



โครงการสอน

รหัสวิชา	3000-1425	ชื่อวิชา	วิทยาศาสตร์ 6 (SCIENCE 6)
หลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง พุทธศักราช 2546 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2547)		
แผนกวิชา	สามัญสัมพันธ์ (วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์)		
อาจารย์ผู้สอน	นางสาวสวาง บุญรอด		

วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

AYUTTHAYA TECHNOLOGICAL COMMERCIAL COLLEGE

การวิเคราะห์หลักสูตรวิชา

3000-1425 วิชา วิทยาศาสตร์ 6

คุณภาพของผู้เรียน

ระดับ 1

ตั้งใจ และ รับรู้นิยามกฎ และ การใช้หลักสูตรในการคำนวณได้

ระดับ 2

ซักถามนิยามกฎให้เข้าใจวิธีคิดคำนวณได้ถูกต้อง

ระดับ 3

นำสูตรไปใช้คำนวณแก้ปัญหาและยกตัวอย่างแล้วลอกเลียนแบบได้ถูกต้อง

ระดับ 4

นำงานที่ได้รับมอบหมายมาจำแนกปัญหา โจทย์ใช้สูตรแก้ปัญหาจนสำเร็จ

ระดับ 5

มีความละเอียดรอบครอบเปรียบเทียบและเลือกใช้สูตรแล้วเกิดความคิดริเริ่มวิธีการ
คำนวณใหม่ๆ

แล้วประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์อื่นได้

การประเมินคุณภาพ

สิ่งที่จะใช้ประเมิน การปฏิบัติจริง

ลักษณะแสดงคุณภาพ ประเมิน

รายการ	ระดับ		
	1	3	5
จิตพิสัย	ตั้งใจ/รับรู้	เห็นคุณค่า	สร้างนิสัย
พุทธพิสัย	รู้/จำ	นำไปใช้	ประเมินค่า
ทักษะพิสัย	รับรู้จากการปฏิบัติ	ตอบสนองตามแนวทาง	ริเริ่มสิ่งใหม่

คำอธิบาย

1	2	3	4	5
ตั้งใจและรับรู้นิยามและกฎ	สามารถซักถามนิยามและกฎ	นำสูตรไปใช้ในการแก้ปัญหา โจทย์และเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้อง	รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ	มีนิสัยละเอียดรอบครอบในการเลือกใช้สูตรตรวจสอบในการคำนวณ
มีความรู้ในเรื่องนิยามกฎ	มีความเข้าใจนิยามกฎ	คำนวณการใช้สูตรในการแก้ปัญหาและเปลี่ยนแปลง	จำแนกสูตรมาแก้ปัญหาโจทย์	ตัดสินใจเปรียบเทียบได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง
ใช้สูตรในการคำนวณได้	คิดวิธีคำนวณได้ถูกต้อง	ยกตัวอย่างแล้วลอกเรียนแบบได้	ปฏิบัติตามตามคำสั่ง เพื่อสร้างสัมพันธ์กับเนื้อหาอื่น	นำวิธีการให้เกิดการริเริ่มวิธีการคำนวณวิธีใหม่ๆได้

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง พุทธศักราช 2546

รายวิชา 3000-1425 วิทยาศาสตร์ 6 ชั้น ปวส. ปีที่ 1, 2 : สาขากลุ่มวิชาช่างอุตสาหกรรม

เนื้อหา	พุทธิพิสัย						จิตพิสัย					รู้	พร้อม	สนองที่ให้
	จำ	ใจ	ใช้	วิ	ตั้ง	ประ	รู้	สนอง	ให้คุณค่า	จัดระบบ	ลักษณะ			
1.ปริมาณสารและ ปฏิกิริยาเคมี	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2. ปริมาณเวกเตอร์	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3. แรง	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4.สมดุล การเลื่อน ตำแหน่ง	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5. จุดศูนย์กลางของ มวล	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.การเคลื่อนที่	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7.อุณหภูมิ,ความ ร้อนสารนิวเคลียร์	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนาระบบการอาชีพ

ลักษณะรายวิชา

รหัสและชื่อวิชา	3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6
สถาพรายวิชา	พื้นฐาน	
ระดับวิชา	ปวศ. ปีที่ 1,2	ภาคเรียนที่ 1,2
พื้นฐาน	-	
เวลาเรียน	72 คาบ	ตลอดภาคเรียน 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 ชม ปฏิบัติ 2
คาบ/ชม		
หน่วยกิต	3	หน่วยกิต

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องโมล สูตรและสมการเคมี สมบัติของสาร ความร้อน การถ่ายโอนความร้อน แสง เสียง หน่วย และการวัดเวกเตอร์ แรง แรงในต่างระนาบ การสมดุล จุดศูนย์ถ่วง สมการการเคลื่อนที่ โมเมนต์เชิงเส้น โมเมนต์เชิงมุม พลังงาน พลังงานนิวเคลียร์
2. เพื่อให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติกิจกรรมเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาทดลอง
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำมาประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและชีวิตประจำวันได้

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. เข้าใจธรรมชาติของแรง แรงไฟฟ้า แรงนิวเคลียร์
3. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน
สัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานผลของการใช้พลังงานต่อสิ่งมีชีวิตและ
สิ่งแวดล้อม
4. ใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมีที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง
5. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และ นำไปใช้ประโยชน์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับโมล สูตร และสมการเคมี สมบัติของ ของแข็ง ของของเหลว ความร้อน
การถ่ายโอนความร้อน แสง เสียง หน่วยและการวัด เวกเตอร์ แรง แรงในต่างระนาบ
สมดุล สมการเคลื่อนที่ จุดศูนย์กลางมวล โมเมนต์เชิงเส้น
โมเมนต์เชิงมุม งาน พลังงาน กำลัง พลังงานนิวเคลียร์

โครงสร้างรายวิชา

3000-1425 วิทยาศาสตร์ 6

หน่วยการเรียนรู้	รายการสอน	คาบการเรียนรู้		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	ปฐมนิเทศ			
	การกำหนดปริมาณสารและปฏิกิริยาเคมี			
	1.1 มวลอะตอม	4	4	8
	1.2 มวลโมเลกุล			
	1.3 โมลและปริมาณต่อโมลของสาร			
	1.4 สูตรเคมี			
	1.5 สมการเคมี			
	1.6 การดุลสมการเคมี			
	1.7 การเกิดปฏิกิริยาเคมี			
	1.8 สารละลาย			
2	ปริมาณเวกเตอร์			
	2.1 การเขียนเวกเตอร์	5	4	9
	2.2 การบวกลบเวกเตอร์			
	2.3 การคูณเวกเตอร์			
3	แรง			
	3.1 ชนิดของแรง	5	5	10
	3.2 การแยกไปในแกนสมมติ			
	3.3 รวมแรง			
	สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง			
	4.1 สมดุลของตำแหน่งตามกฎของนิวตัน ข้อที่ 1	7	7	14
	4.2 ทอร์กและโมเมนต์			
	4.3 โมเมนต์			
	4.4 โมเมนต์ัม			
	4.5 การชน			
5	จุดศูนย์กลางของมวล จุดศูนย์กลางถ่วง และ จุดเซนทรอยด์	7	6	13
	5.1 จุดศูนย์กลางของมวล			
	5.2 จุดศูนย์กลางถ่วง			
	5.3 จุดเซนทรอยด์รูปทรงเลขาคณิต			

6	การเคลื่อนที่	6	6	12
	6.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง			
	6.2 การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์			
	6.3 การเคลื่อนที่แบบวงกลม เลี้ยว และ แสง			
	6.4 การเคลื่อนที่แบบหมุน			
	6.5 งาน กำลัง และ พลังงาน			
7	การวัดอุณหภูมิ ปริมาณความร้อน สมบัติของสาร และ พลังงานนิวเคลียร์	5	5	10
	7.1 อุณหภูมิ ความร้อน พลังงานความร้อน สมดุลความร้อน			
	7.2 การเคลื่อนที่ของความร้อน			
	7.3 สมบัติของก๊าซ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ สมบัติของของเหลว			
	7.4 ความดันของของเหลว แรงดันของของเหลวสมบัติของของแข็ง			
	7.5 ธาตุกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์			
	สอบปลายภาค	2	2	4
	รวม			72

สมรรถนะแบบฉบับย่อ

สัปดาห์	วัน/เดือน/ปี	คาบที่	รายการสอน	หมายเหตุ
1		1-4	<p>ปฐมนิเทศ</p> <p>1 การกำหนดปริมาณสารเคมีและปฏิกิริยาเคมี</p> <p>1.1 มวลอะตอม</p> <p>1.2 มวลโมเลกุล</p> <p>1.3 โมลและปริมาณต่อโมลของสาร</p> <p>1.4 สูตรเคมี</p>	
2		5-8	<p>1. การกำหนดปริมาณสารและปฏิกิริยาเคมี(ต่อ)</p> <p>1.5 สมการเคมี</p> <p>1.6 การสมดุลสมการเคมี</p> <p>1.7 การเกิดปฏิกิริยาเคมี</p> <p>1.8 สารละลาย</p>	
3		9-12	<p>2. ปริมาณเวกเตอร์</p> <p>2.1 การเขียนเวกเตอร์</p> <p>2.2 การบวก ลบ เวกเตอร์</p>	
4		13-16	<p>2. ปริมาณเวกเตอร์(ต่อ)</p> <p>2.3 การคูณเวกเตอร์</p>	
5		17-20	<p>2 ปริมาณเวกเตอร์(ต่อ)</p> <p>2.3 การคูณเวกเตอร์(ต่อ)</p> <p>3. แรงแรง</p> <p>3.1 ชนิดของแรง</p>	
6		21-24	<p>3. แรงแรง(ต่อ)</p> <p>3.1 ชนิดของแรง (ต่อ)</p> <p>3.2. การแยกแรงไปในแกนสมมติ</p>	
7		25-28	<p>3. แรงแรง(ต่อ)</p> <p>3.3 รวมแรง</p>	

สัปดาห์	วัน/เดือน/ปี	คาบที่	รายการสอน	หมายเหตุ
			4. สมดุลการเลื่อนตำแหน่ง 4.1 สมดุลของวัตถุตามกฎของนิวตันข้อที่ 1	
8		29-32	4. สมดุลการเลื่อนตำแหน่ง(ต่อ) 4.1 สมดุลของวัตถุตามกฎของนิวตันข้อที่ 1.(ต่อ)	
9		33-36	4. สมดุลการเลื่อนตำแหน่ง(ต่อ) 4.2 ทอร์กและสมดุลต่อการหมุน	
10		37-40	4. สมดุลการเลื่อนตำแหน่ง(ต่อ) 4.3 โมเมนต์	
11		41-44	4. สมดุลการเลื่อนตำแหน่ง(ต่อ) 4.5 การชน	
12		45-48	5. จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์ 5.1 จุดศูนย์กลางของมวล	
13		49-52	5. จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์(ต่อ) 5.2 จุดศูนย์กลางถ่วง 5.3 จุดเซนทรอยด์รูปทรงเรขาคณิต	
14		53-56	5. จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์(ต่อ) 5.3 จุดเซนทรอยด์รูปทรงเรขาคณิต(ต่อ) 6. การเคลื่อนที่ 6.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	
15		57-60	6. การเคลื่อนที่ 6.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง(ต่อ) 6.2 การเคลื่อนที่ในแบบโปรเจกไทล์	
16		61-64	6. การเคลื่อนที่(ต่อ) 6.2 การเคลื่อนที่ในแบบโปรเจกไทล์(ต่อ) 6.3 การเคลื่อนที่แบบวงกลม เสีย และ	

			<p>แสง</p> <p>6.4 การเคลื่อนที่แบบหมุน</p> <p>6.5 งานกำลังและพลังงาน</p>	
17		65-68	<p>7. การวัดอุณหภูมิ ปริมาณความร้อน สมบัติของสารและพลังงานนิวเคลียร์</p> <p>7.1 อุณหภูมิ ความร้อนพลังงานความร้อน สมดุลความร้อน</p> <p>7.2 การเคลื่อนที่ของความร้อน</p> <p>7.3 สมบัติของก๊าซ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ สมบัติของเหลว</p> <p>7.4 ความดันของของเหลว แรงดันของของเหลว สมบัติของแข็ง</p> <p>7.5 ธาตุกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์</p> <p>7.6</p>	
18		69-72	สอบปลายภาค	

วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

การประเมินผลรายวิชา

วิชานี้ได้แบ่งเป็น _____ 7 _____ หน่วยเรียน และ แยกได้ _____ 32 _____ หัวข้อ

การวัดผลและประเมินผลจะดำเนินการดังนี้

1. วิธีการ ดำเนินการรวบรวมข้อมูล เพื่อการประเมินผล แยกเป็น 2 ส่วน

โดยแบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (หรือตามที่โรงเรียน กำหนดสัดส่วนแต่ละรายวิชา)

1. คะแนนระหว่างภาคเรียน	60	คะแนน หรือ 60%
1.1 เวลาเข้าเรียน	10	คะแนน หรือ 10%
1.2 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน	30	คะแนน หรือ 30%
1.3 พิจารณาผลงานที่มอบหมาย	10	คะแนน หรือ 10%
1.4 พิจารณาการเข้าร่วมกิจกรรม	5	คะแนน หรือ 5%
1.5 พิจารณาทัศนีย์ความสนใจ	5	คะแนน หรือ 5%
2. คะแนนสอบปลายภาคเรียน	40	คะแนน หรือ 40%

2. เกณฑ์ผ่าน ผู้ที่จะผ่านรายวิชานี้จะต้อง

- 2.1 มีเวลาเข้าชั้นเรียนไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80
- 2.2 ต้องเข้าสอบปลายภาคเรียน
- 2.3 ได้ผลรวมคะแนนที่ได้ทั้งหมดต้องไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 50

3. เกณฑ์ค่าระดับคะแนน

3.1 พิจารณาเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2. ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2. จะได้รับค่าระดับคะแนน 0 หรือ F

3.2 ผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ข้อ 2. จะได้รับค่าระดับคะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

หลักสูตรกรมอาชีวศึกษา

คะแนนร้อยละ 80 – 100	ได้ 4
คะแนนร้อยละ 75 – 79	ได้ 3.5
คะแนนร้อยละ 70 – 74	ได้ 3
คะแนนร้อยละ 65 – 69	ได้ 2.5
คะแนนร้อยละ 60 – 64	ได้ 2
คะแนนร้อยละ 50 – 59	ได้ 1.5
คะแนนร้อยละ 50 – 54	ได้ 1
ต่ำกว่าร้อยละ 50	ได้ 0

ตารางวิเคราะห์ประเมินผลตามสภาพจริง

ลำดับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัด	จำนวน ข้อ	คะแนน	หมายเหตุ
1	อธิบายสมการและสมคูล สมการได้	ข้อสอบอัตนัย	3	30	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ที่ไม่ผ่าน ครูผู้สอน สามารถสอน ซ่อมเสริมได้
2	คำนวณหาจำนวน โมเลกุลของ สารจากปริมาณสารที่ กำหนด ให้ในรูปแบบต่างๆได้	ข้อสอบอัตนัย	2	20	
3	คำนวณความเข้มข้นของ สาร ละลายในหน่วยต่างๆได้	ข้อสอบอัตนัย	3	30	
4	แยกชนิดของปฏิกิริยา สารที่พบ ได้	ข้อสอบอัตนัย	1	10	
5	จัดเก็บรวบรวมสารแต่ ละชนิด ได้ถูกต้องเป็นระเบียบ เรียบร้อย	แบบประเมิน	1	10	
		รวม	10	100	

ตารางวิเคราะห์การประเมินผลตามสภาพจริง

ลำดับ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือวัด	จำนวน ข้อ	คะแนน	หมายเหตุ
1	อธิบายสมการและสมดุล สมการได้	ข้อสอบอัตนัย	3	30	จุดประสงค์ การเรียนรู้ ที่ไม่ผ่าน ครูผู้สอน สามารถสอน ซ่อมเสริมได้
2	คำนวณหาจำนวน โมเลกุลของ สารจากปริมาณสารที่ กำหนด ได้ในรูปแบบต่างๆได้	ข้อสอบอัตนัย	2	20	
3	คำนวณความเข้มข้นของ สาร ละลายในหน่วยต่างๆได้	ข้อสอบอัตนัย	3	30	
4	แยกชนิดของปฏิกิริยา สารที่พบ ได้	ข้อสอบอัตนัย	1	10	
5	จัดเก็บรวบรวมสารแต่ละ ชนิด ได้ถูกต้องเป็นระเบียบ เรียบร้อย	แบบประเมิน	1	10	
		รวม	10	100	

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่1)

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. จงอธิบายความหมายของสมการเคมี (ให้ตอบเป็นข้อๆ) 10

เฉลย 1 สมการเคมีหมายถึง สัญลักษณ์ที่เขียนขึ้นแทนปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาของสารตั้งต้นแล้วเกิดสารใหม่มีหลักการเขียนคือ

2 เขียนสูตรเคมีของสารตั้งต้นที่เข้าทำปฏิกิริยากันไว้ทางด้านซ้ายมือ

3 เขียนสูตรเคมีของสารผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปฏิกิริยาไว้ทางด้านขวามือ

โดยใช้ \Longrightarrow คั่นระหว่างสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ดังนี้

s = Solid (ของแข็ง)

l = liquid (ของเหลว)

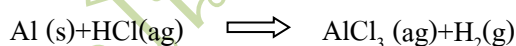
g = gas(ก๊าซ)

aq = aqueous (สารละลาย)

5 สมดุลสมการเคมีที่เขียนขึ้นโดยทำให้จำนวนอะตอมของธาตุทุกชนิดในสมการเท่ากันทั้งด้านซ้ายด้านขวา

2. จงอธิบายความหมายของดุลสมการเคมีที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างอะลูมิเนียม

กับกรดไฮโดรคลอริกซึ่งทำให้เกิดสารละลายอะลูมิเนียมคลอไรด์และก๊าซไฮโดรเจนดังสมการ



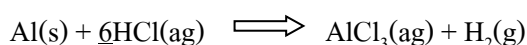
(ให้ตอบเป็นข้อๆ 10 คะแนน)

เฉลย 1 พิจารณาจำนวนอะตอมของธาตุใดบ้างที่ด้านซ้ายและด้านขวาไม่เท่ากันจากสมการด้านซ้ายด้านขวาของสมการมีจำนวนอะตอมAlเท่ากันแต่จำนวนอะตอมHและClไม่เท่ากัน

2 หาตัวส่วน(ค.ร.น.) ระหว่างจำนวนอะตอมของCl และ H ด้านขวาจะได้

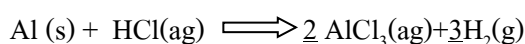
$$= 6$$

3 เติมเลข 6ข้างหน้าHCl ทางด้านซ้ายจะได้



4 เติม 2 ข้างหน้า AlCl_3 เพื่อให้จำนวนอะตอมของ C ได้6 และเติม 3

ข้างหน้า H_2 เพื่อให้จำนวนอะตอมของ H และ Cl ได้ 6 เท่ากับด้านซ้าย



5 เติม 2 ข้างหน้า Al เพื่อให้มีจำนวนอะตอมเท่ากับตามขวาซึ่งจะได้สมการที่สมดุลดังนี้



3.จงอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีเกณฑ์ในการจำแนกอะไรบ้างที่พบใน

ชีวิตประจำวัน

(ให้ตอบเป็นข้อๆ) 10 คะแนน

เฉลย 1 ปฏิกิริยาการรวมสารหรือการสังเคราะห์ เช่น $\text{Fe (s)} + \text{S (s)} \rightleftharpoons \text{FeS (s)}$

เป็นสารตั้งต้นมากกว่า 1 ชนิด มารวมตัวกันเป็นสารใหม่เพียงชนิดเดียว

2 ปฏิกิริยาแยกสลาย เช่น $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ เป็นปฏิกิริยาสารตั้งต้นเพียงชนิดเดียว สลายตัวเป็นสารใหม่ได้มากกว่า 1 ชนิด

3 ปฏิกิริยาการตกตะกอน เช่น $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$ เป็น ปฏิกิริยาที่เกิดจากสารละลาย 2 ชนิด มาผสมกันแล้วทำให้เกิดสารที่ไม่ละลายน้ำ

4 ปฏิกิริยาการเผาไหม้ $2 \text{Mg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{MgO}(\text{s}) + \text{ความร้อนและแสงสว่าง}$ เป็นการเกิดปฏิกิริยาระหว่างสารชนิดใดชนิดหนึ่งกับออกซิเจนในอากาศแล้วให้ความร้อนและแสงสว่างออกมา

5 เป็นปฏิกิริยาแทนที่ เช่น $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{Br}(\text{l}) + \text{HBr}(\text{g})$ เป็นปฏิกิริยาที่สารตั้งต้น 2 ชนิดทำปฏิกิริยากันโดยอะตอมของธาตุในสารใดสารหนึ่งไปแทนที่บางอะตอมในสารอีกชนิดหนึ่งออกมา

เกณฑ์การวัด

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ 5 ข้อให้ 10 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 4 ข้อให้ 8 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 3 ข้อให้ 6 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 2 ข้อให้ 4 คะแนน

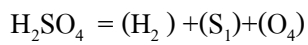
ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 1 ข้อให้ 2 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ไม่ให้คะแนน

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 2)

1. มวลโมเลกุลของ H_2SO_4 มีค่าเท่าไร ($H=1, S=32, O=16$) (10 คะแนน)

เฉลย



$$H_2 = 1 \times 2 = 2$$

$$S_1 = 1 \times 32 = 32$$

$$O_4 = 4 \times 16 = 64$$

$$H_2SO_4 = 2 + 32 + 64$$

$$H_2SO_4 = 98$$

2. NaOH หนัก 8 กรัมคิดเป็นกี่โมล. ($Na=23, O=16, H=1$) 10 คะแนน

เฉลย

$$\text{สูตรมวลอะตอม} = \text{น้ำหนักของสาร/น้ำหนักโมเลกุล} = N/N_A$$

$$NaOH = 23 + 16 + 1 = 40$$

$$\text{แทนค่ามวลอะตอม} = 8/40$$

$$= 0.2 \text{ โมล.}$$

เกณฑ์การวัด

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นครบ ให้ 10 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 3 ขั้นตอนให้ 8 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 2 ขั้นตอนให้ 6 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 1 ขั้นตอนให้ 4 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ไม่ให้คะแนน

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 3)

