

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ 1 ห้อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ 1 ห้อง ประกอบด้วย

- | | |
|--|-----------------|
| 1. โต๊ะปฏิบัติการกลาง | จำนวน 6 ชุด |
| 2. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ | จำนวน 1 ชุด |
| 3. โต๊ะปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน | จำนวน 1 ชุด |
| 4. พื้นค้ำหน้าห้องสำหรับโต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมชุดกระดานไวท์บอร์ด | จำนวน 1 ชุด |
| 5. ระบบเครื่องเสียง, ลำโพง, โปรเจคเตอร์ | จำนวน 1 ชุด |
| 6. เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 BTU | จำนวน 3 เครื่อง |
| 7. เก้าอี้ปฏิบัติการ | จำนวน 40 ตัว |
| 8. ชุดทดลองแรงสู่ศูนย์กลางและความหมุนเหวี่ยง | จำนวน 1 ชุด |
| 9. ชุดทดลองการแกว่งและแรงบิดของลูกตุ้ม | จำนวน 1 ชุด |
| 10. ชุดทดลองคลื่นในแนวเส้นตรงและเรโซแนนซ์ | จำนวน 1 ชุด |
| 11. ชุดทดลองสนามแม่เหล็ก | จำนวน 1 ชุด |
| 12. ชุดทดลองแม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 13. ชุดทดลองวงจร RLC | จำนวน 1 ชุด |
| 14. ชุดทดลองคลื่นไมโครเวฟ | จำนวน 1 ชุด |
| 15. ชุดทดลองโพลาไรซ์แสง | จำนวน 1 ชุด |
| 16. ชุดทดลองค่าคงที่ของพลังค์ | จำนวน 1 ชุด |
| 17. ชุดทดลองการหาความยาวคลื่นของสเปกตรัม | จำนวน 1 ชุด |
| 18. ชุดทดลอง X-ray | จำนวน 1 ชุด |



1. โต๊ะปฏิบัติการกลาง จำนวน 6 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

โต๊ะปฏิบัติการกลาง ขนาดไม่น้อยกว่า ขนาด กว้าง x ยาว x สูง 1.20 x 3.00 x 0.90 เมตร

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) เป็นวัสดุที่ทน กรด - ด่างได้ดี ชนิด Compact Grade ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 135°C และมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยต่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 154 รายการ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 , ISO 14001:2004 , ISO 4586-2/BS EN 438 , ANSI/NEMA LD3 หรือดีกว่า ส่วนใต้ Work Top มีระบบป้องกันการไหลซึมของ หยอดน้ำเข้าสู่
2. ส่วนของตัวตู้ทั้งหมด
 - 2.1 ส่วนของตัวตู้ Cupboard วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน ประกอบแบบ Modular เชื่อมต่อกันด้วยอุปกรณ์ Knock Down ทำให้ถอดและสามารถต่อประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย
 - 2.2 ผนังหลังตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน
 - 2.3 หน้าบานตู้และลิ้นชัก วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน
 - 2.4 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
3. รางลิ้นชักระบบ 2 ตอน รับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การสไลด์เป็นชนิดลูกปืน 2 แถบ สามารถปลด รางลิ้นชักได้โดยการใช้กระดิ่ง พร้อมระบบปิดกันลิ้นชักไหล ติดตั้งแบบรับข้างที่ลิ้นชัก



4. บานพับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip – On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนูนุ่ ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย – ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงาน เปิด – ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 60,000 cycle
5. กุญแจล็อกหน้าบาน วัสดุทำด้วยชิงค์อัลลอยด์ ติดตั้งด้วยสกรู มีความยาวของเบ้ากุญแจไม่น้อยกว่า 20 มม. สีนิกเกิล พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
6. มือจับทำด้วยวัสดุทำด้วย PVC แบบ Grip Section ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มม.
7. ปลั๊กไฟฟ้าสามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิด pop up ได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD
8. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS ปรับระดับได้ มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ ภายนอกของขาเป็น PVC ฉีดขึ้นรูป ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 ราง สำหรับใช้ล็อกขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้
9. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี
10. ผู้เสนอราคาต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 หรือดีกว่า

2. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป ประกอบด้วย

- 1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 x 6.05 x 0.80 เมตร จำนวน 1 ตัว
- 2 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 x 3.40 x 0.80 เมตร จำนวน 1 ตัว

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) เป็นวัสดุที่ทน กรด - ด่างได้ดี ชนิด Compact Grade ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 135°C และมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยด่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 154 รายการ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 , ISO 14001:2004 , ISO 4586-2/BS EN 438 , ANSI/NEMA LD3 หรือดีกว่า ส่วนใต้ Work Top มีระบบป้องกันการไหลซึมของ หยดน้ำเข้าตู้
2. ส่วนของตัวตู้ทั้งหมดและตู้อ่างล้าง
 - 2.1 ส่วนของตัวตู้ Cupboard วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.



- ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน ประกอบแบบ Modular เชื่อมต่อกันด้วยอุปกรณ์ Knock Down ทำให้ถอดและสามารถต่อประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย
- 2.2 ผนังหลังตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน
- 2.3 หน้abanตู้และลิ้นชัก วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน
- 2.4 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
3. รางลิ้นชักระบบ 2 ตอน รับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การสไลด์เป็นชนิดลูกปืน 2 แถบ สามารถปลด รางลิ้นชักได้โดยการใช้กระเดื่อง พร้อมระบบปิดกันลิ้นชักไหล ติดตั้งแบบรับข้างที่ลิ้นชัก
4. บานพับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip – On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย – ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงาน เปิด – ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 60,000 cycle
5. กุญแจล็อกหน้าบาน วัสดุทำด้วยซิงค์อัลลอยด์ ติดตั้งด้วยสกรู มีความยาวของเบ้ากุญแจไม่น้อยกว่า 20 มม. สีนิกเกิล พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
6. มือจับทำด้วยวัสดุทำด้วย PVC แบบ Grip Section ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มม.
7. ปลั๊กไฟฟ้าสามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิด pop up ได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD
8. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS ปรับระดับได้ มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ ภายนอกของขาเป็น PVC ฉีดขึ้นรูป ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 ราง สำหรับใช้ล็อกขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้
9. อ่างน้ำโพลีโพรพิลีน ฉีดขึ้นรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 415 x 840 x 300 มม. หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. (สีเทา) ชนิดมี สะดืออ่างเป็นชิ้นเดียวกับอ่าง ด้านล่างเป็นเกลียว ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว สามารถขันล็อกกับที่ดักกลิ่นได้พอดี สามารถทนการกัดกร่อนของกรด – ด่างได้ดี ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM 543 โดยต้องแนบผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เชื่อถือได้ และติดตั้งชุดล้างตาฉุกเงินสแตนเลส(ตามแบบแนบ)



10. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ทนแรงดันได้ 145 PSI. ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยอีพ็อกซี่ เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการ ปลายก๊อกเรียวยาวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
11. ที่ตักกลิ้ง วัสดุทำด้วยโพลีโพรพิลีน เป็นระบบ Mechanical Joint มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว
12. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี
13. ผู้เสนอราคาต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 หรือดีกว่า

3. โต๊ะปฏิบัติการอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

โต๊ะปฏิบัติการอาจารย์ผู้สอน ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง x ยาว x สูง 0.75 x 2.40 x 0.85 เมตร

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) เป็นวัสดุที่ทน กรด - ด่างได้ดี ชนิด Compact Grade ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 135°C และมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยต่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 154 รายการ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 , ISO 14001:2004 , ISO 4586-2/BS EN 438 , ANSI/NEMA LD3 หรือดีกว่า ส่วนใต้ Work Top มีระบบป้องกันการไหลซึมของ หยดน้ำเข้าสู่
2. ส่วนของตัวตู้ทั้งหมด
 - 2.1 ส่วนของตัวตู้ Cupboard วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน ประกอบแบบ Modular เชื่อมต่อกันด้วยอุปกรณ์ Knock Down ทำให้ถอดและสามารถต่อประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย
 - 2.2 ผนังหลังตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน
 - 2.3 หน้าบานตู้และลิ้นชัก วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 - 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน



- 2.4 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับความมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
3. รางลิ้นชักระบบ 2 ตอน รับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การสไลด์เป็นชนิดลูกปืน 2 แถบ สามารถปลด รางลิ้นชักได้โดยการใช้กระดิ่ง พร้อมระบบปิดกันลิ้นชักไหล ติดตั้งแบบรับข้างที่ลิ้นชัก
4. บานพับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip – On แบบเสียบล็อกเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย – ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงาน เปิด – ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 60,000 cycle
5. กุญแจล็อคหน้าบาน วัสดุทำด้วยซิงค์อัลลอยด์ ติดตั้งด้วยสกรู มีความยาวของเบ้ากุญแจไม่น้อยกว่า 20 มม. สีนิกเกิล พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ ได้รับความมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
6. มือจับทำด้วยวัสดุทำด้วย PVC แบบ Grip Section ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มม.
7. ปลั๊กไฟฟ้าสามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิด pop up ได้รับความมาตรฐาน IEC STANDARD พร้อมกล่องไฟสามเหลี่ยม
8. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS ปรับระดับได้ มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ ภายนอกของขาเป็น PVC ฉีดขึ้นรูป ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 ราง สำหรับใช้ล็อคขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้
9. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี
10. ผู้เสนอราคาต้องได้รับความมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 หรือดีกว่า

4. พื้นหน้าห้องสำหรับโต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมชุดกระดานไวท์บอร์ดกรอบไม้ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

พื้นหน้าห้องสำหรับโต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมชุดกระดานไวท์บอร์ดกรอบไม้

คุณสมบัติเฉพาะ

1. โครงพื้นเป็นไม้เนื้อแข็ง ขนาดหนา 1½ นิ้ว หน้ากว้าง 6 นิ้ว ประกอบโครงอย่างแข็งแรง
2. เป็นพื้นไม้สำเร็จหาสีธรรมชาติ มีความแข็งแรง ทนทาน ขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 1.60 x 4.00 x 0.16 เมตร
3. สามารถรองรับโต๊ะปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอนพร้อมเก้าอี้ อยู่ด้านหน้าของห้องปฏิบัติการ
4. มีกระดานไวท์บอร์ดตกแต่งด้วยกรอบไม้พร้อมทาสี จำนวน 1 ชุด
5. รับประกันคุณภาพ 2 ปี



5. ระบบเครื่องเสียง , ลำโพง และ โปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

ดังเอกสารแนบ

6. เครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 BTU จำนวน 3 เครื่อง

คุณสมบัติเฉพาะ

1. เครื่องปรับอากาศขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 BTU
2. ประหยัดไฟเบอร์ 5 ได้มาตรฐาน มอก.
3. รูปทรงสวยงาม ทันสมัย การทำงานเงียบ
4. แผ่นกรองอากาศ Pre filter
5. รีโมทคอนโทรลดิจิตอลแบบไร้สาย
6. ตั้งเวลาเปิด - ปิด ได้ 24 ชั่วโมง
7. มีระบบ Auto Restart พร้อมระบบ Auto Swing
8. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
9. บริษัทผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศพร้อมระบบไฟฟ้าภายในห้องปฏิบัติการตามจุดที่มหาวิทยาลัยกำหนด

7. แก้วปฏิบัติการ จำนวน 40 ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลียูรีเทนโฟม แป้นที่นั่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 380 มม. มีความหนา 47 มม. ตรงกลางแป้นนั่งเว้าเป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.
2. ส่วนด้านใต้แป้นเก้าอี้มีโครงเหล็กหนา 3 มม. เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแป้นเก้าอี้โดยใช้สกรู ขนาด \varnothing 6 มม. จำนวน 4 จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวเก้าอี้โดยรอบและมีโครงท่อเหล็กกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. ตามเป็นรูปวงกลมตลอดแนวแป้นเก้าอี้พ่นทับด้วย สีผงอุตสาหกรรม
3. ปлокส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 มม. หนา 1.2 มม. พ่นทับด้วยสีผงอุตสาหกรรม
4. เสาโครงสร้างเก้าอี้ทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1.5 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็กยาวตลอด ความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 60 มม.
5. ความสูงแป้นเก้าอี้สามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ 550 – 700 มม.



6. ที่ปักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาเก้าอี้รอบด้านพ่นสีผงอุตสาหกรรม
7. ขาเก้าอี้จำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25 x 50 มม. หนา 1.2 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง ความกว้างฐานขาเก้าอี้ 530 มม. ปลายขาเก้าอี้มีปุ่มปรับระดับ และมีฝาปิดปลายขาลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคม ที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน
8. เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001 ,OHSAS18001, TIS18001 หรือดีกว่า
9. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี

8. ชุดทดลองแรงสู่ศูนย์กลางและความหมุนเฉื่อย จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. เป็นชุดทดลองที่ใช้ในการศึกษาแรงสู่ศูนย์กลางของวัตถุต่างๆ
- 1.2. เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาความเร่งเชิงมุมและโมเมนต์ความเฉื่อยของวัตถุต่างๆ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- | | |
|--|--------------|
| 2.1 รางอะลูมิเนียมแบบสามขา สามารถปรับระดับได้ | จำนวน 1 อัน |
| 2.2 ชุดรอกเดี่ยว | จำนวน 1 ชุด |
| 2.2.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรอกไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร | |
| 2.2.2 ยึดติดอยู่กับเฟรมอะลูมิเนียมรูปตัวแอล | |
| 2.3 โรเตอร์คู่ (Dual rotator) | จำนวน 1 ชุด |
| 2.3.1 มีจานกลมแบบแกนร่วม 3 จาน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6, 8 และ 10 เซนติเมตร | |
| 2.4 ที่ยึดจับอุปกรณ์สามารถเลื่อนบนรางได้ | จำนวน 2 อัน |
| 2.5 ที่แขวนตุ้มน้ำหนักรูปตัวยู | จำนวน 1 อัน |
| 2.6 มวลโลหะ น้ำหนักประมาณ 20 กรัม | จำนวน 5 อัน |
| 2.7 เส้นเชือกความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร | จำนวน 1 เส้น |
| 2.8 รางอะลูมิเนียมสำหรับทดสอบโมเมนต์ความเฉื่อย | จำนวน 1 อัน |
| 2.8.1 ความยาวไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร | |
| 2.8.2 สามารถยึดติดกับวัตถุแข็งเกร็งแบบต่างๆได้ | |
| 2.8.3 สามารถปรับตำแหน่งการยึดกับวัตถุแข็งเกร็งได้ | |
| 2.9 วัตถุแข็งเกร็ง | จำนวน 1 ชุด |
| 2.9.1 วัตถุทรงกระบอก น้ำหนักประมาณ 250 กรัม | จำนวน 2 อัน |
| 2.9.2 วัตถุทรงกระบอก น้ำหนักประมาณ 1000 กรัม | จำนวน 1 อัน |
| 2.9.3 วัตถุทรงวงแหวน น้ำหนักประมาณ 1000 กรัม | จำนวน 1 อัน |
| 2.9.4 วัตถุทรงจานกลม น้ำหนักประมาณ 1000 กรัม | จำนวน 1 อัน |



- | | | |
|----------|--|-------------|
| 2.10 | น็อตสำหรับยึดวัตถุ | จำนวน 2 ตัว |
| 2.11 | DC มอเตอร์ | จำนวน 1 ตัว |
| 2.12 | วัตถุสำหรับทดสอบแรงสู่ศูนย์กลาง | จำนวน 1 ชุด |
| 2.12.1 | น้ำหนักประมาณ 78 กรัม มีตะขอเกี่ยว 3 ตัว | จำนวน 1 อัน |
| 2.12.2 | น้ำหนักประมาณ 115 กรัม มีตะขอเกี่ยว 3 ตัว | จำนวน 1 อัน |
| 2.12.3 | น้ำหนักประมาณ 160 กรัม มีตะขอเกี่ยว 3 ตัว | จำนวน 1 อัน |
| 2.13 | โฟโต้เกต (Photogate) | จำนวน 1 ตัว |
| 2.13.1 | แสดงผลการจับเวลาด้วย LED ไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง | |
| 2.13.2 | มีพอร์ต USB สำหรับจับเวลาหรือหยุดเวลา | |
| 2.13.3 | ฟังก์ชันการทำงานของการทำงานจับเวลา | |
| 2.13.3.1 | ระหว่างช่วงการบังแสง (During light blockage) | |
| 2.13.3.2 | การบังแสง 2 ครั้ง (Between two light blockage) | |
| 2.13.3.3 | การบังแสง 3 ครั้ง (Between three light blockage) | |
| 2.13.4 | จับเวลาได้ตั้งแต่ 0-9.999 วินาที (ละเอียด 1 มิลลิวินาที) | |
| 2.13.5 | มีโหมดการทำงาน 2 โหมด | |
| 2.13.5.1 | โหมด Cutoff แสงอินฟราเรดเพื่อการหยุดและจับเวลา | |
| 2.13.5.2 | โหมด สะท้อนแสงอินฟราเรดเพื่อหยุดและจับเวลา | |
| 2.13.6 | การรีเซ็ต | |
| 2.13.6.1 | แบบ Manual reset | |
| 2.13.6.2 | แบบ Auto reset | |
| 2.13.7 | ความกว้างสูงสุดที่วัดได้ 65 มิลลิเมตร | |
| 2.13.8 | ความถี่สูงสุดที่สามารถวัดได้ 1 กิโลเฮิร์ตซ์ | |
| 2.13.9 | ความกว้างของสัญญาณฟิลล์ต่ำสุด 1 มิลลิวินาที | |
| 2.13.10 | ช่วงเวลาสัญญาณขาขึ้น 100 มิลลิวินาที | |
| 2.13.11 | ใช้กระแสไฟฟ้า 150 มิลลิแอมป์ | |
| 2.14 | อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง | |

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ
- 3.2. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.3. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด



9. ชุดทดลองการแกว่งและแรงบิดของลูกตุ้ม จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. ศึกษาการแกว่งของลูกตุ้ม
- 1.2. ศึกษาแรงบิดลูกตุ้มและค่าสัมประสิทธิ์ความแข็งของลวดโลหะ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1. ฐานตั้งอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.1. ทำด้วยอลูมิเนียม
 - 2.1.2. สามารถปรับระดับได้ 2 จุด
 - 2.1.3. เสาและอุปกรณ์สำหรับแขวนชุดลูกตุ้ม
 - 2.1.3.1. ขนาดเสา 60 x 3 x 3cm
 - 2.1.3.2. ด้านข้างขาตั้งมีร่อง 4 ด้านสำหรับติดตั้งอุปกรณ์จับยึดโฟโตเกต และสามารถเลื่อนขึ้นลงได้
 - 2.1.3.3. ด้านบนของเสามีแผ่นสำหรับติดตั้งอุปกรณ์แขวนชุดลูกตุ้ม
- 2.2. แท่งโลหะ มีเกลียว ความยาว 40cm จำนวน 1 อัน
- 2.3. เส้นลวดโลหะ 3 ชนิด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2mm ยาว 500mm จำนวนอย่างละ 1 อัน
- 2.4. เส้นลวดโลหะ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5mm และ 1mm ยาว 500mm จำนวนอย่างละ 1 อัน
- 2.5. อุปกรณ์สำหรับการทดลองโมเมนต์ความเฉื่อย ประกอบด้วย
 - 2.5.1. แผ่นจานโลหะ จำนวน 1 อัน
 - 2.5.2. วงแหวนโลหะ จำนวน 1 อัน
- 2.6. โฟโต้เกต (Photogate) จำนวน 1 ตัว
 - 2.6.1. แสดงผลการจับเวลาด้วย LED ไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง
 - 2.6.2. มีพอร์ต USB สำหรับจับเวลาหรือหยุดเวลา
 - 2.6.3. ฟังก์ชันการทำงานของการทำงานจับเวลา
 - 2.6.3.1. ระหว่างช่วงการบังแสง (During light blockage)
 - 2.6.3.2. การบังแสง 2 ครั้ง (Between two light blockage)
 - 2.6.3.3. การบังแสง 3 ครั้ง (Between three light blockage)
 - 2.6.4. จับเวลาได้ตั้งแต่ 0-9.999 วินาที (ละเอียด 1 มิลลิวินาที)
 - 2.6.5. มีโหมดการทำงาน 2 โหมด
 - 2.6.5.1. โหมด Cutoff แสงอินฟราเรดเพื่อหยุดและจับเวลา
 - 2.6.5.2. โหมด สะท้อนแสงอินฟราเรดเพื่อหยุดและจับเวลา
 - 2.6.6. การรีเซ็ต
 - 2.6.6.1. แบบ Manual reset
 - 2.6.6.2. แบบ Auto reset
 - 2.6.7. ความกว้างสูงสุดที่วัดได้ 65 มิลลิเมตร
 - 2.6.8. ความถี่สูงสุดที่สามารถวัดได้ 1 กิโลเฮิรตซ์



- 2.6.9 ความกว้างของสัญญาณพัลส์ต่ำสุด 1 มิลลิวินาที
 - 2.6.10 ช่วงเวลาสัญญาณขาขึ้น 100 มิลลิวินาที
 - 2.6.11 ใช้กระแสไฟฟ้า 150 มิลลิแอมป์
- 2.7 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ
- 3.2. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.3. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด

10. ชุดทดลองคลื่นในแนวเส้นตรงและเรโซแนนซ์ จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับคลื่นนิ่งของเส้นเชือกได้

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 เครื่องกำเนิดการสั่น จำนวน 1 เครื่อง
- 2.2 เส้นเชือก จำนวน 1 เส้น
- 2.3 สปริง จำนวน 1 อัน
- 2.4 แท่งโลหะความยาวไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร พร้อมหัวเกลียวพลาสติก จำนวน 1 อัน
- 2.5 แคลมป์ยึดโต๊ะพร้อมมรอก จำนวน 1 อัน
- 2.6 แท่งโลหะพร้อมตะขอเกี่ยว จำนวน 1 อัน
- 2.7 แท่งโลหะความยาวไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.8 ฐานโลหะ สำหรับวางอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน
- 2.9 ชุดมวลโลหะ ขนาด 10 กรัม พร้อมทั้งแขวน จำนวน 1 ชุด
- 2.10 เครื่องกำเนิดและขยายสัญญาณ จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.10.1 แสดงผลด้วยจอ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง
 - 2.10.2 สามารถจ่ายความถี่ได้ตั้งแต่ 0-100 kHz
 - 2.10.3 มีความละเอียด 0.1 Hz
 - 2.10.4 สามารถจ่ายคลื่นได้ในรูปแบบของไซน์, สี่เหลี่ยม และสามเหลี่ยม
 - 2.10.5 สามารถปรับแอมพลิจูดได้ตั้งแต่ 0-10 Vpp
 - 2.10.6 สามารถเลือกขยายสัญญาณขาออกได้ x1, x0.1 และ x0.01 เท่า
 - 2.10.7 มีช่องสัญญาณขาออก 2 ช่อง คือ 4 โอห์ม และ 600 โอห์ม

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ



- 3.2. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 3.3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
- 3.4. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.5. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด

11. ชุดทดลองสนามแม่เหล็ก จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. สามารถใช้ศึกษาการเกิดสนามไฟฟ้าในรูปแบบต่างๆ ได้

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 แผ่นรองแหล่งกำเนิดสนามไฟฟ้า จำนวน 1 แผ่น
- 2.2 แผ่นกำเนิดสนามไฟฟ้าแบบ 2 จุด จำนวน 1 แผ่น
- 2.3 แผ่นกำเนิดสนามไฟฟ้าแบบเส้นตรงขนานกัน จำนวน 1 แผ่น
- 2.4 แผ่นกำเนิดสนามไฟฟ้าแบบขั้วบวกเป็นจุด ขั้วลบเป็นเส้นตรง จำนวน 1 แผ่น
- 2.5 แผ่นกำเนิดสนามไฟฟ้าแบบขั้วบวกเป็นรูปตัว T ขั้วลบเป็นเส้นตรง จำนวน 1 แผ่น
- 2.6 สายไฟ จำนวน 4 เส้น
- 2.7 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์ สามารถทำการทดลองได้

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ
- 3.2. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.3. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด

12. ชุดทดลองแม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. ศึกษาการวัดสนามแม่เหล็กโลกโดยโมเมนต์แม่เหล็กและกัลวานอมิเตอร์
- 1.1. ศึกษากฎของฟาราเดย์ (Faraday's law)
- 1.1. ศึกษากฎของเลนซ์ (Lenz's law)
- 1.1. ศึกษาการวัดเครื่องชั่งกระแส (Current balance)

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 ฐานสำหรับวางอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.1 เป็นรางเลื่อนทำด้วยอลูมิเนียม หรือดีกว่า
- 2.2 ฐานตั้งอลูมิเนียมพร้อมที่ยึดอุปกรณ์และแท่งโลหะยาว 60 ซม. จำนวน 1 ชุด



