

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

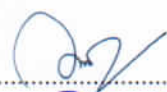
1. ชื่อโครงการ สอบราคาซื้อครุภัณฑ์และอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ให้กับ ศูนย์โรงเรียนขยายผล สอวน. (ฟิลิกส์) /หน่วยงานเจ้าของโครงการ โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับการจัดสรร จำนวน 1,000,000.00 บาท
3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่ 18 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557
เป็นเงิน 1,000,000.00 บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) ราคา/หน่วย (ถ้ามี)


ราคากลางครุภัณฑ์และอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ให้กับศูนย์โรงเรียนขยายผล สอวน. (ฟิลิกส์) มีดังนี้


ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รวมเป็นเงิน (บาท)
1	เครื่องมัลติมิเตอร์	12 เครื่อง	2,500.00	30,000.00
2	เครื่องเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์	12 เครื่อง	2,500.00	30,000.00
3	เครื่องวัดไมโครมิเตอร์	10 เครื่อง	2,500.00	25,000.00
4	เครื่องชั่ง Triple Beam Balance	5 เครื่อง	7,000.00	35,000.00
5	เครื่องชั่ง Digital Balance ทศนิยม 2 ตำแหน่ง	3 เครื่อง	35,000.00	105,000.00
6	ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope)	2 เครื่อง	40,000.00	80,000.00
7	เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Function Generator)	2 เครื่อง	15,000.00	30,000.00
8	เครื่องเคาะสัญญาณเวลา พร้อมหม้อแปลงจ่ายไฟ แสดงผลแบบดิจิตอล (Ticker Timer & Digital Power Supply)	21 เครื่อง	3,000.00	63,000.00
9	เครื่องมือวัด เก็บวิเคราะห์ทางฟิลิกส์ ระบบดิจิตอล	1 เครื่อง	90,000.00	90,000.00
10	ชุดทดลองสมดุลของแรง	2 ชุด	65,000.00	130,000.00
11	ชุดทดลองแรงตึงผิว	2 ชุด	57,000.00	114,000.00
12	ชุดทดลองสาธิตคลื่น	2 ชุด	80,000.00	160,000.00
13	เครื่องฉายภาพทึบแสง (Visualizer)	1 เครื่อง	18,000.00	18,000.00
14	เครื่องฉายโปรเจกเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI Lumens และจอรับภาพพร้อมติดตั้ง	3 เครื่อง	30,000.00	90,000.00
รวมเป็นเงิน (หนึ่งล้านบาทถ้วน)				1,000,000.00

4. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
พิจารณาจากราคาตลาดเป็นราคาอ้างอิง โดยสืบราคาจากบริษัท/ห้างร้านจำนวน 3 ราย ได้แก่
 - 4.1 บริษัท ไทยจุลทรรศน์ จำกัด
 - 4.2 ห้างหุ้นส่วนจำกัด นิวซ์พลาซ่ากรุ๊ป
 - 4.3 บริษัท เวลแลบ จำกัด
5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

5.1 นางสาวราภรณ์	สินศิริ	ตำแหน่ง ครู คศ. 2
5.2 นายสมพงษ์	นาคเจือ	ตำแหน่ง ครู คศ. 1
5.3 นายพัทธนันท์	ศรีเจริญรักษ์	ตำแหน่ง ครู คศ. 1







รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ครุภัณฑ์และอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ตามโครงการสอบราคาซื้อครุภัณฑ์และอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ให้กับศูนย์โรงเรียนขยายผล สอวน. (ฟิลิกส์)



