

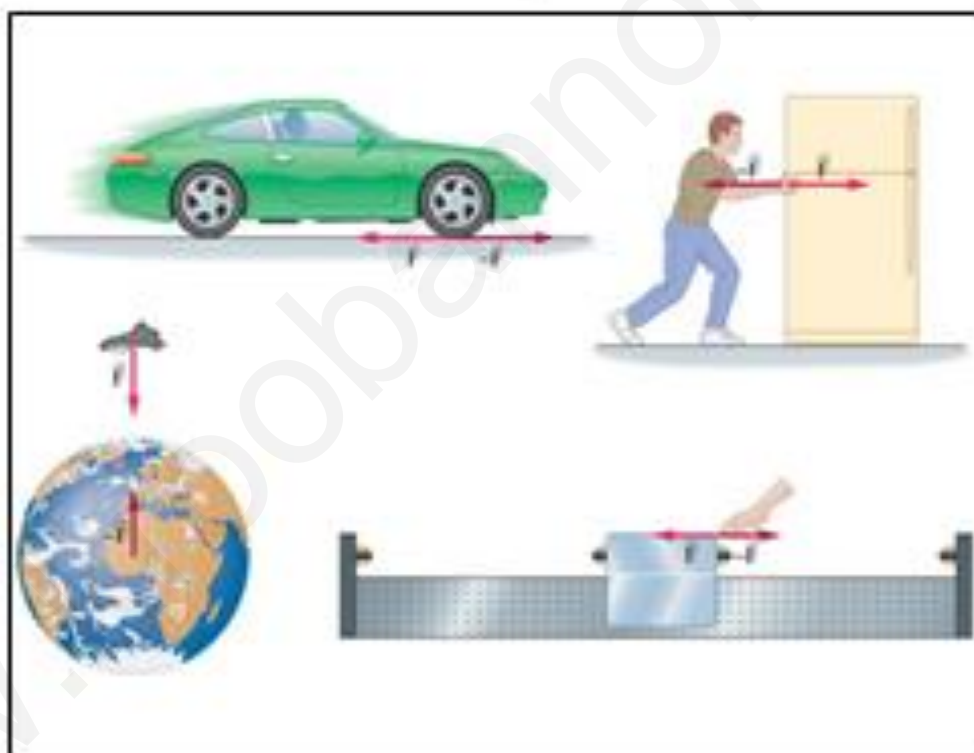


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่ 1 แรงและงาน

I



นางฉัตรพร ธีระกุล ครูชำนาญการ

โรงเรียนมัธยมศึกษา สรรพสิทธิ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๔



คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งหมด 8 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน
- ชุดที่ 2 เรื่อง งานที่เกิดจากแรงทำมุมกับการเคลื่อนที่
- ชุดที่ 3 เรื่อง การหางานจากพื้นที่ใต้กราฟ
- ชุดที่ 4 เรื่อง พลังงานศักย์
- ชุดที่ 5 เรื่อง พลังงานจลน์
- ชุดที่ 6 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
- ชุดที่ 7 เรื่อง การประยุกต์กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
- ชุดที่ 8 เรื่อง กำลัง

2. ชุดกิจกรรมฉบับนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง งานและพลังงาน ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับนี้ ประกอบด้วย

- คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม
- คำแนะนำสำหรับครู
- คำแนะนำสำหรับนักเรียน
- ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
- ขั้นตอนการเรียนรู้ชุดกิจกรรม
- บัตรคำสั่ง
- แบบทดสอบก่อนเรียน
- บัตรเนื้อหา
- บัตรกิจกรรม
- บัตรงาน
- บัตรเฉลยกิจกรรม และเฉลยงาน
- แบบทดสอบหลังเรียน

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับนี้ ใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง



คำแนะนำสำหรับครู

1. ครูควรเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ให้ครบถ้วน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียน
3. แจ้งผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
4. แจกชุดกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาและแนะนำวิธีการศึกษาชุดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
5. ดำเนินการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ในคู่มือการใช้
6. ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามคำตามบัตรคำสั่ง
7. ให้นักเรียนทำบัตรงานและบัตรกิจกรรมเพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน หลังจากศึกษาชุดกิจกรรม แล้วเปลี่ยนกันตรวจตามเฉลยหากมีนักเรียนคนใดเรียนไม่ทันเพื่อน หรือเรียนไม่เข้าใจหรือขาดเรียน ครูควรให้คำแนะนำหรือมอบหมายงานหรือให้ศึกษาชุดกิจกรรมในเวลาว่าง
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน หลังจากเรียนชุดกิจกรรมชุดที่ 1 จบแล้ว
9. หากมีนักเรียนคนใดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ ควรจัดสอนซ่อมเสริมหรือให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมใหม่อีกครั้ง
10. การจัดชั้นเรียนจะจัดให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก็ได้



คำแนะนำสำหรับนักเรียน

1. อ่านคำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้และคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรม
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียน
3. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยศึกษาบัตรเนื้อหา เรื่อง การหางานจากพื้นที่ได้กราฟ ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ แล้วร่วมกันสรุป องค์ความรู้โดยมีครูคอยชี้แนะแนวทาง และอธิบายเพิ่มเติม
4. ทำบัตรกิจกรรม แล้วเปลี่ยนกันตรวจจากบัตรเฉลยบัตรกิจกรรม และบันทึกคะแนนที่ได้ไว้
5. ตอบคำถามจากบัตรงาน แล้วเปลี่ยนกันตรวจจากบัตรเฉลยบัตรคำถาม และบันทึกคะแนนที่ได้ไว้
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนหลังจากเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 1 จบแล้ว
7. ถ้านักเรียนได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ต้องทบทวนและทำการทดสอบใหม่จนกว่าจะผ่านเกณฑ์
8. ในการทำบัตรกิจกรรม บัตรคำถาม แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองโดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน



ผลการเรียนรู้

อธิบายงานและวิเคราะห์งานของแรงต่างๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความแตกต่างของความหมายของงานในชีวิตประจำวันกับงานในวิชาวิทยาศาสตร์ได้
2. บอกได้ว่างานเป็นปริมาณสเกลาร์และมีหน่วยเป็นจูล
3. บอกความแตกต่างของงานบวกและงานลบได้
4. คำนวณหางานของแรงที่ใช้ในการเคลื่อนที่วัตถุในแนวตรงเมื่อกำหนดแรงและการกระจัดของวัตถุ

อ่านจบแล้วดูขั้นตอนการเรียนรู้
ชุดกิจกรรมต่อไปนะคะ





ขั้นตอนการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน

1 อ่านคำแนะนำและบัตรคำสั่ง

2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3 ศึกษาชุดกิจกรรม
โดยปฏิบัติกิจกรรม
- ศึกษาบัตรเนื้อหา
- ทำบัตรกิจกรรม
- ทำบัตรงาน

