

การประเมินผลและทดสอบปลายภาค

รายวิชาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์งานทางวิศวกรรม

การทดสอบแบ่งเป็น 2 ครั้งดังนี้

1. โจทย์ที่ 1 สำหรับนำเสนอรายกลุ่ม ให้นักศึกษาส่งโครงงานโดยทำเป็น Power point presentation และ print out กลุ่มละ 1 ชุด พร้อมเตรียมนำเสนอในวันสอบ (30%)

2. โจทย์ที่ 2-7 สำหรับปฏิบัติรายบุคคล (โดยโจทย์ที่ 2-6 ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มนัดเวลากับพี่ๆ ที่ดูแลโจทย์ข้อนั้นเพื่อเข้าปรึกษาเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ส่วนโจทย์ที่ 7 ให้นักศึกษาลองฝึกเอง) ให้นักศึกษาไปฝึกออกแบบและจำลองผลด้วยคอมพิวเตอร์ของแต่ละคน สำหรับในวันสอบจริงนักศึกษาจะได้ทำโจทย์ที่มีลักษณะและหลักการคล้ายๆ กับแบบฝึกหัด (20%)

รายละเอียดการสอบ

1. สอบปฏิบัติรายบุคคล วันจันทร์ที่ 20 ตุลาคม 57 เวลา 09.00-12.00 น. โดยให้นักศึกษานำคอมพิวเตอร์ส่วนตัวมาเองในวันสอบ
2. สอบนำเสนอรายกลุ่มๆ ละ 20 นาที วันจันทร์ที่ 20 ตุลาคม 57 เวลา 13.00-15.00
3. ห้องสอบจะแจ้งให้ทราบภายหลัง

โจทย์ที่ 1 การออกแบบระบบเวียนอากาศในห้องอาหารแบบปิ้งย่าง (สำหรับนำเสนอกลุ่ม)

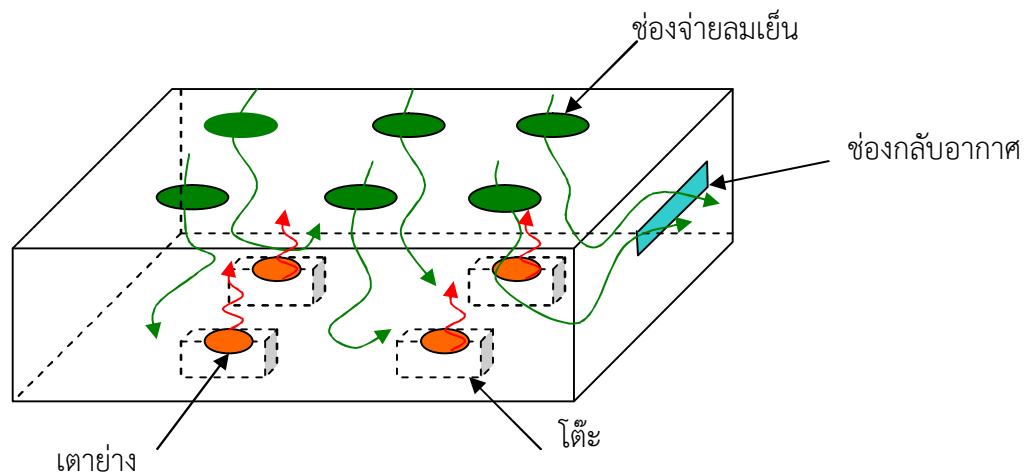
คำอธิบายปัญหา

ห้องอาหารแบบปิ้งย่างที่พบเห็นโดยทั่วไปที่อยู่ในอาคารปรับอากาศ มักติดตั้งหัวจ่ายลมเย็นที่ด้านบนเพดานห้อง ให้อากาศเย็นไหลลงมาแล้วติดตั้งช่องดูดอากาศกลับ (หรือพัดลมดูดอากาศ) ที่บริเวณผนังด้านเพื่อถ่ายเทอากาศออกไป ห้องลักษณะนี้คาดว่ามีความเสี่ยงคือ ในขณะที่ลูกค้ากำลังปิ้งย่างอาหารบนเตา ควันและกลิ่นอาหารจะลอยขึ้นด้านบน แต่เนื่องจากลมเย็นถูกปล่อยจากช่องจ่ายด้านบนลงมาด้านล่าง ควันและกลิ่นอาหารจึงเกิดการไหลสวนทางปะทะกัน ส่งผลให้ควันและกลิ่นอาหารเกิดการฟุ้งกระจายไปทั่วบริเวณห้อง ไม่เกิดการถ่ายเทออกไปได้อย่างสะดวก เมื่อรับประทานอาหารเสร็จจึงมักได้กลิ่นควันและกลิ่นอาหารติดตามเนื้อตัวและเสื้อผ้า

