

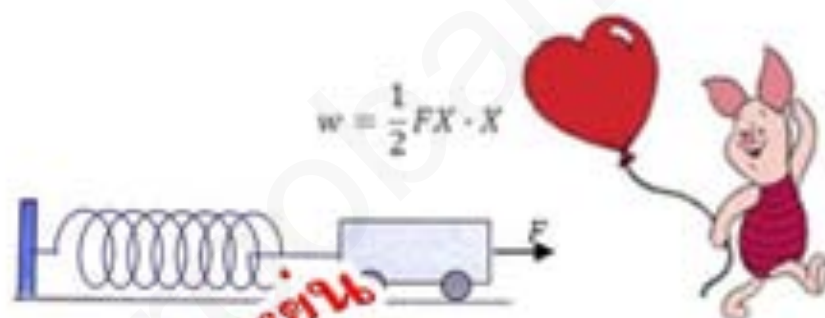
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เทคนิคแอทลาส

เรื่อง งานและพลังงาน

วิชาฟิสิกส์ ๓ ๖32222

ชุดที่ 3



พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

นางสาวปวีศา นามสีพันธ์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ: ครูชำนาญการ

โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์

หนองบัวลำภู

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคแอสเลส วิชาฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว32222 เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาพฤติกรรมนักเรียนตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้จัดทำได้สร้างขึ้นเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่มุ่งหวังจะแก้ปัญหาให้นักเรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มขึ้น กิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนได้เรียนตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ ได้จัดเนื้อหาและกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมเรียนรู้ โดยที่ครูผู้สอนจะเป็นผู้นำในการเสนอเนื้อหาบทเรียน หรือเสนอปัญหา แล้วให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ แสวงหาคำตอบหรือข้อสงสัย โดยใช้กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม การทำงานเป็นทีม การเชื่อมโยง การให้เหตุผลและการนำเสนอผลงาน พร้อมทั้งให้นักเรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของงานจึงเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนได้รู้ผลทันที

ผู้จัดทำหวังว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคแอสเลส วิชาฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว32222 เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จะเป็นสื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้แก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามเป้าหมายของหลักสูตร มีผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน นักเรียนและผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

ปาริศา นามสีพันธ์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ค
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู	ง
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน	จ
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 3 พลังงานศักย์ยืดหยุ่น	
จุดประสงค์การเรียนรู้	1
แบบทดสอบก่อนเรียน	2
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	5
ใบความรู้ที่ 3	6
กิจกรรมการทดลองที่ 3	16
เฉลยกิจกรรมการทดลองที่ 3	18
แบบฝึกทักษะที่ 3.1	19
แบบฝึกทักษะที่ 3.2	20
แบบสรุปแผนผังความคิด	23
แบบทดสอบหลังเรียน	24
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.1	27
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.2	30
แบบทดสอบหลังเรียน	32
บรรณานุกรม	33

คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 3 พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

1. เอกสารฉบับนี้เป็นเอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ 2 รหัส ว32222 เรื่องงานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยที่ครูผู้สอนจะเป็นผู้นำในการเสนอเนื้อหาบทเรียน หรือเสนอปัญหา แล้วให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ แสวงหาคำตอบหรือข้อสงสัย โดยใช้กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม การทำงานเป็นทีม การเชื่อมโยง การให้เหตุผลและการนำเสนอผลงาน พร้อมทั้งให้นักเรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของงานจึงเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนได้รู้ผลทันที ในเอกสารฉบับนี้ จะประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 8 ชุด ดังนี้

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แรงและงาน
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พลังงานศักย์โน้มถ่วง
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง พลังงานจลน์
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การประยุกต์กฎการอนุรักษ์พลังงานกล
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง กำลัง
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เครื่องกล

2. เอกสารนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ 2 รหัส ว32222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น ใช้เป็นสื่อสำหรับประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วิชาฟิสิกส์ 2 รหัส ว32222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 2 คาบ

3. ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองด้วยการตรวจคำตอบจากเฉลย

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว32222
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 8 ชุด
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว32222
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
ใช้เป็นสื่อสำหรับประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วิชาฟิสิกส์ 2 รหัส ว32222
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 2 คาบ
3. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา
ว32222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดนี้ประกอบด้วย
 - 3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.2 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.3 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.4 ใบความรู้ที่ 3 พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
 - 3.5 กิจกรรมการทดลองที่ 3
 - 3.6 เฉลยกิจกรรมการทดลองที่ 3
 - 3.7 แบบฝึกทักษะที่ 3.1
 - 3.8 แบบฝึกทักษะที่ 3.2
 - 3.9 แบบสรุปแผนผังความคิด
 - 3.10 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.11 เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.1
 - 3.12 เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.2
 - 3.13 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ใช้เวลาในการศึกษา 2 คาบ

คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน

เอกสารเล่มนี้เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว32222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น ใช้เป็นสื่อสำหรับประกอบการแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วิชาฟิสิกส์ 2 รหัสวิชา ว32222 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 2 คาบ และเป็นเอกสารที่นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนอ่านคำแนะนำ ทำตามคำชี้แจงแต่ละขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ นักเรียนจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ทราบว่าเมื่อจบบทเรียนแต่ละบทแล้ว นักเรียนสามารถเรียนรู้อะไรได้บ้าง
2. ศึกษาเนื้อหาสาระในเอกสาร ตอบคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และทำแบบฝึกหัดเสริมประสบการณ์/กิจกรรมตามที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นการทบทวนให้มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษายิ่งขึ้น
3. ทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียน เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง
4. นักเรียนแต่ละคนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองไม่เปิดดูเอกสารเฉลยก่อน
5. ถ้านักเรียนและผู้สนใจต้องการข้อมูล หรือเนื้อหาเพิ่มเติมจากเอกสารประกอบการเรียน ทั้งหมด สามารถค้นคว้าได้จากเอกสารอ้างอิงและบรรณานุกรมที่ให้ไว้ท้ายเล่ม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของพลังงานศักย์ยืดหยุ่นได้
2. อธิบายการเกิดพลังงานศักย์ยืดหยุ่นได้
3. คำนวณหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของพลังงานศักย์
2. การคำนวณหาค่าพลังงานศักย์ยืดหยุ่น

แบบทดสอบก่อนเรียน



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับตัวเลือก ก ข ค หรือ ง ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว
2. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 15 นาที

-
1. พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุที่อยู่นิ่งคือข้อใด
 - ก. พลังงานจลน์
 - ข. พลังงานกล
 - ค. พลังงานศักย์
 - ง. พลังงานเสียง
 2. “พลังงานที่ซ่อนเร้นหรือสะสมอยู่ในตัวของวัตถุ เนื่องมาจากตำแหน่งหรือสถานภาพของวัตถุนั้น เช่น น้ำเหนือเขื่อน” จากข้อความข้างต้นนี้คำตอบข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด
 - ก. เป็นความหมายของพลังงานกล .
 - ข. เป็นความหมายของพลังงานศักย์
 - ค. เป็นความหมายของพลังงานจลน์ .
 - ง. เป็นความหมายของพลังงานศักย์โน้มถ่วง
 3. การออกแรงอัดสปริงให้ยืดออกหรือหดเข้าจากตำแหน่งเดิมอาศัยกฎการเคลื่อนที่ข้อใดของนิวตัน
 - ก. ข้อที่ 1
 - ข. ข้อที่ 2
 - ค. ข้อที่ 3
 - ง. ถูกทุกข้อ

4. การเปลี่ยนแปลงของพลังงานศักย์ เกี่ยวข้องกับสิ่งใดมากที่สุด
- ก. ความเร่งในแนวตรงของการเคลื่อนที่ของวัตถุ
 - ข. เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของวัตถุ
 - ค. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ
 - ง. ตำแหน่งของวัตถุ
5. ออกแรงดึงสปริงตัวหนึ่ง พบว่าสปริงสามารถยืดได้ 145 เซนติเมตร ค่านิจของสปริงนี้มีค่า 480 นิวตันต่อเมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริงตัวนี้
- ก. 505 J
 - ข. 5,050 J
 - ค. 50,500 J
 - ง. 505,000 J
6. เมื่อออกแรงดึงสปริงตัวหนึ่งขนาด 18,480 นิวตัน พบว่าสปริงสามารถยืดได้ 840 เมตร จงหาค่านิจของสปริงนี้
- ก. 2 N/m
 - ข. 22 N/m
 - ค. 130 N/m
 - ง. 160 N/m
7. สปริงตัวหนึ่งมีค่านิจ 120 N/m เมื่อออกแรงดึงสปริงด้วยแรงขนาด 2,400 นิวตัน จงหาสปริงสามารถยืดออกได้เท่าไร
- ก. 12 m
 - ข. 20 m
 - ค. 24 m
 - ง. 28 m



8. สปริงตัวหนึ่งมีค่านิจ 400 N/m ถ้าดึงสปริงให้ยืดออก 30 มิลลิเมตร จงหาแรงที่ใช้ในการดึงสปริงนี้

