แบบฝึกทักษะ
เรื่อง งานและพลังงาน

รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 1 เรื่อง งาน

นายธนวรรธน์ หมื่นแพน

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

โรงเรียนชัยปัญญาวิทยานุสรณ์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำชี้แจงการใช้แบบฝึกทักษะงานและพลังงาน
รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชุดที่ 1 เรื่อง งาน

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ในเวลา 10 นาที
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง งาน
3. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1
4. ตรวจคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.1
5. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.2
6. ตรวจคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.2
7. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.3
8. ตรวจคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.3
9. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
10. ตรวจคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน
แบบฝึกทักษะงานและพลังงาน
รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชุดที่ 1 เรื่อง งาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. กรณีใดไม่เกิดงานในความหมายทางฟิสิกส์
   ก. เข็นรถให้เคลื่อนที่
   ข. เดินจากชั้นล่างขึ้นชั้นบน
   ค. ยกของจากพื้นขึ้นไปไว้บนโต๊ะ
   ง. กรรมกรเดินแบกกระสอบข้าวสารไปตามถนนราบ

2. ข้อใดงานมีค่าเป็นลบ
   ก. งานที่เกิดจากแรงทำมุม 0 องศา กับการกระจัด
   ข. งานที่เกิดจากแรงทำมุม 30 องศา กับการกระจัด
   ค. งานที่เกิดจากแรงทำมุม 90 องศา กับการกระจัด
   ง. งานที่เกิดจากแรงทำมุม 180 องศา กับการกระจัด

3. แรง 20 นิวตัน กระทำต่อวัตถุซึ่งกำลังเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงบนพื้นราบได้ระยะทาง d จะต้องพิจารณาสิ่งใดบ้างในการหางานของแรง 20 นิวตัน
   ก. อัตราเร็วของวัตถุ
   ข. แรงเสียดทานระหว่างวัตถุกับผิวสัมผัส
   ค. มุมระหว่างทิศของแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
   ง. มวลของวัตถุ

4. งาน 1 จูล มีค่าเท่าใด

   ก. 1 วัตต์/วินาที

   ข. 1 นิวตัน.เมตร

   ค. 1 เมตร/วินาที^{2}/กิโลกรัม

   ง. 1 กิโลกรัม^{2}เมตร^2/วินาที^{2}

5. วัตถุถูกดึงด้วยแรง 5 นิวตัน ไปตามพื้นราบลื่นจากหยุดนิ่งเป็นระยะ 10 เมตร วัตถุนั้นทำงานเท่าใด

   ก. 50 จูล

   ข. 40 จูล

   ค. 25 จูล

   ง. 15 จูล

6. ด.ช.แดง หนัก 30 กิโลกรัม ให้ ด.ช.ดำ หนัก 20 กิโลกรัม ขี่คอจากบ้านไปโรงเรียนเป็นระยะทาง 100 เมตร จงหางานที่ ด.ช.แดง ทำได้กี่จูล

   ก. 0

   ข. 50

   ค. 500

   ง. 5,000

7. ในการยกกล่องมวล 100 กิโลกรัม จากพื้น โดยทำงาน 1×10^4 จูล กล่องนั้นจะขึ้นไปได้สูงจากพื้นกี่เมตร

   ก. 0.1

   ข. 1.0

   ค. 10

   ง. 20

8. ชายคนหนึ่งทำความสะอาดห้องโดยใช้เครื่องดูดฝุ่น ถ้าเขาออกแรงลากเครื่องดูดฝุ่น 50 นิวตัน ทำมุม 30 องศา กับแนวระดับ และมีแรงเสียดทานที่พื้นเท่ากับ 40 นิวตัน ไปตามพื้นระดับเป็นระยะทาง 3 เมตร จงหางานของแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับเครื่องดูดฝุ่น

   ก. 10 จูล

   ข. 20 จูล

   ค. 30 จูล

   ง. 40 จูล

9. ข้อใดเป็นการทำงานตามความหมายในวิชาฟิสิกส์ได้ถูกต้อง

   ก. คนงานยืนแบกโต๊ะ

   ข. ครูนั่งตรวจการบ้าน

   ค. นักเรียนหิ้วกระเป๋าหนังสือเดินขึ้นตึก

   ง. นักกีฬาตีเทนนิส

10. ข้อใดถูกต้องที่สุด

   ก. งานจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์

   ข. งานคือผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเดียวกับแรง

   ค. งานมีหน่วยเป็นนิวตัน

   ง. งานมีค่าเท่ากับพื้นที่ใต้กราฟ

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง งาน
รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในชีวิตประจำวันเราทำกิจกรรมต่างๆ มากมาย ทั้งกิจกรรมที่ต้องใช้กำลังกล้ามเนื้อและไม่ใช้กล้ามเนื้อ การนั่งอ่านหนังสือหรือการใช้ความคิดก็ถือว่าเป็นการทำงานในความหมายทั่วไป แต่ในวิชาฟิสิกส์การทำงานมีความหมายเฉพาะตัวมากกว่างานในความหมายทั่วไป ดังนี้

งาน หมายถึง ผลของการออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง มีหน่วยเป็นจูล (J)

เขียนเป็นสมการได้ดังนี้ $W = Fs$

เมื่อ W = งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็นจูล (J)
F = ขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
s = ขนาดของการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ มีหน่วยเป็นเมตร (m)

