



รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22102



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เครื่องกลอย่างง่าย (6)

ครูผู้สอน

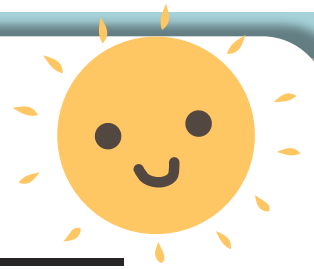
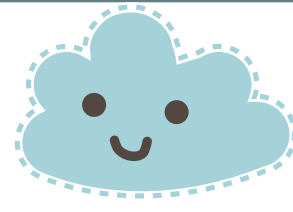
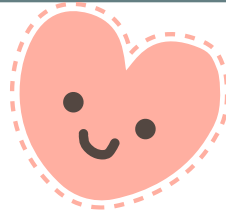
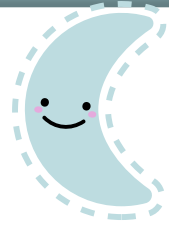
ครูเอกพงศ์

วิพลชัย

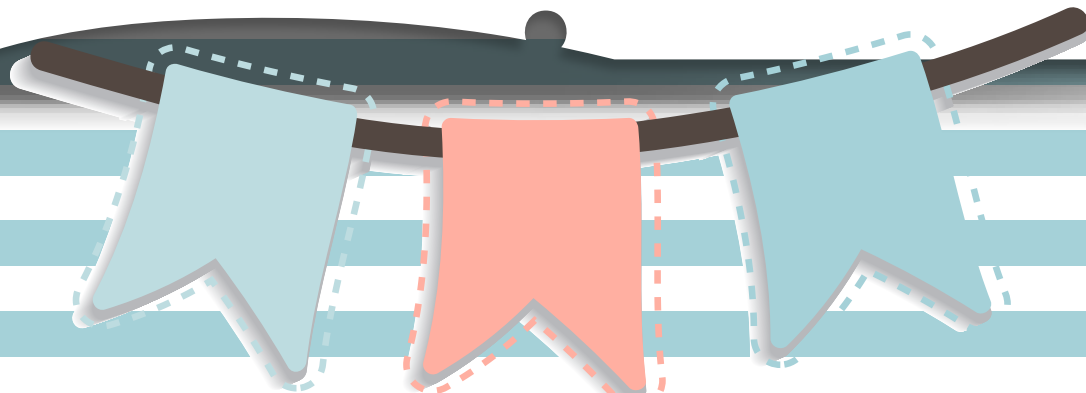


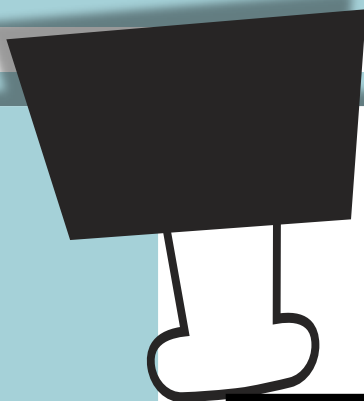
ครูอรุณชัย

ศิริวัฒน์ศักดิ์นา

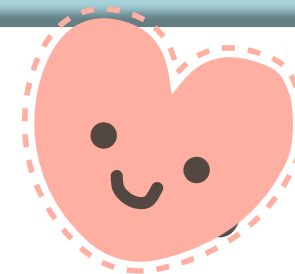


เครื่องกลอย่างง่าย (6)

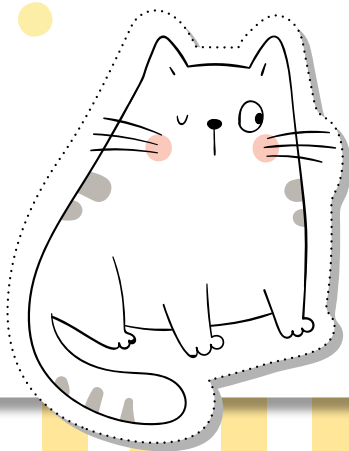
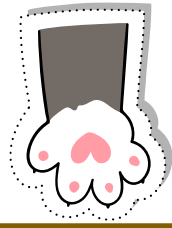
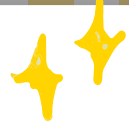
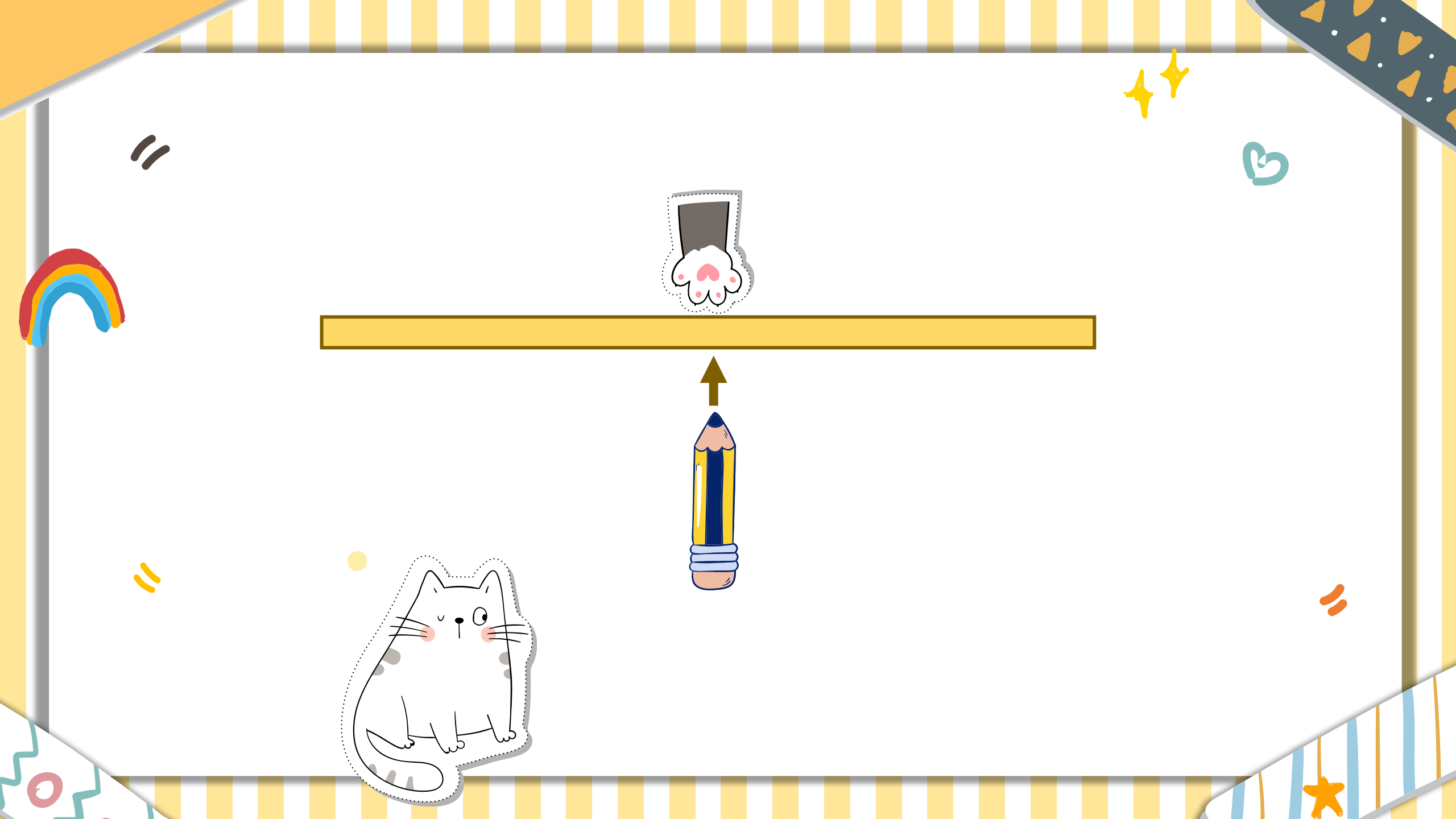


