

๑๙๓๖

ว.๑๓

หอสมุดแห่งชาติ
7253
๑๙ พ.ย. ๕๓

วิทยาศาสตร์

มัธยมต้น

เล่ม ๒

แต่งตามหลักสูตรใหม่

ของ

นายรังษี เทพหัสดิน ณ อยุธยา

สำหรับ

ชั้นมัธยมศึกษา ๒

507

๗ 298๗

พิมพ์ครั้งที่สาม ๓๐๐๐ ฉบับ

พ.ศ. ๒๔๘๓

ราคาเล่มละ ๒๐ สตางค์

พิมพ์จำหน่ายที่โรงพิมพ์พิมพ์ศรี

530

0552

วิทยาศาสตร์

มัธยมต้น

เล่ม ๒

แต่งตามหลักสูตรใหม่

ของ

นายรังษี เทพหัสดิน ณ อยุธยา

สำหรับ

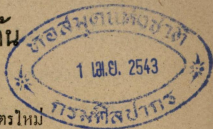
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

พิมพ์ครั้งที่สาม ๓๐๐๐ ฉบับ

พ.ศ. ๒๕๔๓

ราคาเล่มละ ๒๐ สตางค์

พิมพ์จำหน่ายที่โรงพิมพ์นคร



2630
7

สมุดบันทึก



เลขห้อง 214

507

เลขหมู่ 52982

เลขทะเบียน

คำนำของผู้แต่ง

วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาเล่ม ๒ ได้พิมพ์ครั้งแรก เมื่อ
ค.ศ. ๒๔๘๐ แต่ในครั้งนั้นพิมพ์รวมกันเป็นเล่มเดียว
ทั้งสามเล่ม และในครั้งที่ ๒ ได้พิมพ์โดยแบ่งออกเป็นสาม
เล่ม ใช้เล่มละชั้น ความสะดวกของวิทยาศาสตร์ชุดนี้ คง
เกิดขึ้นแก่บรรดาครูและนักเรียนบ้าง จึงจำหน้ายได้หมดอีก
ในระยะเวลาสองสามเดือน ในการพิมพ์ครั้งนี้ได้จัดการแก้ไข
สิ่งที่บกพร่องที่ได้พบขึ้นอีก ทำให้มีครบบริบูรณ์ยิ่งขึ้น

รังษี เทพหัสดิน ณ อยุธยา

กันยายน พ.ศ. ๒๔๘๓

บัญชีเรื่อง

ว่าด้วย	หน้า
การวัดเส้นโค้งหรือเส้นที่ไม่ตรง	๑
การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของของกลม	๑
การวัดความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลาง	๓
การเขียนโคซอแกรมของเครื่องใช้	๔
ทำมาตราส่วนของมาตราวัดทางยาว	๔
วิธีทำไม้เมตร, ไม้หลา, ไม้ฟุต	๕
มาตราส่วนเย็บ	๖
การเขียนรูปโดยย่อมาตราส่วน	๘
แบบฝึกหัดที่ ๑	๘
เขียนรูปสามเหลี่ยมมุมเท่า	๑๓
เขียนรูปหลายเหลี่ยม	๑๓
แบบฝึกหัดที่ ๒	๑๖
กำลังสอง	๑๖
วิธหาค้นของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	๑๗
ระนาบฉากที่ ๒ ของจำนวนต่าง ๆ กันโดยวัด	๑๘
ปริมาตร	๑๘
แบบฝึกหัดที่ ๓	๒๓
กระดานกราฟ	๒๖

ว่าด้วย	หน้า
การฟลัดติ	๒๗
แบบฝึกหัดที่ ๔	๓๑
น้ำแข็ง	๓๓
ประโยชน์ของน้ำแข็ง	๓๔
น้ำเคือก, กำลังไอน้ำ	๓๕
ประโยชน์ของไอน้ำ, อันตรายของไอน้ำ	๓๖
อุณหภูมิของไอน้ำเคือก, เทอร์มอมิเตอร์	๓๗
ความร้อนไหลจากที่ร้อนมาเย็น	๓๙
ใครรับความร้อนมากก็คายมาก	๔๑
อากาศ	๔๔
กลางวันกลางคืน	๔๘
ประวัติดไฟ	๕๓
ประวัติดเรือบิน	๕๖
ช้าง	๕๙
ม้า	๖๐
ควาย	๖๑
วัว, ชู	๖๒

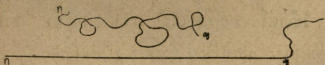
ภาคปฏิบัติ

บทที่ ๑

เส้นกับมุม

การวัดเส้นโค้งหรือเส้นที่ไม่ตรง

ใช้เชือกวางทาบลงบนเส้นนั้นและโค้งไปตามรูป เมื่อ
ตักปลายแล้วจึงทำเครื่องหมายไว้ เช่น ระวังเส้นโค้ง ก ข
ก็เอาเชือกวางทาบลงบนเส้น ก ข เอาปลายเชือกเส้นหนึ่ง



