหนัก 40 kg ให้เด็กชายแกละหนัก 30 kg ชี้ออกเดินจากบ้านไปโรงเรียนเป็นระยะทาง 500 m งานที่เด็กชายจุกทำได้มีค่าเท่าใด
 - 0 J
 - 50 J
 - 500 J
 - 5000 J
- ตะวนออกแรง 40 N ดึงกล่องตามแนวขนานกับพื้นไปไกล 10 m ตะวนทำงานได้กี่จูล
 - 0 J
 - 40 J
 - 400 J
 - 4000 J

ทำข้อ 4
หน้าถัดไป

4. พี่เอออกแรงดึงมวล 10 kg ไปตามถนนราบเป็นระยะทาง 20 m ด้วยความเร็วคงที่ กำหนดให้พื้นมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เป็น 0.4 งานของแรงเสียดทานมีค่าเท่าใด

- ก. 200 J
- ข. 400 J
- ค. 600 J
- ง. 800 J

5. เด็กคนหนึ่งออกแรง 20 N ลากกล่องมวล 10 kg ที่วางบนพื้นลื่นให้เคลื่อนที่ไปนาน 1 นาที งานที่เด็กคนนี้ทำมีค่าเท่าใด

- ก. 36 kJ
- ข. 72 kJ
- ค. 113 kJ
- ง. 145 kJ

6. พี่แห่งเตะลูกบอลมวล 3 kg ด้วยแรง 60 N จากหยุดนิ่งบนพื้นลื่น จงหางานของพี่แห่งที่เกิดขึ้นใน 8 s

- ก. 2.43×10^4 J
- ข. 3.84×10^4 J
- ค. 4.52×10^4 J
- ง. 5.31×10^4 J

7. ชายคนหนึ่งทำความสะอาดห้องโดยใช้เครื่องดูดฝุ่น ถ้าเขาออกแรงลากเครื่องดูดฝุ่นด้วยแรง 50 N ทำมุม 30° กับแนวระดับและมีแรงเสียดทานที่พื้นเท่ากับ 40 N ไปตามพื้นระดับเป็นระยะทาง 3 m งานของแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับเครื่องดูดฝุ่นมีค่าเท่าใด

- ก. 10 J
- ข. 20 J
- ค. 30 J
- ง. 40 J

ทำข้อ 8
หน้าถัดไป

8. ก้อนมวล 40 kg วางอยู่บนพื้นที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานเป็น 0.2 งานที่ดึงกล่องในแนวทำมุม 37° กับแนวระดับ เพื่อให้กล่องนี้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 m มีค่าเท่าใด

- ก. 400 J
- ข. 540 J
- ค. 696 J
- ง. 763 J

9. มวล 10 kg วางอยู่บนบนพื้นเอียงทำมุม 30° กับแนวราบ ถ้าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดระหว่างผิวของวัตถุกับพื้นเอียงเท่ากับ 0.2 งานในการนำมวลนี้ขึ้นไปตามพื้นเอียงเป็นระยะ 5 m มีค่าเท่าใด

- ก. 87 kJ
- ข. 250 kJ
- ค. 337 kJ
- ง. 423 kJ

10. ปั่นจั่นเครื่องหนึ่งยกหีบสินค้ามวล 1.5×10^5 kg ขึ้นจากท่าเรือเพื่อวางบนดาดฟ้าเรือ ซึ่งสูงจากพื้นท่าเรือ 15 m งานในการยกสินค้าของปั่นจั่นมีค่าเท่าใด

- ก. 0 J
- ข. 1.5×10^6 J
- ค. 2.25×10^6 J
- ง. 2.25×10^7 J



ทำให้สุดความสามารถนะครับ
ผมจะเอาใจช่วยครับ

แบบบันทึกคำตอบทดสอบก่อนเรียน

ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม (ว 30203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อ - สกุล ชั้น ม.5/..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเฉพาะตัวอักษรข้อที่ถูกที่สุดเพียงตัวเดียวในแต่ละข้อ ลงในช่องตามรายชื่อ

ข้อที่	คำตอบ	ผลการตรวจ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

รายวิชา ว30203 ฟิสิกส์ 2

ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน

นักเรียนตรวจคำตอบ
ได้เลยครับ



เฉลยคำตอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน

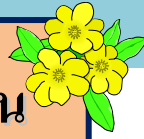
10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

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

เพื่อนๆ...ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
ได้หรือเปล่าครับ ไม่ยากเลยใช่ไหมครับ
นำคะแนนไปประเมินตนเองกันดีกว่านะครับ



ประเมินตนเองก่อนเรียน



รายวิชา ว30203 ฟิสิกส์ 2



นักเรียนทำคะแนนได้

$$\frac{\quad}{10}$$

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

ทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้หรือเปล่าคะ
หากได้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ
ไม่ต้องกังวลใจนะคะ เพราะครูไม่ได้เก็บคะแนน.....
เราไปศึกษาเนื้อหาของชุดกิจกรรมหน้าถัดไปกันค่ะ





บัตรคำสั่งที่ 1.1

เรื่องที่ 1.1 การเคลื่อนที่ของแสง

ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. เมื่อนักเรียนได้รับชุดกิจกรรมจากครูแล้ว ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ดำเนินการเลือกหัวหน้ากลุ่ม เลขานุการกลุ่ม นักเรียนที่เหลือเป็นสมาชิก เมื่อได้หัวหน้ากลุ่มแล้วให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้นำในการดำเนินกิจกรรม

หน้าที่การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

- | | |
|-------------------|--|
| 1) หัวหน้ากลุ่ม | <input checked="" type="checkbox"/> ดำเนินกิจกรรมตามที่กำหนด |
| | <input checked="" type="checkbox"/> ให้สมาชิกกลุ่มทุกคนร่วมกิจกรรม |
| | <input checked="" type="checkbox"/> เป็นผู้นำ |
| 2) เลขานุการกลุ่ม | <input checked="" type="checkbox"/> บันทึกข้อตกลงของกลุ่มในบัตรกิจกรรมหรือการลงมติใด ๆ |
| 3) สมาชิกกลุ่ม | <input checked="" type="checkbox"/> ร่วมทำกิจกรรมหรือแสดงความคิดเห็น |
2. นักเรียนอ่านคำชี้แจงในบัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง แรงและงาน ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอน บันทึกผล และสรุปผล
 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย และตอบคำถามกิจกรรม เพื่อนำสู่การอภิปรายและสรุปหน้าชั้นเรียน
 4. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.1 เรื่อง แรงและงาน
 5. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1 เรื่อง แรงและงาน
 6. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.2 เรื่อง การหางานจากพื้นที่ใต้กราฟ
 7. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1.2 เรื่อง การหางานจากพื้นที่ใต้กราฟ

บัตรกิจกรรมที่ 1



ชื่อ..... ชั้น ม. 5/..... เลขที่..... คะแนนที่ได้.....



คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.1 แรงและงาน ร่วมกันอภิปราย และตอบคำถามต่อไปนี้ (ใช้เวลา 10 นาที คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

1. งานในความหมายในชีวิตประจำวันและงานในทางฟิสิกส์แตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

2. งานเป็นบวกกับงานเป็นลบ มีความหมายอย่างไร

.....

.....

.....

3. ถ้ามีแรงกระทำกับวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง เราสามารถหางานได้จากสูตรใด

.....

.....

4. ถ้าแรงกระทำต่อวัตถุไม่ได้อยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ เราจะหางานได้จากสูตรใด

.....

.....

5. เด็กชายแดงหิ้วกระเป๋าเป็นนักเรียนหนัก 3 kg เดินลงบันไดสูง 5 m งานที่เด็กชายแดงหิ้วกระเป๋าเป็นนักเรียนเป็นเท่าใด

.....

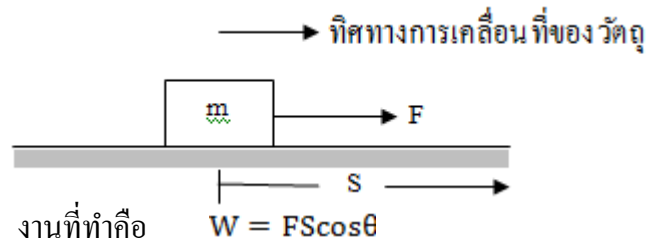
.....

.....

ความรู้เพิ่มเติม

การหางานด้วย มุม θ มี 4 แบบ

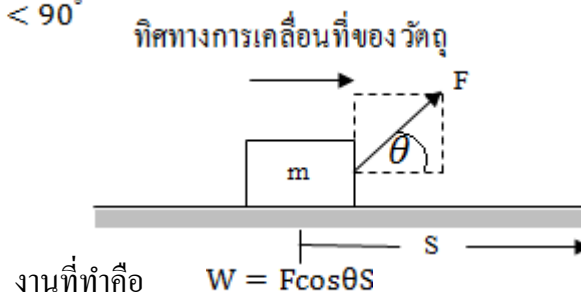
1. มุม $\theta = 0^\circ$



$$W = FS\cos 0^\circ \quad (\cos 0^\circ = 1)$$

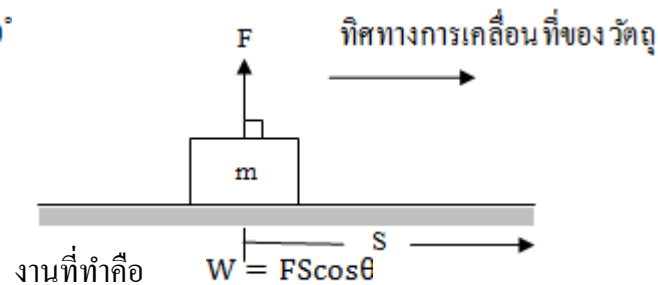
$$W = FS \quad \text{จุด}$$

2. มุม $0^\circ < \theta < 90^\circ$



$$W = FS\cos\theta \quad \text{จุด}$$

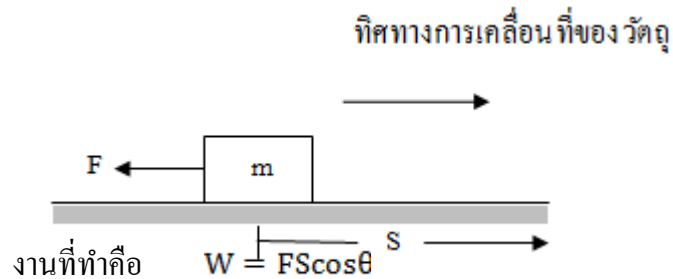
3. มุม $\theta = 90^\circ$



$$W = FS\cos 90^\circ \quad (\cos 90^\circ = 0)$$

$$W = 0 \quad \text{จุด}$$

4. มุม $\theta = 180^\circ$



$$W = FScos180^\circ \quad (\cos180^\circ = -1)$$

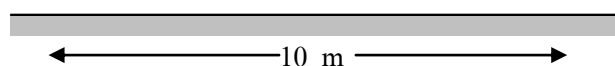
$$W = -FS \quad \text{จุด}$$

ตัวอย่างที่ 1

ชายคนหนึ่งหิ้วถังน้ำหนัก 200 N เคลื่อนที่ไปบนพื้นราบได้ระยะทาง 10 m
จงหางานในการหิ้วถังน้ำ

แนวคิด

เขียนรูป



งานในทางฟิสิกส์นั้น วัตถุต้องเคลื่อนที่ตามแนวแรงที่กระทำต่อวัตถุ จากรูปจะเห็นว่า ถังน้ำจะอยู่นิ่ง เมื่อออกแรง (F) หิ้วถัง แต่ระยะทางการเคลื่อนที่เป็นผลจากแรงเดิน ดังนั้น งานในการหิ้วถังน้ำจึงเป็นศูนย์ พิสูจน์จากการคำนวณ ได้ดังนี้

จากโจทย์ $F = W = mg = 200 \text{ N}$, $S = 10 \text{ m}$, $W = ?$

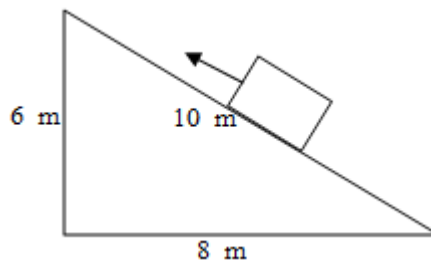
จากสูตร $W = FScos\theta$

แทนค่า $W = FScos90^\circ$
 $= 200 \times 10 \times 0$
 $= 0 \text{ J}$

ตอบ ไม่เกิดงานในการหิ้วถังน้ำ

ตัวอย่างที่ 2

เข็นลังที่มีมวล 80 kg ขึ้นไปบนพื้นเอียงเป็นระยะทาง 10 m ดังรูป ด้วยความเร็วคงที่ ถ้ากำหนดสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เป็น 0.2 จะต้องทำงานทั้งหมดเท่าใด

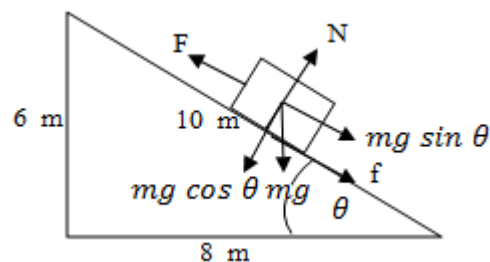


แนวคิด

ลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ แสดงว่า สมดุล

- วิธีทำ
1. นักเรียนต้องหาแรง F ที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามพื้นเอียงมีค่าเท่าไร
 2. F แทนแรงเข็นลัง และ f แทนแรงเสียดทาน ซึ่งมีทิศด้านการเคลื่อนที่จึงมีทิศลง
 3. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรง คือ 10 m