1. เครื่องมัลติมิเตอร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. มัลติมิเตอร์ดิจิตอลมีหน้าจอ LCD ขนาดใหญ่ อ่านตัวเลขได้ชัดเจน
2. สามารถอ่านค่าได้ดังนี้
 - 2.1 ช่วงค่าความต่างศักย์ของกระแสตรง 200 mV / 2V / 200V / 1000V มีค่าความแม่นยำ $\pm (0.5\%+1)$
 - 2.2 ช่วงค่ากระแสของกระแสตรง 2mA / 20mA / 200mA / 20A มีค่าความแม่นยำ $\pm (0.8\%+1)$
 - 2.3 ช่วงค่าความต่างศักย์สลับ 2V / 20V / 200V / 750V มีค่าความแม่นยำ $\pm (0.8\%+3)$
 - 2.4 ช่วงค่ากระแสของกระแสสลับ 20mA / 200mA / 20A มีค่าความแม่นยำ $\pm (1\%+3)$
 - 2.5 ช่วงค่าการเก็บประจุ 2nF / 20nF / 200nF / 2 μ F / 20 μ F มีค่าความแม่นยำ $\pm (4\%+3)$
 - 2.6 ความถี่ 20 kHz มีความแม่นยำ $\pm (1.5\%+5)$
 - 2.7 ช่วงค่าความต้านทาน 200 Ω / 2k Ω / 20k Ω / 200k Ω / 2M Ω / 20M Ω / 200M Ω มีความแม่นยำ $\pm (0.8\%+1)$
 - 2.8 ช่วงอุณหภูมิ -20 – 1000 องศาเซลเซียส มีความแม่นยำ $\pm (1\%+3)$
3. สามารถทดสอบทรานซิสเตอร์, ไดโอด และความต่อเนื่องของสายไฟ
4. มีฟังก์ชันแสดงการเตือนแบตเตอรี่
5. ปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ได้ใช้งาน
6. ใช้แบตเตอรี่ 9 โวลต์
7. อุปกรณ์เพิ่มเติมมีดังนี้ สายทดสอบ, ถ่าน, คู่มือภาษาไทย-อังกฤษ และซอง
8. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. เครื่องเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สามารถวัดความยาว ความลึก วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน และภายนอกได้ไม่น้อยกว่า 15 cm
2. วัดความละเอียดต่ำสุด 0.02 mm ค่าความแม่นยำ ± 0.03 mm
3. วัสดุทำจาก stainless ไม่เป็นสนิม
4. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี



3. เครื่องวัดไมโครมิเตอร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดละเอียด ใช้วัดวัตถุที่มีขนาดเล็ก วัดความยาวได้ระหว่าง 0 – 25 mm
2. วัสดุทำจากโลหะเหล็กกล้าไม่เป็นสนิมทรงกระบอกรับ 2 ชั้น
3. วัดความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า 0.01 mm ค่าความแม่นยำ ± 2 ไมโครเมตร
4. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

4. เครื่องชั่ง Triple Beam Balance

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งชนิดมีคานไม่น้อยกว่า 3 คาน
2. อ่านค่าจากสเกลได้ตั้งแต่ 0-610 กรัม
3. มีตุ้มน้ำหนักเพิ่มอีก 3 ตุ่ม แต่ละตุ้มน้ำหนักต่างกัน สามารถอ่านค่าเต็มสเกลได้ไม่น้อยกว่า 2,610 กรัม
4. ชั่งได้ละเอียด 0.1 กรัม
5. มีแม่เหล็กช่วยหน่วงการแกว่งของคานชั่ง
6. มีที่สำหรับปรับศูนย์ของเครื่องชั่งได้
7. ฐานทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม
8. จานรับน้ำหนักทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม หรือ stainless
9. มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
10. ผู้เสนอราคาต้องระบุรุ่น ยี่ห้อ และประเทศผู้ผลิต
11. มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
12. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

5. เครื่องชั่ง Digital Balance ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบแม่เหล็กไฟฟ้า แบบชั่งน้ำหนักด้านบน แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า (digital display)
2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 600 กรัม
3. อ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.01 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง และมีค่าความแม่นยำในการวัดซ้ำ (Reproducibility) 0.01 กรัม
4. สามารถรับค่าน้ำหนักภาชนะ (Taring Range) ได้ตลอดช่วงการ 600 กรัม
5. มีวัสดุคลุมเครื่องชั่ง ป้องกันการตกหล่นของสารเคมีในขณะชั่ง



