



MathStandard

ชุดฝึก

เตรียมความพร้อมเข้า ม.4

วิชาเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ

โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ วมว. รอบ 2

ชุดฝึก 10

ฉบับตัวอย่าง

คำชี้แจงฉบับตัวอย่าง

ชุดฝึก 10 | ฉบับตัวอย่างจากฉบับ 1.1

เอกสารฉบับนี้คัดสถานการณ์ที่ 3 และ 5 จากชุดฝึกวิชาเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ สำหรับเตรียมสอบเข้า ม.4 โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ วมว. รอบ 2 ชุด 10 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 10 | ฉบับตัวอย่างจากฉบับ 1.1

รายการ	หน้า
คำชี้แจงฉบับตัวอย่าง	1
สารบัญ	2
สถานการณ์ที่ 3 ความจุเครือข่ายและการสำรองช่องส่งข้อมูล	3
สถานการณ์ที่ 5 การสอบเทียบและเลือกชุดสปริง	5
เฉลยคำตอบโดยสรุป	7
วิธีคิดและเกณฑ์คะแนน สถานการณ์ที่ 3	8
วิธีคิดและเกณฑ์คะแนน สถานการณ์ที่ 5	10

ขอบเขตเนื้อหาในฉบับเต็ม

- ตัวกรองทะเบียนอุปกรณ์และการตรวจสอบสิทธิ์
- การอ่านข้อมูลหลายสำเนาและเงื่อนไขรับประกัน
- ความจุเครือข่ายและการสำรองช่องส่งข้อมูล
- การแก้ไขข้อความจากเครื่องอ่านรหัส
- การสอบเทียบและเลือกชุดสปริง
- โลหะป้องกันการกัดกร่อนและช่วงบำรุงรักษา
- ตู้เก็บอุปกรณ์และมวลไอน้ำ
- การเบรกในโค้งและเวลาหน่วงของตัวควบคุม

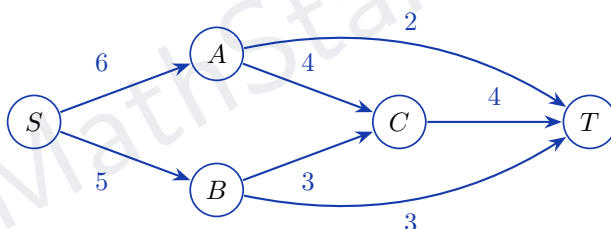
เอกสารนี้จัดทำโดย MathStandard เพื่อประกอบการเตรียมสอบ ชื่อโรงเรียน และโครงการที่ปรากฏใช้เพื่อระบุการสอบเป้าหมายเท่านั้น เอกสารนี้ไม่ใช่ข้อสอบทางการ และไม่ได้จัดทำร่วมกับหรือได้รับการรับรองจากหน่วยงานเจ้าของ การสอบ

สถานการณ์ที่ 3

6 คะแนน

ความจุเครือข่ายและการสำรองช่องส่งข้อมูล

เครือข่ายส่งแพ็กเก็ตจาก S ไป T ตามลูกศร ตัวเลขบนเส้นคือความจุหน่วยแพ็กเก็ตต่อช่วงเวลา จุดกลางไม่สร้าง ไม่ทำสำเนา และไม่สะสมแพ็กเก็ต อัตราเข้าเท่ากับอัตราออก ใช้จำนวนเต็มไม่ติดลบทุกเส้น



ทางผ่านที่อนุญาตคือ $S \rightarrow A \rightarrow T$, $S \rightarrow B \rightarrow T$, $S \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow T$ และ $S \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow T$ ใช้หลายทางพร้อมกันได้ เส้นที่ใช้ร่วมกันต้องไม่เกินความจุรวมของเส้นนั้น

แผน	เส้นที่เพิ่มความจุ	เพิ่ม (แพ็กเก็ต/ช่วง)	ต้นทุน (หน่วย)
P	$C \rightarrow T$	2	4
Q	$S \rightarrow A$	3	3
R	$B \rightarrow T$	1	2

งบไม่เกิน 4 หน่วย เลือกได้เพียงหนึ่งแผน แต่ละแผนเริ่มจากเครือข่ายเดิม ต้องเลือกแผนที่ให้อัตราส่งรวมสูงที่สุด

3.1 ก่อนเพิ่มความจุ ส่งได้มากที่สุดกี่แพ็กเก็ตต่อช่วง จงแจกแจงอัตราบนทางผ่านและให้เหตุผลว่าส่งมากกว่านี้ไม่ได้ (2 คะแนน)

ตอบ

3.2 ควรเลือกแผนใด และส่งได้สูงสุดเท่าใด จงเปรียบเทียบทุกแผนพร้อมแสดงอัตราที่ทำให้ได้จริงสำหรับแผนที่เลือก (2 คะแนน)