นักศึกษาในฐานะวิศวกรถูกว่าจ้างให้ช่วยออกแบบและปรับปรุงระบบไหลเวียนอากาศใหม่เพื่อลดปัญหาดังกล่าว นักศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบและติดตั้งหัวจ่ายลมเย็นไว้ที่โซนด้านล่าง จากนั้นติดตั้งช่องดูดกลับไว้ที่ด้านบนแทน เมื่อปิ้งย่างควันและกลิ่นซึ่งเป็นอากาศร้อนจะลอยขึ้นไปด้านบน ซึ่งคาดว่าระบบที่ออกแบบใหม่จะสามารถระบายกลิ่นและควันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ให้นักศึกษาจำลองพฤติกรรมการไหลเวียนของอากาศในห้องก่อนที่จะทำการปรับปรุง
2. ให้นักศึกษาออกแบบระบบไหลเวียนอากาศใหม่เพื่อลดผลกระทบของปัญหาดังกล่าว พร้อมเปรียบเทียบกับก่อนปรับปรุง

กำหนดขนาดห้อง กxยxส = 6x12x3.5 m อากาศที่ไหลจากหัวจ่ายมีความเร็ว 4 m/s ลักษณะและขนาดของหัวจ่าย ช่องกลับอากาศ โตะ และข้อมูลที่จำเป็นอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดให้ ให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูลเองเพื่อให้ได้ความสมจริงในการจำลองผลให้มากที่สุด



โจทย์ที่ 2 การจำลองการไหลผ่านลูกพะยอม

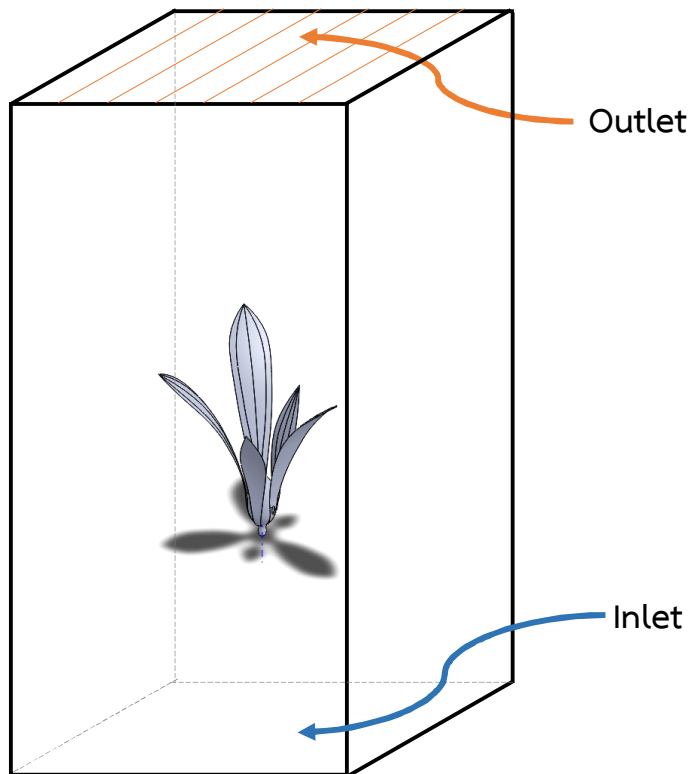
(สำหรับรายบุคคล : พี่ที่ปรึกษาโจทย์ - พี่กวาง)

คำอธิบายปัญหา

พะยอมเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง - ใหญ่ ดอกสีขาวนวลถึงสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นหอมแรง ออกเป็นช่อ แบบช่อแยกแขนงตามซอกใบและปลายกิ่ง ส่วนผลมีรูปร่างทรงไข่หรือทรงกระสวย มีกลีบดอกจำนวน 5 กลีบ ซึ่งลักษณะพิเศษที่ทำให้ลูกพะยอมแตกต่างจากผลของพืชชนิดอื่นคือ ในขณะที่ลูกพะยอมร่วงลงจากต้น ลูกพะยอมนั้นจะเกิดการหมุนไปด้วย

ในฐานะวิศวกร จึงเกิดความสงสัยเกี่ยวกับพฤติกรรมของลูกพะยอมในขณะที่ตกผ่านอากาศ จึงได้ทำการสร้างแบบจำลองของลูกพะยอมขึ้น และนำมาจำลองพฤติกรรมการไหลของอากาศผ่านลูกพะยอม โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้