- | | | |
|---------|---|-----------------|
| 2.3 | กัลวานอมิเตอร์แบบแทนเจนต์ | จำนวน 1 อัน |
| 2.4 | ชุดเครื่องชั่งกระแส | จำนวน 1 ชุด |
| 2.4.1 | แถบแม่เหล็กจำนวน 1 คู่ สามารถปรับระยะห่างได้ | |
| 2.4.2 | ขดลวดเหนี่ยวนำ 20 รอบ | จำนวน 1 อัน |
| 2.4.3 | เครื่องชั่งดิจิตอล | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2.5 | ชุดจำลองมอเตอร์ | จำนวน 1 ชุด |
| 2.5.1 | แม่เหล็กเหนื่อและใต้ จำนวน 1 คู่ | |
| 2.5.2 | ขดลวดเหนี่ยวนำชนิดวงกลม ยึดติดกับพลาสติกกรุบตัวยู สามารถหมุนได้ | |
| 2.6 | ชุดจำลองการแปลงกระแส | จำนวน 1 ชุด |
| 2.6.1 | ขดลวดเหนี่ยวนำ ขนาด 300 รอบ | จำนวน 1 อัน |
| 2.6.2 | ขดลวดเหนี่ยวนำ ขนาด 900 รอบ | จำนวน 1 อัน |
| 2.6.3 | แท่นใส่ขดลวด | จำนวน 1 อัน |
| 2.6.4 | แกนเฟอร์ไรท์ ขนาดประมาณ 92x45x31 มิลลิเมตร บรรจุอยู่ในอะคลิลิกใส | |
| 2.7 | หลอดฟาราเดย์ | จำนวน 1 หลอด |
| 2.8 | แม่เหล็กสำหรับกฎของเลนซ์ | จำนวน 1 อัน |
| 2.9 | แหล่งจ่ายไฟกระแสตรงและกระแสสลับ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2.9.1 | แสดงค่าความต่างศักย์บนจอ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง | |
| 2.9.2 | แสดงค่ากระแสบนจอ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง | |
| 2.9.3 | มีระบบป้องกันกระแสเกิน (Current-limit) | |
| 2.9.4 | กระแสตรง | |
| 2.9.4.1 | ความต่างศักย์ขาออก ตั้งแต่ 0-15V | |
| 2.9.4.2 | จ่ายกระแสได้สูงสุด 7A | |
| 2.9.4.3 | มีค่ากระแสเฟืองของสัญญาณ ไม่เกิน 2mV | |
| 2.9.5 | กระแสสลับ | |
| 2.9.5.1 | ความต่างศักย์ขาออก สามารถเลือกได้ 1.5V, 3V, 4.5V, 6V, 7.5V, 9V, 12V และ 15V | |
| 2.9.5.2 | จ่ายกระแสได้สูงสุด 7A | |
| 2.10 | อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์ สามารถทำการทดลองได้ | |
| 3. | รายละเอียดอื่นๆ | |
| 3.1. | ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ | |
| 3.2. | รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี | |
| 3.3. | มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด | |



13. ชุดทดลองวงจร RLC จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

1.1 เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาลักษณะการทำงานของ R, L, C

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- | | |
|--|-----------------|
| 2.1 โมดูลสำหรับยึดหลอดไฟ | จำนวน 1 อัน |
| 2.2 หลอดไฟ ขนาด 6V 2W | จำนวน 1 หลอด |
| 2.3 สายไฟ ความยาวไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร | จำนวน 6 เส้น |
| 2.4 โตะสำหรับวางอุปกรณ์ไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 2.5 ตัวนำไฟฟ้าแบบ linear | จำนวน 5 ตัว |
| 2.6 ตัวนำไฟฟ้าแบบตัวแอล (L-shaped) จำนวน 1 ตัว | |
| 2.7 ตัวนำไฟฟ้าแบบตัวที (T-shaped) | จำนวน 2 ตัว |
| 2.8 ตัวเชื่อมต่อแบบ universal | จำนวน 6 ตัว |
| 2.9 ตัวเก็บประจุขนาดต่างๆกัน | จำนวน 5 ตัว |
| 2.10 ตัวต้านทานขนาดต่างๆกัน | จำนวน 5 ตัว |
| 2.11 โมดูลสำหรับใช้เป็นโพเทนชิโอมิเตอร์ 2K 2A | จำนวน 1 อัน |
| 2.12 โมดูลสำหรับใช้เป็นโอโอด | จำนวน 4 อัน |
| 2.13 โมดูลสำหรับใช้เป็นทรานซิสเตอร์ | จำนวน 1 อัน |
| 2.14 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบ universal | จำนวน 2 เครื่อง |
| 2.15 ตัวนำแบบกากบาท | จำนวน 1 ตัว |
| 2.16 ตัวยึดรูปตัว U | จำนวน 16 ตัว |
| 2.17 โฟโตริซิสเตอร์ | จำนวน 1 ตัว |
| 2.18 NTC 47 โอห์ม - 50 โอห์ม | จำนวน 1 ตัว |
| 2.19 เครื่องกำเนิดและขยายสัญญาณ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2.19.1 แสดงผลด้วยจอ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง | |
| 2.19.2 สามารถจ่ายความถี่ได้ตั้งแต่ 0-100 kHz | |
| 2.19.3 มีความละเอียด 0.1 Hz | |
| 2.19.4 สามารถจ่ายคลื่นได้ในรูปแบบของไซน์, สี่เหลี่ยม และสามเหลี่ยม | |
| 2.19.5 สามารถปรับแอมพลิจูดได้ตั้งแต่ 0-10 Vpp | |
| 2.19.6 สามารถเลือกขยายสัญญาณขาออกได้ x1, x0.1 และ x0.01 เท่า | |
| 2.19.7 มีช่องสัญญาณขาออก 2 ช่อง คือ 4 โอห์ม และ 600 โอห์ม | |

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ
- 3.2. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 3.3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า



- 3.4. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.5. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด

14. ชุดทดลองคลื่นไมโครเวฟ จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาคุณสมบัติของคลื่นไมโครเวฟ

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- | | |
|--|-----------------|
| 2.1 เครื่องส่งสัญญาณ (Transmitter) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2.1.1 มีความถี่ในช่วง 10-12 GHz | |
| 2.1.2 กำลังในการส่ง มากกว่า 10 mW | |
| 2.2 เครื่องรับสัญญาณ (Receiver) | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2.2.1 มีกำลังขยายของสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 60 dB | |
| 2.2.2 ความต่างศักย์ขาออก -1,11 V | |
| 2.3 โพรบไมโครเวฟ | จำนวน 1 อัน |
| 2.4 ปริซึม ทำจากพาราฟิน | จำนวน 1 อัน |
| 2.5 แผ่นดูดซับสัญญาณ ทำจากโพลีสไตลีน | จำนวน 1 อัน |
| 2.6 โพรแทรกเตอร์วงกลม | จำนวน 1 อัน |
| 2.6.1 มีสเกลบอกมุม ความละเอียด 1 องศา | |
| 2.6.2 ทำจากโพลีคาร์บอเนต | |
| 2.7 ข้อต่ออะลูมิเนียม | จำนวน 1 ชุด |
| 2.7.1 ประกอบด้วยอะลูมิเนียม 2 อัน ความยาวไม่น้อยกว่า 45 cm และ 60 cm | |
| 2.7.2 สามารถเชื่อมต่อกับโพรแทรกเตอร์และหมุนเพื่อทำมุมต่างๆกันได้ | |
| 2.8 แผ่นเพลท ขนาดไม่น้อยกว่า 150x150 mm | จำนวน 1 ชุด |
| 2.8.1 แผ่นสะท้อนคลื่น | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.8.2 แผ่นโพราไรซ์เกรตติง มีจำนวนสลิต 11 สลิต | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.8.3 แผ่นสลิตเดี่ยว มีขนาดของสลิตประมาณ 50 mm | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.8.4 แผ่นสลิตคู่ มีขนาดของสลิตประมาณ 35 mm | จำนวน 1 แผ่น |

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ
- 3.2. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 3.3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
- 3.4. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.5. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด



15. ชุดทดลองโพลาริซ์แสง จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

1.1. เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาการโพลาริซ์ของแสง

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- | | |
|---|--------------|
| 2.1 รางโลหะสำหรับวางอุปกรณ์ ความยาวไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร | จำนวน 1 อัน |
| 2.1.1 ขาตั้งสามารถปรับระดับได้ | |
| 2.1.2 มีสเกลความละเอียด 1 มิลลิเมตร อยู่ทางด้านข้างของราง | |
| 2.1.3 มีแขนต่อเพิ่มเติม สำหรับรับแสงที่มุมต่างๆกัน | |
| 2.2 ไม้บรรทัดชนิดพับเก็บได้ | จำนวน 1 อัน |
| 2.3 ฟิลเตอร์สีแดง | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.4 ฟิลเตอร์สีเขียว | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.5 ฟิลเตอร์สีม่วงหรือน้ำเงิน | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.6 โปรเจคเตอร์ | จำนวน 1 ชุด |
| 2.7 เลนส์ทรงกระบอก | จำนวน 1 อัน |
| 2.8 ที่ยึดแผ่นฟิลเตอร์ | จำนวน 2 อัน |
| 2.9 แผ่นไดอะแฟรม | จำนวน 1 ชุด |
| 2.9.1 ขนาดรู 2 มิลลิเมตร | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.9.2 ขนาดรู 0.4 มิลลิเมตร | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.9.3 ขนาดรู 0.2 มิลลิเมตร | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.9.4 สลิตเดี่ยว | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.9.5 สลิตคู่ | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.10 เลนส์ชนิดเพลาชีกลาส | จำนวน 3 อัน |
| 2.11 ที่ยึดเลนส์ | จำนวน 1 อัน |
| 2.12 ปริซึมที่มีกระจกดำอย่างน้อย 1 ด้าน | จำนวน 1 อัน |
| 2.13 ฉากรับแสงสีขาว | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.14 สลิตที่สามารถปรับได้ ติดตั้งพร้อมกรอบและเสา | จำนวน 1 ชุด |
| 2.15 โพลาริซ์ฟิลเตอร์ ติดตั้งพร้อมกรอบและเสา | จำนวน 2 ชุด |
| 2.16 ชุดวิเคราะห์สเปกตรัม | จำนวน 1 ชุด |
| 2.17 เลเซอร์ไดโอด ขนาด 3V พร้อมแหล่งจ่ายไฟ | จำนวน 1 ชุด |
| 2.18 เกรตติ้ง 500 เส้น/มิลลิเมตร | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.19 ที่ยึดอุปกรณ์กับราง สามารถเลื่อนบนรางได้ | จำนวน 4 อัน |
| 2.20 โปรแทรกเตอร์ พร้อมสเกลบอกมุม ความละเอียด 1 องศา | จำนวน 1 แผ่น |
| 2.21 ฐานตั้งอุปกรณ์แบบกลม | จำนวน 1 อัน |
| 2.22 กล่องพลาสติกสำหรับบรรจุอุปกรณ์ | จำนวน 1 ใบ |