ไม่ผ่านเกณฑ์

4 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

การประเมินผล

ผ่านเกณฑ์

5 ศึกษาชุดกิจกรรม ชุดที่ 2 ต่อไป





บัตรคำสั่ง

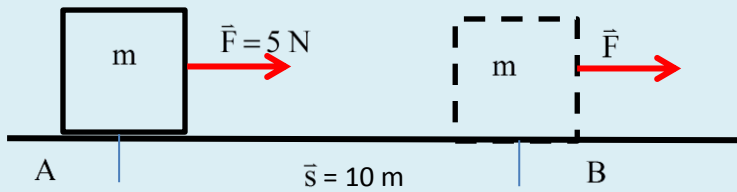
1. อ่านคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจ ก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรม
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียนใช้เวลา 15 นาที
3. ศึกษาบัตรเนื้อหา เรื่อง แรงและงาน ที่ครูแจกให้ด้วยความตั้งใจ ใช้เวลา 25 นาที
4. ปฏิบัติกิจกรรมตามคำชี้แจงในบัตรกิจกรรมใช้เวลา 25 นาที
5. ปฏิบัติกิจกรรมตามคำชี้แจงในบัตรงานที่ 1.1 พร้อมทั้งตรวจคำตอบจากบัตรเฉลยใช้เวลา 10 นาที
6. ปฏิบัติกิจกรรมตามคำชี้แจงจากบัตรงานที่ 1.2 พร้อมทั้งตรวจคำตอบจากบัตรเฉลยใช้เวลา 30 นาที
7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน หลังจากเรียนชุดการสอน ชุดที่ 1 จบแล้ว ใช้เวลา 15 นาที
8. ถ้ามีนักเรียนคนใดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ให้นักเรียนปรึกษาครูผู้สอนหรือศึกษาชุดการกิจกรรมนี้อีกครั้ง
9. ในการทำบัตรกิจกรรม บัตรคำถาม แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ขอให้เรียนทำด้วยความตั้งใจ และให้ซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน

**แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง แรงและงาน****คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 ใช้ทดสอบนักเรียนก่อนเรียน เรื่อง แรงและงาน จำนวน 10 ข้อ
 2. การตอบแบบทดสอบให้นักเรียนกาเครื่องหมาย \times ลงในช่อง ☐ ได้ ตัวอักษร ก ข ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว บนกระดาษคำตอบ ใช้เวลาสอบ 10 นาที
1. กรณีในข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่เกิดงานในความหมายทางวิทยาศาสตร์
 - ก. เรือลอยตามน้ำ
 - ข. ลิ้นใต้ขึ้นต้นมะพร้าว
 - ค. ลูกบอลลอยกระเพื่อมอยู่ในสระน้ำ
 - ง. คนถือถังน้ำนั่งซ่อมท้ายรถมอเตอร์ไซด์ที่กำลังไต่ถัง
 2. งาน 1 จูล มีค่าเท่าใด
 - ก. 1 วัตต์/วินาที
 - ข. 1 นิวตัน.เมตร
 - ค. 1 เมตร/วินาที² / กิโลกรัม
 - ง. 1 กิโลกรัม² เมตร² / วินาที²
 3. แรง 20 นิวตัน กระทำต่อวัตถุซึ่งกำลังเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงบนพื้นราบได้ระยะทาง d เมตร จะต้องพิจารณาสิ่งใดบ้างในการหางานของแรง 20 นิวตัน
 - ก. อัตราเร็วของวัตถุ
 - ข. แรงเสียดทานระหว่างวัตถุกับผิวสัมผัส
 - ค. มุมระหว่างทิศของแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
 - ง. มวลของวัตถุ



4. วัตถุถูกดึงด้วยแรง 5 นิวตัน ไปตามพื้นราบเลื่อนจากหยุดนิ่งเป็นระยะ 10 เมตร วัตถุนั้นทำงานเท่าใด



ก. 50 จูล

ข. 40 จูล

ค. 25 จูล

ง. 15 จูล

5. เด็กชายแดงหนัก 30 กิโลกรัม ให้เด็กชายดำหนัก 20 กิโลกรัม ชี้ออกจากบ้านไปโรงเรียนเป็นระยะทาง 100 เมตร จงหางานที่เด็กชายแดงทำได้กี่จูล

ก. 0 จูล

ข. 50 จูล

ค. 500 จูล

ง. 5000 จูล

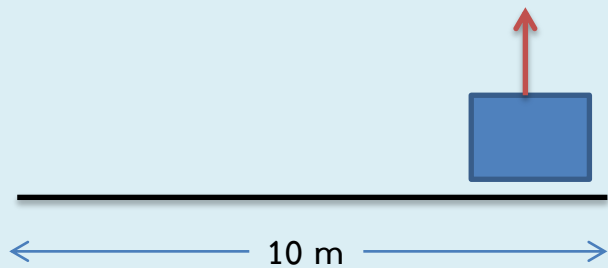
6. ชายคนหนึ่งหิ้วถังน้ำหนัก 200 นิวตัน เดินไปบนพื้นราบได้ระยะทาง 10 เมตร จงหางานในการหิ้วถังน้ำ

ก. 2000 จูล

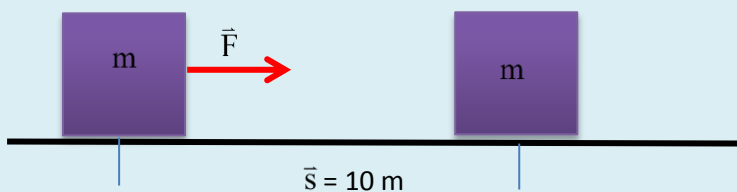
ข. 200 จูล

ค. 10 จูล

ง. 0 จูล



7. ตะวันออกแรง 40 นิวตัน ดึงกล่องตามแนวขนานกับพื้นไปไกล 10 เมตร ตะวันทำงานได้กี่จูล



ก. 0 จูล

ข. 40 จูล

ค. 400 จูล

ง. 4000 จูล



8. เด็กคนหนึ่งออกแรง 200 นิวตัน ลากวัตถุตั้งรูป ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางตามแนวแรง 15 เมตร จะเกิดงานจากแรงนี้เท่าใด

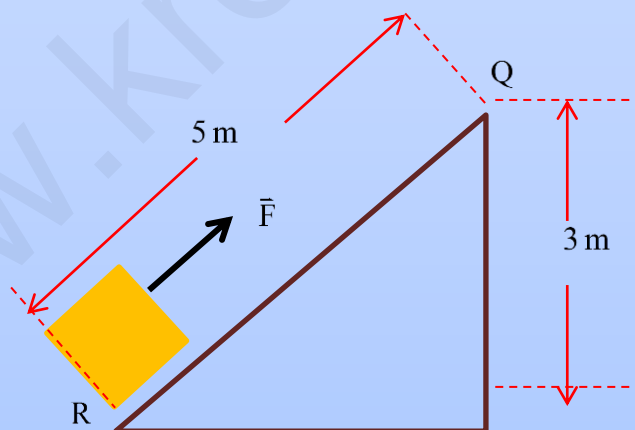
- ก. 2000 จูล
- ข. 3000 จูล
- ค. 4000 จูล
- ง. 5000 จูล



9. นักเรียนคนหนึ่งยกถังใบหนึ่งมวล 5 กิโลกรัม เดินในแนวนราบได้ 10 เมตร จึงขึ้นบันไดไปชั้นสอง ซึ่งสูง 4 เมตร แล้วเดินต่อไป 5 เมตร จึงยกถังเก็บไว้ที่สูงจากชั้นสอง 2 เมตร จงหางานที่เกิดขึ้นกับวัตถุ

- ก. 100 จูล
- ข. 294 จูล
- ค. 1600 จูล
- ง. 2100 จูล

10. ชายคนหนึ่งดึงก้อนวัตถุน้ำหนัก 5 นิวตัน เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่มีแรงเสียดทานน้อยมากดังรูป จงหางานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของวัตถุจาก R ถึง Q



- ก. 0 จูล
- ข. 5 จูล
- ค. 10 จูล
- ง. 15 จูล



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง แรงและงาน

ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่.....

ตัวเลือก ข้อที่	ก	ข	ค	ง	คะแนนที่ได้/คะแนนเต็ม
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)
วันที่เดือนพ.ศ.....