3. ความเร็วในการตกของลูกพะยอม คำนวณจากสมการการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง
4. ให้นักศึกษา ศึกษาการตั้งค่าต่างๆในโปรแกรมก่อนการจำลอง เพื่อเป็นการศึกษากรณีการไหลแบบภายนอก (การไหลผ่านลูกพะยอม)
5. ให้นักศึกษาจำลองพฤติกรรมการไหลของอากาศผ่านลูกพะยอม



โจทย์ที่ 4 การออกแบบหัวดูดสำหรับถังชุบ (พีเจด)

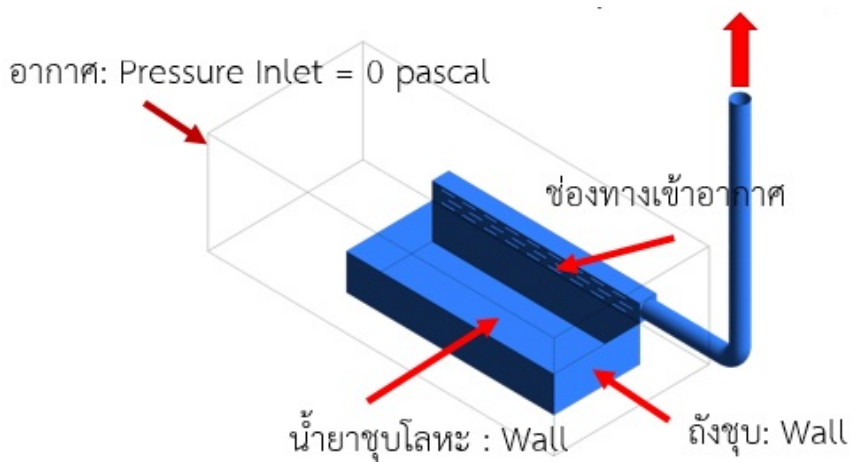
(สำหรับรายบุคคล : พีที่ปรึกษาโจทย์ - พีเจด)

คำอธิบายปัญหา

ในระหว่างการชุบโลหะมักเกิดไอระเหยของสารเคมีในน้ำยาชุบปนเปื้อนในอากาศซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ การควบคุมไม่ให้สารปนเปื้อนเหล่านั้นฟุ้งกระจายในอากาศมีค่าสูงกว่าที่กำหนดถือเป็นกฎที่ต้องปฏิบัติโดยเคร่งครัด การระบายอากาศในกระบวนการชุบโลหะนั้นสามารถทำได้โดยการติดตั้งหัวดูดอากาศที่ถังชุบโลหะแต่ละถัง การออกแบบหัวดูดอากาศสำหรับดูดสารปนเปื้อนจากการชุบโลหะเพื่อให้ระบบระบายอากาศมีประสิทธิภาพสูงสุดจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง

นักศึกษาในฐานะวิศวกรถูกว่าจ้างให้ช่วยออกแบบและปรับปรุงระบบระบายอากาศในโรงงานชุบโลหะ โดยมีเงื่อนไขว่าความเร็วลมดูดนั้นต้องสามารถดูดสารพิษที่เกิดจากการชุบโลหะออกจากพื้นที่ทำงานให้หมด โดยการออกแบบขนาดความกว้าง และความลึกของหัวดูดอากาศ และช่องทางเข้าของอากาศที่เข้าสู่หัวดูดอากาศ

1. ให้นักศึกษาจำลองพฤติกรรมการไหลของอากาศเมื่อใช้หัวดูดอากาศแบบเดิม
2. ให้นักศึกษาออกแบบหัวดูดอากาศแบบใหม่ พร้อมเปรียบเทียบกับก่อนปรับปรุง
3. กำหนดขนาดถังชุบ กxยxส = 0.62x1.5x1.0 m



โจทย์ที่ 5 การออกแบบการไหลผ่าน Hydrofiol (พีจยศ)
(สำหรับรายบุคคล : พี่ที่ปรึกษาโจทย์ - พี่ศ)

