

กลศาสตร์2

ม.ปลาย

ชีทสรุป

1. สมดุลกล
2. งานและพลังงาน
3. การชนและโมเมนตัม

แบบฝึกหัดพร้อมเฉลยละเอียด

03-สมดุลกล (115 ข้อ)

- 1/3 สมดุลต่อการเลื่อนที่
- 2/3 สมดุลต่อการหมุน
- 3/3 เสถียรภาพของวัตถุ

04-งานและพลังงาน (130 ข้อ)

- 1/3 งาน พลังงานและกราฟความสัมพันธ์
- 2/3 ความสัมพันธ์ของงานและพลังงาน
- 3/3 กำลังและประสิทธิภาพเครื่องกล

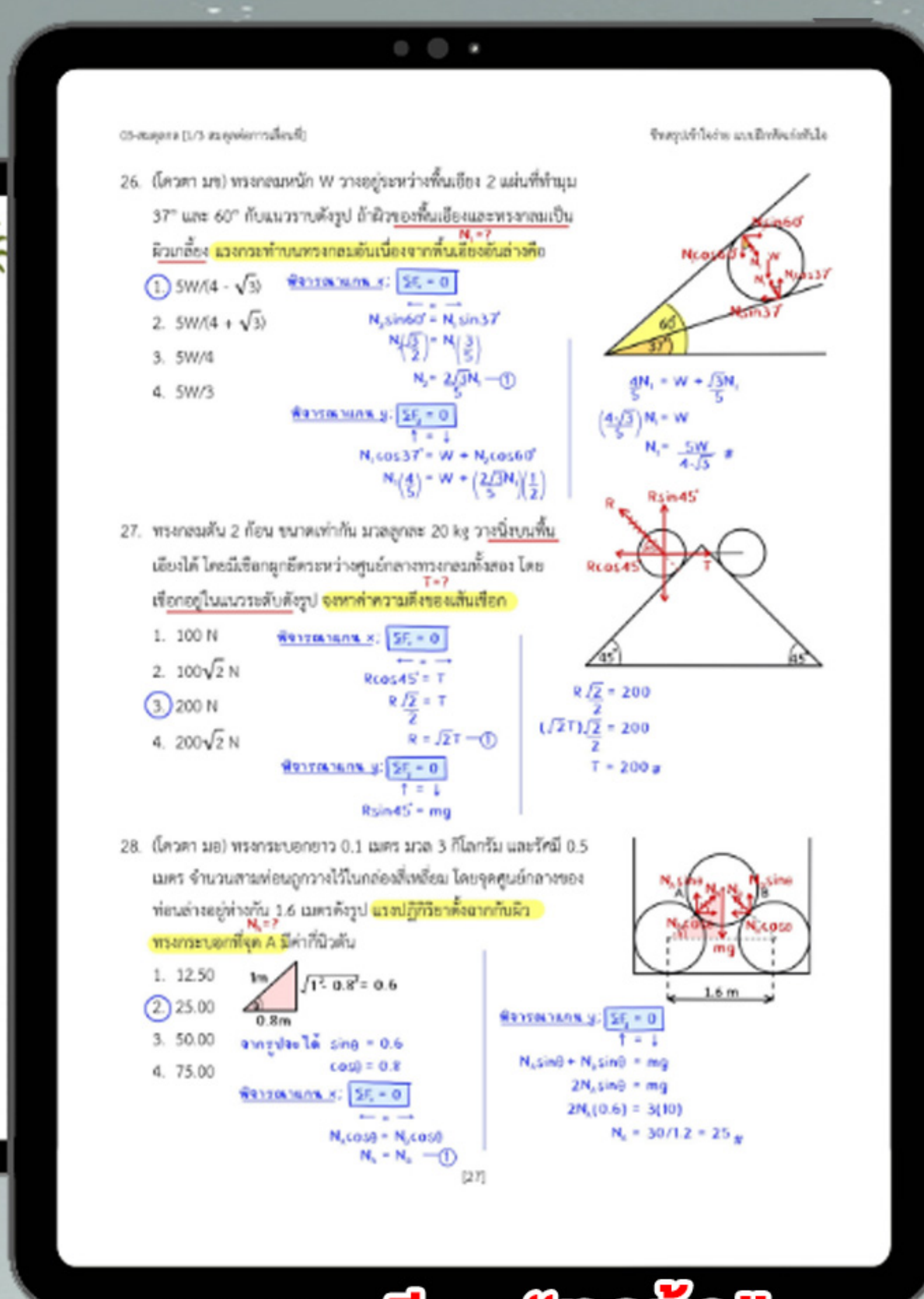
05-การชนและโมเมนตัม (125 ข้อ)

