ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์
เรื่อง งานและพลังงาน

รายวิชาฟิสิกส์2 รหัสวิชา ว30202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
และเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพยา

ชุดที่ 1

แรงและงาน

นายภูมรินทร์ สีกา

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนห้วยสักวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36

สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และเสริมการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพลยา หน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน รายวิชาฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว30202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้สอนได้ดำเนินการจัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนตามศักยภาพและความสามารถของตนเอง อีกทั้งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ตลอดจนสามารถดำรงชีวิตในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรู้เท่าทัน ชุดกิจกรรมดังกล่าวมีทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน

ชุดที่ 2 เรื่อง พลังงานจลน์

ชุดที่ 3 เรื่องพลังงานศักย์

ชุดที่ 4 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

ชุดที่ 5 เรื่องกำลัง

ชุดที่ 6 เรื่องเครื่องกล

สำหรับชุดนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน เมื่อผู้เรียนศึกษาชุดกิจกรรมนี้แล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจ เพราะได้ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ พัฒนาความรู้ ความสามารถได้เต็มศักยภาพของตนเอง ผู้จัดทำหวังว่า ชุดกรรมเล่มนี้คงเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้และทักษะการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ของนักเรียน และสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

นายภูมรินทร์ สีกา

ครูชำนาญการ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม	3
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู	4
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน	5
สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์	6
แบบทดสอบก่อนเรียน	7
กระดาษคำตอบแบบทสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	10
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	11
บัตรเนื้อหา	12
บัตรกิจกรรม	16
แบบบันทึกกิจกรรม	17
เฉลยบัตรกิจกรรม	19
บัตรงานที่ 1	21
เฉลยบัตรงานที่ 1	22
บัตรเทคนิคการแก้ปัญหาโจทย์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา	23
บัตรตัวอย่างโจทย์ปัญหา	24
บัตรฝึกทักษะที่ 1	35
เฉลยบัตรฝึกทักษะที่ 1	48
แบบทดสอบหลังเรียน	61
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	64
บรรณานุกรม	65

คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

1. เอกสารฉบับนี้ เป็นจุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) และเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิคของโพยา เรื่อง งานและพลังงาน จัดทำขึ้นจำนวน 6 ชุดดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน

ชุดที่ 2 เรื่องกำลัง

ชุดที่ 3 เรื่อง พลังงานจลน์

ชุดที่ 4 เรื่องพลังงานศักย์

ชุดที่ 5 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล

ชุดที่ 6 เรื่องเครื่องกล

2. เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว30202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. ชุดกิจกรรมชุดนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน ประกอบด้วย

1. คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู
2. คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน
3. สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
4. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
5. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
6. บัตรเนื้อหา
7. บัตรกิจกรรม
8. เฉลยบัตรกิจกรรม
9. ตัวอย่างการแก้ปัญหาโจทย์ตามเทคนิคของโพยา
10. แบบฝึกทักษะ
11. เฉลยแบบฝึกทักษะ

4. ชุดกิจกรรมนี้ใช้เวลาในการศึกษา จำนวน 3 ชั่วโมง

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการเสริมการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพยา รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 หน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน ชุดที่ 1 แรงและงาน ควรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติตามคำแนะนำดังต่อไปนี้

1. ครูต้องเตรียมวัสดุในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

   1.1 ชุดกิจกรรมตามจำนวนนักเรียน

   1.2 อุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม

   1.3 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มละ 5 – 6 คน

2. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง ในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

3. ครูให้คำแนะนำและเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการเสริมการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ตามเทคนิคของโพยา รายวิชา ว30202 ฟิสิกส์ 2 หน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน ชุดที่ 1 แรงและงาน ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความซื่อสัตย์และตั้งใจ ดังนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชุดกิจกรรม
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน
3. ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
   - 3.1 ขั้นสร้างความสนใจ
   - 3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา
   - 3.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป
   - 3.4 ขั้นขยายความรู้
   - 3.5 ขั้นประเมินผล
4. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามบัตรกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ตรวจสอบคำตอบได้จากเฉลยบัตรกิจกรรม
5. ศึกษาบัตรเนื้อหา แล้วทำบัตรฝึกเสริมทักษะและตรวจสอบคำตอบได้จากเฉลยบัตรฝึกเสริมทักษะ
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและงาน
7. หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาครูผู้สอนทันที

สาระสำคัญ

งานในทางฟิสิกส์ เป็นผลจากการออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรงนั้น ดังนั้นขนาดของงานที่ได้จะหาได้จากผลคูณระหว่างแรงที่กระทำกับระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ได้(ระยะทางขนานกับแรง) และเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นนิวตัน.เมตร (N.m)หรือ จูล (J)

ผลการเรียนรู้

อธิบายงานและวิเคราะห์งานของแรงต่าง ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของงานได้
2. หางานของแรงที่ใช้ในการเคลื่อนวัตถุเมื่อแรงอยู่แนวเดียวกับแนวการเคลื่อนที่และแรงทำมุมกับแนวการเคลื่อนที่
3. หางานจากพื้นที่ได้กราฟระหว่างแรงกับการกระจัด
4. ทำการทดลองเกี่ยวกับงานได้

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง. แรงและงาน

รายวิชา ฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว 30202 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

==========

คำชี้แจง แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ จำนวน 10 คะแนน เวลาสอบ 15 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงบนตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

==========

1.จงเลือกข้อที่ถูกที่สุด

จงพิจารณา

1. งานคือผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเดียวกับแรง
2. งานมีหน่วยเป็นนิวตัน
3. งานจัดเป็นปริมาณสเกลาร์ และเป็นบวก และลบได้
4. งานมีค่าเท่ากับพื้นที่ใต้กราฟ

ข้อที่ถูกคือ

ก. ข้อ 1

ข. ข้อ 1 , 2

ค. ข้อ 1 , 3

ง. ข้อ 1 , 2 , 3 , 4

2. เหตุการณ์ใดต่อไปนี้ไปเกิดงาน

ก. สมชายแบกข้าวสารเดินไปตามถนนราบ

ข. สมหญิงถือกระเป๋าเดินขึ้นบันได

ค. สมเดชออกแรงเตะฟุตบอลทำให้ฟุตบอลเคลื่อนที่ไปตามพื้นราบ

ง. สมยศออกแรงผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นราบ

3.ข้อใดงานมีค่าเป็นลบ

ก. งานที่เกิดจากแรงทำทุม 0 องศา กับการกระจัด

ข. งานที่เกิดจากแรงทำทุม 90 องศา กับการกระจัด

ค. งานที่เกิดจากแรงทำทุม 180 องศา กับการกระจัด

ง. งานที่เกิดจากแรงทำทุม 360 องศา กับการกระจัด

4. แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมไม่เกิดการทำงาน เพราะเหตุใด.