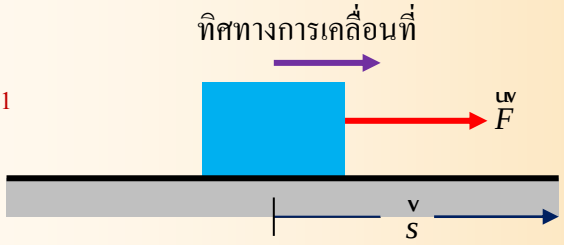
แสดงว่าปัจจัยที่จะทำให้เกิดงานมี 2 ปัจจัยที่สำคัญ คือ

1. *ต้องมีแรงกระทำต่อวัตถุ*
2. *ต้องมีการเคลื่อนที่ของวัตถุไปในทิศเดียวกับทิศแรงกระทำ*

ถ้าวัตถุยังอยู่ที่เดิม แม้จะมีแรงกระทำมากเพียงไรถือว่าแรงนั้นไม่ได้ทำให้เกิดงานขึ้น

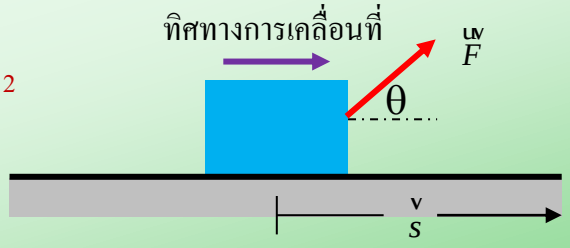
งาน 1 จูล คือ งานที่ได้จากแรงขนาด 1 นิวตัน กระทำให้วัตถุเคลื่อนที่เป็นระยะทาง 1 เมตร ตามทิศทางของแรงกระทำ

กรณีที่ 1



งานที่ทำคือ W = Fs

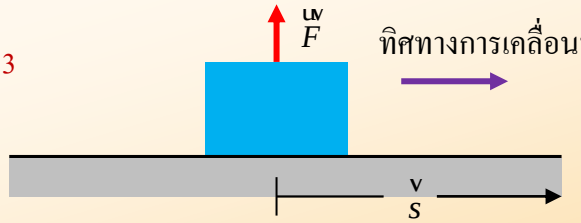
กรณีที่ 2



งานที่ทำคือ $W = F\cos\theta\ s$

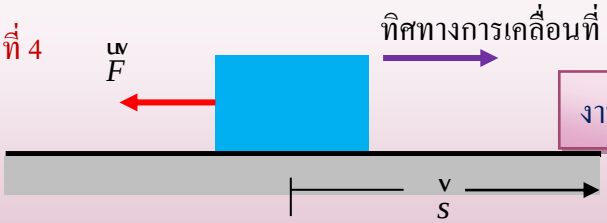
$W = Fs\cos\theta$

กรณีที่ 3



งานที่ทำคือ W = 0

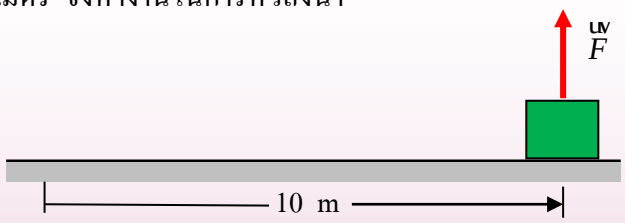
กรณีที่ 4



งานที่ทำคือ W = มีค่าติดลบ

ตัวอย่างที่ 1 ชายคนหนึ่งหิ้วถังน้ำหนัก 200 นิวตัน เคลื่อนที่ไปบนพื้นราบได้ระยะทาง 10 เมตร จงหางานในการหิ้วถังน้ำ

วิธีทำ



จากสมการ $W = Fs\cos\theta$

แทนค่า $W = Fs\cos 90^\circ$

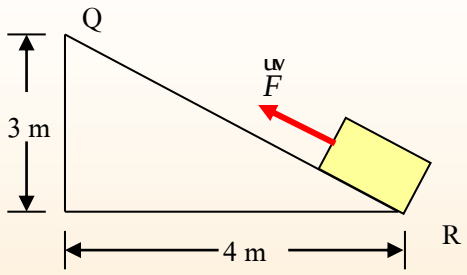
$= (200 \times 10)(0)$

$W = 0$ J

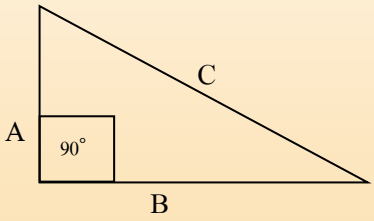
ดังนั้น ในการหิ้วถังน้ำครั้งนี้ไม่เกิดงาน

ตัวอย่างที่ 2 ชายคนหนึ่งดึงวัตถุหนัก 5 นิวตัน เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่มีแรงเสียดทานน้อยมาก จาก R ถึง Q ดังรูป จงหางานที่ชายคนนี้ทำ