เขียนรูป



** หา F ที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่
พิจารณาในแนวตั้งฉากกับพื้นเอียง

จากสูตร สมดุล $\Sigma F = 0$

จะได้ $N = mg \cos \theta \dots \dots \dots (1)$

พิจารณาในแนวตั้งฉากกับพื้นเอียง

จากสูตร สมดุล $\Sigma F = 0$

จะได้ $F = mg \sin \theta + f$

$$F = mg \sin \theta + \mu N \dots\dots\dots(2)$$

นำ (1) แทนใน (2)

$$F = mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$$

$$= 80 (10) \left[\frac{6}{10} \right] + (0.2) (80)(10) \left[\frac{8}{10} \right]$$

$$= 480 + 128$$

$$F = 608 \text{ N}$$

จากสูตร $W = FS$

แทนค่า $W = (608) \cdot (10)$

$$= 6080 \text{ J}$$

ตอบ จะต้องทำงานทั้งหมด 6,080 J

ตัวอย่างที่ 3

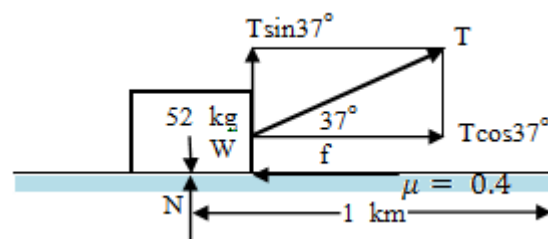
ชายคนหนึ่งใช้เชือกลากกล่องไม้มวล 52 kg ไปบนพื้นราบฝืดด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอเป็นระยะทาง 1 km โดยเชือกทำมุม 37° กับพื้น ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้เท่ากับ 0.4 ให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$ จงหา

ก. งานที่ชายคนนี้ทำ

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้

แนวคิด

กล่องไม้เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ แสดงว่า สมดุล



วิธีทำ

ก. งานที่ชายคนนี้ทำคือ ผลของแรง $T \cos 37^\circ$

$$\text{ดังนั้น } W = (T \cos 37^\circ)(S)$$

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทานคือ ผลของแรง f

$$\text{ดังนั้น } W = -f \cdot s$$

\therefore เราจะต้องหาแรง $T \cos 37^\circ$ และ f

เนื่องจากกล่องไม่เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ ดังนั้น $\sum F = 0$

$$\text{จะได้ } \sum F_x = 0$$

$$T \cos 37^\circ = f$$

$$T \cos 37^\circ = \mu N \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{จะได้ } \sum F_y = 0$$

$$N + T \sin 37^\circ = W$$

$$N = W - T \sin 37^\circ \dots\dots\dots (2)$$

แทนค่าในสมการ (1)

$$T \cos 37^\circ = \mu(W - T \sin 37^\circ)$$

$$T \left(\frac{4}{5} \right) = 0.4 \times (520 - T \left(\frac{3}{5} \right))$$

$$T(0.8) + T(0.24) = 208$$

$$T(1.04) = 208$$

$$T = 208 \times \left(\frac{208}{1.04} \right)$$

$$T = 200 \text{ N}$$

$$\therefore T \cos 37^\circ = 200 \times \frac{4}{5}$$

$$\therefore T \cos 37^\circ = 160 \text{ N}$$

จะได้ ก. งานที่ชายคนนี้ทำ

$$W = (T \cos 37^\circ)(S)$$

$$W = (160)(1 \times 10^3)$$

$$W = 1.6 \times 10^5 \text{ J}$$

ตอบ งานที่ชายคนนี้ทำ มีค่า $1.6 \times 10^5 \text{ J}$

จะได้ ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทาน

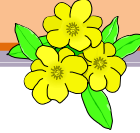
$$W = -f \cdot s$$

$$W = -(160)(1 \times 10^3)$$

$$W = -1.6 \times 10^5 \text{ J}$$

ตอบ งานเนื่องจากแรงเสียดทาน มีค่า $-1.6 \times 10^5 \text{ J}$

บัตรฝึกทักษะที่ 1.1



กลุ่มที่..... ชั้น ม...../.....

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



คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง ใช้เวลา 25 นาที (25 คะแนน)

1. วัตถุมวล 5 kg เมื่อออกแรงคงที่กระทำต่อวัตถุ 50 N ในแนวนอนกับพื้น งานของแรงนั้น
 ในเวลา 5 s เป็นเท่าใด

.....

2. ชายคนหนึ่งออกแรงดึงมวล 100 kg ในแนวนอนกับพื้นเอียงให้ลงตามพื้นเอียง ซึ่งทำมุม 30°
 กับแนวระดับ ด้วยความเร็วคงที่ ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานระหว่างวัตถุกับพื้นเอียงเป็น

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ งานของแรงดึงเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ลงมาได้ระยะทาง 40 m เป็นเท่าใด

.....

.....
.....

3. วัตถุมวล 4 kg แขนงอยู่ในแนวตั้งด้วยเชือกเส้นหนึ่งเหนือระดับพื้น 20 m ถ้าหย่อนเชือกให้มวลต่ำลงมาเป็นระยะทาง 10 m ด้วยอัตราเร่ง $\frac{1}{4}g$ งานที่ทำโดยแรงดึงเชือกเป็นเท่าใด (กำหนดให้ค่า $g = 10 \text{ m/s}^2$)

.....
.....
.....
.....

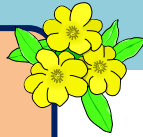
4. บ่อสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 4 m ลึก 10 m มีน้ำลึก 6 m ต้องการสูบน้ำจากบ่อไปยังฝักระดับปากบ่อ งานที่ใช้ในการสูบน้ำเป็นเท่าใด (กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 10^3 kg/m^3)

.....
.....
.....
.....
.....

5. ถังสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ยาวด้านละ 3 m ตั้งอยู่บนฐานสูง 5 m อยู่ริมฝังคลอง ซึ่งมีน้ำเต็มถึงจางงานในการสูบน้ำจากคลองขึ้นไปจนเต็มถึงพอดี

.....
.....
.....
.....

