



MathStandard

ชุดฝึก

เตรียมความพร้อมเข้า ม.4

วิชาเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ

โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ วมว. รอบ 2

ชุดฝึก 07

ฉบับตัวอย่าง

คำชี้แจงฉบับตัวอย่าง

ชุดฝึก 07 | ฉบับตัวอย่างจากฉบับ 1.1

เอกสารฉบับนี้คัดสถานการณ์ที่ 3 และ 7 จากชุดฝึกวิชาเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ สำหรับเตรียมสอบเข้า ม.4 โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ วมว. รอบ 2 ชุด 07 พร้อมเฉลยและเกณฑ์คะแนนของข้อที่คัดไว้

จัดทำโดย MathStandard

ฉบับเต็มประกอบด้วย 8 สถานการณ์ รวม 24 ข้อย่อย จำนวน 36 หน้า ขนาด A4 มีพื้นที่แสดงวิธีคิด เฉลยคำตอบโดยสรุป วิธีทำ และเกณฑ์ให้คะแนนรายข้อย่อย โดยแบ่งเป็นวิทยาการคำนวณ 20 คะแนน และการออกแบบและเทคโนโลยี 20 คะแนน

กำหนดเวลา 60 นาทีและคะแนนเต็ม 40 คะแนนเป็นเกณฑ์ฝึกของฉบับเต็ม มีใช้ข้อกำหนดการสอบทางการ

ข้อกำหนดในการตอบ

1. ใช้ข้อมูล ตาราง และเงื่อนไขที่ระบุในแต่ละสถานการณ์ รูปประกอบอาจไม่เป็นไปตามมาตราส่วน
2. ข้อที่กำหนดให้แสดงการคำนวณหรือเหตุผล ต้องเขียนส่วนนั้นประกอบคำตอบ พร้อมระบุหน่วยให้ครบถ้วน
3. เกณฑ์คะแนนอยู่ท้ายวิธีคิดของแต่ละข้อย่อย ยอมรับวิธีที่ถูกต้องและสอดคล้องกับเงื่อนไข แม้แตกต่างจากแนวคำตอบ

เลขข้อในไฟล์ตัวอย่างคงตามฉบับเต็ม ส่วนสารบัญและเลขหน้าอ้างอิงหน้าภายในไฟล์ตัวอย่างนี้

เอกสารนี้จัดทำโดย MathStandard เพื่อประกอบการเตรียมสอบ ชื่อโรงเรียน และโครงการที่ปรากฏใช้เพื่อระบุการสอบเป้าหมายเท่านั้น เอกสารนี้ไม่ใช่ข้อสอบทางการ และไม่ได้จัดทำร่วมกับหรือได้รับการรับรองจากหน่วยงานเจ้าของการสอบ

สารบัญ

ชุดฝึก 07 | ฉบับตัวอย่างจากฉบับ 1.1

รายการ	หน้า
คำชี้แจงฉบับตัวอย่าง	1
สารบัญ	2
สถานการณ์ที่ 3 การจัดช่องสัญญาณภายใต้คู่บริบท	3
สถานการณ์ที่ 7 ผนังฉนวนและการลดการถ่ายเทความร้อน	5
เฉลยคำตอบโดยสรุป	7
วิธีคิดและเกณฑ์คะแนน สถานการณ์ที่ 3	8
วิธีคิดและเกณฑ์คะแนน สถานการณ์ที่ 7	10

ขอบเขตเนื้อหาในฉบับเต็ม

1. การคืนพื้นที่และการจัดสรรหน่วยความจำ
2. การตรวจสอบข้อขัดข้องของวงจรเรียงข้อมูล
3. การจัดช่องสัญญาณภายใต้คู่บริบท
4. การเทียบเวลาและกำหนดเวลาตอบกลับ
5. ทุ่งลอยน้ำและการรับน้ำหนักเมื่อทุ่งชำรุด
6. การจัดสายแฉ่งพลังงานและเวลาสะสมพลังงาน
7. ผนังฉนวนและการลดการถ่ายเทความร้อน
8. การเลือกทางลาดสองช่วงจากแรงและงาน

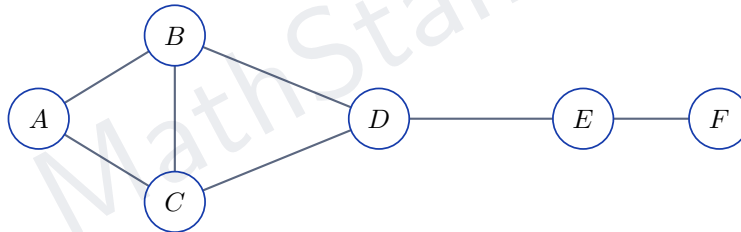
เอกสารนี้จัดทำโดย MathStandard เพื่อประกอบการเตรียมสอบ ชื่อโรงเรียน และโครงการที่ปรากฏใช้เพื่อระบุการสอบเป้าหมายเท่านั้น เอกสารนี้ไม่ใช่ข้อสอบทางการ และไม่ได้จัดทำร่วมกับหรือได้รับการรับรองจากหน่วยงานเจ้าของการสอบ