- ก. 12 N
- ข. 15 N
- ค. $12,000 \text{ N}$
- ง. $15,000 \text{ N}$

9. นายสมชาย ออกแรง 146 นิวตัน ดึงสปริงไว้ แล้วเพิ่มแรงดึงเป็น 537 นิวตัน ทำให้สปริงยืดออกจากตำแหน่งเดิม 4 เมตร สปริงมีพลังงานศักย์เพิ่มขึ้นเท่าใด

- ก. 15 J
- ข. 683 J
- ค. $1,564$
- ง. $1,658 \text{ J}$

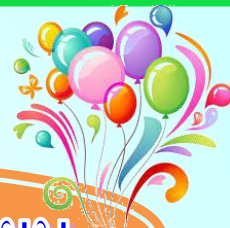
10. ถ้านำวัตถุมวล 2 กิโลกรัม ไปติดที่ปลายสปริงตัวหนึ่ง โดยที่ปลายอีกด้านหนึ่งของสปริงแขวนติดไว้กับเพดาน สปริงดังกล่าวจะมีการยืดมากที่สุดเท่าไร เมื่อค่อยๆปล่อยให้มวลถึงสปริงลงมา กำหนดค่านิจ ของสปริงเท่ากับ 40 นิวตัน/เมตร (ในที่นี้ $1 \text{ kg} = 10 \text{ N}$)

- ก. 0.5 m
- ข. 1.5 m
- ค. 2.0 m
- ง. 4.0 m





เฉลย



แบบทดสอบก่อนเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

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



ใบความรู้ที่ 3

พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

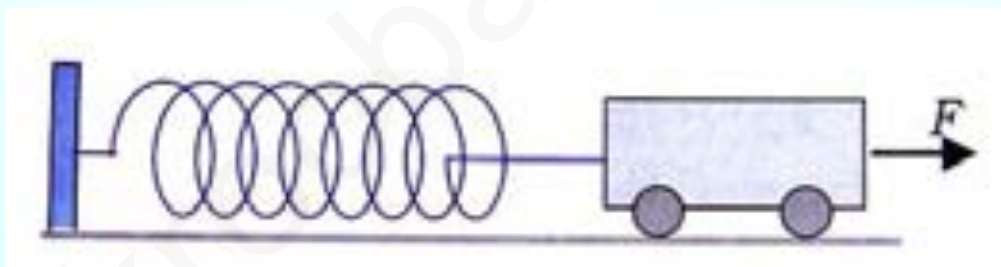


พลังงานศักย์ยืดหยุ่น (Elastic

Potential Energy) เป็นพลังงานศักย์ที่สะสมในวัตถุที่ติดกับสปริงที่ถูกทำให้ยืดออก หรือ หดเข้า จากตำแหน่งสมดุล แรงที่กระทำต่อสปริงมีค่าไม่คงที่ แต่จะมีค่าเพิ่มขึ้นจากศูนย์ แรง ที่นำไปใช้จึงเป็นค่าเฉลี่ย

ดังนั้น งานหาได้จาก

$$\text{งาน} = \text{แรงเฉลี่ย} \times \text{ระยะยืดหยุ่นของสปริง}$$



แบบนี้เราจะมีพลังงาน
เท่าไรน้า.....



จาก $W=FS$; เมื่อ F = แรงเฉลี่ย

$$W = \frac{0+F}{2} x$$

$$W = \frac{1}{2} fX$$

$$W = \frac{1}{2} FX \cdot X$$

$$W = \frac{1}{2} kx^2$$

ปริมาณงานที่ทำในการดึงหรือกดสปริงให้มีระยะเปลี่ยนไป x จะเท่ากับ $\frac{1}{2} k \cdot x^2$

ปริมาณนี้ก็คือพลังงานศักย์ในสปริง

พอจะเข้าใจแล้วละ...
เย้ๆๆ...



$$F \propto x$$

$$F = kx$$

$$E_{p\text{ยืดหยุ่น}} = \frac{1}{2} kx^2$$

ปริมาณงานที่ทำในการดึงหรือกดสปริง

ให้มีระยะเปลี่ยนไป x จะเท่ากับ $\frac{1}{2} kx^2$

เมื่อ F คือ แรงดึงของวัตถุ (N)

K คือ ค่านิจสปริง (N/m)

X คือ ระยะยืดหรือหดของวัตถุ (m)

ต่อไปลองศึกษาตัวอย่างเพื่อเพิ่มความเข้าใจจะ
ดีกว่า



ตัวอย่างที่ 1 เมื่อออกแรงดึงสปริงตัวหนึ่งขนาด 4 นิวตัน พบว่าสปริงสามารถยืดได้ 20 เซนติเมตร จงหาค่านิจของสปริงนี้