บัตรเนื้อหา เรื่อง แรงและงาน

งาน (work)

ในชีวิตประจำวันของคนเราการปิด กวาด เช็ด ถู บ้าน ถือว่าเป็นการทำงาน ส่วนการเล่นกีฬาต่างๆ ไป ไม่ถือว่าเป็นการทำงาน แต่ความหมายในวิชาฟิสิกส์นั้น งานจะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุนั้นมีการเคลื่อนที่ และมีกระจัดเกิดขึ้นในแนวเดียวกันกับแรง โดยปริมาณของงานจะขึ้นอยู่กับแรงและการกระจัด

ดังนั้น **งาน (work)** คือ **ผลคูณของแรงกับการกระจัดที่อยู่ในแนวเดียวกัน** เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วย เป็นจูลหรือนิวตัน-เมตร (J, Nm)

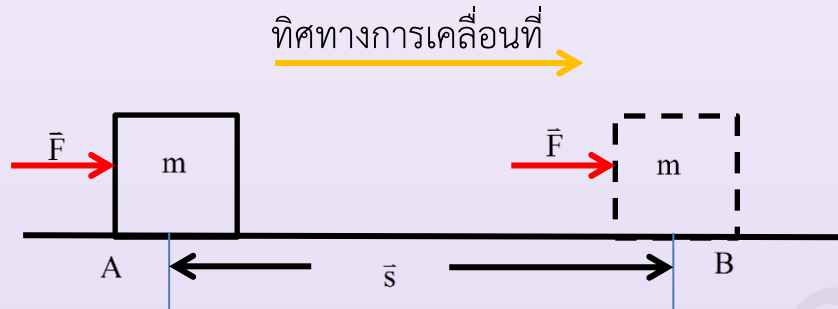
งานที่เกิดกับวัตถุที่ถูกกระทำด้วยแรงต่างๆ

กำหนดให้วัตถุมวล m ถูกกระทำด้วยแรง F ที่มีขนาดคงตัว เคลื่อนที่บนพื้นราบเกลี้ยงจาก A ไป B ได้การกระจัดเท่ากับ s ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันกับแรง F ดังรูปที่ 1.1 ปริมาณงานที่แรง F ทำจะมีค่าเท่ากับผลคูณระหว่างขนาดของแรง F กับขนาดของการกระจัด s ของวัตถุ ซึ่งเขียนสมการได้ดังนี้

$$W = Fs$$



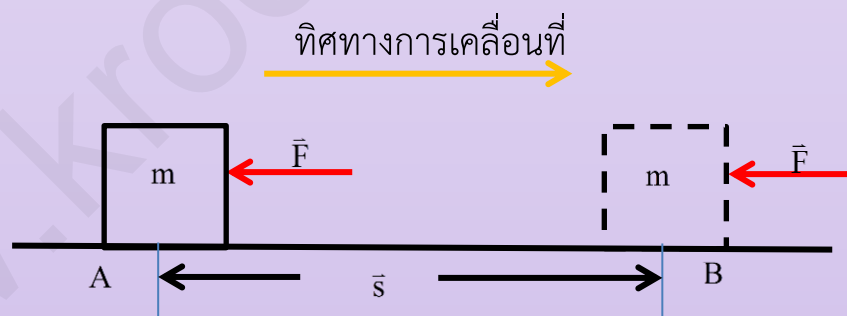
โดย \vec{F} มีทิศเดียวกันกับ \vec{s}



รูปที่ 1.1 แสดงการออกแรงคงตัว \vec{F} ผลักวัตถุให้เคลื่อนที่ด้วยการกระจัด \vec{s}

กำหนดให้งานของแรง \vec{F} มีเครื่องหมายเป็นบวก เมื่อแรง \vec{F} อยู่ในทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่เช่น งานของแรงที่ดันกล่องให้เคลื่อนที่

และกำหนดให้งานของแรง \vec{F} มีเครื่องหมายเป็นลบ เมื่อแรง \vec{F} อยู่ในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ดังรูป 1.2 เช่นงานของแรงเสียดทานที่ต้านการเคลื่อนที่ของกล่อง



รูปที่ 1.2 แสดงการออกแรงคงตัว \vec{F} ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ด้วยการกระจัด \vec{s}



จากรูปที่ 1.2 สามารถหางานของแรง \vec{F} ที่มีทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ซึ่งเขียนสมการได้ดังนี้

$$W = -Fs$$

โดย \vec{F} มีทิศตรงข้ามกับ \vec{s}

ดังนั้น งาน 1 จูล หมายถึง งานของแรงขนาด 1 นิวตัน กระทำต่อวัตถุ และทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรงนั้นด้วยการกระจัด 1 เมตร

งานจะมีค่าเป็นศูนย์หรือไม่เกิดงานก็ต่อเมื่อ

- ระยะทางมีค่าเป็นศูนย์
- แรงกระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
- แนวแรงตั้งฉากกับระยะทาง



เหนื่อยไหม มาดูแนวทางและ
ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหากัน



แนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหา



1. อ่านโจทย์ เขียนรูปง่ายๆ ประกอบวิเคราะห์
โจทย์ ค่าที่โจทย์กำหนดให้เขียนออกมาในรูปของ
สัญลักษณ์ของค่านั้น โจทย์ต้องการหาอะไร (คำตอบ)
เขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ของค่านั้น

2. เลือกสมการที่ใช้

3. แทนค่าในสมการ

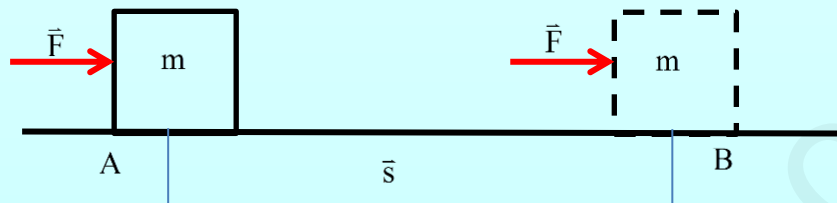
4. แก้สมการตามขั้นตอนคณิตศาสตร์เพื่อหา

คำตอบ



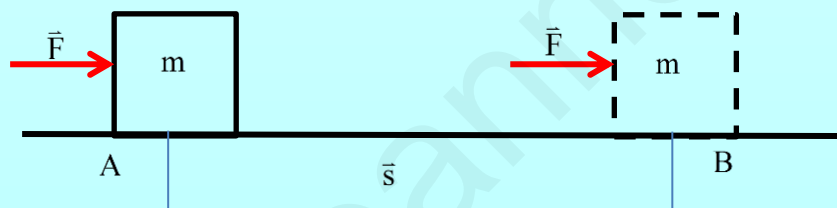
ตัวอย่างที่ 1.1 จากรูป ออกแรงพยายาม 200 นิวตัน ลากวัตถุเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางตามแนวแรง 15 เมตร งานที่เกิดขึ้นมีค่าเท่าใด

ทิศทางการเคลื่อนที่



วิธีทำ

1. เขียนรูป



โจทย์ต้องการหา $W = ?$

1. สมการที่ใช้ $W = F \times S$

2. แทนค่าในสมการ

$$W = F \times S$$

$$W = 200 \text{ N} \times 15 \text{ m}$$

3. แก้สมการเพื่อหาคำตอบ

$$W = (200)(15)$$

$$W = 3000 \text{ J}$$

ตอบ งาน มีค่าเท่ากับ 3000 จูล





ตัวอย่างที่ 1.2 วิทยาแบกของมวล 50 กิโลกรัม เดินไปตามถนนเป็นระยะทาง 50 เมตร แล้วเดินขึ้นบันไดอีก 9 ชั้น แต่ละชั้นสูง 20 เซนติเมตร จงหางานที่เกิดขึ้น

