

คำชี้แจง

ชุดการสอน เรื่อง กำลัง รายวิชาฟิสิกส์ 1 ว 31201 ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4
ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยชุดการ
สอนจำนวน 9 ชุด ดังนี้

1. ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง แรงและงาน
2. ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง การทำงานจากพื้นที่ใต้กราฟ
3. ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง พลังงานจลน์
4. ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วง
5. ชุดการสอนที่ 5 เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
6. ชุดการสอนที่ 6 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
7. ชุดการสอนที่ 7 เรื่อง การประยุกต์กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
8. ชุดการสอนที่ 8 เรื่อง กำลัง
9. ชุดการสอนที่ 9 เรื่อง เครื่องกล

ซึ่งผู้รายงานเป็นผู้จัดทำขึ้นโดยใช้เนื้อหาของหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์
เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.) ซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลาง
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน
และผ่านการหาคุณภาพของเครื่องมือเรียบร้อยแล้ว

ขั้นตอนการศึกษา ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

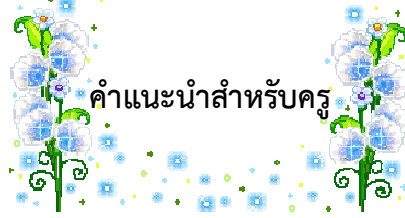
1. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันศึกษาบัตรเนื้อหา โดยอภิปราย และตอบคำถามในบัตร
กิจกรรมที่ 8
2. ทำบัตรฝึกทักษะที่ 8 เป็นกลุ่ม จากนั้นตรวจคำตอบเพื่อประเมินความเข้าใจ
3. แลกเปลี่ยนเรียนรู้และทำบัตรสรุปองค์ความรู้ร่วมกัน จากนั้นนำเสนอให้ครูตาม
เวลาที่กำหนด

4. รวมกลุ่มกันแข่งขันเกมโดยทำข้อสอบในบัตรเกม จากนั้นนำส่งให้ครูตามเวลาที่กำหนด และรวมคะแนนหากลุ่มที่มีคะแนนมากที่สุด
5. เมื่อไม่เข้าใจ หรือมีคำถาม สามารถปรึกษา หรือขอคำแนะนำจากครูได้
6. ทำบัตรประยุกต์ความรู้ จากนั้นนำส่งให้ครูตามเวลาที่กำหนด
7. ครูจะเป็นผู้ดำเนินการสอนตามแผนการเรียนรู้ และจะแนะนำในแต่ละช่วงของการเรียนรู้

คู่มือการใช้ชุดการสอน
ชุดการสอนที่ 8 เรื่อง กำลัง

วัตถุประสงค์ของชุดการสอน


1. เพื่อใช้เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์ 1 ว31201 เรื่อง กำลัง
2. เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง กำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และมีเป้าหมายในการค้นคว้าอย่างชัดเจน



คำแนะนำสำหรับครู

การใช้ชุดการสอน เรื่อง กำลัง รายวิชาฟิสิกส์ 1 ว 31201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชุดการสอนที่ 8 เรื่อง กำลัง มีข้อเสนอแนะการนำไปใช้สำหรับครูดังนี้

1. ดำเนินการแจกเอกสารชุดการสอนที่ 8 เรื่อง กำลัง ชุดนี้ให้กับนักเรียน
2. ทำการชี้แจงการใช้ชุดการสอนนี้ให้นักเรียนทราบก่อนลงมือปฏิบัติ
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดการสอนที่ 8 เรื่อง กำลัง เพื่อประเมินดูว่านักเรียนมีความรู้เข้าใจมากน้อยเพียงใด
4. ให้นักเรียนศึกษาชุดการสอนและปฏิบัติตามคำชี้แจงทุกขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างถูกต้องโดยครูแนะนำเพิ่มเติมให้ในกรณีนักเรียนไม่เข้าใจ
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด
6. ทำการตรวจคะแนนและบันทึกผลลงในแบบเก็บคะแนนการทำกิจกรรมการเรียนการสอนจากชุดการสอนชุดนี้
7. แจกคะแนนให้นักเรียนทราบและชมเชยผู้เรียนพร้อมให้คำแนะนำเพิ่มเติม



คำแนะนำสำหรับนักเรียน

การใช้เอกสารชุดการสอน เรื่อง กำลัง รายวิชาฟิสิกส์ 1 ว 31201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชุดการสอนที่ 8 เรื่อง กำลัง มีคำแนะนำสำหรับนักเรียนดังนี้

1. นักเรียนฟังคำชี้แจงการใช้เอกสารชุดการสอนที่ 8 เรื่อง กำลัง

2. ให้นักเรียนรับเอกสารชุดการสอนที่ 8 เรื่อง กำลัง

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินดูว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

4. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาจากชุดการสอนที่ 8 เรื่อง กำลัง โดยตั้งใจศึกษาเนื้อหาทำความเข้าใจให้ดีตั้งแต่หน้าแรกถึงหน้าสุดท้ายตามลำดับอย่าข้ามขั้นตอน