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $F = 4 \text{ N}$

$x = 20 \text{ cm} ; 0.2 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $k = ? \text{ N/m}$

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้ $F = kx$

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร $4 \text{ N} = k (0.2 \text{ m})$

$$K = \frac{4}{0.2}$$

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ $k = 20 \text{ N/m}$

ตัวอย่างที่ 2 เมื่อออกแรงดึงสปริง ตัวหนึ่ง พบว่าสปริงสามารถยืดได้ 2 เมตร คำนิจของสปริงนี้มีค่า 50 นิวตันต่อเมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริงตัวนี้

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $k = 50 \text{ N/m}$

$$x = 2 \text{ m}$$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $E_p = ? \text{ J}$

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2$$

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร

$$E_p = \frac{1}{2} (50 \text{ N/m}) (2 \text{ m})^2$$

$$E_p = 100 \text{ J}$$

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ

$$E_p = 100 \text{ J}$$



ตัวอย่างที่ 3 สปริงอันหนึ่ง มีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ 150 นิวตันต่อเมตร จงหา

- ก. แรงที่ใช้ดึงสปริงขณะสปริงยืดออกจากเดิม 30 เซนติเมตร
 ข. พลังงานศักย์ยืดหยุ่นเมื่อสปริงยืดออกจากเดิม 40 เซนติเมตร

วิธีทำ ก. แรงที่ใช้ดึงสปริงขณะสปริงยืดออกจากเดิม 30 เซนติเมตร

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $k = 150 \text{ N/m}$

$x = 30 \text{ cm}; 0.3 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $F = ? \text{ N}$

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้ $F = kx$

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร $F = (150 \text{ N/m}) (0.3 \text{ m})$

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ $F = 45 \text{ N}$

วิธีทำ ข. พลังงานศักย์ยืดหยุ่นเมื่อสปริงยืดออกจากเดิม 40 เซนติเมตร

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $k = 150 \text{ N/m}$

$x = 40 \text{ cm}; 0.40 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $E_p = ? \text{ J}$

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้ $E_p = \frac{1}{2} kx^2$

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร $E_p = \frac{1}{2} (150 \text{ N/m}) (0.4 \text{ m})^2$

$E_p = 12 \text{ J}$

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ $E_p = 12 \text{ J}$

ตัวอย่างที่ 4 สปริงตัวหนึ่งมีค่านิจ 500 นิวตัน/เมตร เมื่อดึงให้สปริงยืดออกเป็นระยะทาง 10 เซนติเมตร ต้องออกแรงดึงสปริงเท่าใด

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $k = 500 \text{ N/m}$

$x = 10 \text{ cm}; 0.1 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $F = ? \text{ N}$

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้ $F = kx$

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร $F = (500 \text{ N/m}) (0.1 \text{ m})$

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ $F = 50 \text{ N}$



ตัวอย่างที่ 5 เมื่อออกแรงดึงสปริงให้ยืดออกจากตำแหน่งสมดุล 20 เมตร แรงที่ใช้ดึงเป็น 550 นิวตัน ถ้าเพิ่มขนาดของแรงดึงเป็น 700 นิวตัน ขณะนั้นสปริงมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่นเท่าใด

วิธีทำ จาก $E_p = \frac{1}{2} kx^2$

1) หา k จาก

$$k = \frac{F}{s}$$

$$k = \frac{550}{20}$$

จะได้ $k = 27.5 \text{ N/m}$

2) หา s จาก

$$s = \frac{F}{k}$$

$$s = \frac{700}{27.5}$$

จะได้ $s = 25.45 \text{ m}$

แทนค่า $E_p = \frac{1}{2} kx^2$

$$E_p = \frac{1}{2} (27.5 \text{ N/m}) (25.45 \text{ m})^2$$

$$E_p = 8,800 \text{ J}$$

ดังนั้น ขณะนั้นสปริงมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่น 8,800 จูล

ตัวอย่างที่ 6 นายโยธิน ออกแรง 200 นิวตัน ดึงสปริงไว้ แล้วเพิ่มแรงดึงเป็น 440 นิวตัน ทำให้สปริงยืดออกจากตำแหน่งเดิม 2.75 เมตร สปริงมีพลังงานศักย์เพิ่มขึ้นเท่าใด

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{สปริงได้รับพลังงานศักย์เพิ่มขึ้น} &= (\text{แรงเฉลี่ย}) \times (\text{ระยะทางที่เพิ่มขึ้น}) \\ &= \left(\frac{200 \text{ N} + 440 \text{ N}}{2} \right) (2.75) \\ &= 1,155 \text{ J}\end{aligned}$$

ดังนั้น ขณะที่สปริงถูกดึงด้วยแรง 440 นิวตัน จะมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่นเท่ากับ 1,155 จูล

พร้อมจะไปทำการทดลอง
หรือยัง...เจ้าหนูน้อย

ชุดพร้อม...หมาพร้อม..
คร๊าบบบ...