วิธีทำ



หาการกระจัด ($\vec{s}$) ที่ใช้ดึงวัตถุจากการคำนวณทางพีชคณิต



จากสูตร $C^2 = A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta$

$C = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$

แทนค่า $C = \sqrt{3^2 + 4^2 + (2)(3)(4)\cos 90^0}$

เมื่อ $\cos 90^0$ มีค่าเป็น 0

ดังนั้น $C = \sqrt{3^2 + 4^2}$

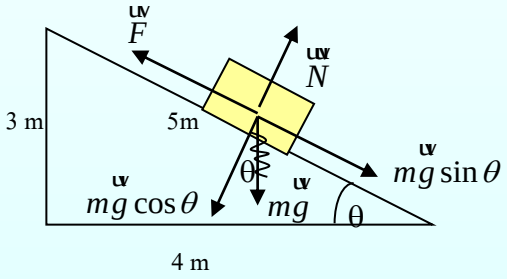
$C = \sqrt{9+16}$

$C = \sqrt{25}$

C = 5

ดังนั้นการกระจัด ($\vec{s}$) ในการเคลื่อนวัตถุไปบนพื้นเอียงจากจุด R ถึง Q มีขนาด 5 เมตร

เนื่องจากวัตถุเคลื่อนที่บนพื้นเอียง สามารถหาขนาดของแรง (F) ด้วยการแยกแรงตามพื้นเอียง ดังนี้



หา F ที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่

ได้จาก F = mgsinθ (แรงซ้าย = แรงขวา)

เมื่อ $\sin\theta = \frac{3}{5}$

โจทย์กำหนดให้วัตถุหนัก 5 นิวตัน (mg = 5N) และจากการคำนวณหาการกระจัดได้การกระจัด 5 เมตร (s = 5m) จึงคำนวณหางานได้จาก

W = Fs

W = (mgsinθ)(s)

แทนค่า W = (5 x $\frac{3}{5}$)(5)

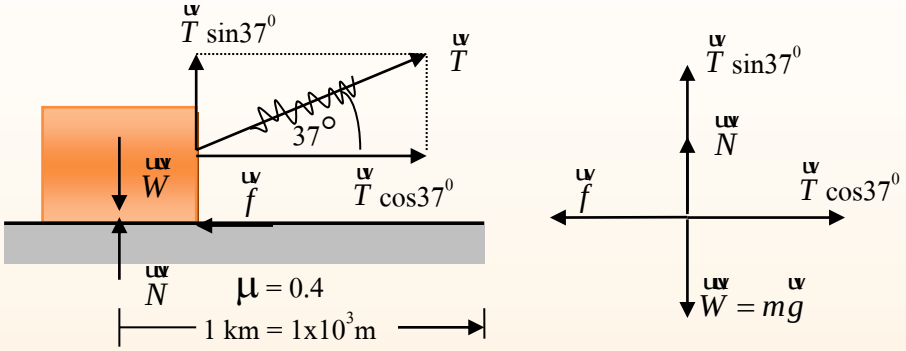
W = 15 J

ดังนั้น งานที่ทำเป็น 15 จูล

ตัวอย่างที่ 3 ชายคนหนึ่งใช้เชือกลากกล่องไม้มวล 52 กิโลกรัมไปบนพื้นราบฝืดด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอเป็นระยะทาง 1 กิโลเมตรโดยเชือกทำมุม 37 องศากับพื้น ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้เท่ากับ 0.4 กำหนดให้ $g = 10\ m/s^2$ จงหา

ก. งานที่ชายคนนี้ทำ

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้



วิธีทำ

ก. งานที่ชายคนนี้ทำ

จากสมการ $W = Fs$.....(1)

ขนาดของแรง F ที่นำมาคำนวณหางานต้องมีทิศทางเดียวกับการกระจัด นั่นคือ

$F = T\cos37^0$ .....(2)

เมื่อแทนค่า F จากสมการที่ (2) แทนในสมการที่ (1) จะได้งาน

$W = (T\cos37^0)(s)$ .....(3)

เนื่องจากวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ

$T\cos37^0 = f$

และ $T\cos37^0 = \mu N$ .....(4)

หา N จาก

$N + T\sin37^0 = W$

$N = W - T\sin37^0$

แทนค่า N ใน (4) จะได้

$T\cos37^0 = \mu(W - T\sin37^0)$

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

$$T = 200\ N$$

ดังนั้น $T\cos 37^0 = (200)\left(\frac{4}{5}\right) = 160\ N$

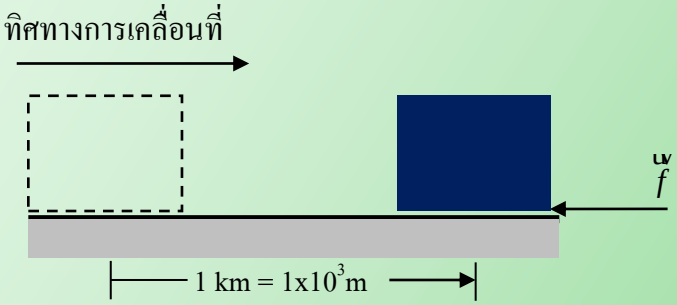
แทนค่า $T\cos 37^0$ เพื่อหางานใน (3) จะได้

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

$$= 1.6 \times 10^5\ J$$

ดังนั้น งานที่ชายคนนี้ทำ คือ 1.6×10^5 จูล

ข. งานเนื่องจากแรงเสียดทาน



เนื่องจาก $f = T\cos 37 = 160\ N$

เมื่อแรงเสียดทาน (f) มีทิศทางตรงข้ามกับการกระจัด (s)