วางที่ ก แล้ววางทาบมาจนถึง ข ทำเครื่องหมายไว้ตรงนั้น แล้ว
จึงเชือกให้ตึง เอามาวางวัดด้วยไม้บรรทัด

การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของของกลม ใช้คาลิเปอร์
หรือเวอร์วิค



คาลิปเปอร์วัดของกลวง

i



เวตจ์วัดหลอดแก้วกลวง

ii

ใช้คาลิปเปอร์ส (รูปเขาควย) หมุนเอาทางโค้ง
ออกแล้วใส่ลงไปในช่องกลวง ทางคาลิปเปอร์สให้ คัดข้าง
ของกลวง เอาออกมาวัดด้วยไม้บรรทัด ปลายแหลมห่าง
กันเท่าไร นั่นก็คือนความกว้างของช่องกลวงนั้น (ดูรูป i)

ใช้เวตจ์ เวตจ์คือรูปไม้บรรทัดยาว 10 นิ้ว หรือ 10
เซนติเมตร และกว้าง 1 นิ้ว หรือ 1 เซนติเมตร แต่ตัด
ตามเส้นทะแยงมุม เอาเวตจ์ใส่ลงไปในหลอดแก้วกลวง จน
ติดปลายหลอดแก้ว ทั่วถึงชิดมาควรวัดเท่าไร (ดูรูป ii)
จะติดที่ซอก 9 นิ้ว ฉะนั้นหลอดแก้วนั้นกว้าง .9 นิ้ว ถ้าติด
ที่ 3, 4, 7, หรือ 8.4 นิ้ว หลอดแก้วก็กว้าง .3, .4, .7, หรือ
.84 นิ้วตามลำดับ (เพราะที่ซอกเท่าไรก็ ตามขนาดของเวตจ์
ก็จะกว้างเท่านั้นใน 10 ส่วนของนิ้ว เช่น ที่ซอก 3 นิ้วก็กว้าง

3^๕/₁₀ นิ้ว จะได้อธิบายเหตุผลต่อไปภายหลัง ในชั้นนี้ของแท้
ให้จำไว้เท่านั้น)

การวัดความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลาง นอกจาก
ใช้ไม้ขนาย ก็ใช้เวียนมาแล้วหาขนาดชั้นมัธยมที่ ๑ ใช้
คาลิเปอร์ส (รูปเขาควาย) แต่กางเขาทางโค้งเข้าข้างใน

(รูป i) แล้วเอากาง
เข้าภายในอีก สิ่งที่จะวัด
ปลายแหลมห่างกันเท่า
ใด ก็เป็นความยาว
ของเส้นผ่านศูนย์กลาง
เราจะ ทราบว่า ห่าง กัน
เท่าใด ก็เอา ไปวัด กับ
ไม้บรรทัด



คาลิเปอร์สเลื่อน

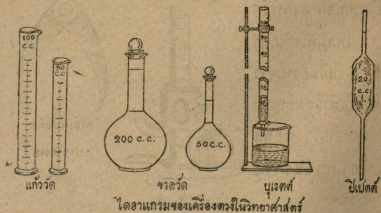


คาลิเปอร์ส

รูปเขาควาย

หรือใช้คาลิเปอร์สเลื่อนวัด วิธีวัด เอาสิ่งที่จะวัดใส่
ลงไประหว่างคาลิเปอร์สทั้งในรูป แล้วเลื่อนอันบนลงมาจน
ชิดกับสิ่งนั้น แล้วอ่านมาตราส่วนที่ก้านของคาลิเปอร์สเลื่อน
(รูป ii) ในรูปนี้คงได้เส้นผ่านศูนย์กลางยาว 1.8 นิ้ว

การเขียนไดอะแกรมของเครื่องใช้ การเขียนไดอะ
แกรมของเครื่องใช้ ได้กล่าวมาแล้วในวิทยาศาสตร์มัธยมต้น
เล่ม ๑ ว่าเขียนย่อให้ถูกส่วน และแสดงให้เห็นเป็นรูปของ
อะไร ก็รูปต่างๆ ในหนังสือเล่มนั้นก็เป็นไดอะแกรมทั้งนั้น ข้อ
สำคัญในการเขียนไดอะแกรม นอกจากย่อให้ถูกมาตราส่วน
แล้ว นักเรียนต้องหัดเขียนภาพจากรูปหุ่นให้ได้



ทำมาตราส่วนของมาตราวัดทางยาว

มาตราซึ่งนิยมใช้กันทั่วโลกนั้น ใช้มาตราเมตริก ซึ่ง
เป็นมาตราของฝรั่งเศส นักปราชญ์ ได้ตกลงกันเอาระยะ 1
ใน 4 ล้านของเส้นรอบวงกลมของโลก เป็นมาตรฐานเรียก

ว่า 1 เมตร และทำเมตรมาตรฐาน ไว้ด้วยอาคูประสมของ
ทองคำขาวและอิริเดียม เก็บไว้ในกรุงปารีส แล้วทุกประเทศ
ก็จำลองเอามาใช้ โดยมากทำด้วยไม้ และแบ่งออกเป็น
มาตราส่วนย่อย ๆ อีก คือ เซนติเมตรและมิลลิเมตร (กล่าว
เฉพาะที่นิยมใช้ ส่วนมาตราละเอียดมีอยู่ในวิทยาศาสตร์
มัธยมต้นเล่ม ๑ แล้ว)

วิธีทำไม้เมตร เราหาไม้หรือเชือกมาวัดเข้ากับไม้เมตร
มาตรฐาน (ถ้าเป็นในประเทศเรา ก็วัดเข้ากับไม้เมตรรัฐบาล
รับรองว่าถูกต้องแล้ว) แล้วตัดออกเพียงนั้น แบ่งส่วนนี้
ออกเป็นร้อยส่วน ส่วนหนึ่งเรียกว่า 1 เซนติเมตร และ
ในช่อง 1 เซนติเมตรแบ่งออกอีกช่องละ 10 ส่วน 1 ส่วน
เรียกว่า 1 มิลลิเมตร

วิธีทำไม้หลา ไม้ฟุต ก็ทำนองเดียวกับวิธีทำไม้เมตรคือ
เอาไปวัดกับไม้หลาที่รัฐบาลรับรอง แล้วแบ่งออกเป็น 3 ส่วน
ส่วนหนึ่งเรียกว่า 1 ฟุต ในระยะ 1 ฟุตแบ่งออกเป็น 12 ส่วน
ส่วนหนึ่งเรียกว่า 1 นิ้ว และในส่วน 1 นิ้วแบ่งออกเป็น 10
ส่วน ถ้าจะทำไม้ฟุตก็ตัดออกเพียง 1 ฟุต

การอ่านมาตราส่วน เมื่อวัดอะไรก็ได้เอาปลายชี้คมาตรง
ส่วนวางจุดปลายข้างหนึ่ง แล้วดูว่า ปลายอีกข้างหนึ่งของท
จะวัดอยู่ที่ใด ก็อ่านตามมาตราส่วนที่มีอยู่ ถ้าตรงกับขีด
เลข 6 ก็อ่านว่ายาว 6 นิ้ว หรือ 6 เซนติเมตร สักแต่เป็น
มาตราส่วนของอังกฤษ หรือมาตราของฝรั่งเศส

ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้โปรแทรกเตอร์มีขนาดใหญ่กว่า
ไม้บรรทัดธรรมดา แต่สั้นกว่าคือยาว 6 นิ้วเท่านั้น และยังมี
มาตราส่วนอยู่ ซึ่งสำหรับใช้วัดส่วน 1 ในร้อยได้อีก ทั้งยังมี
มีมาตราวัดมุมอยู่ด้วย



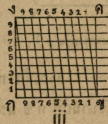
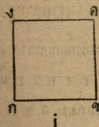
รูปไม้โปรแทรกเตอร์

มาตราส่วนนี้ ต้องการวัดเส้นตรงในกระดาษยาว
เท่าไร เอาวงเวียนกางให้เท่ากับเส้นตรง แล้วมากางใน

มาตราส่วนย่อ ให้ทางหนึ่งจากตรงตรงเส้นมาควรวน และปลาย
อีกข้างหนึ่งอยู่ในมาตราส่วนย่อ (ช่องทศมาศย่อๆ) เลื่อน
ขึ้นลงตามเส้นทศต จนปลายทั้งสองข้างจรดเส้นพอดี ทั้งในรูป
จากทศตมาตราส่วน 3 นิ้ว แต่ปลายอีกข้างหนึ่งไม่ถึงขีดมาตรา
ส่วนนิ้ว ฉะนั้นจำนวนนิ้วเป็น 2 นิ้ว จำนวน 1 ในสิบของนิ้ว
มีเลขกำกับอยู่ข้างล่าง จะเห็นว่าปลายเส้น ตรงกับเลข 6
ฉะนั้นยาวอีก .6 นิ้ว สำหรับช่อง 1 ในร้อยมีเลขกำกับอยู่
ข้างๆ ในรูปกับเส้นเลข 7 ฉะนั้นยาวอีก .07 นิ้ว

$$\therefore \text{เส้นตรงทั้งเส้นยาว} = 2 + .6 + .07 = 2.67 \text{ นิ้ว}$$

วิธีทำมาตราส่วนย่อ ขีดช่องกว้างยาวเท่ากัน ถ้า
ต้องการมาตราส่วนย่อของนิ้ว กขีดตารางเหลี่ยมกว้าง ยาว
1 นิ้ว ถ้าต้องการมาตราส่วนย่อของเซนติเมตร กขีดตาราง
เหลี่ยมกว้าง ยาว 1 เซนติเมตร (รูป i) แบ่งคั่น ก ข



ออกเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วชักเส้นขนานกับด้านล่าง (รูป ii) แบ่งด้านล่าง ก ข และด้านบน ค ง ออกเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กัน ลากเส้นจาก ข ไปช่อง 1 ข้างบน และ ลากเส้นจากจุด 1 ข้างล่างขึ้นไปจุด 2 ข้างบน ลากขนานกัน รวดหมดทุกจุด (รูป iii) ตารางเหลื่อมเยี่ ๆ นี้เป็นมาตรา ส่วนเยี่ที่ใช้ได้โดยถูกต้อง

การ เขียน รูปเหลื่อมต่าง ๆ โดยวิธีย่อ มาตราส่วน นักเรียน ได้เรียน ถึงการเขียนแปลน มาแล้ว แต่ชั้นมัธยม บัต์ ๑ ฉะนั้นการเขียนรูปเหลื่อมต่าง ๆ โดยย่อมาตราส่วน ก็เขียนทำนองเดียวกัน เช่น จะเขียนรูปสี่เหลียมค้ำขนาน มีด้าน ยาว 10 นิ้ว และ 6 นิ้ว มีมุมหนึ่งกว้าง 45 องศา วิธีเขียน เราต้อง กำหนดลงไปว่าจะให้ 1 นิ้ว ส่วนย่อเหลือเท่ากับ



เท่าไรเสียก่อน ในตัวอย่างนี้ให้ $\frac{1}{10}$ ของ 1 นิ้ว ยาวเท่ากับ 1 นิ้ว เราได้ลากฐาน

มาตราส่วน 1 ใน 10

ก ข ยาว 1 นิ้ว ทำมุมที่ ก กว้าง 45 องศา ลากเส้น ก ง ยาว .6 นิ้ว ลากเส้น ค ง ยาว 1 นิ้ว ให้ขนานกับ ก ข แล้วลากเส้น ข ค รูปสี่เหลียม ก ข ค ง

เงื่อนไขโดยย่อมาตรฐาน

4 เป็นสี่เหลี่ยมคางหมู ก้านขนาน ย่อจากรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ซึ่ง
มีก้านยาว 10 และ 6 นิ้ว

๑) แบบฝึกหน้า ๑

(๑) จงสร้างรูปสามเหลี่ยมยาว 6, 8, และ 10 นิ้ว
(มาตรฐาน 1 ใน 5)

(๒) จงสร้างรูปสามเหลี่ยมยาว 6, 12, และ 15 นิ้ว
(มาตรฐาน 1 ใน 10)

(๓) จงสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 3 ฟุต ยาว 5 ฟุต
(มาตรฐาน .5 นิ้วเท่ากับ 1 ฟุต)

(๔) จงสร้างรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส ยาวด้านละ 10 นิ้ว
(มาตรฐาน 1 ใน 5)

(๕) จงสร้างรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ก้านขนาน มีก้านยาว 8 และ
15 นิ้ว มีมุมหนึ่งกว้าง 120 องศา (มาตรฐาน .1 นิ้ว
เท่ากับ 1 นิ้ว)

(๖) จงสร้างรูปสี่เหลี่ยมขนานมีเยื้อง (คานขนาน
แต่มีก้านเท่ากันทุกด้าน) ยาวด้านละ 16 ซม. มีมุมหนึ่งกว้าง
45. (มาตรฐาน .2 ซม.)

(๗) จงสร้างรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ก ข ค ง มีด้าน ก ข และ ค ง ยาวด้านละ 12 นิ้ว และ 18 นิ้วขนานกัน มีมุม ก ข ค กว้าง 72 องศา (มาตราส่วน 1 ใน 10)

(๘) จงสร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่ากัน ก ข ค ง มีด้าน ก ข 10 ซม. มุม ก ข ค กว้าง 80 ซม. ด้าน ข ค ยาว 12 ซม. ด้าน ค ง และด้าน ง ก ยาว 8 และ 14 ซม. (มาตราส่วน .2 ซม. เท่ากับ 1 ซม.)