
หน่วยที่ 1 เลขยกกำลัง

Unit 1 Exponent

บทนิยาม ทฤษฎี ตัวอย่าง และแบบฝึกหัด

สำหรับนักเรียนโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (พวค.)

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชา ค22201 (คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3)

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ชื่อ - นามสกุล เลขที่..... ชั้น

โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย

เวลาเรียน วัน.....ชั่วโมงที่.....เรียนที่ห้อง.....

วัน.....ชั่วโมงที่.....เรียนที่ห้อง.....

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

ครูผู้สอน : ครูอาหนึ่ง ชูไวย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนเทิงวิทยาคม

อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย

แบบบันทึกการส่งงาน

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	รายการ	ลายมือชื่อครู	หมายเหตุ
1		ข้อมูลส่วนตัวผู้เรียน		
2		ตัวอย่างที่ 26 - 31		
3		แบบฝึกหัดที่ 1.1		
4		แบบฝึกหัดที่ 1.2		
5		แบบฝึกหัดที่ 1.3		
6		แบบฝึกหัดที่ 1.4		
7		แบบฝึกหัดที่ 1.5		
8		แบบฝึกหัดที่ 1.6		
9		ตัวอย่างที่ 39		
10		แบบฝึกหัดที่ 1.7		
11		แบบฝึกหัดที่ 1.8		
12		ตัวอย่างที่ 50		
13		แบบฝึกหัดที่ 1.9		
14		แบบฝึกหัดที่ 1.10		
15		คำถามชวนคิดท้ายตัวอย่างที่ 59		
16		แบบฝึกหัดที่ 1.11		
17		ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 1		
18		ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 2		
19		ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 3		
20		ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 4		
21		ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 5		
22		ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 6		
23		ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 7		
24		ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 8		
25		ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 9		
26		ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 10		

คำนำ

การเรียนคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จได้นั้น ผู้ศึกษาจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานคณิตศาสตร์ มีทักษะการคิดและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ ความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย ตลอดจนมีความเข้าใจและรู้จักการใช้เหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ และนำความรู้ที่ไปประยุกต์เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ได้เป็นอย่างดีสิ่งที่สำคัญก็คือ **มีเจตคติที่ดีต่อวิชา คณิตศาสตร์**

ผู้เรียบเรียงขอขอบคุณความดีในการจัดทำเอกสารเล่มนี้ แต่ครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ คณะผู้บริหารโรงเรียนเทิงวิทยาคมที่ส่งเสริมการพัฒนาผลงานด้านวิชาการ และให้กำลังใจอย่างต่อเนื่อง สม่าเสมอ มุสณิธิสำนึกกรบ้านเกิดที่ให้ทุนการศึกษาตั้งแต่ ม.2 จนจบปริญญาตรี และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) ที่มอบทุนการศึกษาโครงการ สควค. ให้ผู้เรียบเรียงตลอดระยะเวลา 5 ปี จนจบการศึกษา และน้อมเป็นเครื่องสักการบูชาพระคุณแด่บิดามารดา และคุณยายต่อม คำแบ่ง ผู้ล่วงลับที่เป็นกำลังใจให้ผู้เรียบเรียงตลอดมา กอปรกับขออุทิศกุศลอันเกิดจากเอกสารเล่มนี้ ให้กับผู้มีพระคุณต่อผู้เรียบเรียงที่ไม่ได้เอ่ยนามทุกท่าน ตลอดจนขอน้อมอุทิศส่วนบุญให้แด่เจ้ากรรมนายเวร ทั้งอดีตและปัจจุบัน

อนึ่ง หากมีข้อผิดพลาดหรือข้อเสนอแนะประการใดสำหรับเอกสารเล่มนี้ผู้เรียบเรียงยินดีรับฟังและจะแก้ไขต่อไป ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

อาหนึ่ง ชูไวย
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนเทิงวิทยาคม
อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย

บูชาอาจารย์คุณแต่บูรพาจารย์คณิตศาสตร์

ข้าพเจ้าขอขอบคุณความดีในครั้งนี้แต่บูรพาจารย์ทางคณิตศาสตร์ที่กรุณาเมตตาอบรมสั่งสอนให้ข้าพเจ้ามีความรู้แตกฉานทางคณิตศาสตร์ ขอน้อมยกกรอุทิศ น้อมจิตอธิษฐานในผลบุญกุศล อันเกิดจากการแต่งตำราแบบฝึกหัดประกอบการเรียนในครั้งนี้นบเหนือก่เป็นเครื่องบูชา สักการะคุณ แต่ครุอุปัชฌาย์ ครูอาจารย์ ซึ่งเป็นเสมือนปอาจารย์ในหมู่ศิษย์ของข้าพเจ้า ตั้งมีรายนามต่อไปนี้ ด้วยความเคารพ รัก ศรัทธา และนับถือเทิดทูน

- คุณพ่อชิต ชูไวย
- คุณแม่ย้าย ชูไวย
- คุณยายต่อม คำแบ่ง
- ศาสตราจารย์ ดร.บรรพต สุวรรณประเสริฐ
- ศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ ปั้นน้อม
- ศาสตราจารย์ ดร.สมยศ พลับเที่ยง
- Professor Dr. Yong-Gao Chen
- Professor Dr. Sheng Bau
- Professor Dr. Kause Denéke
- Professor Dr. Ping Zang
- Professor Dr. David A. Paris
- รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ มากชู
- รองศาสตราจารย์ ภัทรา เตชาภิวัตย์
- รองศาสตราจารย์ ปราโมทย์ ประเสริฐ
- รองศาสตราจารย์ ม.ล.จันทศรี ชมพูนุท
- รองศาสตราจารย์ วิวรรณ วนิชชาติ
- รองศาสตราจารย์ ดร.บุญญา เพียรสวรรค์
- รองศาสตราจารย์ ศรีวรรณ ถกษักริทัต
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิชญ์ สิริพิทักษ์เดช
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ นามนาค
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรินทร์ เพชรโรจน์
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระเบียน วังศิริ
- Assistant Professor Dr. W.W.L. Chen
- Assistant Professor Dr. David A. Santos
- อาจารย์ ดร.อัญชลีย์ แก้วเจริญ
- อาจารย์ สุภาพร สุขเสริญ
- อาจารย์ สมพร กล้าเทศ
- ครูวิบูลย์ วิชชานุกาพ
- ครูศุภภรณ์ จอมชาญพันธ์
- ครูนิภาพร เขื่อนแก้ว
- ครูอัจฉนา จินดารัตน์
- ครูปรีชา จันทกาญจน์
- ครูศุภลักษณ์ ศรีกัลยาณบุตร
- ครูตุลาพร แสนธิ
- ครูประสาน คันธเรศ
- ครูสุพรรณธ์ ณะหมอก
- ครูนิวัตร คำดอน
- ครูยุพิน คำดอน
- ครูอดิศักดิ์ ธรรมโชติ
- ครูคณิง ธรรมโชติ
- ครูพิมพ์ คำกำยาน
- ครูสุวิทย์ แก้วอินทร์
- ครูสุข จันทวิชัย
- ครูจวงจันทร์ จันทิมา

สารบัญ

แบบบันทึกการส่งงาน	i
ข้อมูลส่วนตัวผู้เรียน	ii
คำนำ	iii
บุชอาจริยคุณแด่บูรพาจารย์คณิตศาสตร์	iv
สาระการเรียนรู้ประจำหน่วย	vii
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	vii
1 สมบัติของเลขยกกำลัง	1
1.1 ทบทวนความรู้เบื้องต้น	1
1.2 สมบัติของเลขยกกำลัง	3
1.3 แบบฝึกหัดที่ 1.1	9
1.4 แบบฝึกหัดที่ 1.2	10
1.5 แบบฝึกหัดที่ 1.3	11
1.6 แบบฝึกหัดที่ 1.4	12
1.7 แบบฝึกหัดที่ 1.5	13
1.8 แบบฝึกหัดที่ 1.6	14
1.9 รูปแบบสัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์	15
1.10 แบบฝึกหัดที่ 1.7	17
1.11 แบบฝึกหัดที่ 1.8	18
1.12 คำนำหน้าหน่วย	19
2 การดำเนินการของเลขยกกำลัง	20
2.1 การคูณเลขยกกำลัง	20
2.2 การหารเลขยกกำลัง	22
2.3 แบบฝึกหัดที่ 1.9	24
2.4 แบบฝึกหัดที่ 1.10	26
3 สมบัติอื่นๆของเลขยกกำลัง	27
3.1 ตัวอย่างเสริมประสบการณ์	27
4 การประยุกต์ใช้	30
4.1 ดอกเบี้ยทบต้น	30
4.2 แบบฝึกหัดที่ 1.11	32
4.3 การใช้จำนวนที่มีหน่วยเป็นล้าน	34

5 ตัวอย่างข้อสอบและแบบฝึกหัด	34
5.1 ตัวอย่างข้อสอบแข่งขัน	34
5.2 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 1	36
5.3 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 2	36
5.4 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 3	38
5.5 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 4	40
5.6 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 5	41
5.7 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 6	42
5.8 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 7	44
5.9 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 8	45
5.10 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 9	46
5.11 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 10	48
5.12 ตัวอย่างโจทย์ข้อสอบวัดผลการเรียนรู้ครูอาหนึ่ง	49
5.13 ตัวอย่างโจทย์ข้อสอบเรียนต่อ	50
 ดรรรชนี	 51

สาระการเรียนรู้ประจำหน่วย

1. สมบัติของเลขยกกำลัง
2. การดำเนินการของเลขยกกำลัง
3. สมบัติอื่นๆ ของเลขยกกำลัง
4. การประยุกต์ใช้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. คูณและหารจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มโดยใช้บทนิยาม และสมบัติของ เลขยกกำลังและนำไปใช้แก้ปัญหาได้
2. คำนวณและใช้เลขยกกำลังในการเขียนแสดงจำนวนที่มีค่าน้อยๆ หรือมากๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ได้
3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