5. เมื่อพบคำชี้แจงหรือคำถามในแต่ละแบบฝึกหัดให้อ่านและทำกิจกรรมอย่าง
ระมัดระวัง

6. ส่งผลงานการทำกิจกรรมการเรียนรู้จากเอกสารชุดการสอนนี้ เพื่อให้ครูตรวจ
และบันทึกผล

7. หลังจากทำกิจกรรมแล้วจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

8. เมื่อทุกคนทำกิจกรรมครบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

9. ในการเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง นักเรียนควรให้ความร่วมมือ ตั้งใจในการ
ทำกิจกรรมและตรงต่อเวลาเสมอ



แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง กำลัง

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกเขียนเฉพาะตัวอักษรข้อที่ถูกที่สุดเพียงตัวเดียวในแต่ละข้อ
ลงในแบบบันทึกคำตอบทดสอบก่อนเรียน (10 นาที)

1. เด็กคนหนึ่งดึงถังน้ำมวล 15 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อน้ำลึก 3 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ
ในเวลา 6 วินาที จะใช้กำลังเท่าไร

ก. 45 วัตต์

ข. 75 วัตต์

ค. 90 วัตต์

ง. 270 วัตต์

2. หัวรถจักรออกแรง 100 กิโลนิวตัน ลากขบวนรถให้เคลื่อนไปด้วยอัตราเร็ว
30 เมตรต่อวินาที กำลังที่หัวรถจักรกระทำต่อขบวนรถเท่าไร

ก. 1.5 เมกะวัตต์

ข. 2 เมกะวัตต์

ค. 3 เมกะวัตต์

ง. 4 เมกะวัตต์

3. รถไฟขบวนหนึ่งมีมวล 2×10^2 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ
25 เมตรต่อวินาที ถ้าวัดไฟมีกำลัง 95,000 วัตต์ แรงต้านเฉลี่ยของรางรถไฟเป็นกี่วัตต์

ก. 5×10^6 นิวตันข. 2×10^6 นิวตันค. 1×10^5 นิวตันง. 3.8×10^3 นิวตัน

4. มวล 40 กิโลกรัม ของน้ำตกไหลลงมาเป็นระยะทาง 20 เมตร ทุกๆ วินาที อยากรทราบ
ว่าเกิดกำลังงานขึ้นกี่วัตต์

ก. 8,000 วัตต์

ข. 4,000 วัตต์

ค. 1,600 วัตต์

ง. 100 วัตต์

5. สุรชัยขี่จักรยานด้วยความเร็วคงตัว 10 เมตรต่อวินาที ไปบนพื้นถนนที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.1 ถ้าน้ำหนักตัวของเขาและจักรยานรวมกันเป็น 600 นิวตัน

จงหาว่าสุรชัยต้องใช้กำลังกี่วัตต์ในการปั่นจักรยาน

ก. 6 วัตต์

ข. 60 วัตต์

ค. 600 วัตต์

ง. 6,000 วัตต์

6. จงหากำลังที่ใช้ในการยกของมวล 12 กิโลกรัม ขึ้นบันไดสูงชันละ 20 เซนติเมตร จำนวน 15 ขั้น ในเวลา 10 วินาที เป็นเท่าใด

ก. 24 วัตต์

ข. 36 วัตต์

ค. 240 วัตต์

ง. 360 วัตต์

7. รถยนต์คันหนึ่งมีมวล 1,000 กิโลกรัม สามารถเร่งอัตราเร็วจาก 10 เมตรต่อวินาที เป็น 20 เมตรต่อวินาที โดยอัตราเร่งคงตัว ในเวลา 5 วินาที กำลังเฉลี่ยเครื่องยนต์ที่ใช้อย่างน้อยเป็นเท่าใด

ก. 30.0 กิโลวัตต์

ข. 25.0 กิโลวัตต์

ค. 20.0 กิโลวัตต์

ง. 15.0 กิโลวัตต์

8. นายเอก ออกแรงคงที่ขนาด 150 นิวตัน ในทิศขนานกับพื้น ผลักวัตถุมวล 10 กิโลกรัม จากหยุดนิ่งให้เคลื่อนที่ไปตามแนวราบได้ระยะทาง 5 เมตร ภายในเวลา 2 วินาที

ถ้าผิวสัมผัสระหว่างวัตถุกับพื้นมีแรงเสียดทานโดยค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เป็น 0.5 จงหากำลังของนายเอก ที่ใช้ในการผลักวัตถุในหน่วยวัตต์

ก. 750.0 วัตต์

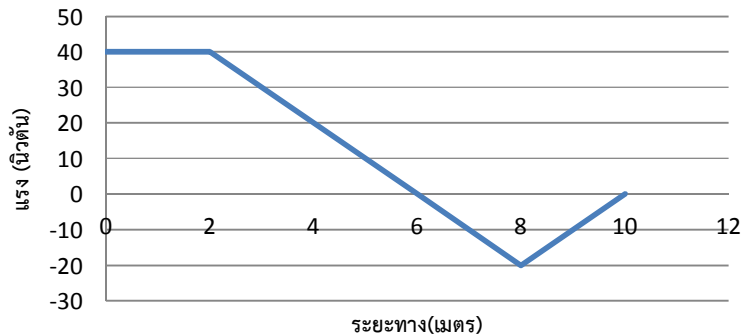
ข. 427.5 วัตต์

ค. 375.0 วัตต์

ง. 187.5 วัตต์

9. วัตถุถูกแรงในแนว X กระทำให้เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง $X = 10$ เมตร ภายในเวลา 4 วินาที ถ้าแรงที่ตำแหน่งต่างๆ ของวัตถุ แสดงดังรูปกราฟ จงหากำลังงานเฉลี่ยของแรง ในช่วงการเคลื่อนที่นี้