6. ปุ่มการเปิด-ปิดเครื่อง การปรับให้เป็นศูนย์ (Tare) และการสอบเทียบ (Calibration) เป็นระบบสัมผัส
7. มีระบบตรวจสอบเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อเครื่องซึ่งทำงานผิดปกติ
8. มีเครื่องหมายแสดงในกรณีซึ่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง และมีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน
9. มีเครื่องหมายแสดงในกรณีซึ่งน้ำหนัก (Response time) ไม่เกิน 2 วินาที
10. สามารถตั้งสภาพการชั่งของเครื่องซึ่งได้หลายแบบ
11. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใดๆ
12. กรณีกระแสไฟฟ้าขัดข้อง สามารถใช้งานได้ด้วย External battery pack ที่สามารถประจุไฟฟ้าได้
13. งานซึ่งทำด้วย Stainless ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร หรือไม่น้อยกว่า 14 x 16 เซนติเมตร
14. เป็นเครื่องซึ่งที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001
15. เป็นเครื่องซึ่งที่ผลิตและได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (electromagnetic interference)
16. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
17. ผู้เสนอราคาต้องระบุยี่ห้อ รุ่น และประเทศผู้ผลิต
18. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

6. ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ออสซิลโลสโคปสามารถวัดสัญญาณได้ตั้งแต่ DC-20 MHz
2. เป็นออสซิลโลสโคปแบบ 2 เส้นภาพขนาดของจอภาพ 8 x 10 cm
3. ระบบ VERTICAL SYSTEM
 - 3.1 มีค่า SENSITIVITY 5 mV/DIV ~ 5V /div \pm 3% , x 5 MAG : \pm 5%
 - 3.2 มีค่า BANDWIDTH DC (AC 10 Hz) ~ 20 MHz (-3 dB) และ DC (AC 10 Hz) ~ 7 MHz (-3 dB) at x 5 MAG
 - 3.3 มีค่า RISE TIME 17.5 nS (50 ns at x 5MAG)
 - 3.4 มี INPUT COUPLING เป็น AC, GND , DC
 - 3.5 มี VERTICAL MODE เป็น CH1 , CH2 , DUAL (ALT/CHOP) ,ADD, CH2 INV
 - 3.6 มีค่า INPUT IMPEDANCE 1 M Ω
4. ระบบ HORIZONTAL SYSTEM
 - 4.1 มีค่า SWEEP TIME 0.2 μ s ~ 0.5 s/div \pm 3%, 100 ns ~ 50 ms /div \pm 5% (x 10 MAG) และ 20 ns ~ 50 ns/div : uncalibrate
5. ระบบ TRIGGERING SYSTEM
 - 5.1 สามารถเลือก MODE ได้ดังนี้ AUTO , NORM, TV-V,TV-H
 - 5.2 สามารถเลือก SOURCE ได้ดังนี้ CH1 , CH2 ,EXT, LINE , ALT
 - 5.3 COUPLING เลือก AC
 - 5.4 SLOPE สามารถปรับได้ + หรือ -



