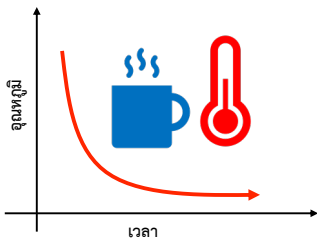


อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป



โดยปกติอุณหภูมิของวัตถุจะเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิอากาศโดยรอบ เช่น วางกาแฟร้อนไว้ในห้องแอร์ กาแฟจะเย็นลงหรืออุณหภูมิของกาแฟจะลดลง การวางน้ำแข็งสักพักน้ำแข็งจะละลายซึ่งก็คืออุณหภูมิของน้ำแข็งจะสูงขึ้นตามบรรยากาศในห้อง โจทย์ข้อนี้ให้เราเวลาโดยประมาณที่อุณหภูมิจะเปลี่ยนไปจากอุณหภูมิตั้งต้นไปจนกระทั่งอุณหภูมิแทบไม่เปลี่ยนแปลงแล้ว โดยจะใช้กฎการเย็นตัวของนิวตัน

(**Newton's Law of Cooling**) โดยอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปแต่ละ

ช่วงเวลา Δt จะประมาณค่าเท่ากับ $-k * (T_{old} - T_{room}) * \Delta t$ โดยที่ k คือค่าคงที่สำหรับการเย็นตัว T_{old} คืออุณหภูมิที่ก่อนหน้าของวัตถุ T_{room} คืออุณหภูมิโดยรอบ โดยสามารถเลือกช่วงเวลา Δt ที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นการอัปเดตทางเวลา (หน่วยนาที่) ได้ เช่น อัปเดตทุก 0.1 นาที่ หรือ ทุก 1 นาที่ เป็นต้น โดยหากยิ่ง Δt มีค่าน้อย ค่าประมาณก็จะยิ่งแม่นยำมาก อุณหภูมิใหม่ T_{new} จะคำนวณได้ดังสมการ

$$T_{new} = T_{old} - k * (T_{old} - T_{room}) * \Delta t$$

โดยอุณหภูมิที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า 10^{-3} องศาเซลเซียส จะถือว่าแทบไม่มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิแล้ว ส่วนค่า $k = k_1 \cdot k_2$ โดยค่า k_1 จะขึ้นกับชนิดวัตถุ และ k_2 ขึ้นกับแรงลมแสดงค่าตามตารางด้านล่าง

ชนิดวัตถุ	k_1	ผู้ใช้เลือก
เหล็ก	0.05	1
น้ำ	0.02	2
พลาสติก	0.01	3
อื่น ๆ	0.015	4

ความเร็วลม	k_2	ผู้ใช้เลือก
> 5 m/s	1.5	1
1-5 m/s	1	2
< 1 m/s	0.8	3

ข้อมูลนำเข้า

รับข้อมูลนำเข้า 5 บรรทัดประกอบด้วย

- อุณหภูมิเริ่มต้น ($^{\circ}\text{C}$)
- อุณหภูมิห้องหรืออุณหภูมิโดยรอบ ($^{\circ}\text{C}$)
- ช่วงเวลาที่อัปเดต (ทุก ๆ Δt นาที่)
- ชนิดวัตถุ (1 สำหรับเหล็ก, 2 สำหรับน้ำ, 3 สำหรับพลาสติก และ 4 คืออื่น ๆ)
- ความเร็วลม (1 สำหรับกรณีความเร็วลมมากกว่า 5 m/s, 2 ความเร็วลมอยู่ระหว่าง 1-5 m/s, 3 สำหรับความเร็วลมน้อยกว่า 1 m/s)

ข้อมูลส่งออก

แสดงเวลาที่ใช้ในหน่วยนาที่ (ใช้คำสั่ง `round()` ให้ศนิยมเป็น 2 ตำแหน่ง) และอุณหภูมิสุดท้าย (ทศนิยม 3 ตำแหน่ง)

ตัวอย่าง

	Input (จากแป้นพิมพ์)	Output (ทางจอภาพ)
1	25.042 25 0.5 1 2	1.5 25.039
<p>อธิบายตัวอย่าง 1</p> <p>อุณหภูมิเริ่มต้น 25.042 องศา อุณหภูมิห้อง 25 องศา อัตราทุก ๆ 0.5 นาที $k = k_1 \cdot k_2$ $= 0.05 \cdot 1$ $= 0.05$</p> <p>ผ่านไป 0.5 นาที $T_{\text{new}} = 25.042 - 0.05 \cdot (25.042 - 25) \cdot 0.5 = 25.04095$ ส่วนต่างอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงจะเป็น $25.042 - 25.04095 = 0.00105$ (มากกว่า 10^{-3})</p> <p>ผ่านไปอีก 0.5 นาที $T_{\text{new}} = 25.04095 - 0.05 \cdot (25.04095 - 25) \cdot 0.5 = 25.03992..$ (ค่าโดยประมาณ) ส่วนต่างอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงจะเป็น $25.04095 - 25.03992.. = 0.00103..$ (มากกว่า 10^{-3})</p> <p>ผ่านไปอีก 0.5 นาที $T_{\text{new}} = 25.03992.. - 0.05 \cdot (25.03992.. - 25) \cdot 0.5 = 25.03892..$ (ค่าโดยประมาณ) ส่วนต่างอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงจะเป็น $25.03992.. - 25.03892.. = 0.00099..$ (เปลี่ยนน้อยกว่า 10^{-3} ถือว่าไม่เปลี่ยนแปลงแล้ว)</p> <p>ตอบ เวลาที่ใช้ 1.5 นาทีและอุณหภูมิสุดท้าย 25.039 (ปัดเลขจาก 25.03892..)</p>		
2	25 25 0.5 3 1	0.5 25.0 <div>กรณีอุณหภูมิเท่าเดิม แสดงผลเมื่อเวลาผ่านไปรอบแรก (0.5) อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง (25.0)</div>
3	100 25 0.1 2 1	180.4 25.332
4	25 -1 1 4 3	477.0 -0.918