	แผนการจัดการเรียนรู้ **วิชา**วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 **หน่วยที่ 1 ปริมาณเวกเตอร์**	หน่วยที่ 1 สอนครั้งที่ 1-2 ชั่วโมงรวม 72 จำนวนคาบ 8

ชื่อเรื่อง ปริมาณเวกเตอร์

หน่วยที่ 1 ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1.1 ปริมาณทางฟิสิกส์

1.2 การรวมปริมาณเวกเตอร์

1.3 เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก 2 มิติ และ 3 มิติ

1.4 การคูณปริมาณเวกเตอร์

สาระสำคัญ

ปริมาณในทางฟิสิกส์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณสเกลาร์เป็นปริมาณที่บอกขนาดเพียงอย่างเดียวก็ให้ความหมายที่สมบูรณ์ ส่วนปริมาณเวกเตอร์ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะให้ความหมายสมบูรณ์ การรวมปริมาณเวกเตอร์ต้องรวมทั้งขนาดและทิศทาง ซึ่งมี 2 วิธีคือโดยวิธีการสร้างรูปและวิธีการคำนวณ เวกเตอร์หนึ่งหน่วยคือเวกเตอร์ที่มีขนาดเท่ากับหนึ่งหน่วยและมีทิศทางตามที่กำหนด เวกเตอร์องค์ประกอบในแนวตั้งฉากคือเวกเตอร์ย่อยในระบบพิกัดฉาก 2 มิติ และ 3 มิติที่รวมกันเป็นเวกเตอร์ใดๆ การคูณปริมาณเวกเตอร์ต้องคูณทั้งขนาดและทิศทาง แบ่งออกเป็น 3 กรณีคือ การคูณปริมาณเวกเตอร์กับปริมาณสเกลาร์ได้ผลลัพธ์เป็นปริมาณเวกเตอร์ การคูณปริมาณเวกเตอร์กับปริมาณเวกเตอร์ได้ผลลัพธ์เป็นปริมาณสเกลาร์ การคูณปริมาณเวกเตอร์กับปริมาณเวกเตอร์ได้ผลลัพธ์เป็นปริมาณเวกเตอร์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความแตกต่างระหว่างปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์พร้อมยกตัวอย่าง
2. หาขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ลัพธ์โดยวิธีการสร้างรูปและคำนวณ
3. หาขนาดและทิศทางของเวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉาก 2 มิติ และ 3 มิติ
4. หาขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ผลคูณปริมาณเวกเตอร์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเชิงพฤติกรรมผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายความแตกต่างระหว่างปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์
2. หาขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ลัพธ์โดยวิธีการสร้างรูปและคำนวณ
3. อธิบายขนาดและทิศทางของเวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉาก 2 มิติ และ 3 มิติ
4. หาขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ผลคูณปริมาณเวกเตอร์

คุณลักษณะที่ต้องบูรณาการ

1. มีมนุษยสัมพันธ์
2. มีวินัย
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีความซื่อสัตย์ สุจริต
5. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
6. ประหยัด
7. ความสนใจ ใฝ่รู้
8. มีความรักสามัคคี
9.ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
10. พึ่งตนเอง

เนื้อหาสาระ

ปริมาณสเกลาร์ คือปริมาณที่บอกขนาดเพียงอย่างเดียวก็สามารถบอกความหมายได้สมบูรณ์ ส่วนปริมาณเวกเตอร์ จะต้องบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะให้ความหมายที่สมบูรณ์ เขียนสัญลักษณ์แทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศร โดยความยาวลูกศรแทนขนาดและทิศทางของลูกศรแทนทิศทางของเวกเตอร์ ลูกศรที่เขียนแทนขนาดของเวกเตอร์นั้นต้องมีความยาวตาม มาตราส่วนที่กำหนด การรวมปริมาณเวกเตอร์จะต้องรวมทั้งขนาดและทิศทาง แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การรวมเวกเตอร์โดยวิธีการสร้างรูป และการรวมเวกเตอร์โดยวิธีการคำนวณ สำหรับการคูณ สามารถคูณเวกเตอร์ด้วยปริมาณสเกลาร์ และการคูณเวกเตอร์ด้วยปริมาณเวกเตอร์ ซึ่งได้ผลเป็น 2 อย่างคือ ผลคูณสเกลาร์ เรียกว่า Dot Product หรือ Scalar Product และผลคูณเวกเตอร์ เรียกว่า Cross Product หรือ Vector Product

กิจกรรมการเรียนรู้

1. กิจกรรมครู

ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้

1. จัดเตรียมเอกสารประกอบการเรียน สื่อโสตทัศน์ ครุภัณฑ์ เครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์
2. ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบเรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ แล้วให้ผู้เรียนตรวจสอบคำตอบตามใบเฉลยโดยสลับกันตรวจแล้วสรุป
3. นำเข้าสู่บทเรียน โดย ครูกล่าวถึง ปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลลาร์ แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจบทเรียน
4. ให้ข้อมูลเกี่ยวกับ เอกสารประกอบการเรียน สื่อโสตทัศน์ ครุภัณฑ์ เครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. อธิบายถึงการเขียนสัญลักษณ์แทนปริมาณเวกเตอร์
2. อธิบายถึงเวกเตอร์ที่มีทิศทางเหมือนกันเวกเตอร์ ที่มีทิศทางตรงข้ามกันและเวกเตอร์ที่เท่ากัน

3. อธิบายถึงการรวมเวกเตอร์ที่แบ่งออกเป็นการรวมเวกเตอร์โดยการสร้างรูปและการรวมเวกเตอร์โดยการคำนวณ

4. อธิบายขั้นตอนของการรวมเวกเตอร์โดยการสร้างรูป และการนำกฎโคไซน์และกฎของไซน์มาใช้ประกอบในการคำนวณ

5. ซักถามและให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายถึงการใช้กฎโคไซน์ในกรณีที่เวกเตอร์ทำมุมต่าง ๆ กัน

6. อธิบายถึงการแยกเวกเตอร์ให้เป็นเวกเตอร์ องค์ประกอบ 2 เวกเตอร์ที่ตั้งฉากกัน

7. และนักศึกษาร่วมกันพิสูจน์ว่าการแยกเวกเตอร์ตามกฎที่ได้ เมื่อนำเวกเตอร์ย่อยมารวมกันจะได้เท่าเดิมทั้งขนาดและทิศทาง

8. อธิบายถึงความหมายของเวกเตอร์ 1 หน่วย

9. อธิบายถึงการกำหนดเวกเตอร์หน่วยบน แกน x, y และ z

10. สาธิตการใช้โมเดลเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากสามมิติ

11. แจกใบความรู้/ใบงาน 2.1 เวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉากสามมิติ/ ใบงาน บันทึกพฤติกรรมผู้เรียน ที่เตรียมไว้

12. แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มๆละ 4-6 คน ตามความสมัครใจ ให้ศึกษาใบความรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน 2.1 เวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉากสามมิติ/ ใบงาน

13. ขณะผู้เรียนศึกษาบทเรียนและปฏิบัติกิจกรรม ตามใบงาน คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและสาธิตการใช้ครุภัณฑ์ เครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ เมื่อผู้เรียนต้องการ

ขั้นสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ตรวจสอบผลการเรียนรู้โดยการซักถามเป็นระยะและตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม ตามใบงาน

2. สังเกตและบันทึกพฤติกรรมผู้เรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม ขณะผู้เรียนศึกษาบทเรียนและปฏิบัติกิจกรรม ตามใบงาน

3.ร่วมกับผู้เรียนประเมินผลการปฏิบัติงาน ตามแบบประเมิน

4. ร่วมกับผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้และผลการปฏิบัติงาน

2. กิจกรรมผู้เรียน

ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้

1. จัดเตรียมเอกสารประกอบการเรียน สื่อ เครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ตามที่ผู้สอนและบทเรียนกำหนด

2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เสร็จแล้วตรวจสอบคำตอบตามใบเฉลยโดยสลับกันตรวจและให้คะแนน

3. ฟัง ติดตามตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น และสอบถามสิ่งที่ไม่เข้าใจ

4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ เอกสารประกอบการเรียน สื่อโสตทัศน์ ครุภัณฑ์ เครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูลจากเอกสารประกอบการเรียนตำรา ใบความรู้ ฯลฯ

2. ฟัง ติดตามตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น และสอบถามสิ่งที่ไม่เข้าใจ เกี่ยวกับ เพื่อนำไปใช้ในการวัดได้อย่างเหมาะสม

3. ศึกษา ข้อมูลเกี่ยวกับ ปริมาณเวกเตอร์

4. ร่วมสาธิตการใช้โมเดลเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากสามมิติและข้อแนะนำในส่วนที่ไม่เข้าใจ

5. ศึกษาข้อมูลในใบความรู้/ใบงาน 2.1 เวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉากสามมิติ/ ใบงาน 2.2 การคูณเวกเตอร์ และขอคำแนะนำในส่วนที่ไม่เข้าใจ

6. เข้ากลุ่มที่จัดแบ่ง ให้ศึกษาใบความรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน

7. ศึกษาบทเรียนและปฏิบัติกิจกรรม ตามใบงาน

ขั้นสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ร่วมกันสรุปปริมาณทางฟิสิกส์ การรวมปริมาณเวกเตอร์ เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก 2 มิติและ 3 มิติ การคูณเวกเตอร์ทำแบบฝึกหัดเรื่องปริมาณเวกเตอร์