จึงได้งาน $W = -fs$

จะได้ $W = -(160)(1 \times 10^3)$

$W = -1.6 \times 10^5\ J$

ดังนั้น งานเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างพื้นกับกล่องไม้ คือ -1.6×10^5 จูล

ตัวอย่างที่ 4 แรง 20 นิวตัน กระทำต่อวัตถุมวล 2 กิโลกรัม ที่อยู่นิ่งให้เคลื่อนที่บนพื้นลื่น จงหางานที่เกิดขึ้นในเวลา 4 วินาที

วิธีทำ

จากสมการ W = Fs

หา s จากสมการ

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

แทนค่า a

จะได้ $s = 0 + \frac{1}{2}(10)(4)^2$

$s = 80$ m

หา a จากสมการ

$$\Sigma F = ma$$

$$20 = 2a$$

$$a = \frac{20}{2}$$

$a = 10$ m/s

แทนค่า S ในสมการ

จะได้ W = 20x80

W = 1,600 J

ดังนั้น งานที่เกิดขึ้นในเวลา 4 วินาที เป็น 1,600 จูล

แบบฝึกทักษะที่ 1.1 เรื่อง งาน
รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จุดประสงค์

1. บอกความหมายของงานในทางฟิสิกส์ได้
2. ระบุองค์ประกอบเกิดงานทางฟิสิกส์ เมื่อออกแรงในทิศใดๆ กับการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
3. บอกความแตกต่างความหมายของงานในทางฟิสิกส์กับงานในชีวิตประจำวันได้

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์ (10 คะแนน)

1. งานในทางฟิสิกส์ หมายถึง.....
2. งานหาได้จาก.....
3. งาน 1 จูล คือ.....
4. งานเป็นปริมาณ.....
5. งานที่มีค่าเป็นบวก คือ.....
6. งานที่มีค่าเป็นลบ คือ.....
7. เมื่อยกวัตถุขึ้นไปสู่ที่สูง งานที่ทำได้จะขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ยกหรือไม่.....
   เพราะ.....
8. การออกแรงลากวัตถุไปตามพื้นขรุขระทำมุม 60 องศา กับแนวราบ กับลากโดยออกแรงขนานกับพื้นในระยะทางที่เท่ากัน จะได้งานต่างกันหรือไม่.....
   เพราะ.....
9. ถ้าแรงที่กระทำต่อวัตถุตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของวัตถุจะมีการทำงานหรือไม่.....
   เพราะ.....
10. ชายคนหนึ่งแบกกระสอบข้าวสารยืนอยู่บนสะพานไม้ ชายคนนี้ทำงานหรือไม่.....
    เพราะ.....

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.1 เรื่อง งาน
รายวิชาฟิสิกส์ ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. งานในทางฟิสิกส์ หมายถึง การออกแรงกระทำกับวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงนั้น
2. งานหาได้จาก ผลคูณของแรงที่กระทำกับวัตถุกับขนาดการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงนั้น
3. งาน 1 จูล คือ งานที่ได้จากการออกแรง 1 นิวตัน กระทำกับวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในแนวเดียวกับแรงนั้นเป็นการกระจัด 1 เมตร
4. งานเป็นปริมาณ สเกลาร์
5. งานที่มีค่าเป็นบวก คือ งานที่เกิดจากแรงที่กระทำกับวัตถุอยู่ในทิศเดียวกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ
6. งานที่มีค่าเป็นลบ คือ งานที่เกิดจากแรงที่กระทำกับวัตถุอยู่ในทิศตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ
7. เมื่อยกวัตถุขึ้นไปสู่ที่สูง งานที่ทำได้จะขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ยกหรือไม่ ไม่
   เพราะ งานหาได้จาก แรง x การกระจัดในแนวเดียวกับแรง
8. การออกแรงลากวัตถุไปตามพื้นขรุขระทำมุม 60 องศา กับพื้น กับลากโดยออกแรงขนานกับพื้นในระยะทางที่เท่ากัน จะได้งานต่างกันหรือไม่ ต่างกัน
   เพราะ งานที่เกิดจากการออกแรงลากวัตถุทำมุม 60 องศา กับพื้นเป็นงานที่เกิดจากแรงองค์ประกอบในแนวราบเท่านั้น ส่วนแรงองค์ประกอบในแนวดิ่งจะไม่เกิดงาน แต่การออกแรงลากวัตถุขนานกับพื้นจะเกิดงานทั้งหมด
9. ถ้าแรงที่กระทำต่อวัตถุตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของวัตถุจะมีการทำงานหรือไม่ ไม่
   เพราะ แรงที่กระทำกับวัตถุไม่อยู่ในแนวเดียวกับแนวการเคลื่อนที่ของวัตถุ
10. ชายคนหนึ่งแบกกระสอบข้าวสารยืนอยู่บนสะพานไม้ ชายคนนี้ทำงานหรือไม่ ไม่
    เพราะ ไม่มีการเคลื่อนที่ของวัตถุ

แบบฝึกทักษะที่ 1.2 เรื่อง งาน

รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จุดประสงค์

คำนวณหางานจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมข้อความในช่องว่างให้สมบูรณ์ (8 คะแนน)

1. แรงคงที่ 10 นิวตัน กระทำอย่างต่อเนื่องกับวัตถุ มวล 5 กิโลกรัม ที่อยู่นิ่งบนพื้นราบลื่นให้เคลื่อนที่ จงหางานที่แรงนี้กระทำในเวลา 4 วินาที