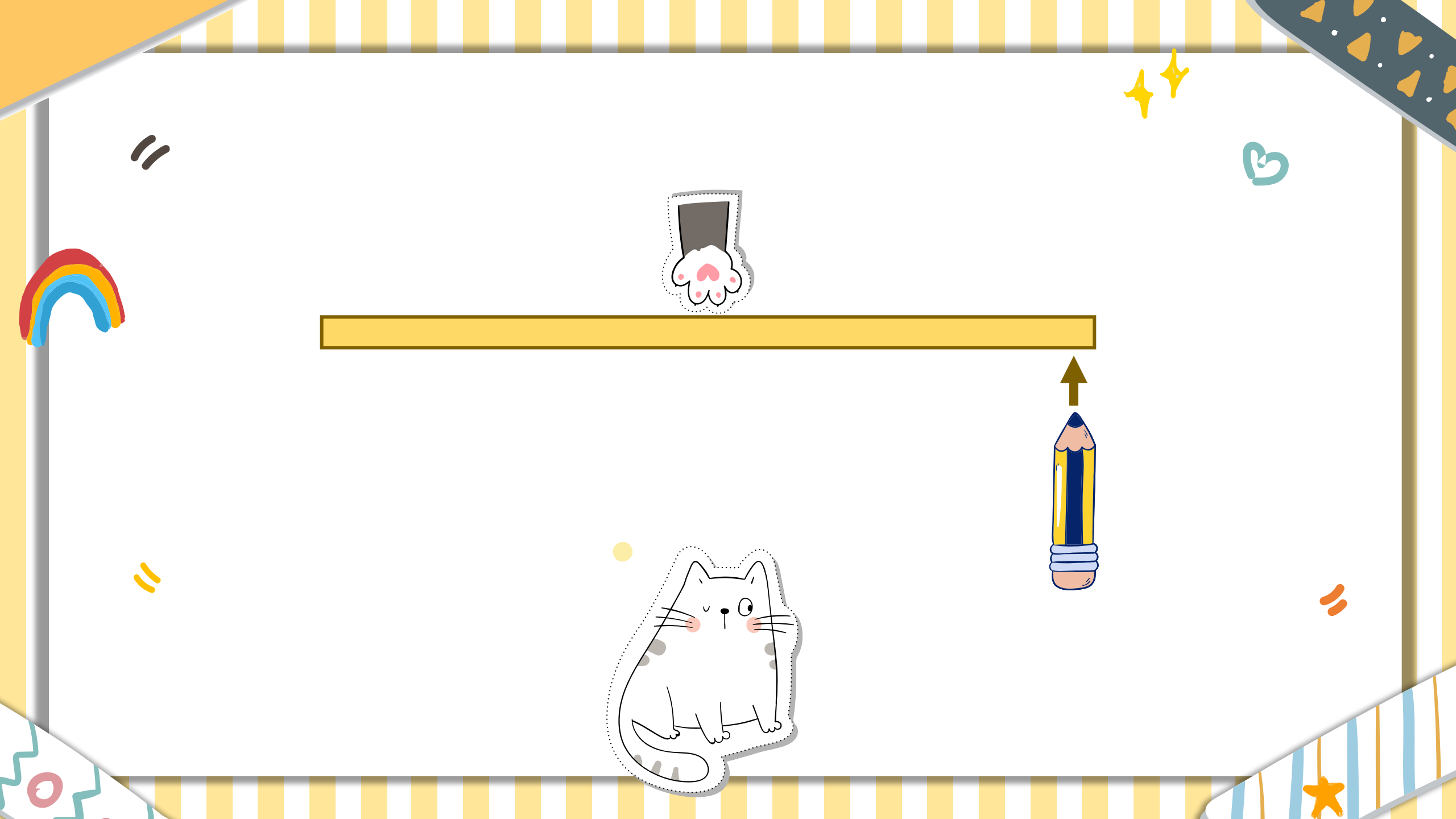


จุดประสงค์การเรียนรู้



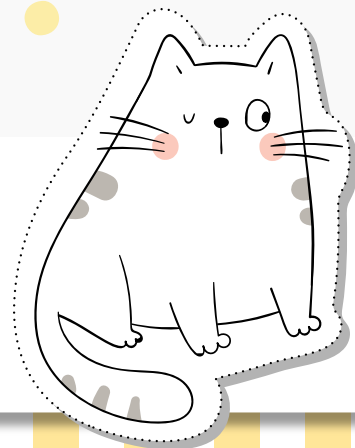
อธิบายความหมายของ
โมเมนต์ของแรงและสภาพ
สมดุลต่อการหมุน

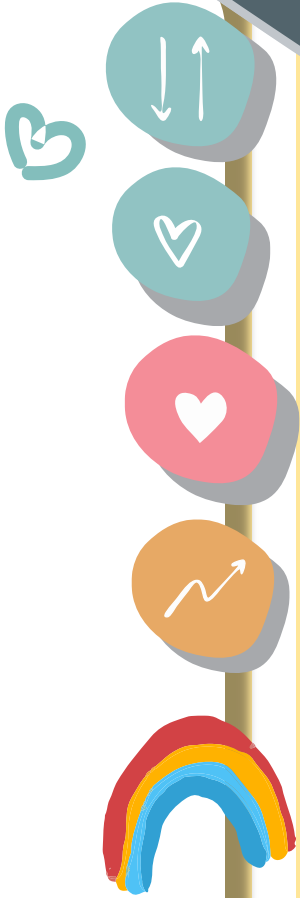
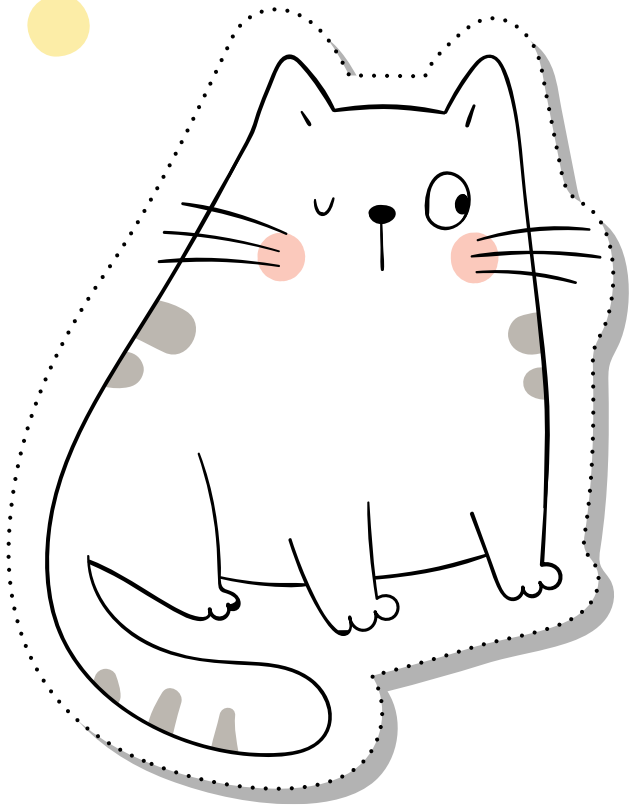




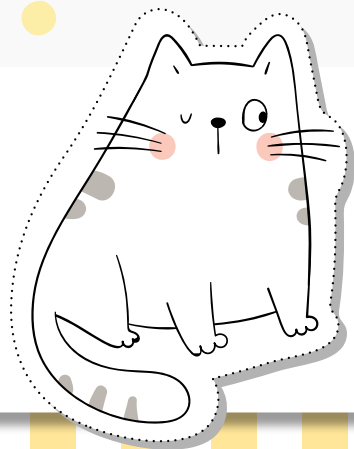
ให้นักเรียนคาดการณ์ว่าจะเกิดอะไรขึ้น ถ้าออกแรงกระทำต่อ
ไม้เมตรที่วางบนพื้นโต๊ะสี่นด้วยดินสอที่ตำแหน่งกึ่งกลาง และ
ตำแหน่งปลายด้านใดด้านหนึ่งของไม้เมตรเมื่อใช้นิ้วกดเพื่อยึด
จุดกึ่งกลางไว้ สังเกตผลจากการสาธิต แล้วเขียนข้อสรุปเพื่อ