บัตรเนื้อหาที่ 1.2



รายวิชา ว30203 ฟิสิกส์ 2

ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน



การหางานด้วยวิธีคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟ

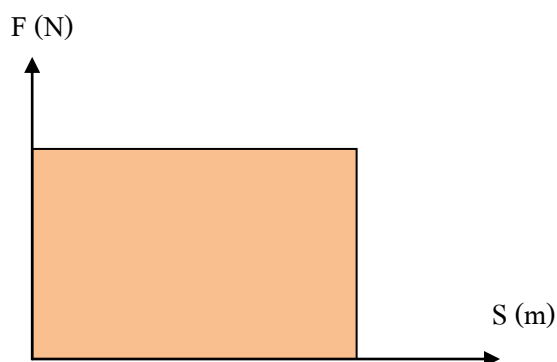
เนื่องจากงานเป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง

$$W = F \cdot s$$

ดังนั้น งาน (W) จะขึ้นอยู่กับ แรง (F) และ ระยะทาง (S) ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรง

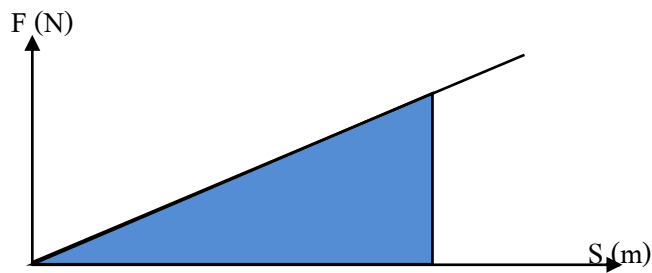
∴ กราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรง (F) และการขจัด (S) จะบอกให้ทราบขนาดของงานที่ทำโดยพิจารณาจากพื้นที่ใต้กราฟดังนี้

1. เมื่อมีแรงขนาดคงตัว



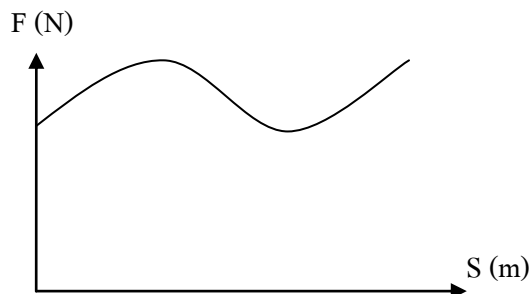
งานที่ทำ = พื้นที่สีเหลี่ยมใต้กราฟ

2. เมื่อแรงมีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างคงตัว



งานที่ทำ = พื้นที่สามเหลี่ยมใต้กราฟ

3. แรงมีขนาดเปลี่ยนแปลงกับเวลา



$$\text{งานที่ทำ} = F_1 \Delta S_1 + F_2 \Delta S_2 + F_3 \Delta S_3 + \dots + F_n \Delta S_n$$

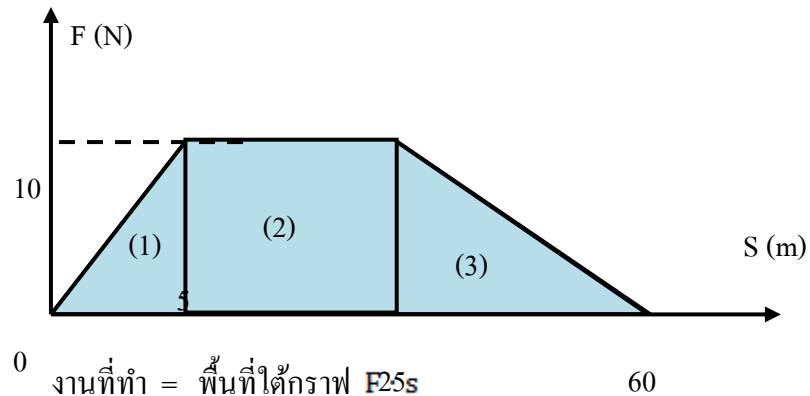
$$\text{หรือ งานที่ทำ} = \frac{(F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n) S}{n}$$

$$\text{หรือ งานที่ทำ} = \text{แรงเฉลี่ย} \times \text{การขจัด}$$



เพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น ไปดูตัวอย่าง
กันเลยนะคะ

ตัวอย่างที่ 1 จงหางานเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัดดังรูป



วิธีทำ

วิธีที่ 1

$$\begin{aligned}
 \text{งานที่ทำ} &= \text{พื้นที่ใต้กราฟ } F \cdot s \\
 &= \text{พ.ท. (1)} + \text{พ.ท. (2)} + \text{พ.ท. (3)} \\
 &= \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}\right) + (\text{กว้าง} \times \text{ยาว}) + \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}\right) \\
 &= \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 10\right) + (20 \times 10) + \left(\frac{1}{2} \times 35 \times 10\right) \\
 &= 25 + 200 + 175 \\
 &= 400 \text{ J}
 \end{aligned}$$

ตอบ งานที่ทำมีค่า 400 J

วิธีที่ 2

$$\begin{aligned}
 \text{งานที่ทำ} &= \text{พื้นที่ใต้กราฟ } F \cdot s \\
 &= \text{พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู} \\
 &= \frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง} \\
 &= \frac{1}{2} \times (60 + 20) \times 10 \\
 &= 400 \text{ J}
 \end{aligned}$$

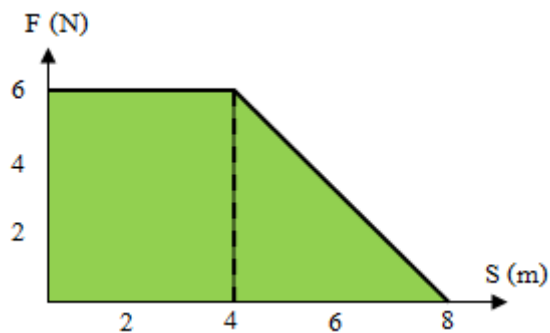
ตอบ งานที่ทำมีค่า 400 J

ไปดูตัวอย่างต่อไป
เพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้นนะคะ



ตัวอย่างที่ 2

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ของวัตถุมวล 5 kg ซึ่งถูกแรงกระทำในแนว 60° เทียบกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยขนาดของแรงกระทำเปลี่ยนแปลงไปตามระยะทาง ดังรูป จงหาขนาดของงานที่แรงนี้กระทำ



วิธีทำ

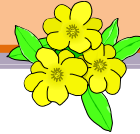
$$\begin{aligned}
 \text{งานที่ทำ} &= (\text{พื้นที่ใต้กราฟ } F \cdot s) \times \cos\theta \\
 &= \text{พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู} \times \cos\theta \\
 &= \left(\frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง}\right) \times \cos\theta \\
 &= \left(\frac{1}{2} \times (4 + 8) \times (6)\right) \times \left(\frac{1}{2}\right) \\
 &= 18 \text{ J}
 \end{aligned}$$

ตอบ งานที่ทำมีค่า 18 J

ไปฝึกทำแบบฝึกทักษะกันนะครับ



บัตรฝึกทักษะที่ 1.2



กลุ่มที่..... ชั้น ม...../.....