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ
- 3.2. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 3.3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
- 3.4. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.5. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด

16. ชุดทดลองค่าคงที่ของพลังค์ จำนวน 1 ชุด

1. คุณสมบัติทั่วไป

- 1.1. ศึกษาการวัดความยาวคลื่นของแสงเลเซอร์โดยเลนส์สะท้อนแสงหรือการเลี้ยวเบน
- 1.2. ศึกษาคุณลักษณะของเลเซอร์ไดโอดเพื่อหาแรงดันไฟฟ้าที่ปล่อยออกมา
- 1.3. ศึกษาค่าคงที่ของพลังค์

2. คุณสมบัติเฉพาะ

- 2.1 ชุดอุปกรณ์สำหรับหาค่าคงที่ของพลังค์ (Planck's Constant Apparatus) จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.1 ประกอบอยู่ในกล่องอลูมิเนียมขนาด 25x12x6cm
 - 2.1.2 เลเซอร์ไดโอดขนาด 5V/5mW ความยาวคลื่นประมาณ 660nm
 - 2.1.3 ไดโอด V-I Characteristic Curve Module
 - 2.1.4 สลิตเดี่ยว ขนาด 0.05/0.08/0.11/0.14/0.17 mm
- 2.2 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง
- 2.3 DC power supply จำนวน 1 ชุด
- 2.4 สายไฟ จำนวน 4 เส้น
- 2.5 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์ สามารถทำการทดลองได้

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ
- 3.2. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.3. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด



17. ชุดทดลองการหาความยาวคลื่นของสเปกตรัม จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1. สามารถใช้ศึกษาการเกิดสเปกตรัมได้
- 1.2. สามารถหาความยาวคลื่นของแสงได้

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1. รางอะลูมิเนียม ความยาวไม่น้อยกว่า 500 มม. จำนวน 1 อัน
- 2.2. ที่ยึดอุปกรณ์บนราง สามารถเลื่อนได้ จำนวน 2 อัน
- 2.3. ไม้บรรทัดความยาวไม่น้อยกว่า 500 มม. จำนวน 1 อัน
- 2.4. แผ่นสำหรับยึดไม้บรรทัด จำนวน 1 อัน
- 2.5. แผ่นสไลด์ ขนาด 500 เส้น/มม. จำนวน 1 แผ่น
- 2.6. ที่ยึดแผ่นสไลด์ จำนวน 1 อัน
- 2.7. แท่งโลหะความยาว 60 เซนติเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.8. แหล่งกำเนิดแสงแบบปรอท จำนวน 1 ชุด
- 2.9. อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์ สามารถทำการทดลองได้

3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ
- 3.2. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.3. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด

18. ชุด X-ray จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะเฉพาะ

- 1.1. X-Ray Apparatus จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.1.1 ฝาครอบเครื่องเอ็กซเรย์ทำจากแก้วสังเคราะห์ชนิดโปรงใส มีลักษณะพิเศษคือเมื่อเปิดฝาครอบ ออกแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าสูงที่ถูกจ่ายให้หลอดรังสีเอ็กซเรย์จะถูกตัดทันทีโดยอัตโนมัติเพื่อ ป้องกันรังสีที่อันตราย
 - 1.1.2 หลอดรังสีเอ็กซเรย์สูญญากาศ จำนวน 2 หลอด
 - 1.1.2.1 ขั้วแคโทดทำจากทังสเตน แรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 20/30 กิโลโวลต์
 - 1.1.2.2 ขั้วแอโนดทำจากทองแดง แรงดันไฟฟ้า 4 โวลต์ และกระแสไฟฟ้า 1 แอมแปร์ หรือดีกว่า
 - 1.1.2.3 ฝาครอบขั้วทำจากแก้วโบโรซิลิเกตซึ่งมาพร้อมกับแผ่นกันชนิดบางอีกหนึ่งชั้น
 - 1.1.2.4 มีขนาดไม่น้อยกว่า 100x32 มิลลิเมตร
 - 1.1.3 lead glass collimator มีรูเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
 - 1.1.4 Counter-tube goniometer จำนวน 1 หลอด



- 1.1.4.1 ระยะการหมุน สามารถปรับได้ตั้งแต่ 0°, +10° ถึง +130° และ -10° ถึง -130°
- 1.1.4.2 Angular Coupling ขึ้นอยู่กับช่องใส่ตัวอย่างหรือสามารถปรับให้อยู่ในอัตราส่วน 2:1
- 1.1.4.3 ความละเอียดในการวัดมุมของแบร์ริค 5 arc minutes
- 1.1.4.4 สามารถจับเวลาได้ตั้งแต่ 0 ถึง 55 นาที หรือดีกว่า
- 1.1.5 จุดโฟกัส มีขนาด 5x1 มิลลิเมตร
- 1.1.6 Ray divergence characteristic 10° หรือดีกว่า
- 1.1.7 เครื่องมีขนาด ไม่น้อยกว่า 100x32 มิลลิเมตร
- 1.2 Crystallography Accessories จำนวน 1 ชุด
- 1.2.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับ Basic Equipment Set
- 1.2.2 แผ่นฟอยล์ Fe, V, Mn, Cr จำนวน 4 แผ่น
- 1.2.3 ผลึกเดี่ยว KCl, RbCl จำนวน 2 แผ่น
- 1.2.4 ผงตัวอย่าง NaF, SiC, NH₄Cl, MgO, Al จำนวน 5 อัน
- 1.2.5 ด้ายโพลีเอทีลีน จำนวน 10 อัน
- 1.2.6 งานสำหรับคำนวณมุมของ Bragg จำนวน 1 อัน
- 1.2.7 สายตัวอย่าง Al, Nb (อย่างละ 3 สาย) จำนวน 6 สาย
- 1.3. ชุดพื้นฐาน Bragg จำนวน 1 ชุด
- 1.3.1 ชุดพื้นฐาน Bragg's reflection พร้อมผลึก LiF และ NaCl
- 1.3.2 ไดอะแฟรมสลิต collimator ขนาด 1 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 1.3.3 ไดอะแฟรมสลิต 1 มิลลิเมตรและ 3 มิลลิเมตร อย่างละ 1 อัน
- 1.3.4 ผลึกเดี่ยว ได้แก่ LiF, NaCl อย่างละ 1 อัน
- 1.3.5 หลอด ไกเกอร์มูลเลอร์ จำนวน 1 หลอด
- 1.4. Set of Fluorescence Samples จำนวน 1 ชุด
- ประกอบด้วยวัสดุ 7 ชนิดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ด้วยเครื่องวัดพลังงานรังสีเอ็กซ์เรย์
- 1.4.1 สแตนเลสแบบ S321 จำนวน 1 อัน
- 1.4.2 Low carbon Steel จำนวน 1 อัน
- 1.4.3 ทองแดง C101 จำนวน 1 อัน
- 1.4.4 ทองเหลือง C260 จำนวน 1 อัน
- 1.4.5 ดีบุก C220 จำนวน 1 อัน
- 1.4.6 สังกะสี จำนวน 1 อัน
- 1.4.7 ตะกั่ว จำนวน 1 อัน
- 1.5. มีหัววัดพลังงานสเปกตรัม จำนวน 1 อัน
- 1.5.1 หัววัดเป็นแบบชนิด Si-PIN photo diode
- 1.5.2 ช่วงการวัดประมาณ 2 keV ถึง 60 keV
- 1.5.3 พื้นที่ของการวัดพลังงานมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร
- 1.5.4 ความหนาไม่เกิน 200 ไมโครเมตร