2. ร่วมกับผู้สอนตรวจสอบผลการเรียนรู้และตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม ตามใบงาน

3. ทำแบบฝึกหัดเรื่องเวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉากสามมิติ เสร็จแล้วตรวจสอบคำตอบตามใบเฉลยโดยสลับกันตรวจและให้คะแนน

4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เสร็จแล้วตรวจสอบคำตอบตามใบเฉลยโดยสลับกันตรวจและให้คะแนน

5. ร่วมกับผู้สอนตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม ตามใบงาน และร่วมกับผู้สอนสรุปเนื้อหา

6.ร่วมกับผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงาน ตามแบบประเมิน

7. ร่วมกับผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้และผลการปฏิบัติงาน

8. ตรวจสอบผลการเรียนรู้ โดยดูคะแนนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ แล้วนำไปปรับปรุงการเรียนต่อไป

กิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ ปริมาณเวกเตอร์

2. ให้ผู้เรียนร่วมกับผู้สอนจัดเตรียม เครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน

ขณะเรียน

1. ให้ผู้เรียน แสดงวิธีการหาเวกเตอร์ลัพธ์ โดยวิธีต่างๆ

2. ให้ผู้เรียน แสดงวิธีการหาเวกเตอร์องค์ประกอบ ใน 2 มิติ และ 3 มิติ

3. ให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ เวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉากสามมิติ/ การคูณเวกเตอร์

4. ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม ตามใบงาน

หลังเรียน

1. ให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปปริมาณทางฟิสิกส์ การรวมปริมาณเวกเตอร์ เวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉาก 2 มิติและ 3 มิติ การคูณเวกเตอร์

2. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องปริมาณเวกเตอร์ เสร็จแล้วตรวจสอบคำตอบตามใบเฉลยโดยสลับกันตรวจและให้คะแนน

3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องปริมาณเวกเตอร์ เสร็จแล้วตรวจสอบคำตอบตามใบเฉลยโดยสลับกันตรวจและให้คะแนน

4. ให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่เชิงเส้น

สื่อการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการสอน บทที่ 1 เรื่องปริมาณเวกเตอร์
2. ใบความรู้เรื่องเวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉากสามมิติ/ การคูณเวกเตอร์
3. ใบงาน เวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉากสามมิติ
4. ตำราเกี่ยวกับการวัดและหน่วย
5. รูปภาพ เรื่องปริมาณเวกเตอร์
6. แบบฝึกหัดเรื่องปริมาณเวกเตอร์
7. แบบทดสอบเรื่องปริมาณเวกเตอร์
8. แบบประเมินผล

สื่อโสตทัศน์

1. มัลติมีเดีย ประกอบการสอน เรื่อง “เวกเตอร์ใน 2 มิติและ 3 มิติ”

ครุภัณฑ์/เครื่องมือ/วัสดุ-อุปกรณ์

1. โมเดลเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉากสามมิติ
2. บรรทัด , ไม้โปร

การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีวัดผลและประเมินผล

1. การทำทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน
2. การสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
3.การปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน
4. การทำแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

2. เครื่องมือวัดและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน
2. แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน

3. แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน
4. แบบบันทึกคะแนนแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

3. เกณฑ์การประเมิน

1. ประเมินจากการทำทดสอบ หลังเรียน จำนวน 10 ข้อ เกณฑ์ผ่าน 7 คะแนน จาก 10 คะแนน
2. ประเมินจากพฤติกรรมระหว่างเรียนรู้ เกณฑ์ผ่าน 7 คะแนน จาก 10 คะแนน
3. ประเมินจากผลการปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน เกณฑ์ผ่าน 7 คะแนน จาก 10 คะแนน
4. ประเมินจากคะแนนการทำแบบฝึกหัด/แบบทดสอบ เกณฑ์ผ่าน 7 คะแนน จาก 10 คะแนน

กิจกรรม 1-1

เวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉาก 3 มิติ

จุดประสงค์การเรียนรู้ คำนวณเวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉาก 3 มิติได้อย่างถูกต้อง

เครื่องมือและอุปกรณ์ 1. โมเดลเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก 3 มิติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในวัดความยาวและวัดมุม

การปฏิบัติกิจกรรมกิจกรรม 1.ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

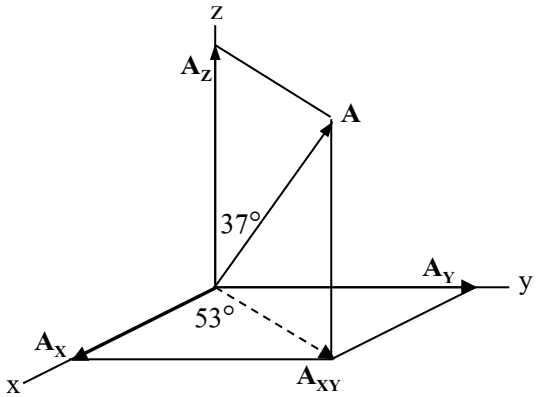
2. พิจารณาเวกเตอร์บนโมเดลเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก 3 มิติ เปรียบเทียบกับรูป แล้วคำนวณหาขนาดของเวกเตอร์องค์ประกอบในแนว แกน x, y และ z (กำหนดขนาดของ **A** เท่ากับ 20 N)

3. คำนวณหาค่า θ_x, θ_y เมื่อ θ_z=37° และ ϕ = 53°

4. คำนวณหาค่า Direction Cosin ของเวกเตอร์

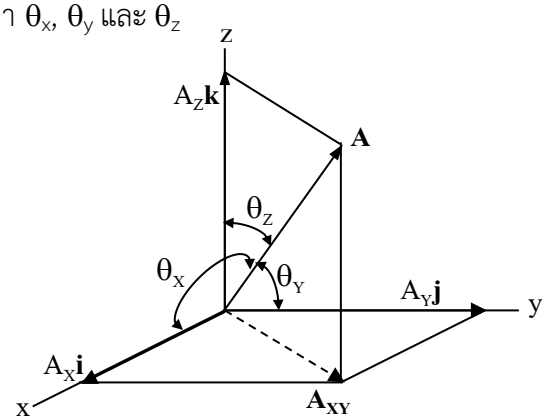
5. วิเคราะห์และสรุปผล รายงานผล

1. พิจารณาเวกเตอร์บนโมเดลเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก 3 มิติ เปรียบเทียบกับรูปแล้วคำนวณหาขนาดของเวกเตอร์องค์ประกอบในแนว แกน x, y และ z



A_Z	=	.....	=	.....	=	..... N
A_{XY}	=	.....	=	.....	=	..... N
A_X	=	.....	=	.....	=	.....N
A_Y	=	.....	=	.....	=	.....N

2. คำนวณหาค่า θ_x, θ_y และ θ_z



θ_x = ...

θ_y = ...

θ_z = ...

3. คำนวณหาค่า Direction Cosin ของเวกเตอร์ A

$Cos\theta_x$ = ...

$Cos\theta_y$ = ...

$Cos\theta_z$ = ...

สรุปผลการทดลอง

เวกเตอร์องค์ประกอบ ในแกนพิกัดฉาก	**มุมกระทำกับแกนพิกัดฉาก**	**Direction Cosin**
แกน x; A_x = ...N	θ_x = ...	$Cos\theta_x$ = ...
แกน y; A_y = ...N	θ_y = ...	$Cos\theta_y$ = ...
แกน z; A_z = ...N	θ_z = ...	$Cos\theta_z$ = ...

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ถ้าθ_z= 45° และ ϕ = 75° จงคำนวณหาคำนวณหาขนาดของเวกเตอร์องค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z

A_x =.....

A_y =.....

A_z =.....

2. จากโจทย์ ข้อ 1จงคำนวณหาค่า θ_x, θ_y

θ_x =.....

θ_y =.....

3.คำนวณหาค่า Direction Cosin ของเวกเตอร์ A

$\cos\theta_x$ = ...

$\cos\theta_y$ = ...

$\cos\theta_z$ = ...

เฉลยกิจกรรม 1-1

เวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉาก 3 มิติ

จุดประสงค์การเรียนรู้ คำนวณเวกเตอร์องค์ประกอบในระบบพิกัดฉาก 3 มิติได้อย่างถูกต้อง

เครื่องมือและอุปกรณ์ 1. โมเดลเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก 3 มิติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในวัดความยาวและวัดมุม

การปฏิบัติกิจกรรม 1.ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ

2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3. พิจารณาเวกเตอร์บนโมเดลเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก 3 มิติ เปรียบเทียบกับรูป แล้วคำนวณหาขนาดของเวกเตอร์องค์ประกอบในแนว แกน x, y และ z (กำหนดขนาดของ **A** เท่ากับ 20 N)

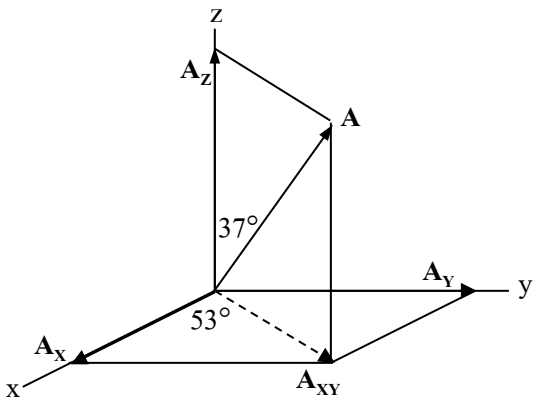
4. คำนวณหาค่า θ_x, θ_y เมื่อθ_z=37° และ ϕ = 53°

