

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง

- 1.ชื่อโครงการ ชุมการทดลองกลศาสตร์ ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานสำหรับนักเรียน
หน่วยงาน โปรแกรมวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.วงเงินงบประมาณที่ได้รับการจัดสรร 491,900 บาท (สี่แสนเก้าหมื่นหนึ่งพันเก้าร้อยบาทถ้วน)
- 3.วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่ 7 กันยายน 2565 เป็นเงิน 491,900 บาท
ราคา/หน่วย 491,900 บาท
- 4.แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - 1.บริษัทธีระ โซลูชั่น คอนโทรล จำกัด
 - 2.บริษัทเจนเนอร์ล แมชเทค จำกัด
 - 3.บริษัทลิมิเต็ด ซายน์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)
- 5.รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - 1.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ เอกอุฬาร
 - 2.อาจารย์ณัฐพงศ์ ดิษฐเจริญ
 - 3.อาจารย์นงลักษณ์ จันทร์พิชัย

ชุดการทดลองกลศาสตร์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานสำหรับนักเรียน

1. คุณลักษณะทั่วไป


- 1.1. เป็นชุดทดลองสำหรับนักเรียน ไม่น้อยกว่า 50 การทดลองโดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้
 - 1.1.1. ปริมาณและลักษณะเฉพาะทางกายภาพ
 - 1.1.2. แรง
 - 1.1.3. เครื่องกลพื้นฐาน
 - 1.1.4. ของเหลวและก๊าซ
 - 1.1.5. การสั่น
 - 1.1.6. วงจรไฟฟ้า
 - 1.1.7. ตัวต้านทานไฟฟ้า
 - 1.1.8. ไฟฟ้าเคมี

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- | | |
|---|---------------|
| 2.1. ฐานตั้งแบบแยกได้ | จำนวน 1 อัน |
| 2.2. แท่งสแตนเลสความยาว 250 มม. | จำนวน 1 อัน |
| 2.3. ที่ยึดจับอุปกรณ์ | จำนวน 2 อัน |
| 2.4. ตั้มน้ำหนัก ขนาด 10 กรัม | จำนวน 4 อัน |
| 2.5. ตั้มน้ำหนัก ขนาด 50 กรัม | จำนวน 3 อัน |
| 2.6. สปริง ค่าคงที่ 20 N/m | จำนวน 1 อัน |
| 2.7. รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ | จำนวน 1 อัน |
| 2.7.1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มม. | |
| 2.7.2. พร้อมตะขอเกี่ยว | |
| 2.8. トラซิ่งสปริง ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิวตัน | จำนวน 1 อัน |
| 2.9. トラซิ่งสปริง ขนาดขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิวตัน | จำนวน 1 อัน |
| 2.10. ปีกเกอร์พลาสติกขนาด 100 มล. | จำนวน 1 อัน |
| 2.11. ปีกเกอร์พลาสติกขนาด 250 มล. | จำนวน 1 อัน |
| 2.12. เวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ | จำนวน 1 อัน |
| 2.12.1. ช่วงการวัด 0...120 มม. | |
| 2.13. นาฬิกาจับเวลา | จำนวน 1 เรือน |
| 2.14. สายวัด ยาว 2 เมตร | จำนวน 1 อัน |
| 2.15. กระจกตวงพลาสติก ขนาด 50 มล. | จำนวน 1 อัน |
| 2.16. แท่งเหล็กชุบนิกเกิล | จำนวน 1 อัน |
| 2.17. ไม้คาน | จำนวน 1 อัน |