หน่วยที่ 1 เลขยกกำลัง

1 สมบัติของเลขยกกำลัง

1.1 ทบทวนความรู้เบื้องต้น

1. จำนวนเต็ม(integers) (ความหมายในระดับ ม.ต้น) คือ จำนวนที่ไม่อยู่ในรูปเศษส่วน(fraction)และทศนิยม(decimal) ประกอบด้วย $\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$ (นั่นคือ ไม่มีจำนวนเต็มที่น้อยที่สุดและไม่มีจำนวนเต็มที่มากที่สุด)
2. จำนวนเต็มลบ(negative integers) ประกอบด้วย $\dots, -3, -2, -1$ (นักเรียนจะสังเกตได้ว่าจำนวนเต็มลบที่มากที่สุด คือ -1 แต่ไม่มีจำนวนเต็มลบที่น้อยที่สุด เนื่องจากจำนวนเต็มลบจำนวนถัดไปจะมีค่าลดลงจากจำนวนก่อนหน้าครั้งละ 1 เสมอ)
3. จำนวนเต็มศูนย์ (zero) มีเพียงตัวเดียวเท่านั้น คือ 0 (นั่นคือ จำนวนเต็มศูนย์ ไม่เป็นจำนวนเต็มลบและไม่เป็นจำนวนเต็มบวก)
4. จำนวนเต็มบวก(positive integers) ประกอบด้วย $1, 2, 3, \dots$ (นักเรียนจะสังเกตได้ว่าจำนวนเต็มบวกที่น้อยที่สุด คือ 1 แต่ไม่มีจำนวนเต็มบวกที่มากที่สุด เนื่องจากจำนวนเต็มบวกจำนวนถัดไปจะมีค่าเพิ่มขึ้นจากจำนวนก่อนหน้าครั้งละ 1 เสมอ)
5. จำนวนเต็มที่ไม่ใช่จำนวนเต็มลบ คือ $0, 1, 2, 3, \dots$ (นั่นคือ จำนวนเต็มที่ไม่ใช่จำนวนเต็มลบเป็นจำนวนที่รวมจำนวนเต็มศูนย์กับจำนวนเต็มบวกไว้ด้วยกัน)
6. สมบัติไตรวิภาค (trichotomy property) กล่าวว่า จำนวนเต็ม a ต้องเป็นจำนวนเต็มประเภทใดประเภทหนึ่งใน 3 กรณีต่อไปนี้ เพียงอย่างเดียวเท่านั้น คือ
 - $a < 0$ (a ต้องเป็นจำนวนเต็มลบเพียงอย่างเดียวเท่านั้น) หรือ
 - $a = 0$ (a ต้องเป็นจำนวนเต็มศูนย์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น) หรือ
 - $a > 0$ (a ต้องเป็นจำนวนเต็มบวกเพียงอย่างเดียวเท่านั้น)
7. กำหนดให้ a, b และ c เป็นจำนวนเต็มใดๆ จะได้ว่า
 - $a + b$ เป็นจำนวนเต็ม (จำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็ม) (สมบัติปิดการบวก) (additive closure property)
 - $a \times b$ เป็นจำนวนเต็ม (จำนวนเต็มคูณกับจำนวนเต็มได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็ม) (สมบัติปิดการคูณ) (multiplicative closure property)
 - ถ้า $a > 0$ และ $b > 0$ แล้ว $a + b > 0$
 - ถ้า $a < 0$ และ $b < 0$ แล้ว $a + b < 0$

- $|a|$ (อ่านว่าค่าสัมบูรณ์ของ a) คือ ระยะห่างจาก a ถึง 0 มีค่าเป็นศูนย์ หรือมีค่าเป็นบวกเสมอ (เพราะระยะไม่ติดลบ)

$$|a| = \begin{cases} a & \text{เมื่อ } a \geq 0 \\ -a & \text{เมื่อ } a < 0 \end{cases} \quad \text{นั่นคือ } |a| \geq 0 \text{ เสมอ}$$

- ถ้า $a > 0$ และ $b < 0$ และ $|a| > |b|$ แล้ว $a + b > 0$
- ถ้า $a > 0$ และ $b < 0$ และ $|a| < |b|$ แล้ว $a + b < 0$
- ถ้า $a > b$ แล้ว $a + c > b + c$
- ถ้า $a > b$ และ $c > 0$ แล้ว $ac > bc$
- ถ้า $a > b$ และ $c < 0$ แล้ว $ac < bc$
- ถ้า $a < b$ และ $b < c$ แล้ว $a < c$ (สมบัติการถ่ายทอด (transitive property))
- ถ้า $a > b$ และ $b > c$ แล้ว $a > c$ (สมบัติการถ่ายทอด (transitive property))
- ถ้า $a = b$ และ $b = c$ แล้ว $a = c$ (สมบัติการถ่ายทอด (transitive property))
- $a = a$ (สมบัติการสะท้อน (reflexive property))
- ถ้า $a = b$ แล้ว $b = a$ (สมบัติการสมมาตร (symmetry property))
- $a \times 0 = 0$ (ทุกๆ จำนวนเต็มคูณกับศูนย์ แล้วได้ผลลัพธ์เป็นศูนย์)
- ถ้า $a > b$ และ $c = 0$ แล้ว $ac = bc$ หรือ ถ้า $a < b$ และ $c = 0$ แล้ว $ac = bc$
- $a + (-a) = 0$ เรียก $-a$ ว่า “อินเวอร์สการบวกของ a ”
- $a \times \frac{1}{a} = 1$ เรียก $\frac{1}{a}$ ว่า “อินเวอร์สการคูณของ a ”
- $a + 0 = a$ เรียก 0 ว่า “เอกลักษณ์การบวกของทุกจำนวนเต็ม”
- $a \times 1 = a$ เรียก 1 ว่า “เอกลักษณ์การคูณของทุกจำนวนเต็ม”
- $a + b = b + a$ (สมบัติการสลับที่การบวก (additive commutative property))
- $a \times b = b \times a$ (สมบัติการสลับที่การคูณ (multiplicative commutative property))
- $(a + b) + c = a + (b + c)$ (สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มการบวก (additive associative property))
- $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$ (สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มการคูณ (multiplicative associative property))
- $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ (สมบัติการกระจาย (distributive property))

8. จำนวนตรงข้ามของ a คือ $-a$

9. $a \times b$ (a cross b) สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $a \cdot b$ (a dot b) หรือ ab

10. $a \div b$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $\frac{a}{b}$ โดยที่ $b \neq 0$

11. $a - b = a + (-b)$ (การลบ คือ การบวกด้วยจำนวนตรงข้าม)

12. จำนวนเต็มบวก \times จำนวนเต็มบวก ได้ผลลัพธ์เป็น จำนวนเต็มบวก

13. จำนวนเต็มบวก \times จำนวนเต็มลบ ได้ผลลัพธ์เป็น จำนวนเต็มลบ

14. จำนวนเต็มลบ \times จำนวนเต็มบวก ได้ผลลัพธ์เป็น จำนวนเต็มลบ

15. จำนวนเต็มลบ \times จำนวนเต็มลบ ได้ผลลัพธ์เป็น จำนวนเต็มบวก

1.2 สมบัติของเลขยกกำลัง

สำหรับจำนวนจริง a, b ใดๆ และ สำหรับทุกค่า m, n ที่เป็นจำนวนเต็มบวก

$$1. \quad a^n = \underbrace{a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$$

เรียก

- a^n ว่า “เลขยกกำลัง (exponent)”
- a ว่า “ฐาน (base)”
- n ว่า “เลขชี้กำลัง (indices)”

$$2. \quad a^0 = 1$$

3. 0^0 ไม่นิยาม (ในระดับชั้นนี้ หมายถึง ไม่มีความหมายทางคณิตศาสตร์)

$$4. \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ และ } a \neq 0$$

$$5. \quad a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$6. \quad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ เมื่อ } a \neq 0$$

$$7. \quad (a \times b)^n = a^n \times b^n$$

$$8. \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \text{ เมื่อ } b \neq 0$$

ตัวอย่าง 1. ค่าของ $3^6 = \underbrace{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}_{6 \text{ ตัว}}$

ตัวอย่าง 2. ค่าของ $2^5 = \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}_{5 \text{ ตัว}}$

ตัวอย่าง 3. ค่าของ $18^{100} = \underbrace{18 \times 18 \times \dots \times 18}_{100 \text{ ตัว}}$

ตัวอย่าง 4. ค่าของ $5^{-4} = \frac{1}{5^4} = \frac{1}{\underbrace{5 \times 5 \times 5 \times 5}_{4 \text{ ตัว}}} = \underbrace{\frac{1}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{5}}_{4 \text{ ตัว}}$

ตัวอย่าง 5. ค่าของ $6^{-300} = \frac{1}{6^{300}} = \frac{1}{\underbrace{6 \times 6 \times \dots \times 6}_{300 \text{ ตัว}}}$

ตัวอย่าง 6. ค่าของ $(-7)^6 = \underbrace{(-7) \times (-7) \times (-7) \times (-7) \times (-7) \times (-7)}_{6 \text{ ตัว}}$

ตัวอย่าง 7. ค่าของ $(-2)^{-8} = \frac{1}{(-2)^8} = \frac{1}{\underbrace{(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)}_{8 \text{ ตัว}}}$

ตัวอย่างเพิ่มเติม (กรณีพื้นฐานของเลขยกกำลังไม่เป็นจำนวนเต็ม)

ตัวอย่าง 8. ค่าของ $(0.1)^6 = \underbrace{(0.1) \times (0.1) \times (0.1) \times (0.1) \times (0.1) \times (0.1)}_{6 \text{ ตัว}}$

ตัวอย่าง 9. ค่าของ $(0.1)^{-6} = \frac{1}{(0.1)^6} = \underbrace{\left(\frac{1}{0.1}\right) \times \left(\frac{1}{0.1}\right) \times \left(\frac{1}{0.1}\right) \times \left(\frac{1}{0.1}\right) \times \left(\frac{1}{0.1}\right) \times \left(\frac{1}{0.1}\right)}_{6 \text{ ตัว}}$

ตัวอย่าง 10. ค่าของ $(-0.5)^4 = \underbrace{(-0.5) \times (-0.5) \times (-0.5) \times (-0.5)}_{4 \text{ ตัว}}$

ตัวอย่าง 11. ค่าของ $(-0.5)^{-4} = \frac{1}{(-0.5)^4} = \underbrace{\left(\frac{1}{-0.5}\right) \times \left(\frac{1}{-0.5}\right) \times \left(\frac{1}{-0.5}\right) \times \left(\frac{1}{-0.5}\right)}_{4 \text{ ตัว}}$

ตัวอย่าง 12. ค่าของ $\left(\frac{4}{7}\right)^5 = \underbrace{\frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7}}_{5 \text{ ตัว}}$

ตัวอย่าง 13. ค่าของ $\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} = \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)^4} = \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)} \times \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)} \times \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)} \times \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)} = \underbrace{\frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2}}_{4 \text{ ตัว}}$

นักเรียนควรทราบ 1 สำหรับทุกจำนวนเต็ม a ใดๆ ที่ $b \neq 0$ จะได้ว่า $\frac{-a}{b} = -\frac{a}{b} = \frac{a}{-b}$

นักเรียนควรทราบ 2 สำหรับทุกจำนวนเต็ม a ใดๆ และทุกจำนวนเต็มบวก n พึงระวัง $-a^n = -(a^n)$

เพื่ออำนวยความสะดวกแก่การทำความเข้าใจ และกันความสับสน ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง 14. ค่าของ $-5^7 = -(5^7) = \underbrace{-(5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5)}_{7 \text{ ตัว}}$

แต่

ตัวอย่าง 15. ค่าของ $(-5)^7 = \underbrace{(-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5)}_{7 \text{ ตัว}}$

นักเรียนควรทราบ 3 สำหรับทุกจำนวนเต็ม a, b ใดๆ ที่ $b \neq 0$ จะได้ว่า $\frac{-a}{b} = -\frac{a}{b} = \frac{a}{-b}$

นักเรียนควรทราบ 4 สำหรับทุกจำนวนเต็ม a, b, c, d ใดๆ ที่ $b, c, d \neq 0$ จะได้ว่า $\left(\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}\right) = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{a \times d}{b \times c}$

นั่นคือ $\left(\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}\right) = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{a \times d}{b \times c}$; กลับเศษเป็นส่วน เปลี่ยนหารเป็นคูณ ส่วนเป็น 0 ไม่มีความหมาย