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับระยะทาง



ก. 20 วัตต์

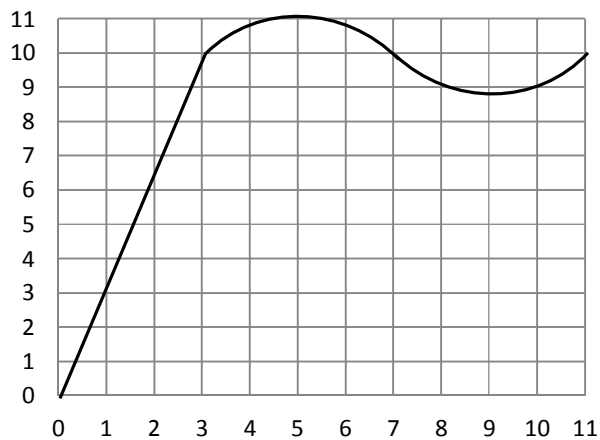
ข. 30 วัตต์

ค. 40 วัตต์

ง. 50 วัตต์

10. จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรง (F) กับการกระจัด (s) ถ้าแรงนี้กระทำต่อวัตถุให้เคลื่อนที่ไปตามการกระจัดนี้ใช้เวลา 5 วินาที จงหาว่างานและกำลังที่มีค่าเท่าไร

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับระยะทาง



ก. งาน 45 จูล กำลัง 9 วัตต์

ข. งาน 54 จูล กำลัง 9 วัตต์

ค. งาน 54 จูล กำลัง 10.8 วัตต์

ง. งาน 60 จูล กำลัง 12 วัตต์

แบบบันทึกคำตอบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง กำลัง

ชื่อ - สกุล ชั้น ม.4/..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเฉพาะตัวอักษรข้อที่ถูกที่สุดเพียงตัวเดียวในแต่ละข้อ ลงใน

ช่องตามรายชื่อ

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



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

นักเรียนทำคะแนนได้



10

นำคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์ได้ดังนี้

ถ้านักเรียนทำ ได้ 0 - 4 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ไม่ผ่าน

ถ้านักเรียนทำ ได้ 5 - 6 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ พอใช้

ถ้านักเรียนทำ ได้ 7 - 8 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ดี

ถ้านักเรียนทำ ได้ 9 - 10 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

คำชี้แจง หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้ว ให้นักเรียนศึกษารูปภาพ แล้วตอบคำถามว่า (5 นาที)



ภาพที่ 8.1 รถม้ากำลังแล่น

ที่มา : <http://www.obec.go.th/news/19638>



ภาพที่ 8.2 กล่องไปรษณีย์วางบนพื้นและคนกำลังปั่นจักรยาน

ที่มา : <http://sukkaphap-d.com>

จากภาพที่ 8.1 ทำให้เกิดกำลังได้อย่างไร

.....

.....

จากภาพที่ 8.2 กิจกรรมใดที่ทำให้เกิดกำลังในทางฟิสิกส์

.....

.....



เฉลยคำถาม

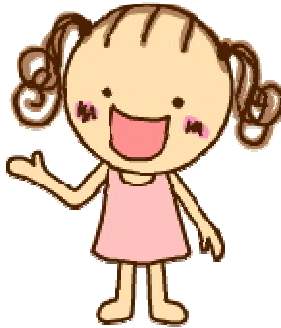
จากภาพที่ 8.1 ทำให้เกิดกำลังได้อย่างไร

ตอบ กำลังเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อออกแรงทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในหนึ่งเวลา

จากภาพที่ 8.2 กิจกรรมใดที่ทำให้เกิดกำลังในทางฟิสิกส์

ตอบ คนกำลังปั่นจักรยาน

ตอบถูกกันหรือเปล่า....