- 1/3 แรง การดลและโมเมนตัม
- 2/3 การชนใน 1 มิติ
- 3/3 การชนใน 2 มิติและการระเบิด

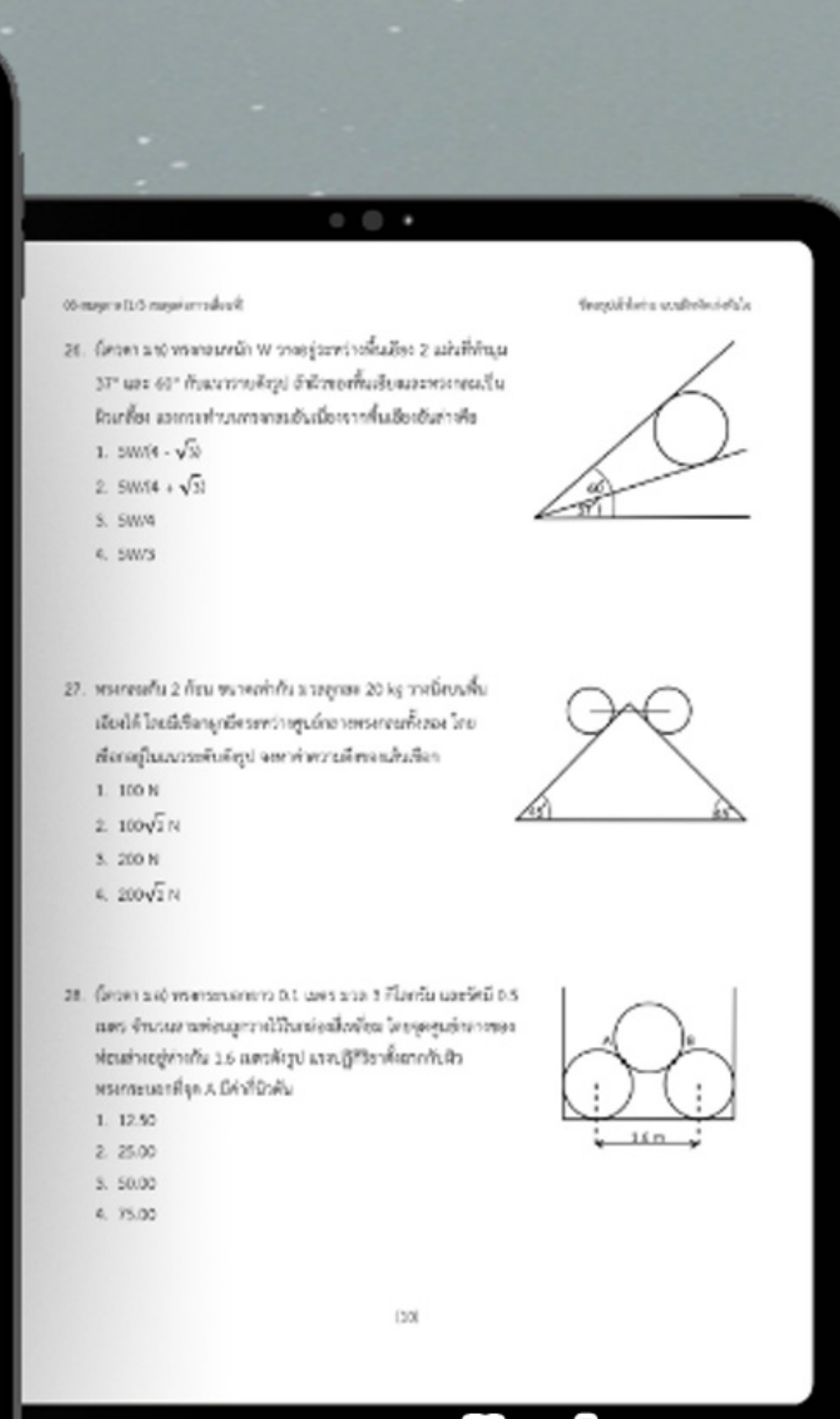
จำนวนหน้าสี 150 หน้า ขาว-ดำ 159 หน้า **รวม 309 หน้า**



สรุปสั้น 1-2 แผ่น/บท



เฉลยละเอียด "ทุกข้อ"