1. สารละลายกลูโคส ($C_6H_{12}O_6$) 18 ลงในน้ำ 250 กรัม สารละลายน้ำ
นี้จะมีค่าความเข้มข้นที่โมล/กิโลกรัม ($C = 12, H = 1, O = 16$) 10 คะแนน

เฉลย 1 หาจำนวนโมลของ $C_6H_{12}O_6$ = มวลของสาร/ มวลโมเลกุล

$$C_6H_{12}O_6 = (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าจำนวน} \quad C_6H_{12}O_6 &= 18/180 \\ &= 0.1 \text{ โมล.} \end{aligned}$$

2. สารละลายที่เกิดจากตัวนำ $NaNO_3$ หนัก 8.5 กรัม ละลายลงในน้ำ 50 Cm^3
จะได้อัตราสารละลายที่เข้มข้นที่ Mol/dm^3 ($Na = 23, N = 14, O = 16$) 10 คะแนน

เฉลย 1 หาจำนวนโมลของ $NaNO_3$ = มวลของสาร/มวลโมเลกุล

$$NaNO_3 = (1 \times 23) + (1 \times 14) + (3 \times 16) = 85$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าจำนวน} \quad NaNO_3 &= 8.5/85 \\ &= 0.1 \text{ โมล.} \end{aligned}$$

2 หาค่าความเข้มข้นเป็น Mol/dm^3

$$\text{ที่น้ำ } 50 \text{ Cm}^3 \text{ สารละลาย } NaNO_3 = 0.1 \text{ โมล.}$$

$$\begin{aligned} 1000 \text{ กรัม (1kg) มี } NaNO_3 &= 0.1 \times 1000/50 \\ &= 2 \text{ Mol/dm}^3 \end{aligned}$$

3. ยูเรีย 12 กรัม ละลายในน้ำ 100 กรัม จะได้สารละลายที่เข้มข้นที่ Mol / kg
(ยูเรียสูตรโมเลกุล $(NH_2)_2 CO$); $N = 14, C = 12, O = 16$ (10 คะแนน)

เฉลย 1 หาจำนวนโมลของยูเรีย $(NH_2)_2 CO = (2 \times 14) + (1 \times 4) + (1 \times 12) + (1 \times 16)$

$$= 56$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าจำนวน} \quad (NH_2)_2 CO &= 12/56 \\ &= 0.21 \text{ โมล.} \end{aligned}$$

2 หาความเข้มข้นเป็น Mol/kg ที่น้ำ 100 กรัมมียูเรีย $(NH_2)_2 CO = 0.21$ โมล.

$$\begin{aligned} \text{ที่น้ำ } 1000 \text{ กรัม (1kg)} &= 0.21 \times 1000/100 \text{ โมล} \\ &= 2.1 \text{ Mol / kg} \end{aligned}$$

เกณฑ์การวัด

ถ้านักศึกษาตอบตามแนวทางข้างต้นครบ ให้ 10 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 5 ข้อให้ 8 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 4 ข้อให้ 6 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 3 ข้อให้ 4 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 2 ข้อให้ 1 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบนอกเหนือจากนี้ไม่มีคะแนน

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ข้อสอบ(จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 4)

1. สารละลายจำแนกออกเป็นกี่ประเภทอะไรบ้างจงอธิบาย (10 คะแนน)

- เฉลย
1. สารละลายเจือจาง หมายถึง สารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลาย อยู่่น้อย
 2. สารละลายเข้มข้น หมายถึง สารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลายอยู่มาก
 3. สารละลายอิ่มตัว หมายถึง สารละลาย ที่มีตัวถูกละลาย ละลายอยู่เต็มที่แล้วแม้จะใส่ตัวถูกละลายเพิ่มลงไปอีก

ไม่สามารถละลายในตัวละลายได้ต่อไป (ณ อุณหภูมิหนึ่ง)

เกณฑ์การวัด

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 3 ข้อให้ 10 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 2 ข้อให้ 8 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางข้างต้นได้ 1 ข้อให้ 6 คะแนน

ถ้าผู้เรียนตอบตามแนวทางแต่ไม่ครบขาดข้อใดข้อหนึ่งโดยไม่มีคำอธิบาย ให้ 4

คะแนน

ถ้าตอบนอกเหนือจากนี้ไม่มีคะแนน

แบบประเมิน จัดเก็บกับรวบรวมสารแต่ละชนิดได้ถูกต้อง

ชื่อกลุ่ม	หัวข้อที่วัด	หัวข้อที่วัด									
		การแบ่งสารและจำแนกสารแต่ละชนิดได้ถูกต้อง					ความสะอาดเรียบร้อย				
		4 (5)	3 (4)	2 (3)	1 (2)	0	4 (5)	3 (4)	2 (3)	1 (2)	0
กลุ่มที่ 1											
กลุ่มที่ 2											
กลุ่มที่ 3											
กลุ่มที่ 4											
กลุ่มที่ 5											

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 5

เกณฑ์การวัด ตามแบบประเมินเก็บรวบรวมสารแต่ละชนิดได้ถูกต้อง

ถ้าผู้เรียนแบ่งสารและจำแนกสารแต่ละชนิดได้ถูกต้อง (5 คะแนน)

ใส่ขวดแก้วสีน้ำตาลเข้ม 4 ให้ 5 คะแนน

ใส่ขวดแก้วสีน้ำตาลอ่อน 3 ให้ 4 คะแนน

ใส่ขวดแก้วสีขาวยุ่น 2 ให้ 3 คะแนน

ใส่ขวดแก้วใส 1 ให้ 2 คะแนน

ถ้าผู้เรียนทำงานขณะจัดเก็บสารมีความสะอาดเรียบร้อย (5 คะแนน)

สะอาดเรียบร้อยดีมาก 4 ให้ 5 คะแนน

สะอาดเรียบร้อยดี 3 ให้ 4 คะแนน

สะอาดเรียบร้อยพอใช้ 2 ให้ 3 คะแนน

สะอาดแต่ไม่เรียบร้อย 1 ให้ 2 คะแนน

ถ้าผู้เรียนจัดเก็บสารนอกเหนือจากนี้ไม่คะแนน (0)

สวัสดีค่ะ ขอบคุณ



วิทยาลัย

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 1	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 1	ชื่อหน่วย การกำหนดปริมาณสารและปฏิกิริยาเคมี	เวลา 4 คาบ

เรื่อง การกำหนดปริมาณสาร และ ปฏิกิริยาเคมี

สาระการเรียนรู้

มวลอะตอม

มวลโมเลกุล

โมลและปริมาณต่อโมลของสาร

สูตรเคมี

สาระสำคัญ

การกำหนดปริมาณสารในทางเคมี นิยมกำหนดในรูปจำนวนโมล ซึ่งมีความสัมพันธ์กับจำนวนอนุภาคของสารมวลของสาร และปริมาณของสารที่เป็นก๊าซ ซึ่งจำนวนโมลของสาร

จะเกี่ยวข้องกับสมการเคมี การอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี และ การคำนวณหาความเข้มข้นของสมการเคมี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. คำนวณหาจำนวนโมลของสารจากปริมาณสารที่กำหนดให้ในรูปแบบต่างๆได้
2. เขียนสมการ และ สมดุลสมการได้อย่างถูกต้อง

มาตรฐานการเรียนรู้

1. คำนวณหาจำนวนโมลของสารจากปริมาณของสารที่กำหนดให้ในรูปแบบต่างๆได้
2. เขียนสมการและสมดุลสมการได้อย่างถูกต้อง

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

- ปฐมนิเทศ
- สนทนาซักถาม สร้างความคุ้นเคย และ แนะนำตัวเอง
- เกริ่นนำ- เข้าเนื้อหา

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียน เสนอตัวเองและบอกจำนวนน้ำหนักของสิ่งของในห้องเรียน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกนิยามของมวลอะตอม และมวลโมเลกุล
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน โมลกับมวลของสาร
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาตารางธาตุ แล้ว นำธาตุมาเขียนสูตรทางเคมี
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม และ สุ่มตัวอย่าง

3. ขั้นสรุป

- ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปเนื้อหา ที่เรียนมา โดยตัวแทนกลุ่มหน้าชั้นเรียน

กระบวนการวัดและการประเมินผล

วิธีวัดผล

สังเกตและประเมินผลพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. ใบงานที่ 1 เรื่องการกำหนดปริมาณสาร และ ปฏิกิริยาเคมี

3. แบบฝึกหัด

เกณฑ์การประเมิน

1. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับผู้ประเมิน
2. ตรวจแบบฝึกหัด และใบงาน เก็บคะแนน 10 คะแนน ผู้เรียนทำถูก 7 คะแนน

ผ่าน

แหล่งการเรียนรู้ / สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. หนังสือรายวิชา 3000-1425 (วิทยาศาสตร์ 6)
2. ใบงานการกำหนดปริมาณสารและปฏิกิริยาเคมี
3. ตารางธาตุ
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนบริหารอยุธยา

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 2	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 1	ชื่อหน่วย การกำหนดปริมาณสาร และ ปฏิกิริยาเคมี	เวลา 4 คาบ

เรื่อง การกำหนดปริมาณสารและปฏิกิริยาเคมี(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

- 1.5 สมการเคมี
- 1.6 การดุลสมการเคมี
- 1.7 การเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 1.8 สารละลาย

สาระสำคัญ

การกำหนดปริมาณสารในทางเคมี นิยมกำหนดในรูปจำนวน โมลซึ่งมีความสัมพันธ์กับจำนวนอนุภาคของสาร มวลของสารและปริมาตรของสารที่เป็นก๊าซ ซึ่งจำนวน โมลของสารจะเกี่ยวข้องกับสมการเคมี การอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี และการคำนวณหาความเข้มข้นของสารเคมี

มาตรฐานการเรียนรู้

1. ระบุชนิดของปฏิกิริยาได้ถูกต้อง
2. คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายในหน่วยต่างๆได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

1. สนทนา ชักถาม และทบทวน สูตรเคมี
2. เข้าเนื้อหา

2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้เรียน ศึกษาสูตรเคมี และนำสูตรมาเขียนเป็นสมการเคมี
2. ผู้เรียน เขียนสมดุลเคมีและการเกิดปฏิกิริยาเคมีในรูปสมดุลเคมี
3. ผู้เรียน ศึกษาองค์ประกอบของสารละลาย
4. ผู้เรียน จำแนกตัวทำละลายและตัวถูกละลายจากในงาน
5. ผู้เรียน ทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน

3. ขั้นสรุป

ทบทวนเนื้อหาที่เรียนมา เช่นผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มมาแสดงผลของปฏิกิริยาเคมีหน้าชั้นเรียน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ซักถาม วิธีการเขียนสูตรสมการ
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน

เครื่องมือวัดผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ใบงาน การกำหนดปริมาณสารและปฏิกิริยาเคมี

เกณฑ์การประเมิน

ตรวจแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและใบงาน 10 คะแนนทำถูก 7 คะแนน ผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1425)
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใบงานการกำหนดปริมาณสารและปฏิกิริยาเคมี
4. ห้องสมุด

.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 3	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3

หน่วยที่ 2	ชื่อหน่วย ปริมาณเวกเตอร์	เวลา 4 คาบ
------------	--------------------------	------------

เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์

สาระการเรียนรู้

- 2.1 การเขียนเวกเตอร์
- 2.2 การบวก ลบ เวกเตอร์

สาระสำคัญ

ปริมาณเวกเตอร์เป็นหัวใจของการเรียนทางด้านกลศาสตร์ เพราะเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทางตัวอย่างของปริมาณเหล่านี้ได้แก่ แรงความเร็ว ความเร่ง ฯลฯ ดังนั้น การศึกษาถึงการบวกลบเวกเตอร์ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เราทราบพื้นฐานในการเรียนกลศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

มาตรฐานการเรียนรู้

1. บอกและเขียนปริมาณเวกเตอร์แบบต่างๆได้
2. หาผลลัพธ์ของการบวกเวกเตอร์แบบต่างๆได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ช้่นนำ

สนทนาเกี่ยวกับการเดินทางจากบ้านถึงโรงเรียนแล้ววาดแผนที่

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนวาดแผนที่ระหว่างบ้านกับโรงเรียน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนเขียนลูกศรแสดงทิศทางการเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน
3. แบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็น 4 กลุ่มๆละ 5 คน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอแผนที่ระหว่างบ้านมาโรงเรียน
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนเรื่องการเขียน, การบวก, การลบเวกเตอร์
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน
7. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยการแข่งกันคิดจากใบงานที่ผู้สอนแจกให้

3. ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมาเกี่ยวกับการเขียน, การบวก, การลบเวกเตอร์
2. ผู้สอนอธิบายการหาทิศทางจากการบอกเวกเตอร์เพิ่มเติม

วิธีวัดผล

1. ชักถาม วิธีการเขียนเวกเตอร์
2. ตรวจสอบผลงาน จากใบงาน

เครื่องมือวัดผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ใบงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ตรวจสอบใบงาน
3. ใช้คะแนนจากแบบฝึกหัดและใบงาน โดยใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผล 10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนน ผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงานการแยกแรง
2. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1425)
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา
5. ชาร์ตสูตร

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 4	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 2	ชื่อหน่วย ปริมาณเวกเตอร์	เวลา 4 คาบ

เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ (ต่อ)

สาระการเรียนรู้

2.3 การคูณเวกเตอร์

สาระสำคัญ

ปริมาณเวกเตอร์เป็นหัวใจของการเรียนทางด้านกลศาสตร์ เพราะเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทางตัวอย่างของปริมาณเหล่านี้ได้แก่ แรงความเร็ว ความเร่ง ฯลฯ ดังนั้น การศึกษาถึงการบวกลบเวกเตอร์ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เราทราบพื้นฐานในการเรียนกลศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

มาตรฐานการเรียนรู้

1. เขียนปริมาณเวกเตอร์แบบต่างๆได้
2. หาผลลัพธ์ของการคูณเวกเตอร์แบบต่างๆได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ช้่นนำ

1. สันทนาเรื่องการบวก ลบ คูณเวกเตอร์เหมือนการคูณเวกเตอร์เหมือนการคูณเลข
2. เข้าเนื้อหาการคูณเวกเตอร์

2. ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำวิธีการบวก เวกเตอร์มาเปรียบเทียบกับการคูณเวกเตอร์
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนเสนอผลการเปรียบเทียบหน้าชั้นเรียน
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาแบบเรียนเรื่องการคูณเวกเตอร์
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่มๆละ 5 คน
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการคูณเวกเตอร์จากโจทย์ที่กำหนดให้หน้าชั้นเรียน
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน

3. ชั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาที่เรียนเกี่ยวกับการคูณเวกเตอร์ เช่น สุ่มผู้เรียนมาสาธิตการคำนวณหน้าชั้นเรียน
2. ผู้สอนเพิ่มเติมตัวอย่างเกี่ยวกับการคูณเวกเตอร์ แบบ 3 มิติ

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ซักถาม วิธีการคูณเวกเตอร์
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนทำ 10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนนผ่าน

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 5	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 3	ชื่อหน่วย ปริมาณเวกเตอร์, แรง	เวลา 4 คาบ

เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์(ต่อ),แรง

สาระการเรียนรู้

- 2.3 การคูณเวกเตอร์
- 3.1 ชนิดของแรง

สาระสำคัญ

ปริมาณเวกเตอร์เป็นหัวใจของการเรียนทางด้านกลศาสตร์เพราะเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทางตัวอย่างของปริมาณเหล่านี้ได้แก่

แรงเป็นสิ่งที่มาจากการกระทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะภาพทางการเคลื่อนที่กล่าวคือถ้าหยุดก็จะเกิดการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่อยู่จะทำให้ช้าลงเร็วขึ้น แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์และมีหลายชนิดแตกต่างกันออกไป การศึกษาเรื่องแรงจึงต้องศึกษาถึงชนิดของแรง การรวมแรงแบบต่างๆเพื่อนำมาอธิบายหลักการทางกลศาสตร์เบื้องต้น

มาตรฐานการเรียนรู้

1. บอกชนิดของการคูณเวกเตอร์แบบต่างๆได้
2. หาผลลัพธ์ของการคูณเวกเตอร์แบบต่างๆได้
3. บอกชนิดของแรงที่มากระทำต่อวัตถุในสภาพต่างๆได้
4. เขียน Free Body Diagram ของแรงชนิดต่างๆได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

1. สนทนาถึงสิ่งที่ทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนตำแหน่ง มีทั้งเร็วขึ้นช้าลง และหยุดนิ่ง
2. ทบทวนการคูณเวกเตอร์และเวกเตอร์ 3 มิติ
3. เข้าเนื้อหาเรื่องแรง

2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเวกเตอร์ 3 มิติ
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอการคูณเวกเตอร์ 3 มิติจากโจทย์ที่กำหนดให้
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากใบงาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนสังเกตการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุที่วางบนโต๊ะหน้าชั้นเรียน

เรียน

5. ผู้สอนให้ผู้เรียนสังเกตหลอดไฟที่ติดบนเพดานห้องเรียน
6. แบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็น 4 กลุ่มๆละ 5 คน
7. ผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปผลการสังเกตลงในกระดาษที่แจกให้
8. ผู้สอนให้ผู้เรียนที่เป็นตัวแทนของกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
9. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนเรื่องแรง
10. ผู้สอนให้ผู้เรียนเขียน F.B.D จากเอกสารประกอบการเรียน
11. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและใบงาน
12. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยแข่งกันหาคำตอบและแสดงวิธีทำหน้าชั้นเรียน

เรียน

3.ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปการคูณเวกเตอร์ 3 มิติ สัมพันธ์กับแรงและเขียน F.B.D หน้าชั้นเรียน
2. ผู้สอนเพิ่มเติมวิธีเขียนเวกเตอร์จากการคูณเวกเตอร์เป็นแรง โดยเน้นทิศทางของแรงโดยใช้หัวลูกศร

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากแบบฝึกหัดท้ายบทและใบงาน

เครื่องมือวัดผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ใบงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนน ทำ 10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. วัสดุ(เหล็ก)
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6(3000-1425)
3. ใบงาน ปริมาณเวกเตอร์,แรง
4. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 6	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 3	ชื่อหน่วย แรง	เวลา 4 คาบ

เรื่อง แรง (ต่อ)

สาระการเรียนรู้

3.2 การแยกแรงไปในแกนสมมติ

สาระสำคัญ

แรงเป็นสิ่งที่มากระทำต่อวัตถุทำให้วัตถุเปลี่ยนสถานะทางการเคลื่อนที่ กล่าวคือถ้าหยุดนิ่งก็จะเกิดการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนที่อยู่ก็จะทำให้เคลื่อนที่ช้าลง เร็วขึ้น แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ และมีหลายชนิดแตกต่างกันออกไปการศึกษาเรื่องแรงจึงต้องศึกษาชนิดของแรง การแยกแรงไปในแกนสมมติ เพื่อนำมาอธิบายหลักการทางกลศาสตร์เบื้องต้น

มาตรฐานการเรียนรู้

1. หาแรงไปในแกน x , y ได้
2. หา แรงไปในแกน x , y , z ได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

1. สนทนาถึงสิ่งที่ทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนตำแหน่ง มีทั้งเร็วขึ้น ช้าลง และหยุดนิ่ง
2. ทบทวนแรงชนิดต่างๆ
3. เข้าเนื้อหาเรื่อง การแยกแรงไปในแกนสมมติ

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนเรื่องแรง
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนเขียน F . B . D จากเอกสารประกอบการเรียน
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่มๆละ 5 คน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของ F . B .D หน้าชั้นเรียน(ตัวแทนกลุ่ม)
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนอาศัยหลักตรีโกณมิติเขียนแรงในแกน x, y
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาสูตร การรวมแรงจากชาร์ตสูตรและตัวอย่างจากการแยกแรง
7. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และ ใบงาน
8. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะ โดยตัวแทนกลุ่มแสดงวิธีทำหน้าชั้นเรียน

3. ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมาในเรื่อง แรง เช่น การเขียน F.B.D
2. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันรวมแรงในแกน x, y และ แยก แรงในแกน x, y และ x, y, z

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกต พฤติกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากแบบฝึกหัดท้ายบทและใบงาน

เครื่องมือวัดผล

1. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ใบงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนน ทำ 10 คะแนนทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงานการแยกแยะ
2. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6(3000-1425)
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 7	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 3,4	ชื่อหน่วย แรง, สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง	เวลา 4 คาบ

เรื่อง แรง(ต่อ), สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง

สาระการเรียนรู้

- 3.3 รวมแรง
- 4.1 สมดุลของวัตถุตามกฎของนิวตันข้อที่1

สาระสำคัญ

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์มีหลายชนิดแต่ละชนิดแตกต่างกันไป การศึกษาแรงจึงต้องศึกษาชนิดของ

แรงการรวมแรงแบบต่างๆ เพื่อนำมาอธิบายหลักการทางกลศาสตร์เบื้องต้นสภาพสมดุลของวัตถุเป็นสถานะหนึ่งของวัตถุที่วัตถุจะพยายามรักษาสถานะนี้เมื่อมีแรงมากระทำแล้ววัตถุยังรักษาสภาพสมดุลได้ นิวตันได้อธิบายถึงคุณลักษณะของแรงที่มากระทำต่อวัตถุโดยตั้งเป็นกฎข้อที่ 1 ของชนิคนิวตันขึ้นมาอธิบาย

มาตรฐานการเรียนรู้

1. หาผลรวมของแรงบนระนาบใดระนาบหนึ่งได้
2. หาผลรวมของแรงใน 3 มิติได้
3. บอกลักษณะของสมดุลแบบต่างๆได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ชี้นำ

1. ทบทวนการแยกไปในแกน x, y, z
2. เข้าเนื้อหาการรวมแรง 3 มิติบนระนาบแกน x, y, z และสมดุลของวัตถุตามกฎของนิวตันข้อที่ 1

2. ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่มๆ 5 คน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนเรื่องการรวมแรง 3 มิติ
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษารูปและวาดรูปลงกระดาษที่แจกให้
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนกำหนดตัวเลขลงในรูปที่วาดลงกระดาษ
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาสูตรและตัวอย่าง การรวมแรง 3 มิติให้เข้าใจ
6. ผู้สอนผู้เรียนแสดงวิธีการคำนวณเรียนแบบตัวอย่าง

7. ผู้สอนให้ผู้เรียนนำวิธีการรวมแรง 2 มิติ มาคิดคำนวณสมมูลของวัตถุตามกฎของนิวตันข้อที่ 1
8. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มสาธิตการคำนวณการรวมแรงและสมมูลแรงหน้าชั้นเรียน
9. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมายจากใบงานการรวมแรง 3 มิติ บนระนาบ x,y,z และสมมูลแรงตามกฎของนิวตันข้อที่ 1

3. ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาเรื่องการรวมแรง 3 มิติ และสมมูลแรง
2. ผู้สอนเพิ่มเติมสมมูลแรง โดยใช้ทฤษฎีของลามี

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ชักถามวิธีการคำนวณ, ความหมายของการรวมแรง 3 มิติและสมมูลของวัตถุกฎของนิวตัน

ข้อที่ 1

2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
3. ตรวจสอบผลงานจากแบบฝึกหัดทำขบทเรียน

เครื่องมือวัดผล

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจใบงาน
2. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. โดยใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนเต็ม 10 คะแนนทำ
ถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ใบงาน รวมแรง,สมดุคต่อการเลื่อนตำแหน่ง
2. ชาร์ตสูตร
3. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6(3000-1425)
4. แบบฝึกหัดท้ายบท
5. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนบริหารอยุธยา

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 8	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 4	ชื่อหน่วย สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง	เวลา 4 คาบ

เรื่อง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง

สาระการเรียนรู้

4.1 สมดุลของวัตถุตามกฎของนิวตันข้อที่ 1

สาระสำคัญ

สมดุลของวัตถุเป็นสภาวะหนึ่งของวัตถุที่วัตถุจะพยายามรักษาสภาพะนี้มีแรงมากระทำแล้ววัตถุยังรักษาสภาพสมดุลได้ นิวตันได้อธิบายถึงคุณลักษณะของแรงที่มากระทำต่อวัตถุโดยตั้งเป็นกฎข้อที่ 1 ของนิวตันขึ้นมาอธิบาย

มาตรฐานการเรียนรู้

1. บอกลักษณะของสมดุลแบบต่างๆได้
2. หาค่าผลรวมของแรงต่างๆโดยใช้กฎข้อที่ 1 ของนิวตันได้
3. หาค่าสมดุลของวัตถุตามทฤษฎีของลามีได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

1. ทบทวน สมดุลของวัตถุตามกฎของนิวตันข้อที่ 1
2. เข้าเนื้อหาสมดุลของวัตถุตามกฎของนิวตันข้อที่ 1

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่มๆ 5 คน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาสูตรและตัวอย่างสมดุลของวัตถุตามกฎของนิวตันข้อที่ 1 และทฤษฎีลามี
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนแสดงวิธีการคำนวณเรียนแบบตัวอย่าง
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มสาธิตการคำนวณสมดุลของวัตถุหน้าชั้นเรียน
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมายจากใบงาน

3. ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาสมดุลของวัตถุตามกฎของนิวตันข้อที่ 1
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปสมดุลแรง โดยมีมุมไม้เท้ากันของลามี

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกต พฤติกรรมกลุ่ม
2. ซักถามวิธีคำนวณสมดุลของวัตถุตามกฎของนิวตันข้อที่ 1
3. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
4. ตรวจสอบผลงานจากแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนเต็ม 10 คะแนน ทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ชาร์ตสูตร

2. ใบงาน สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1425)
5. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 9	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 4	ชื่อหน่วย สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง	เวลา 4 คาบ

เรื่อง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง

สาระการเรียนรู้

4.2 ทอร์ก และ สมดุลการหมุน

สาระสำคัญ

แรงที่มากกระทำต่อวัตถุนอกจากจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปแล้วยังทำให้วัตถุเกิดการหมุนผลหมุนที่เกิดจากแรงเรียกว่า ทอร์ก(Torque)หรือ โมเมนต์ ลักษณะของการหมุนจะมี 2 แบบคือหมุนทวนเข็มนาฬิกากับหมุนตามเข็มนาฬิกา การศึกษาเรื่องผลหมุนในที่นี้ จะศึกษาถึงลักษณะของสมดุลต่อการหมุนที่เกิดจากแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุไม่หมุนไป ทำให้เราสามารถจะคำนวณหาแรงที่รับน้ำหนักได้ เช่น ปันจันทียกของต่างๆ

มาตรฐานการเรียนรู้

1. บอกลักษณะของทอร์ก หรือ โมเมนต์
2. หาค่า ทอร์กจากแรงที่มากกระทำได้
3. บอกชนิดของทอร์กหรือโมเมนต์ได้
4. หาค่าสมดุลต่อการหมุนได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

ผู้เรียนสังเกตเส้นเชือก และหัวน็อต ที่ผูกติดกันแล้วหมุน เร็วบ้างช้าบ้าง หมุนสวนทางกันบ้าง

2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่มๆละ 5คน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนกลุ่มรับอุปกรณ์แล้วทำตามที่คุณสอนสาธิตให้คุณ
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนบันทึกผลการทดลองลงกระดาษที่แจกให้
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนส่งตัวแทนออกมาอธิบายหน้าชั้นเรียน
5. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาชาร์ตสูตรทอร์ก
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาสูตรประกอบวิธีการคำนวณจากตัวอย่าง
7. ผู้สอนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการใช้สูตรจากโจทย์ที่กำหนดให้
8. ผู้สอนให้ผู้เรียนฝึกทักษะแข่งกันคิดและส่งตัวแทนออกมาหน้าชั้นเรียน
9. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดได้รับมอบหมาย จากใบงาน

3. ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับนักเรียนทวนเนื้อหาทอร์กที่เรียนมา โดยสุ่มผู้เรียนออกมาสาธิตการคำนวณหน้าชั้นเรียน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
2. ซักถามถึงการหมูนของม้าหมูน ชิงช้าสวรรค์
3. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน
4. ตรวจสอบผลงานจากแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือ

1. ใบงาน
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
3. ใช้เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นระดับคะแนนเต็ม 10 คะแนน ทำถูก 8 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ชาร์ตสูตร
2. เชือก
3. หัวน็อต
4. ใบงาน ทอร์กและสมดุลต่อการหมุน
5. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
6. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1425)
7. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 10	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 4	ชื่อหน่วย สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง	เวลา 4 คาบ

เรื่อง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง (ต่อ)

สาระการเรียนรู้

- 4.3 โมเมนต์
- 4.4 โมเมนต์ค้ำ

สาระสำคัญ

โมเมนต์ของแรงลัพธ์ใดๆมีค่าเท่ากับผลรวมโมเมนต์ของแรงย่อย

โมเมนต์ัมหมายถึงผลคูณระหว่างมวลกับความเร็ว เป็นปริมาณเวกเตอร์ซึ่งนำมาอธิบายแทนกฎของนิวตันข้อที่ 2 ของนิวตัน ในกรณีแรงกระทำต่อวัตถุช่วงเวลาสั้นๆ

มาตรฐานการเรียนรู้

1. บอกความหมายของโมเมนต์ได้
2. หาค่าของโมเมนต์ของแต่ละแรงได้
3. หาค่าของโมเมนต์รอบจุดหมุนได้
4. หาค่าความสัมพันธ์ของโมเมนต์กับพลังงานจลน์ได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

สนทนาซักถามลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุในลักษณะตามกันหรือสวนทางกันและการเกิดปะทะกันของวัตถุในระยะสั้นๆ

2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่มๆละ 5 คน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนเขียนลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุตามกันและสวนทางกันปะทะกัน

3. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนตัวอย่างประกอบชาร์ดสูตร โหมดและโหมด
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากเอกสารประกอบการเรียนและใบงาน โหมดและโหมด

3. ขั้นสรุป

1. ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันทบทวนเนื้อหาที่เรียนมา
2. ผู้สอนเพิ่มเติมเนื้อหาของพลังงานจลน์ในการคำนวณ โหมด

กระบวนการวัดและการประเมิน

วิธีวัดผล

1. ผู้สอนซักถามการเล่นม้ากระดก
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน โหมด และโหมด
3. ตรวจสอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือวัดผล

1. ใบงานโมเมนต์ และโมเมนต์ัม
2. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมินผล

1. ตรวจใบงาน และแบบฝึกหัดเรื่องโมเมนต์ และโมเมนต์ัม
2. ใช้เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลเป็นระดับคะแนนเต็ม 10 ทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ชาร์ตสูตร
2. ใบงาน โมเมนต์ และโมเมนต์ัม
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1425)
5. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนบริหารอยุธยา

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 11	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 4,5	ชื่อหน่วย สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง, จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลางถ่วง และจุดเซนทรอยด์	เวลา 4 คาบ

เรื่อง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง (ต่อ), จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลางถ่วง และจุดเซนทรอยด์
สาระการเรียนรู้

4.5 การชน

4.6 จุดศูนย์กลางของมวล

สาระสำคัญ

โมเมนตัมหมายถึงผลคูณระหว่างมวลกับความเร็วเช่นการชน การระเบิด

จุดศูนย์กลางมวลหมายถึงจุดรวมของมวลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของวัตถุ

ในขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ หมุน และ ไม่ล้ม

มาตรฐานการเรียนรู้

1. หาโมเมนตัมก่อนชน และ หลังชน
2. หาค่าพลังงานก่อนชนและหลังชนได้

3. หาค่าจุดศูนย์กลางของมวลของวัตถุต่างๆ และของระบบได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

ทบทวน โมเมนต์ , โมเมนต์ตัม การชน และจุดศูนย์กลางมวลเชื่อมโยงกันเช่น
การเล่น สนุก โยนโบว์ลิ่งการชนของรถยนต์

2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4กลุ่มๆละ5คน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนออกมาอธิบายการชนหน้าชั้นเรียน
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนหาค่าการชน จุดศูนย์กลางของมวล
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากใบงาน จากเอกสารประกอบการเรียน

3. ขั้นสรุป

ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. ซักถามความหมายของการชน และ จุดศูนย์กลางมวล
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน และ แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือวัดผล

ใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน และแบบฝึกหัดเรื่องโมเมนต์ และ โมเมนต์ัม
2. ใช้เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลเป็นระดับคะแนนเต็ม 10 ทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ชาร์ตสูตร
2. ใบงาน แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนการชนและ จุดศูนย์กลางมวล
3. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1425)

4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

สัปดาห์ที่ 12	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 5	ชื่อหน่วย ศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลางถ่วง และจุดเซนทรอยด์	เวลา 4 คาบ

เรื่อง จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลางถ่วง และจุดเซนทรอยด์

สาระการเรียนรู้

5.1. จุดศูนย์กลางมวล

สาระสำคัญ

จุดศูนย์กลางมวล หมายถึง จุดศูนย์กลางของมวลที่ทำให้เกิดจุดศูนย์กลางถ่วงในระบบมีมากกว่า 1 วัตถุที่เคลื่อนที่แยกออกจากกัน

มาตรฐานการเรียนรู้

1. หาค่าจุดศูนย์กลางมวลของระบบ 2 มิติและ 3 มิติ ได้
2. หาค่าจุดศูนย์กลางมวลที่อยู่ในพิกัด x, y, z ได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

ผู้สอนนำกล่องกระดาษ มา 1 กล่อง และแท่งเหล็ก เท่ากัน 1 ก้อน ให้ผู้เรียน
ศึกษาและเสนอ แนวความคิด

2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่มๆละ 5 คน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนออกมาอธิบายโดยส่งตัวแทนกลุ่มหน้าชั้นเรียน
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนหาค่าการชน จุดศูนย์กลางของมวล 2 มิตี 3 มิตี และ ระบาย
 x, y, z
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนใน เอกสาร
ประกอบการ

3. ขั้นสรุป

ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้เรียนออกมาสาธิตการ
คำนวณหน้าชั้นเรียน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกต พฤติกรรมกลุ่มซักถามร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน และ แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือวัดผล

ใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจใบงาน และแบบฝึกหัดเรื่องจุดศูนย์กลางมวล
2. ใช้เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลเป็นระดับคะแนนเต็ม 10 ทำถูก 7

คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ชาร์ตสูตร
2. ใบงาน แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน จุดศูนย์กลางมวล
3. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1425)
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา
5. กล้องกระดาษ และ เหล็ก

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนศึกษา

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 13	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 5	ชื่อหน่วย ศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลาง และจุดเซนทรอยด์	เวลา 4 คาบ

เรื่อง จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลาง และจุดเซนทรอยด์(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

- 5.2. จุดศูนย์กลาง
- 5.3. จุดเซนทรอยด์รูปทรงเรขาคณิต

สาระสำคัญ

จุดศูนย์กลาง เป็นจุดที่เปรียบเสมือนแรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อวัตถุส่วนใหญ่

จุดเซนทรอยด์ หมายถึงจุดกึ่งกลางของรูปทรงเรขาคณิตซึ่งเป็นจุดเดียวกับจุดศูนย์กลางของวัตถุ และจุดศูนย์กลาง

มาตรฐานการเรียนรู้

1. หาค่าจุดศูนย์กลางของรูปทรงต่างๆได้
2. หาค่าจุดศูนย์กลาง ในสภาพสมดุลต่อการหมุนและการเลื่อนตำแหน่งได้
3. บอกความหมาย และหาค่า จุดเซนทรอยด์, รูปทรงเรขาคณิตได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

ผู้สอนทบทวนจุดเซนทรอยด์รูปทรงเรขาคณิตและเข้าเนื้อหาจุดเซนทรอยด์ 2 มิติ , 3 มิติและลักษณะการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4กลุ่มๆละ5คน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนออกมาอธิบายโดยส่งตัวแทนกลุ่มหน้าชั้นเรียน
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนหาค่าการชน จุดศูนย์กลางของมวล 2 มิติ 3 มิติ และ ระบาย

x, y, z

4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนใน เอกสารประกอบ

3. ขั้นสรุป

ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้เรียนออกมาสาธิตการคำนวณหน้าชั้นเรียน

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิทย์การอยุธยา

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกต พฤติกรรมกลุ่มซักถามร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน และ แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือวัดผล

ใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงและการเคลื่อนที่แบบ

โปรเจกไทน์

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจใบงานและแบบฝึกหัดทำยบทเรียน
2. ใช้เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลเป็นระดับคะแนนเต็ม 10 ทำถูก 7 คะแนน

ผ่านแหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ชาร์ตสูตร
2. ใบงาน แบบฝึกหัดทำยบทเรียน จุดศูนย์กลางมวล
3. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1425)
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิทย์การอยุธยา
5. กล่องกระดาษ และ เหล็ก

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิทย์การอยุธยา

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนบริหารอยุธยา

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 14	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 5,6	ชื่อหน่วย ศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลาง และจุดเซนทรอยด์, การเคลื่อนที่	เวลา 4 คาบ

เรื่อง จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลาง และจุดเซนทรอยด์(ต่อ)การเคลื่อนที่

สาระการเรียนรู้

5.3. จุดเซนทรอยด์รูปทรงเรขาคณิต

6.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

สาระสำคัญ

จุดเซนทรอยด์ รูปทรงเรขาคณิตหมายถึงจุดกึ่งกลางรูปทรงเรขาคณิตจุดเซนทรอยด์เป็นจุดเดียวกันกับจุดศูนย์กลางมวลการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงเกี่ยวข้องกับ ระยะทาง (s) ความเร็ว (v) เวลา (t) ความเร่ง(a)

มาตรฐานการเรียนรู้

1. หาค่าจุดเซนทรอยด์รูปทรงเรขาคณิต 2 มิติ 3 มิติได้
2. บอกลักษณะ และ หาค่าปริมาตร ต่างๆ ในการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

ผู้สอนทบทวนจุดเซนทรอยด์รูปทรงเรขาคณิตและเข้าเนื้อหาจุดเซนทรอยด์ 2 มิติ, 3 มิติและลักษณะการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่มๆละ 5 คน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนออกมาอธิบายโดยส่งตัวแทนกลุ่มหน้าชั้นเรียน
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนหาค่าการชน จุดศูนย์กลางของมวล 2 มิติ 3 มิติ และ ระยะเวลา x, y, z
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนใน เอกสารประกอบ

3. ขั้นสรุป

ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา และผู้เรียนออกมาสาธิตการคำนวณหน้าชั้นเรียน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

3. สังเกต พฤติกรรมกลุ่มซักถามร่วมกิจกรรมกลุ่ม
4. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน และ แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือวัดผล

ใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงและการเคลื่อนที่แบบ

โปรเจกต์

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ใช้เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลเป็นระดับคะแนนเต็ม 10 ทำถูก 7 คะแนน

ผ่านแหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

6. ชาร์ตสูตร
7. ใบงาน แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน จุดศูนย์กลางมวล
8. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1425)
9. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา
10. กล่องกระดาษ และ เหล็ก

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 15	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 6	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่	เวลา 4 คาบ

เรื่อง การเคลื่อนที่(ต่อ)

สาระการเรียนรู้

- 6.1. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง
- 6.2. การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่แนวเส้นตรงเป็นการเคลื่อนที่อย่างง่ายมี $s, v, t,$ และ a การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ เป็นการเคลื่อนที่ 2 มิติ โดยมีแนวราบ แกน x ในแนวดิ่ง แกน y

มาตรฐานการเรียนรู้

1. หาค่าปริมาณต่างๆภายใต้แรงโน้มถ่วงของโลกได้
2. บอกลักษณะเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ได้และการเคลื่อนที่ในแนวแกน (ราบ x) , (ดิ่ง y)

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

ทบทวนการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงและเข้าเนื้อหาโปรเจกไทล์

2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 5 คน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาสูตร การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงและ การเคลื่อนที่แบบ

โปรเจกไทล์

3. ผู้สอนให้ผู้เรียน ลงมือปฏิบัติการหาค่า การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงและการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจาก ใบงานการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง และการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

3. ขั้นสรุป

ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปและใช้สูตร ฟังก์ชัน Differential $\frac{d}{dt} t = 1$, $\frac{d}{dt} t^n = n t^{n-1}$ และหาค่าโปรเจกไทล์

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกต พฤติกรรมกลุ่มซักถามร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน และ แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เครื่องมือวัดผล

ใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน และแบบฝึกหัดเรื่องการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงและ การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
2. ใช้เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลเป็นระดับคะแนนเต็ม 10 ทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ชาร์ตสูตร
2. ใบงาน แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงและ การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
3. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1425)
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนาระบบการบัญชี

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 16	วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 6	ชื่อหน่วย การเคลื่อนที่, งาน	เวลา 4 คาบ

เรื่อง การเคลื่อนที่(ต่อ), งาน

สาระการเรียนรู้

- 6.3. การเคลื่อนที่แบบวงกลม
- 6.4. การเคลื่อนที่แบบหมุน
- 6.5. งาน กำลัง พลังงาน

สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่แบบวงกลมและแบบหมุนเป็นการเคลื่อนที่อย่างง่ายมี การเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลามีแรงเข้าสู่ศูนย์กลาง แรงหนีศูนย์กลาง

การเคลื่อนที่มีผลมาจากแรงกระทำต่อวัตถุทำให้เกิดงาน

งานได้จาก ผลคูณของแรงกับระยะทาง

กำลัง หมายถึง งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

พลังงานหมายถึง สิ่งที่สะสมในวัตถุ

มาตรฐานการเรียนรู้

1. หาค่าปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบหมุนได้
2. บอกลักษณะ การเกิดงาน กำลัง และพลังงานได้
3. หาค่างาน กำลัง และพลังงานได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

ทบทวนการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงเข้าเนื้อหาการเคลื่อนที่แบบวงกลม และการเคลื่อนที่แบบหมุน เช่นการปั่นจักรยานเกิด งาน กำลัง และพลังงาน

2. ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 5 คน

2. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาสูตร การ เคลื่อนที่แบบวงกลม, แบบหมุน,งานกำลัง ,พลังงาน
3. ผู้สอนให้ผู้เรียน ลงมือปฏิบัติการหาค่า การ เคลื่อนที่แบบวงกลม, แบบหมุน น, งานกำลัง, พลังงาน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจาก ใบงาน การเคลื่อนที่ แบบวงกลม, แบบหมุน,งาน,กำลัง

3. ขั้นสรุป

ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุป และสาธิตการคำนวณหน้าชั้นเรียน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกต พฤติกรรมกลุ่มซักถามร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน และ แบบฝึกหัดทำขบทเรียน

เครื่องมือวัดผล

ใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจใบงาน และแบบฝึกหัดเรื่องการ เคลื่อนที่แบบวงกลม แบบหมุน, งาน, กำลัง, พลังงาน
2. ใช้เกณฑ์การวัดผลและการประเมินผลเป็นระดับคะแนนเต็ม 10 ทำถูก 7 คะแนนผ่าน

แหล่งการเรียนรู้/สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน

1. ชาร์ตสูตร
2. ใบงาน แบบฝึกหัดท้ายบทการ เคลื่อนที่แบบวงกลม แบบหมุน, งาน, กำลัง, พลังงาน
3. หนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1425)
4. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนบริหารอยุธยา

.....
.....
แผนเตรียมการสอน

สัปดาห์ที่ 17	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนการอยุธยา	วันที่
รหัส 3000-1425	วิชา วิทยาศาสตร์ 6	ท-ป-น 2-2-3
หน่วยที่ 6	ชื่อหน่วย การวัดอุณหภูมิ, ปริมาณความร้อน, สมบัติของสารและพลังงานนิวเคลียร์	เวลา 4 คาบ

เรื่อง การวัดอุณหภูมิ, ปริมาณความร้อน, สมบัติของสารและพลังงานนิวเคลียร์

สาระการเรียนรู้

- 7.1. อุณหภูมิ, ความร้อน, พลังงานความร้อน, สมดุลความร้อน
- 7.2. การเคลื่อนที่ของความร้อน
- 7.3. สมบัติของก๊าซทฤษฎีจลน์ของก๊าซสมบัติของของเหลว

สาระสำคัญ

อุณหภูมิเป็นพื้นฐานในการบอกระดับความร้อนหรือเย็นเมื่อเราสัมผัสเรารู้สึก

ได้

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่สามารถถ่ายเทจากวัตถุหนึ่งที่มีอุณหภูมิต่างกัน สสารหมายถึงสิ่งที่มีมวลสารต้องการที่อยู่สัมผัสได้มี 3 สถานะ คือ ของแข็ง, ของเหลว และก๊าซที่มีคุณสมบัติต่างกันออกไป

มาตรฐานการเรียนรู้

1. เปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่างสเกลต่างๆ ได้
2. หาค่าปริมาณความร้อนของวัตถุได้
3. อธิบายการถ่ายเทพลังงานความร้อนได้
4. อธิบายการเคลื่อนที่ของความร้อน สมบัติของก๊าซ ของเหลว และของแข็งได้

กระบวนการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

ทบทวน การ เคลื่อนที่แบบวงกลม แบบหมุน งานกำลัง พลังงานและเข้า
เนื้อหา
อุณหภูมิ, ความร้อน, พลังงานความร้อน, สมดุลความร้อน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 5 คน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาสูตรการ เคลื่อนที่แบบวงกลม, แบบหมุน, งาน, กำลัง, พลังงาน
อุณหภูมิ, ความร้อน, พลังงานความร้อน, สมดุลความร้อน
3. ผู้สอนให้ผู้เรียน ลงมือปฏิบัติการหาค่า การ เคลื่อนที่แบบวงกลม แบบ
หมุน, งาน, กำลัง, พลังงาน, อุณหภูมิ, ความร้อน, พลังงานความร้อน,
สมดุลความร้อน
4. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจาก ใบงาน การ
เคลื่อนที่แบบวงกลม,
แบบหมุน, งานกำลัง, พลังงาน, อุณหภูมิ, ความร้อน, พลังงานความร้อน,
สมดุลความร้อน

3. ขั้นสรุป

ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุป และสาธิตการคำนวณหน้าชั้นเรียน

กระบวนการวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล

1. สังเกต พฤติกรรมกลุ่มซักถามร่วมกิจกรรมกลุ่ม
2. ตรวจสอบผลงานจากใบงาน และ แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน การ เคลื่อนที่แบบวงกลม, แบบหมุน, งาน, กำลัง , พลังงาน , อุณหภูมิ, ความร้อน, พลังงานความร้อน, สมดุลความร้อน

เครื่องมือวัดผล

ใบงานและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

เกณฑ์การประเมิน

1. ตรวจสอบใบงาน และแบบฝึกหัดเรื่อง การ เคลื่อนที่แบบวงกลม

.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ใบความรู้ที่ 1

ชื่อเรื่อง การกำหนดปริมาณสารและปฏิกิริยาเคมี

มวลอะตอมมีการกำหนดหน่วยสำหรับบอกปริมาณสารหน่วยหนึ่งเรียกว่า”โมล”ในการทำความเข้าใจเรื่องโมล จึงเป็นต้องเข้าใจสิ่งที่เป็นพื้นฐานบางประการก่อน ได้แก่ มวล

อะตอม มวลโมเลกุลและความเข้มข้นของสารละลาย 1 อะตอมของ $H=1.66 \times 10^{-24}$ กรัม = 1amu

มวลโมเลกุล = ผลรวมของมวลอะตอมทุกอะตอมในโมเลกุล

เช่น $H_2SO_4 = (1 \times 2) + 32 + (16 \times 4) = 98$

โมล(Mole) เป็น หน่วยบอกปริมาณสารในวิชาเคมี ซึ่งจำนวนโมล ของสารสามารถแสดงถึงความสัมพันธ์กับปริมาณในหน่วยอื่นๆ 3 ลักษณะ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมลกับจำนวนอนุภาคของสารใดๆ 1 โมล = 6.02×10^{23}

อนุภาคอะตอม เมื่อก้าวถึงธาตุที่อยู่เป็นอะตอมเดี่ยวเช่น Fe, Cu, Zn, C เป็นต้น โมเลกุลเมื่อเรากล่าวถึงสารในรูปสารประกอบหรือก๊าซ เช่น CCl_4 , H_2O , H_2 , Cl_2 เป็นต้น

ไอออน เมื่อก้าวถึงอนุภาคเป็นประจุไฟฟ้า เช่น Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-} เป็นต้น

$$\text{จำนวน โมล} = \frac{N}{N_A}$$

$$N_A$$

N = จำนวนอนุภาคของสาร

N_A = จำนวนอนุภาคของสารต่อ 1 โมลเท่ากับ

$$6.02 \times 10^{23}$$

2. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมลกับมวลของสาร

สารเคมีจำนวน 1 โมล มีจำนวนอนุภาคเท่ากันแต่มวลของสารไม่เท่ากัน

สารใดๆ 1 โมลจะมีมวลเท่ากับค่ามวลอะตอมหรือมวลโมเลกุลในหน่วยเป็นกรัม

เช่น C มีมวลอะตอม = 12 ดังนั้น C1 โมลจะมีมวล = 12 กรัม

CO_2 มีมวลอะตอม $C + (O \times 2) = 12 + (16 \times 2) = 12 + 32 = 44$ กรัม

จำนวนโมล = $\frac{m}{M}$

M

เมื่อ m = มวลใดๆของสารในหน่วยกรัม

M = มวลของสาร/หนึ่งโมลเท่ากับมวลอะตอมหรือมวลโมเลกุลของสารนั้น

3. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโมลกับปริมาตรของก๊าซ

ก๊าซใดๆ 1 โมล จะมีปริมาตร 22.4 ลิตร (dm^3) ที่อุณหภูมิ 0°C ความดัน 1 บรรยากาศ หรือที่อุณหภูมิ

และความดันมาตรฐาน(STP)

$$\text{จำนวน โมล} = \frac{V \text{ ที่(STP)}}{22.4}$$

22.4

สูตรเคมีคือ สัญลักษณ์ที่เขียนแทนโมเลกุลของสาร โดยเขียนสัญลักษณ์ของธาตุ และจำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบของโมเลกุลนั้นๆ แบ่ง 3 ประเภท

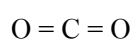
1. สูตร โมเลกุลเป็นสูตรที่แสดงธาตุและจำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสาร

1 โมเลกุล เช่น CCl_4 แสดงว่า 1 โมเลกุล ประกอบด้วย C 1อะตอม และ Cl 4 อะตอม

2. สูตรอย่างง่ายเป็นสูตรแสดงอัตราส่วนอย่างต่ำระหว่างจำนวนอะตอมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่เขียนสูตรของสารประกอบไอออนิก ไม่มีสูตรโมเลกุลมขที่แน่นอน

เช่น NaCl , MgCl_2 , AlCl_3

3. สูตรโครงสร้างเป็นสูตรที่แสดงว่าใน 1 โมเลกุลของสารนั้นประกอบด้วยธาตุใดบ้างอย่างละกี่อะตอมและมีการจัดเรียงตัว เช่น CO_2 มีการจัดเรียงอะตอมดังนี้



ใบงานที่ 1

ชื่อเรื่อง การกำหนดปริมาณสารและปฏิกิริยาเคมี

1. การหามวลโมเลกุลของสารทำได้กี่วิธีอะไรบ้าง
2. สาร 1 โมลมีความหมายว่าอย่างไรบ้าง
3. มวลโมเลกุลของ H_2SO_4 มีค่าเท่าไร ($H=1, S=32, O=16$)
4. มวลโมเลกุลคืออะไร ยกตัวอย่าง 2 ชนิด
5. จงเขียนสูตรโครงสร้าง CO_2, C_2H_4, C_2H_6

ใบความรู้ที่ 2

ชื่องาน การกำหนดปริมาณและปฏิกิริยา

สมการเคมี เป็นสัญลักษณ์ที่เขียนขึ้นแทนปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาของสารตั้งต้น แล้วเกิดสารใหม่ (ผลิตภัณฑ์) มีหลักการเขียนดังนี้

1. เขียนสูตรเคมีของสารตั้งต้นที่เข้าทำปฏิกิริยากันไว้ทางด้านซ้ายมือ
2. เขียนสูตรเคมีทางสารผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปฏิกิริยา โดยใช้ลูกศรคั่นระหว่างสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์
3. ระบุสถานะของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ ดังนี้

s = solid (ของแข็ง)

l = liquid (ของเหลว)

g = gas (ก๊าซ)

aq = aqueous (สารละลาย)

4. คุณสมบัติเคมีที่เขียนขึ้น โดยการทำให้จำนวนอะตอมของธาตุทุกชนิดในสมการเท่ากันทั้งด้านซ้ายและด้านขวา โดยการเติมตัวเลขที่เหมาะสมลงหน้าสารในสมการแต่ละชนิด กระบวนการทางเคมีเรียกว่าการไทเทรต (titration) เช่น กรดกับเบสทำปฏิกิริยาพอดีกัน จุดที่ทำปฏิกิริยาคายความร้อน NaOH กับ H_2SO_4
การดุลสมการเคมี เช่น การเติมตัวเลขที่เหมาะสมลงไปข้างหน้าสูตรของสารเคมีแต่ละชนิด เช่น



การเกิดปฏิกิริยาเคมีคือการเปลี่ยนแปลงสารจากสารเดิมเป็นสารใหม่โดยใช้กฎเกณฑ์ต่างๆ

1. จำแนกตามการเปลี่ยนแปลงสาร
 - 1.1. ในการเกิดปฏิกิริยาใดๆถ้ามวลสารก่อนเกิดปฏิกิริยาเท่ากับมวลของสารที่ได้จากปฏิกิริยาเรียกว่า” ระบบปิด”
 - 1.2. ในการเกิดปฏิกิริยาใดๆถ้ามวลสารก่อนเกิดปฏิกิริยาไม่เท่ากัน มวลของสารที่ได้จากปฏิกิริยาเรียกว่า” ระบบเปิด
2. จำแนกตามการเปลี่ยนแปลงพลังงาน
 - 1.1. ปฏิกิริยามีการถ่ายเทความร้อนจากระบบไปสู่สิ่งแวดล้อมเรียกว่าปฏิกิริยาความร้อนเช่น การเผาไหม้ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
 - 1.2. ปฏิกิริยามีการถ่ายเทพลังงานจากระบบไปสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกเข้าสู่ระบบเรียกว่าปฏิกิริยาคูดความร้อน

ใบงานที่ 2

ชื่อเรื่อง การกำหนดปริมาณสารและปฏิกิริยาเคมี

1. จงเขียนปฏิกิริยาการแทนที่
$$\text{C}_6\text{H}_{14} + \text{Br}_2$$
2. สารละลายที่เกิดจากการนำ NaNO_3 8.5 กรัมละลายลงไปใต้น้ำ 250 cm^3 จะได้สารละลายที่เข้มข้นกี่ Mol/dm^3
3. ปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงพลังงานในชีวิตประจำวันมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร
4. ปัจจัยที่มีต่อการละลายของสารที่สำคัญมีอะไรบ้าง

ใบความรู้ที่ 3

ชื่อเรื่อง ปริมาณเวกเตอร์

1. การเขียนเวกเตอร์

เวกเตอร์แบ่งเป็น 2 ปริมาณคือ

1. ปริมาณเวกเตอร์ หมายถึงปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทางผสมอยู่ด้วยกัน
2. ปริมาณสเกลลาร์ หมายถึง ปริมาณที่มีแต่ขนาดเพียงอย่างเดียวแต่วิธีเขียนแตกต่างกัน

1.2 การเขียนปริมาณเวกเตอร์จะมีลักษณะของการเขียนที่แตกต่างกัน โดยใช้

ตัวอักษรและใต้

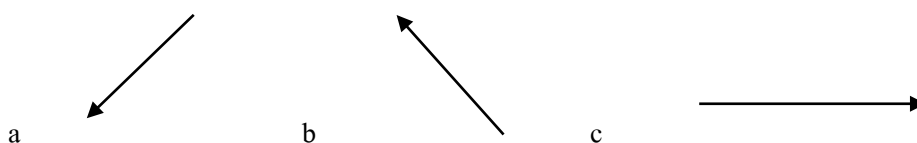
หัวลูกศรด้านบน a, b, c, d ส่วนขนาดและทิศทางของเวกเตอร์จะเขียนได้ 2 แบบ

1. แบบบรรยาย

- a เป็น ปริมาณเวกเตอร์ไปทางทิศเหนือ 20 เมตร
- b เป็น ปริมาณเวกเตอร์ทำมุม 60 องศา เป็นระยะทาง 40 เมตร
- c เป็น ความเร็วรถที่วิ่งไปทางทิศตะวันตกด้วยความเร็ว 3 m/s

2. แบบลูกศร

ใช้ลูกศรแทนปริมาณเวกเตอร์โดยความยาวของลูกศรแทนขนาด(สเกลย่อยส่วน)หัวลูกศรแทนทิศทางของเวกเตอร์



1. องค์ประกอบของเวกเตอร์

กำหนดทิศทางของปริมาณเวกเตอร์เป็น 3 มิติ ในระนาบแกน x , y , และ z

1.1. องค์ประกอบของเวกเตอร์ 2 มิติ

เป็นเวกเตอร์ที่อยู่ในระนาบใดระนาบหนึ่งเช่น x - y ระนาบ x - z หรือระนาบ y - z ซึ่งเป็นผลบวกของเวกเตอร์ 2 แกน

1.2. การหาเวกเตอร์ในระนาบใดระนาบหนึ่งหาได้ 2 แบบหาจาก Unit เวกเตอร์ทำให้ทราบเวกเตอร์ แกน x , y , z เป็นค่ามุม I , j , k

1.3. องค์ประกอบของเวกเตอร์ 3 มิติ เวกเตอร์แกนไม่ได้อยู่ระนาบใดระนาบหนึ่งประกอบด้วยทั้ง 3 แกนโดมีขนาดของเวกเตอร์แกน x , y , z พร้อมกันทั้ง 3 แกน

$$\text{สูตร } [A]^2 = A_x^2 + A_y^2 + A_z^2$$

$$\text{สูตร } \tan \alpha = \frac{A_z}{\sqrt{A_x^2 + A_y^2}}$$

2.2. การบวก การลบ เวกเตอร์

2.1 การบวกเวกเตอร์หมายถึงการนำเวกเตอร์แต่ละเวกเตอร์มาเรียงต่อกันและผลลัพธ์จะเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่ลากจากหางของเวกเตอร์ไปหาหัวของเวกเตอร์ไปยังหัวของเวกเตอร์สุดท้าย

การบวกเวกเตอร์มี 2 วิธีคือ

2. วาดรูป

3. ใช้สูตร $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2 a b \cos \theta$

$$\tan \alpha = \frac{b \sin \theta}{a + b \cos \theta}$$

$$a = i + j + k$$

$$b = i + j - k$$

$$b = i + j - k$$

ตัวอย่างที่ 1 เวกเตอร์ ขนาด 50 m และขนาด 40 m กระทำกันเป็นมุม 45 องศาหาขนาดของเวกเตอร์ลัพธ์

วิธีทำ สูตร $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta$
 $= 50^2 + 40^2 + 2(50)(40) \cos 45$
 $= 6928$
 $a + b = 83.23 \text{ m}$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้ $a = 6i + 3j + 2k$
 $b = -4i + 2j + 3k$

จงหา ก. $2a - 3b$

ข. $a + 2b$

วิธีทำ ก. $2a = 12i + 6j + 4k$

$-3b = 12i + 6j - 9k$

หาค่า $2a - 3b = 2a + (-3b)$

$2a - 3b = (12 + 12)i + (6 + 6)j + (4 - 9)k$

$= 24i + 12j - 5k$

ข. หาค่า $2b = -8i - 4j + 6k$

$[a + 2b] = [6 + (-8)]^2 + [3 + (-4)]^2 + [2 + 6]^2$

$= 4 + 1 + 64$

$= 69$

$a + 2b = 8.31$

ใบงานที่ 3

ข้องาน ปริมาณเวกเตอร์

1. เวกเตอร์มีทิศทางตามกันหัวลูกศรในทางการคำนวณจะใช้วิธีใดได้บ้าง
2. เวกเตอร์มีทิศทางต่างกันหัวลูกศรในทางการคำนวณจะใช้วิธีใดได้บ้าง
3. จงเขียนเวกเตอร์ที่มีทิศทางตามกัน โดยใช้อัตราส่วนจาก $a=20 \text{ m}$, $b=70 \text{ m}$, $c=20 \text{ m}$
4. $a=5 \text{ m}$, $b=10 \text{ m}$ กระทำเป็นมุม 60 องศา จงหาขนาดของ $a + b$
5. จงหาค่าขนาดของเวกเตอร์ ต่อไปนี้

$a = 4i - 5j$

$b = -2i + 10j$

$$c = 3i - 2j - 9k$$

ใบความรู้ที่ 4

ชื่อเรื่อง ปริมาณเวกเตอร์(ต่อ)

1.3 การคูณเวกเตอร์

ในการนำเวกเตอร์ 2 เวกเตอร์มาคูณกันแบ่งเป็นลักษณะ 2 ลักษณะ คือ

1. Dot – Product

เป็นวิธีการคูณเวกเตอร์ที่ให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นปริมาณสเกลลาร์ซึ่งเป็นวิธีการที่จะ
ทำให้ปริมาณเวกเตอร์กลายเป็นปริมาณสเกลลาร์ได้ โดยนิยามการคูณมีดังนี้

$$a \cdot b = a \cdot b \cos \theta$$

เมื่อ a และ b เป็นขนาดของเวกเตอร์ทั้งสอง

θ คือมุมระหว่างเวกเตอร์ทั้งสอง

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ a และ b มีขนาด 20 เมตรและ 30 เมตรทำมุมกัน 60 องศา

จงหา $a \cdot b$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{สูตร } a \cdot b &= a \cdot b \cos \theta \\ &= (20)(30)(\cos 60^\circ) \\ &= (600)(0.5) \\ &= 300 \quad \text{เมตร} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้ $a = 4i - 2j + 5k$

$$b = 2i + 3j - 4k$$

จงหา $a \cdot b$

วิธีทำ ในกรณีนี้ Unit Vector มา dot กัน

$$i \cdot i = 1$$

$$j \cdot j = 1 \quad \text{เพราะ } \cos 0^\circ = 1$$

$$k \cdot k = 1$$

$$i \cdot j = 0$$

$$i \cdot k = 0 \quad \text{เพราะ } \cos 90^\circ = 0$$

$$j \cdot k = 0$$

ดังนั้น ผลคูณที่เหลือจะเป็นค่าเฉพาะ Unit Vector ทางเดียวกัน

$$\begin{aligned} a \cdot b &= (a_x b_x) + (a_y b_y) + (a_z b_z) \\ &= [(2)(4)] + [(-2)(3)] + [(5)(-4)] \\ &= 8(-6) + (-20) = -18 \end{aligned}$$

ใบงานที่ 4

ชื่อเรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ (ต่อ)

1. กำหนดให้ $a = 6i - 3k$

$$b = -4j + 2k$$

จงหา $a \cdot b$

2. จงหาผลลัพท์ของ Cross Product

2.1 $2i \times 3j =$

2.2 $-5i \times 2k =$

2.3 $-j \times 2k =$

$$2.4 \quad 3\mathbf{k} \times 2\mathbf{i} =$$

$$2.5 \quad -\mathbf{i} \times -2\mathbf{j} =$$

$$2.6 \quad -\mathbf{i} \times -2\mathbf{j} =$$

$$2.7 \quad -\mathbf{k} \times 4\mathbf{j} =$$

$$2.8 \quad -2\mathbf{j} \times -2\mathbf{k} =$$

3. จงหา $(\mathbf{a} \times \mathbf{b})$ และ $[\mathbf{a} \times \mathbf{b}]$ ด้วยวิธี Determinant

$$\text{เมื่อ } \mathbf{a} = \mathbf{i} - \mathbf{j} + 2\mathbf{k}$$

$$\mathbf{b} = -3\mathbf{i} + 4\mathbf{j} - 5\mathbf{k}$$

4. การคูณเวกเตอร์แบบ Unit Vector มา dot กันกับ Cross – Product ผลลัพธ์เป็นอย่างไรพร้อม ยกตัวอย่างประกอบ

5. การคูณเวกเตอร์มีหลักการคูณอย่างไร

ใบความรู้ที่ 5

ชื่อเรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ต่อแรง

2. Cross – Product เป็นการเวกเตอร์ที่ได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นปริมาณเวกเตอร์เหมือนเดิม แต่ทิศทางของเวกเตอร์จะตั้งฉากกับระนาบของเวกเตอร์ทั้งสอง

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{c}$$

$$\text{ขนาดของ } \mathbf{c} = |\mathbf{a} \times \mathbf{b}|$$

$$|\mathbf{c}| = a \cdot b \sin \theta$$

การคูณแบบ Cross – Product ไม่สามารถสลับที่ของการคูณได้ แต่ขนาดของเวกเตอร์เท่ากัน ทิศทางของเวกเตอร์ผลลัพธ์จะตรงข้ามกัน

ในกรณี Unit Vector

$$\begin{aligned}
 i \times i &= 0 \\
 j \times j &= 0 && \text{เพราะ } \sin 0^\circ = 0 \\
 k \times k &= 0 \\
 i \times j &= 1 \\
 j \times k &= 1 && \text{เพราะ } \sin 90^\circ = 1 \\
 k \times i &= 1 && \text{(ถ้าสลับที่การคูณจะได้เครื่องหมายลบ)}
 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง กำหนดให้ $a = 5i + 4j + 3k$

$$b = -2i + 5j - 6k$$

จงหาค่า $(a \times b)$ และ $[a \times b]$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 a \times b &= [(-24) - (15)]i + [(-6) - (-30)]j + [(25) - (-8)]k \\
 &= -39i + 24j + 33k \\
 [a \times b]^2 &= (-39)^2 + (24)^2 + (33)^2 \\
 &= 1521 + 576 + 1089 \\
 &= 3186 \\
 a \cdot b &= 56.44 \\
 a \times b &= -39i + 24j + 33k
 \end{aligned}$$

3.1 ชนิดของแรง

แรงที่เกิดขึ้นจะมีทั้งแรงที่เกิดจากธรรมชาติและแรงที่มนุษย์ทำให้เกิดขึ้นแต่ละชนิดของแรง และมีลักษณะแตกต่างกันออกไปทั้งขนาดและทิศทาง

1. แรงโน้มถ่วงของโลก(Gravitational Force) หมายถึง โลกจะดึงดูดวัตถุให้ตกมาสู่ผิวโลก บางที่เราเรียกว่าแรงโน้มถ่วง จะมีค่าเท่ากับ มวล คูณ กับ ความเร่ง

$$F = mg \text{ หรือ } W = mg$$

2. แรงระหว่างผิวสัมผัส(N) เมื่อวัตถุมีผิวสัมผัสซึ่งกันและกันจะเกิดแรงระหว่างผิวสัมผัสขึ้น โดยทิศทางของแรงจะตั้งฉากกับผิวสัมผัส แรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับผิวสัมผัสที่ผิวของวัตถุ

$$N = mg$$

3. แรงดึงเชือก (Tension Force) แรงดึงเชือกเป็นแรงที่เกิดจากการกระทำโดยใช้เชือกที่ดึงปลายทั้งสองด้านจะเกิดแรงปฏิกิริยาที่ปลายเชือกทั้งสอง

$$T = mg$$

4. แรงจากสปริง(Fs) สปริง เป็นอุปกรณ์ที่มีความยืดหยุ่น สามารถยืดและหดตัวกลับที่เดิมได้