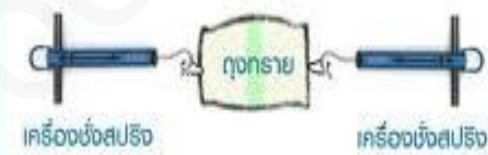


กิจกรรมการทดลองที่ 3

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะทางที่สปริงยืดออก

- จุดประสงค์**
1. นักเรียนสามารถเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะทางที่สปริงยืดออกจากตำแหน่งสมดุล
 2. นักเรียนหาค่าคงตัวสปริงจากกราฟระหว่างแรงที่ใช้ดึง กับระยะที่สปริงยืดออกได้

- วิธีทำ**
1. ให้ยึดปลายข้างหนึ่งของสปริงไว้แล้วใช้เครื่องชั่งสปริงเกี่ยวปลายอีกข้างหนึ่งของถุทราย ดังรูป



2. ออกแรงดึงเครื่องชั่งสปริงให้ยืดออกครั้งละ 1 เซนติเมตร บันทึกขนาดของแรงดึงกับระยะทางที่สปริงยืดออกจากตำแหน่งสมดุล
3. เขียนกราฟระหว่างขนาดของแรงดึงอยู่ในแกน Y และระยะทางที่สปริงยืดออกอยู่ในแกน X

แบบบันทึกกิจกรรมการทดลองที่ 1

คะแนนเต็ม คะแนนที่ได้

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะทางที่สปริงยืดออก

10

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สมาชิกในกลุ่ม

-หน้าที่ในกลุ่ม.....
-หน้าที่ในกลุ่ม.....
-หน้าที่ในกลุ่ม.....
-หน้าที่ในกลุ่ม.....
-หน้าที่ในกลุ่ม.....

ผลการทดลอง

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8
ระยะที่สปริงยืดจากตำแหน่งสมดุล(cm)								
ขนาดของแรงที่ใช้ดึง(N)								

คำถาม

- เมื่อเราดึงให้ระยะสปริงยืดจากตำแหน่งสมดุลมากขึ้น ขนาดของแรงที่ใช้ดึงเปลี่ยนแปลงอย่างไร
.....
- เมื่อเรานำผลการทดลองมาเขียนกราฟ ลักษณะของกราฟเป็นอย่างไร
.....

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

เฉลย

กิจกรรมการทดลองที่ 3

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงที่ใช้ดึงสปริงกับระยะทางที่

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.หน้าทีในกลุ่ม.....
2.หน้าทีในกลุ่ม.....
3.หน้าทีในกลุ่ม.....
4.หน้าทีในกลุ่ม.....
5.หน้าทีในกลุ่ม.....

ผลการทดลอง

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8
ระยะที่สปริงยืดจากตำแหน่ง สมดุล(cm)	0.00	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
ขนาดของแรงที่ใช้ดึง(N)	0	1.00	1.85	2.80	3.85	4.80	5.70	6.60

คำถาม

1. เมื่อเราดึงให้ระยะสปริงยืดจากตำแหน่งสมดุลมากขึ้น ขนาดของแรงที่ใช้ดึงเปลี่ยนแปลงอย่างไร
(เมื่อเราดึงให้ระยะสปริงยืดจากตำแหน่งสมดุลมากขึ้น ขนาดของแรงที่ใช้ดึงจะมากขึ้นด้วย)
2. เมื่อเรานำผลการทดลองมาเขียนกราฟ ลักษณะของกราฟเป็นอย่างไร (กราฟมีลักษณะเป็น
เส้นตรง)

สรุปผลการทดลอง

แรงที่ใช้ดึงสปริงจะแปรผันตรงกับระยะที่สปริงยืดออก หรือเขียนได้ว่า $F \propto x$ หรือ $F = kx$

แบบฝึกทักษะที่ 3.1

คำสั่ง จงหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ถูกต้อง

1.เมื่อออกแรงดึงสปริงให้ยืดออกจากตำแหน่งสมดุล 20 เมตร ใช้แรงดึงสปริงให้ยืดออก 220 นิวตัน จากตำแหน่งสมดุล 500 เซนติเมตร ถ้าเพิ่มขนาดของแรงดึงเป็น 880 นิวตัน ขณะนั้นสปริงมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่นเท่าใด

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ให้หา

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร

.....