วิธีทำ

จากสมการ $W = Fs$

แทนค่า $W = (10)s$ ..... (1)

หา s จาก $s = (\ldots..)(\ldots\ldots) + \frac{1}{2}a(\ldots\ldots)^2$

$s = 8a$ .....(2)

หา a จาก $F = ma$

$(\ldots\ldots) = (\ldots\ldots)a$

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

แทนค่า a ใน (2)

จะได้ $s = 8(\ldots\ldots\ldots)$

$s = \ldots\ldots\ldots\ m$

แทน s ใน (1)

จะได้ $W = (\ldots\ldots\ldots)(\ldots\ldots)$

$W = \ldots\ldots\ J$

ดังนั้น งานที่แรงนี้กระทำเป็น.....จูล

2. วัตถุมวล 5 กิโลกรัม ถูกฉุดด้วยแรง 15 นิวตัน ในทิศทำมุม 60 องศา กับแนวระดับ วัตถุเคลื่อนเป็นระยะ 8 เมตร จงหางานเนื่องจากแรงนี้

วิธีทำ จากสมการ $W = Fs\cos\theta$

$W = Fs\cos(\ldots\ldots\ldots)$

$W = (\ldots\ldots\ldots)(\ldots\ldots\ldots)(\ldots\ldots\ldots)$

$W = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$ J

ดังนั้น งานเนื่องจากแรงนี้เป็น.....จูล

3. นาย ก แบกวัตถุ 40 กิโลกรัม เดินไปตามพื้นเอียงยาว 5 เมตร สูง 4 เมตร จงหางานที่นาย ก ทำได้

วิธีทำ จากสมการ $W = Fs$

$W = mgh$

$W = (\ldots\ldots\ldots)(\ldots\ldots\ldots)(\ldots\ldots\ldots)$

$W = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$ J

ดังนั้น งานที่นาย ก ทำได้เป็น.....จูล

4. มวล 10 กิโลกรัม วางบนพื้นราบฝืดมีสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานจลน์เท่ากับ 0.2 ออกแรงผลักวัตถุในแนวราบทำให้มวลนั้นเคลื่อนที่ไปด้วยอัตราเร่ง 2 เมตร/วินาที^{2} จงหางานของแรงนั้นในการทำให้มวลเคลื่อนที่ไปได้ทาง 10 เมตร

วิธีทำ จากสมการ $W = Fs$

หา F จาก $\Sigma F = ma$

$F - (\ldots\ldots)m(\ldots\ldots)\ldots = m(\ldots\ldots\ldots)$

$F = \ldots\ldots\ldots(2) + (\ldots\ldots)(\ldots\ldots)(10)$

$= \ldots\ldots\ldots$ N

หางานด้วยการแทนค่า F จะได้

$W = \ldots\ldots\ldots(10)$

$W = \ldots\ldots\ldots$ J

ดังนั้น งานของแรงที่ทำให้มวลเคลื่อนที่ไปได้ 10 เมตร คือ ..... จูล

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.2 เรื่อง งาน
รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. แรงคงที่ 10 นิวตัน กระทำอย่างต่อเนื่องกับวัตถุ มวล 5 กิโลกรัม ที่อยู่นิ่งบนพื้นราบลื่นให้เคลื่อนที่ จงหางานที่แรงนี้กระทำในเวลา 4 วินาที

วิธีทำ จากสมการ $W = Fs$

แทนค่า $W = (10)s$ ..... (1)

หา s จาก $s = (u)(t) + \frac{1}{2}a(t)^2$

$s = 8a$ .....(2)

หา a จาก $F = ma$

$(10) = (5)a$

$a = 2 \ m/s^2$

แทนค่า a ใน (2)

จะได้ $s = 8(2)$

$s = 16 \ m$

แทน s ใน (1)

จะได้ $W = (10)(16)$

$W = 160 \ J$

ดังนั้น งานที่แรงนี้กระทำเป็น 160 จูล

2. วัตถุมวล 5 กิโลกรัม ถูกฉุดด้วยแรง 15 นิวตันในทิศทำมุม 60 องศากับแนวระดับ วัตถุเคลื่อนเป็นระยะ 8 เมตร จงหางานเนื่องจากแรงนี้

วิธีทำ จากสมการ $W = Fs\cos\theta$

$W = Fs\cos(60^\circ)$

$W = (15)\ 8)\ (\frac{1}{2})$

$W = 60\ J$

ดังนั้น งานเนื่องจากแรงนี้เป็น 60 จูล

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

วิธีทำ จาก $W = Fs$

$W = mgh$

$W = (40)\ (10)\ (4)$

$W = 1{,}600\ J$

ดังนั้น งานที่นาย ก ทำเป็น 1,600 จูล

4. มวล 10 กิโลกรัม วางบนพื้นราบฝืดมีสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานจลน์เท่ากับ 0.2 ออกแรงผลักวัตถุในแนวราบทำให้มวลนั้นเคลื่อนที่ไปด้วยอัตราเร่ง 2 เมตร/วินาที^{2} จงหางานของแรงนั้นในการทำให้มวลเคลื่อนที่ไปได้ระยะทาง 10 เมตร