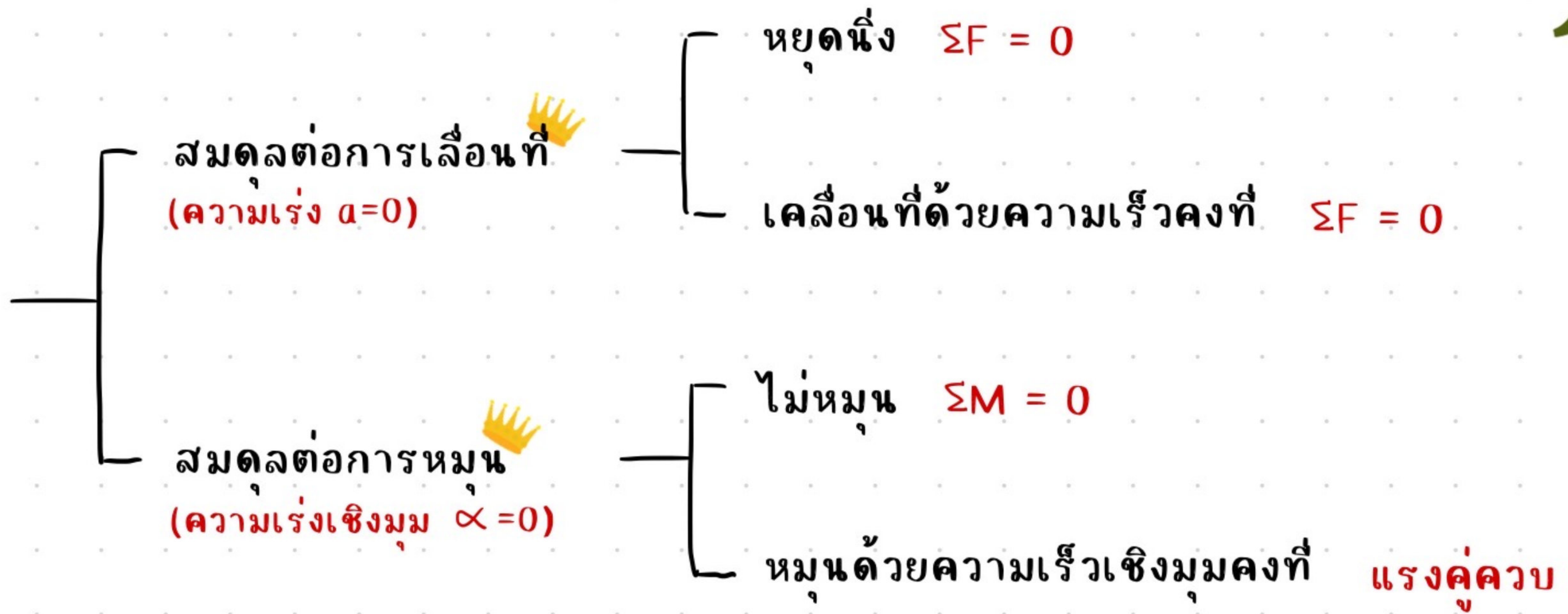
โจทย์พร้อมพื้นที่หัด
(แยกส่วนจากเฉลย)





สมดุลกล

สภาพสมดุล



โมเมนต์: ผลคูณของแรงนั้นกับระยะจากจุดหมุน ไปตั้งฉากกับแนวแรง

$$M = F \times R_{\perp}$$

โมเมนต์ของแรงคู่ควบ: ผลคูณของขนาดของแรงใดแรงหนึ่งกับระยะห่างในแนวตั้งฉากแนวแรงทั้งสอง

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา

- พิจารณาแรงทั้งหมดที่กระทำกับวัตถุที่พิจารณา (แรงภายนอกและ 5 แรงธรรมชาติ)
- แตกแรงที่เอนให้อยู่ในแนวขนานและตั้งฉากกับแรงของแรงอื่นๆ
- พิจารณาสมดุลต่อการเลื่อนที่ $\Sigma F = 0$
 - $\Sigma F_x = 0$ หรือ แรงรวมทางซ้าย = แรงรวมทางขวา
 - $\Sigma F_y = 0$ หรือ แรงรวมทิศขึ้น = แรงรวมทิศลง
- พิจารณาสมดุลต่อการหมุน $\Sigma M = 0$
 - $\Sigma M_{\text{ตามเข็มนาฬิกา}} = \Sigma M_{\text{ทวนเข็มนาฬิกา}}$