5. แรงเสียดทาน(Friction Force) แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

1. แรงเสียดทานสถิต(Static Friction Force) เป็นแรงที่เกิดในสภาวะวัตถุหยุดนิ่ง

$$\text{สูตร } F = \mu N$$

μ_s = สัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานสถิต

2. แรงเสียดทานจลน์ (Kinetic Friction Force) เป็นแรงเป็นแรงที่เกิดขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่หรือหมุน และมีการเปลี่ยนรูปพลังงาน

$$\text{สูตร } F_k = \mu_k N$$

การเปลี่ยนรูปเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ช้าลง

$$Ek_1 = Ek_2 + W_f$$

$$1/2mv_1^2 = 1/2mv_2^2 + F.S$$

ใบงานที่ 5

ชื่อเรื่อง ปริมาณเวกเตอร์(ต่อ),แรง

1. กำหนดให้ $a = 3i + 2j + 3k$

$$B = -4i + 3j - 2k$$

จงหา $(a \times b)$ และ $[a \times b]$

2. วัตถุมีมวล 30 Kg เคลื่อนที่เกิดสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทาน 0.2 จงหาแรงเสียดทานสถิต

ใบความรู้ที่ 6

ชื่อเรื่อง แรง(ต่อ)

3.2 การแยกแรงไปในแกนสมมติ

แรงเป็นเวกเตอร์ที่มีขนาดและทิศทางเมื่อมีแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุเดียวกัน
หาผลรวมแรง จะเป็นการบวกเวกเตอร์
การแยกแรงแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. การแยกแรงไปในระนาบเดียวกัน(2 มิติ)ในกรณีที่แรงที่กระทำต่อวัตถุไม่ได้อยู่ในแกน x(F_x)

และแรงในแนวแกน y(F_y) โดยอาศัยตรีโกณมิติจะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ โดยทำมุมกับแกน x และ y โดยใช้สูตร

$$F_x = F \sin \theta$$

$$F_y = F \cos \theta$$

2. การแยกแรงไปในแนวแกนหลายระนาบ(3 มิติ)แรงไม่สามารถอยู่ในระนาบใดระนาบหนึ่งได้

ต้องใช้วิธีแยกแบบเวกเตอร์ 3 มิติ

หาแรงรวมบนระนาบ x,y,z

$$\text{สูตร } F^2 = F_x^2 + F_y^2 + F_z^2$$

หาด้านของรูปสี่เหลี่ยมรูปคล้าย(ระยะกระจัด)

$$\text{สูตร } d^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$$

หรืออาศัยคุณสมบัติรูปสี่เหลี่ยมคล้ายเกิดแรง(F)กับเส้นทแยงมุม d จะได้

$$\underline{F} = \underline{F_x} = \underline{F_y} = \underline{F_z}$$

$$d \quad dx \quad dy \quad dz$$

ตัวอย่าง แรงหนึ่งมีขนาดของแรงทางแกน x,y,z เท่ากับ 20N , 30N, 60N ตามลำดับจงหาแรงและมุม

บนระนาบ x y

วิธีทำ สูตร $F^2 = Fx^2 + Fy^2 + Fz^2$

$$= 20^2 + 30^2 + 60^2$$

$$= 400 + 900 + 3600$$

$$= 4900 \text{ N}$$

$$F = 70$$

สูตร $\tan\theta = \frac{Fz}{Fx^2 + Fy^2}$

$$= \frac{60}{(20)^2 + (30)^2}$$

$$= \frac{60}{1300}$$

$$\tan\theta = 1.664$$

$$\theta = \tan^{-1} 1.664$$

$$\theta = 59^\circ$$

ขนาดของแรง = 70 N

มุมที่กระทำ = 59 องศา

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ตัวอย่าง แรงดึงของลวด 190 นิวตัน มี $dx = 3 \text{ m}$, $dy = 5 \text{ m}$, $dz = 2 \text{ m}$ จงหา Fx , Fy , Fz

วิธีทำ สูตร $d^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$
 $= 3^2 + 5^2 + 2^2$
 $= 9 + 25 + 4$
 $d^2 = 38 \text{ m}$

สูตร $F = F_x = F_y = F_z$

$d \quad dx \quad dy \quad dz$

$F_x = \frac{190(3)}{6.1}$

6.1

$= 92.47 \text{ N}$

$F_y = \frac{190(5)}{6.1}$

6.1

$= 154.11 \text{ N}$

$F_z = \frac{190(2)}{6.1}$

6.1

$= 61.64 \text{ N}$

แรงในแกน $x = 92.47 \text{ N}$, $y = 154.11 \text{ N}$, $z = 61.64 \text{ N}$

ใบงานที่ 6

ชื่อเรื่อง แรง(ต่อ)

1. จงแยกแรง $F_1 = 60 \text{ N}$ ทำมุมกับแกน x 60° $F_2 = 80 \text{ N}$ ทำมุมกับแกน x 30°
2. จงแยกแรงให้อยู่ในแนวแกน x, y เมื่อ $F_1 = 20 \text{ N}$, $F_2 = 30 \text{ N}$ ทำมุมในแนวแกน x 35°
3. จงหาแรงในแนวแกน x, y, z เมื่อ $dx = 24 \text{ cm}$, $dy = 15 \text{ cm}$, $dz = 20 \text{ cm}$ แรง $F = 20 \text{ N}$

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

ใบความรู้ที่ 7

ข้อเรื่อง แรง(ต่อ)

3.3 การรวมแรง หมายถึง การนำแรงหลายๆแรงที่มากระทำต่อวัตถุมาหาผลรวมแรง
ซึ่งมีวิธีการคำนวณแตกต่างกันตามลักษณะที่มากระทำ

1. แนวแรงในแนวเดียวกัน

$$\text{สูตร } F = F_1 + F_2$$

$$F = F_1 - F_2$$

$$F = F_1 + F_2 - F_3$$

2. แรง 2 แรงทำมุมกัน

$$\text{สูตร } F^2 = (F_1^2 + F_2^2 + (2F_1 F_2 \cos\theta))^2$$

3. การบวกเวกเตอร์โดยการแยกเวกเตอร์ไปในแนวแกน x, y

$$\text{สูตร } F^2 = F_x^2 + F_y^2$$

4. การบวกเวกเตอร์โดยการแยกเวกเตอร์ไปในแนวแกน x, y, z

$$\text{สูตร } F^2 = F_x^2 + F_y^2 + F_z^2$$

ตัวอย่างที่ 1 แรงขนาด 20N, 40N กระทำกันเป็นมุมกัน 60° จงหาผลรวมของแรง

วิธีทำ $F_1 = 20 \text{ N}$, $F_2 = 40 \text{ N}$, $\theta = 60^\circ$

หา F

$$\text{สูตร } F^2 = F_1^2 + F_2^2 + (2 F_1 F_2 \cos\theta)$$

$$= (20)^2 + (40)^2 + (2(20)(40) \cos 60^\circ)$$

$$= 400 + 1600 + 800$$

$$= 2800$$

$$F = 52.91 \text{ N}$$

ตัวอย่างที่ 2 แรงในแนวระนาบ $x = 200\text{ N}$, $y = 100\text{ N}$ และ 60 N , $z = 70\text{ N}$, 50 N

กระทำกันจงหาผลรวมของแรงแกน x, y, z

วิธีทำ $F_x = 200\text{ N}$

$$F_y = 100\text{ N} + 60\text{ N} = 160\text{ N}$$

$$F_z = 70\text{ N} + 50\text{ N} = 120\text{ N}$$

หา F

$$\begin{aligned}\text{สูตร } F^2 &= F_x^2 + F_y^2 + F_z^2 \\ &= (200)^2 + (160)^2 + (120)^2 \\ &= 140,000 + 25,600 + 14,400 \\ &= 80,000\end{aligned}$$

$$F = 282.8\text{ N}$$

$$\text{ผลรวมแรง} = 282.8\text{ N}$$

4. สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง

4.1 สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่งตามกฎของนิวตันเกิดจากแรงหลายๆแรงกระทำต่อวัตถุทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยสรุปกฎไว้ 2 ข้อ

1. สมดุลสถิต (Static Equilibrium) เกิดกับวัตถุที่หยุดนิ่งแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ สมดุลที่วัตถุวางบนระนาบ , สมดุลของวัตถุวางบนพื้นเอียง , สมดุลของวัตถุที่แขวนอยู่

ใบงานที่ 7

ชื่อเรื่อง แรง(ต่อ)

1. แรงย่อย 2 แรงขนาด 10 N และ 15 N กระทั่งเป็นมุมฉากจงหาผลรวมของแรงและทิศทางของแรง
2. แรงย่อย 2 แรง ขนาด 20 N และ 40 N กระทั่งกันเป็นมุม 60° จงหาผลรวมของแรงและทิศทางของแรง
3. การเกิดสมดุลสถิตมีลักษณะอย่างไร
4. แรงกระทำกับกล่องสี่เหลี่ยมสามด้านที่ทำมุมเป็นมุมฉากโดย แรง $F_1 = 25\text{N}$, 40 N $F_2 = 70\text{ N}$, 60 N , 30 N $F_3 = 50\text{ N}$, -20 N จงหาผลรวมของแรง

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิทย์การอยุธยา

ใบความรู้ที่ 8

ชื่อเรื่อง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง(ต่อ)

4.1. สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง (ต่อ)

2. สมดุลจลน์(Dynamic Equilibrium)

เป็นลักษณะสมดุลของวัตถุขณะที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่โดยวัตถุจะเคลื่อนที่ไปได้เรื่อยๆไม่มีวันหยุด เช่น การเคลื่อนที่ของยานอวกาศที่ส่งออกไปพ้นแรงโน้มถ่วงของโลกหรือการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ลอยอยู่เหนือแรงกระทำทำให้เคลื่อนที่ไปได้ตลอดโดยไม่ต้องใช้แรงมาช่วย

4. สมดุลต่อการหมุน

ในกรณีที่แรงไปกระทำต่อวัตถุ แล้วแนวแรงไม่ผ่านจุดศูนย์กลางของวัตถุเกิดการหมุนขึ้น เช่น แรงที่กระทำต่อวัตถุทรงกลม สมดุลต่อการหมุนแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. วัตถุไม่หมุน วัตถุบางชนิดอยู่ในสภาพที่หมุนได้ แต่เราทำให้วัตถุนั้นไม่หมุน เช่น โม่บาย
2. วัตถุหมุนด้วยอัตราเร็วคงที่ เช่น โลกหมุนรอบตัวเอง พัดลมที่หมุนอยู่ในสภาพที่ วัตถุหมุนอยู่ก็จะหมุนตลอดไปถ้าไม่มีแรงอื่นมากระทำต่อวัตถุ

กฎข้อที่ 1. ของนิวตัน(Law of Inertia) อธิบายว่า “ วัตถุจะรักษาสภาวะเดิมอยู่เสมอ ถ้าไม่มีแรงมากระทำหรือมีแรงมากระทำแล้วผลรวมของแรงมีค่าเป็นศูนย์ “

ถ้าวัตถุอยู่ในสภาวะเดิม คือ หยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่
หาผลรวมของแรงแบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ

1. ผลรวมของแรงใน 1 มิติ

2. ผลรวมของแรงใน 2 มิติ

2.1 ใช้สูตรการบวกเวกเตอร์

2.2 ใช้ทฤษฎีของลามีหรือกฎของ sine

$$\frac{T_1}{\sin \theta_1} = \frac{T_2}{\sin \theta_2} = \frac{T_3}{\sin \theta_3}$$

ใช้เมื่อทราบค่ามุมระหว่างแรง 2 มุมขึ้นไปและค่าของแรง 1 แรง

3. ผลรวมของแรงใน 3 มิติ

ในกรณีที่แรงมากกว่า 3 มิติ (3 แรงขึ้นไป) แนวแรงทั้งหมดไม่จำเป็นต้องอยู่บน
ระนาบเดียวกัน

การหาค่าผลรวมของแรงจะต้องใช้วิธีการแยกแรงแต่ละแรงไปในแนวแกน x , y
และ z

สมมูลต่อการเลื่อนตำแหน่ง เป็นสมมูลของวัตถุที่อยู่ในสภาพหยุดนิ่งผลรวมแรงที่
กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์

ใบงานที่ 8

ชื่อเรื่อง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง (ต่อ)

1. สมดุลของวัตถุที่เป็นไปตามกฎของนิวตันมีกี่ชนิดอะไรบ้าง
2. แรง 2 แรงมีขนาด 10 N และ 15 Nกระทำต่อวัตถุทำมุมกัน 90° จงหาขนาดของที่ทำให้วัตถุหยุดนิ่ง

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิทย์กาญจนา

ใบความรู้ที่ 9

ชื่อเรื่อง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง (ต่อ)

4.2 ทอร์กและสมดุลต่อการหมุน

วัตถุจะถูกแรงกระทำหลายแรง แต่ละจุดที่แรงกระทำต่อวัตถุนั้นมีผลทำให้ วัตถุเกิดการ

เปลี่ยนแปลงไป เช่น การเคลื่อนที่ การหมุน พื้นฐานทางด้านอย่างหนึ่งที่สำคัญคือ การที่วัตถุถูก กระทำแล้วเกิดการหมุน ผลหมุนที่เกิดขึ้นเรียกว่า โมเมนต์ (Moment) หรือ ทอร์ก(Torque)

ทอร์ก (Torque) หรือ โมเมนต์ (Moment)

เป็นผลจากการที่แรงไปกระทำต่อวัตถุนั้นเกิดการหมุนรอบจุดๆหนึ่งขึ้นผลหมุนจะมีค่า ตามนิยาม

“ทอร์ก (Torque) หรือ โมเมนต์ (Moment) หมายถึง ผลคูณระหว่างแรงกับ ระยะห่างจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง”

วัตถุมีมวล 30 Kg เคลื่อนที่ เกิดสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทาน 0.2 จงหาแรงเสียดทานสถิต

$$\text{สูตร } T = F \times R$$

T หมายถึง Torque มีหน่วยเป็น N.m.

F หมายถึง แรงที่กระทำมีหน่วยเป็น N.

R หมายถึง ระยะห่างมีหน่วยเป็น m.

แรงระยะห่างอยู่แนวราบ แรงตั้งอยู่ในแนวตั้ง

แรงระยะห่างอยู่แนวตั้ง แรงตั้งอยู่ในแนวราบ

สมดุลต่อการหมุน

วัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยผลรวมของโมเมนต์ที่เกิดขึ้นจากแรงที่ กกระทำทั้งหมดจะมีค่าเป็นศูนย์ ตัวอย่างของสมดุลต่อการหมุน เช่น ตาชั่งแบบ 2 จานก้าน บ่อน้ำกระดานหก ฯลฯ

ในการพิจารณาเรื่องการหมุน ทางสมดุลต้องพิจารณาเรื่องต่อไปนี

1. จุดหมุน (Fulcum)

จุดหมุนจะเป็นตัวกำหนดว่า แรงที่กระทำต่อวัตถุจะเป็นโมเมนต์ชนิดทวนเข็มนาฬิกา หรือตามเข็มนาฬิกา การกำหนดจุดหมุนจะต้องกำหนดเพียงจุดเดียว การหาว่าจุดใดเป็นจุดหมุน จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1.1 จุดหมุนจริง

เป็นจุดหมุนที่วัตถุจะหมุนรอบจุดนี้จริงๆ ตัวอย่างเช่น ดาซัง กระจาดนกกวันบ่อน้ำ ก้นสาด

1.2 จุดหมุนที่สมมติขึ้น

วัตถุบางชนิดเราไม่สามารถบอกได้ว่าจุดใดเป็นจุดหมุนเพราะวัตถุนั้นไม่มีจุดหมุนจริงๆ เช่น คนสองคนหามวัตถุ ไม้ที่พังก้าแพง บานประตูหรือบานหน้าต่าง

ใบงานที่ 9

ชื่อเรื่อง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง(ต่อ)

1. ทอร์ก หมายถึงอะไร
2. ทอร์ก มีกี่ชนิดอะไรบ้างจงอธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ
3. ทอร์กหาได้จากสูตรอะไรบ้าง

ใบความรู้ที่ 10

ชื่อเรื่อง สมดุล ต่อการเลื่อนตำแหน่ง(ต่อ)

โมเมนต์ (Moment) ของแรงคู่ควบ (Couple)

แรงคู่ควบ(Couple) หมายถึง แรงสองแรงที่มากระทำต่ออันเดียวกันมีขนาดเท่าทิศทางตรงข้ามกัน แนวแรงทั้งสองขนานกัน

$$T = F \times L$$

L = ระยะห่างระหว่างแนวแรงทั้งสอง หน่วย เป็น เมตร (m)

F = แรงตามแนวตั้ง (mg) หน่วยเป็น นิวตัน(N)

ตัวอย่าง เช่น แรงที่เกิดจากการดันให้วัตถุเคลื่อนที่ไปบนพื้น

โมเมนต์(Moment)ของแรงคู่ควบหาจากผลคูณของแรงกับระยะห่างระหว่างแนวแรงทั้งสอง

$$M = F \times L$$

$$M = mg \times L$$

$$M_{\text{ตาม}} = M_{\text{ทวน}}$$

$$\text{หรือ } m_1gL_1 = m_2gL_2$$

โมเมนต์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นขณะที่วัตถุเป็นเวกเตอร์ที่มีทิศทางเดียว เช่นรถบรรทุกน้ำมันจะมีโมเมนต์ของน้ำมันในถังเป็นอิสระ

1. ความสัมพันธ์โมเมนต์กับพลังงานจลน์เกิดกับวัตถุขณะกำลังเคลื่อนที่ โมเมนต์กับพลังงานจลน์เกิดขึ้นพร้อมกันแต่เป็นปริมาณเวกเตอร์กับสเกลลาร์

$$\text{สูตร } E_k = 1/2mv^2 \text{ ----- 1}$$

$$P = mv \text{ ----- 2}$$

2 ยกกำลังสอง

$$P^2 = m^2v^2 \text{ ----- 3}$$

$$3/1 \quad P^2/E_k = \frac{m^2v^2}{1/2mv^2}$$

$$P^2/E_k = 2m$$

$$P^2 = 2mEk$$

ตัวอย่าง วัตถุมีมวล 2 Kg มีพลังงานจลน์ 400J จะมีโมเมนตัมเท่าไร

วิธีทำ สูตร $P^2 = 2 m E_k$

$$P^2 = (2)(2)(400)$$

$$P^2 = 1600 \text{ Kg.m/s}$$

$$P = 40 \text{ Kg.m/s}$$

โมเมนตัมมีค่า 40 Kg.m/s

ตัวอย่าง รถยนต์มวล 500 Kg วิ่งมาด้วยความเร็ว 72 Km/hr คนขับตะเบรกทำให้ความเร็วลดลงเหลือ 36 Km/hr จงหาโมเมนตัมที่เปลี่ยนไป

วิธีทำ $v_1 = 72 \text{ Km/hr}$

$$v_2 = 36 \text{ Km/hr}$$

$$= 72 \times 1000 / 3600$$

$$= 36 \times 1000 / 3600$$

$$= 20 \text{ m/s}$$

$$= 10 \text{ m/s}$$

สูตร $P = P_2 - P_1$

$$= mv_2 - mv_1$$

$$= m(v_2 - v_1)$$

$$= 500(20-10)$$

$$= 500(10)$$

$$= 5000 \text{ Kg.m/s}$$

โมเมนตัมที่เปลี่ยนไป = 5000 Kg.m/s

3. การหาผลรวมของโมเมนตัม (EP)

$$EP = P_1 + P_2 \quad \text{และ} \quad EP = P_1 - P_2$$

ทำมุมกัน 90°

$$EP^2 = P_1^2 + P_2^2$$

ทำมุม θ

$$EP^2 = P_1^2 + P_2^2 + 2P_1P_2 \cos \theta$$

วัตถุมีมวล 30 Kg เคลื่อนที่ เกิดสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทาน 0.2 จงหาแรงเสียดทานสถิต

ตัวอย่าง รถยนต์มวล 300 Kg วิ่งด้วยความเร็ว 12 m/s รถบรรทุกมวล 800 Kg วิ่งด้วยความเร็ว 8 m/s โดยวิ่งคนละถนนกันแต่ถนนทั้งสองพบกันที่สี่แยกซึ่งทำมุมฉากจากงหาผลรวมของโมเมนตัมของรถทั้งสองคันมีค่าเท่าไร

วิธีทำ $m_1 = 300 \text{ Kg}$

$$v_1 = 12 \text{ m/s}$$

$$m_2 = 800 \text{ Kg}$$

$$v_2 = 8 \text{ m/s}$$

หา EP

$$P_1 = m_1 v_1$$

$$= 300 \times 12$$

$$= 3600 \text{ Kg.m/s}$$

$$P_2 = m_2 v_2$$

$$= 800 \times 8$$

$$= 6400 \text{ Kg.m/s}$$

$$EP^2 = P_1^2 + P_2^2$$

$$= (3600)^2 + (6400)^2$$

$$= (400) \{ (9)^2 + (16)^2 \}$$

$$EP = 400 \times 18.36$$

$$= 7343 \text{ Kg.m/s}$$

ผลรวมของโมเมนตัมของรถทั้งสองคันมีค่า 7343 Kg.m/s

การดล(Impulse) จากการเคลื่อนที่แล้วมีแรงมากระทำต่อวัตถุ

$$\text{สูตร } EF = ma$$

ในกรณีที่มีแรงไปกระทำต่อวัตถุไม่คงที่ ความเร็วไม่คงที่ ซึ่งขึ้นอยู่กับเวลา

$$EF = mv / t$$

$$= mv_2 - mv_1/t$$

$$= P/t$$

$$EP = F \cdot t$$

$$EP = I \quad ; \quad I = F \cdot t$$

ตัวอย่าง ลูกขนไก่มวล 50 กรัม วิ่งเข้ามาด้วยความเร็ว 40 m/s ถูกตีกลับไปด้วยความเร็ว 60 m/s จงหาแรงดลเฉลี่ยที่กระทำต่อลูกขนไก่ถ้าเวลาที่ไม้กระทบลูก 0.2 วินาที