วิธีทำ จาก $W = Fs$

หา F จาก $\Sigma F = ma$

$$F - (\mu)m(g) = m(a)$$

$$F = (10)(2) + (0.2)(10)(10)$$

$$= 40 \quad N$$

แทนค่า F จะได้

$$W = 40(10)$$

$$W = 400 \quad J$$

ดังนั้น งานของแรงที่ทำให้มวลเคลื่อนที่ไปได้ 10 เมตร คือ 400 จูล

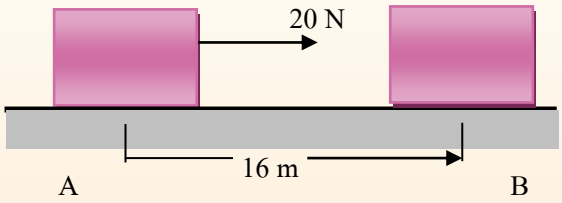
แบบฝึกทักษะที่ 1.3 เรื่อง งาน
รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จุดประสงค์

คำนวณหางานจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำ (12 คะแนน)

1. จากรูปจงหางานในแนว AB



วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. วัตถุมวล 4 กิโลกรัม วางนิ่งบนพื้นระดับ ถูกดึงให้เคลื่อนที่ในแนวตรงนาน 8 วินาที ความเร็วสุดท้ายเป็น 40 เมตร/วินาที งานที่เกิดขึ้นเป็นกี่จูล

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ออกแรง 100 นิวตัน ดึงวัตถุมวล 2 กิโลกรัม ขึ้นในแนวดิ่งจากหยุดนิ่ง เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ขึ้นไปได้เป็นระยะ 10 เมตร จะมีอัตราเร็วเท่าใด

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. แรงคงที่ขนาด 5 นิวตัน กระทำกับมวล 2 กิโลกรัม ไปบนพื้นเกลี้ยงในทิศขนานกับแนวระดับเป็นเวลา 2 วินาที จงหางานที่เกิดจากการลากวัตถุนี้

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. จงหางานในการลากถังน้ำมันซึ่งมีมวล 116 กิโลกรัม ไปเป็นระยะทาง 15 เมตร ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานมีค่า 0.05

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. จงหางานในการเคลื่อนกล่องมวล 40 กิโลกรัม ขึ้นไปตามพื้นเอียงทำมุม 37 องศา กับพื้นราบ ไปยังจุดซึ่งสูงจากพื้นราบ และมีระยะทางตามแนวพื้นเอียง 3 เมตร ถ้าแรงเสียดทานระหว่างกล่องกับพื้นเอียงเท่ากับ 2 นิวตัน ($\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$)

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

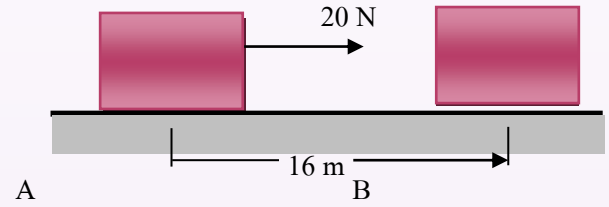
.....

.....

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1.3 เรื่อง งาน

รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. จากรูปจงหางานในแนว AB



วิธีทำ จาก $W = Fs$

$= 20(16)$

$= 320$ J

ดังนั้น งานในแนว AB เป็น 320 จูล

2. วัตถุมวล 4 กิโลกรัม วางนิ่งบนพื้นระดับ ถูกดึงให้เคลื่อนที่ในแนวตรงนาน 8 วินาที ความเร็วสุดท้ายเป็น 40 เมตร/วินาที งานที่เกิดขึ้นเป็นกี่จูล

วิธีทำ จากสมการ $W = Fs$ .....(1)

หา s จาก $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

แทนค่า a จะได้ $s = 0 + \frac{1}{2}(5)(8)^2$

$s = 160$ m

แทนค่า s และ F ใน (1)

จะได้ $W = 20(160)$

$W = 3{,}200$ J

ดังนั้น งานที่เกิดขึ้นเป็น 3,200 จูล

หา a จาก $v = u + at$

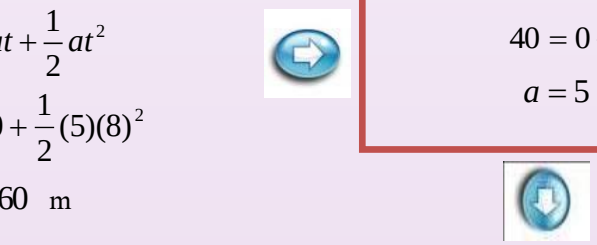
$40 = 0 + a(8)$

$a = 5$ m/s^2

หา F จาก $\Sigma F = ma$

$= 4(5)$

$\sum F = 20$ N



3. ออกแรง 100 นิวตัน ดึงวัตถุมวล 2 กิโลกรัม ขึ้นในแนวดิ่งจากหยุดนิ่ง เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ขึ้นไปได้เป็นระยะ 10 เมตร จะมีอัตราเร็วเท่าใด

วิธีทำ จากสมการ $v^2 = u^2 + 2as$

แทนค่า a

จะได้ $v^2 = 0 + 2(40)(10)$

$= 800$

$v = 28.28$ m/s

หา a จาก

$\Sigma F = ma$

$100 - 20 = 2a$

$a = 40$ m/s

ดังนั้น เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ขึ้นไปได้ 10 เมตร จะมีอัตราเร็ว 28.28 เมตร/วินาที