บัตรเนื้อหาที่ 8 เรื่อง กำลัง

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา ดังนี้ (10 นาที)

กำลัง (Power)

กำลังเป็นปริมาณที่ใช้ขีดความสามารถหรือประสิทธิภาพของการทำงานของระบบระบบใดที่สามารถทำงานอันหนึ่ง ได้เร็วกว่าอีกระบบหนึ่ง ถือว่าระบบนั้นมีกำลังสูงกว่า ดังนั้น

กำลัง ก็คือ อัตราเร็วทำงานหรือปริมาณงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นค่ากำลังเฉลี่ย

หาได้จากสมการ กำลังเฉลี่ย = $\frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{ช่วงเวลาที่ใช้}}$

$$P = \frac{W}{t}$$

เมื่อ P คือ กำลังเฉลี่ย มีหน่วยเป็นจูลต่อวินาที (J/s) หรือ วัตต์ (watt : W)

W คือ งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็นจูล (J)

t คือ ช่วงเวลาที่ใช้ มีหน่วยเป็นวินาที (s)

ในกรณีที่วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ เนื่องจาก แรง F กำลังที่ใช้คือ

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} \text{ และ เนื่องจาก } v = \frac{s}{t}$$

ถ้าพิจารณากำลังที่ทำได้ในช่วงเวลาสั้นๆ จะเรียกเป็น กำลังขณะหนึ่ง

ดังนั้น จะได้ $P = Fv$

เมื่อ P คือ กำลังขณะที่แรง F กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็นวัตต์ (W)

F คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุให้มีความเร็ว v มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

v คือ ความเร็วของวัตถุ

มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

หน่วยของกำลังอีกอย่างหนึ่งคือ กำลังม้า (horse power : hp) โดย $1 \text{ hp} = 745.7 \text{ W}$

หรือ $1 \text{ hp} \approx 746 \text{ W}$

ตัวอย่างที่ 1

นักกายกรรม 750 นิวตัน ไต่เชือกขึ้นสูง 5 ในเวลา 25 วินาที กำลังที่เขาใช้เป็นกี่วัตต์

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ จาก } P &= \frac{W}{t} \\ &= \frac{F(s)}{t} \\ &= \frac{(750)(5)}{25} \\ &= 150 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

ตอบ เขาใช้กำลังการไต่เชือก 150 watt

ตัวอย่างที่ 2

เครื่องยนต์ของเรือลำหนึ่งทำงานในอัตรา 3,000 จูลต่อวินาที เพื่อให้เรือแล่นไปได้ในแนวตรงด้วยอัตราเร็ว 9.0 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จงหาแรงที่ทำให้เรือลำนี้แล่นไป

แนวคิด เครื่องยนต์ทำงานในอัตรา 3,000 จูลต่อวินาที ปริมาณนี้คือ กำลังของเครื่องยนต์

$$\text{วิธีทำ จาก } P = Fv$$

$$\text{ดังนั้น } F = \frac{P}{v}$$

$$\text{โดย } P = 3,000 \text{ J/s และ } v = 9 \text{ km/h} = 9 \times 1,000 / 3,600 = 2.5 \text{ m/s}$$

$$F = 3,000 / 2.5$$

$$= 1,200 \text{ N}$$

ตอบ แรงที่ทำให้เรือลำนี้แล่นได้มีขนาด 1,200 นิวตัน

ตัวอย่างที่ 3

เด็กคนหนึ่งดึงถังน้ำมวล 5 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อลึก 3 เมตร ด้วยอัตราเร็วคงตัวภายในเวลา 6 วินาที เด็กนั้นใช้กำลังเท่าใด ถ้าเด็กตักน้ำได้ 6 ถังในเวลา 60 วินาที เขาใช้กำลังเฉลี่ยเท่าใด

แนวคิด กำลังของเด็กหาได้จากการที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา โดยงานที่เกิดทำหาได้จากแรงดึง (น้ำหนักน้ำ mg) คูณกับระยะทาง (ความลึก h ของบ่อ)

วิธีทำ ในการดึงถังน้ำแต่ละถัง เด็กจะทำงาน

$$\begin{aligned} W &= mgh \\ &= (5)(9.8)(3) \\ &= 147 \text{ J} \end{aligned}$$

กำลังที่เด็กใช้


$$\begin{aligned} P &= \frac{W}{t} \\ &= \frac{147}{6} \\ &= 24.5 \text{ W} \end{aligned}$$

ตอบ เด็กใช้กำลังเท่ากับ 24.5 วัตต์

และถ้าเด็กตักน้ำได้ 6 ถังในเวลา 60 วินาที

$$\begin{aligned} \text{เขาจะใช้กำลังเฉลี่ย} &= \frac{(6)(5)(9.8)(3)}{60} \\ &= 14.7 \text{ W} \end{aligned}$$

ตอบ เขาจะใช้กำลังเฉลี่ยเท่ากับ 14.7 วัตต์


บัตรกิจกรรมที่ 8
เรื่อง กำลัง

ชื่อ..... ชั้น ม. 4/..... เลขที่..... คะแนนที่ได้.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 8 กำลัง ร่วมกันอภิปรายและตอบ คำถามต่อไปนี้ (5 นาที)

1. สมมติเส้นทางขึ้นไปยังน้ำตกในอุทยานแห่งชาติแห่งหนึ่งมีสองเส้นทาง เส้นทางแรกคดเคี้ยวแต่ลาดชันน้อยเส้นทางที่สองลาดชันมาก เส้นทางใดขึ้นได้ง่ายกว่า เพราะเหตุใด

.....
.....

2. เพราะเหตุใดการวิ่งขึ้นบันไดจึงใช้กำลังมากกว่าการเดินขึ้นบันได ทั้งที่สองกรณีทำงานเท่ากัน

.....
.....