วิธีทำ

งานที่เกิดขึ้นมี 2 ช่วง คือ บนถนน และบนบันได

1. บนถนน

โจทย์ต้องการหา

$$W = ?$$

$$W = F \times S$$

$$F = mg$$

แทนค่าในสมการ

$$W = mg \times S$$

$$W = 50 \times 10 \times 0$$

แก้สมการเพื่อหาคำตอบ

$$W = (50)(10)(0)$$

$$W = 0 \text{ J}$$

2. บนบันได

โจทย์ต้องการหา

$$W = ?$$

$$W = F \times S$$

$$F = mg$$

$$F = 50 \times 10$$

$$F = 500 \text{ N}$$

$$s = h = 9 \times 0.2 \text{ m}$$

$$s = 1.8 \text{ m}$$

แทนค่าในสมการ

$$W = mg \times S$$

$$W = 50 \times 10 \times 1.8$$

แก้สมการเพื่อหาคำตอบ

$$W = (50)(10)(1.8)$$

$$W = 900 \text{ J}$$

ตอบ งาน มีค่าเท่ากับ 900 จูล



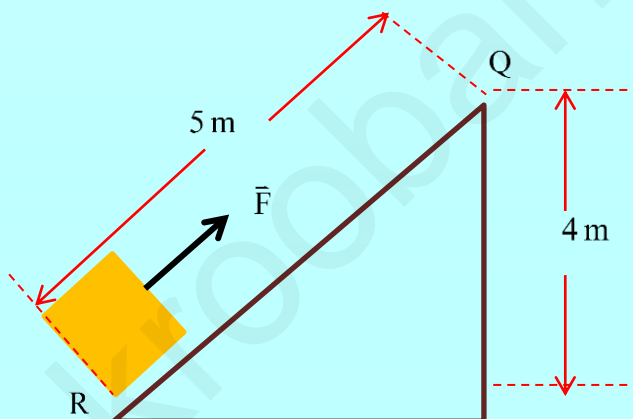
กิจกรรมที่ 1 เรื่อง แรงและงาน

ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น

คำชี้แจง :

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์หาคำตอบจากสถานการณ์ต่อไปนี้ โดยให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการหาคำตอบ หากคนใดไม่เข้าใจ ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอธิบายจนกว่าสมาชิกในกลุ่มจะเข้าใจตรงกัน
2. คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลา 25 นาที

1. นาย ก แบกวัตถุ 40 กิโลกรัม เดินไปตามพื้นเอียงยาว 5 เมตร สูง 4 เมตร ดังรูป จงหางานที่ทำ



รูปสำหรับคำถามข้อ 1



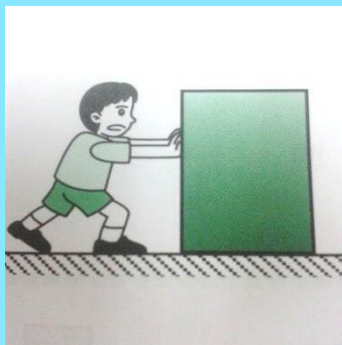
ต้องการหา

งานที่เกิดขึ้นกับวัตถุหาได้ดังนี้





2. จงหางานที่ชายคนหนึ่งออกแรงขนาด 70 นิวตัน ผลักกำแพงแนวตั้งฉาก โดยที่กำแพงไม่มีการเคลื่อนที่



.....

.....

.....

.....

.....

.....

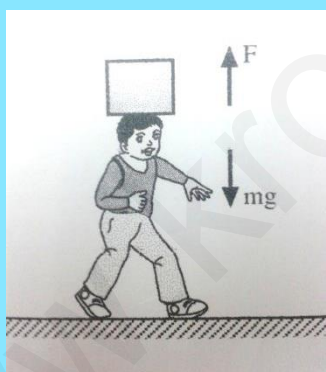
.....

.....

.....

.....

3. ชายคนหนึ่งวางของมวล 5 กิโลกรัมไว้บนศีรษะ แล้วเดินไปตามแนวราบเป็นระยะทาง 20 เมตร จงหางานที่ชายคนนี้ทำ



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





บัตรงานที่ 1.1 เรื่องแรงและงาน

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง : เมื่อนักเรียนศึกษาบัตรความรู้ เรียบร้อยแล้วให้ตอบคำถามในบัตรงานที่ 1.1 เป็นการสรุปความรู้ที่ได้ โดยให้นักเรียนเติมคำตอบลงให้ถูกต้องที่สุด คะแนนเต็ม 5 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที

1. งาน 1 จูล หมายถึง.....
.....
2. งานในทางวิทยาศาสตร์ หาได้อย่างไร
.....
.....
3. งานของแรงจะเป็นบวกและงานของแรงจะเป็นลบเมื่อใด
.....
.....
4. ในกรณีที่ทิศของแรงกระทำไม่อยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
การหางานจะหาได้จาก.....
.....
5. พื้นที่ใต้กราฟระหว่างขนาดของแรงหรือองค์ประกอบของแรงในแนวเดียวกับการกระจัดไม่ว่าแรงจะมีขนาดคงตัว มีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างคงตัว หรือขนาดไม่คงตัว จะเท่ากับ.....
.....
.....



บัตรงานที่ 1.2 เรื่อง แรงและงาน

ชื่อ-สกุลเลขที่ชั้น

คำชี้แจง :

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้ โดยให้สมาชิก ทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการหาคำตอบ หากคนใดไม่สามารถทำได้ให้สมาชิก ในกลุ่มร่วมกันอธิบายจนกว่าสมาชิกในกลุ่มจะเข้าใจตรงกัน
 2. คะแนนเต็ม 15 คะแนน ใช้เวลา 30 นาที
1. แรงคงที่ 10 นิวตัน กระทำอย่างต่อเนื่องกับวัตถุ มวล 5 กิโลกรัม ที่อยู่นิ่งบนพื้นราบลื่นให้เคลื่อนที่ จงหางานที่แรงนี้กระทำในเวลา 2 วินาที

วิธีทำ

1. เขียนรูป

โจทย์กำหนดให้

โจทย์ต้องการหา

2. สมการที่ใช้.....

3. แทนค่าในสมการ

.....

4. แก่สมการเพื่อหาคำตอบ

.....

.....

ตอบ



2. ชายคนหนึ่งสูง 180 เซนติเมตร ยกของมวล 5 กิโลกรัมจากพื้นราบวางบน
สรีระแล้วเดินตามแนวนราบเป็นระยะ 20 เมตร จากนั้นขึ้นบันได 5 ขั้นสูงชั้นละ
20 เซนติเมตร จงหางานทั้งหมดที่ชายคนนี้ทำ

ก. จงหางานช่วงที่ 1 ยกของจากพื้นวางบนสรีระ

ข. จงหางานช่วงที่ 2 เดินตามแนวนราบ

ค. จงหางานช่วงที่ 3 ขึ้นบันได 5 ขั้น สูงชั้นละ 20 เซนติเมตร

วิธีทำ

1. เขียนรูป

โจทย์กำหนดให้

โจทย์ต้องการหา

ก. จงหางานช่วงที่ 1 ยกของจากพื้นวางบนสรีระ

2. สมการที่ใช้.....

3. แทนค่าในสมการ

.....

.....

4. แก่สมการเพื่อหาคำตอบ

.....

.....

ตอบ



ข. จงหางานช่วงที่ 2 เติบโตตามแนวราบ

2. สมการที่ใช้.....

3. แทนค่าในสมการ

.....

.....

4. แก้สมการเพื่อหาคำตอบ

.....

.....

ตอบ

ค. จงหางานช่วงที่ 3 ขึ้นบันได 5 ขั้น สูงขั้นละ 20 เซนติเมตร

2. สมการที่ใช้.....

3. แทนค่าในสมการ

.....

.....

4. แก้สมการเพื่อหาคำตอบ

.....

.....

ตอบ

รวมงานทั้งหมดที่ชายคนนี้ทำ $W_{\text{รวม}} = W_1 + W_2 + W_3$

.....

.....