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ

2. สปริงอันหนึ่ง มีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ 250 นิวตันต่อเมตร จงหา

ก. แรงที่ใช้ดึงสปริงขณะสปริงยืดออกจากเดิม 45 เซนติเมตร

ข. พลังงานศักย์ยืดหยุ่นเมื่อสปริงยืดออกจากเดิม 50 มิลลิเมตร

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ให้หา

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร

.....

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ

แบบฝึกทักษะที่ 3.2

คำสั่ง จงหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ถูกต้อง

1. ออกแรงดึงสปริงจนสามารถยืดได้ 120 เซนติเมตร จงหาค่านิจของสปริงนี้ ถ้าแรงดึงมีขนาด 60 N

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ให้หา

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร

.....

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ

2. เมื่อออกแรงดึงสปริงตัวหนึ่ง พบว่าสปริงสามารถยืดได้ 9 เมตรค่านิจของสปริงนี้มีค่า 270 นิวตันต่อเมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริงตัวนี้

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ให้หา

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร

.....

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ

แบบสรุปแผนผังความคิด เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น



กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/.....

สมาชิก 1.....ประธาน 4.....สมาชิก
 2.....สมาชิก 5.....สมาชิก
 3.....สมาชิก 6.....เลขานุการ



แบบทดสอบหลังเรียน

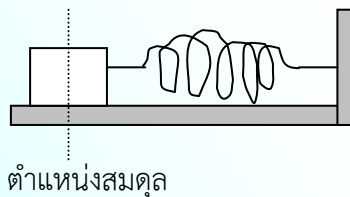


ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ ทับตัวเลือก ก ข ค หรือ ง ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว
- แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 15 นาที

- เมื่อออกแรงดึงสปริงตัวหนึ่งขนาด 18,480 นิวตัน พบว่าสปริงสามารถยืดได้ 840 เมตร จงหาค่านิจของสปริงนี้
 - 2 J
 - 22 J
 - 130 J
 - 160 J
- สปริงตัวหนึ่งมีค่านิจ 120 N/m เมื่อออกแรงดึงสปริงด้วยแรงขนาด 2,400 นิวตัน จงหาสปริงสามารถยืดออกได้เท่าไร
 - 20 m
 - 200 m
 - 40 m
 - 400 m
- วัตถุมวล 1.00 กิโลกรัม ติดอยู่กับปลายข้างหนึ่งของสปริงดังรูป เมื่อสปริงถูกกดเข้า เป็นระยะ 0.20 เมตรจากตำแหน่งสมดุล แล้วถูกปล่อย จงหาอัตราเร็วของวัตถุขณะผ่านตำแหน่งสมดุลของสปริง เมื่อค่าคงตัวของสปริงเท่ากับ 400 นิวตันต่อเมตร (พื้นลื่น)
 - 4 m/s
 - 3 m/s
 - 2 m/s
 - 1 m/s



4. สปริงสองอันมีอัตราส่วนของค่านิจสปริง 4 : 9 จงหาอัตราส่วนของระยะยืดของสปริงทั้งสอง เมื่อพลังงานศักย์ยืดหยุ่นในสปริงทั้งสองเท่ากัน

ก. $\frac{1}{2}$

ข. $\frac{2}{3}$

ค. $\frac{3}{2}$

ง. $\frac{3}{4}$

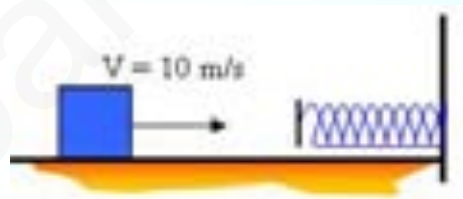
5. วัตถุ 2.0 กิโลกรัม เคลื่อนที่บนพื้นเกลี้ยง ด้วยความเร็ว 1.0 เมตร/วินาที เข้าชนสปริงดังรูป ปรากฏว่าสปริงหดสั้นมากที่สุด 0.1 เมตร ค่านิจสปริงมีค่าเท่าใด