6. อุปกรณ์ประกอบ
 - 6.1 สาย PROBE วัดสัญญาณแบบ 10:1 จำนวน 2 เส้นยี่ห้อเดียวกับเครื่อง
 - 6.2 สาย AC POWER CORD พร้อมปลั๊กเสียบได้กับ OUTLET แบบขาแบน
 - 6.3 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
 - 6.4 อุปกรณ์ปรับแต่งความเที่ยงตรงของออสซิลโลสโคป โดยมีคุณสมบัติดังนี้
 - 6.4.1 สามารถปรับสเกลของค่าเวลาในการทดสอบได้ 12 สเกลตั้งแต่ 1 μ s, 2 μ s, 5 μ s, 10 μ s, 20 μ s, 50 μ s, 100 μ s, 200 μ s, 500 μ s, 1ms, 2ms และ 5ms
 - 6.4.2 ค่าความผิดพลาด + / - 0.001%
 - 6.4.3 แสดงผลการปรับด้วย LED
 - 6.4.4 ระดับแรงดันเอาต์พุตขนาด TTL
 - 6.4.5 พลังงานไฟเลี้ยงเครื่องจากแบตเตอรี่ขนาด AA จำนวน 6 ก้อน หรือผ่านอแดปเตอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์เพื่อเลือก
7. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Function Generator)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กำเนิดรูปแบบของสัญญาณ (Waveform) ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ Sine wave , Square wave, Triangle Wave , TTL Pulse , CMOS
2. รายละเอียดสัญญาณ Sine wave , Square wave , Triangle wave, TTL Pulse , CMOS
 - 2.1 ขนาดสัญญาณ > 20 Vp-p ขณะเปิดโหลด และ > 10 Vp-p ขณะต่อโหลด 50 Ohm
 - 2.2 สามารถลดทอนขนาด -20 dB ที่ความถี่ตัวอย่าง
 - 2.3 สามารถปรับ DC offset : <-5V to >+5V (ขณะต่อโหลด 50 Ohm)
 - 2.4 สามารถปรับ Duty Control ได้จาก 1:1 ถึง 10 : 1
 - 2.5 กำเนิดความถี่ได้ในย่าน 0.2 Hz – 2 MHz
 - 2.6 สามารถปรับความถี่ได้ทั้งแบบหยาบ และแบบละเอียด
 - 2.7 แสดงผลตัวเลขไม่น้อยกว่า 6 หลัก
3. Output สามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 20 V
4. โหมด VCF
5. สามารถใช้กับไฟกระแสสลับ 220V , 50 Hz ได้
6. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน CE และ ISO 9001
7. อุปกรณ์ประกอบ
 - 7.1 สาย POWER CORD จำนวน 1 เส้น
 - 7.2 สายวัดสัญญาณ จำนวน 1 เส้น
 - 7.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
8. บริษัทฯ รับประกันการใช้งาน 1 ปี



8. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา พร้อมหม้อแปลงจ่ายไฟแสดงผลแบบดิจิตอล (Ticker Timer & Digital Power Supply)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องเคาะสัญญาณเวลาความถี่การเคาะ 50 ครั้งต่อวินาที
2. หม้อแปลงไฟฟ้า AC/DC 12V สามารถปรับค่าได้ แสดงผลเป็นตัวเลข Digital Display
3. สายไฟพร้อมแจ๊คเสียบคู่
4. กระดาษเคาะสัญญาณ
5. รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

9. เครื่องมือวัด เก็บวิเคราะห์ทางฟิสิกส์ระบบดิจิตอล

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องวัด เก็บ วิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ แบบพกพา (Portable Data Logger)
 - 1.1 หน้าจอเป็นแบบสัมผัสและสามารถแสดงเป็น ตัวหนังสือ ตัวเลข และกราฟได้
 - 1.2 สามารถเชื่อมต่อด้วย Wi-Fi และ Bluetooth (บุลทูธกับชุด WDSS)
 - 1.3 สามารถเลือกเมนูได้ 2 ภาษา คือ ภาษาอังกฤษ และ ภาษาไทย
 - 1.4 มีช่องต่อหัววัด ได้ไม่น้อยกว่า 6 ช่องโดยมีทั้งแบบอนาล็อก ดิจิตอลและ USB
 - 1.5 มีหน่วยความจำในเครื่องและมีช่องสำหรับใส่หน่วยความจำเพิ่มแบบ Micro SD
 - 1.6 ภายในตัวเครื่องมีแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จไฟได้
 - 1.7 รองรับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows
 - 1.8 มีโปรแกรม ตารางธาตุ , นาฬิกาจับเวลา , บันทึกเสียง, ตัวให้กำเนิดคลื่นเสียง (Audio Function Generator) และตัวให้ขยายสัญญาณ (Power Amplifier)
 - 1.9 อุปกรณ์ประกอบด้วย
 - 1.9.1 เครื่องเก็บข้อมูล ประมวลผล (Data Logger)
 - 1.9.2 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง
 - 1.9.3 คู่มือการใช้งานภาษาไทย
 - 1.9.4 สายสัญญาณเชื่อมต่อระหว่างเครื่องกับคอมพิวเตอร์
 - 1.9.5 โปรแกรมประมวลผลทางวิทยาศาสตร์
 - 1.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9000
2. โปรแกรม เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลทางวิทยาศาสตร์ (Data Logger Software)

จำนวน 1 ลิขสิทธิ์ มีรายการคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

 - 2.1 รองรับและทำงานร่วมกับเครื่องมือเก็บข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบพกพา
 - 2.2 มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งโรงเรียน
(School Site License) ไม่รวมการอัปเดต
 - 2.3 รองรับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Windows
 - 2.4 เก็บข้อมูลแบบ Time-based data หรือ Selected events ได้



- 2.5 สามารถนำเข้าข้อมูลจากเครื่องมือเก็บข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบพกพา
- 2.6 แสดงผลเป็นกราฟ
- 2.7 สามารถรองรับการวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบ 2 มิติ
- 2.8 สามารถนำเข้าภาพเคลื่อนไหวเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่แบบ 2 มิติ
- 2.9 รองรับ Google Mapping โดยใช้งานร่วมกับ GPS
3. โปรแกรมแสดงภาพการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์
 - 3.1 มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย สามารถใช้ได้ทั้งโรงเรียน (School Site License)
ไม่รวมการอัปเดต
 - 3.2 สามารถดูและควบคุม เครื่องวิเคราะห์ทางแบบวิทยาศาสตร์แบบพกพาได้
4. หัววัดการเคลื่อนที่ (Motion Detector)
 - 4.1 สามารถวัดระยะ 15 ซม. ถึง 6 เมตร
 - 4.2 รับประกันสินค้า 5 ปีจากการใช้งานตามปกติ ไม่รวมการหล่นแตก ใช้ผิดวิธี
5. หัววัดแรงแบบสองทาง (Dual – Range Force Sensor)
 - 5.1 ช่วงการทำงาน +/- 10 N ถึง +/- 50 N
 - 5.2 รับประกันสินค้า 5 ปีจากการใช้งานตามปกติ ไม่รวมการหล่นแตก ใช้ผิดวิธี
6. หัววัดเสียง (Microphone Sensor)
 - 6.1 สามารถวัดค่าได้ในช่วงประมาณ 100 Hz ถึง 15 kHz
 - 6.2 รับประกันสินค้า 5 ปีจากการใช้งานตามปกติ ไม่รวมการหล่นแตก ใช้ผิดวิธี
7. หัววัดแรงดันไฟฟ้า (Voltage Probe)
 - 7.1 สามารถวัดแรงดันในช่วง -10 Volt ถึง +10 Volt
 - 7.2 รับประกันสินค้า 5 ปีจากการใช้งานตามปกติ ไม่รวมการหล่นแตก ใช้ผิดวิธี
8. หัววัดกระแสไฟฟ้า (Current Probe)
 - 8.1 สำหรับวัดกระแสไฟฟ้าแรงดันต่ำ กระแสไฟฟ้าไม่เกิน ± 0.6 A
 - 8.2 รับประกันสินค้า 5 ปีจากการใช้งานตามปกติ ไม่รวมการหล่นแตก ใช้ผิดวิธี
9. หัววัดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Field Sensor)
 - 9.1 สำหรับวัดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าได้ 2 ช่วง คือ -6.4 millitesla ถึง +6.4 millitesla (mT)
และ -0.32 mT ถึง +0.32 mT
 - 9.2 รับประกันสินค้า 5 ปีจากการใช้งานตามปกติ ไม่รวมการหล่นแตก ใช้ผิดวิธี
10. หัววัดแสง (Light Sensor)
 - 10.1 สามารถเลือกช่วงการทำงานได้ 3 ช่วงคือ 0-150,000 lux

Low Range	0-600 lux
Medium Range	0-6,000 lux
High Range	0-150,000 lux
 - 10.2 รับประกันสินค้า 5 ปีจากการใช้งานตามปกติ ไม่รวมการหล่นแตก ใช้ผิดวิธี



10. ชุดทดลองสมดุลของแรง

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสมดุลของเวกเตอร์แรงตามแรงโน้มถ่วงแบบสองมิติ โดยการแขวนมวล เพื่อสร้างแรงดึงจากมวล และแรงโน้มถ่วง อาจใส่มวลมากกว่าหนึ่งตำแหน่งเพื่อให้เกิดแรงดึงระหว่างมวล ซึ่งอาจไม่สมดุลกัน และใส่มวลเพื่อถ่วงให้เกิดสมดุลเป็นแรงสมดุล (Equilibrium force; F_E) เมื่อเชือกสมดุล แรงรวมจะเท่ากับศูนย์ หรือแรงสมดุล เช่น เวกเตอร์ แรง A รวมกับเวกเตอร์แรง B เป็นเวกเตอร์รวม โดยที่แรงที่มาถ่วงสมดุลจะเท่ากับแรงเวกเตอร์รวมแต่มีทิศตรงข้าม $-F_E = F_T = F_A + F_B$ และ $F_T + (-F_E) = 0$

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ชุดทดลองสมดุลแรงประกอบด้วยโต๊ะพร้อมสเกลรอบโต๊ะทั้งส่วนด้านใน และส่วนรอบนอก
2. แท่งขับพอร์ต 1 ชิ้น
3. ฉากยึด 1 ชิ้น
4. ชุดมวล และที่แขวนมวล 4 ชุด
5. เสาจุดศูนย์กลาง
6. รอก 4 ชุด
7. เชือกที่มีศูนย์กลางแรงร่วมกัน 1 ชิ้น
8. เชือกที่ไม่ได้มีศูนย์กลางแรงร่วมกัน 1 ชิ้น
9. ปลีก และลูกเหล็กทรงกระบอก 6 ชิ้น
10. แผ่นดิสก์ไม่ได้ศูนย์กลางร่วมกัน 1 ชิ้น
11. ติดตั้งพร้อมสาริตการใช้งาน พร้อมคู่มือภาษาไทยอธิบายโดยละเอียด

11. ชุดทดลองแรงดึงผิว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ชุดทดลองแรงดึงผิวประกอบด้วยฐานสำหรับแรงดึงผิวเป็นวัสดุอลูมิเนียม มีพลาสติก ABS หุ้มปลายทั้งสองด้าน
2. ฉากยึดเป็นอลูมิเนียม 1 ชิ้น
3. ที่ยึดจาน 1 ชิ้นสามารถปรับระดับได้
4. ที่ยึดตัวแรงดึงผิว 1 ชิ้น
5. จานแก้ว
6. ฐานวางจาน 1 ชิ้น
7. ไม้ที่วัดมุม
8. วัตถุที่สามารถวัดได้ 1 ชิ้น
9. ติดตั้งพร้อมสาริตการใช้งาน พร้อมคู่มือภาษาไทยอธิบายโดยละเอียด



12. ชุดทดลองสาธิตคลื่น

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องกำเนิดคลื่น 1 เครื่อง
2. ถังบรรจุน้ำ และฉากั้นน้ำ
3. ฉาก 1 ชุด
4. กระจกสะท้อนคลื่น 1 ชิ้น
5. เครื่องกำเนิดความถี่ 1 เครื่อง พร้อมหน้าจอ LCD และปรับความถี่ได้ตั้งแต่ 0 – 90 Hz สามารถเลือกปรับการเกิดคลื่นพร้อมกัน (Synchronous) หรือเกิดคลื่นแบบไม่พร้อมกัน (Non synchronized strobe) ได้
6. ชุดแหล่งคลื่นจุดเดียว 1 ชิ้น
7. ชุดแหล่งคลื่นสองจุด 1 ชิ้น
8. ชุดแหล่งกำเนิดแบบเส้นตรง
9. แผ่นกั้น 1 ชิ้น
10. แผ่นกั้นสีเหลี่ยมคางหมู 1 ชิ้น
11. แผ่นกั้นผิวนาบเว้า 1 ชิ้น
12. แผ่นกั้นแบบโค้ง 1 ชิ้น
13. แผ่นกั้นขวางคลื่น
14. แหล่งจ่ายไฟฟ้า
15. สายเชื่อมต่อ 1 เส้น
16. ติดตั้งพร้อมสาธิตการใช้งาน พร้อมคู่มือภาษาไทยอธิบายโดยละเอียด

13. เครื่องฉายภาพทึบแสง (Visualizer)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องนำเสนอภาพด้วยกล้องวีดิทัศน์ CMOS ขนาด 1/3 นิ้ว ไม่ต่ำกว่า 850,000 พิกเซล
2. สามารถฉายแผ่นใส, วัตถุ 3 มิติ, फिल्मสไลด์, फिल्मเอ็กซ์เรย์ได้
3. สามารถเลือกระดับการแสดงผลได้ระดับ 720P, XGA (1024 x 768), SXGA (1280 x1024)
4. สามารถชมภาพด้วยเลนส์ได้ 12 เท่า (Optical) และซูมดิจิตอลได้ 10 เท่า (Digital)
5. หมุนกล้องได้ไม่น้อยกว่า 330 องศาแนวตั้ง
6. สามารถหมุนภาพได้ 0°, 90°, 180°, 270° จากปุ่มกดที่ตัวเครื่อง
7. อัตราการเคลื่อนไหวนภาพ (Frame Rate USB) 15 Frame/Sec
8. ระบบ Auto Image Adjust สามารถปรับความคมชัดได้ในปุ่มเดียว



9. สามารถปรับความชัดแบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ (Auto/Manual Focus)
10. สามารถปรับความขาวได้อัตโนมัติ (Auto White Balance)
11. มีระบบปรับภาพ Positive/Negative
12. มีระบบปรับภาพสีหรือขาว/ดำและระบบการหยุดภาพนิ่ง (Image Freeze)
13. สามารถแสดงภาพได้ 2 ภาพในจอเดียวกัน (Image Split) เป็นภาพปัจจุบัน และภาพที่บันทึกไว้โดยในส่วนภาพปัจจุบันสามารถใช้งานได้ตามปกติ
14. สามารถบันทึกภาพเก็บไว้ในเครื่องได้ 32 ภาพ (ในระดับ XGA) / 12 ภาพ (ในระดับ SXGA)
15. มีแท่นวางเอกสาร (Plane Platform) ขนาดไม่ต่ำกว่า A4
16. มีไฟส่องวัตถุแบบ LED 2 แชนขนาด 1.8W อายุการใช้งาน 30000 ชม. และมีไฟที่ฐานชนิด LED ขนาด 4W
17. มีช่องสัญญาณดังต่อไปนี้
 - Computer Input : RGB D-sub 15-pin x 2
 - Video Input : C Video In (RCA) x 2
 - Audio Input : PC Audio x 2 , Audio In (Mini Jack) x 2, MIC In(phone jack) x 1
 - Computer Output : RGB D-sub 15-pin x 2
 - Video Output : S Video Out (4-pin DIN) x 1, C Video Out (RCA) x 1
 - Audio Output : Audio Out (Mini Jack) x 1
 - Control : RS232 (male/6-pin PS/2) x 1 , USB x 1
18. ตัวเครื่องรับประกัน 2 ปี (รับประกันหลังการขายอย่างน้อย 3 ปี)
19. มีรีโมทไธสสามารถควบคุมเครื่องด้วยรีโมท
20. มีช่องเก็บรีโมทในตัวเครื่องเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน
21. สามารถตั้งโปรแกรมให้ใช้รีโมทคอนโทรลควบคุมโปรเจคเตอร์ได้

14. เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI Lumens และจอรับภาพพร้อมติดตั้ง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องฉายภาพวิดีโอและคอมพิวเตอร์ระบบ DLP ขนาด 0.55 นิ้ว XGA DarkChip3 DMD Chip
2. จอรับภาพขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 70 นิ้ว
3. มีความละเอียดของภาพ XGA 1024x768 จุด (NATIVE) รองรับได้ถึง UXGA 1600x1200 จุด (MAX) 60 Hz
4. มีความสว่างของภาพ 3,000 ANSI Lumens
5. มีอัตราส่วนความคมชัด 18,000 : 1 (CONTRAST RATIO) และสามารถแสดงสีได้ 1.07 พันล้านสี
6. มีระบบ BrilliantColorTM-II ซึ่งให้สีสวยสมจริง
7. มีขนาดเลนส์ทางยาวโฟกัสตั้งแต่ (f) 21.95 - 24.8 มิลลิเมตร, (F) 2.51 - 2.69 มิลลิเมตร
8. สามารถย่อขยายภาพได้ 1.10 เท่า (Zoom / Adjustment)



9. สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ 30 – 300 นิ้ว โดยมีระยะการฉายได้ตั้งแต่ 1.0 – 12 เมตร
10. ใช้หลอดภาพขนาด 190 วัตต์ ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนได้เอง
11. มีอายุการใช้งานของหลอดภาพยาวนาน 6,500 ชั่วโมง ในโหมดปกติ (ECO+) และ 5,500 ชั่วโมง ในโหมดสว่าง (Bright)
12. สามารถรับสัญญาณวิดีโอระบบ HDTV (720p, 1080i/p), SDTV (480i/p, 576i/p), Full NTSC, PAL, PAL M/N, SECAM
13. มีระบบ AUTOMATIC FREQUENCY CONTROL โดยมีช่วงความถี่แนวตั้งที่ 24 - 85 Hz และแนวนอน 15.375 - 91.146 kHz
14. รองรับสัญญาณภาพวิดีโอ 3 มิติ ระบบ 480i, 720p, 1080i และ 1080p และสัญญาณภาพคอมพิวเตอร์ 3 มิติระบบ 1280x720, 1024x768, 800x600 @ 120Hz
15. มีช่องสัญญาณดังต่อไปนี้
 - 15.1 Computer Input : VGA D-sub 15-pin x 2
(สามารถแสดงสัญญาณwireless, YPbPr, RGB, SCART ได้)
 - 15.2 Video Input : S-video x 1, Composite video x 1
 - 15.3 Digital Input : HDMI 1.4 x1
 - 15.4 Audio Input : Mini jacks x 2
 - 15.5 Computer Output : VGA D-sub 15-pin x 1 (Monitor Loop through)
 - 15.5 Audio Output : Mini jacks x 1
 - 15.6 Control I/O : RS-232 x 1, USB x 1
16. มีระบบ 3D Technology สามารถฉายภาพสามมิติได้
17. มีน้ำหนักตัวเครื่อง 2.2 กิโลกรัม มีลำโพงในตัว 1ชุด กำลังขยายชุดละ 2 วัตต์
18. มีระบบ Direct power on เปิดเครื่องทันทีหลังเสียบปลั๊ก
19. มีระบบแก้ไขความผิดพลาดจอภาพสี่เหลี่ยมคางหมู (KEystone CORRECTION) ได้แบบแนวตั้ง $\pm 40^\circ$
20. มีรีโมทไร้สายควบคุมการสั่งงานและสามารถล็อค Key pad ที่ตัวเครื่อง
21. สามารถเลือกสัญญาณภาพที่ต้องการได้ทันทีจากรีโมท
22. ใช้ได้กับไฟฟ้า 100-240 โวลต์ 50/60 Hz, ประหยัดไฟในโหมดพักเครื่องโดยใช้ไฟเพียง 1 วัตต์
23. สินค้ารับประกันสินค้า 2 ปี, หลอดภาพรับประกัน 1 ปีหรือ 1000 ชั่วโมง
24. มีการติดตั้งโปรเจคเตอร์ และจอรับภาพ
25. สินค้าที่เสนอต้องเป็นสินค้า Original product ไม่ใช่สินค้า OEM
(มีเอกสารรับรองจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง)
26. ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าโดยตรง (มีเอกสารแสดงวันยื่นซอง)



15. จัดอบรมวิธีการใช้เครื่องมือ

รายละเอียด

ผู้ชนะการสอบราคาซื้อครุภัณฑ์และอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ให้กับ
ศูนย์โรงเรียนขยายผล สอวน. (ฟิลิปปินส์) ต้องดำเนินการจัดอบรมวิธีการใช้เครื่องมือครุภัณฑ์ฯ ในรายการ
ที่ดำเนินการจัดซื้อทุกรายการ