1.....เลขที่..... 3.....เลขที่.....

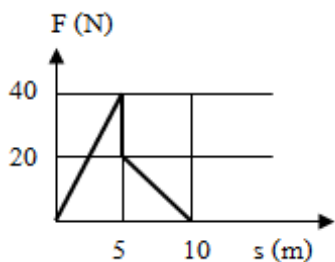
2.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

5.....เลขที่.....



คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ออกต้อง ใช้เวลา 20 นาที (20 คะแนน)

1. แรง F กระทำกับวัตถุแสดงโดยกราฟ ดังรูป งานที่เกิดขึ้นในระยะ 10 m เป็นเท่าใด



.....

.....

.....

.....

2. นักพุ่มน้ำหนักพุ่มลูกเหล็กมวล 4 kg ออกไป และเขียนกราฟระหว่างเวลา (t) และความเร็ว (v) ของลูกเหล็กขณะเคลื่อนที่ได้ ดังรูป ระหว่าง A และ B มีการทำงานเท่าใดในหน่วยจูล

.....

.....

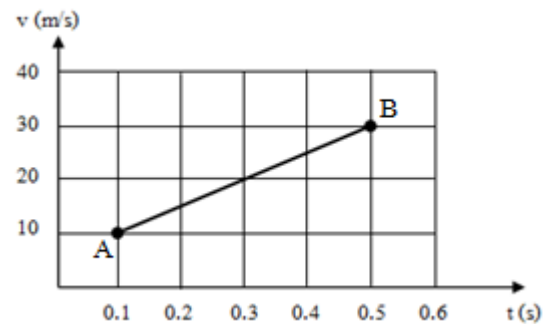
.....

.....

.....

.....

.....

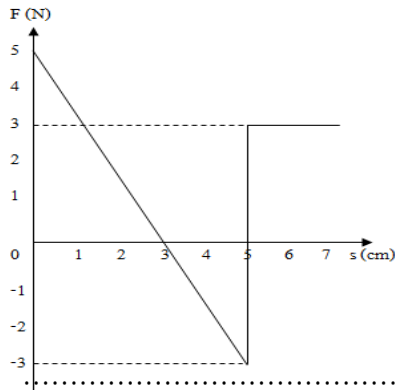


.....

.....

.....

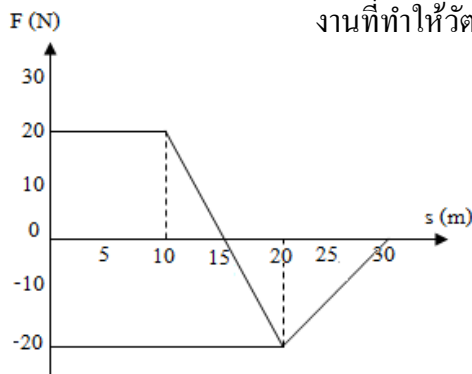
3. จากกราฟดังรูป แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ งานที่กระทำในช่วงระยะทางการเคลื่อนที่จาก 0 ถึง 6 cm จะมีขนาดเท่าใด



.....

.....

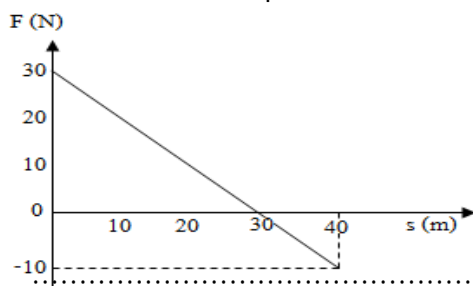
4. วัตถุมวล 2 kg เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง บนพื้นระดับลื่น ด้วยแรงที่มีการเปลี่ยนแปลง ดังกราฟ งานที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้น จนได้ทาง 20 m เป็นเท่าใด



.....

.....

5. แรงกระทำต่อวัตถุหนึ่ง เมื่อนำค่าแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวขนานกับการเคลื่อนที่ มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัด ได้ดังรูป งานที่เกิดขึ้นเมื่อระยะการกระจัด 40 m เป็นเท่าใด

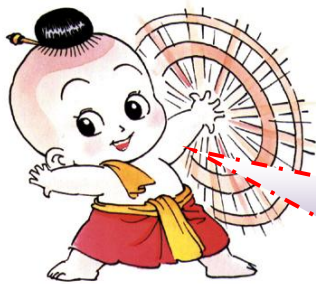


.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียน

รายวิชา ว30203 ฟิสิกส์ 2



ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วเขียนเฉพาะตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

- เด็กชายจุกหนัก 40 kg ให้เด็กชายแกละหนัก 30 kg ชี้ออกเดินจากบ้านไปโรงเรียนเป็นระยะทาง 500 m งานที่เด็กชายจุกทำได้มีค่าเท่าใด
 - 0 J
 - 50 J
 - 500 J
 - 5000 J
- ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่เกิดงานในทางฟิสิกส์
 - วิ่งจากชั้นล่างขึ้นชั้นสาม
 - ยกกล่องจากพื้นไปวางบนโต๊ะ
 - ออกแรงดึงรถให้เคลื่อนที่ตามแนวถนน
 - กรรมกรแบกข้าวสารแล้วเดินไปทางถนน
- พี่เอออกแรงดึงมวล 10 kg ไปตามถนนราบเป็นระยะทาง 20 m ด้วยความเร็วคงที่ กำหนดให้พื้นมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เป็น 0.4 งานของแรงเสียดทานมีค่าเท่าใด
 - 200 J
 - 400 J

ค. 600 J

ง. 800 J

ทำข้อ 4
หน้าถัดไป

4. ตะวันออกแรง 40 N ดึงกล่องตามแนวขนานกับพื้นไปไกล 10 m ตะวันทำงานได้กี่จูล

ก. 0 J

ข. 40 J

ค. 400 J

ง. 4000 J

5. กล่องมวล 40 kg วางอยู่บนพื้นที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานเป็น 0.2 งานที่ดึงกล่องในแนวทำมุม 37° กับแนวระดับ เพื่อให้กล่องนี้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เป็นระยะทาง 10 m มีค่าเท่าใด

ก. 400 J

ข. 540 J

ค. 696 J

ง. 763 J

6. ปืนจั่นเครื่องหนึ่งยกหีบสินค้ามวล 1.5×10^5 kg ขึ้นจากท่าเรือเพื่อวางบนคานฟ้าเรือ ซึ่งสูงจากพื้นท่าเรือ 15 m งานในการยกสินค้าของปืนจั่นมีค่าเท่าใด

