

ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจกต์ไต้วัดความเร็วในหน่วยเมตรต่อวินาที

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วงโลก (การเคลื่อนที่แบบโปรเจกต์ไต้)
- 1.2 ศึกษาความสัมพันธ์ของระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวราบกับระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวตั้ง และ ความเร็วต้นของวัตถุ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 เครื่องยิงลูกบอลโปรเจกต์ไต้ จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.1 ประกอบด้วยแผ่นกระดานโลหะ พร้อมขาตั้งปรับระดับได้ โดยบนแผ่นกระดานโลหะ สามารถแขวนอุปกรณ์สำหรับยิงลูกบอล และแผ่นสเกลเพื่อบอกมุมในการยิงลูกบอลได้
 - 2.1.2 สามารถปรับความเร็วต้นของการยิงลูกบอลได้อย่างน้อย 3 ระดับ
 - 2.1.3 สามารถปรับมุมของการยิงลูกบอลได้ และมีสเกลบอกมุมการยิง 0 องศา ถึง 90 องศา
- 2.2 เครื่องวัดความเร็วลูกบอล จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.2.1 ประกอบด้วยโฟโตเกจ 2 ตัว มีระยะห่างระหว่างกันไม่น้อยกว่า 2 ซม.
 - 2.2.2 วัดความเร็วในหน่วย m / s
 - 2.2.3 แสดงผลเป็นตัวเลขด้วย LED 3 ตำแหน่ง หรือดีกว่า
- 2.3 เครื่องจ่ายไฟสำหรับเครื่องวัดความเร็วขนาด 5 VDC จำนวน 1 เครื่อง
- 2.4 โต้ะรองรับการตกของลูกบอล จำนวน 1 ตัว
- 2.5 ลูกบอลเหล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร จำนวน 2 ลูก
- 2.6 กระดาษบันทึกข้อมูล ความยาวไม่น้อยกว่า 25 เมตร จำนวน 1 ม้วน
- 2.7 ไม้เมตร จำนวน 1 อัน
 - 2.7.1 แบ่งสเกลเป็นเซนติเมตร อ่านค่าได้ละเอียด 1 มม.
- 2.8 ฐานสำหรับตั้งไม้เมตร จำนวน 1 อัน
- 2.9 ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดระยะห่างของวัตถุ จำนวน 1 อัน
 - 2.9.1 เป็นเซ็นเซอร์แบบ All in one เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android
 - 2.9.2 มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.9.2.1 สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.9.2.2 สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.9.2.3 สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.9.2.4 สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที

- 2.9.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการย่อและขยายกราฟ เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการวัด
- 2.9.2.6. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
- 2.9.2.7. มีฟังก์ชันในการจับเวลา และฟังก์ชันในการตั้งเวลานับถอยหลัง
- 2.9.2.8. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
- 2.9.2.9. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความและพิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
- 2.9.2.10. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
- 2.9.2.11. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- 2.9.3 ใช้เทคโนโลยี Bluetooth 4 หรือดีกว่า
- 2.9.4 การเชื่อมต่อและใช้งาน (Plug & Play) เพียงแค่เปิดสวิตช์ของตัวเซนเซอร์และเปิดโปรแกรมเพื่อเลือกการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์
- 2.9.5 ช่วงของการวัดอยู่ที่ 0.2 ถึง 2 เมตร
- 2.9.6 ความละเอียดในการวัด 1 มิลลิเมตร
- 2.9.7 แคมเปิลเรทหรืออัตราการส่งผ่านข้อมูล 50 Hz หรือดีกว่า
- 2.9.8 ความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 250 mAh
- 2.9.9 ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 2.9.10 ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นไม่น้อยกว่า 80%
- 2.9.11 มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.9.12 มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.9.12.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.9.12.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.9.12.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.9.13 มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery
- 2.10 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง

3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2 เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรป หรือ อเมริกา
- 3.3 คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.4 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