ตัวอย่าง 16. ค่าของ $5^0 = 1$

ตัวอย่าง 17. ค่าของ $(-7)^0 = 1$

ตัวอย่าง 18. ค่าของ $(0.25)^0 = 1$

ตัวอย่าง 19. ค่าของ $(-0.00125)^0 = 1$

ตัวอย่าง 20. ค่าของ $\left(\frac{8}{13}\right)^0 = 1$

ตัวอย่าง 21. ค่าของ $\left(-\frac{7}{11}\right)^0 = 1$

นักเรียนควรทราบ 5 สำหรับทุกจำนวนเต็ม a ใดๆ จะได้ว่า $\frac{a}{0}$ ไม่มีความหมาย

นักเรียนควรทราบ 6 สำหรับทุกจำนวนเต็ม a ใดๆ ที่ $a \neq 0$ จะได้ว่า $\frac{0}{a} = 0$

ตัวอย่าง 22. ค่าของ

{	$\frac{0}{0}$	ไม่มีความหมาย หรือ ไม่นิยาม
	$\frac{2}{0}$	ไม่มีความหมาย หรือ ไม่นิยาม
	$\frac{-3}{0}$	ไม่มีความหมาย หรือ ไม่นิยาม
	$\frac{\left(\frac{1}{2}\right)}{0}$	ไม่มีความหมาย หรือ ไม่นิยาม
	$\frac{\left(-\frac{2}{3}\right)}{0}$	ไม่มีความหมาย หรือ ไม่นิยาม
	$\frac{1.25}{0}$	ไม่มีความหมาย หรือ ไม่นิยาม
	$\frac{-0.000012456}{0}$	ไม่มีความหมาย หรือ ไม่นิยาม

ตัวอย่าง 23. ค่าของ

{	$\frac{0}{2}$	= 0
	$\frac{0}{-3}$	= 0
	$\frac{0}{0.222}$	= 0
	$\frac{0}{-1.28}$	= 0
	$\frac{0}{\left(-\frac{2}{3}\right)}$	= 0
	$\frac{0}{1.25}$	= 0
	$\frac{0}{-0.00157}$	= 0

ตัวอย่าง 24. ค่าของ $(-5)^2 \times (-5)^7 = (-5)^{2+7} = (-5)^9$

ตัวอย่าง 25. ค่าของ $(-2)^9 \div (-2)^7 = (-2)^{9-7} = (-2)^2 = (-2) \times (-2) = 4$

ตัวอย่าง 26. จงหาค่าของ $128 \times 2^5 \times 2^{-4}$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง 27. จงหาค่าของ $\frac{7^0 \times 7^{-6} \times 7^8}{(-7)^4 \times 7^2}$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จากตัวอย่างที่ 27 นักเรียนทราบว่า

1. จำนวนเต็มลบคูณกันกี่ครั้ง ได้ผลลัพธ์เป็น
2. จำนวนเต็มลบคูณกันคู่ครั้ง ได้ผลลัพธ์เป็น

ตัวอย่าง 28. จงหาค่าของ $32 \times 2^7 \times (-2)^{-5}$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง 29. จงหาค่าของ $(3^{7x} \times 3^{4x}) \div (3^0 \times 3^{5x})$ เมื่อ x เป็นจำนวนเต็มบวก

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง 30. จงหาค่าของ $((y^7 \times y^4) \div (y^0 \times y^{11}))^5$ เมื่อ y เป็นจำนวนเต็มบวก

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง 31. จงหาค่าของ $-\left(\frac{13x^9}{65x^7}\right)$ เมื่อ x เป็นจำนวนเต็ม และ $x \neq 0$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.3 แบบฝึกหัดที่ 1.1

คำสั่ง จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ในรูปผลคูณของเลขยกกำลัง

ตัวอย่าง $4^6 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$

1. $3^5 = \dots\dots\dots$
2. $-4^6 = \dots\dots\dots$
3. $(-2)^6 = \dots\dots\dots$
4. $-(-3)^4 = \dots\dots\dots$
5. $4^{-2} = \dots\dots\dots$
6. $-3^{-5} = \dots\dots\dots$
7. $a^n = \dots\dots\dots$
8. $(x^4)^3 = \dots\dots\dots$
9. $(2a^5)^4 = \dots\dots\dots$
10. $(0.2009)^5 = \dots\dots\dots$
11. $(-1.00001)^3 = \dots\dots\dots$
12. $(0.2552)^{-6} = \dots\dots\dots$
13. $(-10.001)^{-5} = \dots\dots\dots$
14. $(-3)^{-7} = \dots\dots\dots$
15. $\left(2\frac{5}{8}\right)^4 = \dots\dots\dots$
16. $\left(-4\frac{1}{3}\right)^{-3} = \dots\dots\dots$
17. $\left(\frac{3}{5}\right)^7 = \dots\dots\dots$
18. $\left(-\frac{2}{3}\right)^5 = \dots\dots\dots$
19. $-\left(\left(\frac{2}{7}\right)^4\right) = \dots\dots\dots$
20. $-\left(\left(\frac{2a}{3}\right)^{-5}\right) = \dots\dots\dots$

1.4 แบบฝึกหัดที่ 1.2

คำสั่ง จงหาผลลัพธ์จำนวนต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

1. $2^4 \times 2^0 \times 2^8$

.....

2. $3^7 \times 3^{-5} \times 3^{-2}$

.....

3. $(-3)^8 \times (-3)^4 \times (-3)^{-5}$

.....

4. $-27 \times (-3)^0 \times (-3)^{-6}$

.....

5. $128 \times 2^{10} \times (-2)^{-5}$

.....

6. $\left(\frac{1}{4}\right)^2 \times (0.25)^0 \times \left(\frac{3}{12}\right)^{-4}$

.....

7. $x^{-4} \times x^{12} \times x^0$ เมื่อ $x \neq 0$

.....

8. $5^{3n} \times 5^0 \times 5^{-n}$ เมื่อ n แทนจำนวนเต็มบวก

.....

9. $4^{-2n} \times 4^0 \times 4^{2-n}$ เมื่อ n แทนจำนวนเต็มบวก

.....

10. $2^{4n} \times 2^{8n+1} \times 2^{-2n}$ เมื่อ n แทนจำนวนเต็มบวก

.....

1.5 แบบฝึกหัดที่ 1.3

คำสั่ง จงหาผลลัพธ์ต่อไปนี้

1. 3^2

.....

2. -2^4

.....

3. $(-4)^3$

.....

4. -3^{-3}

.....

5. $(0.5)^3$

.....

6. $(-1.1)^3$

.....

7. 2^5

.....

8. $(-2)^5$

.....

9. -2^5

.....

10. 2^{-5}

.....

11. $(-2)^{-5}$

.....

12. -2^{-5}

.....

13. $\left(\frac{1}{2}\right)^3$

.....

14. $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$

.....

15. $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$

.....

16. $-\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$

.....

1.6 แบบฝึกหัดที่ 1.4

คำสั่ง จงหาลำดับจำนวนต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

ตัวอย่าง $2^{3^2} = 2^{(3^2)} = 2^9$

1. $2^{2^2} = \dots\dots\dots$

2. $3^{3^3} = \dots\dots\dots$

3. $4^{4^4} = \dots\dots\dots$

4. $6^{7^2} = \dots\dots\dots$

5. $10^{10^2} = \dots\dots\dots$

6. $2^{2^{2^2}} = \dots\dots\dots$

7. $3^{2^{3^2}} = \dots\dots\dots$

8. $5^{2^{1^5}} = \dots\dots\dots$

9. $10^{10^{2^{1000^{10}}}} = \dots\dots\dots$

10. $10^{10^{10000^{1^{100}}}} = \dots\dots\dots$

นักเรียนควรทราบ 7 ค่าของ $x_1^{x_2^{x_3^{\dots^{x_n}}}}$ $= x_1 \left(x_2 \left(x_3 \left(\dots \left(x_n \right) \right) \right) \right)$ โดยที่แต่ละ $x_i \neq 0, i = 1, 2, 3, \dots$

นักเรียนควรสังเกต $\frac{a^m}{a^n} = \begin{cases} a^{m-n} & \text{เมื่อ } m > n \\ a^0 = 1 & \text{เมื่อ } m = n \\ \frac{1}{a^{n-m}} & \text{เมื่อ } n > m \end{cases}$ โดยที่ $a \neq 0$ และ m, n เป็นจำนวนเต็มบวก

1.8 แบบฝึกหัดที่ 1.6

คำสั่ง จงหาผลลัพธ์จำนวนต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

1. $\frac{2^6}{2^{-3}}$

.....

.....

.....

8. $\frac{3x^{-4}y^4}{4x^6y^5}$ เมื่อ $x, y \neq 0$

.....

.....

.....

2. $\frac{3^{10}}{3^{12}}$

.....

.....

.....

9. $\frac{5^3 \times 25 \times 5}{(5^2)^2}$

.....

.....

.....

3. $\frac{10^{-60}}{10^{-13}}$

.....

.....

.....

10. $\frac{(4^3)^2}{(256)^2}$

.....

.....

.....

4. $\frac{5^7}{5^{11}}$

.....

.....

.....

11. $\frac{(2^4)^2 \times 8}{2^4 \times 2^6}$

.....

.....

.....

5. $\frac{3 \cdot 2^6}{9 \cdot 2^{-3}}$

.....

.....

.....

12. $\frac{2^{-7} \times 2^3 \times (2^3)^2}{2^{-6} \times 2^{-2}}$

.....

.....

.....

6. $\frac{4^{-5}}{4^{-6}}$

.....

.....

.....

13. $\left(\frac{2^5 \times 2^3 \times 16}{2^{-6} \times 2^4 \times 8}\right)^2$

.....

.....

.....

7. $\frac{(3^2 \times 5^7)^0 \times 2^{10}}{2^{-3} \times 2^7}$

.....

.....

.....

14. $\left(\frac{2^0 \times 3^5 \times 4^{-3}}{5^{-1} \times 6^6}\right)^2 \times \left(\frac{5^5 \times 6^{-1}}{2^3 \times 3^{-2} \times 4^3}\right)^3$

.....

.....

.....