3. กำลังเฉลี่ย หมายถึงอะไร

.....
.....

4. รถทดลองมีมวล 10 กิโลกรัม สามารถเร่งอัตราเร็วจาก 1 เมตร/วินาที เป็น 2 เมตร/วินาที ในเวลา 5 วินาที กำลังเฉลี่ยของแรงดันเครื่องยนต์อย่างน้อยมีค่าเป็นเท่าใด

.....
.....

5. ออกแรง 20 นิวตัน ดันวัตถุให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 5 เมตร/วินาที กำลังเฉลี่ยที่ใช้ไปมีค่าเป็นเท่าใด

.....



1. สมมติเส้นทางขึ้นไปยังน้ำตกในอุทยานแห่งชาติแห่งหนึ่งมีสองเส้นทาง เส้นทางแรกคดเคี้ยวแต่ลาดชันน้อยเส้นทางที่สองลาดชันมาก เส้นทางใดขึ้นได้ง่ายกว่า เพราะเหตุใด

ตอบ การขึ้นไปยังน้ำตกทั้งสองเส้นทางจะทำเท่ากันคือ เท่ากับพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่เปลี่ยนไป หรือ $W = \Delta E_p = mgh$ เมื่อ mg คือ แรงโน้มถ่วงหรือน้ำหนักของนักท่องเที่ยว และ h คือ ความสูงของน้ำตกจากพื้นระดับอ้างอิง การขึ้นตามเส้นทางแรกจะใช้เวลามากกว่าการขึ้นตามเส้นทางที่สอง นั่นคือ การขึ้นตามเส้นทางแรก จะใช้กำลัง $P = \frac{W}{t}$ น้อยกว่า ดังนั้นการขึ้นตามเส้นทางแรกจึงง่ายกว่าเพราะใช้กำลังน้อยกว่า

2. เพราะเหตุใดการวิ่งขึ้นบันไดจึงใช้กำลังมากกว่าการเดินขึ้นบันได ทั้งที่สองกรณีทำงานเท่ากัน

ตอบ การวิ่งขึ้นบันไดใช้เวลา t น้อยกว่า จึงใช้กำลัง $P = \frac{W}{t}$ มากกว่าการเดินขึ้นบันได

3. กำลังเฉลี่ย หมายถึงอะไร

ตอบ งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

4. รถทดลองมีมวล 10 กิโลกรัม สามารถเร่งอัตราเร็วจาก 1 m/s เป็น 2 m/s ในเวลา 5 s กำลังเฉลี่ยของแรงดันเครื่องยนต์อย่างน้อยมีค่าเป็นเท่าใด

ตอบ หากำลังเฉลี่ยของแรงดันเครื่องยนต์จากสมการ $P = \frac{\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2}{t}$

$$P = \frac{\frac{1}{2}(10)(2)^2 - \frac{1}{2}(10)(1)^2}{5} = \frac{20-5}{5} = \frac{15}{5} = 3 \text{ วัตต์}$$

5. ออกแรง 20 นิวตัน ดันวัตถุให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว 5 เมตร/วินาที กำลังเฉลี่ยที่ใช้ไปมีค่าเป็นเท่าใด

ตอบ หากำลังเฉลี่ยของแรงดันจากสมการ $P = Fv$

$$P = 20 \times 5 = 100 \text{ วัตต์}$$



บัตรฝึกทักษะที่ 8

เรื่อง กำลัง

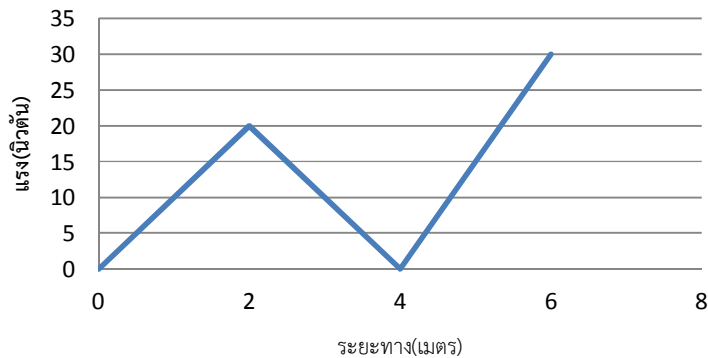
กลุ่มที่..... ชั้น ม..... /.....

1.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....
 2.....เลขที่..... 5.....เลขที่.....
 3.....เลขที่..... 6.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง (5 นาที)

1. งานของแรง F ซึ่งกระทำกับวัตถุหนึ่งมีความสัมพันธ์กับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ S ดังรูปวัตถุใช้เวลาเคลื่อนที่ทั้งหมด 20 วินาที ในการทำงานของแรง F นี้ กำลังเฉลี่ยของแรง F เป็นเท่าใด

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับระยะทาง



.....

.....

.....

.....

2. นักวิ่งคนหนึ่งมีมวล 60 กิโลกรัม วิ่งแข่งชั้นขึ้นอาคาร 25 ชั้น ด้วยอัตราเร็วคงตัวโดยใช้เวลา 10 นาที แต่ละชั้นสูง 3.2 เมตร จงหากำลังเฉลี่ยของนักวิ่ง

.....