1.5.5 เป็นสายเชื่อมต่อชนิด USB

2. รายละเอียดอื่นๆ

- 2.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศ
- 2.2. เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 2.3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
- 2.4. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.5. มีคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด





คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

เลขที่ ...62003
หน้าที่ 1 จาก 3

รหัส สน.ท. 02

วันที่ 6 กันยายน 2561

ประเภทงบประมาณ

หน่วยงาน สาขาวิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

งาน/โครงการ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ 1 ห้อง

รหัสการเบิกจ่าย

1. เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์

จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณสมบัติต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD ความละเอียดภาพระดับ (native resolution) 1024x768 จุด (True XGA) หรือสูงกว่า
2. สามารถเชื่อมต่อได้โดยตรงกับคอมพิวเตอร์รองรับความละเอียด ระดับ VGA, SVGA, XGA, SXGA, WXGA และ UXGA ได้เป็นอย่างดี
3. มีความสว่างไม่น้อยกว่า 3,600 ANSI lumens
4. มีอัตราส่วนความคมชัดไม่น้อยกว่า (Contrast Ratio) 15000:1
5. ฉายภาพได้ขนาดไม่น้อยกว่า 300 นิ้ว
6. สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมู (Keystone Correction) ในแนวตั้งแบบปรับเองและแบบอัตโนมัติ ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา และแนวนอน แบบปรับเอง ได้ไม่น้อยกว่า +/- 15 องศา ได้ในเป็นอย่างดี
7. มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
 - 7.1. Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 7.2. Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 7.3. HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 7.4. Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีขา 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 7.5. USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
8. สามารถนำเสนอภาพผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
9. มีระบบป้องกันการใช้งานหรือการโจรกรรมอย่างน้อย 2 ระบบดังนี้
 - 9.1. ระบบตั้งรหัสในการใช้เครื่อง (Password)
 - 9.2. ระบบการล็อกปุ่มบนตัวเครื่องเพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่ากำหนด (Panel Lock)
 - 9.3. มีช่องสำหรับสาย Kensington ใช้ต่อสายเคเบิลนิรภัยเพื่อป้องกันการโจรกรรม
10. รับประกันตัวเครื่องอย่างน้อย 2 ปี
11. รับประกันหลอดภาพ 1 ปีหรือ 1,000 ชั่วโมง สิ้นสุดระยะเวลาประกันเมื่อระยะอย่างไร้หนึ่งถึงก่อน
12. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบทำการติดตั้งเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ดังนี้
 - 12.1. ติดตั้งเครื่องกับขาแขวนเพดานหรือแบบขาตั้งพื้นตามลักษณะการใช้งานของสภาพห้อง

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

เลขที่ ...62003
หน้าที่ 2 จาก 3

- 12.2. เดินสายไฟพร้อมติดตั้งปลั๊กไฟ สาย HDMI และ สาย VGA พร้อมมีจุดเชื่อมต่อยึดติดกับผนังหน้าห้องเรียนหรือจุดที่เหมาะสม พร้อม เก็บสายต่าง ๆ ในท่อ PVC หรือรางพลาสติกหรือวัสดุที่เหมาะสมให้เรียบร้อย
- 12.3. มีสาย HDMI และ สาย VGA สำหรับต่อจากจุดเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร อย่างละ 1 เส้น
13. รับประกันการติดตั้งอย่างน้อย 1 ปี

2. จอรับภาพชนิดแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว จำนวน 1 จอ มีคุณสมบัติต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นจอรับภาพขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
2. สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
3. เนื้อจอสีขาว ทำจาก Fiber Glass หรือดีกว่า
4. เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า
5. เนื้อจอเป็นชั้นเดียวไม่มีรอยต่อ ขอบจอและด้านหลังจอเคลือบสีดำ
6. สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้
7. มีชุดควบคุมมอเตอร์และรีโมทแบบไร้สาย
8. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบทำการติดตั้งจอรับภาพในห้องที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด พร้อม เก็บสายต่าง ๆ ในท่อ PVC หรือรางพลาสติกหรือวัสดุที่เหมาะสม ให้เรียบร้อย
9. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี

3. ระบบเสียงห้องเรียน จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เครื่องขยายเสียงแบบครบวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.1. กำลังขับไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
 - 1.2. มีช่องต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 - 1.3. มี Auxiliary input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - 1.4. มี REC OUT เพื่อบันทึกเสียง
 - 1.5. ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 2% ที่ 1 kHz
 - 1.6. ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 50-20,000 Hz
 - 1.7. มีระบบตัดสัญญาณเสียงจากช่องสัญญาณเข้าอื่น ๆ เมื่อเปิดใช้งานช่องไมโครโฟน 1 ช่องที่กำหนด
 - 1.8. มีช่อง 1 ช่องสามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้
 - 1.9. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สำนักงานวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

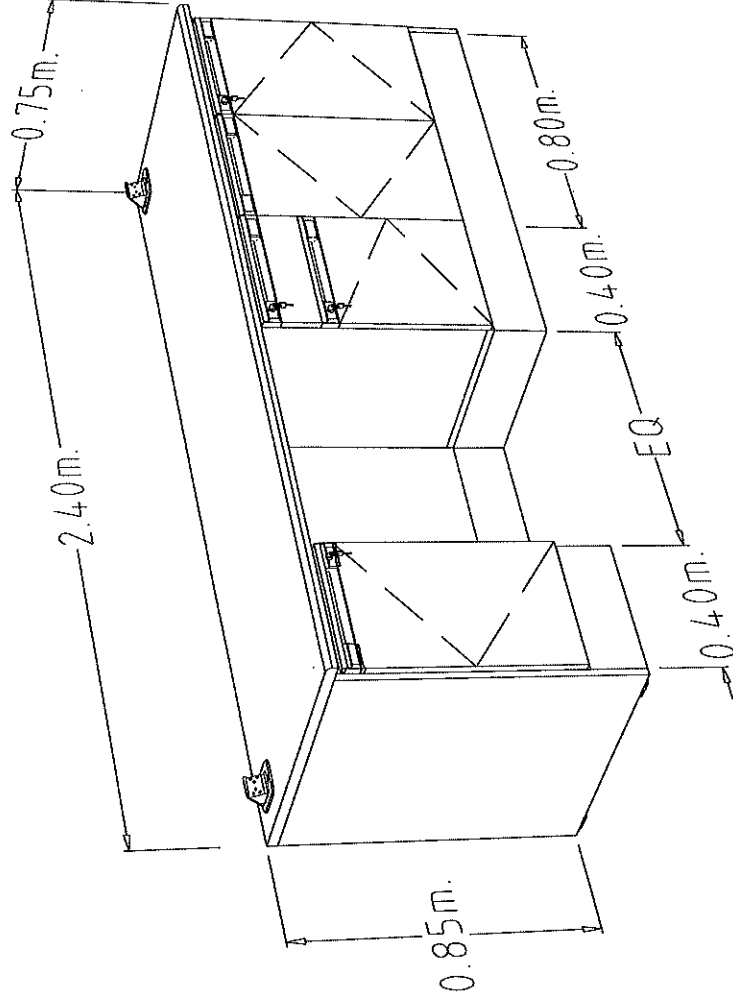
เลขที่ ...62003
หน้าที่ 3 จาก 3

2. ลำโพงสองทาง จำนวน 2 คู่
 - 2.1. เป็นลำโพงชนิด 2 ทาง
 - 2.2. ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
 - 2.3. ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
 - 2.4. รองรับกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
 - 2.5. มีไลน์แมทซึ่งในตัวสามารถรับอินพุตแบบ100 และ70 โวลต์ได้ และปรับเอาต์พุตได้อย่างน้อย 4 ระดับ
 - 2.6. มีค่าการตอบสนองความถี่ระหว่าง 80-20,000 Hz หรือดีกว่า
 - 2.7. มีค่าระดับพลังงานเสียงไม่น้อยกว่า 90 dB (1 วัตต์ / 1 เมตร)
 - 2.8. สามารถเลือกต่อแบบ 8 โอห์มได้ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
 - 2.9. ติดตั้งพร้อมขายึดให้เรียบร้อย
3. ไมโครโฟนชนิดมีสาย พร้อมสายสัญญาณและขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด
 - 3.1. เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic
 - 3.2. ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 90 - 16,000 Hz หรือดีกว่า
 - 3.3. ทิศทางการรับสัญญาณ แบบ Cardioid
 - 3.4. ความไวในการรับสัญญาณ -55 dB (1.7 mV) at 1 Pascal
 - 3.5. ความต้านทานไม่น้อยกว่า 300 โอห์ม (Ohms)
 - 3.6. มีสวิตช์ ปิด-เปิด
 - 3.7. มีสายสัญญาณยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เมตร มาพร้อมกับไมโครโฟน
 - 3.8. มีขาตั้งไมโครโฟนตั้งโต๊ะฐานกลมสามารถปรับระดับความสูง พร้อมคออ่อนและปรับคอจับไมโครโฟนได้
4. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบทำการติดตั้งระบบเสียงให้สามารถใช้งานได้ พร้อมเก็บสายต่าง ๆ ในท่อ PVC หรือรางพลาสติกหรือวัสดุที่เหมาะสม ให้เรียบร้อย มีการรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้งอย่างน้อย 1 ปี