คำอธิบายปัญหา

ให้ติดต่อพี่จยศโดยตรง

โจทย์ที่ 6 การจำลองการไหลในห้องจำลองเวียนอากาศ

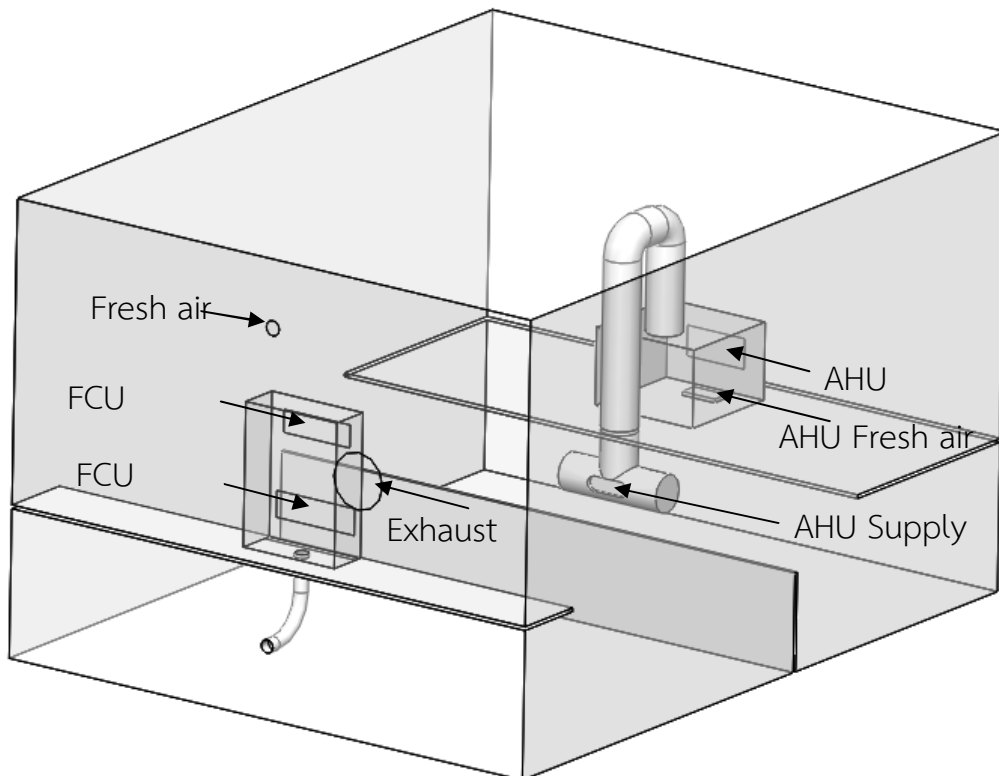
(สำหรับรายบุคคล : พี่ที่ปรึกษาโจทย์ - พี่อ๋ม)

คำอธิบายปัญหา

ห้องจำลอง ขนาดความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ $1.0 \times 0.79 \times 0.6$ เมตร ภายในติดตั้งอุปกรณ์ของระบบทำความเย็น FCU, AHU และช่องทางเข้า-ออกของอากาศ อื่นๆ ดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 6.1 ซึ่งมีอุณหภูมิและความเร็วลมเริ่มต้นที่ได้จากการวัด ดังต่อไปนี้

1. FCU - FCU Supply ความเร็วลม 1.4 m/s อุณหภูมิ 307.5 K
- FCU Return ความเร็วลม -0.55 m/s อุณหภูมิ 303 K
2. AHU - AHU Supply ความเร็วลม 2.8 m/s อุณหภูมิ 305 K
- AHU Fresh air ความเร็วลม -0.7 m/s อุณหภูมิ 303.5 K
- AHU Return ความเร็วลม -0.52 m/s อุณหภูมิ 303 K
3. Main Fresh air เป็นแบบช่องความดันเปิด-เข้า อุณหภูมิ 298 K
4. Main Exhaust air เป็นแบบช่องความดันเปิด-ออก ความเร็วลม -1.16 m/s อุณหภูมิ 304 K
5. ที่ผนังของห้องจำลอง กำหนดให้มีเงื่อนไขเป็นแบบ Isothermal อุณหภูมิคงที่ 298 K