ตอบ

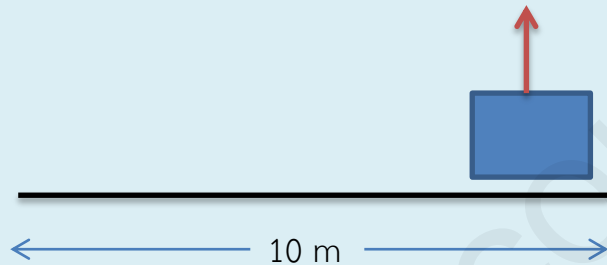
**แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แรงและงาน****คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 ใช้ทดสอบนักเรียนหลังเรียน เรื่อง แรงและงาน จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาสอบ 15 นาที
 2. การตอบแบบทดสอบให้นักเรียนกาเครื่องหมาย \times ลงในช่อง ☐ ได้ตัวอักษร ก ข ค และ ง ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว บนกระดาษคำตอบ
-
1. กรณีในข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่เกิดงานในความหมายทางวิทยาศาสตร์
 - ก. เรือลอยตามน้ำ
 - ข. ลิ้งไต่ขึ้นต้นมะพร้าว
 - ค. ลูกบอลลอยกระเพื่อมอยู่ในสระน้ำ
 - ง. คนถือถังน้ำนั่งซ่อมท้ายรถมอเตอร์ไซด์ที่กำลังไต่ถัง
 2. แรง 20 นิวตัน กระทำต่อวัตถุซึ่งกำลังเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงบนพื้นราบได้ระยะทาง d เมตร จะต้องพิจารณาสิ่งใดบ้างในการหางานของแรง 20 นิวตัน
 - ก. อัตราเร็วของวัตถุ
 - ข. แรงเสียดทานระหว่างวัตถุกับผิวสัมผัส
 - ค. มุมระหว่างทิศของแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
 - ง. มวลของวัตถุ
 3. งาน 1 จูล มีค่าเท่าใด
 - ก. 1 วัตต์/วินาที
 - ข. 1 นิวตัน.เมตร
 - ค. 1 เมตร/วินาที² / กิโลกรัม
 - ง. 1 กิโลกรัม² เมตร² / วินาที²

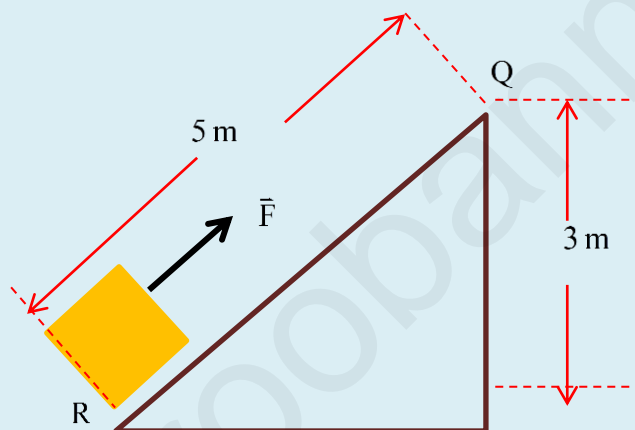


4. ชายคนหนึ่งหิ้วถังน้ำหนัก 200 นิวตัน เคลื่อนที่ไปบนพื้นราบได้ระยะทาง 10 เมตร จงหางานในการหิ้วถังน้ำ

- ก. 2000 จูล
- ข. 200 จูล
- ค. 10 จูล
- ง. 0 จูล



5. ชายคนหนึ่งดึงก้อนวัตถุน้ำหนัก 5 นิวตัน เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่มีแรงเสียดทานน้อยมากดังรูป จงหางานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของวัตถุจาก R ถึง Q



- ก. 0 จูล
- ข. 5 จูล
- ค. 10 จูล
- ง. 15 จูล

6. เด็กชายแดงหนัก 30 กิโลกรัม ให้เด็กชายดำหนัก 20 กิโลกรัม ชี้ออกจากบ้านไปโรงเรียนเป็นระยะทาง 100 เมตร จงหางานที่เด็กชายแดงทำได้กี่จูล

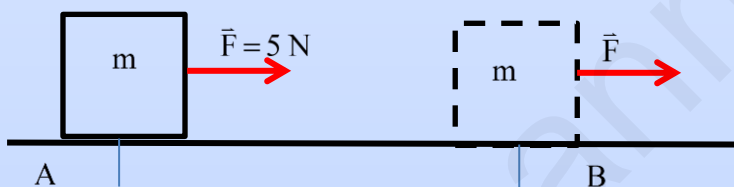
- ก. 0 จูล
- ข. 50 จูล
- ค. 500 จูล
- ง. 5000 จูล



7. นักเรียนคนหนึ่งยกถังใบหนึ่งมวล 5 กิโลกรัม เดินในแนวราบได้ 10 เมตร จึงขึ้นบันไดไปชั้นสอง ซึ่งสูง 4 เมตร แล้วเดินต่อไป 5 เมตร จึงยกถังเก็บไว้ที่สูงจากชั้นสอง 2 เมตร จงหางานที่เกิดขึ้นกับวัตถุ

- ก. 100 จูล
- ข. 294 จูล
- ค. 1600 จูล
- ง. 2100 จูล

8. วัตถุถูกดึงด้วยแรง 5 นิวตัน ไปตามพื้นราบลื่นจากหยุดนิ่งเป็นระยะ 10 เมตร วัตถุนั้นทำงานเท่าใด



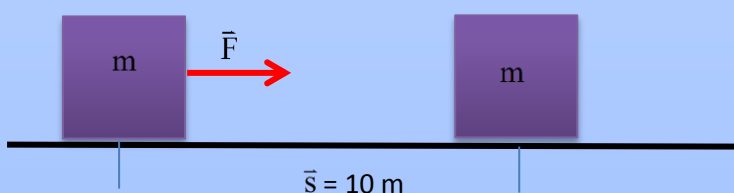
- ก. 50 จูล
- ข. 40 จูล
- ค. 25 จูล
- ง. 15 จูล

9. เด็กคนหนึ่งออกแรง 200 นิวตัน ลากวัตถุตั้งรูป ถ้าวัตเคลื่อนที่ได้ระยะทางตามแนวแรง 15 เมตร จะเกิดงานจากแรงนี้เท่าใด

- ก. 2000 จูล
- ข. 3000 จูล
- ค. 4000 จูล
- ง. 5000 จูล



10. ตะวนออกแรง 40 นิวตัน ดึงกล่องตามแนวขนานกับพื้นไปไกล 10 เมตร ตะวนทำงานได้กี่จูล



- ก. 0 จูล
- ข. 40 จูล
- ค. 400 จูล
- ง. 4000 จูล



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1
เรื่อง แรงและงาน

ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่.....

ตัวเลือก ข้อที่	ก	ข	ค	ง	คะแนนที่ได้/คะแนนเต็ม
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)
วันที่เดือนพ.ศ.....



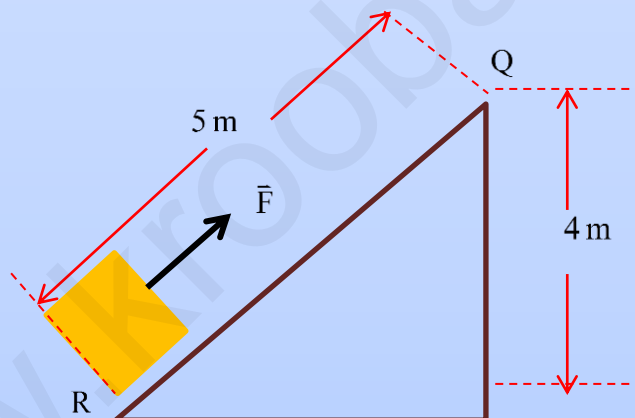
บัตรกิจกรรม เรื่อง แรงและงาน

ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น

คำชี้แจง :

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์หาคำตอบจากสถานการณ์ต่อไปนี้ โดยให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการหาคำตอบ หากคนใดไม่เข้าใจ ได้ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอธิบายจนกว่าสมาชิกในกลุ่มจะเข้าใจตรงกัน
2. คะแนนเต็ม 10 คะแนน ใช้เวลา 25 นาที

