

คุณลักษณะชุดทดลองประกอบการเรียนการสอนทางฟิสิกส์พื้นฐาน จำนวน 1 ชุด
ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ชุดทดลองการหาค่าความหนาแน่นของของเหลว

1.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1.1 เป็นชุดทดลองสำหรับหาค่าความหนาแน่นของน้ำหรือกลีเซอรอล หรือของเหลวอื่นๆ
- 1.1.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและอุณหภูมิ





1.2 คุณลักษณะเฉพาะ

- 1.2.1 ชุดระบบน้ำควบคุมอุณหภูมิ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.2.1.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง ถึง 100 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า
 - 1.2.1.2 ความจุอ่างไม่น้อยกว่า 3 ลิตร ผนังอ่างทำจากอะคริลิกใส หรือ Polyphenylenc oxid (PPO)
 - 1.2.1.3 กำลังชุดทำความร้อนไม่น้อยกว่า 1,400 วัตต์
 - 1.2.1.4 แสดงผลแบบดิจิตอล
 - 1.2.1.5 การควบคุมอุณหภูมิได้ละเอียด ± 0.5 องศาหรือดีกว่า
 - 1.2.1.6 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิตามที่ต้องการใช้งานได้ละเอียด 0.1 องศาเซลเซียสตลอดช่วง
 - 1.2.1.7 มีระบบเตือนด้วยเสียงและไฟกระพริบเมื่อระดับของเหลวต่ำ
 - 1.2.1.8 มีระบบตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อระดับของเหลวต่ำกว่าค่าที่กำหนด
 - 1.2.1.9 มีระบบตั้งเวลาหยุดทำงานอัตโนมัติ (Preset time)
 - 1.2.1.10 มีชุดขดลวดทำความเย็นและชุดหมุนเวียนภายนอกเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วง
- 1.2.2 เครื่องชั่งแรงโน้มถ่วงแขนเดียวสำหรับวัดค่าความหนาแน่น จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
 - 1.2.2.3 ช่วงการวัด 0 ถึง 2 กรัม / ลูกบาศก์เซนติเมตรหรือมากกว่า
 - 1.2.2.4 ความละเอียด 0.0003 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตรหรือน้อยกว่า
 - 1.2.2.5 ระบายแก้วความจุ 100 มิลลิลิตรหรือมากกว่า เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ
- 1.2.3 กลีเซอรอลปริมาตร 250 มิลลิลิตรหรือมากกว่า
- 1.2.4 อุปกรณ์ประกอบเสริมอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง
 - 1.2.4.1 น้ำกลั่นปริมาตร 5000 มิลลิลิตรหรือมากกว่า

2. ชุดทดลองอากาศพลศาสตร์ในอุโมงค์ลมกำลังไม่น้อยกว่า 250 วัตต์

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 2.1.1 เป็นชุดทดลองเพื่อศึกษาเรื่องอากาศพลศาสตร์ เพื่อศึกษาแรงต้านอากาศ และแรงยกของปีกเครื่องบินซึ่งมีความสัมพันธ์กับมุมที่ปีกเครื่องบินกระทำกับแนวระดับ
- 2.1.2 เป็นชุดทดลองสำหรับการศึกษาการเพิ่มขึ้นของแรงกดอากาศที่ขึ้นกับพื้นที่หน้าตัดสำหรับศึกษาการเพิ่มขึ้นของแรงกดอากาศที่ขึ้นกับความเร็วของการไหล