- 2.18. มัลติมิเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง
- 2.19. แหล่งจ่ายไฟ จำนวน 1 เครื่อง
- 2.19.1. ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์
- 2.19.1.1. กระแสตรง ปรับได้ 0...12 VDC
- 2.19.1.2. กระแสสลับ เลือกได้ 6, 12, VAC
- 2.19.2. ช่วงของการจ่ายกระแส
- 2.19.2.1. กระแสตรง ปรับได้ 0...2 A
- 2.19.2.2. กระแสสลับ สูงสุด 5 A
- 2.19.3. การกระเพื่อมของสัญญาณ (Remnant ripples) น้อยกว่า 1 mV.
- 2.19.4. มีวงจรป้องกันการลัดวงจร และ วงจรตัดกระแสไฟเกิน
- 2.20. บล็อกต่อวงจร จำนวน 1 ชุด
- 2.20.1. เป็นบล็อกลักษณะวงกลมทำจากพลาสติกใสบรรจุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไว้ภายใน
- 2.20.2. มีที่ล๊อคต่อเชื่อมกันแต่ละบล็อกโดยรอบสี่ด้าน
- 2.20.3. ใช้ระบบล๊อคแบบอินเตอร์ล๊อกกิ่ง (Interlocking System)
- 2.20.4. จุดเชื่อมวงจรเป็นโลหะที่ทนทานและนำกระแสได้ดี
- 2.20.5. มีสัญลักษณ์บอกชนิดของอุปกรณ์ที่บรรจุอยู่ภายในสังเกตเห็นได้ชัดเจน
- 2.20.6. ประกอบด้วยบล็อกที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ดังต่อไปนี้บรรจุอยู่ในบล็อก
- 2.20.6.1. โมดูลตัวเชื่อมต่อแบบมุ่ม SB จำนวน 4 อัน
- 2.20.6.2. บล็อกต่อวงจรแบบเส้นตรง SB จำนวน 4 อัน
- 2.20.6.3. โมดูลมีช่องเสียบสายไฟตรงกลาง 2 จุด จำนวน 2 อัน
- 2.20.6.4. โมดูลเส้นตรงมีช่องเสียบสายไฟตรงปลาย จำนวน 4 อัน
- 2.20.6.5. ตัวต้านทานปรับค่าได้ขนาด 250 Ohm จำนวน 1 อัน
- 2.20.6.6. โมดูลรูปทรงตัว T จำนวน 2 อัน
- 2.20.6.7. โมดูลเส้นตรงมีรูตรงกลาง จำนวน 2 อัน
- 2.20.6.8. โมดูลแบบมุ่มมีรูตรงกลาง จำนวน 2 อัน
- 2.20.6.9. ตัวต้านทาน 10 k Ω จำนวน 1 อัน
- 2.20.6.10. ตัวต้านทาน 47 k Ω จำนวน 1 อัน
- 2.20.6.11. ตัวต้านทาน 100 Ω จำนวน 1 อัน
- 2.20.6.12. สวิตช์ปิด / เปิดทางเดียว จำนวน 1 อัน
- 2.20.6.13. ตัวต้านทาน ชนิด NTC จำนวน 1 อัน
- 2.20.6.14. ตัวต้านทาน ชนิด PTC จำนวน 1 อัน
- 2.20.7. แผ่นทองแดง, 76 × 40 มม. จำนวน 2 แผ่น
- 2.20.8. แผ่นสังกะสี, 76 × 40 มม. จำนวน 1 แผ่น





- | | |
|---|---------------|
| 2.20.9. แผ่นตะกั่ว, 76 × 40 มม. | จำนวน 2 แผ่น |
| 2.20.10. แผ่นเหล็ก, 76 × 40 มม. | จำนวน 2 แผ่น |
| 2.20.11. กล่องจำลองความปลอดภัยของมนุษย์ | จำนวน 1 กล่อง |
| 2.21. ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดแรง | จำนวน 1 อัน |
| 2.22. ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดกระแสไฟฟ้า | จำนวน 1 อัน |
| 2.23. ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดแรงดันไฟฟ้า | จำนวน 1 อัน |
| 2.24. ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดความชื้นสัมพัทธ์ | จำนวน 1 อัน |
| 2.25. ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดความชื้นของสารละลาย | จำนวน 1 อัน |
| 2.25.1. เป็นเซ็นเซอร์แบบ เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tabletที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android | |
| 2.25.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี | |
| 2.25.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS | |
| 2.25.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime | |
| 2.25.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้ | |
| 2.25.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วย วินาที | |
| 2.25.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้ | |
| 2.25.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้ | |
| 2.25.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และพิกัดของ ตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้ | |
| 2.25.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลหรือLine application ได้ | |
| 2.25.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้ | |
| 2.25.3. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า | |
| 2.25.4. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80% | |
| 2.25.5. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที | |
| 2.25.6. มี LED แสดงสถานการณ์เชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้ | |
| 2.25.7. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ | |
| 2.25.8. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว | |
| 2.25.9. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่ | |
| 2.26. อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง | |
3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2. คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.3. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี


ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ เอกอุฬาร)


ลงชื่อ.....กรรมการ
(อาจารย์ณัฐพงศ์ ดิษฐเจริญ)


ลงชื่อ.....กรรมการ
(อาจารย์นงลักษณ์ จันทร์พิชัย)