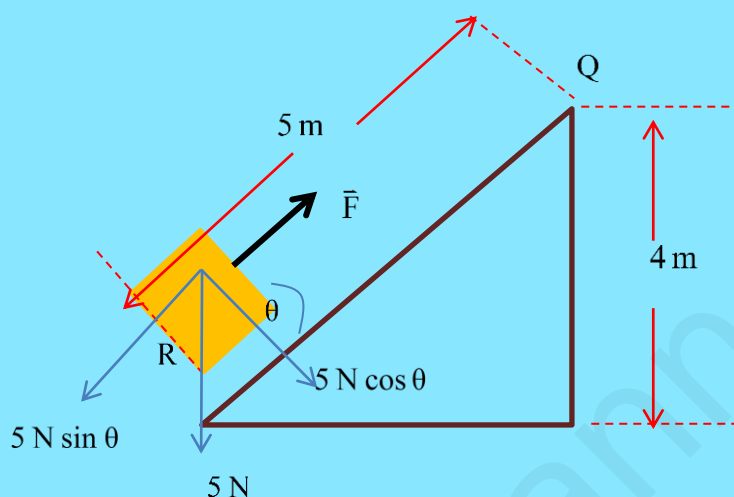
1. นาย ก แบกวัตถุ 40 กิโลกรัม เดินไปตามพื้นเอียงยาว 5 เมตร สูง 4 เมตร ดังรูป จงหางานที่ทำ



รูปสำหรับคำถามข้อ 1

วิธีทำ

ชายคนหนึ่งดึงก้อนวัตถุน้ำหนัก 5 นิวตัน เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่มีแรงเสียดทานน้อยมากไม่ต้องนำมาคิด



หางานได้จาก

$$W = Fs$$

$$W = mgh$$

$$W = (40\text{kg})(10\text{ m/s})(4\text{m})$$

$$W = 1600\text{ J}$$

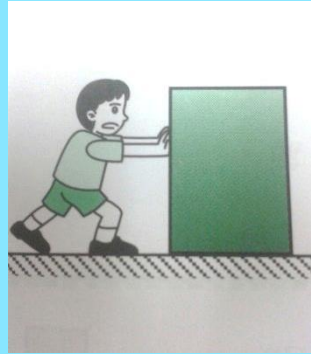
ตอบ งานที่เกิดขึ้นเท่ากับ 1600 จูล





2. จงหางานที่ชายคนหนึ่งออกแรงขนาด 70 นิวตัน ผลักกำแพงแนวตั้งฉาก โดยที่กำแพงไม่มีการเคลื่อนที่

ตอบ ดังรูป



งานที่ชายคนนี้ออกแรง 70 N ผลักกำแพงแนวตั้งฉาก โดยที่กำแพงไม่มีการเคลื่อนที่ งานที่ทำ W มีดังนี้

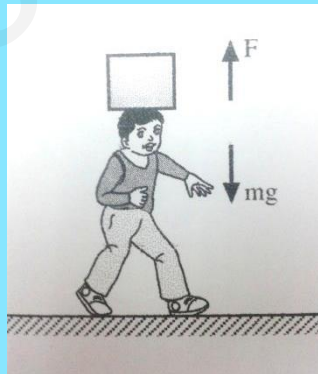
$$W = Fs$$

ในกรณีนี้ $W = (70)(0)$

$W = 0$

3. ชายคนหนึ่งวางของมวล 5 กิโลกรัมไว้บนศีรษะ แล้วเดินไปตามแนวราบเป็นระยะทาง 20 เมตร จงหางานที่ชายคนนี้ทำ

ตอบ ดังรูป



แรงที่ชายดังกล่าวแบกมวล 5 kg เอาไว้ คือ 50 N มีทิศขึ้นบน (ตรงข้ามกับแรงโน้มถ่วง) แต่ชายคนนี้เดินไปในแนวราบได้ระยะทาง 20 เมตร ซึ่งไม่ได้อยู่ในแนวเดียวกับแรงพยายาม จึงถือว่าระยะทางตามแนวแรงมีค่าเป็นศูนย์

$$W = Fs$$

จากนิยามของงาน $W = (50)(0)$

$W = 0$



บัตรงานที่ 1.1 เรื่อง แรงและงาน

เฉลย

ชื่อ-สกุล..... เลขที่..... ชั้น.....

คำชี้แจง : เมื่อนักเรียนศึกษาบัตรความรู้ เรียบร้อยแล้วให้ตอบคำถามในบัตรงานที่ 1.1 เป็นการสรุปความรู้ที่ได้ โดยให้นักเรียนเติมคำตอบลงให้ถูกต้องที่สุด
คะแนนเต็ม 5 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที

1. งาน 1 จูล หมายถึง งานของแรงขนาด 1 นิวตัน กระทำต่อวัตถุ และทำให้อัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรงนั้นด้วยการกระจัด 1 เมตร

2. งานในทางวิทยาศาสตร์ หาได้อย่างไร

ตอบ งานในทางวิทยาศาสตร์ หาได้จากผลคูณระหว่างขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับขนาดของการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเดียวกับแรง

3. งานของแรงจะเป็นบวกและงานของแรงจะเป็นลบเมื่อใด

ตอบ งานของแรงจะเป็นบวก ถ้าวัตถุเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกับทิศทางการกระทำ งานของแรงจะเป็นลบถ้าวัตถุเคลื่อนที่ในทิศตรงข้ามกับทิศทางการกระทำ

4. ในกรณีที่ทิศของแรงกระทำไม่อยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ การหางานจะหาได้จาก

ตอบ หาได้จากผลคูณของขนาดองค์ประกอบของแรงในแนวการเคลื่อนที่กับขนาดของการกระจัดของวัตถุที่เกิดขึ้นในช่วงที่แรงกระทำ

5. พื้นที่ใต้กราฟระหว่างขนาดของแรงหรือองค์ประกอบของแรงในแนวเดียวกับการกระจัดไม่ว่าแรงจะมีขนาดคงตัว มีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างคงตัว หรือขนาดไม่คงตัว จะเท่ากับ

ตอบ งานที่ทำได้ในช่วงการกระจัดที่พิจารณา



บัตรงานที่ 1.2 เรื่อง แรงและงาน

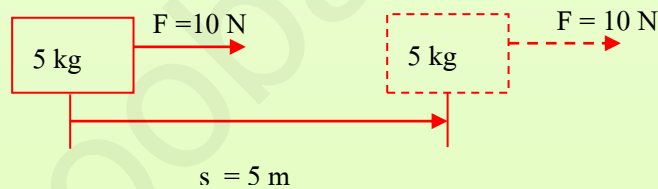
ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น

คำชี้แจง :

1. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ให้เข้าใจ
 2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาต่อไปนี้ โดยให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการหาคำตอบ หากคนใดไม่สามารถทำได้ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอธิบายจนกว่าสมาชิกในกลุ่มจะเข้าใจตรงกัน
 3. คะแนนเต็ม 15 คะแนน ใช้เวลา 30 นาที
1. แรงคงที่ 10 นิวตัน กระทำอย่างต่อเนื่องกับวัตถุ มวล 5 กิโลกรัม ที่อยู่นิ่งบนพื้นราบลื่นให้เคลื่อนที่ จงหางานที่แรงนี้กระทำในเวลา 2 วินาที