ตอบ

3.3 หลังใช้แผนที่เลือก ต้องกันความจุของ $S \rightarrow B$ ไว้หนึ่งแพ็กเก็ตต่อช่วงให้ระบบอื่น อัตราของงานเดิมสูงสุดเหลือเท่าใด และที่อัตราสูงสุดนี้ $C \rightarrow T$ ต้องรับอย่างน้อยเท่าใด จงแสดงขอบเขตและจัดการส่งที่ทำได้จริง (2 คะแนน)

ตอบ

สถานการณ์ที่ 3 พื้นที่แสดงวิธีคิดเพิ่มเติม

วิธีคิด เหตุผล และการคำนวณ

กลับไปโจทย์สถานการณ์ที่ 3

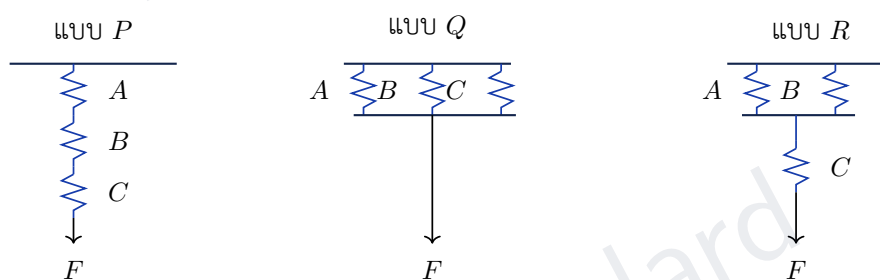
สถานการณ์ที่ 5

4 คะแนน

การสอบเทียบและเลือกชุดสปริง

ชุดทดสอบใช้สปริง A, B, C ให้ขนาดแรงกับระยะยืดเป็นไปตาม $F = kx$ โดย F หน่วยนิวตัน k หน่วยนิวตันต่อเซนติเมตร และ x เป็นระยะยืดจากความยาวเดิม หน่วยเซนติเมตร พิจารณาเฉพาะสมดุลสถิต สปริงมีมวลน้อยและไม่มีแรงตึงต้น

สปริงอนุกรมรับแรงเท่ากันและระยะยืดรวมเป็นผลบวก ส่วนสปริงขนานติดกับแผ่นแข็งที่ไม่เอียง จึงยืดเท่ากันและแรงรวมเท่าผลบวกแรงรายตัว กำหนด $k_A = 3$ และ $k_C = 2$ เมื่อสอบเทียบ A อนุกรม B ด้วยแรง 6 นิวตัน วัดระยะยืดรวมได้ 3.5 เซนติเมตร



แบบ	การต่อ
P	A, B, C อนุกรมทั้งหมด
Q	A, B, C ขนานทั้งหมด
R	A, B ขนานกัน แล้วต่ออนุกรมกับ C

เมื่อใช้แรง 14 นิวตัน ต้องยืดรวม 8–10 เซนติเมตร รวมปลายช่วง ชิดจำกัดระยะยืดของ A, B, C เท่ากับ 3, 2.2, 8 เซนติเมตรตามลำดับ ห้ามเกินขีดจำกัดของสปริงตัวใด

5.1 ค่าคงที่ k_B เป็นเท่าใด (1 คะแนน)

ตอบ _____

5.2 ควรใช้แบบใดจึงผ่านทั้งระยะยืดรวมและขีดจำกัดรายตัว (1 คะแนน)

ตอบ _____

5.3 แบบที่เลือกใช้แรงได้มากที่สุดกี่นิวตัน โดยยังผ่านช่วงระยะยืดรวมและขีดจำกัดรายตัวทั้งหมด จงตรวจทุกขอบเขตและระบุว่าส่วนใดจำกัดแรง (2 คะแนน)

ตอบ _____

สถานการณ์ที่ 5 พื้นที่แสดงวิธีคิดเพิ่มเติม

วิธีคิด เหตุผล และการคำนวณ

กลับไปโจทย์สถานการณ์ที่ 5

เฉลยคำตอบโดยสรุป

ชุดฝึก 10 | ฉบับตัวอย่างจากฉบับ 1.1

เฉพาะสถานการณ์ที่ตัดไว้ในฉบับตัวอย่าง ข้อที่ต้องแสดงวิธีคิดหรือเหตุผล ให้พิจารณาแนวคำตอบและเกณฑ์คะแนนในส่วนถัดไป

สถานการณ์	ข้อย่อที่ 1	ข้อย่อที่ 2	ข้อย่อที่ 3
3	9 แพ็กเก็ตต่อช่วง	แผน P 11 แพ็กเก็ตต่อช่วง	รวมสูงสุด 10 ผ่าน $C \rightarrow T$ อย่างน้อย 5 หน่วยแพ็กเก็ตต่อช่วง
5	$k_B = 4 \text{ N/cm}$	แบบ R	15.4 นิวตัน จำกัดโดยสปริง B

เอกสารนี้จัดทำโดย MathStandard เพื่อประกอบการเตรียมสอบ ชื่อโรงเรียน และโครงการที่ปรากฏใช้เพื่อระบุการสอบเป้าหมายเท่านั้น เอกสารนี้ไม่ใช่ข้อสอบทางการ และไม่ได้จัดทำร่วมกับหรือได้รับการรับรองจากหน่วยงานเจ้าของการสอบ

วิธีทำสถานการณ์ที่ 3

ความจุเครือข่ายและการสำรองช่องส่งข้อมูล

ข้อ 3.1

2 คะแนน

กำหนด x, y, z, w เป็นอัตราบนทาง $S \rightarrow A \rightarrow T$, $S \rightarrow B \rightarrow T$, $S \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow T$ และ $S \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow T$ ตามลำดับ ทุกอัตรามีหน่วยแพ็กเก็ตต่อช่วง เลือกได้

$$(x, y, z, w) = (2, 3, 3, 1)$$

ทำให้อัตราบน $S \rightarrow A$ เท่ากับ 5, $S \rightarrow B$ เท่ากับ 4 และ $C \rightarrow T$ เท่ากับ 4 เส้นอื่นใช้อัตรา 2, 3, 3, 1 ซึ่งไม่เกินความจุใด

ทุกแพ็กเก็ตต้องเข้า T ผ่านสามเส้นที่มีความจุรวม $2 + 3 + 4 = 9$ จึงส่งได้ไม่เกิน 9 และการจัดข้างต้นทำได้ครบ

ตอบ สูงสุด 9 แพ็กเก็ตต่อช่วง

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: แจกแจงอัตรารวม 9 ที่รักษาความจุทุกเส้นและสมดุลจุดกลางได้

1 คะแนน: ใช้ความจุสามเส้นเข้า T รวม 9 เป็นขอบบน จึงพิสูจน์ค่าสูงสุด

ข้อ 3.2

2 คะแนน

ใช้อัตรา x, y, z, w ตามทางผ่านที่นิยามในข้อ 3.1 แต่ละแถวต่อไปนี้เริ่มจากเครือข่ายเดิม

แผน	ต้นทุน	ขอบบนอัตรารวม	ตัวอย่าง (x, y, z, w)	สูงสุด
P	4	เส้นออกจาก S : $6 + 5$	$(2, 3, 4, 2)$	11
Q	3	เส้นเข้า T : $2 + 3 + 4$	$(2, 3, 3, 1)$	9
R	2	เส้นเข้า T : $2 + 4 + 4$	$(2, 4, 3, 1)$	10

ทุกแผนอยู่ในขอบ ตัวอย่างแต่ละแถวทำได้ตามขอบบนจริง สำหรับ P ใช้ $S \rightarrow A = 6$, $S \rightarrow B = 5$, $A \rightarrow C = 4$, $B \rightarrow C = 2$ และ $C \rightarrow T = 6$ รวมกับทางตรงอีก $2 + 3$ เป็น 11

ตอบ เลือกแผน P ส่งได้สูงสุด 11 แพ็กเก็ตต่อช่วง

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: เปรียบเทียบขอบบนและอัตราที่ทำได้จริงของ P, Q, R ได้ 11, 9, 10 ตามลำดับ

1 คะแนน: เลือก P และแจกแจงอัตรารวม 11 ที่ไม่เกินความจุทุกเส้นหลังเพิ่มได้

วิธีทำสถานการณ์ที่ 3 (ต่อ)

ความจุเครือข่ายและการสำรองช่องส่งข้อมูล

ข้อ 3.3

2 คะแนน

ให้ x, y, z, w เป็นอัตราบิตที่ทางผ่านตามลำดับที่ระบุในโจทย์ เมื่อกันช่องของ $S \rightarrow B$ ไว้หนึ่งหน่วย เส้นนี้เหลือความจุสำหรับงานเดิม $5 - 1 = 4$ จึงมีขอบบนจากเส้นออกของ S เป็น

$$6 + 4 = 10$$

เลือก $(x, y, z, w) = (2, 3, 4, 1)$ ได้อัตรารวม 10 โดยใช้ $S \rightarrow A = 6$, $S \rightarrow B = 4$ และ $C \rightarrow T = 5$ ไม่เกินความจุใด

ทางเข้า T ที่ไม่ผ่าน C ส่งรวมได้ไม่เกิน $2 + 3 = 5$ เมื่อส่งรวม 10 จึงต้องผ่าน $C \rightarrow T$ อย่างน้อย $10 - 5 = 5$ และตัวอย่างข้างต้นใช้เท่าขอบนี้

ตอบ ส่งรวมสูงสุด 10 แพ็กเก็ตต่อช่วง และต้องผ่าน $C \rightarrow T$ อย่างน้อย 5 แพ็กเก็ตต่อช่วง

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: หาขอบบน 10 จากความจุออกของ S หลังสำรอง พร้อมจัดอัตราที่ส่งได้จริงครบ 10

1 คะแนน: ใช้ขอบบนทางตรงเข้า T รวม 5 เพื่อพิสูจน์ว่า $C \rightarrow T$ ต้องรับอย่างน้อย 5 และแสดงว่าทำได้เท่าขอบ

วิธีทำสถานการณ์ที่ 5

การสอบเทียบและเลือกชุดสปริง

ข้อ 5.1

1 คะแนน

ขณะสอบเทียบ สปริง A กับ B ต่อนุกรมจึงรับแรงเท่ากัน 6 นิวตัน ระยะยืดของ A เป็น

$$x_A = \frac{6}{3} = 2 \text{ เซนติเมตร}$$

ให้ x_B เป็นระยะยืดของ B ได้ $x_B = 3.5 - 2 = 1.5$ เซนติเมตร ดังนั้น $k_B = 6/1.5 = 4$ นิวตันต่อเซนติเมตร

ตอบ $k_B = 4$ นิวตันต่อเซนติเมตร

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: ระบุ $k_B = 4$ นิวตันต่อเซนติเมตรได้

ข้อ 5.2

1 คะแนน

ใช้ $k_A = 3, k_B = 4, k_C = 2$ นิวตันต่อเซนติเมตร ภายใต้แรงรวม 14 นิวตัน

แบบ	ระยะยืดรายตัว A, B, C (cm)	ยืดรวม (cm)	ผล
P	$14/3, 14/4, 14/2$	$91/6$	เกินช่วง
Q	$14/9, 14/9, 14/9$	$14/9$	ต่ำกว่าช่วง
R	$2, 2, 7$	9	ผ่านทุกข้อ

สำหรับ R ให้ x เป็นระยะยืดร่วมของ A, B แรงรวมของคู่นี้เท่ากับ $(3 + 4)x = 14$ จึงมี $x = 2$ ส่วน C ซึ่งต่ออนุกรมกับคู่เดิมรับแรงเต็ม 14 นิวตัน จึงยืด $14/2 = 7$ รวมเป็น $2 + 7 = 9$ และไม่เกินขีดจำกัดรายตัว

ตอบ ใช้แบบ R

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: เลือกแบบ R ได้ถูกต้อง

วิธีทำสถานการณ์ที่ 5 (ต่อ)

การสอบเทียบและเลือกชุดสปริง

ข้อ 5.3

2 คะแนน

ในแบบ R ให้ F เป็นแรงรวมหน่วยนิวตัน x_A, x_B, x_C เป็นระยะยืดรายตัวหน่วยเซนติเมตร และ x_{total} เป็นระยะยืดทั้งชุด จะมี

$$x_A = x_B = \frac{F}{7}, \quad x_C = \frac{F}{2}, \quad x_{\text{total}} = \frac{F}{7} + \frac{F}{2} = \frac{9F}{14}$$

เงื่อนไขด้านบนให้ขอบเขตแรงดังตาราง

เงื่อนไข	ขอบบนของ F (นิวตัน)
$x_{\text{total}} \leq 10$	$F \leq 140/9$
$x_A \leq 3$	$F \leq 21$
$x_B \leq 2.2$	$F \leq 15.4$
$x_C \leq 8$	$F \leq 16$

ค่าน้อยที่สุดคือ 15.4 ซึ่งมาจากสปริง B ที่แรงนี้ A, B ยึดอย่างละ 2.2 และ C ยึด 7.7 รวม 9.9 เซนติเมตร อยู่ในช่วง 8–10 และผ่านขีดจำกัดทุกตัว

ตอบ แรงสูงสุด 15.4 นิวตัน จำกัดโดยระยะยืดของสปริง B

เกณฑ์ให้คะแนน

- 1 คะแนน: ตั้งความสัมพันธ์ระยะยืดกับแรงและตรวจขอบบนจากทั้งชุดกับสปริงทุกตัวได้
1 คะแนน: เลือกขอบบนต่ำสุด 15.4 จาก B และตรวจระยะยืดรวม 9.9 ซึ่งยังไม่ต่ำกว่า 8 ได้