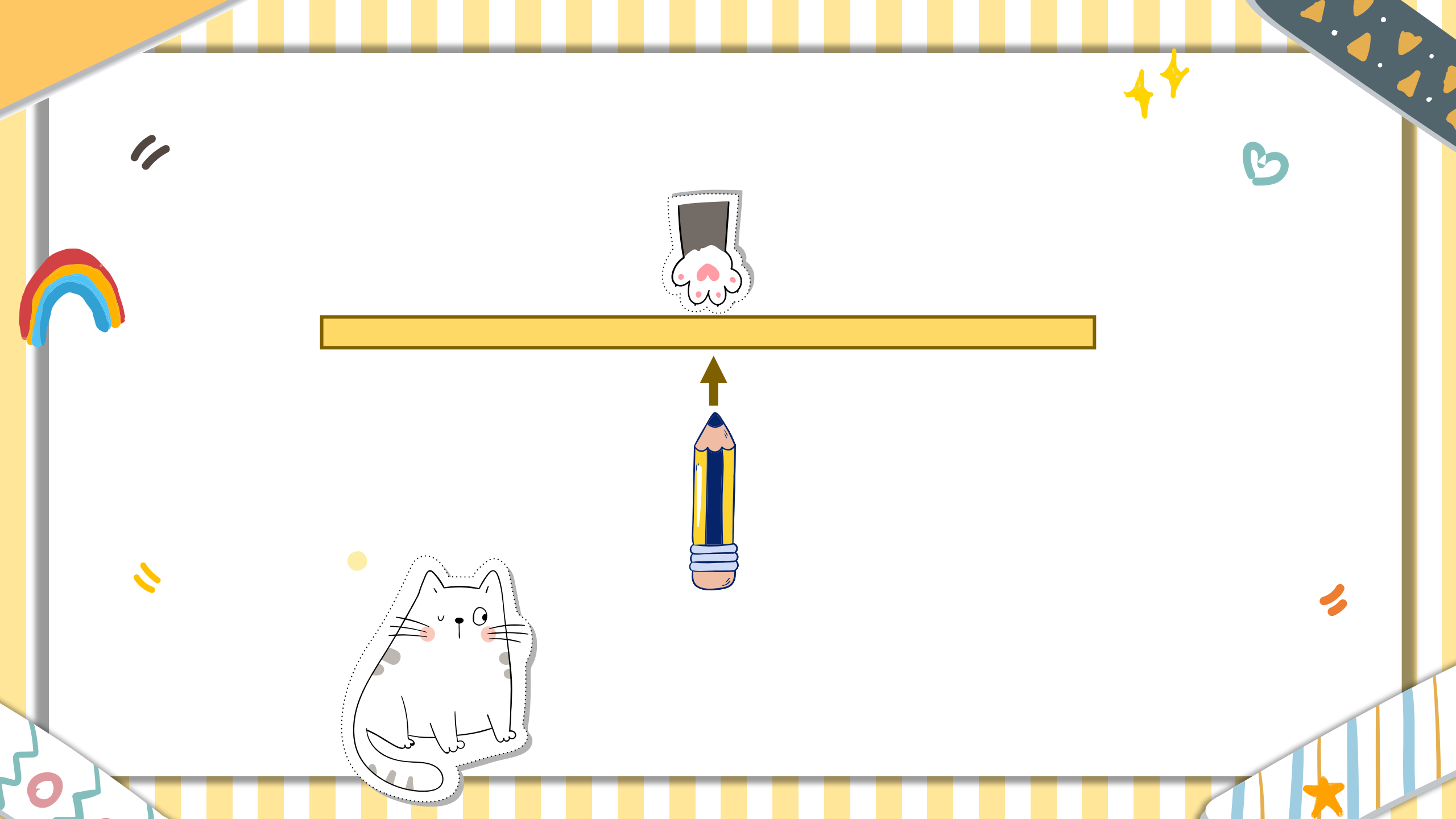
อธิบาย สิ่งที่เกิดขึ้น

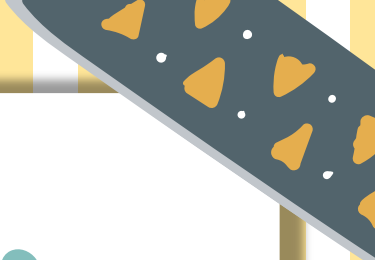
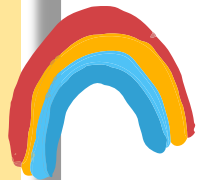
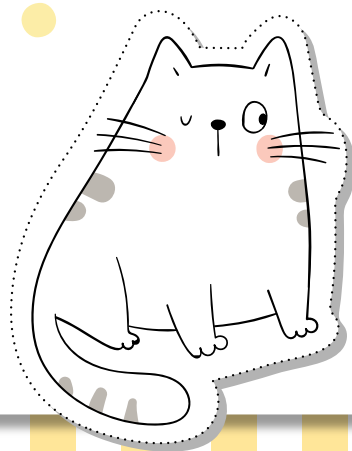
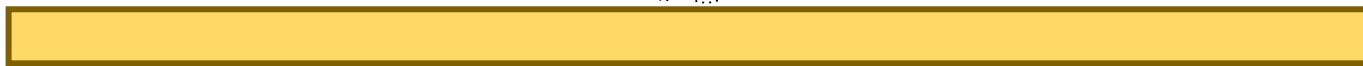
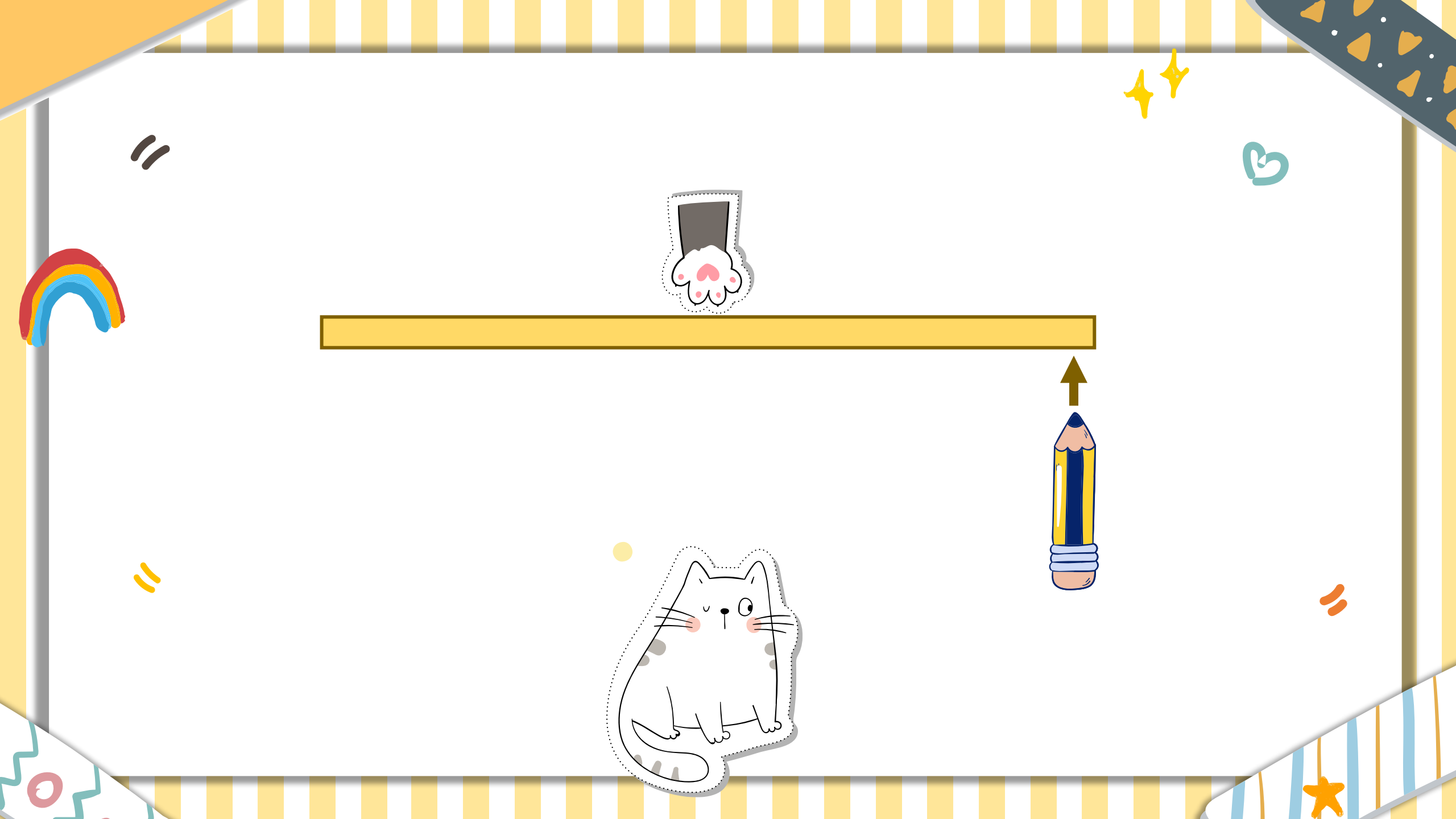


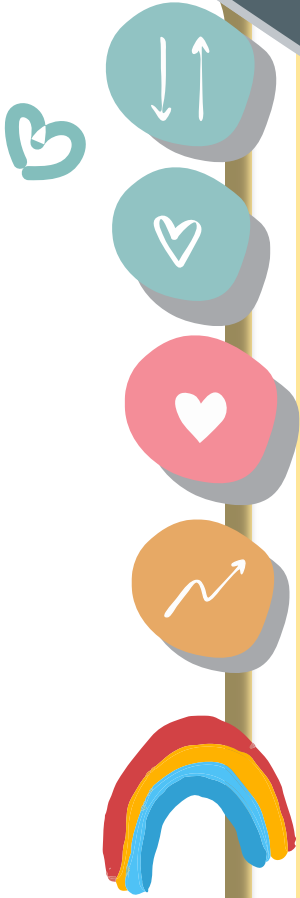
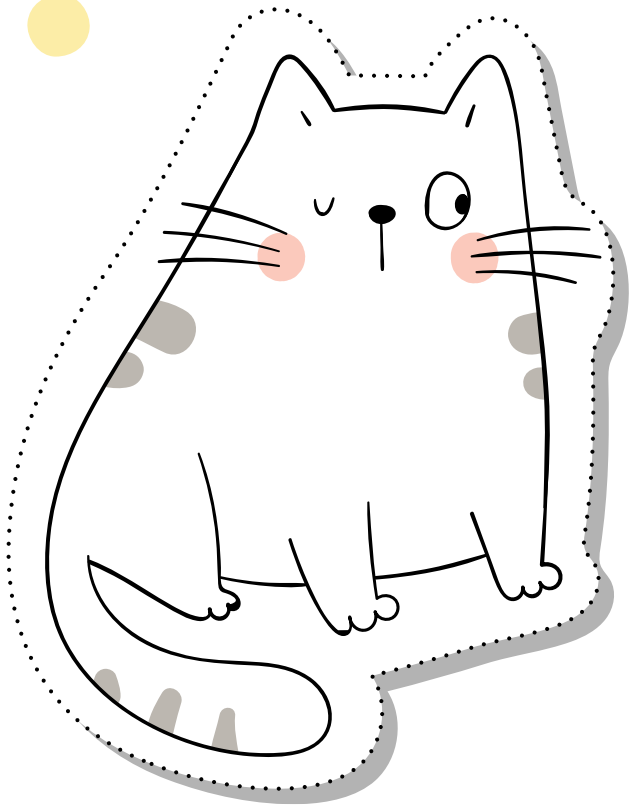


สภาพการเคลื่อนที่ของวัตถุ
เป็นอย่างไร

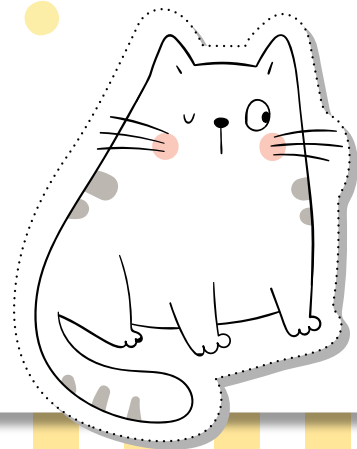




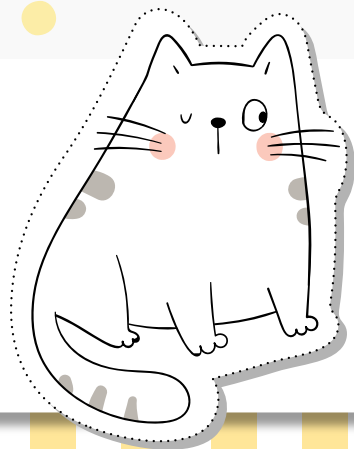




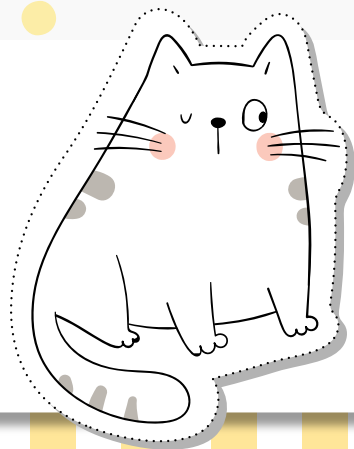
ผลการสาธิต สอดคล้องกับสิ่งที่
นักเรียนคาดการณ์หรือไม่ อย่างไร



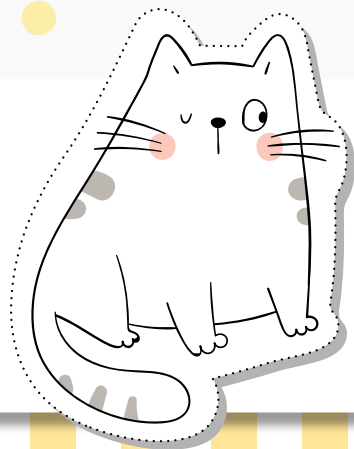
เมื่อใช้ดินสอด้านไม้เมตรที่ตำแหน่งต่าง ๆ
สภาพการเคลื่อนที่ของไม้เมตรแตกต่างกัน
หรือไม่ อย่างไร



เพราะเหตุใดการออกกำลังกายที่ทำที่ปลายด้านใด
ด้านหนึ่งของไม้เมตรที่ยึดจุดกึ่งกลาง ทำให้
ไม้เมตรเกิดการเคลื่อนที่แบบหมุน

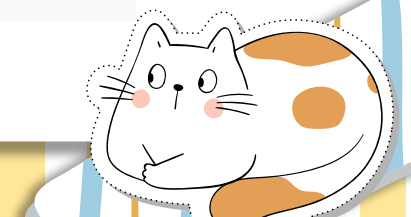
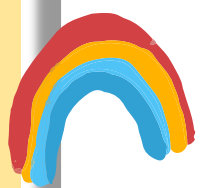


แรงที่กระทำต่อไม้เมตรทำให้ไม้เมตรเคลื่อนที่ แต่
ไม้เมตรถูกยึดไว้ตรงกลาง ปลายทั้งสองด้านที่
สามารถเคลื่อนที่ได้จึงเคลื่อนที่แบบหมุนรอบ
จุดตรงกลาง