วิธีทำ

1. เขียนรูป



โจทย์กำหนดให้

$$F = 10 \text{ N}, s = 5 \text{ m}$$

โจทย์ต้องการหา

$$W = ?$$

2. สมการที่ใช้

$$W = Fs$$

3. แทนค่าในสมการ

$$W = (10 \text{ N})(5 \text{ m})$$

4. แก้สมการเพื่อหาคำตอบ

$$W = 50 \text{ J}$$

ตอบ งานที่ได้จากแรงที่กระทำต่อวัตถุนี้มีค่าเท่ากับ 50 จูล



2. ชายคนหนึ่งสูง 180 เซนติเมตร ยกของมวล 5 กิโลกรัมจากพื้นราบวางบน
สรีระแล้วเดินไปตามแนวนอนเป็นระยะทาง 20 เมตร จากนั้นขึ้นบันได 5 ชั้น
สูงชั้นละ 20 เซนติเมตร จงหางานทั้งหมดที่ชายคนนี้ทำ
- ก. จงหางานช่วงที่ 1 ยกของจากพื้นวางบนสรีระ
 - ข. จงหางานช่วงที่ 2 ชายคนนี้เดินตามแนวนอน
 - ค. จงหางานช่วงที่ 3 ชายคนนี้เดินขึ้นบันได 5 ชั้น

วิธีทำ

- ก. ช่วงยกของจากพื้นวางบนสรีระได้ระยะทางตามแนวแรงเท่ากับ 180
เซนติเมตร หรือ 1.8 เมตร

โจทย์กำหนดให้ $m = 5 \text{ kg}$, $s = 1.8 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

โจทย์ต้องการหา $W = ?$

สมการที่ใช้ $W = Fs$

แทนค่าในสมการ $W = (5)(10)(1.8)$

แก้สมการเพื่อหาคำตอบ $W = 90 \text{ J}$

ตอบ งานที่ได้มีค่าเท่ากับ 90 จูล

- ข. เป็นช่วงที่ที่ชายคนนี้เดินตามแนวนอนได้ระยะทางแนวนอน 20 เมตร แต่แรงที่
ชายคนนี้ออกกระทำต่อมวลที่ยกเป็นแรงแนวดิ่ง ไม่ได้มีทิศเดียวกับแนวแรง
ดังนั้นเราถือว่าระยะทางแนวดิ่งมีค่าเป็นศูนย์

โจทย์ต้องการหา $W_2 = ?$

สมการที่ใช้ $W = Fs$

$W_2 = mgs$

แทนค่าในสมการ $W_2 = (5 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2)(0 \text{ m})$

แก้สมการเพื่อหาคำตอบ $W_2 = 0 \text{ J}$

ตอบ งานที่เดินตามแนวนอนมีค่าเท่ากับ 0 จูล



ค. จงหางานช่วงที่ 3 ชายคนนี้เดินขึ้นบันได 5 ชั้น

ช่วงนี้เป็นช่วงที่ชายคนนี้เดินขึ้นบันได 5 ชั้น สูงชั้นละ 20 เซนติเมตร รวมระยะทางแนวตั้งที่เขาขึ้นบันไดได้ 100 เซนติเมตร หรือ 1 เมตร ดังนั้นเขาได้ออกแรงกระทำต่อมวลที่ยกและสามารถทำให้มวลเคลื่อนที่ตามแนวแรงเป็นระยะทาง (ความสูง) 1 เมตร

โจทย์ต้องการหา

$$W_3 = ?$$

สมการที่ใช้

$$W = Fs$$

แทนค่าในสมการ

$$W = (5)(10)(1)$$

แก้สมการเพื่อหาคำตอบ $W = 50 \text{ J}$

ตอบ งานที่เกิดขึ้นช่วงขึ้นบันไดมีค่า 50 จูล

รวมงานทั้งหมดที่ชายคนนี้ทำ

$$W = W_1 + W_2 + W_3$$

$$W = 90 + 0 + 50$$

$$W = 140 \text{ J}$$

ตอบ งานทั้งหมดที่ชายคนนี้ทำมีค่าเท่ากับ 140 จูล



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง แรงและงาน

เฉลย

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



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง แรงและงาน

เฉลย

ข้อ 1 คำตอบ ก. เรือลอยตามน้ำ

แนวคิด ไม่เกิดงานในความหมายทางวิทยาศาสตร์เมื่อทิศของแรงกับการกระจัดตั้งฉากกัน ก็คือ เรือลอยตามน้ำ

ข้อ 2 คำตอบ ค. มุมระหว่างทิศของแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

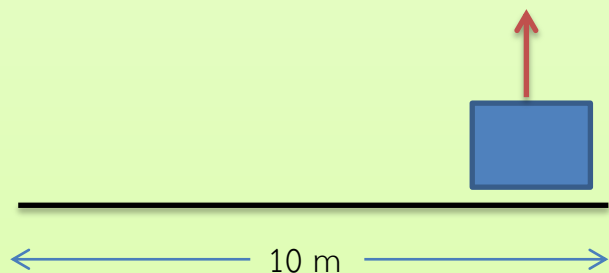
แนวคิด การพิจารณาหางานของแรง 20 นิวตัน นอกจากระยะทางแล้ว ต้องพิจารณามุมระหว่างทิศของแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ข้อ 3 คำตอบ ข. 1 นิวตัน.เมตร

แนวคิด งาน 1 จูล มีค่าเท่ากับ 1 นิวตัน.เมตร

ข้อ 4 คำตอบ ก. 2000 จูล

แนวคิด จากรูป



หางาน

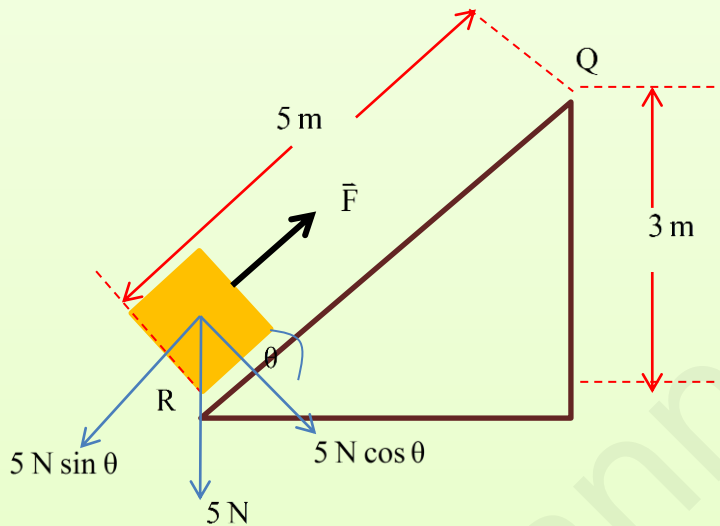
$$W = Fs$$

$$W = (200 \text{ N})(10 \text{ m})$$

$$W = 2000 \text{ J}$$

**ข้อ 5 คำตอบ ง. 15 จูล**

แนวคิด ชายคนหนึ่งดึงก้อนวัตถุน้ำหนัก 5 นิวตัน เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่มีแรงเสียดทานน้อยมากไม่ต้องนำมาคิด



จากรูป $\sin \theta = \frac{3}{5}$ จะได้ $F = 5 \text{ N} \sin \theta = 5 \text{ N} \left(\frac{3}{5} \right) = 3 \text{ N}$

หางานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของวัตถุจาก R ถึง Q จากแรง F ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกับการกระจัด จาก R ไป Q มีค่า 5 เมตรและ $\cos \theta = \cos 0^\circ$

หางานได้จาก

$$W = Fs \cos \theta$$

$$W = (3 \text{ N})(5 \text{ m}) \cos 0^\circ$$

$$W = 15 \text{ J}$$

ข้อ 6 คำตอบ ก. 0 จูล

แนวคิด เนื่องจากเด็กชายเอฟ ให้เด็กชายเอซึ่คอเดินจากบ้านไปโรงเรียนเป็นระยะทาง 100 เมตรซึ่งเป็นการเคลื่อนที่ในแนวราบ ส่วนน้ำหนักของเด็กชายเออยู่ในแนวดิ่ง ดังนั้นงานที่เด็กชายเอฟทำหาได้จาก