ก. 20 นิวตัน/เมตร

ข. 40 นิวตัน/เมตร

ค. 200 นิวตัน/เมตร

ง. 400 นิวตัน/เมตร



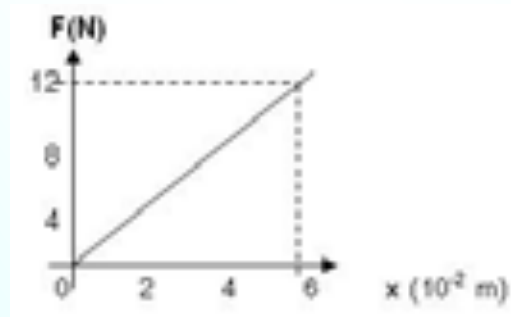
6. ในการดึงหนังสติ๊กเกอร์ที่ใช้ดึงยางให้ยืดกับระยะที่ยืด เขียนเป็นกราฟได้ดังรูป เมื่อปล่อยก้อนหินจากตำแหน่งที่ยืด 6 เซนติเมตร ลูกหินจะหลุดออกไปด้วยพลังงานจลน์เท่าไร เมื่อไม่มีการสูญเสียพลังงานกล

ก. 3.6 จูล

ข. 0.36 จูล

ค. 0.036 จูล

ง. 0.72 จูล

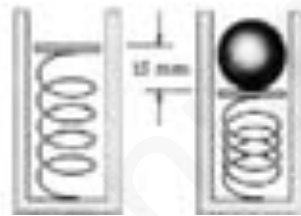


7. ออกแรงดึงสปริงตัวหนึ่ง พบว่าสปริงสามารถยืดได้ 145 เซนติเมตร ค่าคงของสปริงนี้มีค่า 480 นิวตันต่อเมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริงตัวนี้

- ก. 505 J
- ข. 5,050 J
- ค. 50,500 J
- ง. 505,000 J

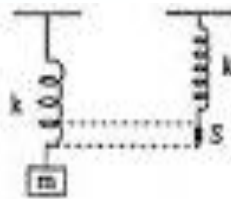
8. กำหนดให้ค่าคงที่ของสปริง $k = 1,600 \text{ N-m}^{-2}$ กดลงไปพร้อมลูกหินมวล 75 กรัม สปริงยุบลงไป 15 mm ดังรูป จงหาระยะสูงสุดที่ลูกหินจะขึ้นมาได้

- ก. 180 mm
- ข. 200 mm
- ค. 210 mm
- ง. 230 mm



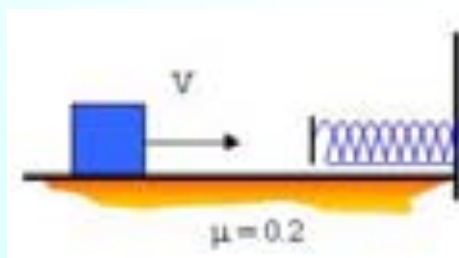
9. สปริง 2 ตัว ติดกันดังรูป สปริงตัวที่ 1 มีค่าคง 100 นิวตัน/เมตร สปริงตัวที่ 2 มีค่าคง 200 นิวตัน/เมตร ถ่วงวัตถุมวล 0.5 กิโลกรัม เข้ากับปลายสปริงตัวที่ 2 จงหาระยะยืดของสปริงตัวที่ 1 และตัวที่ 2

- ก. 0.01 m
- ข. 0.1 m
- ค. 1.0 m
- ง. 10.0 m



10. วัตถุมวล 1.0 กิโลกรัม พุ่งกระทบสปริงที่วางบนแนวราบจนหดเข้าไป 4.0 เมตร ค่าคงสปริง 4.0 นิวตัน/เมตร สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างวัตถุกับพื้น 0.2 ความเร็วของวัตถุเมื่อเริ่มกระทบสปริงมีค่าเท่าไร

- ก. 4.9 เมตร/วินาที
- ข. 6.3 เมตร/วินาที
- ค. 6.9 เมตร/วินาที
- ง. 8.9 เมตร/วินาที



เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.1

1. เมื่อออกแรงดึงสปริงให้ยืดออกจากตำแหน่งสมดุล 20 เมตร ใช้แรงดึงสปริงให้ยืดออก 220 นิวตัน จากตำแหน่งสมดุล 500 เซนติเมตร ถ้าเพิ่มขนาดของแรงดึงเป็น 880 นิวตัน ขณะนั้นสปริงมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่นเท่าใด

วิธีทำ จาก $E_p = \frac{1}{2} kx^2$

1) หา k จาก

$$k = \frac{F}{s}$$

$$k = \frac{220N}{5m}$$

จะได้ $k = 44 \text{ N/m}$

2) หา s จาก

$$s = \frac{880}{44}$$

จะได้ $s = 20 \text{ m}$

แทนค่า $E_p = \frac{1}{2} kx^2$

$$E_p = \frac{1}{2} (44 \text{ N/m}) (20 \text{ m})^2$$

$$E_p = 8,800 \text{ J}$$

ดังนั้น ขณะนั้นสปริงมีพลังงานศักย์ยืดหยุ่น 8,800 จูล

2. สปริงอันหนึ่ง มีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ 250 นิวตันต่อเมตร จงหา