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

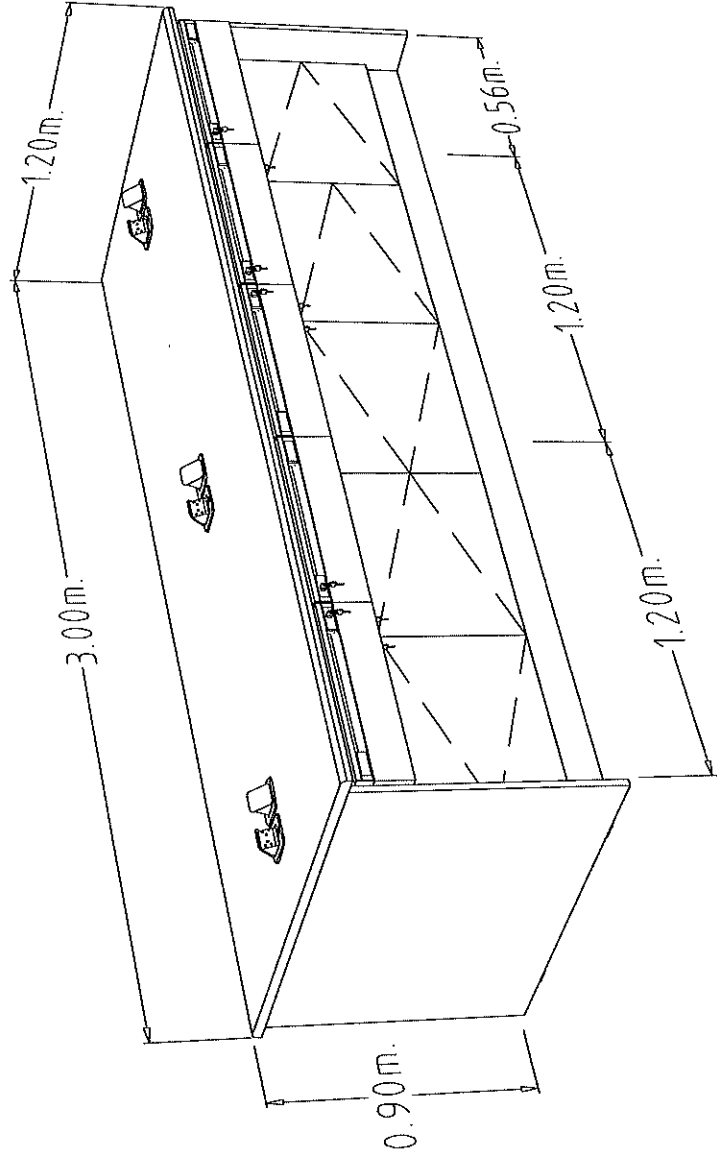
- 7 ก.ย. 2561

อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



IB1/PUP UP - ใต้ปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน

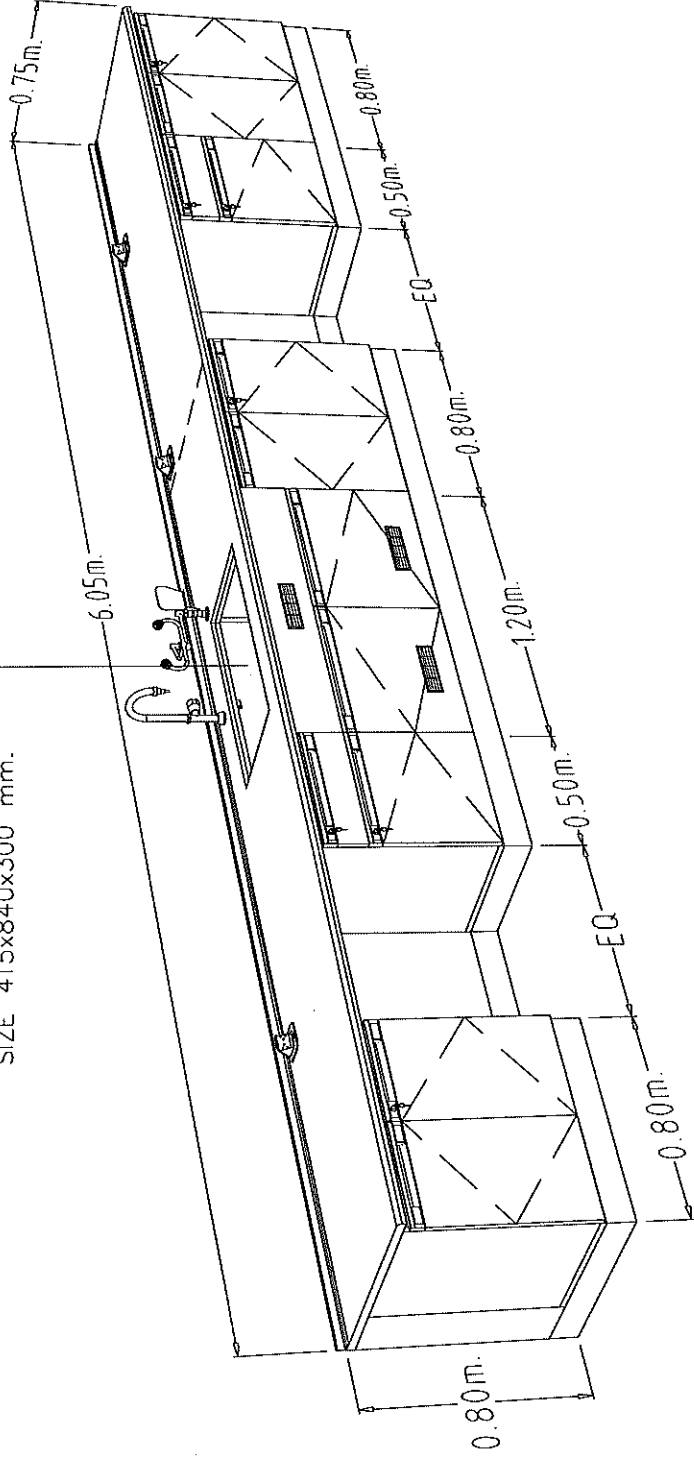
อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



IB3 - โต๊ะปฏิบัติการกลาง

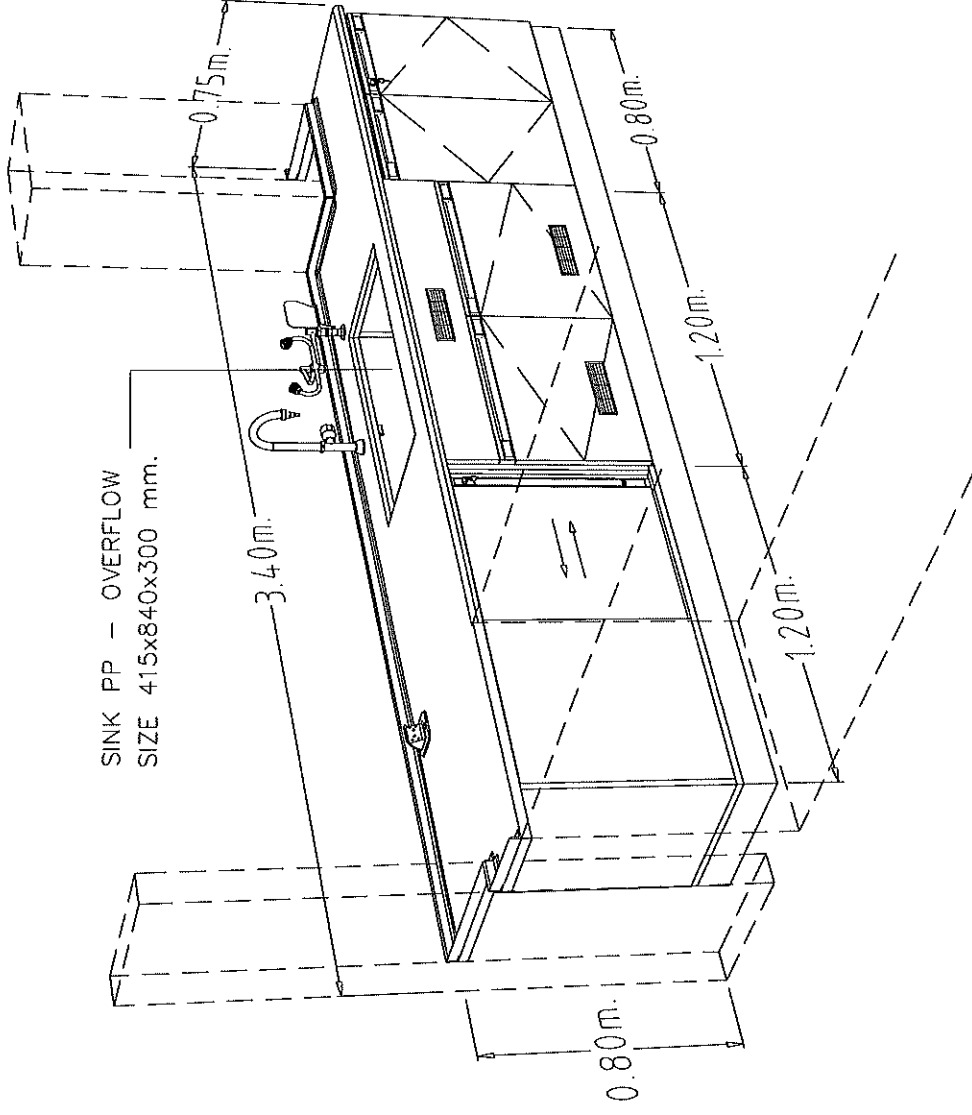
อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

SINK PP - OVERFLOW
SIZE 415x840x300 mm.



WB2 - โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างน้ำ

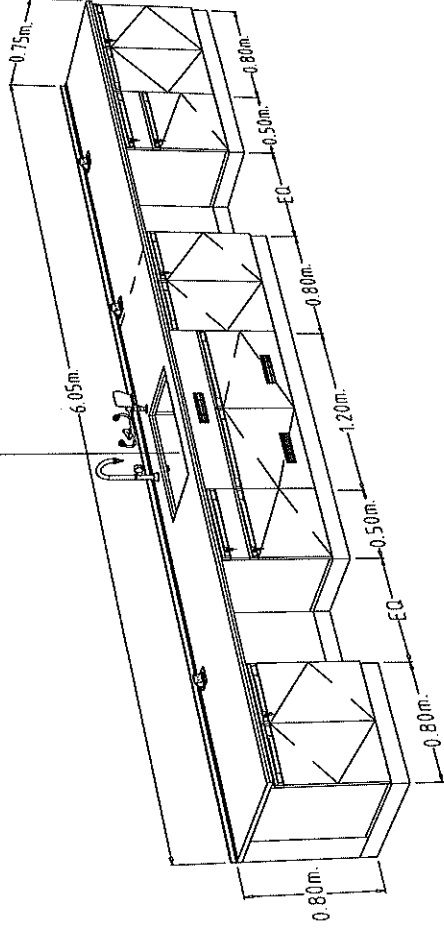
อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



WB3 - โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างน้ำ

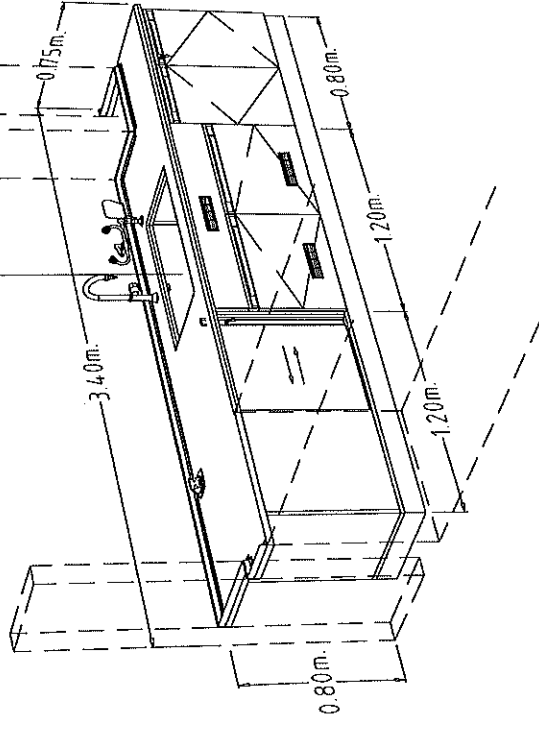
อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

SINK PP - OVERFLOW
SIZE 415x840x300 mm.



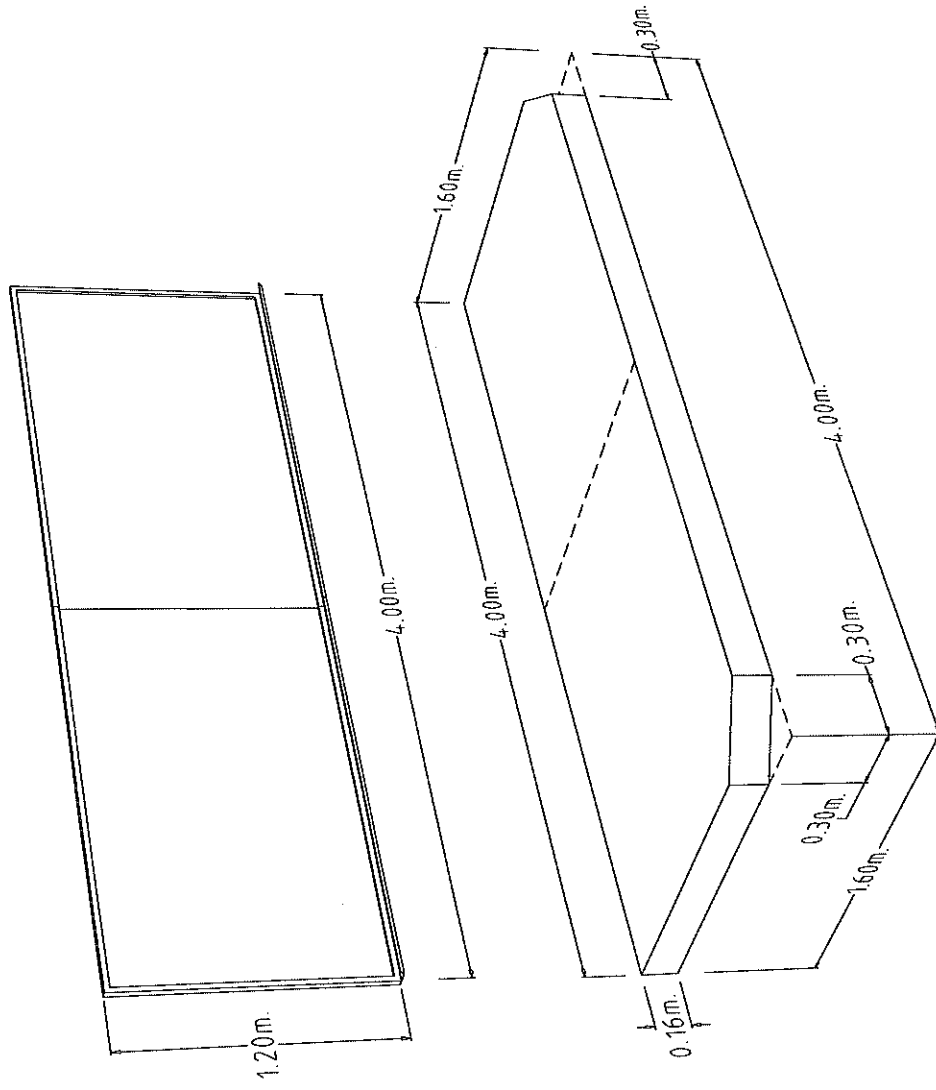
WB2 - โต๊ะปฏิบัติการตีผนังพร้อมอ่างน้ำ

SINK PP - OVERFLOW
SIZE 415x840x300 mm.



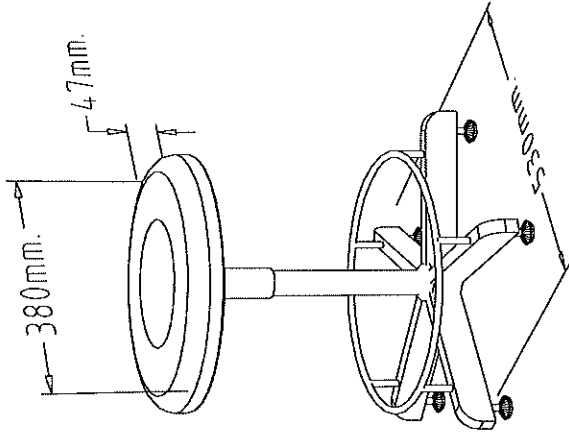
WB3 - โต๊ะปฏิบัติการตีผนังพร้อมอ่างน้ำ

อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



STANDWD1 - พื้นด้านหน้าห้องสำหรับโต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมชุดกระดานไวท์บอร์ดกรอบไม้

อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



BA-1 - เก้าอี้ปฏิบัติการ