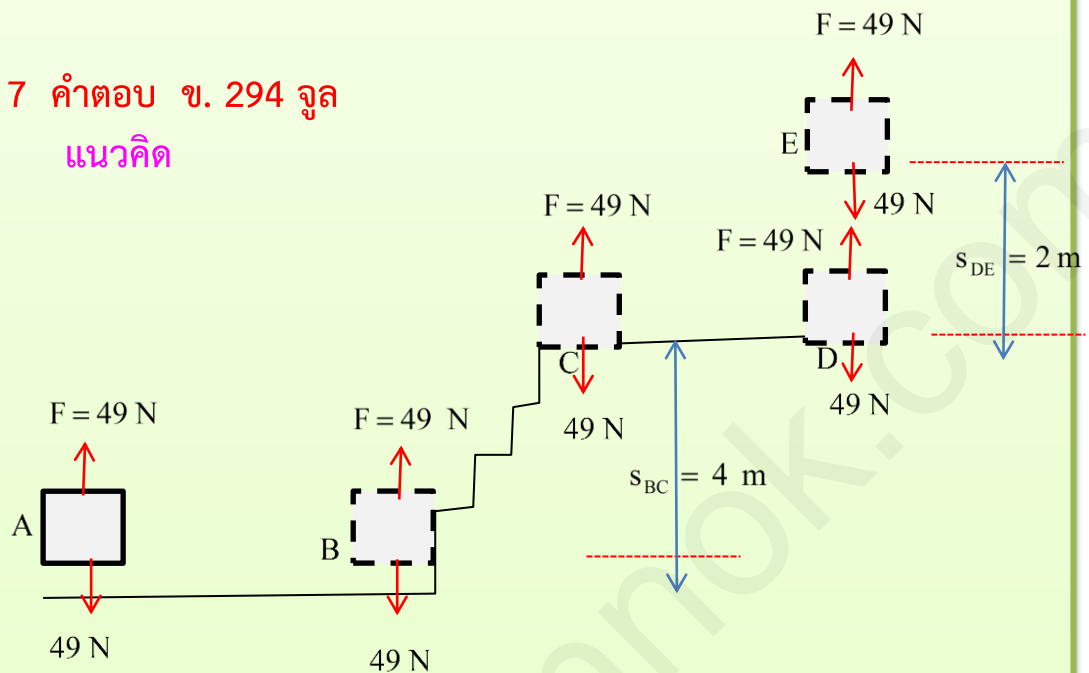
$$W = Fs \cos \theta$$

$$W = mgs \cos 90^\circ$$

$$W = 0 \text{ J}$$



ข้อ 7 คำตอบ ข. 294 จูล
แนวคิด



นักเรียนออกแรง F ในการยกถังใบหนึ่งดังรูป ถ้าพิจารณาและเห็นว่า
จากจุด A ไป B และ C ไป D แนวแรงกับการกระจัดตั้งฉากกันทำให้ไม่เกิด
งาน ดังนั้นงานที่นักเรียนออกแรง F ในการยกถังใบหนึ่งจึงเกิดเฉพาะจากจุด B
ไป C และจากจุด D ไป E เท่านั้น

$$W_{A \rightarrow E} = W_{A \rightarrow B} + W_{B \rightarrow C} + W_{C \rightarrow D} + W_{D \rightarrow E}$$

$$W_{A \rightarrow E} = (49 \text{ N} \times 10 \text{ m} \cos 90^\circ) + (49 \text{ N} \times 4 \text{ m} \cos 0^\circ) + (49 \text{ N} \times 5 \text{ m} \cos 90^\circ) + (49 \text{ N} \times 2 \text{ m} \cos 0^\circ)$$

$$W_{A \rightarrow E} = 0 \text{ J} + 196 \text{ J} + 0 \text{ J} + 98 \text{ J}$$

$$W_{A \rightarrow E} = 294 \text{ J}$$

งานที่เกิดขึ้นกับวัตถุได้จาก

ข้อ 8 คำตอบ ก. 50 จูล
แนวคิด งาน

$$W = Fs$$

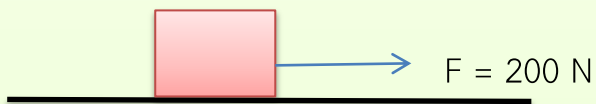
$$W = (5 \text{ N})(10 \text{ m})$$

$$W = 50 \text{ J}$$



ข้อ 9 คำตอบ ข. 3000 จูล

แนวคิด จากรูป



หางาน

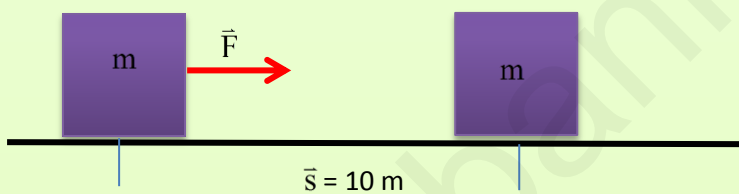
$$W = Fs$$

$$W = (200 \text{ N})(15 \text{ m})$$

$$W = 3000 \text{ J}$$

ข้อ 10 คำตอบ ค. 400 จูล

แนวคิด จากรูป



หางาน

$$W = Fs$$

$$W = (40 \text{ N})(10 \text{ m})$$

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



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2551 .
- ประดับ นาคแก้ว, ดาวัลย์ เสริมบุญสุข. **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** กรุงเทพฯ: แม็ค, 2555.
- สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. **คู่มือเตรียมสอบ วิทยาศาสตร์ ม.3.** กรุงเทพฯ : บริษัทฐานบัณฑิต จำกัด, 2537.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. **สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 6 ว 23201.** กรุงเทพฯ ฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2555.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. กรมวิชาการ. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ ฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2555.
- learners.in.th. **งานและพลังงาน.** (ออนไลน์) 2556 สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2556 จาก <http://www.learners.in.th/blogs/posts/>



คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพของนักเรียน โดย
นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสนใจและตามอัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน
นักเรียนสามารถประเมินผล การเรียนด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นี้จะเปิดโอกาสให้
ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเอง หรือผู้เรียนอาจนำชุดกิจกรรม
การเรียนรู้ไปศึกษาเองที่บ้านได้ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริม และฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาและ
แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งหมด 8 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน
- ชุดที่ 2 เรื่อง แรงที่เกิดจากงานทำมุมกับการเคลื่อนที่
- ชุดที่ 3 เรื่อง การหางานจากพื้นที่ใต้กราฟ
- ชุดที่ 4 เรื่อง พลังงานศักย์
- ชุดที่ 5 เรื่อง พลังงานจลน์
- ชุดที่ 6 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
- ชุดที่ 7 เรื่อง การประยุกต์กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
- ชุดที่ 8 เรื่อง กำลัง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้ คือ ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน

ผู้จัดทำชุดกิจกรรมหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นสื่อการเรียน
การสอนหนึ่ง ที่ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามความมุ่งหมาย ตลอดจน
สามารถส่งผลให้ผลการเรียนรูของนักเรียนได้รับการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

นางกมลวรรณ มีแว



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม.....	1
คำแนะนำสำหรับครู.....	2
คำแนะนำสำหรับนักเรียน.....	3
ผลการเรียนรู้.....	4
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม.....	5
บัตรคำสั่ง.....	6
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	7
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน.....	10
บัตรเนื้อหา.....	11
บัตรกิจกรรม.....	17
บัตรงาน 1.1.....	20
บัตรงาน 1.2.....	21
แบบทดสอบหลังเรียน.....	24
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน.....	27
บัตรเฉลยบัตรกิจกรรม.....	28
บัตรเฉลยบัตรงาน 1.1.....	31
บัตรเฉลยบัตรงาน 1.2.....	32
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน.....	35
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน.....	36
บรรณานุกรม.....	40



www.kroobannok.com