ก. แรงที่ใช้ดึงสปริงขณะสปริงยืดออกจากเดิม 45 เซนติเมตร

ข. พลังงานศักย์ยืดหยุ่นเมื่อสปริงยืดออกจากเดิม 50 มิลลิเมตร

วิธีทำ ก. แรงที่ใช้ดึงสปริงขณะสปริงยืดออกจากเดิม 45 เซนติเมตร

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $k = 250 \text{ N/m}$

$x = 45 \text{ cm}; 0.45 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $F = ? \text{ N}$

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้ $F = kx$

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร $F = (250 \text{ N/m}) (0.45 \text{ m})$

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ $F = 112.5 \text{ N}$

วิธีทำ ข. พลังงานศักย์ยืดหยุ่นเมื่อสปริงยืดออกจากเดิม 50 มิลลิเมตร

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $k = 250 \text{ N/m}$

$x = 50 \text{ mm}; 0.05 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $E_p = ? \text{ J}$

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้ $E_p = \frac{1}{2} kx^2$

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร $E_p = \frac{1}{2} (250 \text{ N/m})(0.05 \text{ m})^2$

$E_p = 0.3125 \text{ J}$

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ

$E_p = 0.3125 \text{ J}$

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 3.2

1 ออกแรงดึงสปริงจนสามารถยืดได้ 120 เซนติเมตร จงหาค่านิจของสปริงนี้ ถ้าแรงดึงมีขนาด 60 N

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $F = 60 \text{ N}$

$x = 120 \text{ cm} ; 1.2 \text{ m}$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $k = ? \text{ N/m}$

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้ $F = kx$

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร $60 \text{ N} = k (1.2 \text{ m})$

$$K = \frac{60}{1.2}$$

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ $k = 50 \text{ N/m}$

2. เมื่อออกแรงดึงสปริงตัวหนึ่ง พบว่าสปริงสามารถยืดได้ 9 เมตร ค่านิจของสปริงนี้มีค่า 270 นิวตันต่อเมตร จงหาพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริงตัวนี้

วิธีทำ

ขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ $k = 270 \text{ N/m}$

$$x = 9 \text{ m}$$

สิ่งที่โจทย์ให้หา $E_p = ? \text{ J}$

ขั้นตอนที่ 2

สูตรที่ใช้

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2$$

ขั้นตอนที่ 3

แทนค่าสูตร $E_p = \frac{1}{2} (270 \text{ N/m})(9 \text{ m})^2$

$$E_p = 10,935 \text{ J}$$

ขั้นตอนที่ 4

คำตอบ

$$E_p = 10,935 \text{ J}$$





เฉลย



แบบทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

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



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.

_____. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.

ช่วง ทมทิศงค์ และคณะ. APPLIED PHYSICS ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 3 ว022. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ไฮเอ็ดพับลิชชิง จำกัด, (ม.ป.ป.)

_____. APPLIED PHYSICS ฟิสิกส์ 2 ม.4. กรุงเทพฯ : บริษัท ไฮเอ็ดพับลิชชิง จำกัด, 2537.

ณัฐวดี ดุษฎี. PHYSICS TEST ม.ปลาย. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2539.

ดนัย ลิขสวัสดิ์รัตนกุล. คู่มือ ฟิสิกส์ ม.4-5-6. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร, (ม.ป.ป.)

ทรง จิตประสาธ. การเขียนผลงานทางวิชาการที่เป็นเอกสาร. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2534.

ธีระศักดิ์ วีระภาสพงษ์. PHYSICS FOR ENTRANCE. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2537.

_____. PRINCIPLE OF MODERN PHYSICS 2. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2538.

นรินทร์ เนาวประทีป. รวมหลักฟิสิกส์ ม.5 (ว022-ว023). กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, (ม.ป.ป.)

ภาควิชาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ฟิสิกส์ 1. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543

มานัส มงคลสุข. CONDENSED PHYSICS TESTS ม.ปลาย. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2534.

มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา. ฟิสิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์, 2547

วิโรจน์ มังคละมณี. ตำราเรียนแนวใหม่ ฟิสิกส์ ว022 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร, (ม.ป.ป.)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2553.

_____. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สกสค. ลาดพร้าว, 2553

สามัญศึกษา, กรม. ศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน วิชาฟิสิกส์. แผนการสอนวิชาฟิสิกส์ ว022 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2543.