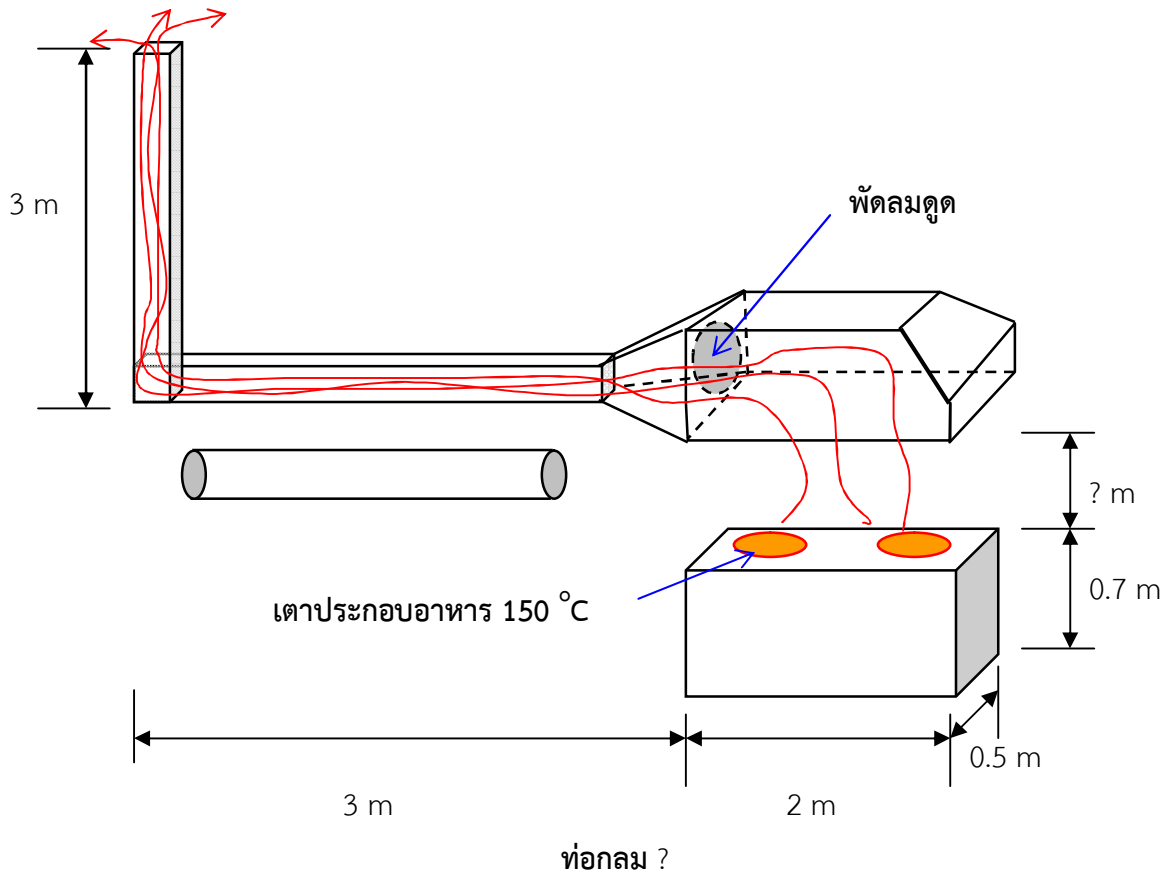
จงทำนายพฤติกรรมการกระจายอุณหภูมิและความเร็วลมภายในห้องจำลอง



รูปที่ 6.1 การติดตั้งอุปกรณ์ของระบบทำความเย็น, ช่องทางเข้า-ออกของอากาศ ภายในห้องจำลอง

โจทย์ที่ 7 การออกแบบระบบระบายอากาศในห้องประกอบอาหาร (แบบฝึกหัด)

ลูกค้าต้องการหัวดูดระบายอากาศเตาประกอบอาหารโดยกำหนดกรอบความต้องการคร่าวๆ ให้ดังรูป ให้นักศึกษาทำการจำลองและออกแบบระบบที่ดีที่สุดเพื่อนำเสนอต่อลูกค้า



คำอธิบายปัญหา

หัวดูดเตาประกอบอาหารมีไว้เพื่อดูดไอน้ำ/น้ำมันที่ก่อให้เกิดกลิ่นไปทิ้งนอกครัว การออกแบบลักษณะของหัวดูดรวมถึงท่อระบายจึงมีความสำคัญ หัวดูดที่ดีต้องให้แรงที่สามารถนำพาอนุภาคของไอน้ำ/น้ำมันที่บริเวณหัวเตาได้ (ต้องให้เกิดแรงลมที่เพียงพอในบริเวณดังกล่าว) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพดีพัดลมดูดอากาศต้องมีตำแหน่งติดตั้งรวมถึงสเปคที่เหมาะสม รวมถึงรูปทรงของหัวดูด ท่อระบาย และตำแหน่งของการติดตั้งด้วย (ข้อมูลที่จำเป็นอื่นๆ ที่มีได้กำหนดให้ ให้ นศ. สืบค้นข้อมูลเองเพื่อให้ได้ความสมจริงในการจำลองผลให้มากที่สุด)