2.2 คุณสมบัติเฉพาะ

- 2.2.1 อุโมงค์ลม จำนวน 1 ชุด
 - 2.2.1.1 ด้านหน้าเป็นรูปปากแตรสำหรับเป็นทางเข้าของลม
 - 2.2.1.2 ขนาดช่วงสำหรับทดลอง 15 x 15 x 50 เซนติเมตร
 - 2.2.1.3 มีแผ่นกระจายลม
- 2.2.2 พัดลมสำหรับชุดทดลอง Aerodynamics จำนวน 1 ชุด
 - 2.2.2.1 สามารถปรับความเร็วของลมได้อย่างต่อเนื่อง
 - 2.2.2.2 อัตราการสิ้นเปลือง (Power consumption) ไม่น้อยกว่า 300 VA
 - 2.2.2.3 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ / 50 Hz
 - 2.2.2.4 มี nozzle ที่มีช่องเปิดขนาด 100 มิลลิเมตร
- 2.2.3 ชุดอุปกรณ์สำหรับศึกษาเรื่องแรงยกของปีกเครื่องบิน จำนวน 2 ชุด
 - 2.2.3.1 มีแบบจำลองของปีกเครื่องบิน
 - 2.2.3.2 ชุดวัดแรงยกของแบบจำลองปีกเครื่องบิน มีสเกลสำหรับวัดมุมการเอียงของแบบจำลองปีกเครื่องบิน -10 ถึง +15
- 2.2.4 ชุดอุปกรณ์สำหรับวัดแรงต้านอากาศ จำนวน 1 ชุด
 - 2.2.4.1 สามารถวัดได้ 0 ถึง 0.65 N ความละเอียด 0.01 N หรือดีกว่า
 - 2.2.4.2 มีปลั๊กขนาด 4 มิลลิเมตร สำหรับติดตั้งไปบนอุโมงค์ลม
- 2.2.5 ก้านวัดความดันลม จำนวน 1 อัน
 - 2.2.5.1 ใช้สำหรับวัดความดันจลน์ ความดันสถิตและความดันรวมของลม
- 2.2.6 ชุดอินเตอร์เฟซ จำนวน 1 ตัว
 - 2.2.6.1 สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านทาง port USB ได้
 - 2.2.6.2 มีช่องอินพุตอย่างน้อย 2 ช่องแยกกันเป็นเอกเทศ
 - 2.2.6.3 สามารถวัดค่าโวลต์และกระแสได้พร้อมกัน
 - 2.2.6.4 สามารถต่อเชื่อมกับหัววัดหรือเซ็นเซอร์ต่างๆ ผ่านโมดูลได้อย่างน้อย 2 โมดูลพร้อมกัน
 - 2.2.6.5 มีระบบระบุชนิดหัววัดโดยอัตโนมัติ
 - 2.2.6.6 มีช่องเอาต์พุตรีเลย์อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 2.2.6.7 มีช่องเอาต์พุตโวลเตจอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 2.2.6.8 สามารถต่อเชื่อมเพื่อทำงานร่วมกับอินเตอร์เฟซตัวอื่นได้ไม่น้อยกว่า 6 ตัว โดยใช้สายต่อเชื่อมพอร์ทคอมพิวเตอร์เส้นเดียวกัน และใช้แหล่งจ่ายไฟตัวเดียวกัน
 - 2.2.6.9 อัตราการสุ่มวัดค่าสูงสุดอย่างน้อย 190,000 ค่าต่อวินาที
- 2.2.7 อะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟจาก 220 VAC เป็น 12 V จำนวน 1 เครื่อง
- 2.2.8 เครื่องบันทึกและประมวลผลการทดลอง จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.2.8.1 หน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel Core i5 ความเร็ว 2.5 GHz หรือดีกว่า
 - 2.2.8.2 หน่วยความจำหลัก ชนิด DDR4 หรือสูงกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8GB หรือมากกว่า
 - 2.2.8.3 หน่วยความจำสำรองขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB หรือมากกว่า
 - 2.2.8.4 มีไดรฟ์ DVD-RW 1 ช่อง แบบมัลติเลเยอร์ หรือดีกว่า
 - 2.2.8.5 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่าย ยาน 10/100/1000 Mbps 1 ช่อง
 - 2.2.8.6 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณแบบ wifi อย่างน้อย 1 ช่อง

ปลัด ทักษิณ

ดำรงยศ

วิรัตน์ อุตตะ

ณัฐ

- 2.2.8.7 จอแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว
- 2.2.8.8 แป้นพิมพ์และเมาส์เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่อง
- 2.2.9 โปรแกรมสำหรับวัดและวิเคราะห์ผลการทดลองจำนวน 1 แผ่น รองรับปฏิบัติการวินโด XP หรือสูงกว่า
 - 2.2.9.1 ใช้งานได้ง่ายด้วย ระบบ Plug and play สามารถรับรู้ ชนิดของกล่องเซนเซอร์แล้วแสดง ให้เห็นบนจอภาพ โดยอัตโนมัติ
 - 2.2.9.2 สามารถแสดงผลได้ในแบบอนาล็อก, ดิจิตอล, ตาราง, และกราฟ สามารถกำหนดแกน X และแกน Y ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน
 - 2.2.9.3 สามารถเลือกการบันทึกผลโดยกำหนดจากผู้ใช้หรือบันทึก
 - 2.2.9.4 ผลอัตโนมัติสามารถเรียกใช้ฟังก์ชัน สำหรับวิเคราะห์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การทำ fits curve เป็นต้น
 - 2.2.9.5 สามารถทำการอัปเดตโปรแกรมได้จาก website ของผู้ผลิตได้ฟรีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่ม

3.ชุดทดลองความเร็วเสียงในอากาศ

3.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 3.1.1 เป็นชุดทดลองสำหรับหาความเร็วเสียงในอากาศ
- 3.1.2 สามารถเปลี่ยนระยะห่างสำหรับการเปรียบเทียบการทดลองได้

3.2 คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

- 3.2.1 ไมโครโฟนโพรบ จำนวน 2 อัน
 - 3.2.1.1 สามารถวัดความถี่คลื่นเสียงได้ในช่วง 20 Hz ถึง 20 kHz
 - 3.2.1.2 มีสายเคเบิลยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร
 - 3.2.1.3 มีหัวต่อแบบ DIN connector
- 3.2.2 เครื่องนับสัญญาณเวลา จำนวน 1 เครื่อง
 - 3.2.2.1 แสดงผลด้วย LED หรือ LCD ไม่น้อยกว่า 3digit
 - 3.2.2.2 ความละเอียด 0.01 มิลลิวินาทีหรือดีกว่า
 - 3.2.2.3 สามารถต่อเชื่อมไมโครโฟนโดยช่องต่อสัญญาณแบบ DIN pole และปลั๊ก 4 mm. ได้
 - 3.2.2.4 สามารถเลือกใช้ไฟจากแบตเตอรี่หรือจากอะแดปเตอร์
 - 3.2.2.5 มีปุ่มสำหรับควบคุมการนับสัญญาณ (On/Off, Reset)
- 3.2.3 อะแดปเตอร์สำหรับแปลงไฟจาก 220 VAC เป็น 12 V จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
- 3.2.4 แหล่งกำเนิดเสียงแบบไมกระแทกหรือแบบลำโพง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- 3.2.5 ไม้เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- 3.2.6 ฐานตั้งทำจากเหล็กมีรูสำหรับยึดแท่งโลหะขนาด 10 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
- 3.2.7 อุปกรณ์จับยึดไมโครโฟน จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน

ป.อ.ม

น.ว.ท.ช

อ.ว.ร.ค.ค

อ.ว.ร.ท

อ.ว.ร.ช