วิธีทำ สูตร $I = F \cdot t$

$$P = F \cdot t$$

$$F \cdot t = m (v_2 - v_1)$$

$$F \times 0.2 = 0.05 (60 + 40)$$

$$0.2 F = 3 + 2$$

$$F = 5/0.2$$

$$F = 25 \text{ N}$$

แรงเฉลี่ยที่กระทำต่อลูกขนไก่ 25 นิวตัน

ใบงานที่ 10

ชื่อเรื่อง สมดุลต่อการเลื่อนการเลื่อนตำแหน่ง(ต่อ)

1. แรง 2 แรง ขนาด 10 N และ 30 Nกระทำกันเป็นมุม 90 องศา จงหาผลรวมของแรง 2 แรง
2. ลูกชนไม้มวล 300 g วิ่งเข้ามาด้วยความเร็ว 20 m/s ถูกตีกลับด้วยความเร็ว 80 m/s จงหาแรงเฉลี่ยที่กระทำต่อลูกชนไม้ ถ้าเวลาลูกกระทบไม้ 0.5 วินาที

ใบความรู้ที่ 11

ชื่อเรื่อง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง(ต่อ)

การชน เกิดจากวัตถุ 2 วัตถุ เกิดมีแรงกระทำในช่วงระยะเวลาสั้นๆและมีการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมโดยโมเมนตัมที่เปลี่ยนไปของวัตถุมีค่าเท่ากัน

จากกฎ ข้อที่ 3 ของนิวตัน

$$-F = F$$

เอา t คูณ $-F \cdot t = F \cdot t$

$$-P = P$$

ถ้าให้ มวล m_1 วิ่งด้วยความเร็ว u_1 เข้าชนมวล m_2 ซึ่งวิ่งอยู่ด้วยความเร็ว u_2 ($u_2 < u_1$)
หลังชนมวลทั้งสองวิ่งตามกันไปด้วยความเร็ว v_1 และ v_2

สูตร $EP_{\text{ก่อนชน}} = EP_{\text{หลังชน}}$

$$-m_1u_1 + m_2u_2 = m_2v_2 - m_1v_1$$

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_2v_2 + m_1v_1$$

“ผลรวมของโมเมนตัมก่อนชนเท่ากับหลังชนเท่ากับผลรวมของโมเมนตัมหลังชน”

ตัวอย่าง มวล 8 kg วิ่งด้วยความเร็ว 10 m/s เข้าชนมวล 4 kg ซึ่งวิ่งไปทางเดียวกันด้วยความเร็ว 5 m/s หลังชนมวลทั้งสองจะวิ่งตามกันไปด้วยความเร็วเท่าไร

วิธีทำ

$$E P_{\text{ก่อนชน}} = E P_{\text{หลังชน}}$$

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

$$(8)(10) + (4)(5) = 8 v_1 + 4 v_2$$

$$100 = 4(2 v_1 + v_2)$$

$$25 = 2 v_1 + v_2 \quad \text{-----} \quad 1$$

จากสมการของการยืดหยุ่น

$$e = 1$$

$$u_1 - u_2 = v_2 - v_1$$

$$10 - 5 = v_2 - v_1$$

$$v_2 = 5 + v_1 \quad \text{-----} \quad 2$$

แทนค่า v_2 ใน 1

$$25 = 2 v_1 + (5 + v_1)$$

$$25 = 3 v_1 + 5$$

$$25 - 5 = 3 v_1$$

$$20 = 3 v_1$$

$$v_1 = 20/3$$

$$v_1 = 6.67 \text{ m/s}$$

แทนค่า v_1 ใน 2

$$v_2 = 5/3 + 20/3$$

$$v_2 = 35/3$$

$$v_2 = 11.67 \text{ m/s}$$

$$\text{ความเร็วก่อนชนของมวล } 4 \text{ kg} = 6.67 \text{ m/s}$$

$$\text{ความเร็วหลังชนของมวล } 8 \text{ kg} = 11.67 \text{ m}$$

5. จุดศูนย์กลางของมวล ,จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์

5.1 จุดศูนย์กลางมวล(Center of Mass) เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ ณ ตำแหน่งต่างๆ ของวัตถุจะทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะต่างๆกันออกไปเช่นวัตถุเคลื่อนที่หมุนไปเคลื่อนที่โดยไม่หมุน วัตถุกำลังจะล้ม

การหาจุดศูนย์กลางมวล (C.M) จะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ

$$\text{จากสูตร } C.M_x = \frac{E_m x_i}{E_m}$$

$$C.M_y = \frac{E_m y_i}{E_m}$$

$$C.M_z = \frac{E_m z_i}{E_m}$$

ใบงานที่ 11

ชื่อเรื่อง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง(ต่อ), จุดศูนย์กลางของมวล , จุดศูนย์ถ่วง และจุดเซนทรอยด์

1.มวล 9 kg วิ่งด้วยความเร็ว 20m/s เข้าชนมวล 3 kg ซึ่งสวนทางเข้ามาด้วยความเร็ว 30 m/sมวลทั้งสองติดกันไปด้วยความเร็วเท่าไร

2.มวล 5 kg วิ่งด้วยความเร็ว 20 m/s เข้าชนมวล 3 kg ซึ่งหยุดนิ่งหลังชนมวลทั้งสองแยกออกจากกันทำมุม 53° จงหาความเร็วหลังชนของมวลทั้งสอง

ใบความรู้ที่ 12

ชื่อเรื่อง จุดศูนย์กลางของมวล,จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์

5.1. จุดศูนย์กลางของมวล(ต่อ)

2. จุดศูนย์กลางของมวลของระบบ(C.M.ของระบบ)

ส่วนใหญ่จะเป็นการหาจุดศูนย์กลางของมวลของระบบในขณะที่วัตถุมากกว่าหนึ่งวัตถุที่เคลื่อนที่แยกออกจากกันไปเช่นมวลสองมวลเคลื่อนที่มาด้วยกันแล้วแยกออกจากกันทิศทางของจุดศูนย์กลางของมวลยังมีทิศทางเดิม

ในการหาจุดศูนย์กลางของมวลของระบบก็จะใช้วิธีการหาค่าโดยการใส่ระบบแกน 2 มิติและแกน 3 มิติ

$$\text{สูตร 2 มิติ} \quad X_{CM} = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

$$Y_{CM} = \frac{m_1y_1 + m_2y_2 + m_3y_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

สูตร 3 มิติ เพื่อระนาบแกน Z

$$Z_{CM} = \frac{m_1 z_1 + m_2 z_2 + m_3 z_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

ตัวอย่าง มวล 8 kg อยู่ที่พิกัด (2, 4, 8) มวล 4 kg อยู่ที่พิกัด (5, 4, 2)

จงหา ศูนย์กลางของพิกัดของมวล ของระบบ

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{สูตร } X_{CM} &= \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2} \\ &= \frac{(8)(2) + (4)(5)}{8 + 4} \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{CM} &= \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{m_1 + m_2} \\ &= \frac{(8)(4) + (4)(4)}{8 + 4} \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{CM} &= \frac{(8)(8) + (4)(2)}{8 + 4} \\ &= 6 \end{aligned}$$

ใบงานที่ 12

ข้อเรื่อง จุดศูนย์กลางของมวล, จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์

1. มวล 2 kg วางที่พิกัด (6, 8, 9) และ มวล 15 kg วางที่พิกัด (4, 3, 6) จงหาจุดศูนย์กลางมวลของระบบที่วางในระนาบ
2. มวล 5, 6, 2 kg วางที่พิกัด (2, 6, 8), (1, 2, 3), (4, 1, 5) จงหาจุดศูนย์กลางมวลของระบบที่วางในระนาบ

ใบความรู้ที่ 13

ชื่อเรื่อง จุดศูนย์กลางของมวล,จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์ (ต่อ)

3.1 จุดศูนย์กลางถ่วง (Center of Gravity)

จุดศูนย์กลางถ่วง หมายถึง จุดศูนย์กลางของรูป หรือ C.G. ที่เป็นจุดเปรียบเสมือนว่าเป็นแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุถ้าเป็นรูปทรงเรขาคณิตจะอยู่ที่จุดศูนย์กลางของรูป ถ้านำไปวางไว้หรือแขวนตรงจุดศูนย์กลางถ่วงจะทำให้วัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และสมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่งในหลักการนี้สามารถหาสมดุลได้โดยอาศัยหลักของการสมดุลในรูปทรงสี่เหลี่ยมจะแบ่งเป็น สาม ส่วนมี C.G. ของแต่ละส่วนที่ (x_1, y_1) , (x_2, y_2) และ (x_3, y_3) มีน้ำหนักของแต่ละส่วนเป็น w_1, w_2, w_3 จุดศูนย์กลางถ่วงจะหาได้โดยหาจุด (x, y) โดยใช้สูตร

$$x = \frac{w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \dots}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots}$$

$$y = \frac{w_1y_1 + w_2y_2 + w_3y_3 + \dots}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots}$$

5.3 จุดเซนทรอยด์ รูปทรงเรขาคณิต หมายถึงจุดกึ่งกลางรูปทรงเรขาคณิตจะอยู่ที่เดียวกับจุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์กลางถ่วง ในการคำนวณ ถ้าเป็นรูปพื้นที่ จะใช้ระนาบ x, y และปริมาตร ใช้ระนาบ x, y และ z

ใบงานที่ 13

ชื่อเรื่อง จุดศูนย์กลางของมวล, จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์ (ต่อ)

1. ท่อนไม้ 3 ท่อนรูปลูกบาศก์ขนาด $1\text{ m} \times 1\text{ m} \times 4\text{ m}$ นำไม้มาต่อที่เดียวกันและเป็นมุมฉากในระนาบ x, y, z จงหาจุดศูนย์กลางมวล
2. จุดเซนทรอยด์หมายถึงอะไร จงอธิบาย
3. จุดเซนทรอยด์รูปทรงเรขาคณิตคำนวณได้จากสูตรอะไรบ้าง

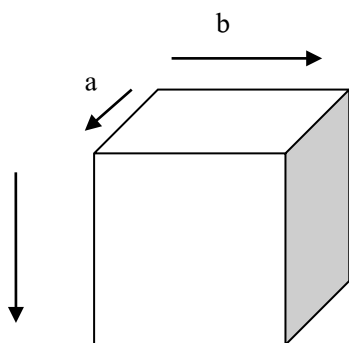
ใบความรู้ที่ 14

ชื่อเรื่อง จุดศูนย์กลางของมวล, จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์ (ต่อ), การเคลื่อนที่

3.2 จุดเซนทรอยด์รูปทรงเรขาคณิต

2. จุดเซนทรอยด์รูปทรงเรขาคณิตที่เป็น 3 มิติ

สี่เหลี่ยมลูกบาศก์



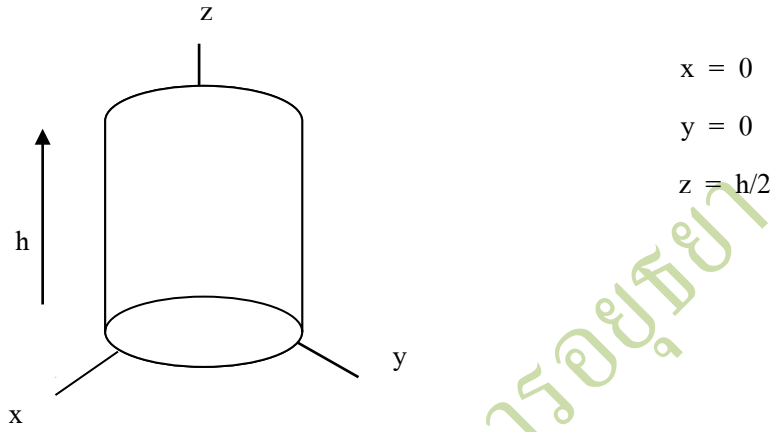
$$x = a/2$$

$$y = b/2$$

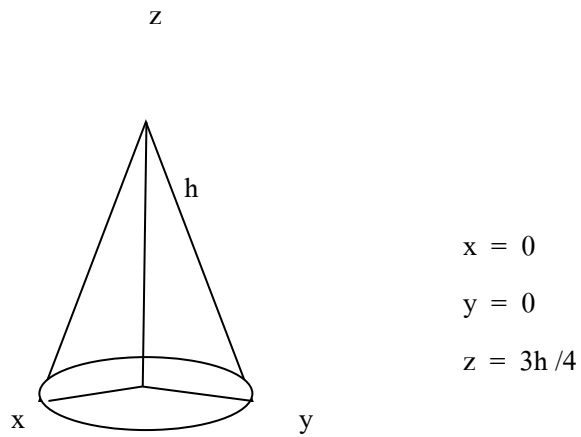
$$z = c/2$$

c

รูปทรงกระบอก



รูปกรวย



6. การเคลื่อนที่

6.1 การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

การเคลื่อนที่แบบเส้นตรงหมายถึงการเคลื่อนที่มีทิศทางเป็นเส้นตรงเช่นการเคลื่อนที่ของรถพบบว่ามีจากจุดเริ่มต้นมีความเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อยๆและเมื่อเคลื่อนที่ช้าลงเรื่อยๆรถก็จะหยุดในขณะที่มีความเร็วเพิ่มจะเกิดความเร่ง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่คือ

1. อัตราเร็วและความเร็ว (v) เกิดจากระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ ต่อ เวลาที่ได้

$$\text{สูตร } v = s/t \quad \text{หน่วย } m/s$$

2. ความเร่งและความหน่วง(a) เกิดจากความเร็วที่เปลี่ยนไป ต่อ เวลา

$$\text{สูตร } a = v/t \quad \text{หน่วย } m/s^2 \quad \text{ความเร็วเพิ่มเป็น บวก ความเร็ว}$$

ลดเป็นลบ

3. สมการของการเคลื่อนที่แบบเส้นตรงด้วยความเร่งคงที่

แนวราบ

$$v = s/t$$

$$v = u + at$$

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

$$v^2 = u^2 + 2as$$

แนวตั้ง

$$v = s/t$$

$$v = u + gt$$

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

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

ใบงานที่ 14

ชื่อเรื่อง จุดศูนย์กลางของมวล,จุดศูนย์กลางถ่วงและจุดเซนทรอยด์ (ต่อ), การเคลื่อนที่

1. หาจุดเซนทรอยด์ของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่มีขนาดกว้าง 15 cm ยาว 20 cm ลึก 10 cm
2. จงหาจุดเซนทรอยด์รูปกรวยที่มี รัศมี กรวย 40 cm และสูง 48 cm
3. รถวิ่งด้วยความเร็ว 20 m/s ใช้เวลา 5 s จงหาระยะทางและความเร่งที่วัตถุเคลื่อนที่ได้

ใบความรู้ที่ 15

ชื่อเรื่อง การเคลื่อนที่(ต่อ)

a. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง(ต่อ)

4. การเคลื่อนที่เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (g) มีหน่วยเป็น m/s^2 และ มีค่าเท่ากับ $9.81 m/s^2$ หรือ $10 m/s^2$

5. การหาสมการของการเคลื่อนที่ ใช้สูตร Differential

$$dt/dt = 1$$

$$d t^n / d t = n t^{(n-1)}$$

ตัวอย่าง วัตถุเคลื่อนที่ตามสมการ $s = 8 t^2$ จงหา

- i. ระยะทางในเวลา 5 วินาที
- ii. ระยะทางในช่วงวินาทีที่ 7
- iii. ความเร็ววินาทีที่ 10
- iv. ความเร่งของวัตถุ

วิธีทำ ก. จาก $s = 8 t^2$
 $t = 5 \text{ s}$
 $s = 8 (5)^2$
 $s = 200 \text{ m}$

ข. ระยะทางช่วงวินาทีที่ 7 หมายถึงระยะจากวินาทีที่ 6 ถึง 7

จาก $s = 8 t^2$
 $s_6 = 8 (6)^2$
 $s = 288 \text{ m}$
 $s_7 = 8 (7)^2$
 $s = 392 \text{ m}$

ระยะทางช่วงวินาทีที่ 7 = $392 - 288 = 104 \text{ m}$

ค. จาก $s = 8 t^2$

$$v = ds/dt$$

$$v = d(8 t^2)/dt$$

$$v = 2(8 t)$$

แทนค่า $t = 10 \text{ s}$

$$v = 2 \times 8 \times 10$$

$$= 160 \text{ m/s}$$

จาก $v = 2(8 t)$

$$a = dv/dt$$

$$a = d(16t)/dt$$

$$a = 16 \text{ m/s}^2$$

6.2 การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ (Projectile)

การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ หมายถึง การเคลื่อนที่ในแนวเส้นโค้งรูปพาราโบลา

1. วัตถุเคลื่อนที่ตามแรงโน้มถ่วงของโลก ($g = 10 \text{ m/s}^2$) ตามแนวราบ(แกน x) ค่า $g = -10 \text{ m/s}^2$ แนวตั้ง (แกน y) ค่า $g = 10 \text{ m/s}^2$
2. วัตถุเคลื่อนที่บนพื้นเอียง ค่าความเร่ง เนื่องจากแรงโน้มถ่วงบนพื้นเท่ากับ $g \sin \theta$

ใบงานที่ 15

ชื่อเรื่อง การเคลื่อนที่(ต่อ)

1. วัตถุเคลื่อนที่ตามสมการ $s = 2t^2 + 3t$ จงหาความเร็ว วินาทีที่ 12
2. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 8 m/s^2 สมการของการเคลื่อนที่มีค่าเท่าไร
3. สมการเส้นตรง $s = 20t - 4t^2$ จงหา

ก. ความเร็วต้น

ข. ความเร่ง

ค. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่จนหยุด

4. สมการ $s = 3t + 2t^2$ จงหาความเร็วที่เวลา 10 s

ใบความรู้ที่ 16

ชื่อเรื่อง การเคลื่อนที่ (ต่อ)

6.2 การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทน์

การคำนวณโปรเจกไทน์เป็นการเคลื่อนที่แบบ 2 มิติที่วัตถุเคลื่อนที่เป็นแบบแนวเส้นโค้งพาราโบลา จะหาในแนวแกน x และ แกน y

แนวราบ

$$s_x = u_x \cdot t$$

แนวดิ่ง

$$s_y = 1/2 g t^2$$

$$s_x = u \cos \theta \cdot t$$

ไม่ทราบค่า t ; $t = u \sin \theta / g$

$$s_y = u \sin \theta \cdot t + \frac{1}{2} g t^2$$

ไม่ทราบค่า t ; $t = 2u \sin \theta / g$

ตัวอย่าง พื้นเอียงทำมุม 30° ถ้าดีบุกเทนนิสด้วยความเร็วต้น 10 m/s ทำมุม 45° กับแนวราบของพื้นเอียงจงหาว่าลูกเทนนิสตกจากจุดที่ตีเท่าไร

วิธีทำ

$$a = g \sin 30$$

$$a = 10 (1/2)$$

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$

สูตร

$$s_x = u \cos \theta \cdot t$$

$$= 10 \cos 45 \cdot t$$

$$= 10 \times 0.707 \cdot t$$

$$t = 2 u \sin 45 / 5$$

$$= 2 \times 10 \times 0.707 / 5$$

$$= 2.828 \text{ s}$$

แทนค่า t ;

$$s_x = 10 \times 0.707 \times 2.828$$

$$s_x = 20 \text{ m}$$

ใบความรู้ที่ 16 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง การเคลื่อนที่ (ต่อ), งาน, กำลัง และ พลังงาน

b. การเคลื่อนที่แบบวงกลม

การเคลื่อนที่แบบวงกลมมีปริมาณที่เกี่ยวข้องคือ

1. รัศมีของวงกลม (R) มีหน่วย m

2. ความถี่ (f) ,, Hz

3. คาบเวลา (T) ,, รอบ / วินาที

4. ความเร็วเชิงเส้น (v) ,, m / s
5. ความเร็วเชิงมุม (w) ,, rad / s
6. ความเร่งเข้าสู่ศูนย์กลาง (a_c) ,, m/s^2
7. แรงเข้าสู่ศูนย์กลางและแรงหนีศูนย์กลาง (F_c) ,, N

สูตร

$$v = 2\pi R / T$$

$$w = 2\pi f$$

$$v = wR$$

$$a_c = w^2 R$$

$$F_c = mv^2 / R$$

$$F_c = ma_c$$

ตัวอย่าง เข็มวินาทีของเข็มนาฬิกายาว 4.2 cm จงหาอัตราเร็วเชิงเส้นที่ปลายเข็มวินาที

วิธีทำ สูตร $v = wR$

$$w = 2\pi / T$$

$$= 2 \times 3.14 \times 4.2 / 60$$

$$= 4.4 \text{ cm/s}$$

$$= 0.044 \text{ m/s}$$

ตัวอย่าง รถมวล 2000 kg เลี้ยวโค้งด้วยความเร็ว 36 km/hr โดยมีรัศมีความโค้ง 25 m จะเกิด

แรงหนีศูนย์กลางเท่าไร

วิธีทำ สูตร $F_c = mv^2 / R$

$$= 2000 \times 10^2$$

$$= 8,000 \text{ N}$$

งานหมายถึง การกระทำการทุกอย่างทั้งร่างกายและจิตใจ

งานหมายถึง แรงกระทำส่งผลให้วัตถุเคลื่อนที่

สูตร งาน = ผลคูณของแรงกับระยะทาง

$$W = F \cdot S$$

งานแบ่งเป็น 1. แนวตั้งฉาก $w = 0$

2. พื้นเอียง $w = F \cos \theta \cdot S$

3. เป็นรูปกราฟ $w =$ พื้นที่รูปทรงเรขาคณิต รวมกัน

4. เป็นสมการ ใช้วิธี อินทิเกรต $w = F ds$

กำลังหมายถึง ความสามารถในการทำงานของวัตถุต่อหนึ่งหน่วยเวลา

- สูตร
1. $P = W/t$
 2. $P = F.S/t$
 3. $P = F.v$
 4. $P = F.v\cos\theta$

ตัวอย่าง 1. คนออกแรง 20 N ดันวัตถุไปตามพื้นราบเป็นระยะทาง 60 m จะเกิดงานเท่าไร

วิธีทำ

$$W = F \cdot S$$
$$= 20 \times 60$$
$$= 1800 \text{ j}$$

ตัวอย่าง 2. งาน 6000 j ในเวลา 2 s ใช้กำลังเท่าไร

วิธีทำ

$$P = W/t$$
$$= 6000/2$$
$$= 3000 \text{ w}$$

พลังงานหมายถึง ความสามารถที่จะทำงานได้โดยทั่วไปงานและพลังงานมีหน่วยเดียวกันเป็นจูล(j)