สถานการณ์ที่ 3

6 คะแนน

การจัดช่องสัญญาณภายใต้คู่บวกรวน

อาคารมีอุปกรณ์สื่อสาร A, B, C, D, E, F เส้นในแผนภาพหมายถึงอุปกรณ์คู่หนึ่งต้องใช้ช่องสัญญาณต่างกัน คู่ที่ไม่มีเส้นเชื่อมใช้ช่องเดียวกันได้ เส้นแสดงข้อจำกัดระหว่างอุปกรณ์ ไม่ใช่สายสัญญาณจริง



คู่บวกรวนเริ่มต้นคือ $AB, AC, BC, BD, CD, DE, EF$ มีช่องสัญญาณให้เลือก 1, 2, 3 โดย A ต้องใช้ช่อง 1 และ B ต้องใช้ช่อง 2 ตลอดการทดลอง อุปกรณ์อื่นเลือกช่องได้ตามเงื่อนไข การจัดที่ต่างกันอย่างน้อยหนึ่ง อุปกรณ์ให้นับเป็นคนละแบบ

ต่อมาพบคู่บวกรวนเพิ่มอีกสองคู่ คือ AF และ CE โดยคู่เดิมทั้งหมดคงอยู่ ก่อนพบคู่เพิ่ม ระบบใช้ช่องดังตาราง

อุปกรณ์	A	B	C	D	E	F
ช่องเดิม	1	2	3	1	3	1

3.1 ก่อนเพิ่มคู่บวกรวน ต้องใช้ช่องสัญญาณอย่างน้อยกี่ช่อง และมีวิธีจัดช่อง 1, 2, 3 ที่ถูกต้องทั้งหมดกี่แบบ จงอธิบายและแจกแจงโดยเรียงช่องของ A ถึง F (2 คะแนน)

ตอบ

3.2 เมื่อเพิ่มคู่ AF และ CE แล้ว มีวิธีจัดช่องที่ถูกต้องทั้งหมดกี่แบบ จงระบุช่องของอุปกรณ์ทุกตัวและอธิบายการตัดตัวเลือก (2 คะแนน)

ตอบ

3.3 จากช่องเดิมในตาราง ต้องเปลี่ยนช่องของอุปกรณ์อย่างน้อยกี่ตัวจึงผ่านเงื่อนไขใหม่ จงระบุอุปกรณ์ที่เปลี่ยนและพิสูจน์ว่าเปลี่ยนน้อยกว่านั้นไม่ได้ (2 คะแนน)

ตอบ

สถานการณ์ที่ 3 พื้นที่แสดงวิธีคิดเพิ่มเติม

วิธีคิด เหตุผล และการคำนวณ

กลับไปโจทย์สถานการณ์ที่ 3

สถานการณ์ที่ 7

4 คะแนน

ผนังฉนวนและการลดการถ่ายเทความร้อน

ผนังตู้ทดลองมีพื้นที่รวม 6 ตารางเมตร เป็นแผ่นฉนวนร้อยละ 80 และแถบโลหะร้อยละ 20 ของพื้นที่ ผนังสองส่วนมีความต่างอุณหภูมิเท่ากัน 15 องศาเซลเซียส และถ่ายเทความร้อนแยกกัน

ฉนวน 80% $U = 0.8$	โลหะ 20%	$U = 4.8$
-----------------------	----------	-----------

ผนังเดิม พื้นที่รวม 6 ตารางเมตร

กำหนด $Q = UA\Delta T$ โดย Q เป็นกำลังความร้อนหน่วยวัตต์ A เป็นพื้นที่หน่วยตารางเมตร ΔT เป็นความต่างอุณหภูมิหน่วยองศาเซลเซียส และ U เป็นสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนหน่วยวัตต์ต่อตารางเมตรต่อองศาเซลเซียส กำลังความร้อนรวมเป็นผลบวกของทั้งสองส่วน เดิมฉนวนมี $U = 0.8$ และโลหะมี $U = 4.8$

แผน	การปรับผนัง	U	ฉนวน	โลหะ (ร้อยละ)	ต้นทุน
P	เปลี่ยนฉนวน	0.4	20	5	
Q	ลดพื้นที่โลหะ	0.8	10	7	
R	เปลี่ยนฉนวนและลดโลหะ	0.4	10	11	

พื้นที่รวมคงเดิม ส่วนที่ลดโลหะเปลี่ยนเป็นฉนวนชนิดของแผนนั้น โลหะที่เหลือมี $U = 4.8$ ตามเดิม ต้องการกำลังความร้อนไม่เกิน 110 วัตต์ และต้นทุนไม่เกิน 8 หน่วย โดยเลือกได้หนึ่งแผน

7.1 ผนังเดิมถ่ายเทความร้อนรวมกี่วัตต์ (1 คะแนน)

ตอบ _____

7.2 แผนใดผ่านเงื่อนไขทั้งกำลังความร้อนและต้นทุน (1 คะแนน)

ตอบ _____

7.3 หลังใช้แผนที่เลือก ต้องการลดกำลังความร้อนให้ไม่เกิน 90 วัตต์ โดยเปลี่ยนโลหะบางส่วนเป็นฉนวนที่มี $U = 0.8$ ต้องเปลี่ยนพื้นที่อย่างน้อยกี่ตารางเมตร จงตั้งเงื่อนไขจากพื้นที่โลหะที่เหลือและคำนวณ โดยพิจารณาส่วนเพิ่มนี้แยกจากงบเดิม (2 คะแนน)

ตอบ _____

สถานการณ์ที่ 7 พื้นที่แสดงวิธีคิดเพิ่มเติม

วิธีคิด เหตุผล และการคำนวณ

กลับไปโจทย์สถานการณ์ที่ 7

เฉลยคำตอบโดยสรุป

ชุดฝึก 07 | ฉบับตัวอย่างจากฉบับ 1.1

เฉพาะสถานการณ์ที่ตัดไว้ในฉบับตัวอย่าง ข้อที่ต้องแสดงวิธีคิดหรือเหตุผล ให้พิจารณาแนวคำตอบและเกณฑ์คะแนนในส่วนถัดไป

สถานการณ์	ข้อย่อที่ 1	ข้อย่อที่ 2	ข้อย่อที่ 3
3	อย่างน้อย 3 ช่อง จัดได้ 4 แบบ	1 แบบ (1, 2, 3, 1, 2, 3)	2 ตัว คือ E, F
7	144 วัตต์	แผน Q 108 วัตต์ ต้นทุน 7	0.3 ตารางเมตร

เอกสารนี้จัดทำโดย MathStandard เพื่อประกอบการเตรียมสอบ ชื่อโรงเรียน และโครงการที่ปรากฏใช้เพื่อระบุการสอบเป้าหมายเท่านั้น เอกสารนี้ไม่ใช่ข้อสอบทางการ และไม่ได้จัดทำร่วมกับหรือได้รับการรับรองจากหน่วยงานเจ้าของการสอบ

วิธีทำสถานการณ์ที่ 3

การจัดช่องสัญญาณภายใต้คู่บวกรวน

ข้อ 3.1

2 คะแนน

อุปกรณ์ A, B, C ระบายกันทุกคู่ จึงต้องใช้ช่องต่างกัน 3 ช่อง เนื่องจาก $A = 1, B = 2$ ทำให้ $C = 3$ ส่วน D ระบายทั้ง B, C จึงต้องเป็น 1 จากนั้น E ต่างจาก D จึงเป็น 2 หรือ 3 และ F ต่างจาก E ได้อีกสองทาง

A	B	C	D	E	F
1	2	3	1	2	1
1	2	3	1	2	3
1	2	3	1	3	1
1	2	3	1	3	2

ตอบ ต้องใช้ช่องอย่างน้อย 3 ช่อง และจัดได้ 4 แบบตามตาราง

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: อธิบายจากสามจุดที่ระบายกันทุกคู่และระบุว่าต้องใช้อย่างน้อย 3 ช่อง

1 คะแนน: แจกแจงการจัดได้ครบ 4 แบบโดยไม่ซ้ำ

ข้อ 3.2

2 คะแนน

ค่า A, B, C, D ยังเป็น 1, 2, 3, 1 ตามลำดับ คู่ใหม่ CE ทำให้ $E \neq 3$ และคู่เดิม DE ทำให้ $E \neq 1$ ดังนั้น $E = 2$

เมื่อ $E = 2$ คู่เดิม EF ทำให้ $F \neq 2$ และคู่ใหม่ AF ทำให้ $F \neq 1$ จึงได้ $F = 3$ ค่าทั้งหมดตรวจสอบผ่านคู่ระบายเดิมและคู่ใหม่

ตอบ เหลือ 1 แบบ คือ $(A, B, C, D, E, F) = (1, 2, 3, 1, 2, 3)$

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: ใช้ข้อจำกัดเดิมและคู่ CE เพื่อบังคับให้ $E = 2$ ได้

1 คะแนน: ใช้คู่ AF, EF หา $F = 3$ และสรุปการจัดที่ถูกต้องเพียงแบบเดียวได้

วิธีทำสถานการณ์ที่ 3 (ต่อ)

การจัดช่องสัญญาณภายใต้รบกวน

ข้อ 3.3

2 คะแนน

การจัดเดิมคือ (1, 2, 3, 1, 3, 1) การจัดใหม่ที่ถูกต้องคือ (1, 2, 3, 1, 2, 3) จึงเปลี่ยน E จาก 3 เป็น 2 และ F จาก 1 เป็น 3

คู่ใหม่ CE ใช้ช่อง 3 ตรงกันเดิม โดย C เปลี่ยนไม่ได้ เพราะรบกวน $A = 1$ และ $B = 2$ จึงจำเป็นต้องเปลี่ยน E ส่วนคู่ AF ใช้ช่อง 1 ตรงกันเดิม และ A ถูกกำหนดคงที่ จึงจำเป็นต้องเปลี่ยน F ด้วย ข้อบังคับสองส่วนนี้เกิดกับคนละอุปกรณ์

ตอบ อย่างน้อย 2 ตัว คือ E และ F เปลี่ยนเพียงตัวเดียวไม่เพียงพอ

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: ระบุการเปลี่ยน $E : 3 \rightarrow 2$ และ $F : 1 \rightarrow 3$ ซึ่งผ่านเงื่อนไขใหม่

1 คะแนน: อธิบายว่าทั้ง E, F จำเป็นต้องเปลี่ยนแยกกัน โดย C และ A เปลี่ยนหลบข้อจำกัดไม่ได้

วิธีทำสถานการณ์ที่ 7

ผนังฉนวนและการลดการถ่ายเทความร้อน

ข้อ 7.1

1 คะแนน

พื้นที่ฉนวนเท่ากับ $0.8(6) = 4.8$ ตารางเมตร และพื้นที่โลหะเท่ากับ $0.2(6) = 1.2$ ตารางเมตร กำลังความร้อนของแต่ละส่วนเป็น

$$Q_{\text{ฉนวน}} = 0.8(4.8)(15) = 57.6 \text{ วัตต์}$$

$$Q_{\text{โลหะ}} = 4.8(1.2)(15) = 86.4 \text{ วัตต์}$$

รวม $57.6 + 86.4 = 144$ วัตต์

ตอบ 144 วัตต์

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: ระบุกำลังความร้อนรวม 144 วัตต์ได้ถูกต้อง

ข้อ 7.2

1 คะแนน

ทุกแผ่นมีพื้นที่รวม 6 ตารางเมตรและความต่างอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส รวมการถ่ายเทของฉนวนกับโลหะในแต่ละแผ่นได้ดังนี้

แผ่น	กำลังความร้อน (วัตต์)	ต้นทุน	ผลประโยชน์
P	$15[0.4(4.8) + 4.8(1.2)] = 115.2$	5	ความร้อนเกิน
Q	$15[0.8(5.4) + 4.8(0.6)] = 108$	7	ผ่านทั้งสองข้อ
R	$15[0.4(5.4) + 4.8(0.6)] = 75.6$	11	ต้นทุนเกิน

ตอบ แผ่น Q กำลังความร้อน 108 วัตต์ และต้นทุน 7 หน่วย

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: เลือกแผ่น Q ได้ถูกต้อง

วิธีทำสถานการณ์ที่ 7 (ต่อ)

พลังงานและการลดการถ่ายเทความร้อน

ข้อ 7.3

2 คะแนน

หลังใช้ Q ผนังมีโลหะ 0.6 ตารางเมตร ให้ x เป็นพื้นที่โลหะที่เปลี่ยนเป็นฉนวนเพิ่ม หน่วยตารางเมตร โดย $0 \leq x \leq 0.6$ พื้นที่โลหะที่เหลือคือ $0.6 - x$ และพื้นที่ฉนวนเป็น $5.4 + x$ ดังนั้นกำลังความร้อนใหม่คือ

$$Q(x) = 15[0.8(5.4 + x) + 4.8(0.6 - x)]$$

จัดรูปได้ $Q(x) = 108 - 60x$ ต้องการไม่เกิน 90 วัตต์ จึงมี

$$108 - 60x \leq 90 \iff x \geq 0.3$$

เมื่อ $x = 0.3$ เหลือโลหะ 0.3 ตารางเมตร และความร้อนรวมเป็น 90 วัตต์พอดี

ตอบ ต้องเปลี่ยนโลหะเป็นฉนวนอย่างน้อย 0.3 ตารางเมตร

เกณฑ์ให้คะแนน

- 1 คะแนน: กำหนดพื้นที่ที่เปลี่ยนหรือพื้นที่โลหะที่เหลือชัดเจน และตั้งกำลังความร้อนจากพื้นที่ทั้งสองส่วนได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน: แก้อสมการและได้พื้นที่เปลี่ยนขั้นต่ำ 0.3 ตารางเมตร