ก. แรงมีค่าไม่คงที่

ข. แรงตั้งฉากกับการเคลื่อนที่

ค. วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม

ง. วัตถุเคลื่อนที่ไม่เป็นเส้นตรง

5.เหตุการณ์ใดต่อไปนี้ที่ไม่เกิดการทำงาน

ก.กรรมกรแบกขาวสารไปตามถนน

ข. นักเรียนนั่งเขียนหนังสือ

ค. ชาวนาลากไถ

ง. ควายไถนา

6.ถ้าออกแรงเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอจาก 0 ถึง 10 นิวตัน ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงนั้นได้ระยะทาง 10 เมตร จะได้งานกี่จูล

ก. 15 จูล

ข. 30 จูล

ค. 46 จูล

ง. 50 จูล

7.กรรมกรแบกของหนัก 100 กิโลกรัม แล้วเดินไปข้างหน้าได้ทาง 5 เมตร จะทำงานได้กี่ จูล

ก. 0 จูล

ข. 100 จูล

ค. 250 จูล

ง. 500 จูล

8.ออกแรง 30 นิวตันผลักกล่องที่วางอยู่บนพื้นราบลื่นในแนวระดับ ทาให้กล่องเกิดการเคลื่อนที่ไปตามแนวระดับเป็นระยะทาง 4 เมตร จงหางานที่เกิดขึ้นจากการผลัก

ก. 30 จูล

ข. 60 จูล

ค. 120 จูล

ง. 450 จูล

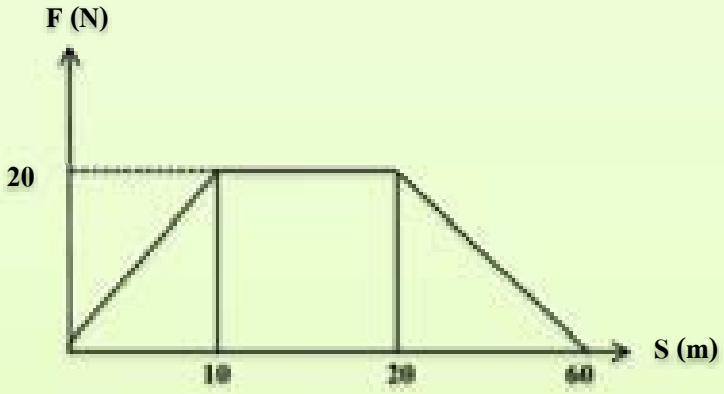
9. จากรูปจงหาค่าของงานเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัดมีค่าเท่าใด.

ก. 50 จูล

ข. 200 จูล

ค. 360 จูล

ง. 400 จูล



10.วัตถุมวล 5 kg ถูกฉุดด้วยแรง 15 N ในทิศทำมุม 60° กับแนวระดับ วัตถุเคลื่อนเป็นระยะ 8 เมตร จงหางานเนื่องจากแรงนี้

ก. 50 จูล

ข. 60 จูล

ค. 80 จูล

ง. 150 จูล

กระดาษคำตอบก่อนเรียน-หลังเรียน

ชุดที่ 1. เรื่อง แรงและงาน

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน

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

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน

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

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
ก่อนเรียน	10		
หลังเรียน	10		
ผลการพัฒนา			ร้อยละ.....

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(.....)

ตำแหน่ง.....

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดที่ 1. เรื่อง แรง และงาน

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

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 9 – 10 อยู่ ในเกณฑ์ ดีมาก

คะแนนระหว่าง 7 – 8 อยู่ ในเกณฑ์ ดี

คะแนนระหว่าง 5 – 6 อยู่ ในเกณฑ์ พอใช้

คะแนนระหว่าง 0 – 4 อยู่ ในเกณฑ์ ปรับปรุง

ถ้าคะแนนได้น้อยก็ไม่เป็นไรครับผม เพราะนี่คือแบบทดสอบก่อนเรียน นะครับ

บัตรเนื้อหา

แรงและงาน

ในชีวิตประจำวันเราทำกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย ทั้งกิจกรรมที่ต้องใช้กำลังกล้ามเนื้อและไม่ใช้กล้ามเนื้อ การนั่งอ่านหนังสือหรือใช้ความคิดก็คือว่าเป็นการทำงานในความหมายทั่วไป แต่ในวิชาฟิสิกส์การทำงานมีความเฉพาะตัวมากกว่างานในความหมายทั่วไปคือจะมี **งาน**(work) เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุมีการกระจัด โดยปริมาณงานที่เกิดขึ้นจะขึ้นกับแรงและการกระจัด กล่าวคือ ในกรณีแรง F ที่กระทำเป็นแรงคงตัว และการกระจัด S ของวัตถุอยู่ในแนวเดียวกันกับแรง F นั้น ปริมาณที่แรง F ทำจะมีค่าเท่ากับผลคูณระหว่างขนาดของแรง F กับขนาดของการกระจัด S ของวัตถุ ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

งาน = แรง x ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงที่กระทำ

$$W = FS$$

กำหนดให้

W = งาน มีหน่วยเป็น จูล (J)

F = แรง มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

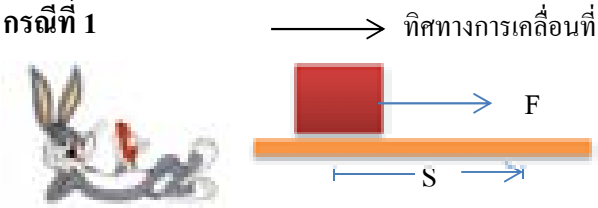
S = ระยะทาง มีหน่วยเป็น เมตร (m)