5. คำนวณหาค่า Direction Cosin ของเวกเตอร์

6. วิเคราะห์และสรุปผล รายงานผล

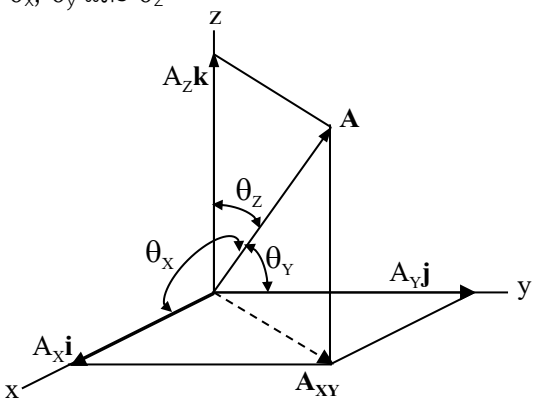
ตัวอย่างผลการทดลอง

1. พิจารณาเวกเตอร์บนโมเดลเวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก 3 มิติ เปรียบเทียบกับรูปแล้วคำนวณหาขนาดของเวกเตอร์องค์ประกอบในแนว แกน x, y และ z



A_Z	=	A cos θ_Z	=	20 Cos37°	=	16 N
A_{XY}	=	A sin θ_Z	=	20 Sin37°	=	12 N
A_X	=	A_{XY} cos ϕ	=	20 Sin37° Cos53°	=	7.2 N
A_Y	=	A_{XY} sin ϕ	=	20 Sin37° Sin53°	=	9.6 N

2. คำนวณหาค่า θ_x, θ_y และ θ_z



θ_x = 68.89°

θ_y = 62.61°

θ_z = 36.87°

3. คำนวณหาค่า Direction Cosin ของเวกเตอร์ **A**

$\cos\theta_x$ = 0.36

$\cos\theta_y$ = 0.48

$\cos\theta_z$ = 0.80

สรุปผลการทดลอง

เวกเตอร์องค์ประกอบ ในแกนพิกัดฉาก	**มุมกระทำกับแกนพิกัดฉาก**	**Direction Cosin**
แกน x; A_x = 7.2 N แกน y; A_y = 9.6 N แกน z; A_z = 16 N	θ_x = 68.89° θ_y = 62.61° θ_z = 36.87°	$\cos\theta_x$ = 0.36 $\cos\theta_y$ = 0.48 $\cos\theta_z$ = 0.80

คำถามท้ายกิจกรรม

1. ถ้าθ_z=52° และ ϕ = 65° A = 500 Nจงคำนวณหาคำนวณหาขนาดของเวกเตอร์องค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z

A_x = 166.51 N

A_y = 357.09 N

A_z = 307.83 N

2. จากโจทย์ ข้อ 1จงคำนวณหาค่า θ_x, θ_y

θ_x = 70.73°

θ_y = 44.77°

3.คำนวณหาค่า Direction Cosin ของเวกเตอร์ **A**

$\cos\theta_x$ = 0.33

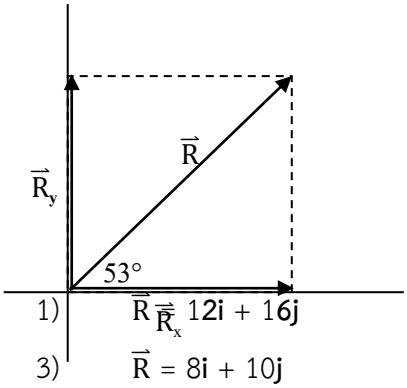
$\cos\theta_y$ = 0.71

$\cos\theta_z$ = 0.62

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน บทที่ 1 ปริมาณเวกเตอร์

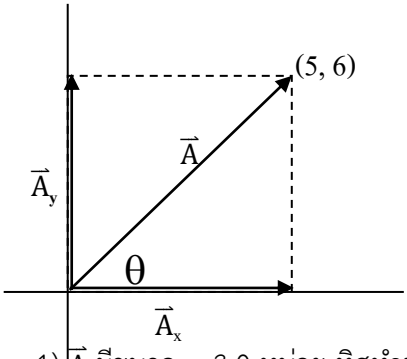
จงทำเครื่องหมายกากบาท (╳) ทับหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. จากรูปถ้า $\vec{R}$ มีขนาด 20 N ข้อใดถูกต้อง



1) $\vec{R}$ = 12**i** + 16**j**
2) $\vec{R}$ = 15**i** + 10**j**
3) $\vec{R}$ = 8**i** + 10**j**
4) $\vec{R}$ = 18**k**
5) $\vec{R}$ = -18**k**

2. เวกเตอร์ $\vec{A}$ ขนาดและทิศทางตามข้อใด



1) $\vec{A}$ มีขนาด = 3.0 หน่วย ทิศทำมุม θ = 41.41°
2) $\vec{A}$ มีขนาด = 6.4 หน่วย ทิศทำมุม θ = 51.34°
3) $\vec{A}$ มีขนาด = 7.8 หน่วย ทิศทำมุม θ = 50.20°
4) $\vec{A}$ มีขนาด = 11.0 หน่วย ทิศทำมุม θ = 63.61°
5) $\vec{A}$ มีขนาด = 18.2 หน่วย ทิศทำมุม θ = 63.61°

3. ถ้า $\vec{A}$ = 3**i** + 2**j** – 4**k**, $\vec{B}$ = 5**i** + 6**j** – 7**k** จงหาว่า $\vec{A} + \vec{B}$ มีค่าตามข้อใด

1) $\vec{A} + \vec{B}$ = 5**k**
2) $\vec{A} + \vec{B}$ = 6**i** + 6**j** – 9**k**
3) $\vec{A} + \vec{B}$ = 8**i** + 8**j** – 11**k**
4) $\vec{A} + \vec{B}$ = -2**i** + 6**j** – 9**k**
5) $\vec{A} + \vec{B}$ = 10**i** + 6**j** – 4**k**

4. ข้อใดถูกต้องที่สุด

1) **j** • **j** = 0
2) **i** × **j** = **k**
3) **i** × **i** = 1
4) **i** × **k** = 1
5) **i** • **k** = 1

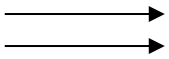
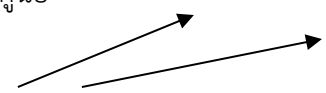
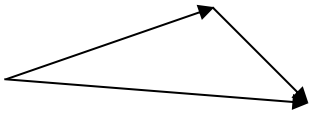
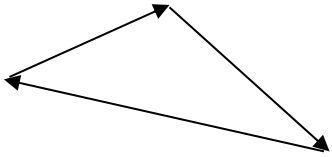
5. ถ้า $\vec{A}$ = 2**i** + 2**j** – 5**k**, $\vec{B}$ = 4**i** - **j** +2**k** จงหาว่า $\vec{A} \bullet \vec{B}$ มีค่าตามข้อใด

1) 14 หน่วย
2) 16 หน่วย
3) 29 หน่วย
4) 45 หน่วย
5) 95 หน่วย

6. ถ้า $\vec{A}$ มีขนาด 5 N และ $\vec{B}$ มีขนาด 4 N ทำมุม θ = 60° ต่อกัน จงหาขนาดของ $\vec{A} \times \vec{B}$

1) 9.00 N
2) 10.00 N
3) 17.32 N
4) 23.09 N
5) 63.09 N

7. เวกเตอร์ผลลัพธ์ ของเวกเตอร์ย่อยในข้อใดมีขนาดเป็นศูนย์

1) 
3) 
2) 
4) 
5) ถูกทุกข้อ

8. เวกเตอร์ $\vec{A}$ ขนาด 20 N และเวกเตอร์ $\vec{B}$ ขนาด 30 N ทำมุม 60° ต่อกัน เวกเตอร์ผลลัพธ์ของ $\vec{A}+\vec{B}$ มีค่าตามข้อใด

1) 22 N ทำมุม 60° กับ $\vec{B}$
2) 22 N ทำมุม 36.6° กับ $\vec{B}$
3) 39 N ทำมุม 60° กับ $\vec{B}$
4) 43.6 N ทำมุม 60° กับ $\vec{B}$
5) 43.6 N ทำมุม 36.6° กับ $\vec{B}$

9. ถ้า $\vec{A}$ มีขนาด 15 m $\vec{B}$ มีขนาด 20 m ถ้า $\vec{A} + \vec{B} = \vec{R}$ และ $\vec{R}$ มีขนาด 30.3 m จงหาว่า $\vec{A}$ และ $\vec{B}$ ทำมุม ต่อกันกี่องศา

1) 52°
2) 61°
3) 70°
4) 90°
5) 159°

10. ปริมาณในข้อใดเป็นปริมาณเวกเตอร์

1) เดินไปทางเหนือ
2) ก้อนหินตกจากยอดตึกสูง
3) มวลก้อนหนึ่งได้รับแรงกระทำ 10 นิวตัน
4) นักสำรวจเดินทางตรง เป็นระยะทาง 6 กิโลเมตร
5) วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงด้วยความเร็ว 30 เมตรต่อวินาทีไปทางทิศเหนือ

ใบความรู้ 1

เวกเตอร์ (Vectors)

ปริมาณในทางฟิสิกส์ มี 2 ปริมาณ คือ

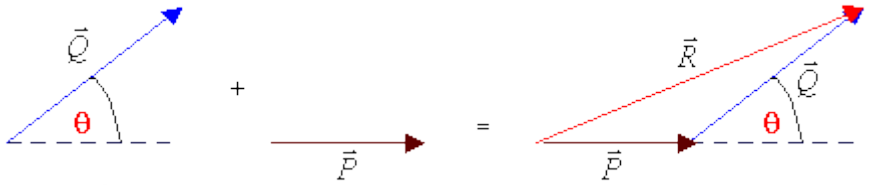
1. ปริมาณสเกลาร์ (Scalar) เป็นปริมาณที่บอกขนาดเพียงอย่างเดียว เช่น มวล , อัตราเร็ว , พลังงาน ฯลฯ

2. ปริมาณเวกเตอร์ (Vector) เป็นปริมาณที่บอกทั้งขนาดและทิศทาง เช่น ความเร็ว , ความเร่ง , การกระจัด , แรง ฯลฯ

1. การรวมเวกเตอร์

การรวมเวกเตอร์ หมายถึง การบวกหรือลบกันของเวกเตอร์ตั้งแต่ 2 เวกเตอร์ ขึ้นไป ผลลัพธ์ที่ได้เป็นปริมาณเวกเตอร์ เรียกว่า เวกเตอร์ลัพธ์ (Resultant Vector) ซึ่งพิจารณาได้ ดังนี้

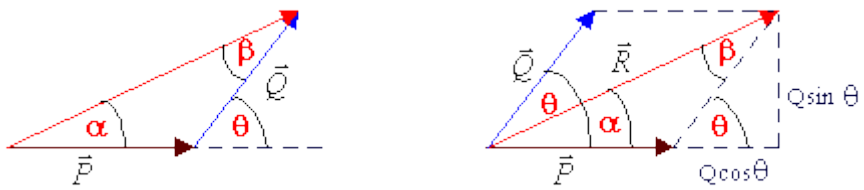
1.1 การบวกเวกเตอร์โดยวิธีการเขียนรูป ทำได้โดยเขียนเวกเตอร์ที่เป็นตัวตั้ง จากนั้นเอาหางของเวกเตอร์ที่เป็นผลบวกหรือผลต่าง มาต่อกับหัวของเวกเตอร์ตัวตั้ง โดยเขียนให้ถูกต้องทั้งขนาดและทิศทาง เวกเตอร์ลัพธ์หาได้โดยการวัดระยะทาง จากหางเวกเตอร์แรกไปยังหัวเวกเตอร์สุดท้าย



จากรูป เวกเตอร $\vec{R} = \vec{P} + \vec{Q}$

1.2 การบวกเวกเตอร์โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์

ให้ เวกเตอร์ $\vec{P}$ ทำมุมกับ $\vec{Q}$ เป็นมุม q คำนวณหาเวกเตอร์ลัพธ์ได้ ดังนี้



ขนาดของเวกเตอร์ลัพธ์คำนวณได้จากกฎของโคไซน์

$$R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta} \qquad (1)$$

$$R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ\sin(180 - \theta)}$$

ทิศทางของเวกเตอร์ลัพธ์หาได้จาก

$$a = \tan^{-1}\left(\frac{Q\sin\theta}{P+Q\cos\theta}\right) \qquad (2)$$

หรือหาได้จากกฎของไซน์ ดังนี้

$$\frac{P}{\sin\beta} = \frac{Q}{\sin\alpha} = \frac{R}{\sin(180-\theta)} \qquad (3)$$

ข้อสังเกต จากสมการที่ (1) พบว่า

เมื่อ $q = 0^{\circ}$ (คือ $\vec{P}$ และ $\vec{Q}$ อยู่ในทิศทางเดียวกัน) จะได้ขนาดของ $\vec{R} = \vec{P} + \vec{Q}$ โดยทิศทางของ $\vec{R}$ มีทิศเดียวกับ $\vec{P}$ และ $\vec{Q}$

เมื่อ เมื่อ $q = 180^{\circ}$

2.1 ถ้า $\vec{P} > \vec{Q}$ จะได้ $\vec{R} = \vec{P} - \vec{Q}$ และ $\vec{R}$ มีทิศเดียวกับ $\vec{P}$

2.2 ถ้า $\vec{P} < \vec{Q}$ จะได้ $\vec{R} = \vec{Q} - \vec{P}$ และ $\vec{R}$ มีทิศเดียวกับ $\vec{Q}$

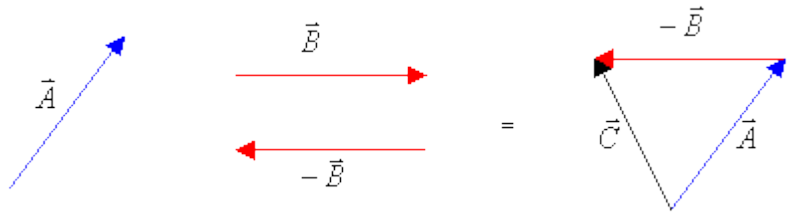
3. เมื่อ $q = 90^{\circ}$ จะได้

$$\text{ขนาด } R = \sqrt{P^2 + Q^2} \text{ และ } \quad a = \tan^{-1}\left(\frac{Q}{P}\right)$$

1.3 การลบเวกเตอร์

การลบเวกเตอร์ สามารถหาเวกเตอร์ลัพธ์ได้เช่นเดียวกับการบวกเวกเตอร์ แต่ให้กลับทิศทางของเวกเตอร์ตัวลบ ดังนี้

$$\text{ถ้า} \quad \vec{C} = \vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B}) \tag{4}$$



2. เวกเตอร์หนึ่งหน่วย (Unit Vector)

เวกเตอร์หนึ่งหน่วย หมายถึง เวกเตอร์ที่มีขนาดหนึ่งหน่วยในทิศทางใดๆ เช่น เวกเตอร์ $\vec{A}$ามารถเขียนได้ด้วยขนาดของ $\vec{A}$ คูณกับเวกเตอร์หนึ่งหน่วย $(\hat{e}_A)$ ซึ่งมีทิศทางเดียวกับ $\vec{A}$ คือ

$$\vec{A} = A\hat{e}_A$$

$$\text{หรือ} \quad \hat{e}_A = \frac{\vec{A}}{A} \tag{5}$$

โดย $(\hat{e}_A)$ คือ เวกเตอร์หนึ่งหน่วยที่มีขนาดหนึ่งหน่วยและทิศเดียวกันกับ $\vec{A}$

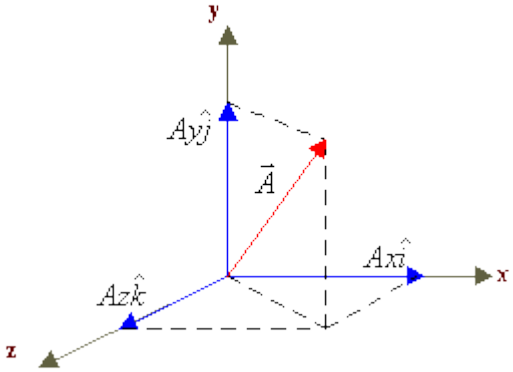
ในระบบแกนมุมฉาก เวกเตอร์หนึ่งหน่วยบนแกน x , y และ z แทนด้วยสัญลักษณ์ $\hat{\imath}$, $\hat{\jmath}$ และ $\hat{k}$ ตามลำดับ จะได้

$$\hat{\imath} = \frac{\vec{A}_x}{A_x}; \hat{\jmath} = \frac{\vec{A}_y}{A_y}; \hat{k} = \frac{\vec{A}_z}{A_z} \tag{6}$$

เมื่อ $\vec{A}_x$ คือ เวกเตอร์ที่มีขนาดเท่ากับ A_x มีทิศทางตามแนวแกน x

$\vec{A}_y$ คือ เวกเตอร์ที่มีขนาดเท่ากับ A_y มีทิศทางตามแนวแกน y

$\vec{A}_z$ คือ เวกเตอร์ที่มีขนาดเท่ากับ A_z มีทิศทางตามแนวแกน z



3. เวกเตอร์องค์ประกอบ (Component Vector)

3.1 องค์ประกอบของเวกเตอร์ใน 2 มิติ

ถ้า $\vec{A}$ อยู่ในระนาบ x , y โดย $\vec{A}$ ทำมุม q กับแกน x

องค์ประกอบของ $\vec{A}$ ตามแกน x คือ A_x โดย $A_x = Acos\theta$

องค์ประกอบของ $\vec{A}$ ตามแกน y คือ A_y โดย $A_y = Asin\theta$

ดังนั้น เวกเตอร์ $\vec{A}$ เขียนแยกเป็นองค์ประกอบได้ ดังนี้

$$\vec{A} = A_{x\hat{\imath}} + A_{y\hat{\jmath}} \qquad 7)$$

หรือ

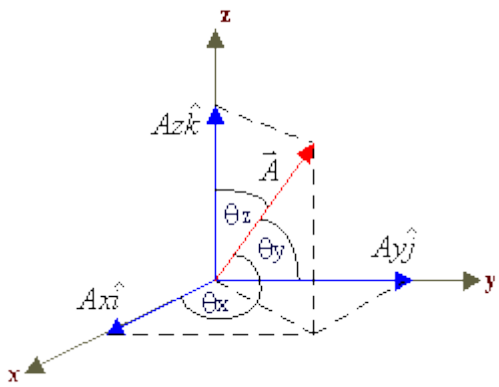
$$\vec{A} = A\cos\theta\,\hat{\imath} + A\cos\theta\,\hat{\jmath}$$

โดยที่ ขนาดของ $\vec{A}$

$$\vec{A} = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} \qquad (8)$$

3.2 องค์ประกอบของเวกเตอร์ใน 3 มิติ

กำหนดให้ $\vec{A}$ อยู่บนระนาบ x , y ,z โดยเวกเตอร์ $\vec{A}$ ทำมุมกับแกน x , y , z เป็น มุม θ_x , θ_y , θ_z ตามลำดับ เวกเตอร์ $\vec{A}$ สามารถแยกเป็นองค์ประกอบตามแกน x , y , z ได้ ดังนี้



ขนาดของ $\vec{A}_x$ แทนด้วย $A_x = A\cos\theta_x$ โดยที่ $\cos\theta_x = \frac{A_x}{A}$

ขนาดของ $\vec{A}_y$ แทนด้วย $A_y = A\cos\theta_y$ โดยที่ $\cos\theta_y = \frac{A_y}{A}$

ขนาดของ $\vec{A}_z$ แทนด้วย $A_z = A\cos\theta_z$ โดยที่ $\cos\theta_z = \frac{A_z}{A}$

ดังนั้น

$$\vec{A} = A_x\hat{\imath} + A_y\hat{\jmath} + A_z\hat{k}$$

$$\vec{A} = A\cos\theta_x\,\hat{\imath} + A\cos\theta_y\,\hat{\jmath} + A\cos\theta_z\,\hat{k}$$

ขนาด $\vec{A}$ คือ

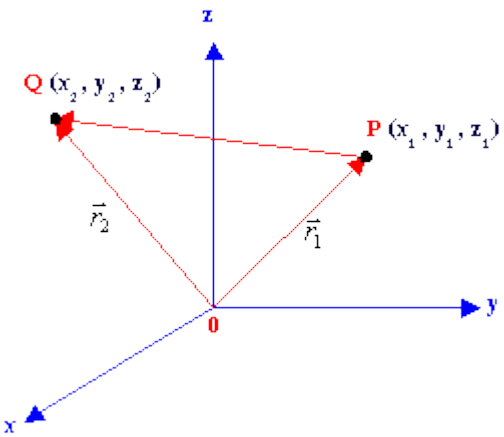
$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2} \qquad 9)$$

ทิศทางของเวกเตอร์ $\vec{A}$ คือ มุมที่ $\vec{A}$ ทำกับแกน x , y , z หาได้จาก

$$\theta_x = \cos^{-1}\left(\frac{A_x}{A}\right);\ \theta_y = \cos^{-1}\left(\frac{A_y}{A}\right);\ \theta_z = \cos^{-1}\left(\frac{A_z}{A}\right)$$

4. เวกเตอร์ตำแหน่ง (Position Vector)

เวกเตอร์ตำแหน่ง หมายถึง เวกเตอร์ที่บอกตำแหน่งของวัตถุเทียบกับจุดใดจุดหนึ่ง เรียกว่า จุดอ้างอิง



จากรูป เวกเตอร์ $\vec{r}_1$ และ $\vec{r}_2$ เป็นเวกเตอร์บอกตำแหน่งของจุด P และ Q เทียบกับจุด O ในระบบพิกัด โดย

$$\vec{r}_1 = \overrightarrow{OP} = x_1\hat{\imath} + y_1\hat{\jmath} + z_1\hat{k}$$
$$\vec{r}_2 = \overrightarrow{OQ} = x_2\hat{\imath} + y_2\hat{\jmath} + z_2\hat{k}$$
$$\overrightarrow{PQ} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

จะได้ $$\overrightarrow{PQ} = (x_2 - x_1)\hat{\imath} + (y_2 - y_1)\hat{\jmath} + (z_2 - z_1)\hat{k}$$

โดยขนาดของ $\overrightarrow{PQ}$ คือ $\overrightarrow{PQ} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2\hat{\imath} + (y_2 - y_1)^2\hat{\jmath} + (z_2 - z_1)^2\hat{k}}$

(11)

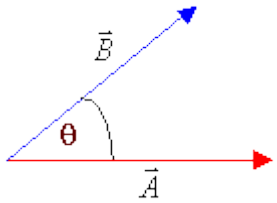
ทิศทางของ $\overrightarrow{PQ}$ หาได้จาก

$$\theta_x = \cos^{-1}\left(\frac{x_2 - x_1}{PQ}\right);\ \theta_y = \cos^{-1}\left(\frac{y_2 - y_1}{PQ}\right);\ \theta_z = \cos^{-1}\left(\frac{z_2 - z_1}{PQ}\right) \qquad (12)$$

5. การคูณเวกเตอร์ มี 2 แบบ ดังนี้

5.1 ผลคูณสเกลาร์ (Scalar product หรือ dot product แทนด้วยเครื่องหมาย " • ")

กำหนดให้ $\vec{A}$ ทำมุม θ กับ $\vec{B}$ ผลคูณสเกลาร์ของเวกเตอร์ทั้งสองมีนิยาม ดังนี้



โดยที่ A และ B เป็นขนาดของเวกเตอร์ $\vec{A}$ และ $\vec{B}$ ตามลำดับ

θ คือ มุมระหว่างเวกเตอร์ A กับ B

คุณสมบัติของผลคูณแบบสเกลาร์

ถ้า $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$ เป็นเวกเตอร์ใดๆ และ $\hat{\imath}$, $\hat{\jmath}$, $\hat{k}$ เป็น unit vector ในแนวแกน x , y ,z จะได้ว่า

คุณสมบัติของผลคูณแบบสเกลาร์

ถ้า $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$ เป็นเวกเตอร์ใดๆ และ $\hat{\imath}$, $\hat{\jmath}$, $\hat{k}$ เป็น unit vector ในแนวแกน x , y , z จะได้ว่า

1. $\vec{A}\cdot\vec{B} = AB\cos\theta$
2. $\vec{A}\cdot\vec{A} = A^2$
3. $\vec{A}\cdot\vec{B} = \vec{B}\cdot\vec{A}$
4. $\vec{A}\cdot\vec{B} = O$ ถ้า $\vec{A} \neq 0$ และ $\vec{B} \neq 0$ แสดงว่า A $\perp$ B
5. $\vec{A}\cdot(\vec{B}+\vec{C}) = (\vec{A}\cdot\vec{B}) + (\vec{A}\cdot\vec{C})$
6. $a(\vec{A}\cdot\vec{B}) = a(\vec{A})\cdot\vec{B} = \vec{A}\cdot(a\vec{B})$ โดยที่ a เป็นปริมาณสเกลาร์
7. ถ้า $\vec{A} = A_x\hat{\imath} + A_y\hat{\jmath} + A_z\hat{k}$; $\vec{B} = B_x\hat{\imath} + B_y\hat{\jmath} + B_z\hat{k}$ จะได้ $\vec{A}\cdot\vec{B} = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z$

โดยที่ $\hat{\imath}\cdot\hat{\imath} = \hat{\jmath}\cdot\hat{\jmath} = \hat{k}\cdot\hat{k} = 1$ เพราะ $\cos 0^\circ = 1$

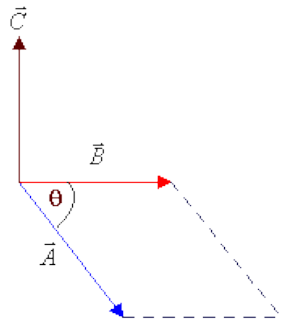
$\hat{\imath}\cdot\hat{\jmath} = \hat{\jmath}\cdot\hat{k} = \hat{k}\cdot\hat{\imath} = 0$ เพราะ $\cos 90^\circ = 0$

ผลคูณเวกเตอร์ (Vector Product หรือ Cross Product แทนด้วยเครื่องหมาย “x”)
กำหนดให้ $\vec{A}$ และ $\vec{B}$ เป็นเวกเตอร์ที่ทำมุม q ต่อกัน และ $\vec{C}$ เป็นเวกเตอร์ลัพธ์ โดย

$$\vec{C} = \vec{A}\ x\ \vec{B}$$

ขนาดของ $\vec{C}$ มีนิยามว่า $C = AB\sin\theta$

ทิศทางของ $\vec{C}$ หาได้โดยใช้กฎมือขวา โดยปลายนิ้วทั้งสี่แทนทิศทางของ $\vec{A}$ และหมุนไปหา $\vec{B}$ จะได้นิ้วหัวแม่มือแทนทิศทางของ $\vec{C}$



คุณสมบัติของผลคูณแบบเวกเตอร์

1. $\vec{A}\ x\ \vec{A} = 0$
2. $\vec{A}\ x\ \vec{B} = -(\vec{B}\ x\ \vec{A})$
3. $\vec{A}\ x\ \vec{B} = 0$ ถ้า $\vec{A} \neq 0$ และ $\vec{B} \neq 0$ แสดงว่า $A//B$
4. $\vec{A}\ x\ (\vec{B}+\vec{C}) = (\vec{A}\ x\ \vec{B}) + (\vec{A}\ x\ \vec{C})$ ถ้า $\vec{A} = A_x\hat{\imath} + A_y\hat{\jmath} + A_z\hat{k}$; $\vec{B} = B_x\hat{\imath} + B_y\hat{\jmath} + B_z\hat{k}$
5. จะได้ $\vec{A}\ x\vec{B} = (A_yB_x - A_zB_y)\hat{\imath} + (A_zB_x - A_xB_z)\hat{\jmath} + (A_xB_y - A_yB_x)\hat{k}$

โดยที่ $\hat{\imath}\ x\ \hat{\imath} = \hat{\jmath}\ x\ j = \hat{k}\ x\ \hat{k} = 0$

$\hat{\imath}\ x\ \hat{\jmath} = \hat{k}$; $\hat{\jmath}\ x\ \hat{k} = \hat{\imath}$; $\hat{k}\ x\ \hat{\imath} = \hat{\jmath}$

$\hat{\jmath}\ x\ \hat{\imath} = -\hat{k}$; $\hat{k}\ x\ \hat{\jmath} = -\hat{\imath}$; $\hat{\imath}\ x\ \hat{k} = -\hat{\jmath}$

6. การหาอนุพันธ์ของเวกเตอร์

ถ้าเวกเตอร์ $\vec{A}$, $\vec{B}$ และ $\vec{C}$ เป็นฟังก์ชันของตัวแปรอิสระ U ดังนั้น จะได้

1. $\frac{d}{du}(\vec{A}+\vec{B}) = \frac{dA}{du} + \frac{dB}{du}$
2. $\frac{d}{du}(\vec{A}\cdot\vec{B}) = A\frac{dB}{du} + B\frac{dA}{du}$

3. $\frac{d}{du}\left(\vec{A}x\vec{B}\right) = \vec{A}\ x\frac{d\vec{B}}{du} + \vec{B}\ x\frac{d\vec{A}}{du}$
4. $\frac{d}{du}\left(a\vec{A}\right) = a\frac{d\vec{A}}{du} + \frac{da}{du}\vec{A}$
5. $\frac{d}{du}\left(\vec{A}\cdot\vec{B}x\ \vec{C}\right) = \left(\vec{A}\cdot\vec{B}x\frac{d\vec{C}}{du}\right) + \left(\vec{A}\cdot\frac{d\vec{B}}{du}x\ \vec{C}\right) + \left(\frac{d\vec{A}}{du}\cdot\vec{B}x\vec{C}\right)$

เอกสาร้างอ้างอิง

https://www.rsu.ac.th/science/physics/kan/general_phy/vector/vector.htm

https://www.rsu.ac.th/science/physics/pom/physics1/pdf/vector.pdf

https://kulazaza.wordpress.com/2013/06/17/%E0%B9%80%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C-vectors/

https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C

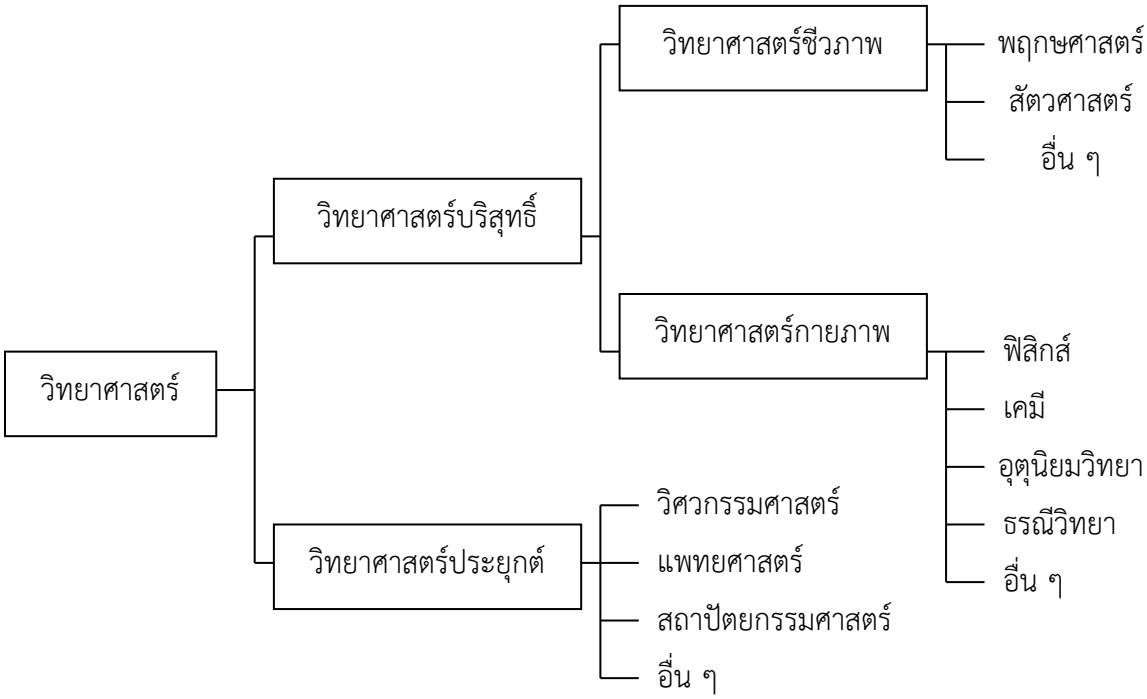
https://sites.google.com/site/physicsforgu/fisiks

ใบความรู้ 2

หัวข้อเรื่อง ปริมาณและหน่วยทางฟิสิกส์

1. ความหมายของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ (Science) หมายถึง การศึกษาหาความจริงเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ธรรมชาติรอบๆตัวเรา ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต อย่างมีขั้นตอนและระเบียบแบบแผน วิทยาศาสตร์แบ่งออกได้ดังนี้



1. วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (pure science) หรือ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (natural science) เป็นการศึกษาหาความจริงใหม่ๆ เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ เพื่อนำไปสู่กฎเกณฑ์และทฤษฎีต่างๆทางวิทยาศาสตร์ เช่น กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎของโอห์ม ทฤษฎีสัมพัทธภาพของของไอน์สไตน์ ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์ เป็นต้น วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์แบ่งออกเป็น 2 สาขา คือ

ก. วิทยาศาสตร์กายภาพ (physical science) ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ฟิสิกส์ เคมี ดาราศาสตร์ ธรณีวิทยา เป็นต้น

ข. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (biological science) ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต เช่น พฤกษศาสตร์ สัตวศาสตร์ เป็นต้น

2. วิทยาศาสตร์ประยุกต์ (applied science) เป็นการนำความรู้จากกฎเกณฑ์หรือทฤษฎีของวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ มาประยุกต์เป็นหลักการทางเทคโนโลยี เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่สังคม เช่น วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ เป็นต้น

2. การค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นการค้นคว้าหาความจริงจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งสามารถทำได้ 3 แนวทางคือ

1. จากการสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติ
2. จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ
3. จากการสร้างแบบจำลอง (model) ทางความคิด

3. ฟิสิกส์

เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ศึกษาธรรมชาติของสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา การค้นคว้าหาความรู้ทางฟิสิกส์ทำได้โดยการสังเกต การทดลอง และการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลเป็นทฤษฎี หลักหรือกฎ ความรู้เหล่านี้ สามารถนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือทำนายสิ่งที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตและความรู้นี้สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม และพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์

ความสำคัญของการศึกษาทางด้านฟิสิกส์ คือข้อมูลที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกฎและทฤษฎีที่มีอยู่เดิม ข้อมูลที่ได้นี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data) เป็นข้อมูลที่ไม่เป็นตัวเลข ได้จากการสังเกตตามขอบเขตของการรับรู้ เช่น รูปร่าง ลักษณะ กลิ่น สี รส เป็นต้น

ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data) เป็นข้อมูลที่เป็นตัวเลข ได้จากการวัดปริมาณต่างๆ โดยใช้เครื่องมือวัดและวิธีการวัดที่ถูกต้อง เช่น มวล ความยาว เวลา อุณหภูมิ เป็นต้น

4. เทคโนโลยี

เป็นวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับศิลปะ ในการสร้าง การผลิต หรือการใช้อุปกรณ์ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์กับมนุษย์โดยตรง

5. ปริมาณกายภาพ

ปริมาณกายภาพ (physical quantity) เป็นปริมาณทางฟิสิกส์ที่ได้จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น มวล แรง ความยาว เวลา อุณหภูมิ เป็นต้น ปริมาณกายภาพแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ปริมาณฐาน (base unit) เป็นปริมาณหลักของระบบหน่วยระหว่างชาติ มี 7 ปริมาณ ดังนี้

ปริมาณฐาน	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์
ความยาว	เมตร	m
มวล	กิโลกรัม	kg
เวลา	วินาที	s
กระแสไฟฟ้า	แอมแปร์	A
อุณหภูมิอุณหพลวัติ	เคลวิน	K
ปริมาณสาร	โมล	mol
ความเข้มของการส่องสว่าง	แคนเดลา	cd

2. ปริมาณอนุพัทธ์ (derived unit) เป็นปริมาณที่ได้จากปริมาณฐานตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไปมาสัมพันธ์กัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ปริมาณอนุพัทธ์	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์	เทียบเป็นหน่วยฐานและอนุพัทธ์อื่น
ความเร็ว	เมตรต่อวินาที	m/s	$1\ m/s = \frac{1\ m}{1\ s}$
ความเร่ง	เมตรต่อวินาที^{2}	m/s^2	$1\ m/s^2 = \frac{1\ m}{1s \times 1s}$
แรง	นิวตัน	N	$1\ N = 1\ kg.\ m/s^2$
งาน พลังงาน	จูล	J	1 J = 1 N.m
กำลัง	วัตต์	W	1 W = 1 J /s
ความดัน	พาสคาล	Pa	$1\ Pa = 1\ N/m^2$
ความถี่	เฮิรตซ์	Hz	$1\ Hz = 1\ s^{-1}$