.....

.....

3. นักกายกรรมหนัก 600 นิวตัน ไต่เชือกที่แขวนอยู่ในแนวตั้งขึ้นไปสูง 10.0 เมตร จากพื้นดิน จงหา ก. งานที่นักกายกรรมทำ

ข. กำลังเฉลี่ย ถ้าอัตราเร็วเฉลี่ยในการไต่เชือกของเขาเท่ากับ 0.50 เมตรต่อวินาที

.....

.....

.....

.....

4. เครื่องยนต์ของเรือลำหนึ่งมีกำลัง 3 กิโลวัตต์ สามารถทำให้เรือแล่นได้ด้วยอัตราเร็วคงตัว 5.0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จงหาแรงจากเครื่องยนต์ที่ทำให้เรือลำนี้แล่น

.....

.....

.....

5. เครื่องสูบน้ำ สูบน้ำมวล 3,600 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อลึก 10 เมตร ในเวลา 1 ชั่วโมง แล้วฉีดน้ำออกไปด้วยอัตราเร็ว 20 เมตรต่อวินาที จงหากำลังของเครื่องสูบน้ำ

.....

.....

.....

.....



เฉลยบัตรฝึกทักษะที่ 8

เรื่อง กำลัง

1. งานของแรง F ซึ่งกระทำกับวัตถุหนึ่งมีความสัมพันธ์กับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ S ดังรูปวัตถุใช้เวลาเคลื่อนที่ทั้งหมด 20 วินาที ในการทำงานของแรง F นี้ กำลังเฉลี่ยของแรง F เป็นเท่าใด

$$\begin{aligned} \text{ตอบ จาก } P &= \frac{W}{t} = \frac{\text{พ.ท.ได้กราฟ}}{t} \\ &= \frac{\frac{1}{2} \times 4 \times 20 + \frac{1}{2} \times 2 \times 30}{20} \\ &= \frac{40 \times 30}{20} \\ &= 3.5 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

กำลังเฉลี่ยของแรง F เท่ากับ 3.5 วัตต์

2. นักวิ่งคนหนึ่งมีมวล 60 กิโลกรัม วิ่งแข่งขึ้นชั้นอาคาร 25 ชั้น ด้วยอัตราเร็วคงตัวโดยใช้เวลา 10 นาที แต่ละชั้นสูง 3.2 เมตร จงหากำลังเฉลี่ยของนักวิ่ง

$$\begin{aligned} \text{ตอบ กำลังเฉลี่ยของนักวิ่ง } P &= \frac{W}{t} \\ \text{งานที่นักวิ่งทำได้ } W &= Fs \\ &= 60 \times 9.8 \times 25 \times 3.2 \\ &= 47,040 \text{ จูล} \\ \text{ดังนั้น } P &= \frac{47,040}{10 \times 60} \\ &= 78.4 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

กำลังเฉลี่ยของนักวิ่งเท่ากับ 78.4 วัตต์

3. นักกายกรรมหนัก 600 นิวตัน ไต่เชือกที่แขวนอยู่ในแนวดิ่งขึ้นไปสูง 10.0 เมตร จากพื้นดิน จงหา ก. งานที่นักกายกรรมทำ

ข. กำลังเฉลี่ย ถ้าอัตราเร็วเฉลี่ยในการไต่เชือกของเขาเท่ากับ 0.50 เมตรต่อวินาที

ตอบ ก. หางานที่นักกายกรรมทำจาก $W = Fs$

$$= 600 \times 10$$

$$= 6,000 \text{ จูล}$$

งานที่นักกายกรรมทำ 6,000 จูล

ข. หากำลังเฉลี่ยจาก $P = Fv$

$$= (600)(0.05)$$

$$= 300 \text{ วัตต์}$$

กำลังเฉลี่ยเท่ากับ 300 วัตต์

4. เครื่องยนต์ของเรือลำหนึ่งมีกำลัง 3 กิโลวัตต์ สามารถทำให้เรือแล่นได้ด้วยอัตราเร็วคงตัว 5.0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จงหาแรงจากเครื่องยนต์ที่ทำให้เรือลำนี้แล่น

ตอบ จาก $P = Fv$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } F &= \frac{P}{v} \\ &= \frac{3 \times 10^3}{5.0} \\ &= \frac{3 \times 10^3}{\frac{25}{18}} \\ &= 2160 \text{ นิวตัน} \end{aligned}$$

แรงจากเครื่องยนต์ที่ทำให้เรือลำนี้แล่นเท่ากับ 2,160 นิวตัน

5. เครื่องสูบน้ำ สูบน้ำมวล 3,600 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อลึก 10 เมตร ในเวลา 1 ชั่วโมง แล้วฉีดน้ำออกไปด้วยอัตราเร็ว 20 เมตรต่อวินาที จงหากำลังของเครื่องสูบน้ำ