ก. 0 J

ข. 1.5×10^6 J

ค. 2.25×10^6 J

ง. 2.25×10^7 J

7. พี่แท่งเตะลูกบอลมวล 3 kg ด้วยแรง 60 N จากหยุดนิ่งบนพื้นลื่น จงหางานของพี่แท่งที่เกิดขึ้นใน 8 s

ก. 2.43×10^4 J

ข. 3.84×10^4 J

ค. 4.52×10^4 J

ง. 5.31×10^4 J

ทำข้อ 8
หน้าถัดไป

8. มวล 10 kg วางอยู่บนบนพื้นเอียงทำมุม 30° กับแนวนอน ถ้าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดระหว่างผิวของวัตถุกับพื้นเอียงเท่ากับ 0.2 งานในการนำมวลนี้ขึ้นไปตามพื้นเอียงเป็นระยะ 5 m มีค่าเท่าใด

- ก. 87 kJ
- ข. 250 kJ
- ค. 337 kJ
- ง. 423 kJ


9. เด็กคนหนึ่งออกแรง 20 N ลากกล่องมวล 10 kg ที่วางบนพื้นลื่นให้เคลื่อนที่ไปนาน 1 นาที งานที่เด็กคนนี้ทำมีค่าเท่าใด

- ก. 36 kJ
- ข. 72 kJ
- ค. 113 kJ
- ง. 145 kJ


10. ชายคนหนึ่งทำความสะอาดห้องโดยใช้เครื่องดูดฝุ่น ถ้าเขาออกแรงลากเครื่องดูดฝุ่นด้วยแรง 50 N ทำมุม 30° กับแนวระดับและมีแรงเสียดทานที่พื้นเท่ากับ 40 N ไปตามพื้นระดับเป็นระยะทาง 3 m งานของแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับเครื่องดูดฝุ่นมีค่าเท่าใด

- ก. 10 J
- ข. 20 J
- ค. 30 J
- ง. 40 J





แบบบันทึกคำตอบทดสอบหลังเรียน



ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน

รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม (ว 30203) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อ - สกุล ชั้น ม.5/..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเฉพาะตัวอักษรข้อที่ถูกที่สุดเพียงตัวเดียวในแต่ละข้อ ลงในช่องตามรายชื่อ

ข้อที่	คำตอบ	ผลการตรวจ
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

รายวิชา ว30203 ฟิสิกส์ 2

ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน

นักเรียนตรวจคำตอบ
ได้เลยครับ



เฉลยคำตอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน

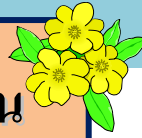
10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

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

เพื่อนๆ...ทำแบบทดสอบหลังเรียน
ได้หรือเปล่าคะ ไม่ยากเลยใช่ไหมคะ
นำคะแนนไปประเมินตนเองกันดีกว่านะคะ



ประเมินตนเองหลังเรียน



รายวิชา ว30203 ฟิสิกส์ 2



นักเรียนทำคะแนนได้



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

ทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้หรือเปล่าคะ
หากได้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ
ไม่ต้องกังวลใจนะคะ เพราะครูไม่ได้เก็บคะแนน.....
เราไปศึกษาเนื้อหาของชุดกิจกรรมหน้าถัดไปกันค่ะ

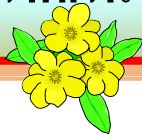




บรรณานุกรม

- จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. สุดยอดคำนวณและเทคนิคคิดลัด คู่มือสาระการเรียนรู้
พื้นฐานและเพิ่มเติมฟิสิกส์ ม.4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : พ.ศ.พัฒนา จำกัด, 2552.
- จารึก สุวรรณรัตน์. คู่มือฟิสิกส์ ม.4-6 เล่ม 2 รายวิชาเพิ่มเติม.
กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์, 2555.
- จิรัชย เสริมภักดีกุล และคณะ. วิชาเทพฟิสิกส์ ม.4 กลศาสตร์ 2.
กรุงเทพฯ : SCIENCE CENTER, 2552.
- นิรันดร์ สุวรรรัตน์. คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ม.4 กลศาสตร์ 2. กรุงเทพฯ : พ.ศ.พัฒนา จำกัด, 2551.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน
และเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2. องค์การค้ำครูสภา. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ : 2547.
- _____. คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2. กรุงเทพฯ สกสค.ลาดพร้าว,
2554.

ภาคผนวก





แนวคำตอบบัตริกิจกรรม



แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 1



คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1.1 แรงและงาน ร่วมกันอภิปราย และตอบคำถามต่อไปนี้ (ใช้เวลา 10 นาที คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

- งานในความหมายในชีวิตประจำวันและงานในทางฟิสิกส์แตกต่างกันอย่างไร
งานในชีวิตประจำวันหมายถึงงานทั่วไป เช่น บิด กวาด เช็ด ถู แต่ไม่ถือว่าการเล่นกีฬา.....
เป็นการทำงาน แต่โดยความหมายทางฟิสิกส์การเล่นกีฬาเป็นการทำงาน เพราะงานตาม.....
ความหมายในวิชาฟิสิกส์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุมีการกระจัด.....
- งานเป็นบวกกับงานเป็นลบ มีความหมายอย่างไร
งานบวก หมายถึง งานที่เกิดจากแรงหรือส่วนประกอบของแรงที่เกิดจากการแตกแรง.....
อยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่.....
งานลบ หมายถึง งานที่เกิดจากแรงหรือส่วนประกอบของแรงที่เกิดจากการแตกแรง.....
อยู่ในแนวสวนทางกับการเคลื่อนที่.....
- ถ้ามีแรงมากกระทำกับวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง เราสามารถหางานได้จากสูตรใด
.....
 $W = FS$
.....
- ถ้าแรงกระทำต่อวัตถุไม่ได้อยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ เราจะหางานได้จากสูตรใด
.....
 $W = FScos\theta$
.....
- เด็กชายแดงหิ้วกระเป๋าให้นักเรียนหนัก 3 kg เดินลงบันไดสูง 5 m งานที่เด็กชายแดงหิ้ว
กระเป๋าให้นักเรียนเป็นเท่าใด
 $W = Fs \cos\theta$ | $W = (3)(10)(5) \cos 180^\circ$
 $W = mgs \cos\theta$ | $W = -150 \text{ J}$



แนวคำตอบบัตรฝึกทักษะที่ 1.1



กลุ่มที่..... ชั้น ม...../.....