4. แรงคงที่ขนาด 5 นิวตัน กระทำกับมวล 2 กิโลกรัม ไปบนพื้นเกลี้ยงในทิศขนานกับแนวระดับเป็นเวลา 2 วินาที จงหางานที่เกิดจากการลากวัตถุนี้

วิธีทำ จากสมการ $W = Fs$ .....(1)

หา s จาก $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

แทนค่า a จะได้ $= 0 + \frac{1}{2}(2.5)(2)^2$

s $= 5$ m

แทนค่า s และ F ใน (1)

จะได้ $W = 5(5)$

W $= 25$ J

หา a จาก $\Sigma F = ma$

$5 = 2a$

$a = 2.5$ m/s^2

ดังนั้น งานที่เกิดขึ้นเป็น 5 จูล

5. จงหางานในการลากถังน้ำมันซึ่งมีมวล 116 กิโลกรัม ไปเป็นระยะทาง 15 เมตร ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานมีค่า 0.05

วิธีทำ จากสมการ $W = Fs$

$= \mu mg\ s$, F = f

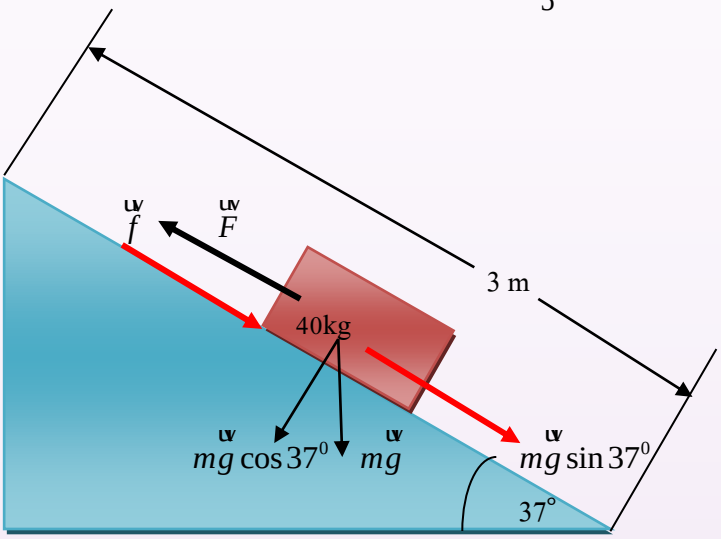
W $= 0.05(116)(10)(15)$

W $= 870$ J

ดังนั้น งานที่เกิดขึ้นเป็น 870 จูล

6. จงหางานในการเคลื่อนกล่องมวล 40 กิโลกรัม ขึ้นไปตามพื้นเอียงทำมุม 37 องศา กับพื้นราบ ไปยังจุดซึ่งสูงจากพื้นราบ และมีระยะทางตามแนวพื้นเอียง 3 เมตร ถ้าแรงเสียดทานระหว่างกล่องกับพื้นเอียงเท่ากับ 2 นิวตัน $(\sin 37^\circ = \frac{3}{5})$

วิธีทำ



จากสมการ $W = Fs$

$$= \left(mg\sin 37^\circ + f\right)s$$

$$= \left(400(\frac{3}{5}) + (2)\right)3$$

$\therefore \quad W = 726$ J

ดังนั้น งานในการเคลื่อนกล่องเป็น 726 จูล

แบบทดสอบหลังเรียน
แบบฝึกทักษะงานและพลังงาน
รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชุดที่ 1 เรื่อง งาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดถูกต้องที่สุด
   ก. งานจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์
   ข. งานคือผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเดียวกับแรง
   ค. งานมีหน่วยเป็นนิวตัน
   ง. งานมีค่าเท่ากับพื้นที่ใต้กราฟ

2. ข้อใดเป็นการทำงานตามความหมายในวิชาฟิสิกส์ได้ถูกต้อง
   ก. คนงานยืนแบกโต๊ะ
   ข. ครูนั่งตรวจการบ้าน
   ค. นักเรียนหิ้วกระเป๋าหนังสือเดินขึ้นตึก
   ง. นักกีฬาตีเทนนิส

3. กรณีใดไม่เกิดงานในความหมายทางฟิสิกส์
   ก. เข็นรถให้เคลื่อนที่
   ข. เดินจากชั้นล่างขึ้นชั้นบน
   ค. ยกของจากพื้นขึ้นไปไว้บนโต๊ะ
   ง. กรรมกรเดินแบกกระสอบข้าวสารไปตามถนนราบ

4. ข้อใดงานมีค่าเป็นลบ

   ก. งานที่เกิดจากแรงทำมุม 0 องศา กับการกระจัด

   ข. งานที่เกิดจากแรงทำมุม 30 องศา กับการกระจัด

   ค. งานที่เกิดจากแรงทำมุม 90 องศา กับการกระจัด

   ง. งานที่เกิดจากแรงทำมุม 180 องศา กับการกระจัด

5. ชายคนหนึ่งทำความสะอาดห้องโดยใช้เครื่องดูดฝุ่น ถ้าเขาออกแรงลากเครื่องดูดฝุ่น 50 นิวตัน ทำมุม 30 องศา กับแนวระดับ และมีแรงเสียดทานที่พื้นเท่ากับ 40 นิวตัน ไปตามพื้นระดับเป็นระยะทาง 3 เมตร จงหางานของแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับเครื่องดูดฝุ่น