พลังงานแบ่งเป็นลักษณะดังต่อไปนี้คือ

1. พลังงานจลน์เกิดกับวัตถุกำลังเคลื่อนที่

สูตร $E_k = 1/2 mv^2$

2. พลังงานศักย์เกิดเมื่อวัตถุหยุดนิ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 พลังงานศักย์โน้มถ่วง (E_p) = mgh

2.2 พลังงานศักย์ยืดหยุ่นเกิดกับสปริงหรือยาง (E_p) = $1/2kx^2$

k = ค่าคงที่หรือค่านิจของ

สปริง(N/m)

x = ระยะที่สปริงยืดออก

(m)

ตัวอย่าง มวล 20 kg มีพลังงานจลน์ 4000 j จงหาความเร็วของมวล

วิธีทำ สูตร $E_k = 1/2 mv^2$

$$4000 = 1/2 \times 20v^2$$
$$4000(2) = 20v^2$$
$$v^2 = 400$$
$$v = 20 \text{ m/s}$$

ใบงานที่ 16

ชื่อเรื่อง การเคลื่อนที่ (ต่อ) , งาน , กำลัง และ พลังงาน

1. มวล 2000 kg ถูกลากขึ้นที่สูงทำมุมกับพื้น 30° ด้วยความเร็วคงที่ 72 km/hr จงหา กำลังที่ลากมวล
2. ช้างลากซุงใช้แรง 150 N ทำมุม 45° เกิดงาน 2400 j จงหาระยะทาง

3. แรงมีความสัมพันธ์กับระยะทางตามสมการ $F = 3s^2 + 4s$ จงหางานที่จุดเริ่มต้นถึงระยะ 50 m
4. ก้อนหินตกจากยอดตึกลงกระทบพื้นด้วยความเร็ว 20 m/s จงว่าตึกสูงเท่าไร

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิทย์การอยุธยา

ใบความรู้ที่ 17

ชื่อเรื่อง การวัดอุณหภูมิ, ปริมาณความร้อน, สมบัติของสารและพลังงานนิวเคลียร์

เครื่องมือวัดความแตกต่างระหว่างความร้อนและความเย็นเรียกว่า เทอร์โมมิเตอร์

1. องศา C $(0^{\circ} - 100^{\circ}C$
2. องศา F $32^{\circ} - 212^{\circ}F$
3. องศา K $0^{\circ} - 273^{\circ}K$
4. องศา R $0^{\circ} - 80^{\circ}R$

$$\text{สูตร } T_k = T_c + 273$$

$$R/4 = C/5 = F - 32/9 = K - 273/5$$

พลังงานความร้อนประกอบด้วยมวลอุณหภูมิค่าคงที่ของพลังงานความร้อน(c) น้ำ = 4190J/kg.k

$$\text{สูตร } Q = mc t$$

$$Q = nc t$$

สมดุลความร้อนหมายถึงการถ่ายเทความร้อนจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

$$Q_{\text{ลด}} = Q_{\text{เพิ่ม}}$$

$$m_1 c_1 t_1 = m_2 c_2 t_2$$

การเคลื่อนที่ของความร้อนมีการส่งผ่าน 3 วิธีคือ

1. การนำความร้อน
2. การพาความร้อน
3. การแผ่รังสีความร้อน

สมบัติของก๊าซ ก๊าซเป็นสถานะของสารที่โมเลกุลเป็นอิสระประกอบด้วยปริมาตร (V)ความดัน(P)อุณหภูมิ(T)

การหาความสัมพันธ์ของปริมาณต่างๆ ของก๊าซ

1. กฎของบอยล์พบว่าอุณหภูมิคงที่ปริมาตรแปรผกผันโดยตรงกับความดัน

$$PV = T$$

2. กฎของชาร์ลความดันคงที่ปริมาตรสัมพันธ์กับอุณหภูมิ
3. กฎของเกย์-ลูสแซคปริมาตรคงที่ความดันสัมพันธ์กับอุณหภูมิ

$$\text{ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ } V = \frac{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + \dots}{N}$$

N

ความดันของเหลวประกอบด้วย

1. ความหนาแน่น(p) = 1 g ต่อ cm^3 หรือ $10^3 kg/m^3$
2. ความลึก(h)
3. แรงโน้มถ่วงของโลก

$$\text{สูตร } P = pgh$$

$$P_{\text{สัมบูรณ์}} = pgh + P_{\text{อากาศ}}$$

$$P = pgh + F/A$$

$$F/a = W/A$$

$$F/a = W/A + pgh$$

$$F/a + pgh = W/A$$

แรงดันของเหลวที่แรงดันตั้งฉากกับผิวภาชนะ

สูตร $F = pghA$

$F = pgh R^2$ แรงภาชนะทรงกระบอกมีแรงดันด้านล่าง

$F = pghab$ แรงดันภาชนะของรูปลูกบาศก์

$F = 1/2 pghA$ แรงดันภาชนะด้านข้าง

ธาตุกัมมันตรังสีมีหลายชนิดที่ปล่อยรังสีออกมาแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. รังสีแอลฟา
2. รังสีบีตา
3. รังสีแกมมา

สูตรหาปฏิกิริยานิวเคลียร์ แบ่งเป็น

1. ปฏิกิริยาฟิวชั่นเกิดแบบหลอมรวม $E = mc^2$

2. ปฏิกิริยาฟิสชั่นเกิดปฏิกิริยาแตกตัว

ประโยชน์ของสารกัมมันตรังสี

1. ใช้ทางการแพทย์เพื่อหาพันธุ์พืชใหม่ๆ F-32
2. ใช้ทางการแพทย์เพื่อวินิจฉัยโรค I-131 รักษาความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ C-60 รักษาโรคมะเร็ง Tl-201 ตรวจกล้ามเนื้อหัวใจ
3. ใช้ทางอุตสาหกรรม C-14 และ C-12 ตรวจหาอายุของวัตถุโบราณควบคุมความหนาของกระดาษหารอยร้าวของท่อใต้ดิน
4. ใช้ถ่ายภาพ
5. ใช้ทำลายจุลินทรีย์ในการถนอมอาหารและฆ่าเชื้อโรคเครื่องมือแพทย์

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้ามีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1. แกนของเครื่องปฏิกรณ์ประกอบด้วย

1.1 เช่น แท่งเชื้อเพลิงที่เป็นที่บรรจุธาตุที่ทำให้เกิดการแตกตัว เช่น ยูเรเนียมไดออกไซด์

1.2 แท่งควบคุมทาด้วยโบรอน หรือเหล็กกล้า ทำหน้าที่ดูดนิวตรอน

1.3 ตัวหุ้มนิวตรอนได้แก่แท่งแกรไฟต์ น้ำ และ D_2O

1.4 ตัวระบายความร้อนใช้ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ทำให้ความร้อนผ่านหม้อต้มกลายเป็นไอ

2. เครื่องทำให้เกิดไอน้ำเป็นตัวรับความร้อนส่งผ่านท่อด้วยความดันสูงเข้ากังหันไอน้ำ

3. กังหันไอน้ำแกนกังหันเชื่อมติดกับแกนขดลวดของเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า

4. เครื่องควบแน่นไอน้ำทำหน้าที่เป็นตัวระบายความร้อน

5. อาคารเครื่องปฏิกรณ์เป็นเครื่องห่อหุ้มป้องกันการรั่วไหลของรังสีทำด้วยเหล็กห่อหุ้มด้วยคอนกรีตหนาๆ

อันตรายจากรังสีที่รั่วไหลออกมาทำให้เกิดโรคมะเร็งในเม็ดโลหิตขาว

ใบงานที่ 17

ชื่อเรื่อง การวัดอุณหภูมิ,ปริมาณความร้อน,สมบัติของสารและพลังงานนิวเคลียร์

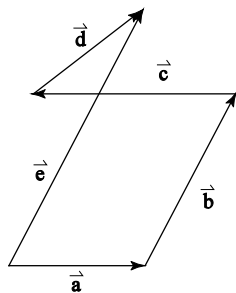
1. อุณหภูมิ 120°F มีค่าเท่ากับกี่ $^{\circ}\text{C}$ และ $^{\circ}\text{K}$
2. ทองแดงได้รับความร้อน 7.5 kg ทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนไป 50°C จงหาจำนวน โมลของทองแดง(C) = $25 \text{ J/mole } ^{\circ}\text{K}$
3. โมเลกุลของก๊าซ 9 โมเลกุลมีความเร็วเท่ากับ 1,2,2,3,3,4,5,5 และ 6 m/s จงหาความเร็วเฉลี่ยของโมเลกุล
4. เชือกกว้าง 30 m ทำมุม 60° กับแนวตั้ง ถ้าระดับน้ำสูง 20m จงหาแรงดันน้ำที่กระทำกับเชือก
5. จงบอกประโยชน์ของกัมมันตรังสีและส่วนประกอบที่สำคัญของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ มีอะไรบ้าง

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิทย์วิทยา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ปริมาณทางฟิสิกส์

- ปริมาณใดต่อไปนี้เป็นปริมาณมูลฐานทั้งหมด
 - มวล เวลา กระแสไฟฟ้า
 - ความยาว แรง ปริมาณของสาร
 - กำลัง งาน เวลา
 - ความดัน กำลัง อุณหภูมิ
- ปริมาณกายภาพข้อใดไม่เป็นปริมาณหน่วยอนุพันธ์
 - ปริมาตร
 - พื้นที่
 - งาน
 - แรง
- ปริมาณกายภาพข้อใดไม่เป็นปริมาณเวกเตอร์
 - น้ำหนัก การกระจัด
 - ความถี่ พลังงาน
 - แรง ความเร่ง
 - ความเร็ว สนามแม่เหล็ก
- ข้อใดไม่ใช่ระบบที่ใช้ในการวัดมุม
 - ระบบไทย
 - ระบบอังกฤษ
 - ระบบฝรั่งเศส
 - ระบบเอสไอ
- ข้อใดไม่ใช่หน่วยของการวัดมุม
 - องศา
 - สตีเรเดียน
 - เรเดียน
 - เซลเซียส
- คำอุปสรรคในข้อใดที่มีค่าเท่ากับ 10^{-6}
 - นาโน
 - พิโก
 - ไมโคร
 - เซนติ
- ปริมาณใดที่ไม่ใช่ปริมาณเวกเตอร์
 - ความเร็ว
 - แรง
 - อัตราเร็ว
 - การกระจัด

8. จากรูป เวกเตอร์ใดเป็นเวกเตอร์ลัพธ์



1. \vec{a}
2. \vec{b}
3. \vec{c}
4. \vec{e}

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเคลื่อนที่

9. วัตถุ A เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง มีความหมายตรงกับข้อใด

1. สนามแม่เหล็ก
2. คลื่น
3. การเคลื่อนที่
4. พลังงาน

10. s เป็นสัญลักษณ์แทนอะไร

1. ความเร็วเริ่มต้น
2. ระยะทาง หรือการกระจัด
3. ความเร็วสุดท้าย
4. เวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่

11. ข้อใดเป็นสูตรอัตราเร็วเฉลี่ย

1. $v = \frac{s}{t}$
2. $s = \frac{v}{t}$
3. $v = \frac{t}{s}$
4. $t = \frac{s}{v}$

ให้นำโจทย์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 12 – 16

นายแดงเดินออกจากบ้านด้วยอัตราเร็ว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง นายแดงเริ่มวิ่งด้วยอัตราเร็ว 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วจึงหยุด จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยของนายแดง

12. ในการคำนวณหาค่าตอบควรใช้สูตรในข้อใด

1. $v = \frac{s}{t}$
2. $s = \frac{v}{t}$
3. $v = \frac{t}{s}$
4. $t = \frac{s}{v}$

13. จากโจทย์ในช่วงแรก นายแดงวิ่งได้ระยะทางเท่าใด

1. 20 km/hr
2. 30 km/hr
3. 40 km/hr
4. 50 km/hr

14. จากโจทย์ในช่วงที่ 2 นายแดงวิ่งได้ระยะทางเท่าใด

1. 30 km/hr
2. 40 km/hr

3. 50 km/hr

4. 60 km/hr

15. นายแดงวิ่งได้ระยะทางทั้งหมดเท่าใด

1. 100 km 2. 200 km

3. 300 km 4. 350 km

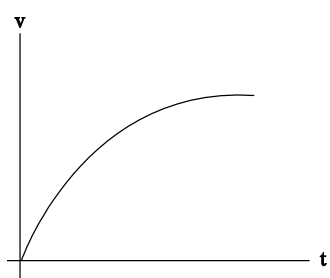
16. อัตราเร็วเฉลี่ยของนายแดงเป็นเท่าใด

1. 10 km/hr 2. 20 km/hr

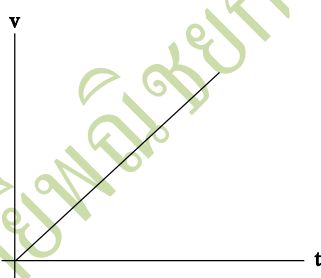
3. 25 km/hr 4. 30 km/hr

17. กราฟข้อใดที่แสดงวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่

1.



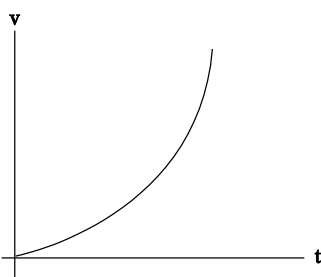
2.



3.



4.



18. อัตราเร็วกับความเร่งแตกต่างกันอย่างไร

1. อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ ส่วนความเร่งเป็นปริมาณเวกเตอร์

2. อัตราเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์ ส่วนความเร่งเป็นปริมาณสเกลาร์

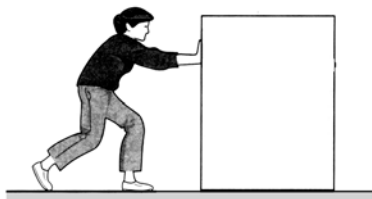
3. อัตราเร็วกับความเร่งเป็นปริมาณเวกเตอร์เหมือนกัน

4. อัตราเร็วกับความเร่งเป็นปริมาณสเกลาร์เหมือนกัน

19. วัตถุมวล 40 กรัม จะมีน้ำหนักเท่าไร

1. 0.04 นิวตัน
2. 0.4 นิวตัน
3. 40 นิวตัน
4. 400 นิวตัน

20. จากรูป แรงใดไม่เกิดขึ้นบนวัตถุ



1. แรงดึงดูดของโลก
2. แรงปฏิกิริยาระหว่างผิวสัมผัส
3. แรงดึงเชือก
4. แรงเสียดทาน

จงใช้คำตอบต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 21 – 23

1. $\sum F = 0$
2. $\sum F = ma$
3. Action = Reaction
4. $f = \mu N$

21. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อที่ 1 ตรงกับข้อใด
22. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อที่ 2 ตรงกับข้อใด
23. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อที่ 3 ตรงกับข้อใด
24. รถยนต์มวล 1,000 กิโลกรัม เดิมอยู่นิ่ง เริ่มเคลื่อนที่เพิ่มความเร็วขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งมีความเร็ว 5 เมตร/วินาที จงหาว่าขณะหยุดนิ่งมีพลังงานจลน์เท่าใด

1. 0 J
2. 500 J
3. 1,000 J
4. 1,500 J

25. โคมไฟ 6 กิโลกรัมแขวนบนเพดานสูงจากพื้น 5 เมตร จะมีพลังงานศักย์เท่าใด ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

1. 100 J
2. 200 J
3. 300 J
4. 400 J

26. วัตถุชิ้นหนึ่งกำลังแกว่งแบบซิมเปิลฮาร์โมนิกอย่างง่ายด้วยแอมพลิจูด 2 เซนติเมตร และคาบของการแกว่ง เป็น 0.2 วินาที จงหาความเร็วในการแกว่งสูงสุด

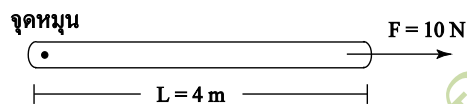
1. 62.83 cm/s
2. 72.83 cm/s
3. 82.83 cm/s
4. 92.83 cm/s

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่แบบวงกลม

27. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับลักษณะการเคลื่อนที่แบบหมุน
1. การเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สปริง
 2. การเคลื่อนที่ของเงาวัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมบนฉาก
 3. การเคลื่อนที่ของวัตถุแบบลูกตุ้มนาฬิกา
 4. การเคลื่อนที่โดยแนวแรงตั้งฉากกับแนวแรงการเคลื่อนที่
28. สัญลักษณ์ f มีความหมายว่าอย่างไร
1. คาบของการหมุน
 2. ความถี่ของการหมุน
 3. เวลาที่ใช้ในการหมุน
 4. จำนวนรอบในการหมุน
29. ความถี่ของการหมุนมีหน่วยเป็นอะไร
1. เมตร/วินาที
 2. วินาที/รอบ
 3. นิวตัน
 4. เรเดียน/วินาที
30. สัญลักษณ์ ω หมายถึงอะไร
1. ความเร็วเชิงมุม
 2. เวลาที่ใช้ในการหมุน
 3. แรงสู่ศูนย์กลาง
 4. ความเร่งสู่ศูนย์กลาง

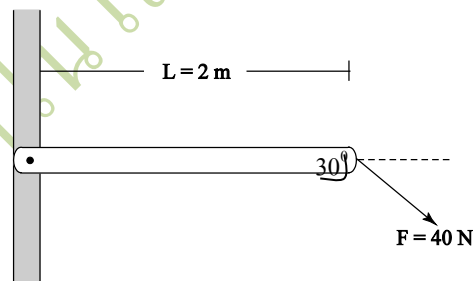
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โมเมนต์และการสมดุล

31. จากรูป จงหาค่าของโมเมนต์ ($\sin 0^\circ = 0$, $\cos 0^\circ = 1$)



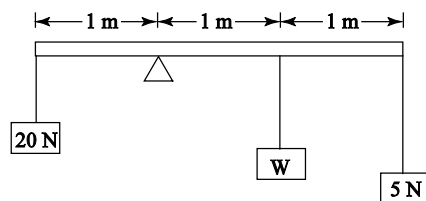
- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. 0 นิวตัน/เมตร | 2. 4 นิวตัน/เมตร |
| 3. 10 นิวตัน/เมตร | 4. 40 นิวตัน/เมตร |

32. จากรูป จงหาค่าของโมเมนต์ ($\sin 30^\circ = 0.5$, $\cos 30^\circ = 0.866$, $F = 40 \times 0.866$)



- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1. 69.28 นิวตัน/เมตร | 2. 70 นิวตัน/เมตร |
| 3. 120 นิวตัน/เมตร | 4. 160 นิวตัน/เมตร |

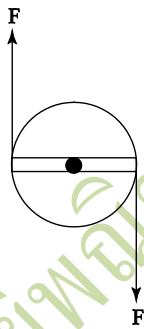
33. จากรูป คาน AB อยู่ในแนวระดับ W มีค่าเท่าใด



- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 25 นิวตัน | 2. 20 นิวตัน |
|--------------|--------------|

จงนำโจทย์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ34-35

พนักงานขับรถเลี้ยวขวา ขณะหมุนพวงมาลัย เกิด โมเมนต์ของแรงคู่ควบที่พวงมาลัย 400 นิวตัน/เมตร ถ้าพวงมาลัยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.4 เมตร จงหาแรงที่มือแต่ละข้างของพนักงานขับรถดึงพวงมาลัยแต่ละข้าง



34. จากโจทย์ที่กำหนดให้ สูตรที่ใช้ในการคำนวณควรเป็นข้อใด

1. $M = FL$
2. $F = ML$
3. $L = FM$
4. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

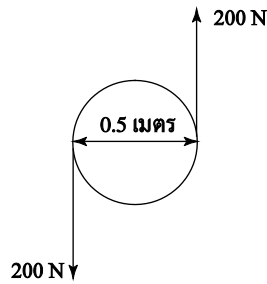
35. แรงที่มือแต่ละข้างกระทำต่อพวงมาลัยเท่ากับเท่าใด

1. 500 ตัน
2. 1,000 ตัน
3. 1,500 ตัน
4. 2,000 ตัน

36. ออกแรงด้วยมือข้างละ 200 นิวตัน หมุนก้านสมอเรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

0.5 เมตร ถ้าแนวแรงขนานกับทิศทางตรงข้ามดังรูป จงบอกโมเมนต์ของแรงคู่

ควบที่เกิดขึ้นกับก้าน สมอเรือ



1. 20 นิวตัน/เมตร 2. 60 นิวตัน/เมตร
3. 100 นิวตัน/เมตร 4. 120 นิวตัน/เมตร

37. แรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่ง และแรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์ วัตถุยังคงอยู่นิ่งเหมือนเดิม เรียก วัตถุผู้นั้นอยู่ในสภาพสมดุลใด

1. สมดุลสถิต 2. สมดุลจลน์
3. สมดุลสะเทิน 4. สมดุลเสถียร

38. ผลของแรงที่พยายามทำให้วัตถุหมุนรอบจุดๆ หนึ่งเรียกว่าอะไร

1. คาบของการหมุน 2. โมเมนต์
3. แรงคู่ควบ 4. ความถี่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 งานและพลังงาน

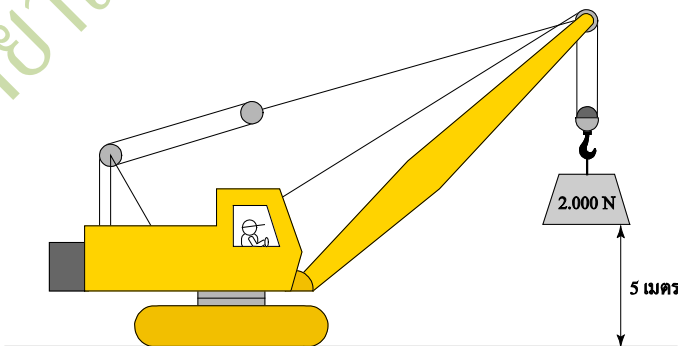
39. ข้อใดเป็นสูตรคำนวณการหางาน

1. งาน = แรง × ระยะทาง 2. งาน = แรง × ระยะทางตามแนวตั้ง
3. งาน = แรง × ความเร็ว 4. งาน = แรง × ความเร่ง