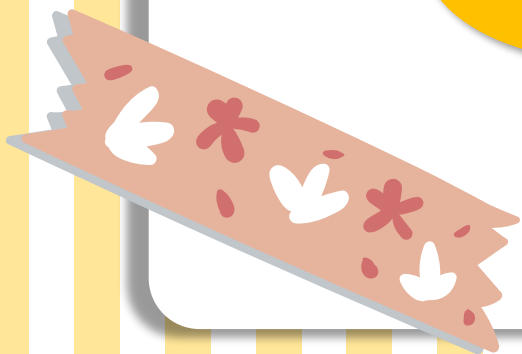
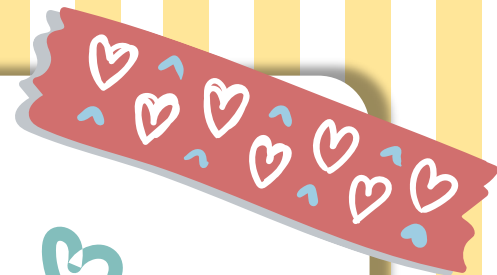
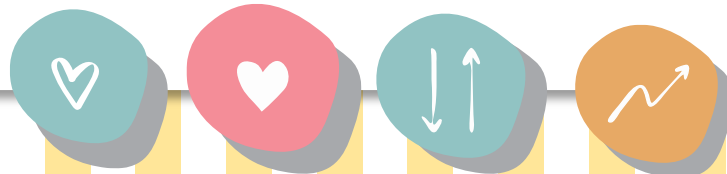
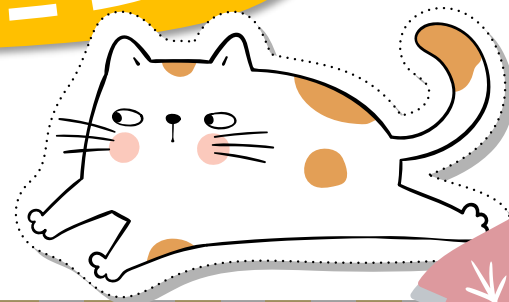




จุดที่เมื่อมีแรงกระทำผ่านแล้วทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่เพียง
อย่างเดียวโดยไม่เกิดการหมุน และเป็นจุดที่เสมือนมวลของ
วัตถุทั้งก้อนมารวมกัน เรียกว่า **ศูนย์กลางมวลของวัตถุ**
เช่น ศูนย์กลางมวลของไม้เมตรที่มีมวลสม่ำเสมออยู่ที่
จุดกึ่งกลางของไม้เมตร เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุโดย
ไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของ วัตถุทำให้วัตถุหมุน เนื่องจาก
เกิดโมเมนต์ของแรงโดยมีศูนย์กลางมวลเป็นจุดหมุน

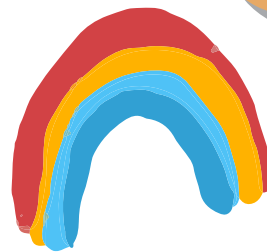


อ่านใบความรู้ที่ 2

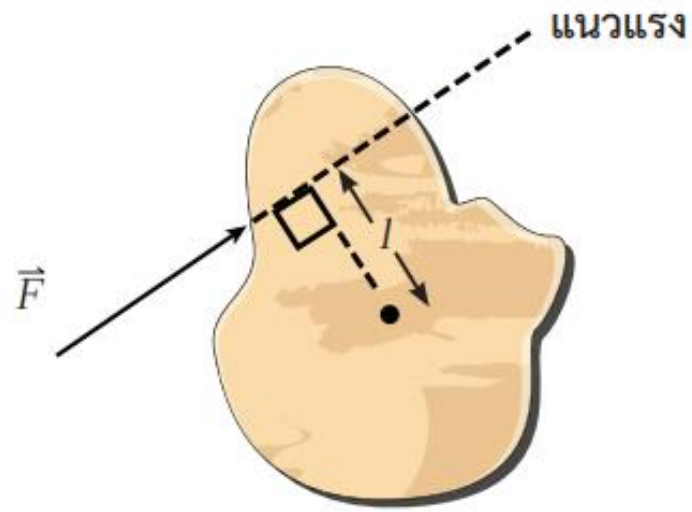


ใบความรู้ที่ 2

โมเมนต์ของแรง



เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านจุดหมุน (fulcrum) ทำให้เกิดโมเมนต์ของแรงซึ่งมีขนาดเท่ากับผลคูณระหว่างขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง มีหน่วยเป็นนิวตัน เมตร เขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้



ภาพที่ 1 แรงที่กระทำต่อวัตถุใด ๆ ทำให้เกิดโมเมนต์ของแรง

$$M = Fl$$

กำหนดให้ M แทน โมเมนต์ของแรง มีหน่วยเป็นนิวตัน เมตร (N m)

F แทน แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

l แทน ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง มีหน่วยเป็นเมตร (m)

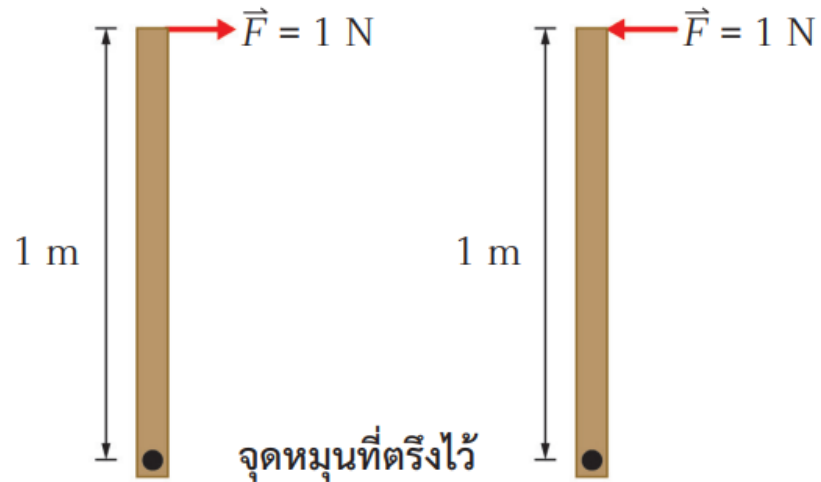
โมเมนต์ของแรงอาจทำให้วัตถุหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา (clockwise) หรือหมุนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา (counter-clockwise) เช่น การออกแรงเพื่อให้วัตถุหนึ่งหมุนที่ตำแหน่งเดียวกันแต่ทิศทางตรงกันข้ามก็จะทำให้วัตถุหมุนในทิศทางตรงข้ามด้วย ดังภาพที่ 2



ก. นาฬิกาแบบเข็ม



ข. ทิศทางของการหมุน


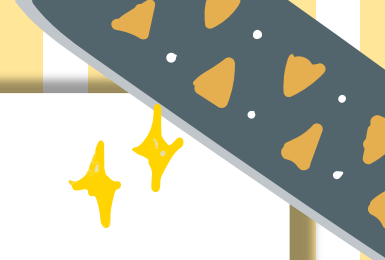
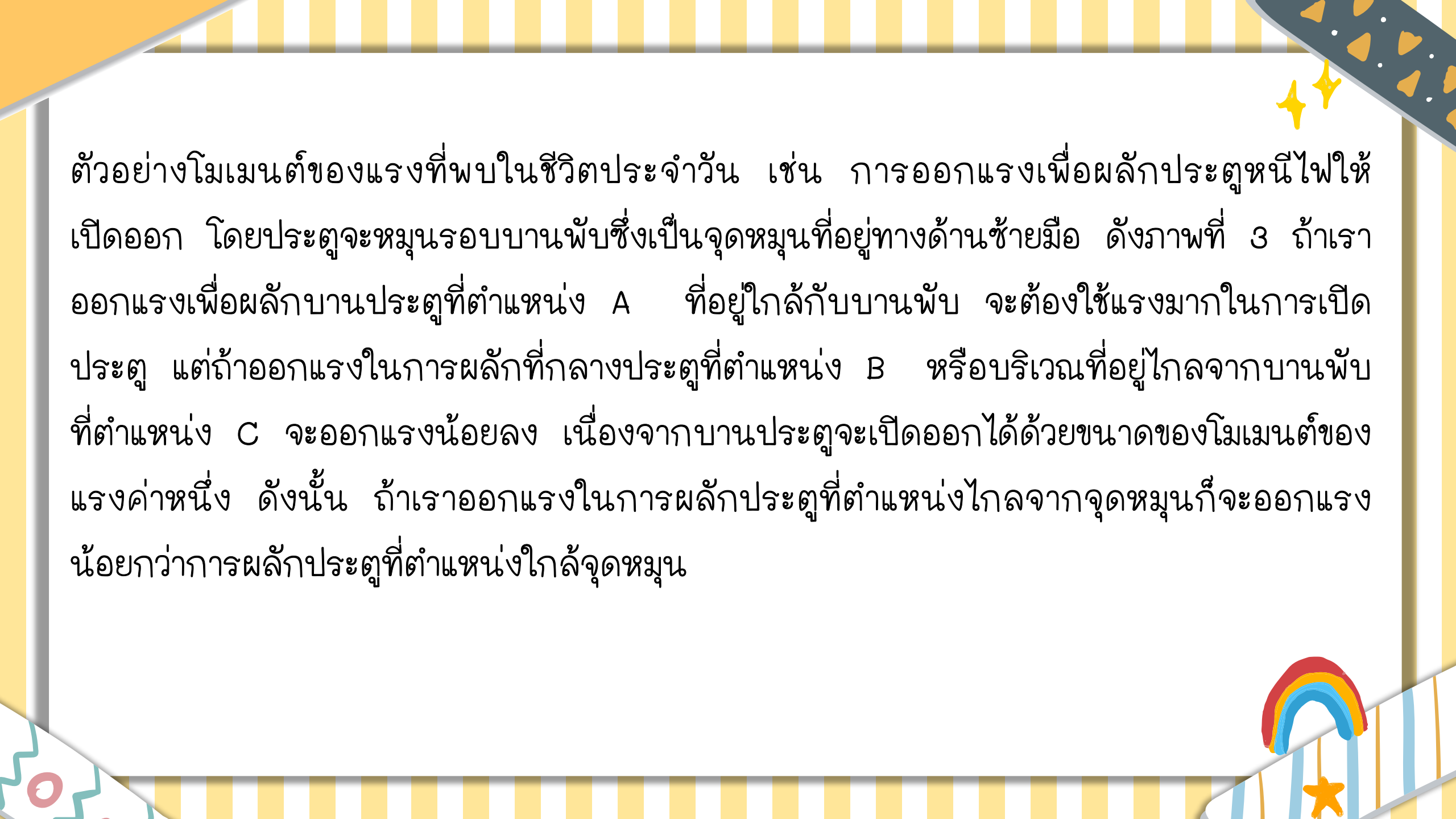


ค. วัตถุหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา

ง. วัตถุหมุนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา

ภาพที่ 2 ทิศทางการหมุนของไม้คานเมื่อถูกแรงกระทำเปรียบเทียบกับทิศทางการเคลื่อนที่ของเข็มนาฬิกา