ตอบ แยกคำนวณกำลังในการสูบน้ำและกำลังในการฉีดน้ำ

$$\begin{aligned} \text{กำลังที่ใช้ในการสูบน้ำ} &= \frac{W}{t} \\ &= \frac{mgh}{t} \\ &= \frac{3600 \times 9.8 \times 10}{60 \times 60} \\ &= 98 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{กำลังที่ใช้ในการฉีดน้ำ} &= \frac{W}{t} \\ &= \frac{1}{2} \frac{mv^2}{t} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{3,600 \times 20^2}{60 \times 60} \\ &= 200 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{กำลังของเครื่องสูบน้ำ} &= 98 + 200 \\ &= 298 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

กำลังของเครื่องสูบน้ำเท่ากับ 298 วัตต์

บัตรเกมที่ 8

เรื่อง กำลัง

คำชี้แจง ให้นักเรียนแข่งขันกันเป็นกลุ่มเพื่อวัดความรู้จากเรื่องที่เรียน โดยให้แต่ละคนทำแบบทดสอบแล้วตรวจหาคะแนนของกลุ่ม (5 นาที)

1. ชายหนึ่งตั้งน้ำมวล 15 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อน้ำลึก 6 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอในเวลา 3 วินาที จะใช้กำลังเท่าไร

ก. 300 วัตต์

ข. 400 วัตต์

ค. 500 วัตต์

ง. 600 วัตต์

2. ในการยกกล่องมวล 100 กิโลกรัม จากพื้น โดยใช้กำลัง 1 กิโลวัตต์ เป็นเวลา 10 วินาที กล่องนั้นจะขึ้นไปได้สูงจากพื้นกี่เมตร

ก. 0.1 เมตร

ข. 1.0 เมตร

ค. 10.0 เมตร

ง. 20.0 เมตร

3. จงหากำลังของเครื่องจักรเครื่องหนึ่ง ซึ่งกำลังยกวัตถุมวล 500 กิโลกรัม ขึ้นในแนวตั้งด้วยความเร็วคงที่ 1.6 เมตร/วินาที

ก. 4,000 วัตต์

ข. 8,000 วัตต์

ค. 12,000 วัตต์

ง. 16,000 วัตต์

4. หัวรถจักรออกแรง 200 กิโลนิวตัน ลากขบวนรถไฟเคลื่อนด้วยอัตราเร็ว 20 เมตร/วินาที กำลังที่หัวรถจักรกระทำต่อขบวนรถเป็นเท่าใด

ก. 1 กิโลวัตต์

ข. 2 กิโลวัตต์

ค. 3 กิโลวัตต์

ง. 4 กิโลวัตต์

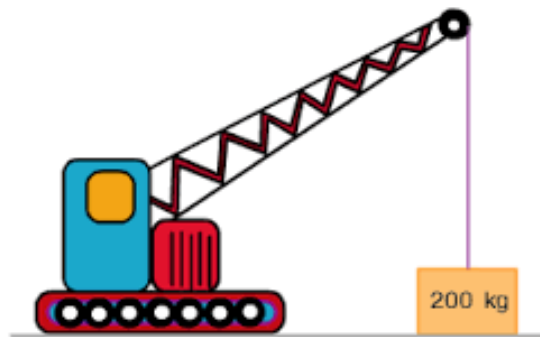
5. รถอีแต่นคันหนึ่งใช้เครื่องยนต์ซึ่งมีกำลัง 5 กิโลวัตต์ สามารถเล่นได้เร็วสูงสุด 36 กิโลเมตร/ชั่วโมง จงหาแรงฉุดสูงสุดของเครื่องยนต์

ก. 100 นิวตัน

ข. 300 นิวตัน

ค. 500 นิวตัน

ง. 700 นิวตัน



แบบบันทึกคำตอบบัตรเกมที่

เรื่อง กำลัง

ชื่อ - สกุล ชั้น ม.4/..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเฉพาะตัวอักษรข้อที่ถูกที่สุดเพียงตัวเดียวในแต่ละข้อ ลงในช่องตามรายชื่อ

ข้อที่	คำตอบ	ผลการตรวจ
1		
2		
3		
4		
5		

นักเรียนทำคะแนนได้

5

เฉลยบัตรเกมที่ 8
เรื่อง กำลั้ง

1. ก
2. ค
3. ข
4. ง
5. ค



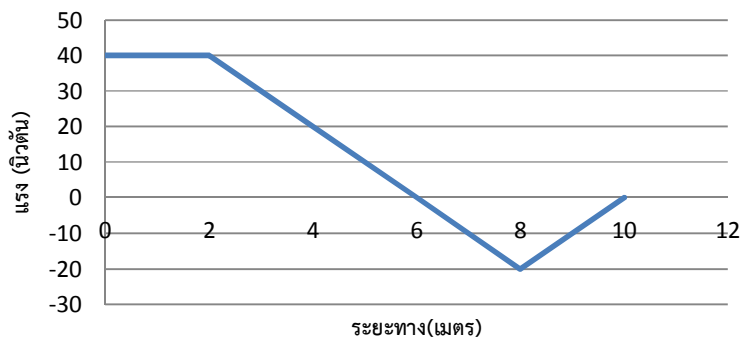
ชื่อ - สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกเขียนเฉพาะตัวอักษรข้อที่ถูกที่สุดเพียงตัวเดียวในแต่ละข้อ
ลงในแบบบันทึกคำตอบทดสอบหลังเรียน (10 นาที)