40. ข้อใดไม่เกิดงาน

1. แบกของขึ้นบันได 2. เดินครกขึ้นภูเขา
3. พายเรือทวนน้ำ 4. แบกของเดินไปตามถนน

41. นายแดงใช้รถยกน้ำหนักดังรูป ได้งานเท่าไร



1. 500 J 2. 8,000 J
3. 10,000 J 4. 24,000 J

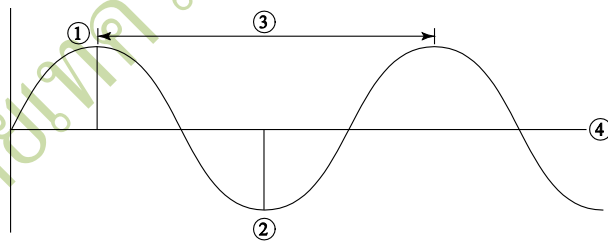
42. นายแดงยกกระสอบข้าวด้วยแรง $F = 10 \text{ N}$ ซึ่งอยู่ในแนวตั้ง แล้วเดินไปบนพื้นราบ 5 เมตร ทำมุม 90° ซึ่งกันและกัน งานที่นายแดงยกกระสอบข้าวสารเป็นเท่าใด

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 0 นิวตัน | 2. 10 นิวตัน |
| 2. 15 นิวตัน | 4. 20 นิวตัน |

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 คลื่นและสมบัติของคลื่น

จงใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถาม 43 - 46

จากภาพให้ผู้เรียนบอกตำแหน่งต่างๆในรูปคลื่นให้ถูกต้อง



43. หมายเลข 1 หมายถึงอะไร
- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. สันคลื่น | 2. ท้องคลื่น |
| 3. ความยาวคลื่น | 4. ระดับปกติ |
44. หมายเลข 2 หมายถึงอะไร
- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. สันคลื่น | 2. ท้องคลื่น |
| 3. ความยาวคลื่น | 4. ระดับปกติ |
45. หมายเลข 3 หมายถึงอะไร
- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. สันคลื่น | 2. ท้องคลื่น |
| 3. ความยาวคลื่น | 4. ระดับปกติ |

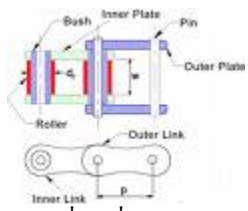
46. หมายเลข 4 หมายถึงอะไร
1. สันคลื่น
 2. ท้องคลื่น
 3. ความยาวคลื่น
 4. ระดับปกติ
47. ข้อใดเป็นสมบัติขั้นพื้นฐานของคลื่น
1. การสะท้อนกลับ
 2. การหักเห
 3. การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน
 4. ถูกต้องทุกข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและพลังงานนิวเคลียร์

48. ${}_{-1}^0e$ หมายถึงข้อใด
1. อนุภาคแอลฟา
 2. รังสีแกมมา
 3. อนุภาคมีตา
 4. นิวทริโน
49. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของนิวเคลียร์
1. โปรตอน
 2. นิวตรอน
 3. อิเล็กตรอน
 4. ถูกต้องทุกข้อ
50. การตรวจคำนวณอายุของโลกใช้ธาตุใด
1. I – 131
 2. CO – 60
 3. C – 14
 4. U – 238

เฉลยแนวข้อสอบ

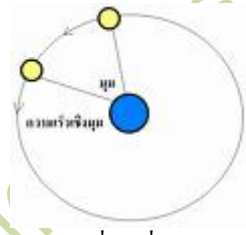
1. 1 2. 2 3. 2 4. 3 5. 4 6. 3 7. 3 8. 4 9. 3 10. 2
11. 1 12. 1 13. 3 14. 4 15. 1 16. 3 17. 3 18. 1 19. 4 20. 3
21. 1 22. 2 23. 3 24. 1 25. 3 26. 1 27. 2 28. 2 29. 2 30. 1
31. 4 32. 1 33. 3 34. 1 35. 2 36. 3 37. 1 38. 2 39. 1 40. 4
41. 3 42. 1 43. 1 44. 2 45. 3 46. 4 47. 4 48. 3 49. 4 50. 4



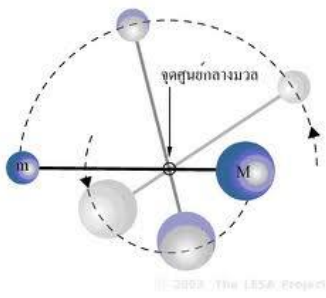
การเคลื่อนที่แบบหมุน



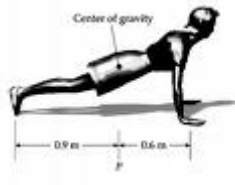
การเคลื่อนที่แบบหมุน



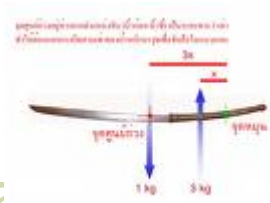
การเคลื่อนที่แบบหมุน



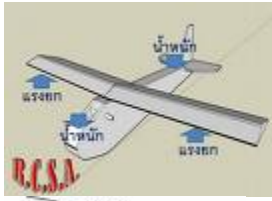
จุดศูนย์กลางมวล



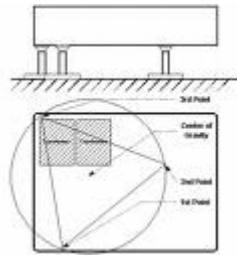
จุดศูนย์กลางถ่วง



จุดศูนย์กลางถ่วง

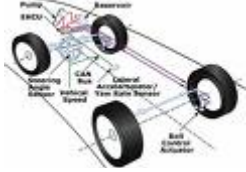


จุดศูนย์ถ่วง



จุดศูนย์ถ่วง

จุดศูนย์ถ่วง



วิทยาลัยเทคโนโลยีพณิชยการอยุธยา

Periodic Table of the Elements

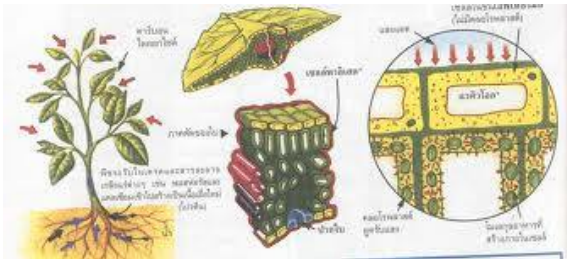
	1A																	2
1	H															He		
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	*La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	+Ac	Rf	Ha	106	107	108	109	110								

* Lanthanide Series
+ Actinide Series

57	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
89	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

รูปที่ 1 ตารางธาตุในปัจจุบัน

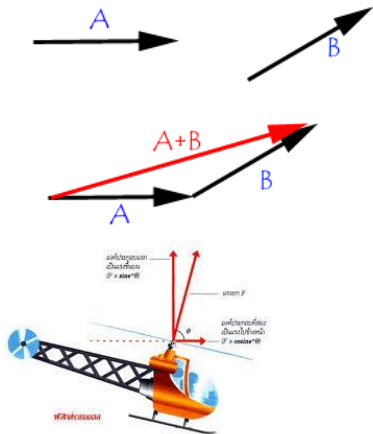
วิทยาลัยเทคโนโลยี



ปฏิกิริยาเคมี



ปฏิกิริยาเคมี

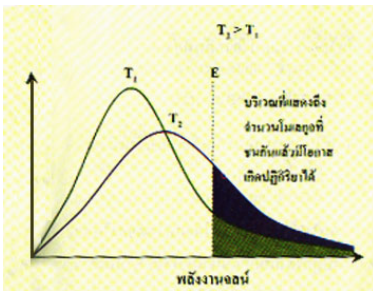


ปริมาณเวกเตอร์
เวกเตอร์

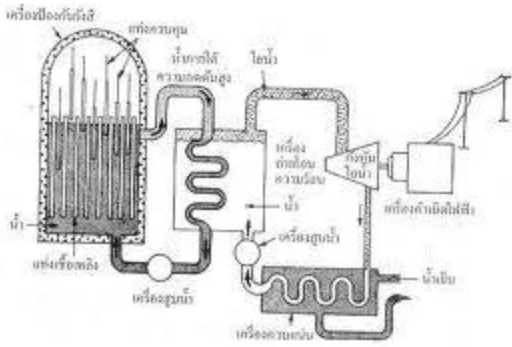
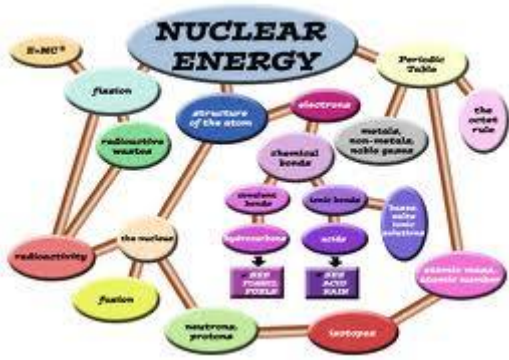


ปริมาณเวกเตอร์

ปริมาณ

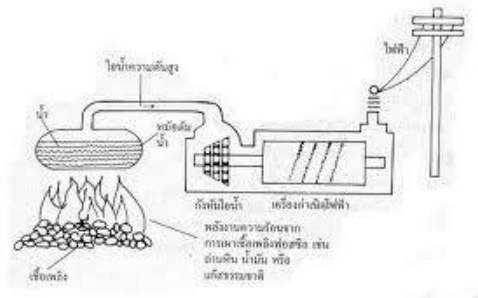
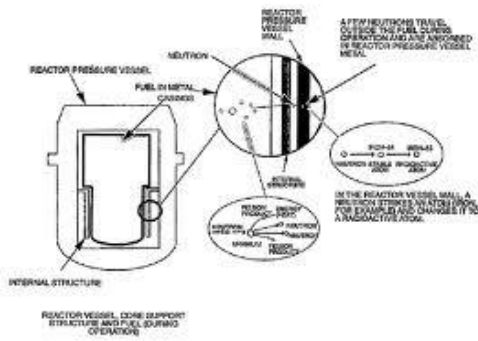


พลังงานจลน์



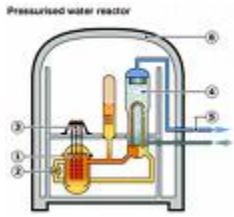
พลังงานนิวเคลียร์

พลังงานนิวเคลียร์



พลังงานนิวเคลียร์

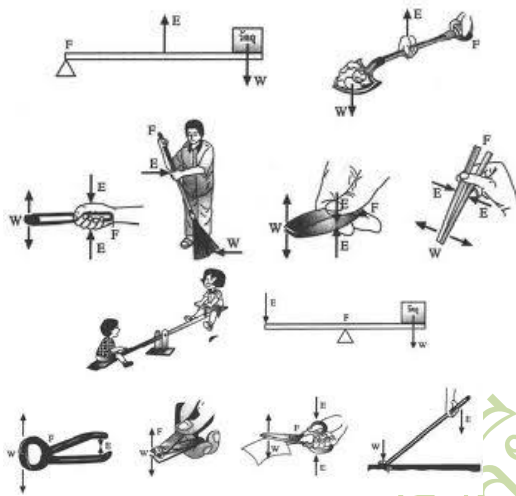
พลังงานนิวเคลียร์



พลังงานนิวเคลียร์



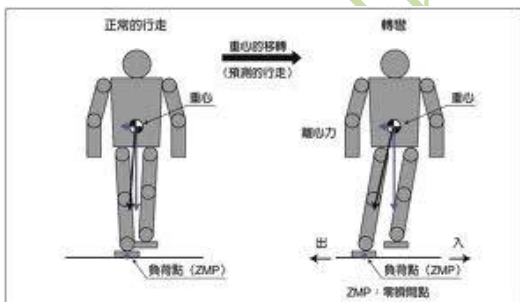
พลังงานนิวเคลียร์



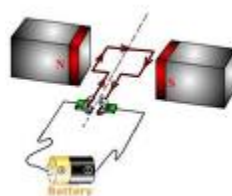
โมเมนต์

เรียนโดยพิเศษการอยุธยา

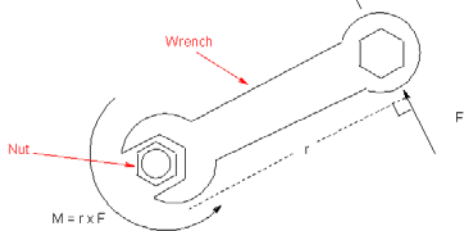
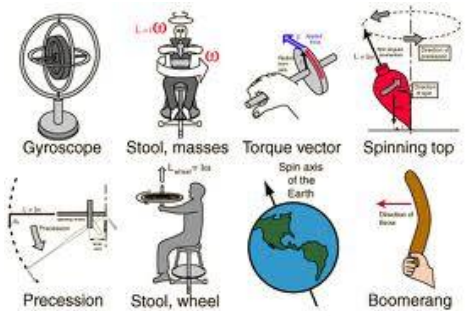
โมเมนต์



โมเมนต์

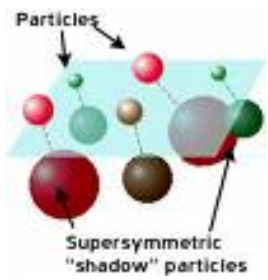


โมเมนต์



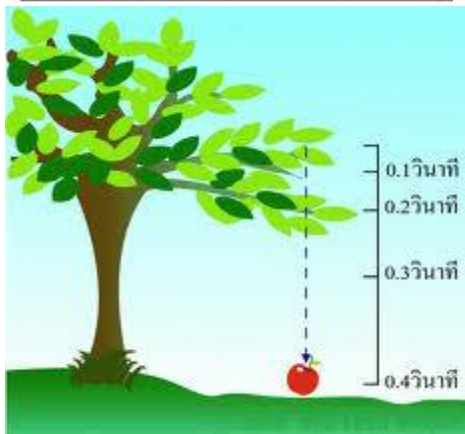
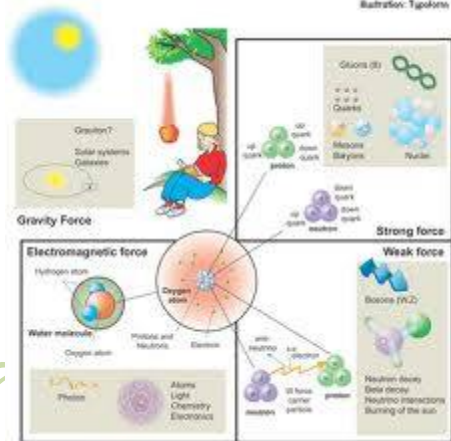
โมเมนต์

โมเมนต์

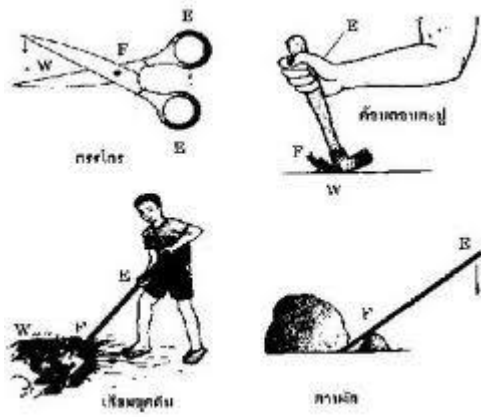


โมเมนต์

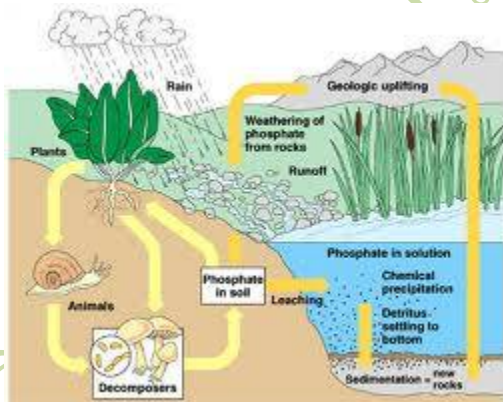
Illustration: Topolens



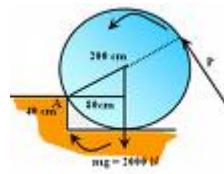
โดยพิพิธภัณฑ์การอยุธยา



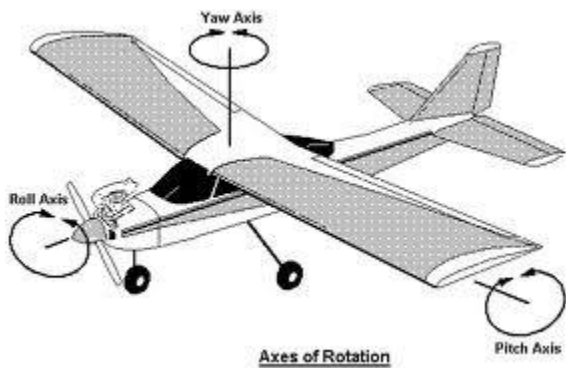
โดยพิษการอยุธยา



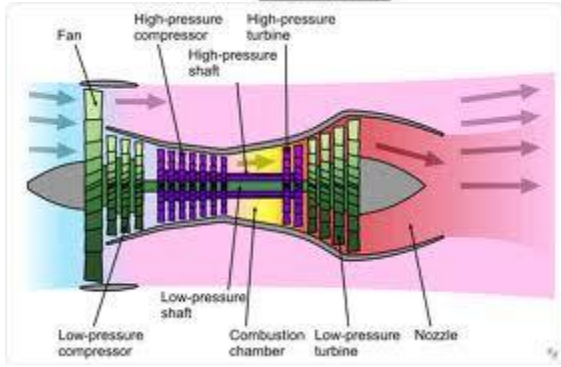
สมดุลต่อการเคลื่อนที่



สมดุลต่อการเคลื่อนที่

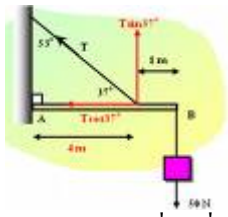


Axes of Rotation



สมดุลต่อการเคลื่อนที่

สมดุลต่อการเคลื่อนที่



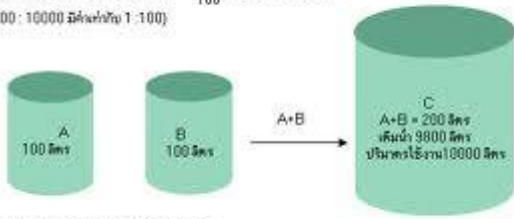
สมดุลต่อการเคลื่อนที่

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชัยการอยุธยา

อัตราส่วน 1 : 100

คือสารละลายน้ำตาลด้วยปริมาณ 10000 ลิตร
ความเข้มข้นต่อความเจือจางเป็น 1:100

จะได้สารละลายจากถัง A และจากถัง B = $\frac{1}{100} \times 10000 = 100$ ลิตร
(100 : 10000 มีค่าเท่ากับ 1 : 100)



น้ำตาลละลายจากถังละถังละ A = 100 ลิตร

น้ำตาลละลายจากถังละถังละ B = 100 ลิตร

ปริมาณน้ำตาลรวม A + B = 100 + 100 = 200 ลิตร

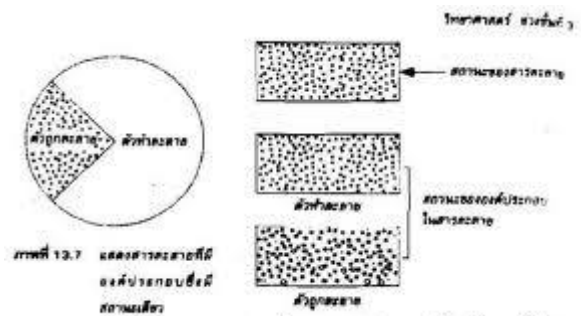
คือสารละลายที่มีค่าเพื่อใช้ปริมาณน้ำตาลเป็น 10,000 ลิตร = 10,000 - 200 = 9800 ลิตร

Wavelength (nm)	Absorbed color	Complementary color
650-780	red	blue-green
595-650	orange	greenish blue
560-595	yellow-green	purple
500-560	green	red-purple
490-500	bluish green	red
480-490	greenish blue	orange
435-480	blue	yellow
380-435	violet	yellow-green

สารละลาย

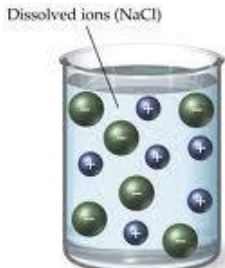
สารละลาย

ผู้เชี่ยวชาญอยู่ชญา

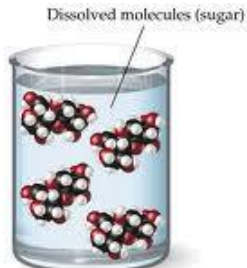


ภาพที่ 1.3.7 แสดงการกระจายตัวของตัวประกอบที่มีสถานะเดียว

ภาพที่ 1.3.8 แสดงการกระจายตัวของตัวประกอบที่มีสถานะ



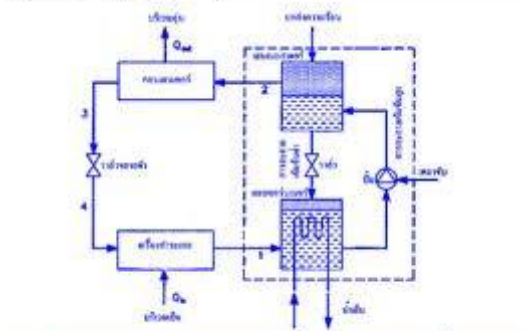
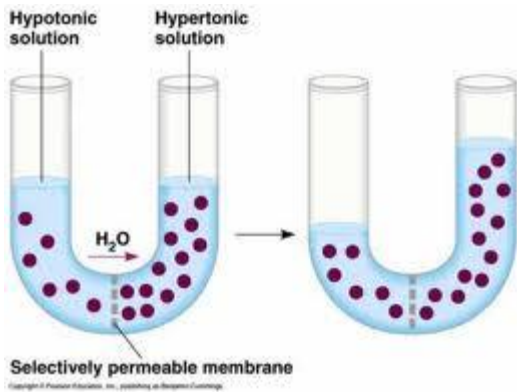
Electrolyte solution



Nonelectrolyte solution

สารละลาย

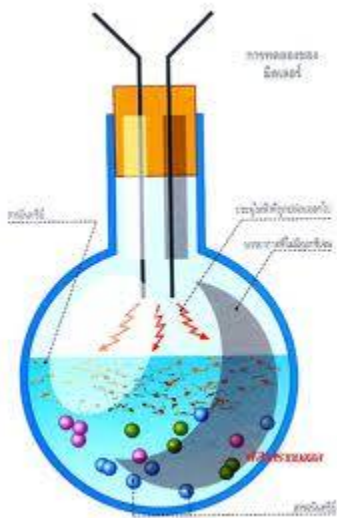
สารละลาย



ภาพที่ 5 แสดงหลักการของระบบการทำความสะอาดเลือดโดยใช้สารละลายความเข้มข้น

สารละลาย

สารละลาย



สารละลาย

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนบริหารการอยุธยา