



รายงานวิจัยในชั้นเรียน

| | |
|--------|--|
| เรื่อง | ผลของการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องแรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 14 ว 30214 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 |
|--------|--|

โดย

| |
|-----------------------------------|
| นาย เทวัญ ดิจรัส |
| ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ |
| กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ |

ปีการศึกษา 2555

โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา (สพม.) เขต 6



ประกาศคุณูปการ

รายงานวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง ผลของการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องแรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 14 ว 30214 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา (สพม.) เขต 6 เล่มนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 14 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องแรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ ที่เกิดจากผู้รายงานได้แสวงหาข้อมูลและวิธีการที่คาดว่าจะแก้ปัญหานักเรียน หรือ พัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพได้ และยังช่วยพัฒนาวิชาชีพครูให้มีความเข้มแข็งยิ่งขึ้น ตามมาตรฐาน ด้านการจัดการศึกษา ข้อ 7.7 ของมาตรฐานและการประกันคุณภาพการศึกษาที่ว่า ครูมีการศึกษา วิจัยและพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้ในวิชาที่ตนรับผิดชอบ และใช้ผลในการปรับการสอนของครู

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณนางสาวอารีย์ ธงชัยภูมิ ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีสมุทรปราการ นางสาวภาวิณี สิ้นสมุทร รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ ที่ส่งเสริมและอำนวยความสะดวกให้ครูได้จัดทำวิจัยในชั้นเรียน และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ของโรงเรียนสตรีสมุทรปราการทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการวิจัยและเก็บข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จนกระทั่งการศึกษาวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

เทวีญ ดิจรัส
ผู้วิจัย



สารบัญ

| เรื่อง | หน้า |
|---------------------------|------|
| ประกาศคุณูปการ | 2 |
| สารบัญ | 3 |
| รายงานการวิจัยในชั้นเรียน | 4 |
| ภาคผนวก | 6 |
| ประวัติผู้วิจัย | 12 |



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน

1. ชื่อเรื่องวิจัย

ผลของการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องแรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 14 ว 30214 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1

2. ประเภทการวิจัย

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> แบบทดลอง | <input checked="" type="checkbox"/> ประดิษฐ์ พัฒนาสื่อนวัตกรรม |
| <input type="checkbox"/> แบบสำรวจ | <input type="checkbox"/> แบบเปรียบเทียบ |
| <input type="checkbox"/> แบบหาความสัมพันธ์ | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ |

3. ความสำคัญของปัญหาวิจัย

ในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 14 นักเรียนเรียนเรื่อง แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องมีการเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงระหว่างประจุ และทำความเข้าใจในเงื่อนไขต่าง ๆ ของแรงดูดและแรงผลัก เพื่อช่วยให้การคำนวณหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ที่พิจารณาเกิดความถูกต้อง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 14 ว30214 ของนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่จากการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ พบว่านักเรียนขาดทักษะการเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงระหว่างประจุจำนวน 13 คน จากนักเรียนทั้งหมด 41 คน ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากยังขาดความเข้าใจในทิศทางของแรงดูดและแรงผลัก รวมเวกเตอร์ไม่ถูกต้อง คำนวณเนื้อหาที่ได้ทำการศึกษาไม่เนื้อหาค่อนข้างยาก และมีลำดับขั้นตอนในการคำนวณค่อนข้างซับซ้อน เข้าใจยาก ทำให้นักเรียนไม่สามารถเขียนทิศทางของแรงระหว่างประจุเพื่อที่จะคำนวณหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ที่เกิดจากประจุไฟฟ้าได้ถูกต้อง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนี้น้อยลงและอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดผลกระทบต่อการเรียนในเรื่องที่เกี่ยวข้องสำหรับการเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางในการเรียนอื่น เช่นเรื่อง สนามไฟฟ้า ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนี้น้อยตามไปด้วย จึงใช้แบบฝึกมาเป็นแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าว

4. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 14 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องแรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์

5. ตัวแปรที่จะศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การใช้แบบฝึกทักษะ

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์สูงขึ้น
2. ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์
3. ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
4. เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะในวิชาฟิสิกส์ และวิชาอื่น ๆ อีกต่อไป



7. วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง ใช้กับนักเรียน 13 คน โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องแรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ 14 ว 30214 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1

2. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ ที่เขียนเวกเตอร์แทนแรงระหว่างประจุไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 13 คน

8. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์
2. แบบฝึกทักษะ เรื่องแรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์

9. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบการเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงระหว่างประจุและหาเวกเตอร์ลัพธ์จำนวน 10 ข้อ เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมก่อน และหลังจากให้นักเรียนได้ใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องแรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ แล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์จำนวน 15 ข้อ เพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

10. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะแรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์แล้วมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดผ่านร้อยละ 70 หรือทำถูก 10 ข้อขึ้นไป

11. ผลการวิจัย

นักเรียนมีความสามารถในการหาแรงลัพธ์ของแรงระหว่างประจุ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 หรือทำถูก 10 ข้อขึ้นไป จำนวน 12 คน จาก 13 คน คิดเป็นร้อยละ 92

12. การสะท้อนผลการวิจัย

เพื่อนครุมีความคิดเห็น ความรู้สึกต่อผลการวิจัยนี้ว่า สามารถแก้ปัญหาให้นักเรียนที่ไม่มีความเข้าใจในเรื่องการเขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงระหว่างประจุได้เป็นอย่างดี ทำให้นักเรียนเกิดกำลังใจที่จะนำความรู้ไปสานต่อกับเรื่องใหม่ คือเรื่องสนามไฟฟ้าที่เกิดจากจุดประจุ สำหรับการแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูลของตนเอง เพื่อนครุมีความคิดเห็นว่าเป็นการวิเคราะห์และแปลความหมายแบบง่าย ๆ เข้าใจไม่ยาก กระบวนการไม่ยุ่งยาก เหมาะกับครูทุกๆ อีกทั้งงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนคือ เป็นการส่งเสริมความเข้าใจสำหรับการเขียนเวกเตอร์เพื่อนำไปสู่การเรียนเรื่องสนามไฟฟ้าต่อไป และจะนำผลวิจัยมุ่งมั่นที่จะพัฒนาการเรียนรู้อื่นๆ ได้เป็นอย่างดี



ภาคผนวก

แบบฝึกที่ 1 ทิศของแรงที่กระทำต่อประจุ

1. แรงกระทำต่อประจุที่เกิดจากประจุ 2 ประจุ

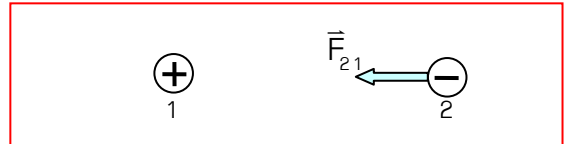
1.1 แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 1 และ 2 ตามลำดับ



1.2 แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 1 และ 2 ตามลำดับ



1.3 แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

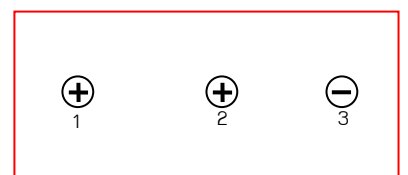
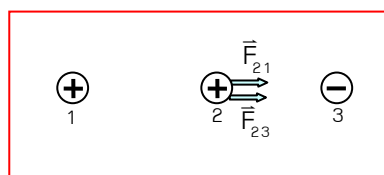


2. แรงกระทำต่อประจุที่เกิดจากประจุ 3 ประจุที่อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน

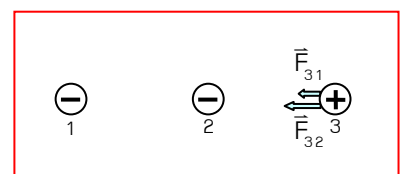
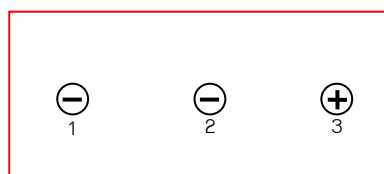
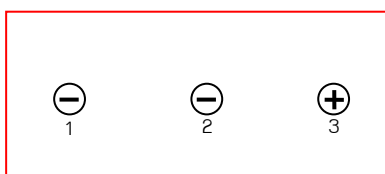
2.1 แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ



2.2 แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ



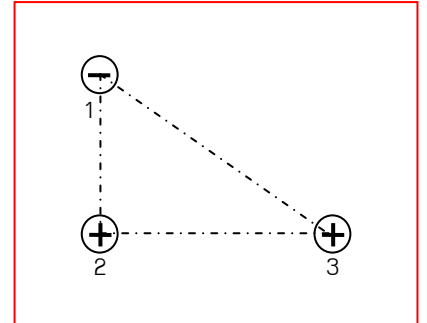
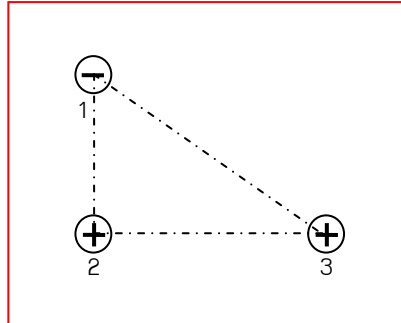
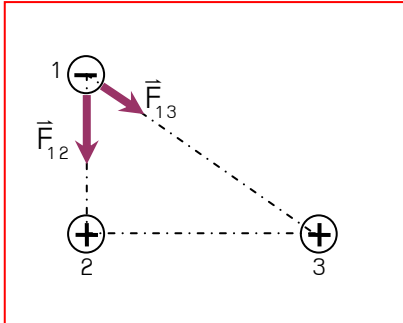
2.3 แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ



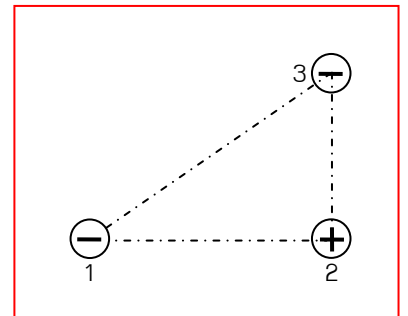
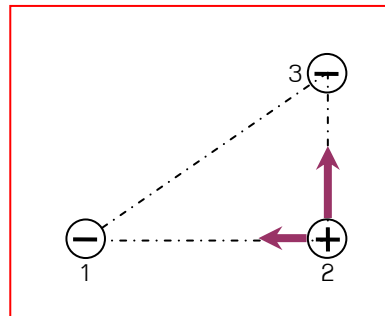
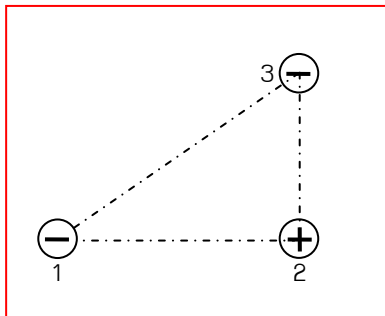


3. แรงกระทำต่อประจุที่เกิดจากประจุ 3 ประจุที่วางเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

3.1 แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

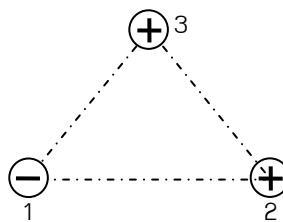


3.2 แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

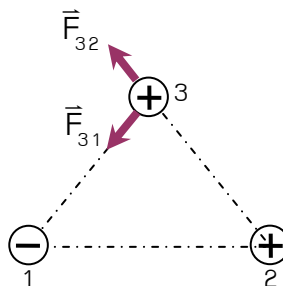


4. แรงกระทำต่อประจุที่เกิดจากประจุ 3 ประจุที่วางเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

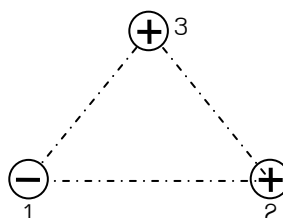
4.1 แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 1



4.2 แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 3

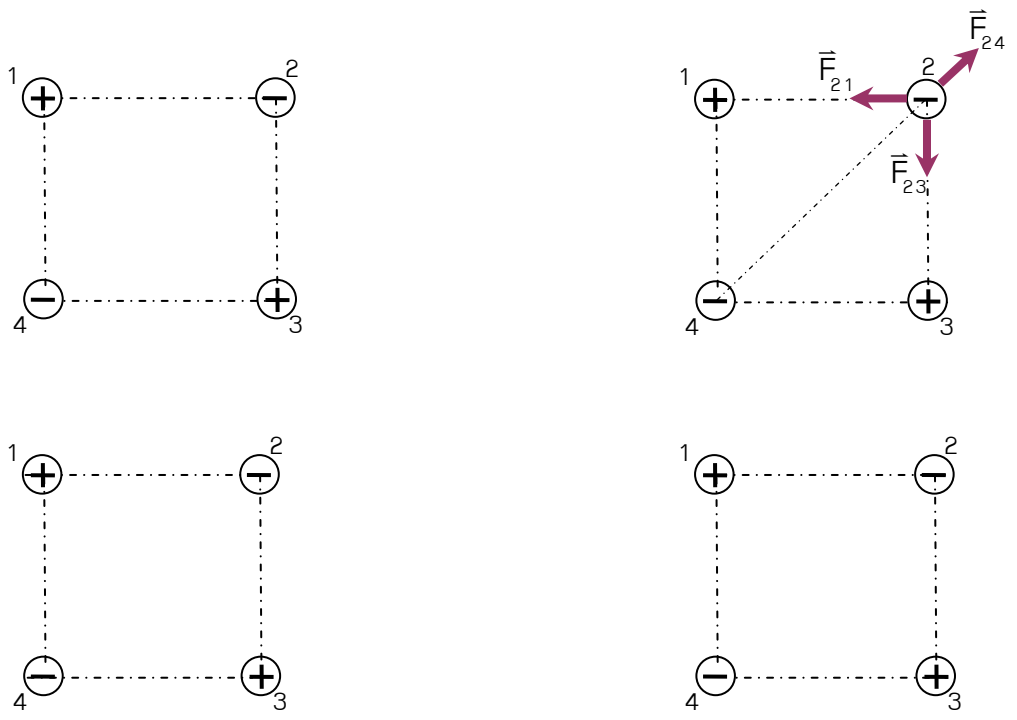


4.3 แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 2





5. แรงกระทำต่อประจุตัวที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ



6. ทรงกลมตัวหนึ่งมีประจุ $+8\mu\text{C}$ เมื่อรับอิเล็กตรอนเพิ่มเข้ามา 5×10^{13} ตัว จงหาประจุสุทธิ

วิเคราะห์: รับอิเล็กตรอนเพิ่มเข้ามาแสดงว่ารับประจุลบเข้ามาคิดเป็นปริมาณประจุ

$$Q = Ne = (5 \times 10^{13})(1.6 \times 10^{-19} \text{ C}) = 8.0 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$\sum Q = Q_1 + Q_2$$

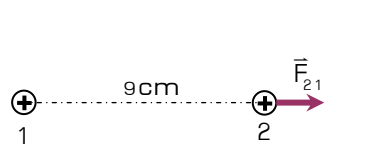
$$\sum Q = (+8 \times 10^{-6} \text{ C}) + (-8.0 \times 10^{-6} \text{ C})$$

$$\sum Q = 0$$

ตอบ ทรงกลมนั้นมีประจุสุทธิเท่ากับศูนย์ หรือเป็นกลางทางไฟฟ้า

7. แท่งโลหะมีประจุไฟฟ้า $-2.0 \mu\text{C}$ จงหาจำนวนอิเล็กตรอนที่หลุดออกจากแท่งโลหะนี้ จนทำให้แท่งโลหะมีประจุ $+3.0 \mu\text{C}$

8. ประจุที่ 1 มีค่าประจุ $9 \times 10^{-9} \text{ C}$ ประจุที่ 2 มีค่าประจุ $4 \times 10^{-9} \text{ C}$ วางห่างกัน 9 cm จงหาขนาดและทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุที่ 2



$$F_{21} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2})(9 \times 10^{-9} \text{ C})(4 \times 10^{-9} \text{ C})}{(9 \times 10^{-4} \text{ m}^2)}$$

$$F_{21} = 4 \times 10^{-5} \text{ N}$$

ตอบ แรงที่กระทำต่อประจุที่ 2 มีขนาด 4×10^{-5} นิวตัน มีทิศไปทางขวามือ (แรงผลัก)



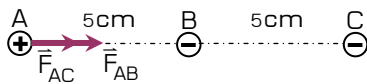
9. ประจุที่ 1 มีค่าประจุ $4 \times 10^{-9} \text{ C}$ ประจุที่ 2 มีค่าประจุ $8 \times 10^{-9} \text{ C}$ วางห่างกัน 4 cm จงหาขนาดและทิศทางของแรงที่กระทำต่อประจุที่ 1

⊕
1

⊖
2

10. ประจุ 3 ตัว คือ A, B และ C มีประจุ +5, -8 และ -12 ไมโครคูลอมบ์ ตามลำดับ วางเป็นแนวเส้นตรงห่างกันตำแหน่งละ 5 เซนติเมตร จงหาขนาดและทิศของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อประจุ A, B และ C

10.1 ขนาดและทิศของแรงที่กระทำต่อประจุ A



$$F_{AB} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{c}^{-2})(5 \times 10^{-6} \text{ C})(8 \times 10^{-6} \text{ C})}{(5 \times 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2)}$$

$$F_{AB} = (14.4 \times 10 \text{ N}) = 144 \text{ N}$$

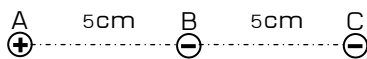
$$F_{AC} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{c}^{-2})(5 \times 10^{-6} \text{ C})(12 \times 10^{-6} \text{ C})}{(10 \times 10 \times 10^{-4} \text{ m}^2)}$$

$$F_{AC} = (5.4 \times 10 \text{ N}) = 54 \text{ N}$$

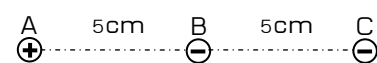
$$\Sigma F_A = F_{AB} + F_{AC} = 144 + 54 = 198 \text{ N}$$

ตอบ แรงที่กระทำต่อประจุ A มีขนาด 198 นิวตัน มีทิศไปทางขวามือ

10.2 ขนาดและทิศของแรงที่กระทำต่อประจุ B



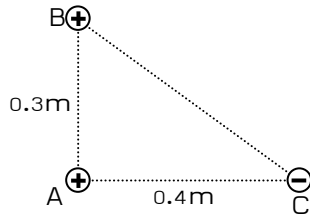
10.3 ขนาดและทิศของแรงที่กระทำต่อประจุ C



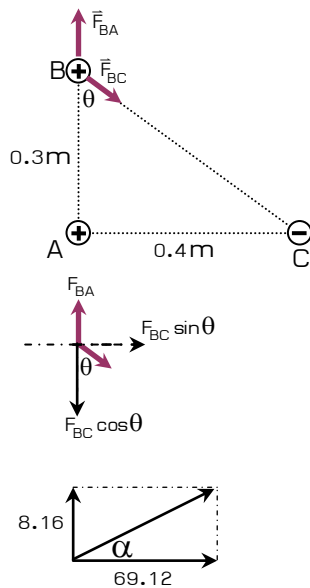


11. ABC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากมีประจุวางไว้ 20, 30 และ -80 ไมโครคูลอมบ์ ตามลำดับ โดยด้าน AB ยาว 0.3 เมตร และ AC ยาว 0.4 เมตร จงหาขนาดและทิศของแรงที่กระทำต่อประจุที่จุด A, B และ C

11.1 ขนาดและทิศของแรงที่กระทำต่อประจุ A



11.2 ขนาดและทิศของแรงที่กระทำต่อประจุ B



$$F_{BA} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2})(30 \times 10^{-6} \text{ C})(20 \times 10^{-6} \text{ C})}{(0.3 \times 0.3 \text{ m}^2)}$$

$$F_{BA} = 60 \text{ N}$$

$$F_{BC} = \frac{(9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2})(30 \times 10^{-6} \text{ C})(80 \times 10^{-6} \text{ C})}{(0.5 \times 0.5 \text{ m}^2)}$$

$$F_{BC} = 86.4 \text{ N}$$

$$\sum F_{BX} = \left(\frac{86.4 \times 0.4}{0.5} \right) = 69.12 \text{ N}$$

$$\sum F_{BY} = \left(60 - \frac{86.4 \times 0.3}{0.5} \right) = (60 - 51.81) = 8.16 \text{ N}$$

$$\sum F_B = \sqrt{(69.12)^2 + (8.16)^2} = \sqrt{4844.16}$$

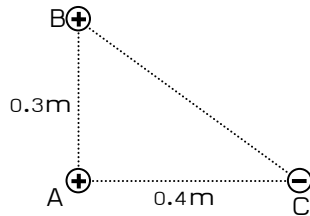
$$\sum F_B = 69.6 \text{ N}$$

$$\tan \alpha = \frac{8.16}{69.12} = 0.12 \quad \alpha = \tan^{-1}(0.12)$$

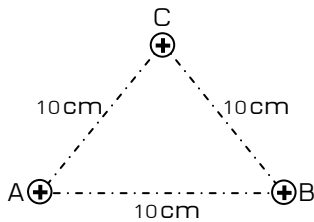
ตอบ แรงที่กระทำต่อประจุ B มีขนาด 69.6 นิวตัน มีทิศทางมุม $\alpha = \tan^{-1}(0.12)$ กับแกน x



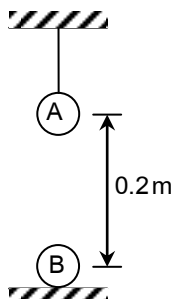
11.3 ขนาดและทิศของแรงที่กระทำต่อประจุ C



12. ABC เป็นสามเหลี่ยมด้านเท่ายาวด้านละ 10 cm แต่ละจุดมีประจุ +9 ไมโครคูลอมบ์วางอยู่ จงหาขนาดของแรงลัพธ์ที่ประจุตัวใดตัวหนึ่ง



13. ลูกพิธ A และ B มีมวล 0.5 กรัม ลูก A ผูกด้วยเส้นด้ายเบาบาง ส่วนลูก B วางบนพื้นฉนวน ดังรูป เมื่อให้ประจุแก่ลูกพิธทั้งสองเท่ากันแต่ชนิดตรงข้ามกันเท่ากับ 6×10^{-4} คูลอมบ์ จงหาความตึงในเส้นด้ายและแรงปฏิกิริยาที่พื้นกระทำต่อลูกพิธ B





ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล นายเทวัญ ดิจรัส

การศึกษาสูงสุด ปริญญาโท

เริ่มทำงานที่โรงเรียนสตรีสมุทรปราการเมื่อ ปีการศึกษา 2536

ปัจจุบันทำงานในตำแหน่ง ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลงานวิจัยในชั้นเรียนที่ทำสำเร็จ



| ปีการศึกษา | เรื่อง |
|------------|---|
| 2554 | การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สนามแม่เหล็ก แรงกระทำที่เกิดจากไฟฟ้า แม่เหล็ก และการเหนี่ยวนำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็ก ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปฏิบัติเป็นคู่ มุ่งสู่สัมฤทธิ์ผล (ปค.สส.) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 |
| 2555 | ผลของการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องแรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 14 ว 30214 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 |
| | |
| | |