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



คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง ใช้เวลา 25 นาที (25 คะแนน)

1. วัตถุมวล 5 kg เมื่อออกแรงคงที่กระทำต่อวัตถุ 50 N ในแนวนานกับพื้น งานของแรงนั้น ในเวลา 5 s เป็นเท่าใด

โจทย์ต้องการหางาน	หา s จาก $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
หา W จาก $W = FS$ แต่ขาด s ต้องหา s ก่อน	แทนค่า $s = 0 + \frac{1}{2} \times 10 \times 5^2$
หา s จาก $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ แต่ขาด a	$s = 125 \text{ m}$
หา a จาก $\sum F = ma$	หา W จาก $W = FS$
แทนค่า $50 = 5a$	แทนค่า $W = (50)(125)$
$\therefore a = 10 \text{ m/s}^2$	ดังนั้น $W = 6,250 \text{ J}$

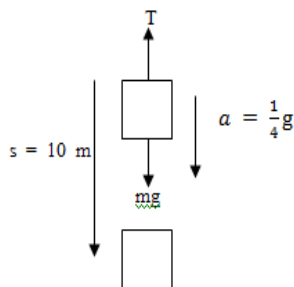
2. ชายคนหนึ่งออกแรงดึงมวล 100 kg ในแนวนานกับพื้นเอียงให้ลงตามพื้นเอียง ซึ่งทำมุม 30° กับแนวระดับ ด้วยความเร็วคงที่ ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานระหว่างวัตถุกับพื้นเอียงเป็น $\frac{\sqrt{3}}{2}$ งานของแรงดึงเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ลงมาได้ระยะทาง 40 m เป็นเท่าใด

โจทย์ต้องการหางานของแรงดึง

หา W จาก $W = FS$ แต่ขาด F ต้องหา F จาก	หา W จาก
$\sum F = 0$	$W = FS$
$F + mg \sin 30^\circ = f$	$W = 250 \times 40$
$F = \mu mg \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ$	$W = 10,000 \text{ J}$
$F = \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \times 1000 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \left(1000 \times \frac{1}{2}\right)$	
$F = 250 \text{ N}$	

3. วัตถุมวล 4 kg แขนงอยู่ในแนวตั้งด้วยเชือกเส้นหนึ่งเหนือระดับพื้น 20 m ถ้าหย่อนเชือกให้มวลต่ำลงมาเป็นระยะทาง 10 m ด้วยอัตราเร่ง $\frac{1}{4}g$ งานที่ทำโดยแรงดึงเชือกเป็นเท่าใด (กำหนดให้ค่า $g = 10 \text{ m/s}^2$)

โจทย์ต้องการหางานของแรง T ดังนั้นต้องรู้แรง T ก่อน



จาก $\Sigma F = ma$

$$mg - T = ma \quad \left(a = \frac{10}{4} \right)$$

$$40 - T = 4 \left(\frac{10}{4} \right)$$

$$40 - T = 10$$

$$T = 30 \text{ N}$$

หางาน W จาก

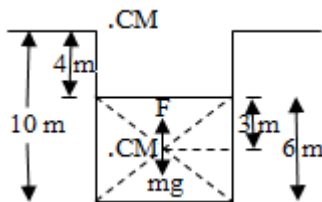
$$W = FS \cos \theta$$

$$= (30)(10) \cos 180^\circ$$

$$= (300)(-1)$$

$$\therefore W = -300 \text{ J}$$

4. บ่อสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 4 m ลึก 10 m มีน้ำลึก 6 m ต้องการสูบน้ำจากบ่อไปยังฝาระดับปากบ่อ งานที่ใช้ในการสูบน้ำเป็นเท่าใด (กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 10^3 kg/m^3)



โจทย์ต้องการหางานที่ใช้ในการสูบน้ำ วาดรูปจากโจทย์

เมื่อ $F = mg$, $s = 4 + 3 = 7 \text{ m}$

หา W จาก $W = FS \cos \theta$

$$= mg \cdot s$$

$$= \rho Vgs$$

$$= 1000 \times (4 \times 4 \times 6) \times 10 \times 7$$

5. ถังสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ยาวด้านละ 4 m ตั้งอยู่บนฐานสูง 10 m อยู่ริมฝั่งคลอง ซึ่งมีน้ำเต็มตลิ่ง จงหางานในการสูบน้ำจากคลองขึ้นไปจนเต็มถังพอดี

โจทย์ต้องการหางานในการสูบน้ำ วาดรูปจากโจทย์ได้

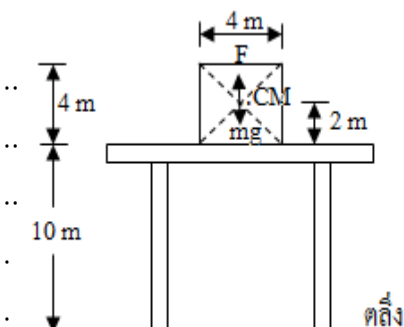
$$F = mg, \quad s = 10 + 2 = 12 \text{ m}$$

หา W จาก $W = FS \cos \theta$

$$= mg \cdot s$$

$$= \rho Vgs$$

$$= 1000 \times (4 \times 4 \times 6) \times 10 \times 7$$





แนวคำตอบบัตรฝึกทักษะที่ 1.2



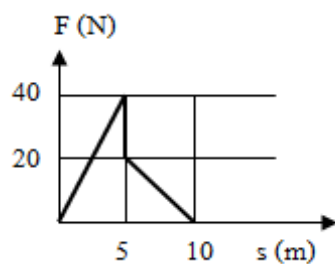
กลุ่มที่..... ชั้น ม...../.....

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



คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง ใช้เวลา 20 นาที (20 คะแนน)

1. แรง F กระทำกับวัตถุแสดงโดยกราฟ ดังรูป งานที่เกิดขึ้นในระยะ 10 m เป็นเท่าใด



โจทย์ต้องการหางานที่เกิดขึ้นในระยะ 10 m.....
 หาจาก $W =$ พื้นที่ใต้กราฟ $F-s$
 $= (\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}) + (\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง})$
 $= (\frac{1}{2} \times 5 \times 40) + (\frac{1}{2} \times 5 \times 20)$
 $= 100 + 50$
 $= 150 \text{ J}$

2. นักท่อน้ำหนักตุ้มลูกเหล็กมวล 4 kg ออกไป และเขียนกราฟระหว่างเวลา (t) และความเร็ว (v) ของลูกเหล็กขณะเคลื่อนที่ได้ ดังรูป ระหว่าง A และ B มีการทำงานเท่าใดในหน่วยจูล

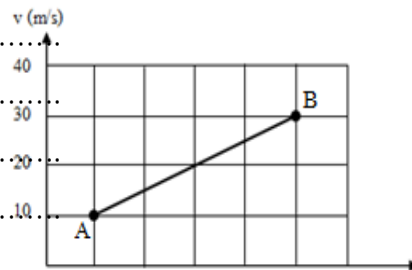
จากโจทย์ต้องการหางานระหว่าง A และ B แต่ขาด F

และ S หาแรง F ที่นักท่อน้ำหนัก ตุ้มลูกเหล็ก จาก

$\Sigma F = ma$ แต่ขาด a หา a จากสูตร $v = u + at$

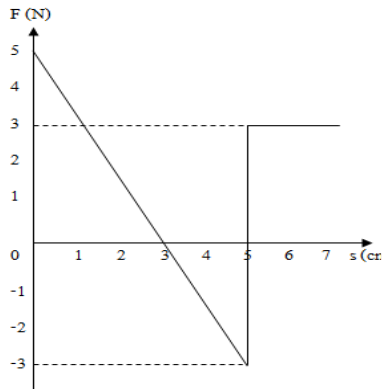
แทนค่า $30 = 10 + a(0.5 - 0.1)$

จะได้ $a = 50 \text{ m/s}^2$



แทนค่าหา F จากสูตร	หาระยะทาง s จากสูตร	หางาน W จากสูตร
$\Sigma F = ma$	$v^2 = u^2 + 2as$	$W = Fs$
$= 4(50)$	$(30)^2 = (10)^2 + 2(50)s$	$W = (200)(8)$
$F = 200 \text{ N}$	$900 = 100 + 100s$	$W = 1,600 \text{ J}$
	$800 = 100s$	

3. จากกราฟดังรูป แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ งานที่กระทำในช่วง



ระยะทางการเคลื่อนที่จาก 0 ถึง 6 cm จะมีขนาดเท่าใด

หางาน (W) จากพื้นที่ใต้กราฟในช่วง 0 ถึง 6 cm

$$W = \text{พื้นที่เหนือแกน } x \text{ ของกราฟ} - \text{พื้นที่ด้านล่างกราฟ}$$

$$W = \text{พื้นที่ A} - \text{พื้นที่ B} + \text{พื้นที่ C}$$

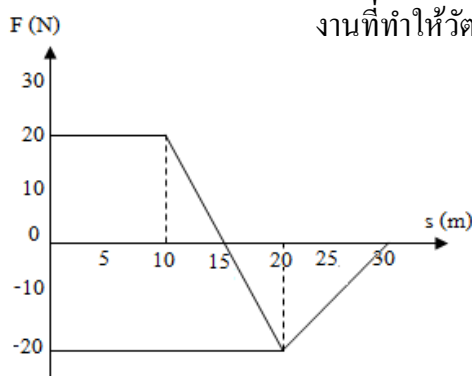
$$= \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}\right) - \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}\right) + (\text{กว้าง} \times \text{ยาว})$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 0.03 \times 5\right) - \left(\frac{1}{2} \times 0.02 \times 3\right) + (0.01 \times 3)$$

$$= 0.075 - 0.03 + 0.03$$

$$= 0.075 \text{ J}$$

4. วัตถุมวล 2 kg เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง บนพื้นระดับลื่น ด้วยแรงที่มีการเปลี่ยนแปลง ดังกราฟ



งานที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้น จนได้ทาง 20 m เป็นเท่าใด

หางาน (W) จากพื้นที่ใต้กราฟ

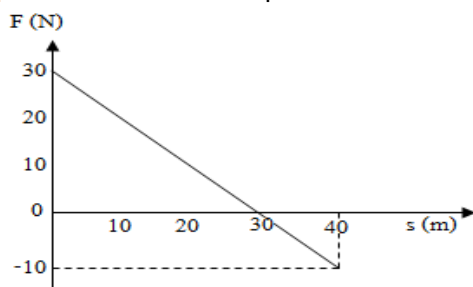
$$W = \left(\frac{1}{2} \times \text{ผลบวกด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง}\right) - \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}\right)$$

$$W = \left(\frac{1}{2} \times (20 + 15) \times 20\right) - \left(\frac{1}{2} \times 15 \times 20\right)$$

$$W = 350 - 150$$

$$W = 200 \text{ J}$$

5. แรงกระทำต่อวัตถุหนึ่ง เมื่อนำค่าแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวขนานกับการเคลื่อนที่ มาเขียนกราฟ



ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัด ได้ดังรูป

งานที่เกิดขึ้นเมื่อระยะการกระจัด 40 m เป็นเท่าใด

หางาน (W) จากพื้นที่ใต้กราฟ

$$W = \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}\right) - \left(\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}\right)$$

$$W = \left(\frac{1}{2} \times 30 \times 30\right) - \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 10\right)$$

$$W = 450 - 50$$

$$W = 400 \text{ J}$$

บัตรบันทึกสรุปผลการเรียนรู้



ชื่อ..... ชั้น ม. 5/..... เลขที่.....



คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกสรุปผลการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนการสอน
ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญชุดนี้

นักเรียนยังไม่เข้าใจเรื่องใดอีกบ้าง
ที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรมนี้ ซึ่งต้องการ
ให้ครูอธิบายเพิ่มเติม

.....
.....
.....

นักเรียนมีความรู้สึกรู้สึกอย่างไร

หลังจากที่เรียนจากชุดกิจกรรมนี้
แล้ว

.....
.....
.....

นักเรียนได้รับความรู้เรื่องใดบ้าง
จากชุดกิจกรรมนี้

.....
.....
.....

ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ชุดที่

นักเรียนสามารถนำความรู้
ความเข้าใจจากชุดกิจกรรมนี้ ไปใช้
ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
อย่างไรบ้าง

.....
.....
.....

ผลงานที่นักเรียนชอบและต้องการ
คัดเลือกเป็นผลงานดีเด่น
จากชุดกิจกรรมนี้ คือ ผลงานใดบ้าง
เพราะอะไร

.....
.....
.....

นักเรียนได้ทำกิจกรรมอะไรบ้าง
ในชุดกิจกรรมนี้

.....
.....
.....

เกณฑ์การตรวจบัตริยกรรม



บัตริยกรรมที่ 1 (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

คะแนน	ความหมาย
1	เขียนระบุคำตอบได้ครบถ้วน และถูกต้อง
0	เขียนระบุคำตอบไม่ครบถ้วน และไม่ถูกต้อง



บัตริยกรรมที่ 1.2 (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)

คะแนน	ความหมาย
1	เขียนระบุคำตอบได้ครบถ้วน และถูกต้อง
0	เขียนระบุคำตอบไม่ครบถ้วน และไม่ถูกต้อง





ประวัติย่อผู้จัดทำ

ชื่อ	นางโศภิตา เสนารัตน์
วันเกิด	26 มิถุนายน พ.ศ. 2521
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	22 ซอย 14 ถนนรณชัยชาญยุทธ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด 45000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครูชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนโพนทองพัฒนาวิทยา อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด
ประวัติการศึกษา	การศึกษามัธยมศึกษา (ค.บ.) พิสิษฐ์ ราชภัฏมหาสารคาม การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม