



MathStandard

ชุดฝึก

เตรียมความพร้อมเข้า ม.4

วิชาเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ

โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ วมว. รอบ 2

ชุดฝึก 02

ฉบับตัวอย่าง

คำชี้แจงฉบับตัวอย่าง

ชุดฝึก 02 | ฉบับตัวอย่างจากฉบับ 1.1

เอกสารฉบับนี้คัดสถานการณ์ที่ 4 และ 8 จากชุดฝึกวิชาเทคโนโลยีและวิทยาการคำนวณ สำหรับเตรียมสอบเข้า ม.4 โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ วมว. รอบ 2 ชุด 02 พร้อมเฉลยและเกณฑ์คะแนนของข้อที่คัดไว้

จัดทำโดย MathStandard

ฉบับเต็มประกอบด้วย 8 สถานการณ์ รวม 24 ข้อย่อย จำนวน 27 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 02 | ฉบับตัวอย่างจากฉบับ 1.1

รายการ	หน้า
คำชี้แจงฉบับตัวอย่าง	1
สารบัญ	2
สถานการณ์ที่ 4 การติดตามคำสั่งและวางเส้นทางหุ่นยนต์	3
สถานการณ์ที่ 8 การเลือกตัวต้านทานเมื่อค่าจริงคลาดเคลื่อน	5
เฉลยคำตอบโดยสรุป	7
วิธีคิดและเกณฑ์คะแนน สถานการณ์ที่ 4	8
วิธีคิดและเกณฑ์คะแนน สถานการณ์ที่ 8	9

ขอบเขตเนื้อหาในฉบับเต็ม

- การบันทึกภาพป้ายแสดงผล
- การเลือกสายสำรองของเครือข่าย
- การเชื่อมต่อข้อมูลและทดสอบระบบให้น้ำ
- การติดตามคำสั่งและวางเส้นทางหุ่นยนต์
- การทดลองแผ่นรองลดการสั่น
- เครื่องอัดไฮดรอลิกร่วมกับคานกด
- การจัดวางชิ้นงานโดยเฟืองขอบและช่องว่าง
- การเลือกตัวต้านทานเมื่อค่าจริงคลาดเคลื่อน

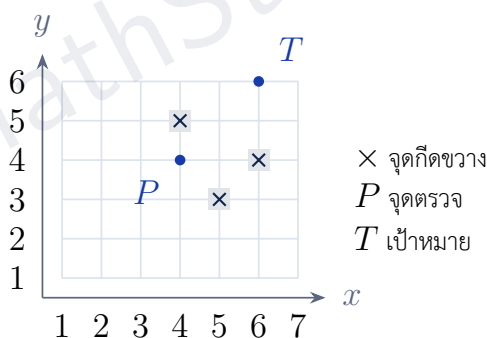
เอกสารนี้จัดทำโดย MathStandard เพื่อประกอบการเตรียมสอบ ชื่อโรงเรียน และโครงการที่ปรากฏใช้เพื่อระบุการสอบเป้าหมายเท่านั้น เอกสารนี้ไม่ใช่ข้อสอบทางการ และไม่ได้จัดทำร่วมกับหรือได้รับการรับรองจากหน่วยงานเจ้าของ การสอบ

สถานการณ์ที่ 4

6 คะแนน

การติดตามคำสั่งและวางแผนเส้นทางหุ่นยนต์

หุ่นยนต์เคลื่อนที่บนจุดพิกัดของสนาม $1 \leq x \leq 7$ และ $1 \leq y \leq 6$ แกน x เพิ่มไปทางขวา แกน y เพิ่มขึ้น ด้านบน คำสั่ง F เดินหน้าหนึ่งช่อง ส่วน L และ R หมุนซ้ายและขวา 90° โดยไม่ย้ายตำแหน่ง หุ่นยนต์เดินเฉพาะแนวนอนหรือแนวตั้ง



ตอนเริ่มหุ่นยนต์หันไปทางเหนือ แต่ยังไม่ทราบตำแหน่งเริ่มต้น เมื่อทำซ้ำ 2 รอบตามบล็อกคำสั่ง

$$\{F, R, F, L\}$$

หุ่นยนต์อยู่ที่จุดตรวจ $P = (4, 4)$ และไม่ชนสิ่งกีดขวางระหว่างทาง จากนั้นต้องเดินต่อไปยังเป้าหมาย $T = (6, 6)$ ห้ามออกนอกสนามหรือผ่านจุดกีดขวาง $(4, 5)$, $(5, 3)$, $(6, 4)$

4.1 หุ่นยนต์เริ่มที่พิกัดใด และเมื่อถึง P หันไปทางใด จงแสดงการติดตามคำสั่งทั้งสองรอบ (2 คะแนน)

ตอบ

4.2 จาก P จงเขียนชุดคำสั่งที่ทำให้ถึง T โดยไม่ชนสิ่งกีดขวาง พร้อมระบุพิกัดหลังคำสั่ง F แต่ละครั้ง (2 คะแนน)

ตอบ

4.3 จาก P ถึง T ต้องใช้คำสั่ง F อย่างน้อยกี่ครั้ง จงแสดงว่าจำนวนนั้นทำได้จริงและใช้จำนวนน้อยกว่านั้นไม่ได้ ไม่นับคำสั่งหมุนเป็นการเดิน (2 คะแนน)

ตอบ

วิธีคิด เหตุผล และการคำนวณ

สถานการณ์ที่ 4 — พื้นที่แสดงวิธีคิดเพิ่มเติม

วิธีคิด เหตุผล และการคำนวณ

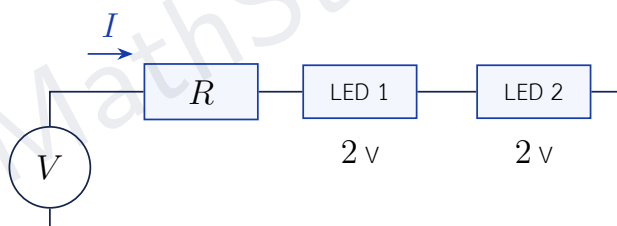
กลับไปโจทย์สถานการณ์ที่ 4

สถานการณ์ที่ 8

6 คะแนน

การเลือกตัวต้านทานเมื่อค่าจริงคลาดเคลื่อน

ไฟแสดงสถานะใช้ LED สองดวงต่ออนุกรมกับตัวต้านทาน LED แต่ละดวงมีแรงดันตกคร่อมคงที่ 2 โวลต์ในแบบจำลองนี้ ไม่มีแขนงอื่นในวงจร ให้ V เป็นแรงดันแหล่งจ่าย R เป็นค่าความต้านทานจริงหน่วยโอห์ม I เป็นกระแสหน่วยแอมแปร์ และ P เป็นกำลังที่ตัวต้านทานเปลี่ยนเป็นความร้อนหน่วยวัตต์



ใช้ความสัมพันธ์

$$I = \frac{V - 4}{R}, \quad P = \frac{(V - 4)^2}{R}, \quad 1 \text{ A} = 1000 \text{ mA}$$

ต้นแบบที่แหล่งจ่าย 9 โวลต์วัดกระแสได้ 12.5 มิลลิแอมแปร์ ต้องเปลี่ยนตัวต้านทานให้รองรับแหล่งจ่ายที่เปลี่ยนได้ตั้งแต่ 10 ถึง 12 โวลต์ โดยกระแสต้องอยู่ระหว่าง 10 ถึง 20 มิลลิแอมแปร์ รวมค่าขอบตลอดช่วงค่าระบุของตัวต้านทานที่มีให้เลือกคือ 330, 470, 560, 680 โอห์ม ค่าจริงอาจต่ำหรือสูงกว่าค่าระบุได้ถึง 10% จึงต้องตรวจสอบทุกค่าที่เป็นไปได้ในช่วงนี้ พิกัดกำลังที่มีให้เลือกคือ 0.125, 0.25, 0.5 วัตต์ โดยพิกัดกำลังต้องไม่น้อยกว่ากำลังที่เกิดขึ้นจริง

8.1 จากผลวัดต้นแบบ ตัวต้านทานเดิมมีค่าจริงเท่าใด จงแสดงการคำนวณ (2 คะแนน)

ตอบ _____

8.2 ควรเลือกค่าระบุกี่โอห์ม จงตรวจว่ากระแสต่ำสุดและสูงสุดผ่านเกณฑ์แม้ค่าจริงคลาดเคลื่อน (2 คะแนน)

ตอบ _____

8.3 ตัวต้านทานที่เลือกต้องมีพิกัดกำลังอย่างน้อยแบบใดจากตัวเลือก จงแสดงกรณีที่ทำให้เกิดกำลังสูงสุดและการคำนวณ (2 คะแนน)

ตอบ _____

วิธีคิด เหตุผล และการคำนวณ

สถานการณ์ที่ 8 — พื้นที่แสดงวิธีคิดเพิ่มเติม

วิธีคิด เหตุผล และการคำนวณ

กลับไปโจทย์สถานการณ์ที่ 8

เฉลยคำตอบโดยสรุป

ชุดฝึก 02 | ฉบับตัวอย่างจากฉบับ 1.1

เฉพาะสถานการณ์ที่ตัดไว้ในฉบับตัวอย่าง ข้อที่ต้องแสดงวิธีคิดหรือเหตุผล ให้พิจารณาแนวคำตอบและเกณฑ์คะแนนในส่วนถัดไป

สถานการณ์	ข้อย่อยที่ 1	ข้อย่อยที่ 2	ข้อย่อยที่ 3
4	(2, 2) จบหันเหนือ	เช่น R, F, L, F, R, F, L, F	4 ครั้ง
8	400 Ω	470 Ω	0.25 วัตต์

เอกสารนี้จัดทำโดย MathStandard เพื่อประกอบการเตรียมสอบ ชื่อโรงเรียน และโครงการที่ปรากฏใช้เพื่อระบุการสอบเป้าหมายเท่านั้น เอกสารนี้ไม่ใช่ข้อสอบทางการ และไม่ได้จัดทำร่วมกับหรือได้รับการรับรองจากหน่วยงานเจ้าของการสอบ

วิธีทำสถานการณ์ที่ 4

การติดตามคำสั่งและวางเส้นทางหุ่นยนต์

ข้อ 4.1

2 คะแนน

เริ่มที่ $(2, 2)$ และเมื่อถึง P หันไปทางเหนือ แต่ละรอบเดินไปเหนือหนึ่งช่อง หมุนขวา เดินไปตะวันออกหนึ่งช่อง แล้วหมุนซ้ายกลับไปเหนือ จึงขยับ $(+1, +1)$ ต่อรอบ สองรอบขยับ $(+2, +2)$ ดังนั้นจุดเริ่มคือ $(4 - 2, 4 - 2) = (2, 2)$ พิกัดหลังเดินแต่ละครั้งคือ

$(2, 3), (3, 3), (3, 4), (4, 4)$

ตอบ $(2, 2)$ จบหันเหนือ

เกณฑ์ให้คะแนน

- คะแนน: หาจุดเริ่ม $(2, 2)$ จากผลการเคลื่อนที่ของสองรอบได้
- คะแนน: ระบุทิศเหนือเมื่อถึง P พร้อมติดตามคำสั่งหรือตำแหน่งได้สอดคล้องกัน

ข้อ 4.2

2 คะแนน

ชุดคำสั่งหนึ่งที่ใช้ได้คือ R, F, L, F, R, F, L, F เริ่มจาก $P = (4, 4)$ หันเหนือ หมุนขวาแล้วเดินไป $(5, 4)$ หมุนซ้ายแล้วเดินไป $(5, 5)$ หมุนขวาแล้วเดินไป $(6, 5)$ จากนั้นหมุนซ้ายและเดินไป $(6, 6)$ ทุกจุดอยู่ในสนามและไม่ใช่ออกนอกสนาม ยอมรับเส้นทางอื่นที่ตรงเงื่อนไข

ตอบ เช่น R, F, L, F, R, F, L, F

เกณฑ์ให้คะแนน

- คะแนน: เขียนคำสั่งที่เริ่มด้วยสถานะที่ถูกต้องและถึง T ได้
- คะแนน: ระบุพิกัดหลังเดินครบและตรวจว่าไม่ผ่านจุดกีดขวางหรือออกนอกสนาม

ข้อ 4.3

2 คะแนน

ใช้คำสั่ง F อย่างน้อย 4 ครั้ง จาก $(4, 4)$ ไป $(6, 6)$ ต้องเพิ่มพิกัด x อีก 2 และพิกัด y อีก 2 แต่คำสั่ง F หนึ่งครั้งเปลี่ยนได้เพียงพิกัดเดียวครั้งละหนึ่งหน่วย จึงใช้ต่ำกว่า $2 + 2 = 4$ ครั้งไม่ได้ เส้นทางในข้อ 4.2 ใช้ F สี่ครั้งและไม่ชน จึงทำได้ตามขอบเขตนี้

ตอบ 4 ครั้ง

เกณฑ์ให้คะแนน

- คะแนน: ให้เหตุผลขอบเขตต่างจากผลต่างของพิกัดได้ 4 ครั้ง
- คะแนน: แสดงเส้นทางสี่ครั้งที่ใช้ได้จริง หรืออ้างเส้นทางที่แสดงถูกต้องไว้แล้ว

วิธีทำสถานการณ์ที่ 8

การเลือกตัวต้านทานเมื่อค่าจริงคลาดเคลื่อน

ข้อ 8.1

2 คะแนน

ตัวต้านทานเดิมมีค่าจริง 400 โอห์ม LED สองดวงตกคร่อมรวม 4 โวลต์ จึงเหลือแรงดันที่ตัวต้านทาน $9 - 4 = 5$ โวลต์ และกระแส 12.5 มิลลิแอมแปร์เท่ากับ 0.0125 แอมแปร์ ดังนั้น $R = 5/0.0125 = 400$ โอห์ม

ตอบ 400 Ω

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: หักแรงดันของ LED ทั้งสองและแปลงกระแสเป็นแอมแปร์ได้ถูกต้อง

1 คะแนน: คำนวณได้ 400 โอห์ม

ข้อ 8.2

2 คะแนน

เลือกค่าระบุ 470 โอห์ม ให้ R_0 เป็นค่าระบุ ค่าจริงอยู่ระหว่าง $0.9R_0$ กับ $1.1R_0$ กระแสน้อยที่สุดเกิดเมื่อแรงดัน 10 โวลต์และความต้านทานสูงที่สุด ส่วนกระแสมากที่สุดเกิดเมื่อแรงดัน 12 โวลต์และความต้านทานต่ำที่สุด จึงต้องมี

$$\frac{6}{1.1R_0} \geq 0.010, \quad \frac{8}{0.9R_0} \leq 0.020$$

ได้ $\frac{4000}{9} \leq R_0 \leq \frac{6000}{11}$ โอห์ม มีเพียง 470 ในตัวเลือกที่ผ่าน ค่าจริงเป็น 423–517 โอห์ม จึงมีกระแส

$$I_{\min} = \frac{6000}{517} > 10 \text{ mA}, \quad I_{\max} = \frac{8000}{423} < 20 \text{ mA}$$

ตอบ 470 Ω

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: เลือกค่าระบุ 470 โอห์ม

1 คะแนน: ตรวจสอบแรงดันและค่าความต้านทานที่ให้กระแสต่ำสุดกับสูงสุดได้ถูกต้องทั้งสองด้าน

วิธีทำสถานการณ์ที่ 8 (ต่อ)

การเลือกตัวต้านทานเมื่อค่าจริงคลาดเคลื่อน

ข้อ 8.3

2 คะแนน

เลือกพิกัดกำลัง 0.25 วัตต์ กำลังที่ตัวต้านทานสูงที่สุดเมื่อแรงดันแหล่งจ่ายสูงที่สุด 12 โวลต์ และค่าความต้านทานจริงต่ำที่สุด $0.9(470) = 423$ โอห์ม ดังนั้น

$$P_{\max} = \frac{(12 - 4)^2}{423} = \frac{64}{423} \text{ วัตต์}$$

มี $\frac{1}{8} < \frac{64}{423} < \frac{1}{4}$ เพราะ $8(64) > 423$ และ $4(64) < 423$ จึงใช้ 0.125 วัตต์ไม่ได้ แต่ 0.25 วัตต์ผ่านและเป็นค่าต่ำที่สุดในตัวเลือก

ตอบ 0.25 วัตต์

เกณฑ์ให้คะแนน

1 คะแนน: เลือกกรณีแรงดันสูงสุดกับค่าความต้านทานต่ำสุดและคำนวณกำลังได้ $64/423$ วัตต์ หรือค่าประมาณที่เทียบเท่า

1 คะแนน: เลือกพิกัดกำลัง 0.25 วัตต์โดยเปรียบเทียบกับค่ากำลังที่คำนวณได้