1. วัตถุถูกแรงในแนว X กระทำให้เคลื่อนที่ไปตำแหน่ง $X = 10$ เมตร ภายในเวลา 4 วินาที ถ้าแรงที่ตำแหน่งต่างๆ ของวัตถุ แสดงดังรูปกราฟ จงหากำลังงานเฉลี่ยของแรงในช่วงการเคลื่อนที่นี้

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับระยะทาง



ก. 20 วัตต์

ข. 30 วัตต์

ค. 40 วัตต์

ง. 50 วัตต์

6. มวล 40 กิโลกรัม ของน้ำตกไหลลงมาเป็นระยะทาง 20 เมตร ทุกๆ วินาที อยากรทราบ ว่าเกิดกำลังงานขึ้นกี่วัตต์

- | | |
|----------------|----------------|
| ก. 8,000 วัตต์ | ข. 4,000 วัตต์ |
| ข. 1,600 วัตต์ | ง. 100 วัตต์ |

7. สุรชัยขี่จักรยานด้วยความเร็วคงตัว 10 เมตรต่อวินาที ไปบนพื้นถนนที่มีสัมประสิทธิ์ ความเสียดทาน 0.1 ถ้าน้ำหนักตัวของเขาและจักรยานรวมกันเป็น 600 นิวตัน

จงหาว่าสุรชัยต้องใช้กำลังกี่วัตต์ในการปั่นจักรยาน

- | | |
|--------------|----------------|
| ก. 6 วัตต์ | ข. 60 วัตต์ |
| ค. 600 วัตต์ | ง. 6,000 วัตต์ |

8. จงหากำลังที่ใช้ในการยกของมวล 12 กิโลกรัม ขึ้นบันไดสูงชันละ 20 เซนติเมตร จำนวน 15 ชั้น ในเวลา 10 วินาที เป็นเท่าใด

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 24 วัตต์ | ข. 36 วัตต์ |
| ค. 240 วัตต์ | ง. 360 วัตต์ |

9. รถยนต์คันหนึ่งมีมวล 1,000 กิโลกรัม สามารถเร่งอัตราเร็วจาก 10 เมตรต่อวินาที เป็น 20 เมตรต่อวินาที โดยอัตราเร่งคงตัว ในเวลา 5 วินาที กำลังเฉลี่ยเครื่องยนต์ที่ใช้ อย่าง น้อยเป็นเท่าใด

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ก. 30.0 กิโลวัตต์ | ข. 25.0 กิโลวัตต์ |
| ค. 20.0 กิโลวัตต์ | ง. 15.0 กิโลวัตต์ |

10. นายเอก ออกแรงคงที่ขนาด 150 นิวตัน ในทิศขนานกับพื้น ผลักวัตถุมวล 10 กิโลกรัม จากหยุดนิ่งให้เคลื่อนที่ไปตามแนวราบได้ระยะทาง 5 เมตร ภายในเวลา 2 วินาที ถ้าผิวสัมผัสระหว่างวัตถุกับพื้นมีแรงเสียดทานโดยค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน จลน์เป็น 0.5 จงหากำลังของนายเอก ที่ใช้ในการผลักวัตถุในหน่วยวัตต์

- | | |
|----------------|----------------|
| ก. 750.0 วัตต์ | ข. 427.5 วัตต์ |
| ข. 375.0 วัตต์ | ง. 187.5 วัตต์ |

แบบบันทึกคำตอบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง กำลัง

ชื่อ - สกุล ชั้น ม.4/..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเฉพาะตัวอักษรข้อที่ถูกที่สุดเพียงตัวเดียวในแต่ละข้อ ลงใน

ช่องตามรายชื่อ

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



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

นักเรียนทำคะแนนได้

$$\frac{\square}{10}$$

นำคะแนนมาเทียบกับเกณฑ์ได้ดังนี้

ถ้านักเรียนทำ ได้ 0 - 4 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ไม่ผ่าน

ถ้านักเรียนทำ ได้ 5 - 6 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ พอใช้

ถ้านักเรียนทำ ได้ 7 - 8 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ดี

ถ้านักเรียนทำ ได้ 9 - 10 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

คงไม่ยากเกินความสามารถ

ใช่หรือเปล่าคะ



อ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2554).หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์

เล่ม 2.กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2554).หนังสือเรียนคู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม

ฟิสิกส์ เล่ม 2.กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2558).คู่มือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมฟิสิกส์ ม.4-6 เล่ม 2.

กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์ พ.ศ.พัฒนา.

จักรินทร์ วรรณโพธิ์กลาง. (2551).คู่มือเตรียมสอบ O-NET และ A-NET กลุ่มสาระการ

เรียนรู้วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ พ.ศ. พัฒนา.

นิรันดร์ สุวรรรัตน์. (2557).คู่มือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 2 ม.4-6. กรุงเทพฯ :

สำนักพิมพ์ พ.ศ.พัฒนา.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2547). หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์

เล่ม 2.กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.