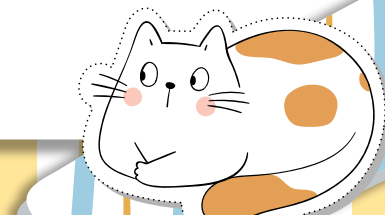
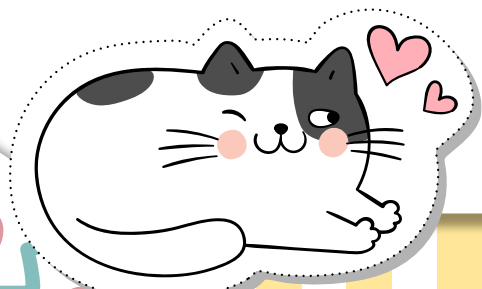
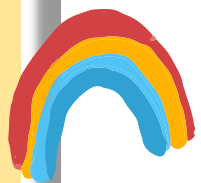
ตัวอย่างโมเมนต์ของแรงที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น การออกแรงเพื่อผลักประตูหนีไฟให้เปิดออก โดยประตูจะหมุนรอบบานพับซึ่งเป็นจุดหมุนที่อยู่ทางด้านซ้ายมือ ดังภาพที่ 3 ถ้าเราออกแรงเพื่อผลักบานประตูที่ตำแหน่ง A ที่อยู่ใกล้กับบานพับ จะต้องใช้แรงมากในการเปิดประตู แต่ถ้าออกแรงในการผลักที่กลางประตูที่ตำแหน่ง B หรือบริเวณที่อยู่ไกลจากบานพับที่ตำแหน่ง C จะออกแรงน้อยลง เนื่องจากบานประตูจะเปิดออกได้ด้วยขนาดของโมเมนต์ของแรงค่าหนึ่ง ดังนั้น ถ้าเราออกแรงในการผลักประตูที่ตำแหน่งไกลจากจุดหมุนก็จะออกแรงน้อยกว่าการผลักประตูที่ตำแหน่งใกล้จุดหมุน



ภาพที่ 3 ประตูหนีไฟ

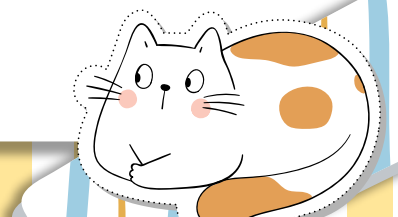
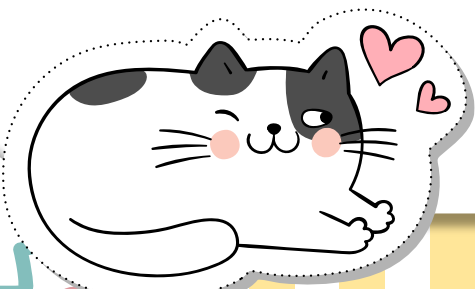
โมเมนต์

ของแรงคืออะไร



โมเมนต์

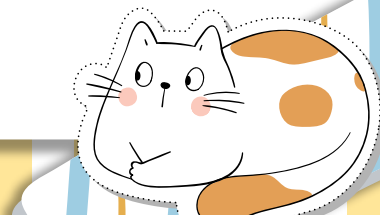
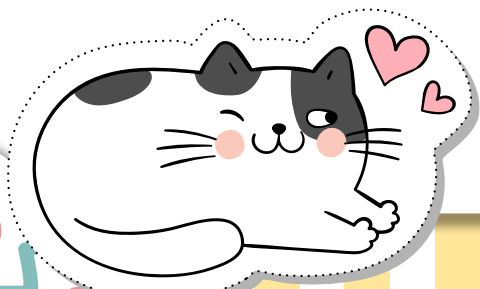
ของแรงมีขนาด และทิศทางอย่างไร



โมเมนต์

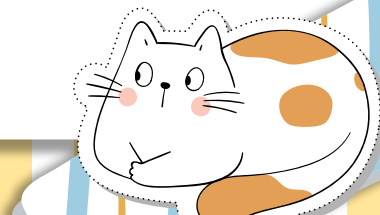
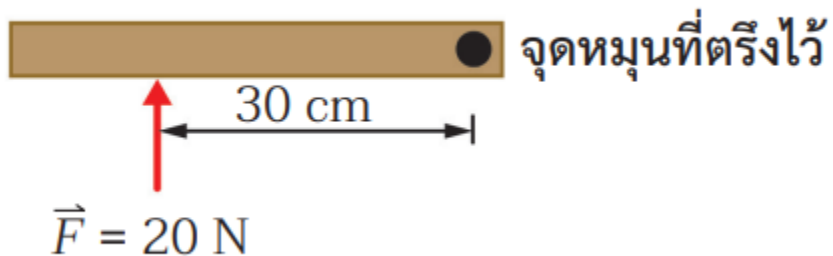
ของแรงเหมือนหรือ แตกต่างจาก

แรงอย่างไร



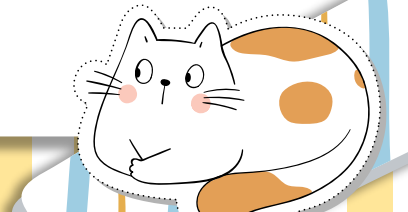
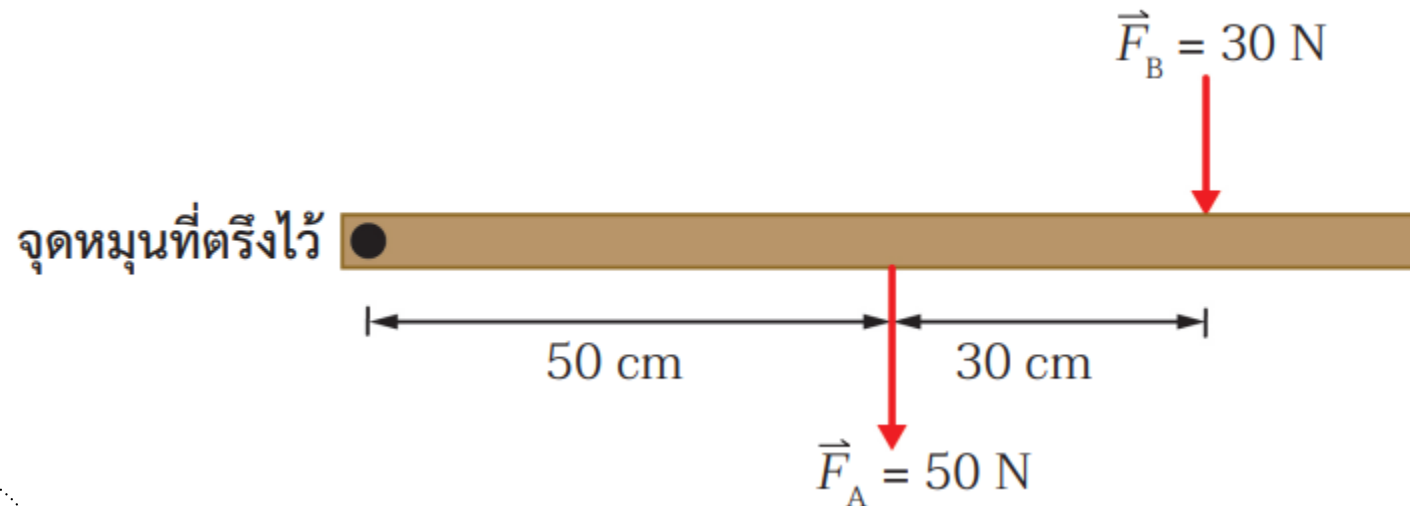
ตัวอย่างโจทย์ที่ 1

เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุหนึ่งที่น่าหนักน้อยมาก โดยวัตถุนั้นถูกตรึงจุดหมุนไว้ดังภาพ แรงนั้นจะทำให้วัตถุหมุนในทิศทางใด และเกิดโมเมนต์ของแรงเท่าใด



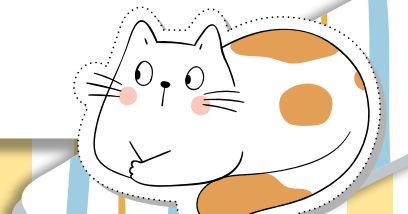
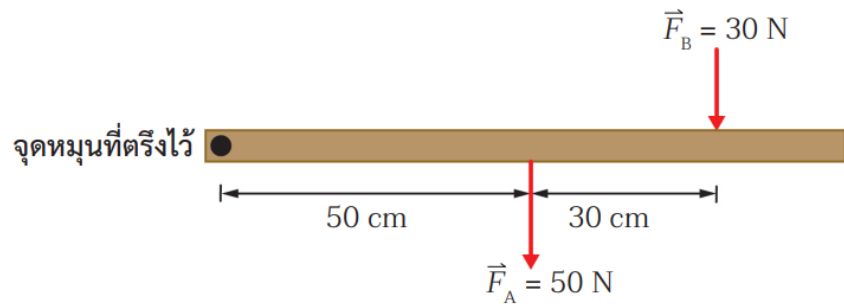
ตัวอย่างโจทย์ที่ 2

เมื่อมีแรงกระทำต่อคานที่มีน้ำหนักน้อยมาก โดยคานถูกตรึงจุดหมุนไว้ ดังภาพ แรงนั้นจะทำให้วัตถุหมุนในทิศทางใด และเกิดโมเมนต์ของแรงเท่าใด



ตัวอย่างโจทย์ที่ 2

เมื่อมีแรงกระทำต่อคานที่มีน้ำหนักน้อยมาก โดยคานถูกตรึงจุดหมุนไว้ ดังภาพ แรงนั้นจะทำให้วัตถุหมุนในทิศทางใด และเกิดโมเมนต์ของแรงเท่าใด