1.9 รูปแบบสัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

จำนวนที่มีค่าน้อยๆ หรือมากๆ ทางวิทยาศาสตร์นิยมเขียนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรูปทั่วไปคือ

$$A \times 10^n \text{ เมื่อ } 1 \leq A < 10 \text{ และ } n \text{ เป็นจำนวนเต็ม}$$

ตัวอย่าง 34. จงหาผลลัพธ์ของ $(2.5 \times 10^{-5}) \div (12 \times 10^{-6})$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } (2.5 \times 10^{-5}) \div (12 \times 10^{-6}) &= \frac{2.5 \times 10^{-5}}{12 \times 10^{-6}} \\ &= \frac{2.5 \times 10^{-5}}{1.2 \times 10 \times 10^{-6}} \\ &= \frac{2.5 \times 10^{-5}}{1.2 \times 10^1 \times 10^{-6}} \\ &= \frac{2.5 \times 10^{-5}}{1.2 \times 10^{1+(-6)}} \\ &= \frac{2.5 \times \cancel{10^{-5}}}{1.2 \times \cancel{10^{-5}}} \\ &= \frac{2.5}{1.2} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 35. ค่าของ $25.4 \times 100 = 2.54 \times 10 \times 10^2 = 2.54 \times 10^1 \times 10^2 = 2.54 \times 10^{(1+2)} = 2.54 \times 10^3$

ตัวอย่าง 36. จงหาผลลัพธ์ของ $\frac{0.00123 \times 10^5}{0.004 \times 10^8}$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } \frac{0.00123 \times 10^5}{0.004 \times 10^8} &= \frac{1.23 \times \cancel{10^{-3}} \times 10^5}{4 \times \cancel{10^{-3}} \times 10^8} \\ &= \frac{1.23 \times 10^5}{4 \times 10^8} \\ &= \frac{1.23}{4} \times 10^{(5-8)} \\ &= \frac{1.23}{4} \times 10^{-3} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 37. จงหาผลลัพธ์ของ $\frac{3.5 \times 10^{-8}}{7 \times 10^{-4}}$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } \frac{3.5 \times 10^{-8}}{7 \times 10^{-4}} &= \frac{3.5}{7} \times 10^{(-8-(-4))} \\ &= \frac{1}{2} \times 10^{(-8+4)} \\ &= \frac{1}{2} \times 10^{-4} \\ &= 0.5 \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-1} \times 10^{-4} = 5 \times 10^{(-1+(-4))} = 5 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

1.10 แบบฝึกหัดที่ 1.7

คำสั่ง จงหาผลลัพธ์จำนวนต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลังที่อยู่ในรูปสัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ $A \times 10^n$ โดยที่ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

1. 0.00435

.....

2. 2009.00012003

.....

3. 0.0000000000000001

.....

4. $(0.0002356) \times 10^{-8} \times 10^9$

.....

5. 0.000000000000000001

.....

6. $((10056.00012) \times 10^{-5} \times 10^7) \div 10^3$

.....

7. $(0.45 \times 10^9) \times (0.123 \times 10^7)$

.....

8. $(1.028 \times 10^{-5}) \times (2552.2552 \times 10^4)$

.....

9. $0.00435 \div 0.100009$

.....

10. $10009.0008 \div 0.000008$

.....

11. $(48 \times 10^8) \div (2^3 \times 10^{-2} \times 6 \times 10^2)$

.....

12. $2009.9002 \div (3 \times 10^3)$

.....

13. 1008 ล้าน

.....

14. 10.1108 พันล้าน

.....

1.11 แบบฝึกหัดที่ 1.8

คำสั่ง จงแก้โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ โดยเขียนตอบในรูปเลขยกกำลังที่อยู่ในรูปสัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ $A \times 10^n$ โดยที่ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

- หนังสือเล่มหนึ่งมี 250 หน้า ถ้าวัดความหนาได้ 4.8 เซนติเมตร จงหาความหนาของหนังสือแต่ละหน้า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ดาวเคราะห์ดวงหนึ่งมีมวลประมาณ 0.1125×10^5 เท่าของมวลของโลก ถ้าโลกมีมวลประมาณ 5.98×10^{24} กิโลกรัม จงหาว่าดาวเคราะห์ดวงนี้มีมวลกี่กิโลกรัม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ระยะทางระหว่างดวงดาวแต่ละดวงถูกกำหนดขึ้นโดยนักดาราศาสตร์ โดยใช้หน่วยวัดเป็น ปีแสง ซึ่ง 1 ปีแสง คือ ระยะทางที่แสงเคลื่อนที่ได้ในเวลา 1 ปี ถ้าระยะทาง 1 ปีแสง มีค่าเท่ากับอัตราเร็วของแสงที่เคลื่อนที่ในอากาศประมาณ 186,262 ไมล์ต่อวินาที ถ้าดาวเคราะห์ A ห่างจากดาวเคราะห์ B ประมาณ 4.5 ล้านปีแสง อยากทราบว่าดาวเคราะห์ทั้งสองห่างกันเป็นระยะทางเท่าไรในหน่วยกิโลเมตร (กำหนดระยะทาง 1 ไมล์ เท่ากับ ระยะทาง 1.609 กิโลเมตร)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.12 คำนำหน้าหน่วย

ในทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้กำหนด คำนำหน้าหน่วย หรือ คำอุปสรรค ขึ้นมาเพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการนำไปใช้ โดยเขียนในรูป $A \times 10^n$, n เป็นจำนวนเต็มใดๆ ดังนี้

รูปแบบ	คำนำหน้าหน่วย หรือ คำอุปสรรค (SI's prefixes)	
	ชื่อ	สัญลักษณ์
10^n		
10^{-24}	ยอกโต (yocto)	y
10^{-21}	เซปโต (septo)	z
10^{-18}	อัตโต (atto)	a
10^{-15}	เฟมโต (femto)	f
10^{-12}	พิโก (pico)	p
10^{-9}	นาโน (nano)	n
10^{-6}	ไมโคร (micro)	μ
10^{-3}	มิลลิ (milli)	m
10^{-2}	เซนติ (centi)	c
10^{-1}	เดซี (deci)	d
10^1	เดคา (deca)	da
10^2	เฮกโต (hecto)	h
10^3	กิโล (kilo)	k
10^6	เมกกะ (mega)	M
10^9	จิกะ (giga)	G
10^{12}	เทระ (tera)	T
10^{15}	เพตะ (peta)	P
10^{18}	เอกซะ (exa)	E
10^{21}	เซตตะ (zetta)	Z
10^{24}	ยอตตะ (yotta)	Y

คำนำหน้าหน่วยต่อไปนี้ ใช้เขียนนำหน้าหน่วยฐาน¹ (base unit) และ หน่วยอนุพัทธ์² (derived unit) ของระบบวัดนานาชาติ (Système International d'unités : SI units)

หมายเหตุ

1. คำนำหน้านาม บางที่เราจะเรียกว่า **ตัวพหุคูณ(Multiple)**
2. การใช้คำนำหน้าหน่วยแต่ละคำควรใช้ครั้งเดียว ไม่นิยมเขียนคำนำหน้าหน่วยซ้ำกัน เช่น 1×10^{-12} เมตร อ่านว่า 1 พิโกเมตร ไม่นิยมอ่าน 1 มิลลินาโนเมตร ($\because 10^{-12} = 10^{-3} \times 10^{-9}$) หรือ 1 ไมโครไมโครเมตร ($\because 10^{-12} = 10^{-6} \times 10^{-6}$)
3. นักเรียนจะได้ศึกษาหน่วยฐานของระบบ SI บางหน่วย ในระดับชั้น ม.2 ของรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 22101) บทที่ 2 เรื่อง การวัด

¹นักเรียนจะได้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์

²นักเรียนจะได้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์

2 การดำเนินการของเลขยกกำลัง

2.1 การคูณเลขยกกำลัง

นักเรียนเคยทราบมาแล้วว่า เมื่อแทน a เป็นจำนวนใดๆ ที่ $a \neq 0$ และ m, n เป็นจำนวนเต็ม จะได้ว่า

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

พิจารณา

$$\begin{aligned} a^m \times a^n &= a^{m+n} \\ &= a^{n+m} \\ &= a^n \times a^m \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 40. จงหาผลลัพธ์ของ $5^5 \times 3^0 \times 5^2$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 5^5 \times 3^0 \times 5^2 &= 5^5 \times 1 \times 5^2 \\ &= 5^5 \times 5^2 \\ &= 5^{5+2} \\ &= 5^7 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 41. จงหาผลลัพธ์ของ $(-3)^4 \times (-3)^7 \times (-3)^2$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad (-3)^4 \times (-3)^7 \times (-3)^2 &= (-3)^{4+7+2} \\ &= (-3)^{13} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 42. จงหาผลลัพธ์ของ $(0.09)^{10} \times (0.3)^{-4} \times (0.3)^3$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad (0.09)^{10} \times (0.3)^{-4} \times (0.3)^3 &= ((0.3)^2)^{10} \times (0.3)^{-4} \times (0.3)^3 \\ &= (0.3)^{2 \times 10} \times (0.3)^{-4} \times (0.3)^3 \\ &= (0.3)^{20} \times (0.3)^{-4} \times (0.3)^3 \\ &= (0.3)^{20+(-4)+3} \\ &= (0.3)^{20-4+3} \\ &= (0.3)^{19} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 43. จงหาผลลัพธ์ของ $2^4 \times 32$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 2^4 \times 32 &= 2^4 \times 2^5 \\ &= 2^{4+5} \\ &= 2^9 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 44. จงหาผลลัพธ์ของ $2^5 \times (-2)^{-4}$

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad 2^5 \times (-2)^{-4} &= 2^5 \times \frac{1}{(-2)^4} \\
 &= 2^5 \times \left(\frac{1}{(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)} \right) \\
 &= 2^5 \times \frac{1}{16} \\
 &= 2^5 \times \left(\frac{1}{2 \times 2 \times 2 \times 2} \right) \\
 &= 2^5 \times \frac{1}{2^4} \\
 &= 2^5 \times 2^{-4} \\
 &= 2^{5+(-4)} \\
 &= 2^1 \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 45. จงหาผลลัพธ์ของ $x^{4n} \times x^{-12n} \times x^0$ เมื่อ $x \neq 0$

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad x^{4n} \times x^{-12n} \times x^0 &= x^{4n+(-12n)+0} \\
 &= x^{4n+(-12n)} \\
 &= x^{4n-12n} \\
 &= x^{-8n} \\
 &= \frac{1}{x^{8n}}
 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 46. จงหาผลลัพธ์ของ $(-2)^{-7} \times (-32) \times 2^3$

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad (-2)^{-7} \times (-32) \times 2^3 &= (-2)^{-7} \times (-2)^5 \times 2^3 \\
 &= (-2)^{-7} \times (-2) \times (-2)^4 \times 2^3 \\
 &= (-2)^{-7} \times (-2)^1 \times (-2)^4 \times 2^3 \\
 &= (-2)^{-7+1} \times (-2)^4 \times 2^3 \\
 &= (-2)^{-6} \times (-2)^4 \times 2^3 \\
 &= 2^{-6} \times 2^4 \times 2^3 \\
 &= 2^{-6+4+3} = 2^1 = 2
 \end{aligned}$$

จากข้อ 46 จะได้ว่า เมื่อแทน a เป็นจำนวนใดๆ ที่ $a \neq 0$ และ n เป็นจำนวนเต็มคู่ จะได้ว่า

$$(-a)^n = a^n \quad \text{และ} \quad (-a)^{-n} = a^{-n}$$

2.2 การหารเลขยกกำลัง

นักเรียนเคยทราบมาแล้วว่า เมื่อแทน a เป็นจำนวนใดๆ ที่ $a \neq 0$ และ m, n เป็นจำนวนเต็ม จะได้ว่า

$$a^m \div a^n = \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

พิจารณา

$$\begin{aligned} a^m \div a^n &= a^{m-n} \\ &\neq a^{n-m} \\ &\neq a^n \div a^m \quad \text{เมื่อ } m \neq n \end{aligned}$$

และ

$$\text{นักเรียนควรสังเกต } \frac{a^m}{a^n} = \begin{cases} a^{m-n} & \text{เมื่อ } m > n \\ a^0 = 1 & \text{เมื่อ } m = n \text{ โดยที่ } a \neq 0 \text{ และ } m, n \text{ เป็นจำนวนเต็มบวก} \\ \frac{1}{a^{n-m}} & \text{เมื่อ } n > m \end{cases}$$

และ

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

ตัวอย่าง 47. จงหาผลลัพธ์ของ $2^4 \div 32$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 2^4 \div 32 &= 2^4 \div 2^5 \\ &= 2^{4-5} \\ &= 2^{-1} \\ &= \frac{1}{2^1} \\ &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 48. จงหาผลลัพธ์ของ $(-3)^5 \div -3^5$

วิธีทำ $(-3)^5 \div (-3^5) = (-3)^5 \div (-3^5)$

$$\begin{aligned}
 &= \left(\underbrace{(-3) \times (-3)}_9 \times \underbrace{(-3) \times (-3)}_9 \times (-3) \right) \div \left((-3) \times \underbrace{3 \times 3}_9 \times \underbrace{3 \times 3}_9 \right) \\
 &= \left(\underbrace{(-3) \times (-3)}_9 \times \underbrace{(-3) \times (-3)}_9 \times (-3) \right) \div \left((-3) \times \underbrace{(-3) \times (-3)}_9 \times \underbrace{(-3) \times (-3)}_9 \right) \\
 &= (-3)^5 \div (-3)^5 \\
 &= (-3)^{5-5} \\
 &= (-3)^0 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 49. จงหาผลลัพธ์ของ $9m^{-4}n^{-6} \div (-3)m^5n^5$

วิธีทำ $9m^{-4}n^{-6} \div (-3)m^5n^5 = \frac{9m^{-4}n^{-6}}{(-3)m^5n^5}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(-3)^2 m^{-4} n^{-6}}{(-3)m^5 n^5} \\
 &= \frac{(-3)^2 m^{-4} n^{-6}}{(-3)^1 m^5 n^5} \\
 &= (-3)^{2-1} \cdot m^{-4-5} \cdot n^{-6-5} \\
 &= (-3)^1 \cdot m^{-9} \cdot n^{-11} \\
 &= (-3) \cdot \left(\frac{1}{m^9} \right) \cdot \left(\frac{1}{n^{11}} \right) \\
 &= \frac{-3}{m^9 n^{11}}
 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 50. จงหาผลลัพธ์ของ $3^{2x} \div 3^{-2x}$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 แบบฝึกหัดที่ 1.9

คำสั่ง จงหาผลลัพธ์ต่อไปนี้

1. $\frac{(-1)^3 \times x^3 y^4}{(-1)^{-7} \times x^4 y^{-5}}$ เมื่อ $x, y \neq 0$

.....

5. $\frac{8^3 \times 8^8 \times 8 \times 8^{-7}}{(-8)^6 \times 8^5}$

.....

2. $(3 \times 10^{-6}) \times (8 \times 10^9)$

.....

6. $(0.1 \times 0.01) \times (0.002 \times 0.0003) \times (6 \times 10^{-2})$

.....

3. $(1.24 \times 10^{-5}) \times (0.3 \times 10^7) \times (6 \times 10^{-2})$

.....

7. $\frac{512}{2^{10}} \times \frac{256}{4^{-3}}$

.....

4. $0.1 \times 0.02 \times 0.002 \times 0.0004 \times 0.00005$

.....

8. $(-3.5 \times 7^2) \times (5 \times 7^{-1})$

.....

ตัวอย่าง 51. จงเขียน $4^8 \times a^5 \times 4^{-2}$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย เมื่อ $a \neq 0$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 4^8 \times a^5 \times 4^{-2} &= 4^8 \times 4^{-2} \times a^5 \\ &= 4^{8+(-2)} \times a^5 \\ &= 4^6 \times a^5 \\ &= 4^6 a^5 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 52. จงเขียน $2^{12} \times b^7 \times b^{-5} \times 4^{-4}$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย เมื่อ $b \neq 0$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 2^{12} \times b^7 \times b^{-5} \times 4^{-4} &= 2^{12} \times 4^{-4} \times b^7 \times b^{-5} \\ &= 2^{12+(-8)} \times b^{7+(-5)} \\ &= 2^4 \times b^2 \\ &= 2^4 b^2 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 53. จงเขียน $3^8 \times a^{-2} \times 3^{-5}$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย เมื่อ $a \neq 0$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 3^8 \times a^{-2} \times 3^{-5} &= 3^8 \times 3^{-5} \times a^{-2} \\ &= 3^{8+(-5)} \times a^{-2} \\ &= 3^3 \times a^{-2} \\ &= 3^3 \times \frac{1}{a^2} \\ &= \frac{3^3}{a^2} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 54. จงเขียน $5^{-5} \times b^4 \times b^{-3} \times 5^3$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย เมื่อ $b \neq 0$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 5^{-5} \times b^4 \times b^{-3} \times 5^3 &= 5^{-5} \times 5^3 \times b^4 \times b^{-3} \\ &= 5^{-5+3} \times b^{4+(-3)} \\ &= 5^{-2} \times b^1 \\ &= \frac{1}{5^2} \times b \\ &= \frac{b}{5^2} \end{aligned}$$

2.4 แบบฝึกหัดที่ 1.10

คำสั่ง จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

1. $(x^3)^4 \times (2x^2)^5$

.....

5. $((16)^2 \div 4^3) \times 8^2$

.....

2. $((2^3)^2)^{-2}$

.....

6. $\left(\frac{a^{-1}}{(cd)^2}\right)^3 \div \left(\frac{c^3}{(cd)^{-4}}\right)^{-2}$

.....

3. 2^{3^2}

.....

7. 345×10^{-3}

.....

4. $\left(\left(\left(a^{-1}\right)^1\right)^{-1}\right)^1$

.....

8. $\left[\frac{(2x^2y^{-1})^3}{6x^{-3}y^4z^0} \div \frac{x^{-3}y^{-2}z^6}{2x^{-8}y^3}\right]^{-2}$

.....

3 สมบัติอื่นๆของเลขยกกำลัง

3.1 ตัวอย่างเสริมประสบการณ์

ตัวอย่าง 55. ถ้า $a^x = 5$ แล้ว a^{5x} มีค่าเป็นเท่าใด

วิธีทำ จาก $a^x = 5$

$$\begin{aligned} a^{5x} &= (a^x)^5 \\ &= 5^5 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 56. ถ้า $a^{-x} = 7$ แล้ว a^{-4x} มีค่าเป็นเท่าใด

วิธีทำ จาก $a^{-x} = 7$

$$\begin{aligned} a^{-4x} &= (a^{-x})^4 \\ &= 7^4 \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 57. ถ้า $a^x = 3$ แล้ว a^{-3x} มีค่าเป็นเท่าใด

วิธีทำ จาก $a^x = 3$

$$\begin{aligned} a^{3x} &= (a^x)^3 \\ &= 3^3 \\ &= 27 \\ a^{-3x} &= \frac{1}{a^{3x}} \\ &= \frac{1}{27} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 58. ถ้า $a^{-x} = 2$ แล้ว a^{2x} มีค่าเป็นเท่าใด

วิธีทำ จาก $a^{-x} = 2$

$$\begin{aligned} a^{-2x} &= (a^{-x})^2 \\ &= 2^2 \\ &= 4 \\ a^{2x} &= a^{-(-2x)} \\ &= \frac{1}{a^{-2x}} \\ &= \frac{1}{4} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง 60. จงเขียน $\frac{(2^4)^3 \times (2^2)^4 \times (0.02)^{-1}}{2^{15} \times 2^6 \times (-1)^5}$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \frac{(2^4)^3 \times (2^2)^4 \times (0.02)^{-1}}{2^{15} \times 2^6 \times (-1)^5} &= \frac{2^{(4 \times 3)} \times 2^{(2 \times 4)} \times (2 \times 10^{-2})^{-1}}{2^{15} \times 2^6 \times (-1)^5} \\ &= \frac{2^{12} \times 2^8 \times (2 \times 10^{-2})^{-1}}{2^{15} \times 2^6 \times (-1)} \\ &= \frac{2^{12} \times 2^8}{2^{15} \times 2^6 \times (-1) \times (2 \times 10^{-2})^1} \\ &= \frac{2^{12} \times 2^8}{-(2^{15} \times 2^6 \times (2 \times 10^{-2})^1)} \\ &= -\left(\frac{2^{12} \times 2^8}{2^{15} \times 2^6 \times 2 \times 10^{-2}}\right) \\ &= -\left(\frac{2^{12} \times 2^8}{2^{15} \times 2^6 \times 2^1 \times \frac{1}{10^2}}\right) \\ &= -\left(\frac{2^{12} \times 2^8 \times 10^2}{2^{15} \times 2^6 \times 2^1}\right) \\ &= -\left(\frac{2^{(12+8)} \times 100}{2^{(15+6+1)}}\right) \\ &= -\left(\frac{2^{20} \times 100}{2^{22}}\right) \\ &= -(2^{(20-22)} \times 100) \\ &= -(2^{-2} \times 100) \\ &= -\left(\frac{1}{2^2} \times 100\right) \\ &= -\left(\frac{1}{4} \times 100\right) \\ &= -25 \end{aligned}$$

จากตัวอย่าง นักเรียนได้ความรู้อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง 61. จงเขียน $\frac{a^{-1} + b^{-1}}{a^{-1} \times b^{-1}}$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \frac{a^{-1} + b^{-1}}{a^{-1} \times b^{-1}} &= \frac{\left(\frac{1}{a^1} + \frac{1}{b^1}\right)}{(a \times b)^{-1}} \\ &= \frac{\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right)}{\left(\frac{1}{(a \times b)}\right)} \\ &= \frac{\left(\frac{b}{ab} + \frac{a}{ab}\right)}{\left(\frac{1}{ab}\right)} \\ &= \frac{\left(\frac{a+b}{ab}\right)}{\left(\frac{1}{ab}\right)} \\ &= \left(\frac{a+b}{ab}\right) \cdot \left(\frac{ab}{1}\right) \\ &= a + b \end{aligned}$$

4 การประยุกต์ใช้

ในชีวิตประจำวันของเรามีการนำความรู้ เรื่อง เลขยกกำลังมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหาในหลากหลายสาขา เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ เศรษฐกิจ การเงิน เป็นต้น ดังตัวอย่างการประยุกต์ใช้ดังนี้

4.1 ดอกเบี้ยทบต้น

ดอกเบี้ย คือ ผลตอบแทนที่ได้รับจากการนำเงินไปลงทุนหรือให้ผู้อื่นกู้ยืมไปใช้ประโยชน์ รวมไปถึงการนำเงินไปฝากธนาคาร ซึ่งผู้ลงทุนหรือผู้ให้กู้ยืมหวังผลตอบแทนจากการลงทุนหรือการให้กู้ยืมเงินนั้น

ดอกเบี้ยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ดอกเบี้ยคงต้น (Simple Interest)
2. ดอกเบี้ยทบต้น (Compound Interest)

ดอกเบี้ยคงต้น หมายถึง ดอกเบี้ยที่คิดจากเงินต้นเริ่มแรก ซึ่งจะทำให้จำนวนดอกเบี้ยคงที่เท่ากันทุกปี³

ดอกเบี้ยทบต้น หมายถึง ดอกเบี้ยที่คิดจากเงินต้นเริ่มแรกบวกกับดอกเบี้ยที่ได้รับในแต่ละงวดที่ผ่านมา ซึ่งมีผลให้ดอกเบี้ยที่คำนวณได้เพิ่มขึ้นทุกปีตามเงินต้นที่เพิ่มขึ้น

การคำนวณดอกเบี้ยทบต้นจะยุ่งยากกว่าการคำนวณดอกเบี้ยคงต้น เพราะเงินต้นที่นำมาคิดดอกเบี้ยในแต่ละปี

³นักเรียนจะได้ศึกษารายละเอียดในเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.2 รหัส ค 22101

จะไม่เท่ากัน และการคิดดอกเบี้ยทบต้นยังนิยมคิดต่อช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เช่น ดอกเบี้ยทบต้นต่อปี ต่อครึ่งปี ต่อเดือน หรือต่อวันก็ได้ขึ้นอยู่กับประเภทของธุรกิจ เงินที่ได้จากดอกเบี้ยรวมกับเงินต้น เรียกว่า **เงินรวม**

ดอกเบี้ยทบต้นมีความสัมพันธ์ดังนี้

$$A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^t$$

โดยที่

- A แทน เงินรวมเมื่อสิ้นปี t (บาท)
- P แทน เงินต้น (บาท)
- r แทน อัตราดอกเบี้ย คิดเป็นร้อยละต่อปี
- t แทน เวลา (ปี หรือ ครั้ง)

หมายเหตุ

- เงินรวม (A) = เงินต้น + ดอกเบี้ย
- เงินต้น = เงินรวม - ดอกเบี้ย
- ดอกเบี้ย = เงินรวม - เงินต้น

ตัวอย่าง 62.ฝากเงินไว้กับธนาคาร 20,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2 ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยทบต้นปีละหนึ่งครั้ง อยากทราบว่าเมื่อฝากเงินครบเวลา 3 ปี จะได้ดอกเบี้ยเท่าใด

วิธีทำ จาก $A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^t$

และ $P = 20,000$

$r = 2 \%$ ต่อปี

$t = 3$ ปี

และ
$$\begin{aligned} A &= 20,000 \left(1 + \frac{2}{100} \right)^3 \\ &= 20,000(1 + 0.02)^3 \\ &= 20,000(1.02)^3 \\ &= 21,224.16 \end{aligned}$$

นั่นคือ เมื่อฝากเงินครบเวลา 3 ปี จะได้เงินรวม = 21,224.16 บาท

ดังนั้น เมื่อฝากเงินครบเวลา 3 ปี จะได้ดอกเบี้ย = 21,224.16 - 20,000 = 1,224.16 บาท

4.3 การใช้จำนวนที่มีหน่วยเป็นล้าน

จากเนื้อหา เรื่อง สัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว จะพบว่า

1 ล้าน	=	1,000,000	เขียนแทนด้วย	1×10^6
10 ล้าน	=	10,000,000	เขียนแทนด้วย	$1 \times 10^1 \times 10^6$
100 ล้าน	=	100,000,000	เขียนแทนด้วย	$1 \times 10^2 \times 10^6$
1,000 ล้าน	=	1,000,000,000	เขียนแทนด้วย	$1 \times 10^3 \times 10^6$
10,000 ล้าน	=	10,000,000,000	เขียนแทนด้วย	$1 \times 10^4 \times 10^6$
100,000 ล้าน	=	100,000,000,000	เขียนแทนด้วย	$1 \times 10^5 \times 10^6$
1,000,000 ล้าน	=	1,000,000,000,000	เขียนแทนด้วย	$1 \times 10^6 \times 10^6$
⋮		⋮	⋮	⋮
$\underbrace{1,000,000 \dots, 000}_{n \text{ ตัว}}$ ล้าน	=	$\underbrace{1,000,000 \dots, 000,000,000}_{n+6 \text{ ตัว}}$	เขียนแทนด้วย	$1 \times 10^n \times 10^6$

5 ตัวอย่างข้อสอบและแบบฝึกหัด

5.1 ตัวอย่างข้อสอบแข่งขัน

1. จงหาค่าของ 2^{3^2} (เตรียมอุดม)
2. จงหาค่าของ $2^{2^{2^2}}$ (เตรียมอุดม)
3. จงหาค่าของ 2^{2^2} (ช่างฝีมือทหาร)
4. จงหาค่าของ 2^{10} (ช่างฝีมือทหาร)
5. จงหาค่าของ $4^{(x-2)} \cdot 2^3 \cdot 4^{(2-x)}$ (ช่างฝีมือทหาร)
6. จงหาค่าของ x ถ้า $4^{x+1} \cdot 2^3 = 2^{x+5}$ (ช่างฝีมือทหาร)
7. จงหาค่าของ $2^{-1} \times 3 \times 8 \times 27 \times 2^3 \times 3^0$ (เตรียมอุดม)
8. จงเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย $a = 2^{45}, b = 3^{36}, c = 4^{27}, d = 5^{18}, e = 6^9$ (เตรียมอุดม)
9. จงเขียน 3,250,000 ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม (เตรียมอุดม)
10. จงเขียน 8,760,000 ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม (สมาคมคณิตฯ)
11. จงเขียน 2,340,000 ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม (สมาคมคณิตฯ)
12. ดวงอาทิตย์มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ 1,390,000 กิโลเมตร
 จงเขียนความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ในรูป $A \times 10^n$
 เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม (สมาคมคณิตฯ)
13. พื้นที่ผิวของโลกมีเนื้อที่ประมาณ 500,000,000 ตารางกิโลเมตร ถ้าพื้นที่
 ส่วนที่เป็นน้ำต่อพื้นดินมีสัดส่วนเป็น 3 ต่อ 1 จงหาพื้นที่พื้นดินของโลก (ช่างฝีมือทหาร)

14. ในบริเวณหนึ่งมีจำนวนแบคทีเรียเฉลี่ย 6.4×10^3 ตัวต่อตารางเซนติเมตร ถ้าบริเวณแห่งหนึ่งมีพื้นที่ 2.7 ตารางเมตร แล้วจำนวนแบคทีเรียในพื้นที่บริเวณนี้มีกี่ตัว (เตรียมทหาร)
15. จงทำ 325,000,000 ให้อยู่ในรูป $N_0 \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq N_0 < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม (เตรียมอุดม)
16. จงหาค่า n จากการเขียน 325,000,000 ในรูป $N \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq N < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม (สมาคมคณิตฯ)
17. จงเขียน 1.5×10^{-6} ในรูปทศนิยม (สมาคมคณิตฯ)
18. จงเขียน $(7 \times 10^6) + (3 \times 10^7) - (2 \times 10^7)$ ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม (สมาคมคณิตฯ)
19. จงหาค่าของ $\frac{(3 \times 2^{n+1}) - (4 \times 2^{n-2})}{2^n - 2^{n-1}}$ (เตรียมอุดม)
20. จงหาค่า k เมื่อ $2^{2k+5} - 248 = 2^{2k}$ (สมาคมคณิตฯ)
21. จงหาค่าของ $\frac{(6,000)^3 \times (0.00004)^4}{(720,000,000) \times (0.00002)^5}$ (ช้างเผือกคณิตศาสตร์)
22. ข้อใดมีค่ามากที่สุด ถ้า $a = 2^{45}$, 3^{36} , $c = 4^{27}$, $d = 5^{18}$, $e = 6^9$ (เตรียมอุดม)
23. จงหาค่าของ $\left(\frac{2 \times 2^{\frac{2}{3}}}{2^{\frac{-1}{3}}}\right)^3$ (เตรียมทหาร)
24. จงหาค่าของ $\frac{3^{2(3n-1)} \times 3^{3(3-n)} \times 81^{\frac{1-n}{4}} \times 2^{2(m+1)}}{(3^4)^{\frac{n}{2}} \times 3^5 \times 2^{2m-1}}$ (เตรียมทหาร)
25. จงหาค่าของ $\frac{7 \cdot 2^{n+2} - 3 \cdot 2^{n-4}}{4 \cdot 2^{n-1} + 2^{n+3}}$ (เตรียมทหาร)
26. จงหาค่าของ $1^{3a} + 1^{2a}$ โดยที่ a เป็นจำนวนเต็ม (สมาคมคณิตศาสตร์ ม.ต้น 31)
27. ให้ $A = 2^8 - 1$ มีจำนวนเฉพาะที่เป็นบวกกี่จำนวนที่หาร A ลงตัว (สมาคมคณิตศาสตร์ ม.ต้น 37)
28. กำหนดให้ $N^3 = 42875$ และ $M^2 = 44100$ จะได้ ห.ร.ม. ของ N กับ M มีค่าเท่าใด (สมาคมคณิตศาสตร์ ม.ต้น 40)
29. กำหนดให้ a, b และ c เป็นจำนวนนับ ซึ่ง $a^3 < b^3 < c^3 < 200$ จะได้ $a^2 + b^2 + c^2$ มีค่ามากที่สุดเท่าใด (สมาคมคณิตศาสตร์ ม.ต้น 40)
30. จงหาค่า $(25)^{1-2x}$ เมื่อ $5^x = 10$ (แนวมหิดลวิทยานุสรณ์)

5.2 ตัวอย่างโจทย์ครูอานหนึ่ง ชุดที่ 1

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. จงบอกนิยามของเลขยกกำลัง (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)
.....
.....
2. จงเขียน $(-5)^3$ ในรูปกระจาย (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)
.....
.....
3. จงเขียน $(x^3)^4$ ในรูปกระจาย (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)
.....
.....
4. จงเขียน $\left(\frac{2}{-5}\right)^3$ ในรูปกระจาย (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)
.....
.....
5. จงหาค่าของ $\left(\left((-3)^3\right)^{-5}\right)^2$ ในรูปเลขยกกำลัง (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)
.....
.....
.....
.....

5.3 ตัวอย่างโจทย์ครูอานหนึ่ง ชุดที่ 2

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. จงหาค่าของ $\left(\frac{3x^5y^7 \times 2x^{-1}y^{-5}}{4xy}\right)^0$ เมื่อ $x, y \neq 0$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)
.....
.....
.....
.....
2. จงหาค่าของ $\frac{2^5 \times 2^4}{2^3}$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)
.....
.....
.....
.....

3. จงหาค่าของ $2^{-1} \times 3 \times 16 \times 81 \times 2^2 \times 2^0$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

4. จงเขียน $3^8 \times a^{-5} \times 3^{-4}$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย เมื่อ $a \neq 0$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

5. จงหาผลลัพธ์ของ $(-3)^5 \div -3^5$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

6. จงหาค่าของ $\frac{5^0 \times 5^{-6} \times 5^8}{(-5)^4 \times 5^2}$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

7. จงหาค่าของ $(-2.5 \times 2^2) \times (2.5 \times 2^{-3})$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

8. จงหาค่าของ $(-5)^4 \div (-5^4)$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

9. จงหาค่าของ $\frac{(4000)^3 \times (2000000000)^{-2}}{(0.000008)^{-12} \times (16000)^5}$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

10. จงหาค่าของ $\frac{(800)^{-4} \times (400000000)^3}{(0.00004)^{-8} \times (3200000)^6}$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

5.4 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 3

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. จงหาผลสำเร็จของ $\frac{2^{-2} + 2^2}{2^2 - 2^{-2}}$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

2. จงหาค่าของ $\frac{2x^{-1} - 3y^{-1}}{3x^{-1} + 2y^{-1}}$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

3. จงหาผลลัพธ์ของ $\frac{(111_2)^2 + (102_3)^2}{2 \times 101_4}$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

4. จงหาผลลัพธ์ของ $\frac{2^3 + 2^4 - 2^5}{2^3}$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

5. จงหาผลสำเร็จของ $\left(\frac{(x - y)^3(2x - 2y)^{-4}}{(4x - 4y)^{-2}}\right)^5$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

6. จงหาค่าของ $\frac{1^{1000x} + 1^{2^{100}x}}{1^{5x} + 1^{2|x|}}$ โดยที่ x เป็นจำนวนเต็ม (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

7. จงหาค่าของ $\frac{1^{1000x-500y} + 1^{2^{100}x^{1000}+y^{10000}}}{1^{5x-|y|} + 1^{3|x|-y}}$ โดยที่ x, y เป็นจำนวนเต็ม (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

8. จงหาค่าของ $\frac{2^{02^{123^4}} + 1^{500xy^{2000}} + 1^{(2x)^{100}(5y-2)}}{1^{3-5x} + 1^{|7y|-2|x|}}$ โดยที่ x, y เป็นจำนวนเต็ม (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

9. จงหาค่าของ 2^{2^2} (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

10. จงหาผลสำเร็จของ $2^{3^{02^480}}$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

11. จงหาค่าของ $3^{2^{02}}$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

12. จงหาค่าของ $2^{3^{010}} + 3^{2^{010}}$ (ครูอาหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

5.5 ตัวอย่างโจทย์ครูอานหนึ่ง ชุดที่ 4

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. ถ้า $a^y = 3$ แล้ว $3a^{3y}$ มีค่าเท่าไร (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

2. ถ้า $a^{-x} = 5$ แล้ว $-5a^{-5x}$ มีค่าเท่าไร (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

3. ถ้า $a^x = 5$ และ $b^y = 7$ จงหาค่าของ $2a^{3x} + 3b^{2y}$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

4. ถ้า $a^x = 2$ แล้ว a^{3x} มีค่าเป็นเท่าใด (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

5. ถ้า $a^x = \frac{2}{5}$ แล้ว a^{-3x} มีค่าเป็นเท่าใด (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

6. ถ้า $a^{3x} = 3$ แล้ว a^{6x} มีค่าเป็นเท่าใด (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

7. ถ้า $a^{-4x} = 5$ แล้ว a^{8x} มีค่าเป็นเท่าใด (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

5.6 ตัวอย่างโจทย์ครูอานหนึ่ง ชุดที่ 5

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. ถ้า $a^{-x} = 2$ แล้ว a^{-5x} มีค่าเป็นเท่าใด (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

2. ถ้า $a^{-2x} = 5$ แล้ว a^{-6x} มีค่าเป็นเท่าใด (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

3. ถ้า $2^x = 4^2$ จงหาค่าของ x (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

4. ถ้า $(-3)^x = 9^2$ จงหาค่าของ x (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....

5. ถ้า $(-2)^x = 4^2$ และ $3^y = (-9)^2$ จงหาค่าของ $x + y$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....
.....

6. ถ้า $(81)^{-x} = 16$ แล้ว $(243)^x$ มีค่าเป็นเท่าใด (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

7. ถ้า $(\frac{1}{9})^{-x} = 4$ แล้ว $(\frac{1}{27})^x$ มีค่าเป็นเท่าใด (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

5.7 ตัวอย่างโจทย์ครูอานหนึ่ง ชุดที่ 6

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. จงหาค่าของ $\frac{3^{3n+1} + 27^n}{3^{3n-1}}$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

2. จงหาค่าของ $\frac{(-9^2 \times 3^n + 3^{n+1})}{4 \times 3^n}$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

3. จงหาค่าของ $(5^{4n} \times 5^{-4n}) \div (5^n \times 5^{-3n})$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

4. จงเขียน 879.334 ในรูปสัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

5. จงเขียน $\frac{254.432 \times 10^5 \times 10^{-6}}{20 \times 10^7}$ ในรูปสัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

6. จงเขียน $(6 \times 10^8) + (5 \times 10^7) - (4 \times 10^6)$ ในรูป $A \times 10^n$
เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

7. จงเขียนสามพันล้านในรูปสัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....

8. จงเขียน 897, 000, 000, 000, 000, 000, 000 ในรูปสัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....

9. จงเขียน 123, 456, 789, 000, 000, 000 ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$
และ n เป็นจำนวนเต็ม (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....

10. ดาวเคราะห์ดวงหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ 156, 000, 000 กิโลเมตร
จงเขียนความยาวของ เส้นผ่านศูนย์กลางของดาวเคราะห์ดวงนี้ในรูป $A \times 10^n$
เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

11. จงหาผลลัพธ์ของ $\frac{60, 000, 000, 000 \times 0.0000005}{3 \times 10^{-4}}$ ในรูปสัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

12. จงเขียน 4.234×10^{-8} ในรูปทศนิยม (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

13. จงเขียน 12345678×10^{-8} ในรูปทศนิยม (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....

5.8 ตัวอย่างโจทย์ครูอานหนึ่ง ชุดที่ 7

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. ให้ $A = \frac{2^{16} - 1}{2^4 - 1}$ มีจำนวนเฉพาะที่เป็นบวกก็จำนวนที่หาร A ลงตัว (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ให้ $B = \frac{3^8 - 1}{3^2 - 1}$ จงหาจำนวนตัวประกอบที่เป็นจำนวนเฉพาะที่เป็นบวกทั้งหมดของ B (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. กำหนดให้ $M^5 = 32768$ และ $N^4 = 1296$ แล้ว ห.ร.ม. ของ M กับ N มีค่าเท่าใด (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. กำหนดให้ a, b และ c เป็นจำนวนนับ ซึ่ง $a^4 < b^4 < c^4 < 700$ แล้ว $\frac{6}{25} \left(\frac{a^2 + b^2 + c^2}{a + b + c} \right)$ มีค่ามากที่สุดเท่าใด (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5.9 ตัวอย่างโจทย์ครูอานหนึ่ง ชุดที่ 8

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

1. จงหาค่า 3^{-2x} เมื่อ $3^x = 0.13$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....
.....

2. จงหาค่า m เมื่อ $(111)^{m-5} = 1$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....
.....

3. จงหาค่า m เมื่อ $(123)^{m-8} = (321)^{0^9 8^7 6^5 4^3 2^1}$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....
.....

4. จงหาค่า $\frac{9^{(3x-5)} \cdot 3^3 \cdot 3^{2(5-3x)}}{3}$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....
.....

5. จงหาค่า y ถ้า $9^{(y+1)} \cdot 9^3 = 3^{y+5}$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....
.....
.....
.....
.....

6. จงหาค่า 9^{1-2x} เมื่อกำหนดให้ $3^x = 6$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....

.....

.....

.....

.....

7. จงเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย $a = 3^{55}, b = 4^{22}, c = 5^{44}, d = 6^{33}, e = 7^{11}$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....

.....

.....

.....

.....

8. จงหาค่าของ $\frac{5 \cdot 3^{n+2} - 2 \cdot 3^{n-1}}{9 \cdot 3^{n-2} + 3^{n+1}}$ (ครูอานหนึ่ง ชูไวย)

.....

.....

.....

.....

.....

5.10 ตัวอย่างโจทย์ครูอานหนึ่ง ชุดที่ 9

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. a^n หมายถึงข้อใด

ก. $a^n = \underbrace{a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$

ข. $a^n = \underbrace{a + a + \dots + a}_{n \text{ ตัว}}$

ค. $a^n = \underbrace{n \times n \times \dots \times n}_{a \text{ ตัว}}$

ง. $a^n = \underbrace{n + n + \dots + n}_{a \text{ ตัว}}$

2. 3^2 หมายถึงข้อใด

ก. $3 + 3$ ข. $2 + 2 + 2$

ค. 3×3 ง. 3×2

3. $(x^2)^3$ หมายถึงข้อใด

ก. $x^2 \times x^2 \times x^2$

ข. $x^2 + x^2 + x^2$

ค. $(x + x) \times (x + x) \times (x + x)$

ง. $(x + x) + (x + x) + (x + x)$

4. ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. สำหรับจำนวน a ใดๆ ที่ $a \neq 0$ จะได้ว่า $a^0 = 1$

ข. สำหรับจำนวน a ใดๆ จะได้ว่า $0^a = 0$

ค. สำหรับจำนวน a ใดๆ จะได้ว่า $a^m \times a^n = a^{m+n}$

ง. สำหรับจำนวน a ใดๆ จะได้ว่า $a^m \div a^n = a^{m-n}$

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถูกต้อง

- ก. สำหรับจำนวนจริง a, b ใดๆ และจำนวนเต็ม n จะได้ว่า $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$
 ข. สำหรับจำนวนจริง a ใดๆ และจำนวนเต็ม n จะได้ว่า $a^0 = 1$ เสมอ
 ค. สำหรับจำนวนจริง a ใดๆ และจำนวนเต็มคู่ n จะได้ว่า $a^n = (-a)^n$ เสมอ
 ง. สำหรับจำนวนจริง a, b ใดๆ และจำนวนเต็ม n จะได้ว่า $(a + b)^n = a^n + b^n$

6. $3y^2 \times 3y^2 \times 3y^2$ เขียนเป็นเลขยกกำลังได้ตรงกับข้อใด

- ก. $(3y^3)^2$ ข. 3^3y^2
 ค. $3(y^2)^3$ ง. $(3y^2)^3$

7. ผลเฉลยของ $\left(\frac{3a^2b^3c^4}{9a^5b^4c^3}\right)^3$ มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{c^3}{27a^9b^3}$ ข. $\frac{b^3c^3}{27a^9}$
 ค. $\frac{a^9}{27b^3c^3}$ ง. $\frac{27b^3c^3}{a^9}$

8. ผลเฉลยของ $\left(\frac{5x^3y^4z^5}{7a^5b^4c^3}\right)^{-1}$ มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{5x^3y^4z^5}{7a^5b^4c^3}$ ข. $\frac{5a^5b^4c^3}{7x^3y^4z^5}$
 ค. $\frac{7a^5b^4c^3}{5x^3y^4z^5}$ ง. $\frac{7x^3y^4z^5}{5a^5b^4c^3}$

9. ค่าของ $2^{2^{3^0}}$ ตรงกับข้อใด

- ก. 4
 ข. 1
 ค. 256
 ง. 0

10. 81^{2y} สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น 3 ได้ตรงกับข้อใด

- ก. 3^{4y}
 ข. 3^{8y}
 ค. 3^{16y}
 ง. 3^{y^4}

11. 125^{5x^2} สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น 5 ได้ตรงกับข้อใด

- ก. $5^{5^3x^2}$
 ข. $5^{5^3x^2}$
 ค. 5^{5x^6}
 ง. 5^{15x^2}

12. 1,000,000 สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น 10 ได้ตรงกับข้อใด

- ก. 10^6
 ข. 10^5
 ค. 10^4
 ง. 10^3

13. 0.0000001 สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น 10 ได้ตรงกับข้อใด

- ก. 10^{-5}
 ข. 10^{-6}
 ค. 10^{-7}
 ง. 10^{-8}

14. ผลเฉลยของ $\frac{20^{2^{12^{3^4}}} + 1^{2553x^y^{2010}} + 1^{(5x)^{120}(5y-2)}}{1^{999-5x} + 1^{|15y|-2|x^7|+1}}$

โดยที่ x, y เป็นจำนวนเต็ม มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. 0 ข. 1
 ค. 2 ง. 3

15. ผลเฉลยของ $\frac{3(1^{1000x-500} + 1^{2^{100^x}}) + 2}{1^{5x} + 1^{2|x|}}$ โดยที่ x

เป็นจำนวนเต็ม มีค่าตรงกับข้อใด

- ก. 0 ข. 2
 ค. 4 ง. 8

16. ค่าของ $\frac{2^{2^7} \times 3^{2^7}}{6 \times ((2010)^0)^{2553}}$ ตรงกับข้อใด

- ก. 2 ข. 4
 ค. 6 ง. 8

5.11 ตัวอย่างโจทย์ครูอาหนึ่ง ชุดที่ 10

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- 345,000 สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ โดยที่ $1 \leq A < 10$, n เป็นจำนวนเต็ม ได้ตรงกับข้อใด
 - 3.45×10^3
 - 3.45×10^4
 - 3.45×10^5
 - 3.45×10^6
- $5,000 \times 10^{-5}$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ โดยที่ $1 \leq A < 10$, n เป็นจำนวนเต็ม ได้ตรงกับข้อใด
 - 5×10^{-1}
 - 5×10^{-2}
 - 5×10^{-3}
 - 5×10^{-4}
- 0.000013 สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ โดยที่ $1 \leq A < 10$, n เป็นจำนวนเต็ม ได้ตรงกับข้อใด
 - 1.3×10^{-3}
 - 1.3×10^{-4}
 - 1.3×10^{-5}
 - 1.3×10^{-6}
- $(0.0029 \times 10^{-4}) \div 10^{-5}$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ โดยที่ $1 \leq A < 10$, n เป็นจำนวนเต็ม ได้ตรงกับข้อใด
 - 2.9×10^{-5}
 - 2.9×10^{-4}
 - 2.9×10^{-3}
 - 2.9×10^{-2}
- 1.28×10^7 มีค่าตรงกับข้อใด
 - 128,000
 - 1,280,000
 - 12,800,000
 - 128,000,000
- 0.0015×10^4 มีค่าตรงกับข้อใด
 - 15
 - 150
 - 1,500
 - 150,000
- $\frac{0.0000045 \times 10^5}{0.003}$ มีค่าตรงกับข้อใด
 - 0.15
 - 1.5
 - 15
 - 150
- $\frac{0.0000081 \times 10^{-4}}{0.009 \times 0.0003 \times 10^{-6}}$ มีค่าตรงกับข้อใด
 - 3
 - 30
 - 300
 - 3,000
- $\frac{10^{200} \times 10^{-198}}{0.00001 \times 10^7}$ มีค่าตรงกับข้อใด
 - 1
 - 0.1
 - 0.01
 - 0.001
- หนังสือเล่มหนึ่งหนา 7.5 เซนติเมตร ถ้าหนังสือเล่มนี้มีจำนวนทั้งหมด 1,500 แผ่น อยากทราบว่าแต่ละแผ่นหนาเท่าใด
 - 5×10^{-1} เซนติเมตร
 - 5×10^{-2} เซนติเมตร
 - 5×10^{-3} เซนติเมตร
 - 5×10^{-4} เซนติเมตร

5.12 ตัวอย่างโจทย์ข้อสอบวัดผลการเรียนรู้ครูอาหนึ่ง

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำตามข้อคำถามของแต่ละข้ออย่างละเอียด

1. ดาวเคราะห์ดวงหนึ่งมีมวล 0.670391 เท่าของมวลของโลก ถ้าสมมติว่าโลกมีมวลประมาณ 5.98×10^{24} กิโลกรัม อยากทราบว่าดาวเคราะห์ดวงนี้มีมวลกี่กิโลกรัม (ตอบในรูปสัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์)
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

2. ผักเงินไว้กับธนาคาร 70,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2 ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยประเภททบต้นปีละหนึ่งครั้ง อยากทราบว่าเมื่อฝากเงินครบระยะเวลา 6 ปี จะได้เงินรวมเท่าใด
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

3. ผักเงินไว้กับธนาคาร 100,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2 ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยประเภททบต้น 4 เดือนต่อครั้ง อยากทราบว่าเมื่อฝากเงินครบเวลา 8 ปี จะได้เงินรวมเท่าใด
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

4. ถ้า $3\left(\frac{1}{25}\right)^{-y} = \frac{3}{4}$ แล้ว $\frac{1}{4}\left(\frac{1}{125}\right)^{2y}$ มีค่าเป็นเท่าใด
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Pre-Midterm 1/53)

5. จงหาผลสำเร็จของ $\left[\frac{255}{257}\left(\frac{4^{-2} + 4^2}{4^2 - 4^{-2}}\right)\right]^{-1}$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Pre-Midterm 1/53)

6. จงหาค่าของ $\frac{2}{3}\left[\frac{2}{3}\left(\frac{4 \cdot 3^{0 \cdot 2^4 \cdot 6^8} + 5 \cdot 2^{0 \cdot 3^5 \cdot 7^9}}{3 \cdot 7^{0 \cdot 1^3 \cdot 5^7} + 6 \cdot 9^{0 \cdot 2^3 \cdot 4^5}}\right)\right]^{-1}$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Pre-Midterm 1/53)

7. ถ้า $5\left(\frac{1}{9}\right)^{-x} = \frac{5}{16}$ แล้ว $\frac{1}{8}\left(\frac{1}{81}\right)^x$ มีค่าเป็นเท่าใด
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Midterm 1/53)

8. จงหาผลเฉลยของ $\left[\frac{10}{41}\left(\frac{3^{-2} + 3^2}{3^2 - 3^{-2}}\right)\right]^{-1}$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Midterm 1/53)

9. จงหาผลเฉลยของ $\frac{2}{3}\left(\frac{3 \cdot 2^{0 \cdot 2^4 \cdot 6^8} + 6 \cdot 3^{0 \cdot 3^5 \cdot 7^9}}{4 \cdot 5^{0 \cdot 1^3 \cdot 5^7} + 2 \cdot 7^{0 \cdot 2^3 \cdot 4^5}}\right)$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Midterm 1/53)

10. จงหาค่า $(36)^{1-3x} + \frac{1}{2}$ เมื่อ $6^{2x} = \frac{2}{3}$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

11. จงหาค่าของ $\left(\frac{2^{4n+1} + 16^n}{4^{2n-1}} - 2\right)^3$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

12. จงหาค่าของ $\left[\frac{45}{29}\left(\frac{7 \cdot 5^n \cdot 5^{n+3} - 3 \cdot 5^{2n-1}}{4 \cdot 5^{2n-1} + 2 \cdot 5^{2n+1}}\right)\right]^2$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

13. จงเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย $10,000^{10}, 100^{1,000}, 1,000^{100}$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

14. จงเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก $3^{4^3}, 3^{2^4}, 9^{2^3}, 9^{3^2}$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

15. ถ้า $8^{\frac{x}{3}} = 5$ จงหาค่าของ 2^{-2x}
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

16. ถ้า $27^{\frac{x}{2}} = 7$ จงหาค่าของ 3^{3x}
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

17. จงหาค่า k จากสมการ $3^{3k+4} - 720 = 3^{3k}$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

18. กำหนดให้ $3^x = 81^y$ และ $2^z = (256)^y$ จงหาค่าของ $27 \cdot \left(\frac{3x^2 - 2y^2}{4z^2}\right)$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

19. จงหาค่า m เมื่อ $(2,553)^{m-2,010} = (543)^{0^9 8^7 6^5 4^3 2^1}$
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

20. จงทำ $\left(\frac{a^{-2}}{(cd)^3}\right)^2 \div \left(\frac{c^4}{(cd)^{-1}}\right)^5$ ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย
 (ครูอาหนึ่ง ชูไวย - Quiz 1/53)

5.13 ตัวอย่างโจทย์ข้อสอบเรียนต่อ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ค่าของ $2^{-1} \times 3 \times 8 \times 27 \times 2^3 \times 3^0$ ตรงกับข้อใด
(เตรียมมุดม)

ก. $2^5 \times 3^4$

ข. $2^6 \times 3^5$

ค. $2^2 \times 3^4$

ง. 0

2. ข้อใดมีค่ามากที่สุด ถ้า $a = 2^{45}, b = 3^{36}, c = 4^{27},$
 $d = 5^{18}, e = 6^9$ (เตรียมมุดม)

ก. a

ข. b

ค. c

ง. d

จ. e

ดรรชนี

additive associative property, 2
additive closure property, 1
additive commutative property, 2
atto, 19

centi, 19
Compound Interest, 30

deca, 19
deci, 19
derived unit, 19
distributive property, 2

exa, 19

femto, 19
fraction, 1

giga, 19

hecto, 19

integers, 1

kilo, 19

mega, 19
micro, 19
milli, 19
Multiple, 19

multiplicative associative property, 2
multiplicative closure property, 1
multiplicative commutative property, 2

nano, 19
negative integers, 1

peta, 19
pico, 19
positive integers, 1

reflexive property, 2

septo, 19

SI's prefixes, 19

Simple Interest, 30

symmetry property, 2

Système International d'unités : SI units, 19

tera, 19

transitive property, 2

trichotomy property, 1

yocto, 19

yotta, 19

zero, 1

zetta, 19

การคูณเลขยกกำลัง, 20

การดำเนินการของเลขยกกำลัง, 20

การหารเลขยกกำลัง, 22

กิโล, 19

คำนำหน้าหน่วย, 19

คำอุปสรรค, 19

ค่าสัมบูรณ์, 2

จำนวนเต็ม, 1

จำนวนเต็มที่ไม่ใช่จำนวนเต็มลบ, 1

จำนวนเต็มบวก, 1

จำนวนเต็มลบ, 1

จำนวนเต็มศูนย์, 1

จิกะ, 19

ฐาน, 3

ดอกเบี๋ย, 30

ดอกเบี๋ยคงต้น, 30

ดอกเบี๋ยทบต้น, 30

ตัวพหุคูณ, 19

นาโน, 19

พีโก, 19

มิลลิ, 19

ยอกโต, 19

ยอตตะ, 19

ระบบวัดนานาชาติ, 19

สมบัติการกระจาย, 2

สมบัติการถ่ายทอด, 2

สมบัติการสมมาตร, 2

สมบัติการสลับที่การคูณ, 2

สมบัติการสลับที่การบวก, 2

สมบัติการสะท้อน, 2

สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มการบวก, 2

สมบัติปิดการคูณ, 1

สมบัติปิดการบวก, 1

สมบัติไตรวิภาค, 1

สัญกรณ์ทางวิทยาศาสตร์, 15

หน่วยอนุพัทธ์, 19

อัตโต, 19

อินเวอร์สการคูณ, 2

อินเวอร์สการบวก, 2

เงินรวม, 31

เซตตะ, 19

เซนต์, 19

เซฟโต, 19

เดคา, 19

เดซี, 19

เทระ, 19

เพตะ, 19

เฟมโต, 19

เมกกะ, 19

เลขชี้กำลัง, 3

เลขยกกำลัง, 3

เศษส่วน, 1

เอกซะ, 19

เอกลักษณ์การคูณ, 2

เอกลักษณ์การบวก, 2

เฮกโต, 19

ไมโคร, 19