6. ระบบหน่วยระหว่างชาติ

ในสมัยก่อนหน่วยที่ใช้สำหรับวัดปริมาณต่างๆ มีหลายระบบ เช่น ระบบอังกฤษ ระบบเมตริกและระบบของไทย ทำให้ไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ดังนั้นปัจจุบันหลายๆประเทศ รวมทั้งประเทศไทยด้วยได้ใช้หน่วยสากลที่เรียกว่า ระบบหน่วยระหว่างชาติ (The Internation System of Unit) เรียกย่อว่า ระบบเอสไอ (SI Units) ซึ่งประกอบด้วยหน่วยฐาน และหน่วยอนุพัทธ์ ดังนี้

1. หน่วยฐาน (base unit) เป็นปริมาณหลักของระบบหน่วยระหว่างชาติ มี 7 ปริมาณ ดังนี้

ปริมาณฐาน	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์
ความยาว	เมตร	m
มวล	กิโลกรัม	kg
เวลา	วินาที	s
กระแสไฟฟ้า	แอมแปร์	A
อุณหภูมิอุณหพลวัติ	เคลวิน	K
ปริมาณสาร	โมล	mol
ความเข้มของการส่องสว่าง	แคนเดลา	cd

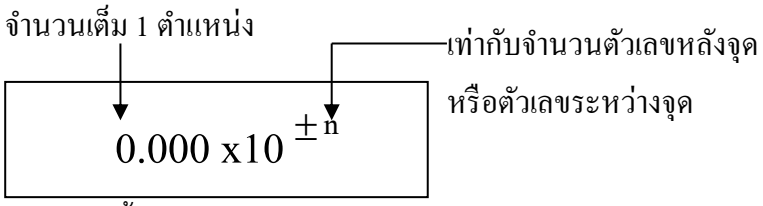
2. หน่วยอนุพัทธ์ (derived unit) เป็นปริมาณที่ได้จากปริมาณฐานตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไปมาสัมพันธ์กัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ปริมาณอนุพัทธ์	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์	เทียบเป็นหน่วยฐานและอนุพัทธ์อื่น
ความเร็ว	เมตรต่อวินาที	m/s	$1\ m/s = \frac{1\ m}{1\ s}$
ความเร่ง	เมตรต่อวินาที^{2}	m/s^2	$1\ m/s^2 = \frac{1\ m}{1s \times 1s}$
แรง	นิวตัน	N	$1\ N = 1\ kg.\ m/s^2$
งาน พลังงาน	จูล	J	1 J = 1 N.m
กำลัง	วัตต์	W	1 W = 1 J /s
ความดัน	พาสคาล	Pa	$1\ Pa = 1\ N/m^2$
ความถี่	เฮิรตซ์	Hz	$1\ Hz = 1\ s^{-1}$

7. การบันทึกปริมาณที่มีค่ามากหรือน้อย

ผลที่ได้จากการวัดปริมาณทางวิทยาศาสตร์ บางครั้งมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า 1 มากๆทำให้เกิดความยุ่งยากในการนำไปใช้งาน ดังนั้น การบันทึกปริมาณดังกล่าว เพื่อให้เกิดความสะดวกในการนำไปใช้สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

7.1 เขียนให้อยู่ในรูปของจำนวนเต็มหนึ่งตำแหน่ง ตามด้วยเลขทศนิยม แล้วคูณด้วยเลขสิบยกกำลังบวกหรือลบ ดังนี้



ตัวอย่าง จงเขียนปริมาณต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

ก. 360,000,000 เมตร ข. 6,539,000 กิโลเมตร

ค. 0.00048 กิโลกรัม ง. 0.00127 วินาที

วิธีทำ ก. 360,000,000 เมตร = 360,000,000

= 3.6×10^8 เมตร

ข. 6,539,000 กิโลเมตร = 7,539,000

= 6.5×10^6 กิโลเมตร

ค. 0.00038 กิโลกรัม = 0.00038

= 3.8×10^{-4} กิโลกรัม

ง. 0.00117 วินาที = 0.00117

= 1.17×10^{-5} วินาที

7.2 เขียนโดยใช้คำ “อุปสรรค (prefix)”

คำอุปสรรค คือ คำที่ใช้เติมหน้าหน่วย SI เพื่อทำให้หน่วย SI ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง ดังแสดงในตาราง

คำอุปสรรค	สัญลักษณ์	ตัวพหุคูณ	คำอุปสรรค	สัญลักษณ์	ตัวพหุคูณ
เทอรา	T	10^{12}	พิโค	P	10^{-12}
จิกะ	G	10^{9}	นาโน	n	10^{-9}
เมกะ	M	10^{6}	ไมโคร	μ	10^{-6}
กิโล	k	10^{3}	มิลลิ	m	10^{-3}
เฮกโต	h	10^{2}	เซนติ	c	10^{-2}
เดคา	da	10	เดซิ	d	10^{-1}

ตัวอย่าง จงเขียนปริมาณต่อไปนี้ โดยใช้คำอุปสรรค

ก. ความยาว 12 กิโลเมตร ให้มีหน่วยเป็น เมตร

ข. มวล 0.00035 เมกะกรัม ให้มีหน่วยเป็น มิลลิกรัม

วิธีทำ

ก. เปลี่ยน กิโล $\rightarrow$ เมตร

$= 12 \times 10^{3}$

$= 1.2 \times 10^{4}$ เมตร

ข. เปลี่ยน เมกะ $\rightarrow$ กิโล $\rightarrow$ กรัม $\rightarrow$ มิลลิ

$= 0.00035 \times 10^{3} \times 10^{3} \times 10^{3}$

$= 0.00035 \times 10^{9}$

$= (3.5 \times 10^{-4}) \times 10^{9}$

$= 3.5 \times 10^{5}$ มิลลิกรัม

ใบงาน 1

เรื่อง ปริมาณและหน่วยทางฟิสิกส์

วัน.....เดือน.....พ.ศ..... กลุ่มที่.....ชั้น.....

รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 3000-1301 ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

กิจกรรม จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. นักศึกษาสามารถ ทดลองและอธิบายปริมาณและหน่วยทางฟิสิกส์ และปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณและหน่วยทางฟิสิกส์ ได้ ชื่อสมาชิกกลุ่ม

1. ชื่อ – สกุล ..... เลขที่ .....
2. ชื่อ – สกุล ..... เลขที่ .....
3. ชื่อ – สกุล ..... เลขที่ .....
4. ชื่อ – สกุล ..... เลขที่ .....
5. ชื่อ – สกุล ..... เลขที่ .....

1. ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นว่า วิชา (วิทยาศาสตร์ , ฟิสิกส์ , เคมี , ชีววิทยา และเทคโนโลยี) เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

2. ความคิดเห็นของกลุ่มเห็นว่า วิชา (วิทยาศาสตร์ , ฟิสิกส์ , เคมี , ชีววิทยา และเทคโนโลยี) เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

3. ความคิดเห็นที่นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสรุป เห็นว่า วิชา (วิทยาศาสตร์ , ฟิสิกส์ , เคมี , ชีววิทยา และเทคโนโลยี) เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบงาน 2

เรื่อง ปริมาณและหน่วยทางฟิสิกส์

1. ให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการสืบค้น ข้อมูล และบันทึกลงในสมุด
    1. วิชาวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ และเทคโนโลยี
    2. ปริมาณ และหน่วยในระบบ SI
2. ให้นักเรียนเติมคำ หรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

<u>คำถาม</u>

1. วิทยาศาสตร์
   คือ.....
2. วิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น.....ชนิด คือ.....
3. ฟิสิกส์
   คือ.....
4. เทคโนโลยี
   คือ.....
5. ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์มี.....ชนิด คือ.....
6. ปริมาณฐาน มีทั้งหมด.....ปริมาณ ได้แก่.....
   .....
7. ยกตัวอย่างปริมาณอนุพัทธ์ มา 5 ปริมาณ.....
   .....
8. ระบบ SI คือ
   .....
9. หน่วยในระบบ SI หน่วยคือ
   .....
10. คำอุปสรรค คือ
    .....
11. จงเขียนปริมาณต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

ก. 154,000,000 เมตร		ข. 8,139,000 กิโลเมตร	
ค. 0.000237 กิโลกรัม		ง. 0.00007 วินาที	

วิธีทำ ก. 154,000,000 เมตร = 1.54 x 100,000,000

= 1.54 x ..... เมตร

ข. 8,139,000 กิโลเมตร = 8.39 x 1,000,000 กิโลเมตร

= 8.39 x ..... กิโลเมตร

ค. 0.000237 กิโลกรัม = $2.37 \times \frac{1}{10,000}$ กิโลกรัม

= 2.37x..... กิโลกรัม

ง. 0.00007 วินาที = $7.0 \times \frac{1}{100,000}$ วินาที

= 7.0x..... วินาที

12. จงเขียนปริมาณต่อไปนี้ โดยใช้คำอุปสรรค

ก. ความยาว 824 กิโลเมตร ให้มีหน่วยเป็น ไมโครเมตร

ข. มวล 0.00267 เมกะกรัม ให้มีหน่วยเป็น เซนติกรัม

วิธีทำ ก. เปลี่ยน ความยาว 824 กิโลเมตร เท่ากับ 824×10^{3} เมตร

เปลี่ยน ความยาว 824×10^{3} เมตร เท่ากับ $824 \times 10^{3} \times 10^{6} \times 10^{-6}$ เมตร

เปลี่ยน ความยาว $824 \times 10^{3} \times 10^{6} \times 10^{-6}$ เมตร เท่ากับ ..... ไมโครเมตร