   ก. 10 จูล

   ข. 20 จูล

   ค. 30 จูล

   ง. 40 จูล

6. แรง 20 นิวตัน กระทำต่อวัตถุซึ่งกำลังเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงบนพื้นราบได้ระยะทาง d จะต้องพิจารณาสิ่งใดบ้างในการหางานของแรง 20 นิวตัน

   ก. อัตราเร็วของวัตถุ

   ข. แรงเสียดทานระหว่างวัตถุกับผิวสัมผัส

   ค. มุมระหว่างทิศของแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

   ง. มวลของวัตถุ

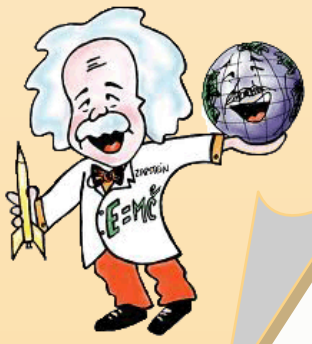
7. งาน 1 จูล มีค่าเท่าใด

   ก. 1 วัตต์/วินาที

   ข. 1 นิวตัน.เมตร

   ค. 1 เมตร/วินาที^{2}/กิโลกรัม

   ง. 1 กิโลกรัม^{2}เมตร^2/วินาที^{2}



8. ในการยกกล่องมวล 100 กิโลกรัม จากพื้น โดยทำงาน 1×10^4 จูล กล่องนั้นจะขึ้นไปได้สูงจากพื้นกี่เมตร

   ก. 0.1

   ข. 1.0

   ค. 10

   ง. 20

9. วัตถุถูกดึงด้วยแรง 5 นิวตัน ไปตามพื้นราบลื่นจากหยุดนิ่งเป็นระยะ 10 เมตร วัตถุนั้นทำงานเท่าใด

   ก. 50 จูล

   ข. 40 จูล

   ค. 25 จูล

   ง. 15 จูล

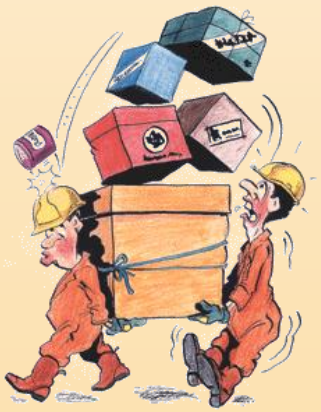
10. ด.ช.แดงหนัก 30 กิโลกรัม ให้ ด.ช.ดำหนัก 20 กิโลกรัม ขี่คอจากบ้านไปโรงเรียนเป็นระยะทาง 100 เมตร จงหางานที่ ด.ช.แดง ทำได้กี่จูล

   ก. 0

   ข. 50

   ค. 500

   ง. 5,000



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

แบบฝึกทักษะงานและพลังงาน

รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 1 ว30201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 1 เรื่อง งาน

ข้อที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	ง	ข
2	ง	ค
3	ค	ง
4	ข	ง
5	ก	ก
6	ก	ค
7	ค	ข
8	ก	ค
9	ค	ก
10	ข	ก

บรรณานุกรม

เฉลิมชัย มอญสุขำ. **หนังสือเสริมการเรียนฟิสิกส์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เล่ม 2.** กรุงเทพมหานคร : เดอะบุคส์, 2554.

ช่วง ทมทิตชงค์ และคณะ. **APPLIED PHYSICS ฟิสิกส์ 2 ม.4 .** กรุงเทพมหานคร : บริษัทไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด, 2537.

_____. **APPLIED PHYSICS ฟิสิกส์ ม.5 เล่ม 3 ว022.** กรุงเทพมหานคร : บริษัทไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด, (ม.ป.ป.)

ณัฐวุฒิ ดุษฎี. **PHYSICS TEST ม.ปลาย**. กรุงเทพมหานคร : แม็ค, 2539.

ดนัย ลิสวัสดิ์รัตนากุล. **คู่มือ ฟิสิกส์ ม.4-5-6**. กรุงเทพมหานคร : ประสานมิตร, (ม.ป.ป.)

ทรง จิตประสาท. **การเขียนผลงานทางวิชาการที่เป็นเอกสาร**. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2534.

ธีระศักดิ์ วีระภาสพงษ์. **PHYSICS FOR ENTRANCE**. กรุงเทพมหานคร : แม็ค, 2537.

_____. **PRINCIPLE OF MODERN PHYSICS 2**. กรุงเทพมหานคร : แม็ค, 2538.

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

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

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

ศึกษาธิการ, กระทรวง. **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.

_____. **คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.

_____. **หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ 2 ว026**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2541.

_____. **หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 3 ว022**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2536.

_____. **หนังสือเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2554.

_____. **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2548.

สามัญศึกษา, กรม. ศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์. **แผนการสอนวิชาฟิสิกส์ ว022 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2543.

สามัญศึกษา, กรม. หน่วยศึกษานิเทศก์เขตการศึกษา 10. **ทฤษฎีสู่การปฏิบัติแผนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง.** พิมพ์ครั้งที่ 3. อุบลราชธานี : อุบลออฟเซทการพิมพ์, 2543.

สุวิทย์ ชวเดช. **ฟิสิกส์คำนวณ 1**. กรุงเทพมหานคร : กราฟิคอาร์ต, 2523.