ภาพที่ 1 ออกแรงผลักวัตถุ

ที่มา : http://emmer.orgfree.com/scihtml/sci8_3_1_6.html

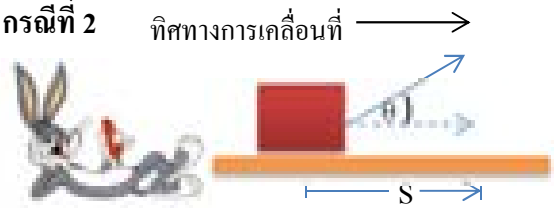
การเกิดงาน

กรณีที่ 1



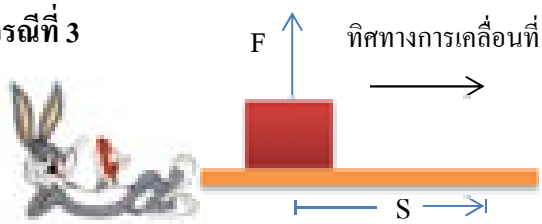
งานที่ทำคือ W = FS

กรณีที่ 2



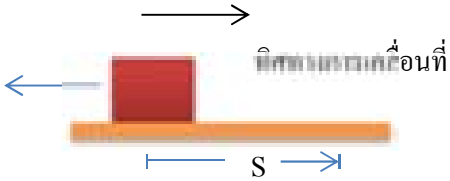
งานที่ทำคือ W = Fcosθ

กรณีที่ 3



งานที่ทำคือ W = 0

กรณีที่ 4



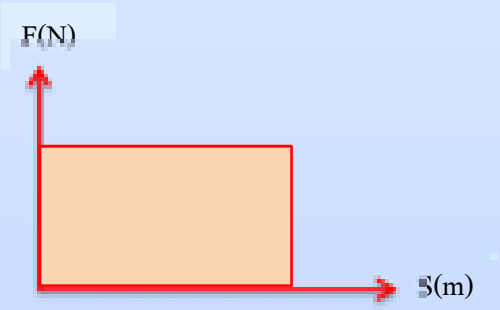
งานที่ทำคือ W = -FS

งานมีค่าติดลบ

การหาค่าของงานจากพื้นที่ใต้กราฟ

กรณีที่ 1 : แรงกระทำมีค่าคงตัว

เมื่อมีแรงคงตัวกระทำต่อวัตถุทำให้วัตถุเคลื่อนที่โดยแรงที่กระทำอยู่ในทิศทางเดียวกับการกระจัดเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่คงตัวกับขนาดของการกระจัดในแนวการเคลื่อนที่ได้ดังรูป



ภาพที่ 2 : แรงมีขนาดคงตัวกระทำต่อวัตถุทำให้วัตถุเคลื่อนที่

ที่มา : หนังสือแบบเรียนฟิสิกส์ 1 ม.4 ของ สสวท.

จากสมการ $W = Fs$

จาพื้นที่ใต้กราฟ ในช่วง $0 \rightarrow s$ จะได้

พื้นที่ใต้กราฟ = พื้นที่สี่เหลี่ยมใต้กราฟ

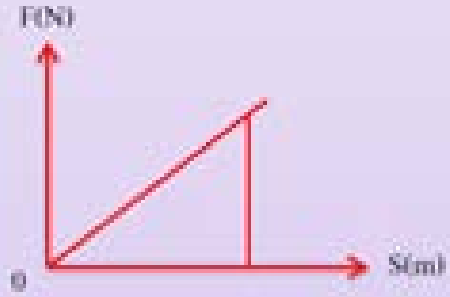
พื้นที่ใต้กราฟ $= Fs$

งาน คือ พื้นได้กราฟระหว่าง F กับ s

การหาค่าของงานจากพื้นที่ใต้กราฟ

กรณีที่ 2 : แรงกระทำเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างสม่ำเสมอ

ในบางครั้งแรงที่กระทำต่อวัตถุมีขนาดไม่คงตัว เช่น แรงที่ใช้ดึงสปริงให้ยืดออก ในตอนแรงขนาดของแรงมีค่าเป็นศูนย์ แล้วมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อสปริงถูกดึงให้ยืดออกมากขึ้นในช่วงที่แรงมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ตัวอย่างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับขนาดของการกระจัดในแนวการเคลื่อนที่ ดังรูป



ภาพที่ 3 : แรงกับระยะทาง

ที่มา : หนังสือแบบเรียนฟิสิกส์ 1 ม.4 ของ

จากสมการ $W = Fs$

จาพื้นที่ใต้กราฟ ในช่วง $W = Fs$ จะได้

พื้นที่ใต้กราฟ = พื้นที่สี่เหลี่ยมใต้กราฟ

พื้นที่ใต้กราฟ $= \frac{1}{2}Fs$

งาน คือ พื้นได้กราฟระหว่าง F กับ s

บัตรกิจกรรม

เรื่องงานและการเกิดงาน

จุดประสงค์

1. ทดลองเพื่อศึกษาการเกิดงานได้
2. บอกความสัมพันธ์ระหว่างแรง ระยะทาง และการเกิดงาน

อุปกรณ์การทดลอง

1. ถุงทราย	จำนวน	2	ถุง
2. เครื่องชั่งสปริง	จำนวน	1	เครื่อง
3. ไม้เมตร	จำนวน	1	อัน

วิธีการทดลอง

1.นำถุงทรายมวล 500 กรัม วางบนพื้นโต๊ะ ใช้ไม้เมตรวัดระยะทางจากถุงทรายเป็นระยะทาง 0.5 เมตร

2. ใช้เครื่องชั่งสปริงเกี่ยวถุงทรายและออกแรงดึงไปจนถึงระยะทาง 0.5 เมตร อ่านค่าแรงที่ใช้ดึงถุงทรายจากเครื่องชั่งสปริงในหน่วยนิวตัน โดยทำการทดลองซ้ำจำนวน 3 ครั้งจากนั้น บันทึกผลค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงลงในตาราง

3. หาค่าของงานที่เกิดจากการลากถุงทราย 1 ถุงไปในระยะทาง 0.5 เมตร โดยค่าแรงที่ใช้ในการคำนวณใช้ค่าแรงเฉลี่ยจากการทดลองซ้ำกันครั้ง 3 ครั้ง

4. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 2 – 3 แต่ลากถุงทรายให้เคลื่อนที่ไปเป็นระยะทาง1เมตร

5. หาค่าของงานที่เกิดจากการลากถุงทราย 1 ถุง ไปในระยะทาง 1 เมตร

6. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 2 – 3 แต่เพิ่มจำนวนถุงทรายเป็น 2 ถุง

7. หาค่าของงานที่เกิดจากการลากถุงทราย 2 ถุง

แบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง

คะแนน	
20	

ทำกิจกรรม วันที่.....เดือน..... พ.ศ. .....

สมาชิกในกลุ่ม ชั้นมะยมศึกษาปีที่ 4/.....

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

ตารางบันทึกผลการทดลอง

จำนวนถุงทราย (ถุง)	ออกแรงดึง (นิวตัน)	ระยะทางที่เคลื่อนที่ (เมตร)	การคำนวณค่าของงาน งาน = แรง x ระยะทาง
1		0.50 เมตร	
1		1.00 เมตร	
2		0.50 เมตร	
2		1.00 เมตร	

อธิบายผลหลังทำการทดลอง

1. การออกแรงลากถุงทราย 1 ถุง ด้วยเครื่องชั่งสปริงให้ได้ระยะทาง 0.5 เมตร และ 1 เมตร ออกแรงเท่ากันหรือไม่อย่างไร.

ตอบ……

……...

2. งานที่ได้จากการลากถุงทราย 1 ถุง ในระยะทาง 0.5 เมตร และ 1 เมตร ได้งานต่างกันหรือไม่อย่างไร.

ตอบ……

……...

3. ในระยะทางที่เท่ากัน เมื่อเพิ่มจำนวนถุงทรายเป็น 2 ถุง การออกแรงดึงจะแตกต่างจากการดึงถุงทรายจำนวน 1 ถุงหรือไม่อย่างไร.

ตอบ……

……...

4. งานที่ได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง.

ตอบ……

……...

สรุปผลการทดลอง

……

……

……

……

……

……

แบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง

คะแนน	
20	

ทำกิจกรรม วันที่.....เดือน..... พ.ศ. .....

สมาชิกในกลุ่ม ชั้นมะยมศึกษาปีที่ 4/.....

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

ตัวอย่างผลการทดลอง

จำนวนถุงทราย (ถุง)	ออกแรงดึง (นิวตัน)	ระยะทางที่เคลื่อนที่ (เมตร)	การคำนวณค่าของงาน งาน = แรง x ระยะทาง
1	4.4 N	0.50 m	2.2 J
1	4.4 N	1.00 m	4.4 J
2	7.5 N	0.50 m	3.75J
2	7.5 N	1.00 m	7.5 J

อธิบายผลหลังทำกิจกรรม

1. การออกแรงลากถุงทราย 1 ถุง ด้วยเครื่องชั่งสปริงให้ได้ระยะทาง 0.5 เมตร และ 1 เมตร ออกแรงเท่ากันหรือไม่อย่างไร.

แนวคำตอบ *เท่ากัน เพราะน้ำหนักของถุงทรายมีค่าคงที่*

2. งานที่ได้จากการลากถุงทราย 1 ถุง ในระยะทาง 0.5 เมตร และ 1 เมตร ได้งานต่างกันหรือไม่อย่างไร.

แนวคำตอบ *ต่างกัน โดยระยะทาง 1 เมตร มีค่างานมากกว่า ระยะทาง 0.5 เมตร*

3. ในระยะทางที่เท่ากัน เมื่อเพิ่มจำนวนถุงทรายเป็น 2 ถุง การออกแรงดึงจะแตกต่างจากการดึงถุงทรายจำนวน 1 ถุงหรือไม่อย่างไร.

แนวคำตอบ *ต่างกัน โดยการออกแรงดึงถุงทราย จำนวน2 ถุงจะออกแรงดึงมากกว่าถุงทราย 1 ถุง*

4. งานที่ได้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง.

แนวคำตอบ *ค่าของงานขึ้นอยู่กับ แรง และระยะทาง*

สรุปผลการทำกิจกรรม

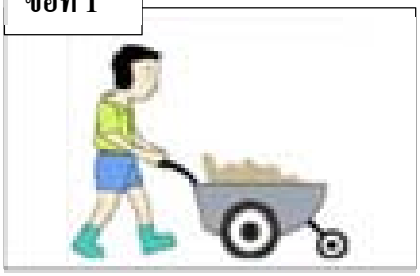
เมื่อเพิ่มจำนวนถุงทรายมากขึ้นแรงที่กระทำมีค่ามากขึ้น และค่างานจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นกับแรงมีค่ามากขึ้น

บัตรงานที่ 1

ชื่อ.....เลขที่..... ชั้น .....

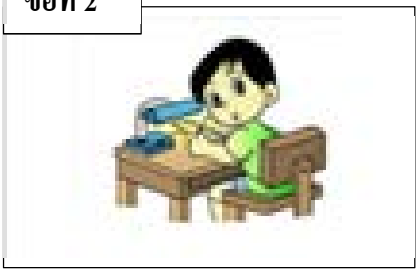
คำสั่ง. จากรูปภาพที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องสี่เหลี่ยมใต้ภาพว่า เกิดงาน และไม่เกิดงาน หรือไม่ ตามความหมายในทางวิชาฟิสิกส์

ข้อที่ 1



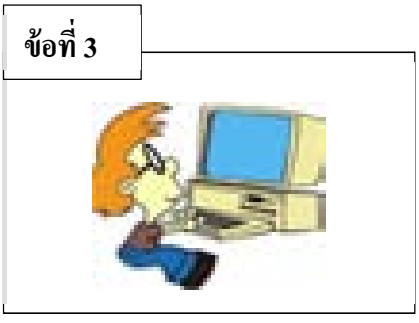
☐ เกิดงาน ☐ ไม่เกิดงาน

ข้อที่ 2



☐ เกิดงาน ☐ ไม่เกิดงาน

ข้อที่ 3



☐ เกิดงาน ☐ ไม่เกิดงาน

ข้อที่ 4

☐ เกิดงาน ☐ ไม่เกิดงาน

ข้อที่ 5

☐ เกิดงาน ☐ ไม่เกิดงาน

ข้อที่ 6

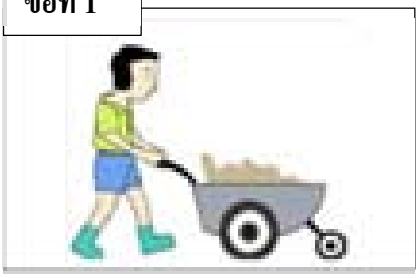
☐ เกิดงาน ☐ ไม่เกิดงาน

บัตรเฉลยบัตรงานที่ 1

ชื่อ.....เลขที่..... ชั้น .....

คำสั่ง. จากรูปภาพที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องสี่เหลี่ยมใต้ภาพว่า เกิดงาน และไม่เกิดงาน หรือไม่ ตามความหมายในทางวิชาฟิสิกส์

ข้อที่ 1

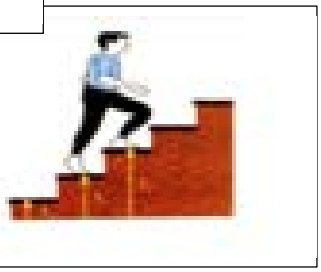


☑ เกิดงาน ☐ ไม่เกิดงาน

ข้อที่ 4

☑ เกิดงาน ☐ ไม่เกิด

ข้อที่ 2



☐ เกิดงาน ☑ ไม่เกิดงาน

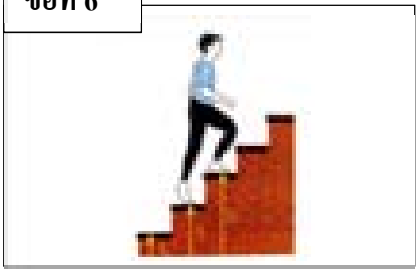
ข้อที่ 5

☐ เกิดงาน ☑ ไม่เกิดงาน

ข้อที่ 3

☐ เกิดงาน ☑ ไม่เกิดงาน

ข้อที่ 6



☑ เกิดงาน ☐ ไม่เกิดงาน

เทคนิคการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์

โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya ' Problem Solving Steps)

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา
(Under standing the Problem)

อ่านสถานการณ์ให้เข้าใจ เพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นปัญหานั้นๆแล้วจำแนกออกมาเป็น 3 ประเด็น

1. สิ่งที่สถานการณ์ให้มา
2. สิ่งที่ต้องการให้หา
3. สถานการณ์มีการซ่อนเงื่อนไขในการแก้ไขไว้หรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา
(Devising a Plan)

เป็นการวางแผนแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีหรือเทคนิคต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน
(Carrying Out the Plan)

เป็นการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล
(Looking Back)

ตรวจสอบโดยการมองย้อนกลับหรือตรวจสอบแต่ละขั้นตอนหรืออาจตรวจสอบโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ว่าตรงหรือไม่

ตัวอย่างการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์

โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาโจทย์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

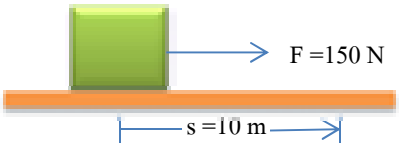
(Polya' Proldem Solving Steps)

ตัวอย่างที่ 1

จงหางานที่เกิดขึ้น เมื่อณัฐพล ออกแรง 150 นิวตันลากกระสอบข้าวสาร เคลื่อนที่เป็นระยะทาง 10 เมตร

วิธีทำ (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$F = 150N$ $s = 10m$
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	$W = ?$
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	

ข้อที่ 2 : ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2.1 จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้เพื่อหาคำตอบ

$$W = FS$$

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

มี 1 ปริมาณ คือ W

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

$$W = FS$$

ข้อที่ 3 : ดำเนินการตามแผน

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ

จากสมการ $W = FS$

แทนค่า $W = (150\,N)(10\,m)$

$= 1{,}500\,J$

ตอบ งานที่ณัฐพลออกแรงในการลากกระสอบข้าวสารมีค่า 1,500 จูล

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

$$W = FS$$

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ $W = FS$

แทนค่า $W = (150\,N)(10\,m)$

$= 1,500\,J$

4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

ไม่มี

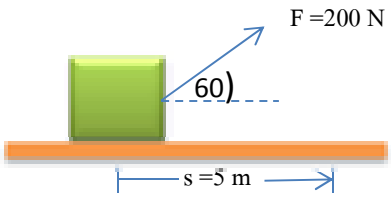
ตัวอย่างที่ 2

ออกแรงขนาด 200 นิวตันทำมุม 60 องศา ลากกระเป๋าให้เคลื่อนที่ไปบนพื้นระดับ งาน เนื่องจากแรงที่ลากกระเป๋าเป็นเท่าใดโดยมีการกระจัดเท่ากับ 5 เมตร

(กำหนดให้ $\cos 60^0 = 0.5$)

วิธีทำ (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$F = 200N$ $s = 20m$ $\theta = 60$
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	$W = ?$
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

$$W = FS\cos\theta$$

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ $W = FS\cos\theta$

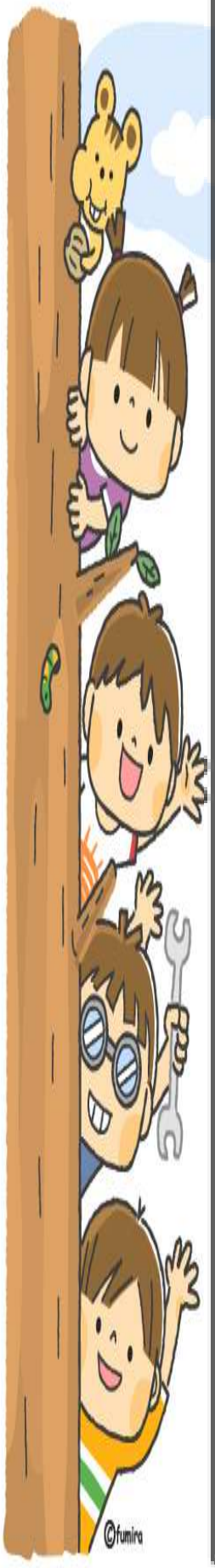
แทนค่า $W = (200\,N)(5m)(\cos 60)$

$= (200\,N)(5m)(0.5)$

$= 500J$

4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

ไม่มี

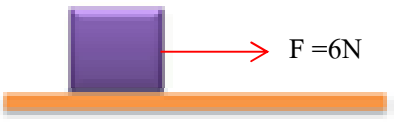


ตัวอย่างที่ 3

แรงคงที่ 6 นิวตัน กระทำอย่างต่อเนื่องกับวัตถุ มวล 3 กิโลกรัม ที่อยู่บนพื้นราบลื่น ให้เคลื่อนที่ จงหางานที่แรงนี้กระทำในเวลา 2 วินาที

วิธีทำ (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$F = 6N$ $m = 3kg$ $t = 2s$ $u = 0m/s$
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	$WFSt$
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	

ข้อที่ 2 : ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2.1 จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้เพื่อหาคำตอบ

$$W = Fs$$

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

มี 2 ปริมาณ คือ s กับ W

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

1) $F = ma$

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

3) $W = Fs$

ข้อที่ 3 : ดำเนินการตามแผน

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ

จากสมการ (1) $F = ma$

$$a = \frac{F}{m}$$

แทนค่า $a = \frac{(6N)}{(3kg)}$

$$a = 2m/s^2$$

จากสมการ (2) $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

แทนค่า $a = 2\ m/s^2$

แทนค่า $s = (0m/s)(2s) + \frac{1}{2}(2m/s^2)(2s)^2$

$$s = 4m$$

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ (ต่อ)

จากสมการ (3) $W = Fs$

แทนค่า s = 4 m

แทนค่า $W = (6N)(4m)$

$= 24J$

ตอบ งานที่แรงกระทำใน 2 วินาที มีค่าเท่ากับ 24 จูล

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

$W = Fs$

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ $W = Fs$

แทนค่า $W = (6N)(4m)$

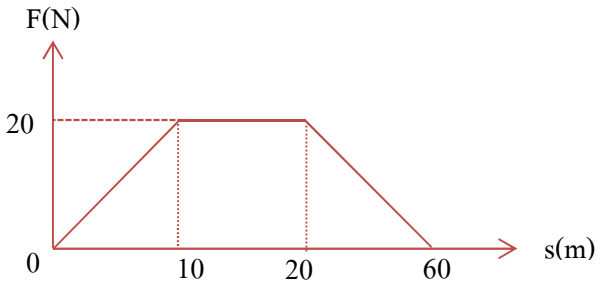
$= 24J$

4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

ไม่มี

ตัวอย่างที่ 4

จงหางานเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัดดังรูป



วิธีทำ (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	กราฟระหว่างแรงกับการกระจัด
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	$W = ?$
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	-

ข้อที่ 2 : ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2.1 จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้เพื่อหาคำตอบ

W = พื้นที่ใต้กราฟ

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

มี 1 ปริมาณ คือ W

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

W = พื้นที่ใต้กราฟ

W = พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู → จากกราฟใช้สูตรการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

$W = \frac{1}{2}$ x (ผลบวกด้านคู่ขนาน) x (สูง)

ข้อที่ 3 : ดำเนินการตามแผน

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ

จากสมการ $W = \frac{1}{2}$ x (ผลบวกด้านคู่ขนาน) x (สูง)

แทนค่า $W = \frac{1}{2}x(60+10)x(20)$

$= 700J$

ตอบ งานเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัดมีค่าเท่ากับ 700 จูล

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

W = พื้นที่ใต้กราฟ

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ W = พื้นที่ใต้กราฟ

W = พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

$W = \frac{1}{2}$ x (ผลบวกด้านคู่ขนาน) x (สูง)

แทนค่า $W = \frac{1}{2}x(60+10)x(20)$

$= 700J$

4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

ไม่มี

แบบฝึกทักษะ

ชื่อ.....เลขที่..... ชั้น .....

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามและแสดงวิธีทำตามโจทย์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. งานทางฟิสิกส์ หมายถึง

ตอบ. .....

.....

2. งานหาได้จากสมการ.

ตอบ. .....

.....

3. งานชนิดบวก คือ.

ตอบ. .....

.....

4. งานชนิดลบ คือ.

ตอบ. .....

.....

5. งานศูนย์ คือ.

ตอบ. .....

.....

6. ออกแรง 30 นิวตันผลักกล่องที่วางอยู่บนพื้นราบลื่นในแนวระดับ ทาให้กล่องเกิดการเคลื่อนที่ไปตามแนวระดับเป็นระยะทาง 4 เมตร จงหางานที่เกิดขึ้นจากการผลัก

วิธีทำ (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	…… …… ……
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	…… ……
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	

ข้อที่ 2 : ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2.1 จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้เพื่อหาคำตอบ

.....

.....

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

.....

.....

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3 : ดำเนินการตามแผน

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

.....

.....

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

.....

.....

7. วัตถุมวล 5 kg ถูกฉุดด้วยแรง 20 N ในทิศทำมุม 60° กับแนวระดับ วัตถุเคลื่อนเป็นระยะ 7 เมตร จงหางานเนื่องจากแรงนี้

<u>วิธีทำ</u> (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	…… …… ……
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	…… ……
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	

ข้อที่ 2 : ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2.1 จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้เพื่อหาคำตอบ

.....

.....

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

.....

.....

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3 : ดำเนินการตามแผน

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

.....

.....

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

.....

.....

8.แรงคงที่ 10 N กระทำอย่างต่อเนื่องกับวัตถุ มวล 5 kg ที่อยู่นิ่งบนพื้นราบลื่นให้เคลื่อนที่ จงหางานที่แรงนี้กระทำในเวลา 4 วินาที

วิธีทำ (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	…… …… ……
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	…… ……
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	

ข้อที่ 2 : ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2.1 จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้เพื่อหาคำตอบ

.....

.....

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

.....

.....

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3 : ดำเนินการตามแผน

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

.....

.....

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

.....

.....

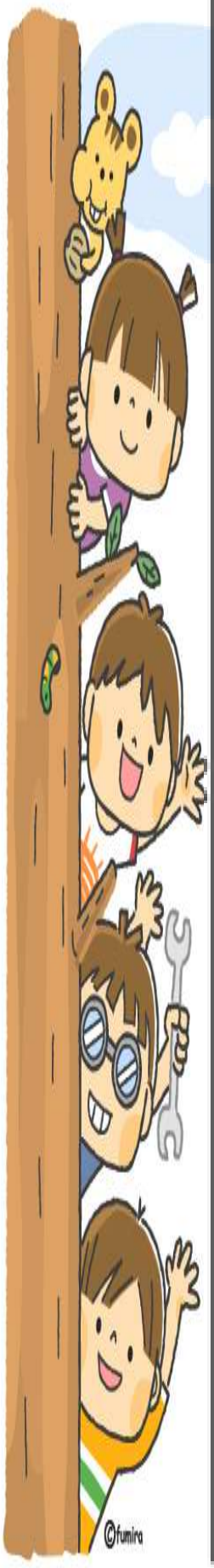
.....

.....

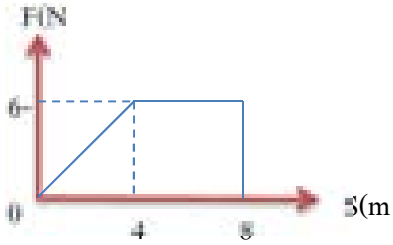
4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

.....

.....



10. จงหางานเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัดดังรูป



<u>วิธีทำ</u> (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	…… …… ……
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	…… ……
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	

ข้อที่ 2 : ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2.1 จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้เพื่อหาคำตอบ

.....

.....

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

.....

.....

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3 : ดำเนินการตามแผน

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

……

……

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

……

……

……

……

4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

……

……

เฉลยแบบฝึกทักษะ

ชื่อ.....เลขที่..... ชั้น .....

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามและแสดงวิธีทำตามโจทย์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. งานทางฟิสิกส์ หมายถึง

แนวคำตอบ. **งาน**(work) เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุมีการกระจัดโดยปริมาณงานที่เกิดขึ้นจะขึ้นกับแรงและการกระจัด

2. งานหาได้จากสมการ.

แนวคำตอบ. งาน = แรง x ระยะทาง หรือ $W = Fs$, $W = Fs\cos\theta$

3. งานชนิดบวก คือ.

แนวคำตอบ. งานที่เกิดจากแรงหรือส่วนประกอบของแรงที่เกิดจากการแตกแรงในแนว เดียวกันการเคลื่อนที่

4. งานชนิดลบ คือ.

แนวคำตอบ. งานที่เกิดจากแรงหรือส่วนประกอบของแรงที่เกิดจากการแตกแรงในแนวสวน ทางกับการเคลื่อนที่

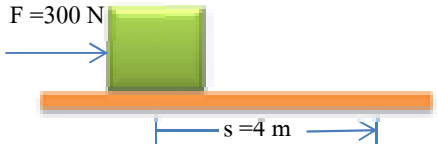
5. งานศูนย์ คือ.

แนวคำตอบ. งานที่เกิดจากแรงหรือส่วนประกอบของแรงที่เกิดจากการแตกแรงในแนวตั้งฉาก

6. ออกแรง 300 นิวตันผลักกล่องที่วางอยู่บนพื้นราบลื่นในแนวระดับ ทำให้กล่องเกิดการเคลื่อนที่ไปตามแนวระดับเป็นระยะทาง 4 เมตร จงหางานที่เกิดขึ้นจากการผลัก

วิธีทำ (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$F = 300 N$ $s = 4 m$
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	$W = ?$
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	

ข้อที่ 2 : ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2.1 จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้เพื่อหาคำตอบ

$$W = FS$$

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

มี 1 ปริมาณ คือ W

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

$$W = FS$$

ข้อที่ 3 : ดำเนินการตามแผน

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ

จากสมการ $W = FS$

แทนค่า $W = (300\,N)(4m)$

$$W = 1{,}200J$$

ตอบ งานที่เกิดจากการผลักกล่องมีค่าเท่ากับ 1,200 จูล

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

$$W = FS$$

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ $W = FS$

แทนค่า $W = (300\,N)(4m)$

$= 1,200J$

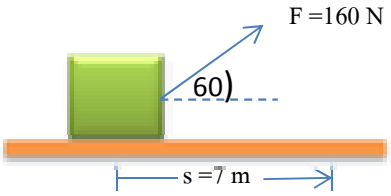
4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

ไม่มี

7.วัตถุมวล 5 kg ถูกฉุดด้วยแรง 160 N ในทิศทำมุม 60° กับแนวระดับ วัตถุเคลื่อนเป็นระยะ 7 เมตร จงหางานเนื่องจากแรงนี้

วิธีทำ (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$F = 160N$ $s = 7m$ $\theta = 60$
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	$WFSi$
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

$$W = FS\cos\theta$$

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ $W = FS\cos\theta$

แทนค่า $W = (160\,N)(7m)(\cos 60)$

$= (160\,N)(7m)(0.5)$

$= 560J$

4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

ไม่มี

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

$$W = FS\cos\theta$$

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ $W = FS\cos\theta$

แทนค่า $W = (200\,N)(5m)(\cos 60)$

$= (200\,N)(5m)(0.5)$

$= 500J$

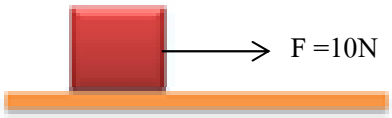
4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

ไม่มี

8.แรงคงที่ 10 N กระทำอย่างต่อเนื่องกับวัตถุ มวล 5 kg ที่อยู่นิ่งบนพื้นราบลื่นให้เคลื่อนที่ จงหางานที่แรงนี้กระทำในเวลา 4 วินาที

วิธีทำ (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	$F = 10N$ $m = 5kg$ $t = 4s$ $u = 0m/s$
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	$WFSt$
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	

ข้อที่ 2 : ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2.1 จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้เพื่อหาคำตอบ

$$W = Fs$$

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

มี 2 ปริมาณ คือ s กับ W

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

1) $F = ma$

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

3) $W = Fs$

ข้อที่ 3 : ดำเนินการตามแผน

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ

จากสมการ (1) $F = ma$

$$a = \frac{F}{m}$$

แทนค่า $a = \frac{(10N)}{(5kg)}$

$$a = 2m/s^2$$

จากสมการ (2) $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

แทนค่า a = 2 m/s^2

แทนค่า $s = (0m/s)(4s) + \frac{1}{2}(2m/s^2)(4s)^2$

$$s = 16m$$

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ (ต่อ)

จากสมการ (3) $W = Fs$ → *แทนค่า* s = 16 m

แทนค่า $W = (10N)(16m)$

$= 160J$

ตอบ งานที่แรงกระทำใน 2 วินาที มีค่าเท่ากับ 160 จูล

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

$W = Fs$

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ $W = Fs$

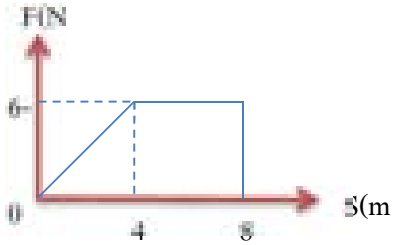
แทนค่า $W = (10N)(16m)$

$= 160J$

4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

ไม่มี

10. จงหางานเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัดดังรูป



วิธีทำ (ใช้กระบวนการของโพยา)

ข้อที่ 1 : เข้าใจปัญหา

1.1 ปริมาณที่โจทย์กำหนดให้	กราฟระหว่างแรงกับการกระจัด
1.2 ปริมาณที่โจทย์ต้องการหา	
1.3 เขียนรูปตามที่สถานการณ์กำหนดให้	$W = ?$

ข้อที่ 2 : ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2.1 จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักการ กฎ หรือสูตรใดอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้เพื่อหาคำตอบ

W = พื้นที่ใต้กราฟ

2.2 มีปริมาณที่ไม่ทราบค่ากี่ปริมาณ อะไรบ้าง

มี 1 ปริมาณ คือ W

2.3 นักเรียนจะเลือกสมการใดในการแก้ปัญหา

W = พื้นที่ใต้กราฟ

W = พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

$W = \frac{1}{2}$ x (ผลบวกด้านคู่ขนาน) x (สูง)

ข้อที่ 3 : ดำเนินการตามแผน

3.1 แสดงวิธีหาคำตอบ

จากสมการ $W = \frac{1}{2}$ x (ผลบวกด้านคู่ขนาน) x (สูง)

แทนค่า $W = \frac{1}{2}x(8+4)x(6)$

$= 36J$

ตอบ งานเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัดมีค่าเท่ากับ 36 จูล

ข้อที่ 4 : ตรวจสอบผล

4.1 หลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหามีว่าอย่างไร.

W = พื้นที่ใต้กราฟ

4.2 คำตอบถูกต้องหรือไม่ตรวจสอบได้อย่างไร

ถูกต้อง ตรวจสอบได้ดังนี้

จากสมการ W = พื้นที่ใต้กราฟ

W = พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

$W = \frac{1}{2}$ x (ผลบวกด้านคู่ขนาน) x (สูง)

แทนค่า $W = \frac{1}{2}x(8+4)x(6)$

$= 36J$

4.3 มีวิธีอื่นในการแก้ปัญหาอีกหรือไม่

ไม่มี

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง. แรงและงาน

รายวิชา ฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว 30202 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

==========

คำชี้แจง แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ จำนวน 10 คะแนน เวลาสอบ 15 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงบนตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

==========

1. แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมไม่เกิดการทำงาน เพราะเหตุใด.

ก. แรงมีค่าไม่คงที่

ข. แรงตั้งฉากกับการเคลื่อนที่

ค. วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลม

ง. วัตถุเคลื่อนที่ไม่เป็นเส้นตรง

2.เหตุการณ์ใดต่อไปนี้ที่ไม่เกิดการทำงาน

ก.กรรมกรแบกขาวสารไปตามถนน

ข. นักเรียนนั่งเขียนหนังสือ

ค. ชาวนาลากไถ

ง. ควายไถนา

3.ถ้าออกแรงเพิ่มขึ้นสม่ำเสมอจาก 0 ถึง 10 นิวตัน ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงนั้นได้ระยะทาง 10 เมตร จะได้งานกี่จูล

ก. 15 จูล

ข. 30 จูล

ค. 46 จูล

ง. 50 จูล

4.กรรมกรแบกของหนัก 100 กิโลกรัม แล้วเดินไปข้างหน้าได้ทาง 5 เมตร จะทำงานได้กี่ จูล

ก. 0 จูล

ข. 100 จูล

ค. 250 จูล

ง. 500 จูล

5. เหตุการณ์ใดต่อไปนี้ไปเกิดงาน

ก. สมชายแบกข้าวสารเดินไปตามถนนราบ

ข. สมหญิงถือกระเป๋าเดินขึ้นบันได

ค. สมเดชออกแรงเตะฟุตบอลทำให้ฟุตบอลเคลื่อนที่ไปตามพื้นราบ

ง. สมยศออกแรงผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นราบ

6.จงเลือกข้อที่ถูกที่สุด

จงพิจารณา

1. งานคือผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเดียวกับแรง
2. งานมีหน่วยเป็นนิวตัน
3. งานจัดเป็นปริมาณสเกลาร์ และเป็นบวก และลบได้
4. งานมีค่าเท่ากับพื้นที่ใต้กราฟ

ข้อที่ถูกคือ

ก. ข้อ 1

ข. ข้อ 1 , 2

ค. ข้อ 1 , 3

ง. ข้อ 1 , 2 , 3 , 4

7.ข้อใดงานมีค่าเป็นลบ

ก. งานที่เกิดจากแรงทำทุม 0 องศา กับการกระจัด

ข. งานที่เกิดจากแรงทำทุม 90 องศา กับการกระจัด

ค. งานที่เกิดจากแรงทำทุม 180 องศา กับการกระจัด

ง. งานที่เกิดจากแรงทำทุม 360 องศา กับการกระจัด

8.วัตถุมวล 5 kg ถูกฉุดด้วยแรง 15 N ในทิศทำมุม 60° กับแนวระดับ วัตถุเคลื่อนเป็นระยะ 8 เมตร จงหางานเนื่องจากแรงนี้

ก. 50 จูล

ข. 60 จูล

ค. 80 จูล

ง. 150 จูล

9.ออกแรง 30 นิวตันผลักกล่องที่วางอยู่บนพื้นราบลื่นในแนวระดับ ทาให้กล่องเกิดการเคลื่อนที่ไปตามแนวระดับเป็นระยะทาง 4 เมตร จงหางานที่เกิดขึ้นจากการผลัก

ก. 30 จูล

ข. 60 จูล

ค. 120 จูล

ง. 450 จูล

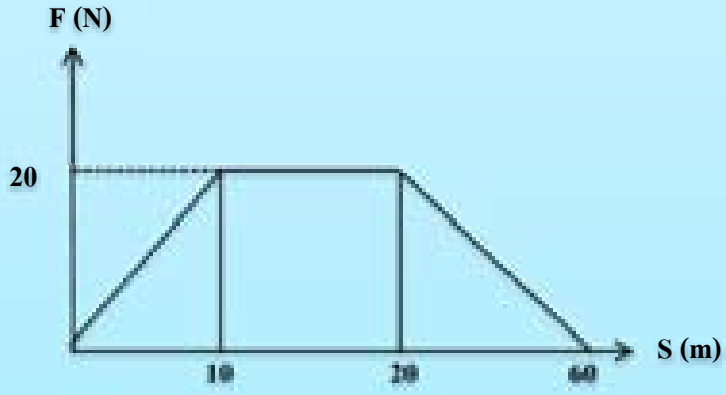
10. จากรูปจงหาค่าของงานเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัดมีค่าเท่าใด.

ก. 50 จูล

ข. 200 จูล

ค. 360 จูล

ง. 400 จูล



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ชุดที่ 1. เรื่อง แรง และงาน

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

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนระหว่าง 9 – 10 อยู่ ในเกณฑ์ ดีมาก

คะแนนระหว่าง 7 – 8 อยู่ ในเกณฑ์ ดี

คะแนนระหว่าง 5 – 6 อยู่ ในเกณฑ์ พอใช้

คะแนนระหว่าง 0 – 4 อยู่ ในเกณฑ์ ปรับปรุง

คะแนนผ่านเกณฑ์นักเรียนทำการฝึกหัดในหน่วยไปได้เลยครับ..ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์นักเรียนกลับไปฝึกหามาเรียนอีกรอบหรือหลายๆรอบจนกว่าจะผ่านเกณฑ์นะครับ

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1** กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2550.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1** กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา. ลาดพร้าว, 2546.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2** กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4–6. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร :โรงพิมพ์สกสค. ลาดพร้าว, 2555.

กวียา เนาวประทีป. (2548).**เทคนิคการเรียนฟิสิกส์ งานและพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** นครปฐม : หจก. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2551).**คู่มือเตรียมสอบO-NETและ A-NET กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์**. กรุงเทพมหานคร : บริษัท สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา จำกัด.

http://schooldd.ning.com/group/c4

http://www.rmutphysics.com/physics/oldfront/77/energy.htm

http://www.skooolthai.net/id743.htm#anchor1

https://sites.google.com/site/workcatarock/wicha-sangkhm-2

http://www.slideshare.net/PhysicsF/ss-6381156