ตอบ .....$\times 10^{9}$ ไมโครเมตร หรือ .....$\times 10^{11}$ ไมโครเมตร

ข. เปลี่ยน มวล 0.00267 เมกกะกรัม เท่ากับ $2.67 \times \frac{1}{1,000}$ เมกกะกรัม

เปลี่ยน มวล $2.67 \times \frac{1}{1,000}$ เมกกะกรัม เท่ากับ 2.67×10^{-3} เมกกะกรัม

เปลี่ยน มวล 2.67×10^{-3} เมกกะกรัม เท่ากับ $2.67 \times 10^{-3} \times 10^{6}$ กรัม

เปลี่ยน มวล $2.67 \times 10^{-3} \times 10^{6}$ กรัม เท่ากับ $2.67 \times 10^{3} \times 10^{2} \times 10^{-2}$ กรัม

เปลี่ยน มวล $2.67 \times 10^{5} \times 10^{-2}$ กรัม เท่ากับ ..... เซนติกรัม

ตอบ ..... เซนติกรัม

จงเติมค่าให้ถูกต้อง

1. ระยะทางจาก A ถึง B 12 Gm= .....m
2. ความเร็วแสง 3×10^{8} m/s = ... Mm/s
3. หินก้อนหนึ่งมีมวล 450 kg = ...mg
4. พื้นที่ 150 $(mm)^{2}$ = ... m^{2}
5. ถังน้ำขนาด 250 $(mm)^{3}$ = ... m^{3}
6. หน่วยความจำขนาด 2.56×10^{10} B = ... GB
7. เชื้อแบคทีเรียขนาด 0.02 nm = ... m
8. ลูกฟุตบอลมีพลังงาน 200 J (จูล)= ..... MJ
9. เวลา 10 ชั่วโมง (hr) = ... s
10. รถยนต์วิ่งด้วยขนาด 72 km/hr = ... m/s

บันทึกหลังการสอน

ข้อสรุปหลังการสอน

1) ผลการใช้แผนการเรียนรู้ (ชั่วโมงสอน, จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม, กิจกรรมและสื่อ)

.....

.....

.....

.....

.....

2) ผลการเรียนของผู้เรียน (สนใจเนื้อหา,กิจกรรม, สื่อและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

.....

.....

.....

.....

.....

3) ผลการสอนของครู (ครบจุดประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ตามเวลาที่กำหนดในแผนการเรียนรู้)

.....

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

รายการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

☐ ควรอนุญาตให้ใช้สอนได้

☐ ควรปรับปรุง

เกี่ยวกับ.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอรทัย วิเศษศุกล)

หัวหน้าแผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

...../...../.....

☐ เห็นควรอนุญาตให้ใช้สอนได้

☐ ควรปรับปรุงดังเสนอ

อื่นๆ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายจำเนียร สุมาริธรรม)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

...../...../.....

☐ อนุญาตให้ใช้สอนได้

☐ อื่นๆ.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสิระพงศ์ ชูวงศ์เลิศ)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินผลภาพรวมการตอบคำถามระหว่างการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
อธิบายคำตอบได้บางส่วนแต่ไม่สามารถบอกเหตุผลได้	1
อธิบายคำตอบได้ถูกต้องแต่ไม่สามารถบอกเหตุผลได้	2
อธิบายคำตอบได้ถูกต้องและสามารถบอกเหตุผลได้บางส่วน	3
อธิบายคำตอบได้ถูกต้องและสามารถบอกเหตุผลได้ครบถ้วนและสมบูรณ์	4

เกณฑ์การประเมินผลรวม

1 = ต้องปรับปรุง

2 = พอใช้

3 = ดี

4 = ดีมาก

เกณฑ์การประเมินผลภาพรวมสมุดบันทึกการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
จดบันทึกได้ถูกต้องบางส่วนแต่ไม่มีรายละเอียด	1
จดบันทึกได้ถูกต้องแต่ไม่มีรายละเอียด	2
จดบันทึกได้ถูกต้องและมีรายละเอียดบางส่วน	3
จดบันทึกได้ถูกต้องและมีรายละเอียดครบถ้วนและสมบูรณ์	4

เกณฑ์การประเมินผลรวม

1 = ต้องปรับปรุง

2 = พอใช้

3 = ดี

4 = ดีมาก

เกณฑ์การประเมินผลภาพรวมการปฏิบัติกิจกรรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
ทำไม่ครบทั้งหมด ถูกต้องบางส่วนแต่ไม่มีรายละเอียด	1
ทำครบทั้งหมดแต่ถูกต้องบางส่วนและไม่มีรายละเอียด	2
ทำครบทั้งหมด ถูกต้องบางส่วนและมีรายละเอียด	3
ทำครบทั้งหมด ถูกต้องและมีรายละเอียดครบถ้วนและสมบูรณ์	4

เกณฑ์การประเมินผลรวม

1 = ต้องปรับปรุง

2 = พอใช้

3 = ดี

4 = ดีมาก

รายการประเมินพฤติกรรมที่แสดงออกด้านจิตวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมที่ประเมิน	คะแนน
ความสนใจและความรับผิดชอบ	1
ความมีระเบียบและรอบคอบ	1
ความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น	1
ความซื่อสัตย์	1
การตรงต่อเวลา	1

เกณฑ์การประเมินผล

คะแนน	ระดับคะแนน
0-49	0
50-54	1.0
55-59	1.5
60-64	2.0
65-69	2.5
70-74	3.0
75-79	3.5
80-100	4.0

แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคลด้านจิตพิสัย

รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 300-1301

ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ ผู้สอน นายสุทธิพงษ์ อันทรบุตร**คำ**

ชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องพฤติกรรม

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรม					รวม
		ความสนใจและรับผิดชอบ	ความมีระเบียบรอบคอบ	ความสามารถทำงานกับผู้อื่น	ความซื่อสัตย์	การตรงต่อเวลา	

ลงชื่อผู้สอน.....

(นายสุทธิพงษ์ อันทรบุตร)

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอรทัย วิเศษศุกล)

หัวหน้าแผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม

รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่องานไฟฟ้าและการสื่อสาร รหัสวิชา 300-1301

ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

เรื่อง ปริมาณทางฟิสิกส์ ผู้สอน นายสุทธิพงษ์ อันทรบุตร

คำชี้แจง

1. ให้ประธานกลุ่มเป็นผู้สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม

2. ให้เขียนหมายเลข 1 2 หรือ 3 ลงในช่องพฤติกรรมให้ตรงกับความเป็นจริงตามระดับการปฏิบัติงาน ดังนี้

1 หมายถึง น้อย 2 หมายถึง ปานกลาง 3 หมายถึง มาก

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรม					รวม
		การแสดงความคิดเห็น	การยอมรับฟังความคิดเห็น	การตั้งใจทำงานที่มอบหมาย	การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	การร่วมมือปรับปรุงงาน	

ลงชื่อประธานกลุ่ม.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน

แบบสังเกตความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ ปริมาณทางเวกเตอร์

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ใช้ระบบหน่วย SIในการวัดปริมาณต่างๆได้	สามารถเปลี่ยนหน่วยตามต้องการได้	สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดได้อย่าง	สามารถเลือกใช้หน่วยได้เหมาะสมกับ	สามารถอ่านค่าเครื่องมือวัดความยาวอย่าง	รวม	สรุปเกณฑ์ (80 %) (16)	
		4	4	4	4	4	20	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	.....	...	...	...	...	...	...	.....	.....
.....	.....	...	...	...	...	...	...	...	.....
45									

คำชี้แจง

ให้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตามรายการแล้วให้คะแนนตามเกณฑ์ต่อไปนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

สังเกตแต่ละพฤติกรรมแล้วประเมินคะแนนดังนี้

4 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับดีมาก

3 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับดี

2 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

1 หมายถึง ผลการปฏิบัติอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

เกณฑ์ผ่านประเมิน

เกณฑ์ผ่านการประเมิน 80 % 16 คะแนน

แบบประเมินตนเองของนักเรียน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนประเมินตนเองให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. โปรดพิจารณารายการพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองแล้วทำใส่หมาย 3 4 และ 5 ลงในช่องระดับการปฏิบัติของนักเรียน

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	ระดับการปฏิบัติของนักเรียน		
		มาก	ปานกลาง	น้อย
1	มีปฏิสัมพันธ์ให้ความช่วยเหลือร่วมมือกับสมาชิกในการทำงานและแก้ปัญหาต่าง ๆ			
2	สามารถปรับตัวและเป็นที่ยอมรับของสมาชิกในกลุ่ม			
3	มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น อภิปราย วิจารณ์แสดงออกในเชิงสร้างสรรค์			
4	ตั้งใจฟังการอภิปรายและรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม			
5	ซักถามสมาชิกในกลุ่มเมื่อไม่เข้าใจและทำกิจกรรมไม่ได้หรือถามครูต่อเมื่อตนเองและสมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจและทำกิจกรรมไม่ได้			
6	มีโอกาสผลัดเปลี่ยนหน้าที่กันระหว่างสมาชิกกลุ่มและมีความรับผิดชอบ รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเอง			
7	ได้ค้นพบและสรุปข้อความรู้ด้วยตนเองจากกลุ่ม			
8	เห็นความสำคัญของความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกแต่ละคน			
9	สามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากกิจกรรมกลุ่มได้ทันเพื่อนและเรียนรู้อย่างมีความสุข			
10	ความรู้จากห้องเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน			

เกณฑ์การประเมินผล

3 = น้อย

4 = ปานกลาง

5 = มาก