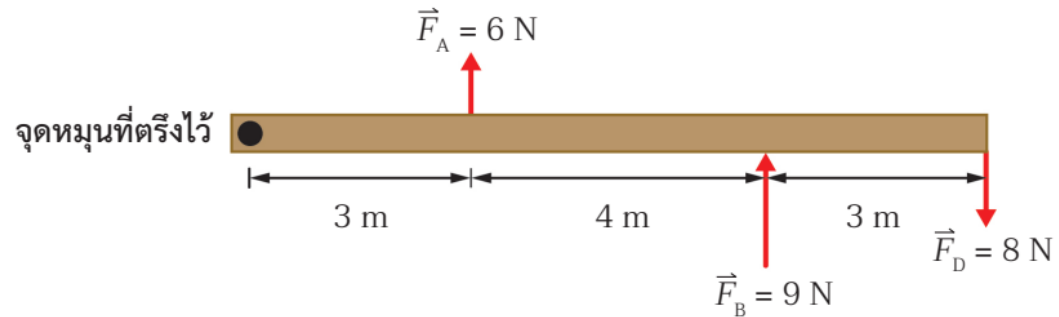


แบบฝึกหัด

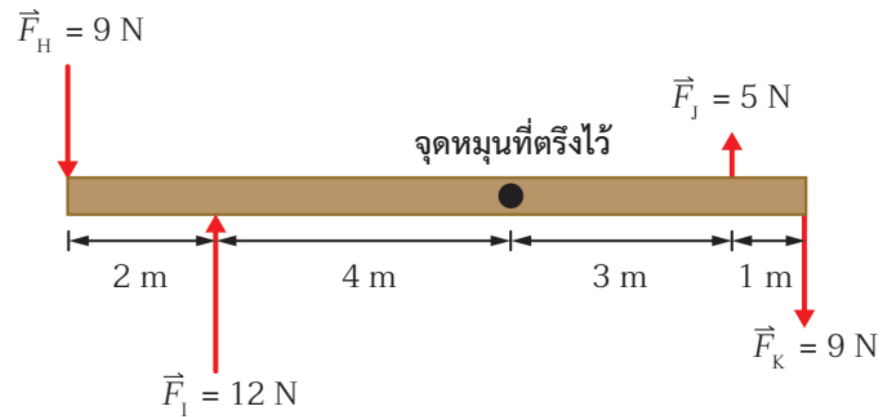
เรื่อง โมเมนต์ของแรง



1. ให้นักเรียนคำนวณโมเมนต์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ก. และวัตถุ ข. ดังภาพ

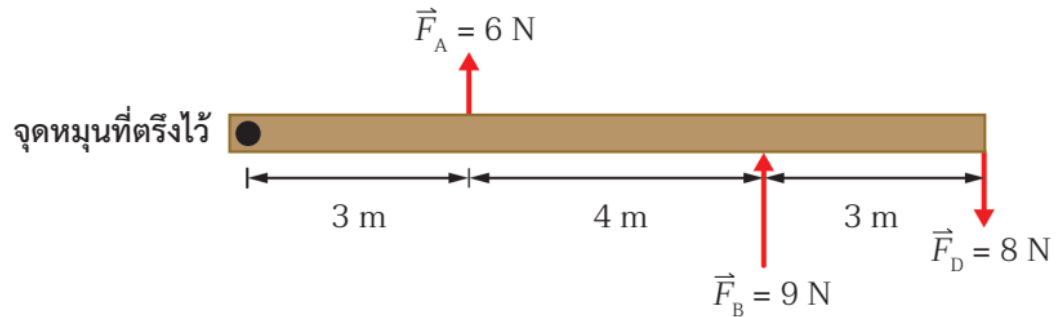


ภาพวัตถุ ก.

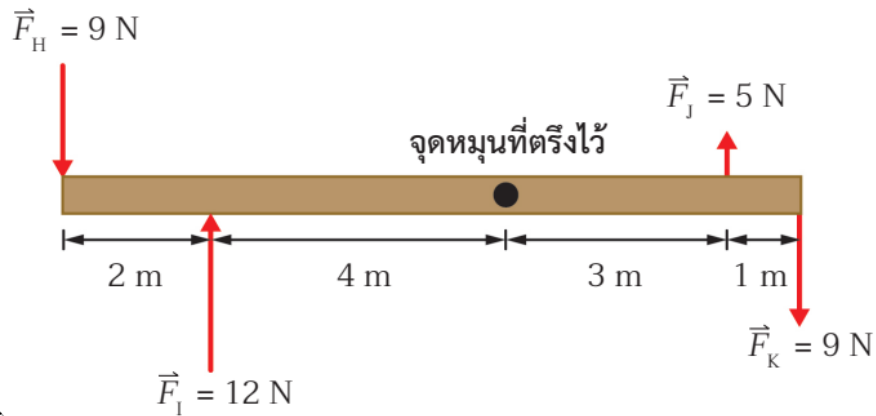


ภาพวัตถุ ข.

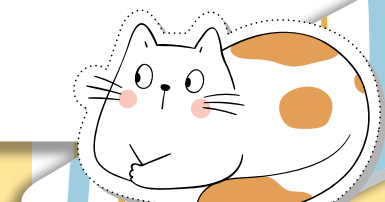
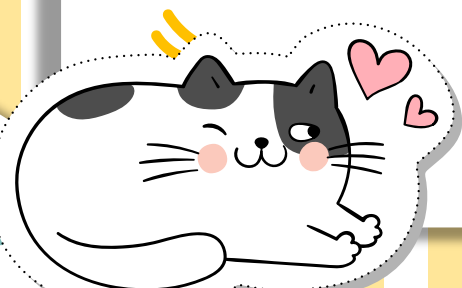
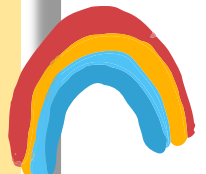
1.1 โมเมนต์เนื่องจากแรง \vec{F}_A เท่ากับ N m ในทิศทาง.....



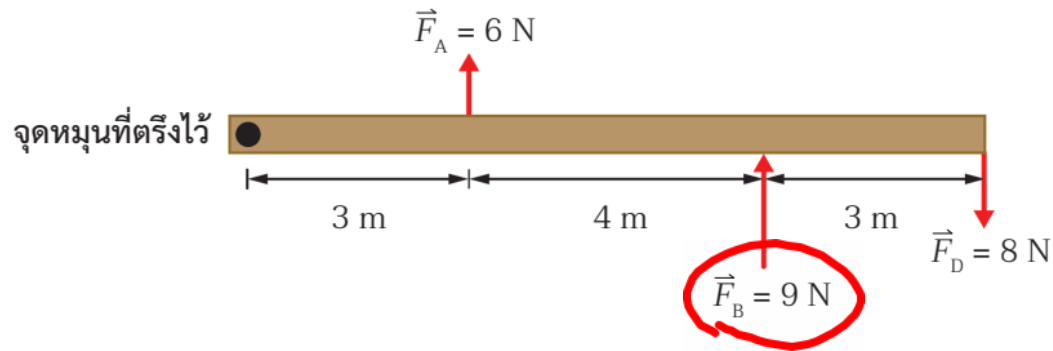
ภาพวัตถุ ก.



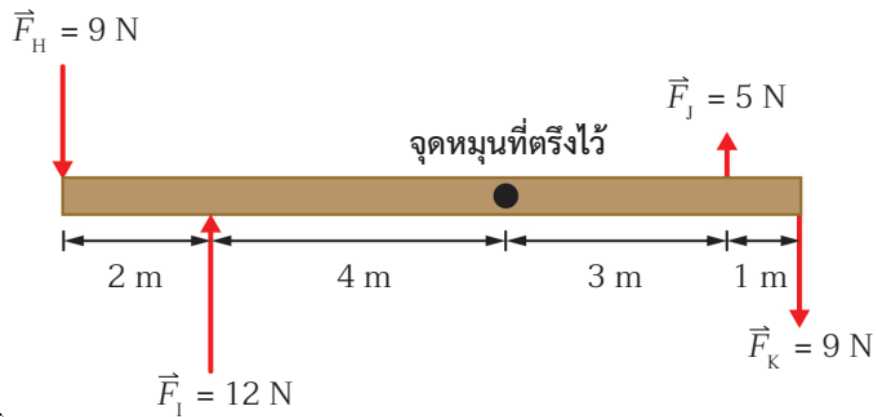
ภาพวัตถุ ข.



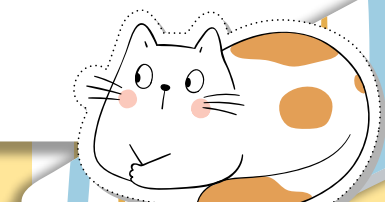
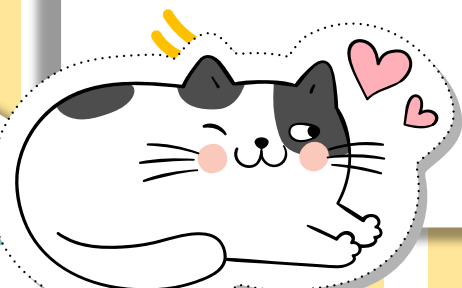
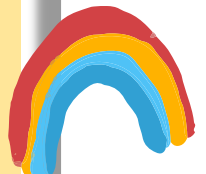
1.2 โมเมนต์เนื่องจากแรง \vec{F}_B เท่ากับ N m ในทิศทาง.....



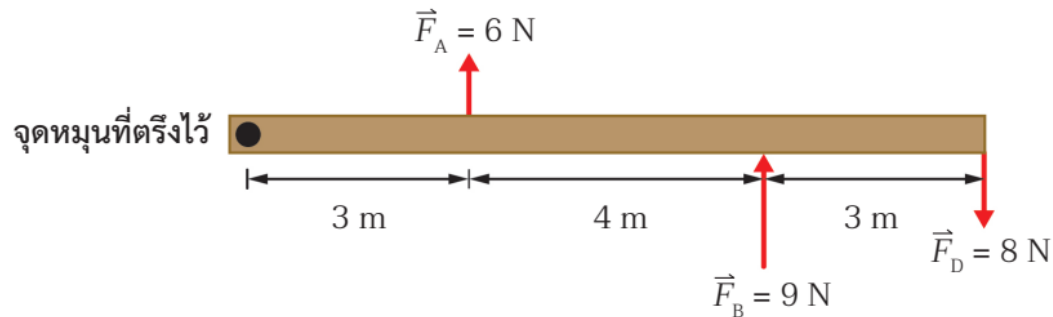
ภาพวัตถุ ก.



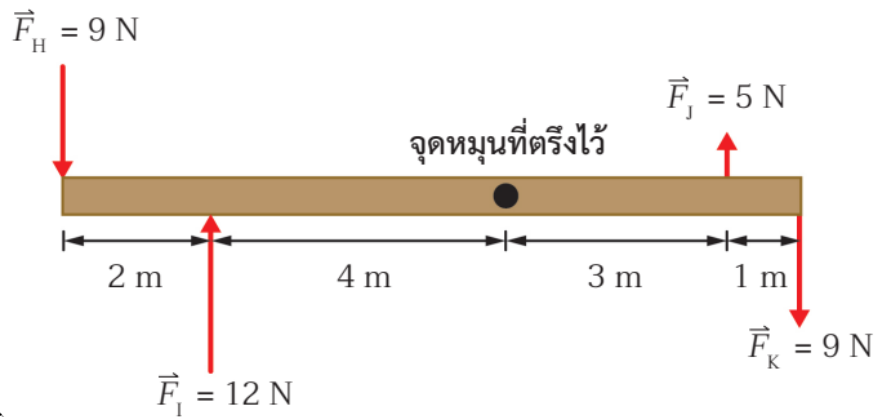
ภาพวัตถุ ข.



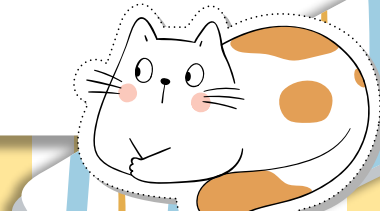
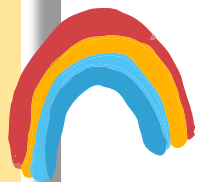
1.3 โมเมนต์เนื่องจากแรง \vec{F}_D เท่ากับ N m ในทิศทาง.....



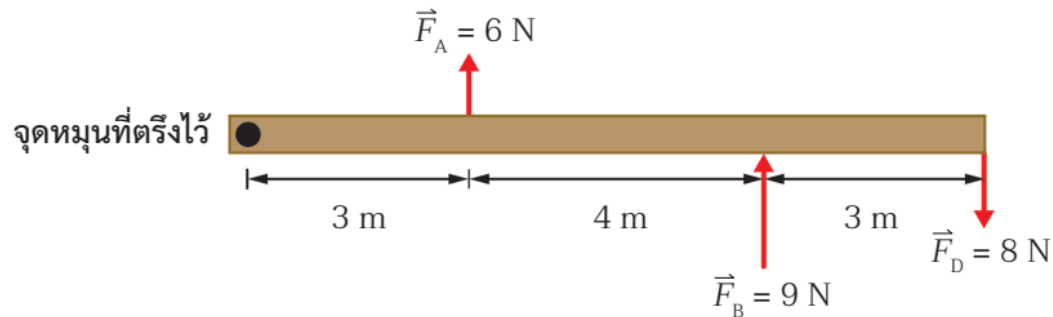
ภาพวัตถุ ก.



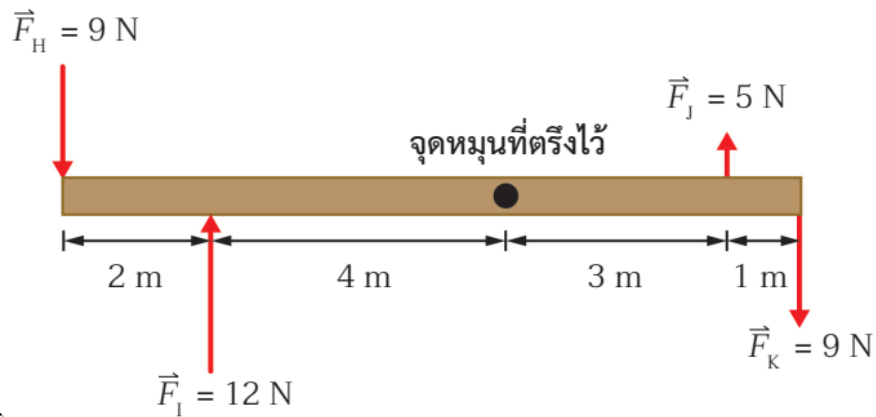
ภาพวัตถุ ข.



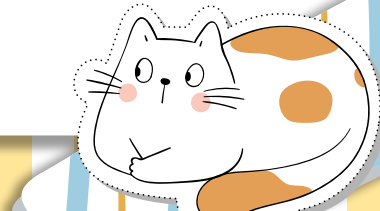
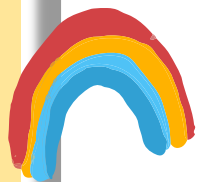
1.4 โมเมนต์เนื่องจากแรง \vec{F}_H เท่ากับ N m ในทิศทาง.....



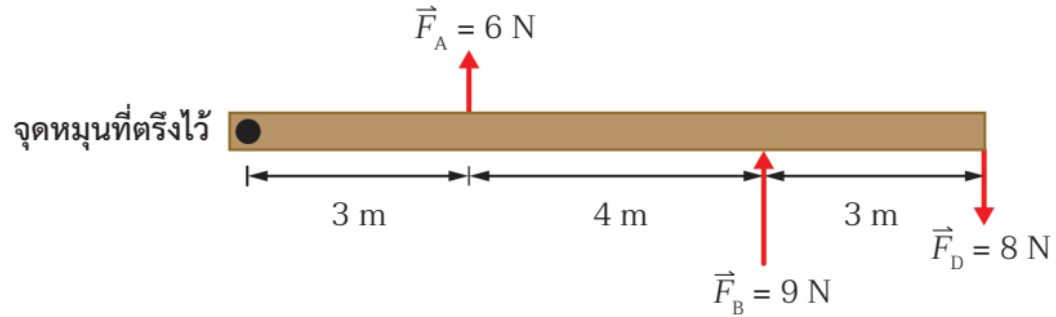
ภาพวัตถุ ก.



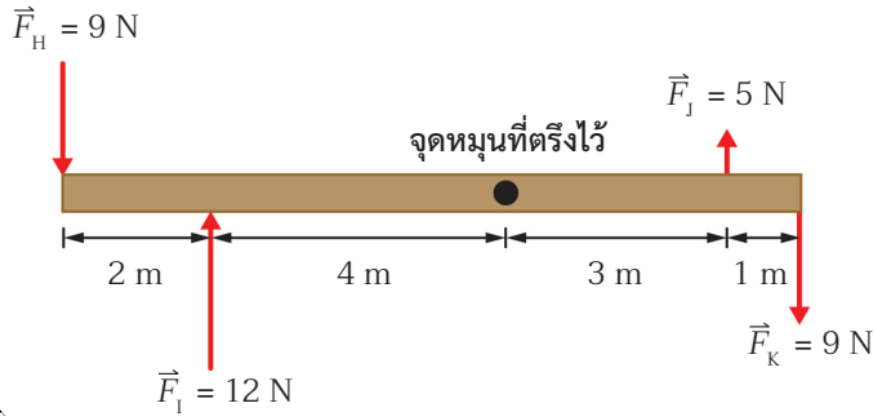
ภาพวัตถุ ข.



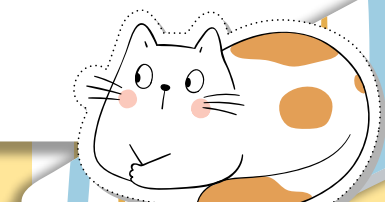
1.5 โมเมนต์เนื่องจากแรง \vec{F}_I เท่ากับ N m ในทิศทาง.....



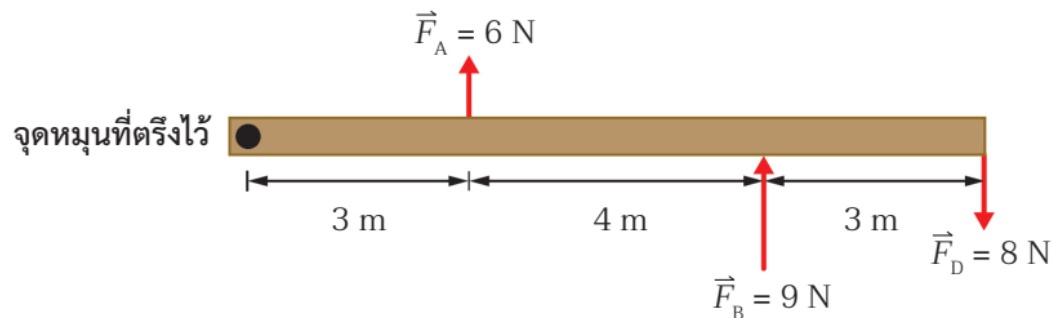
ภาพวัตถุ ก.



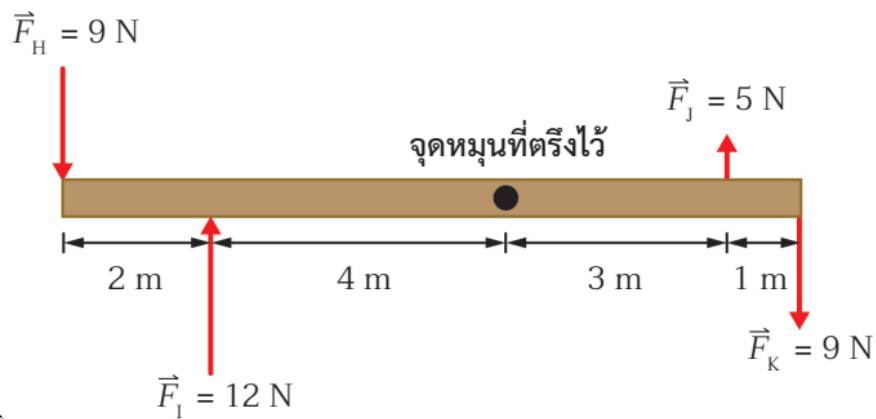
ภาพวัตถุ ข.



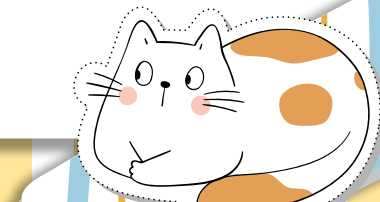
1.6 โมเมนต์เนื่องจากแรง \vec{F}_j เท่ากับ N m ในทิศทาง.....



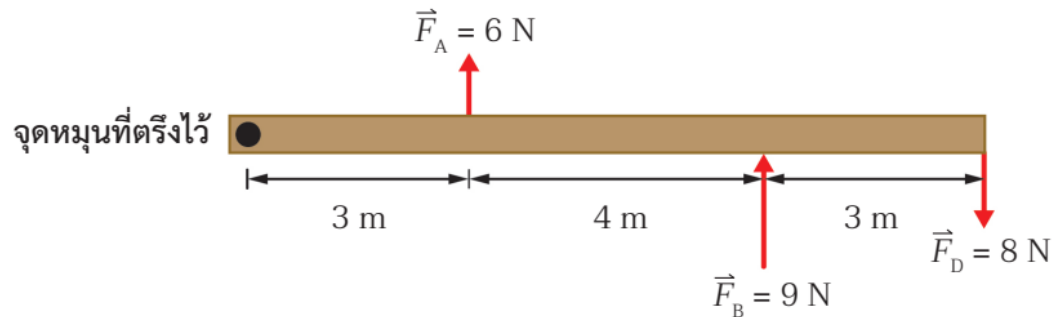
ภาพวัตถุ ก.



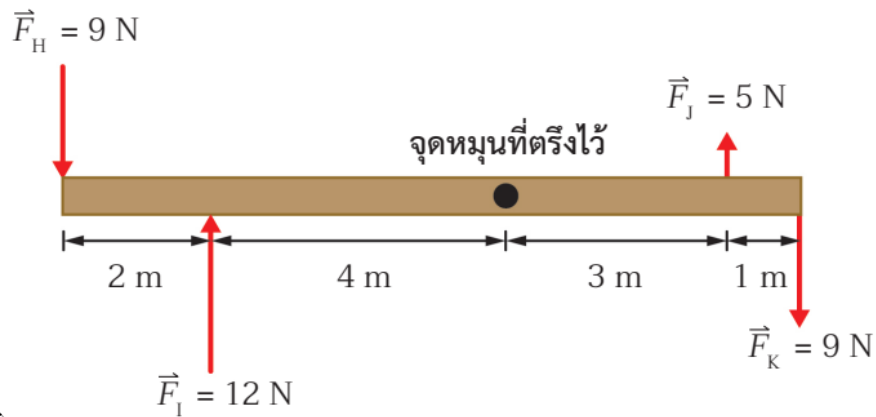
ภาพวัตถุ ข.



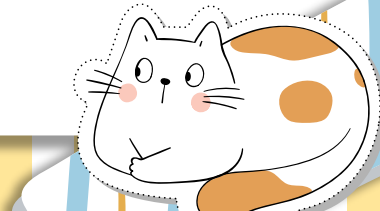
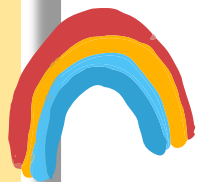
1.7 โมเมนต์เนื่องจากแรง \vec{F}_K เท่ากับ N m ในทิศทาง.....



ภาพวัตถุ ก.

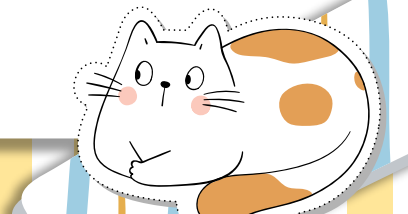
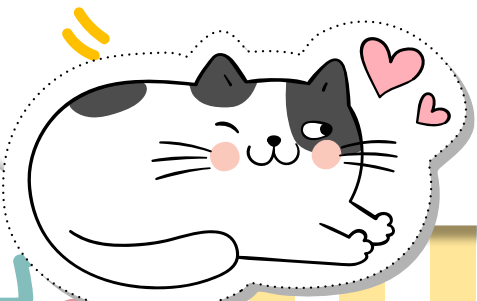


ภาพวัตถุ ข.



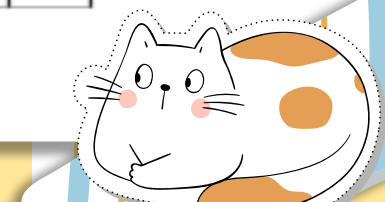
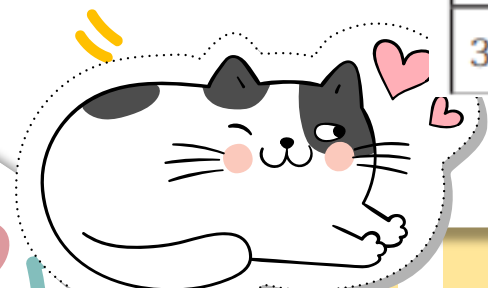
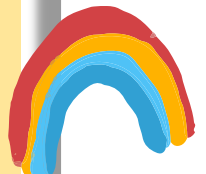
2. ให้นักเรียนหาภาพที่ซ่อนอยู่ในตารางตัวเลขปริศนาด้วยการระบายสีช่องที่มีตัวเลขคำตอบของโมเมนต์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ก. และวัตถุ ข. ดังภาพ ดังนี้

- ระบายสีน้ำเงินในช่องตัวเลขคำตอบที่เกิดโมเมนต์ของแรงในทิศทางตามเข็มนาฬิกา
- ระบายสีแดงในช่องตัวเลขคำตอบที่เกิดโมเมนต์ของแรงในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา
- ระบายสีเขียวในช่องตัวเลขคำตอบที่เป็นผลรวมของโมเมนต์ของแรงในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาของแต่ละวัตถุ
- ระบายสีเหลืองในช่องตัวเลขคำตอบที่เป็นผลรวมของโมเมนต์ของแรงในทิศทางตามเข็มนาฬิกาของวัตถุ ข.

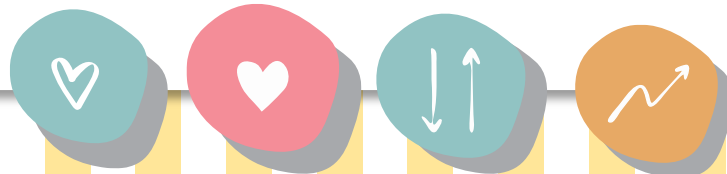
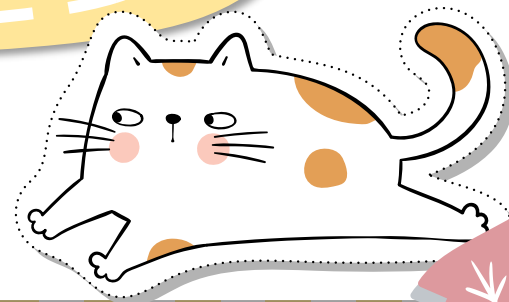


ตารางตัวเลขปริศนา

44	83	19	24	21	51	99	14	11	29	73	92	99	19	91	70	16	39	14	55
46	22	71	88	76	50	53	39	91	14	71	67	10	36	44	37	53	83	66	49
33	82	36	51	49	92	30	32	50	16	13	46	24	65	66	10	33	82	39	19
13	18	14	65	21	63	67	36	70	94	50	20	80	48	80	36	76	67	81	21
36	63	15	44	54	15	14	19	84	84	66	73	48	14	17	44	51	36	69	92
66	54	17	18	16	63	11	67	39	92	24	29	36	48	36	55	50	33	81	11
11	18	19	22	55	54	24	94	84	84	88	30	80	70	24	13	46	16	69	17
92	15	14	13	70	63	53	29	33	16	37	32	48	51	94	44	99	91	81	65
37	99	65	21	73	51	83	50	20	11	53	36	83	82	37	65	73	71	22	39
39	71	32	44	49	94	14	46	76	67	36	49	21	66	32	55	14	49	70	13
36	55	67	82	88	76	99	17	91	51	94	33	92	50	24	53	22	83	29	19



สรุปบทเรียน

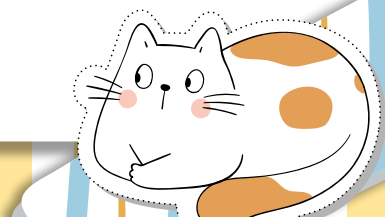
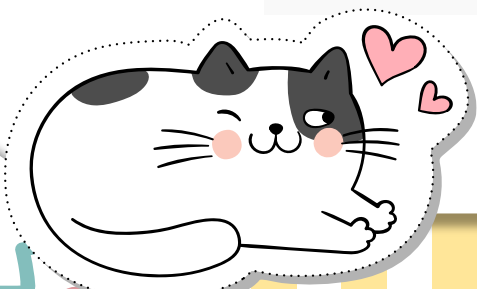


โมเมนตัมของแรง

เกิดจากการออกแรงกระทำต่อวัตถุโดย

ไม่ผ่านจุดหมุนทำให้วัตถุเกิดการหมุนรอบ

จุดหมุน



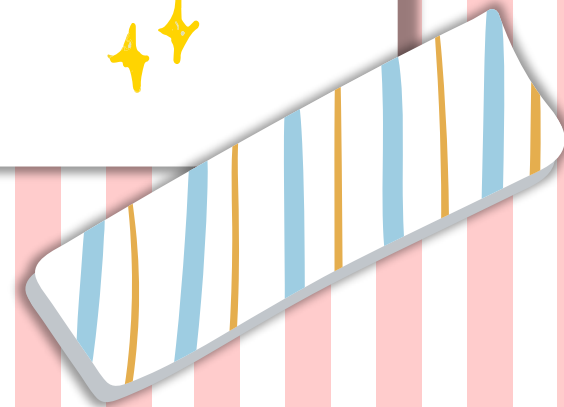
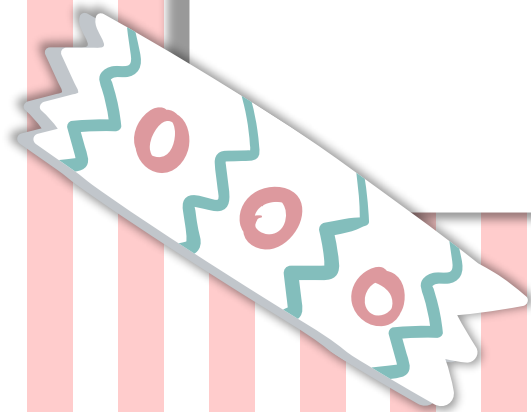
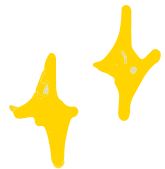
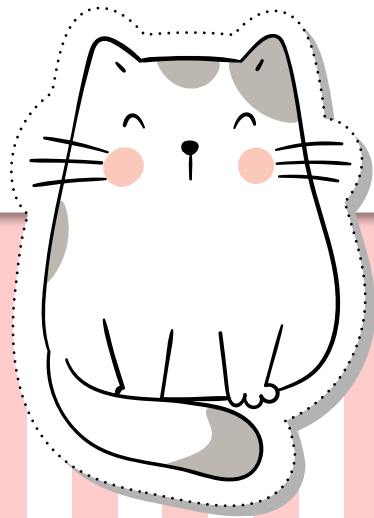
$$M = Fl$$

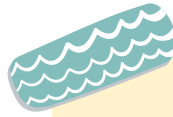
กำหนดให้ M แทน โมเมนต์ของแรง มีหน่วยเป็นนิวตัน เมตร (N m)

F แทน แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

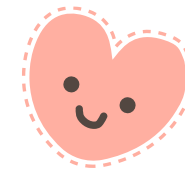
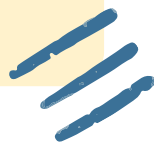
l แทน ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง มีหน่วยเป็นเมตร (m)

บทเรียนครั้งต่อไป





สิ่งที่ต้องเตรียม



ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ทำอย่างไรให้คานอยู่นิ่งในแนวระดับ



ใบงานที่ 4 เรื่องทำอย่างไรให้คานอยู่นิ่งในแนวระดับ



ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง โมเมนต์ของแรงที่วัตถุสมดุลต่อการหมุน



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