หลักการเลือกจุดหมุน

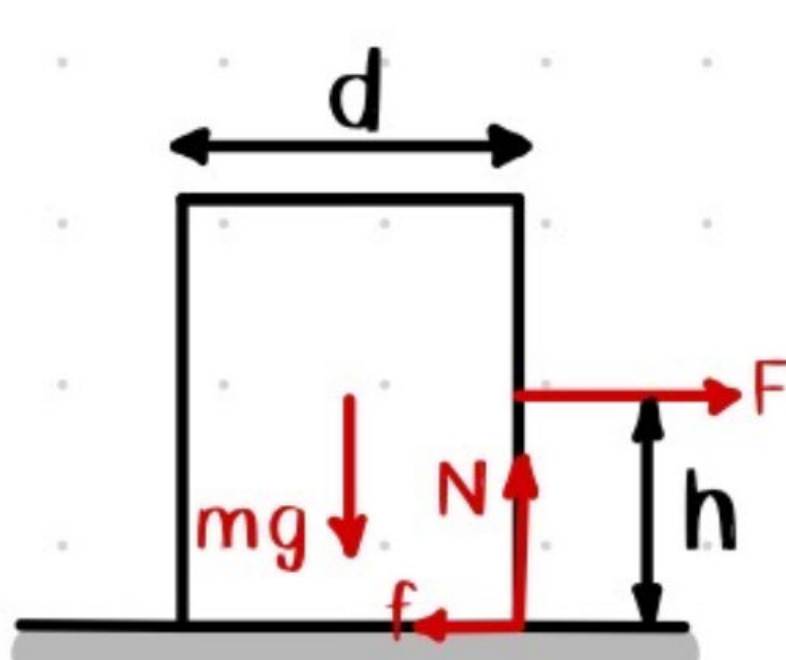
วัตถุอยู่ในสภาพสมดุล >> สามารถเลือกจุดใดเป็นจุดหมุนก็ได้

- จุดที่มีแรงผ่านมากที่สุด
 - จุดที่มีแรงที่ไม่รู้ค่าและไม่ต้องการหา
 - จุดที่หาระยะตั้งฉากกับแนวแรงได้ง่าย
- แรงที่ผ่านจุดหมุน >> โมเมนต์เป็นศูนย์

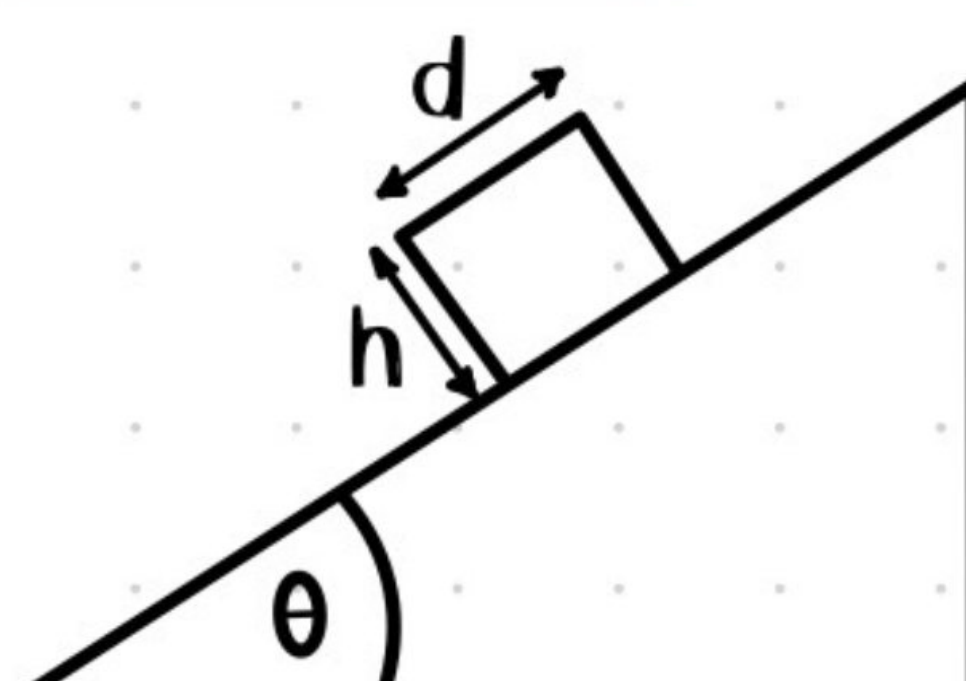
การล้มนของวัตถุ

วัตถุจะล้มนพอดิ เมื่อแรงปฏิกิริยาที่ผิวสัมผัส (N) กระทำที่ตำแหน่งขอบฐานด้านที่จะล้มนพอดิ

กรณีพื้นราบ



กรณีพื้นเอียง



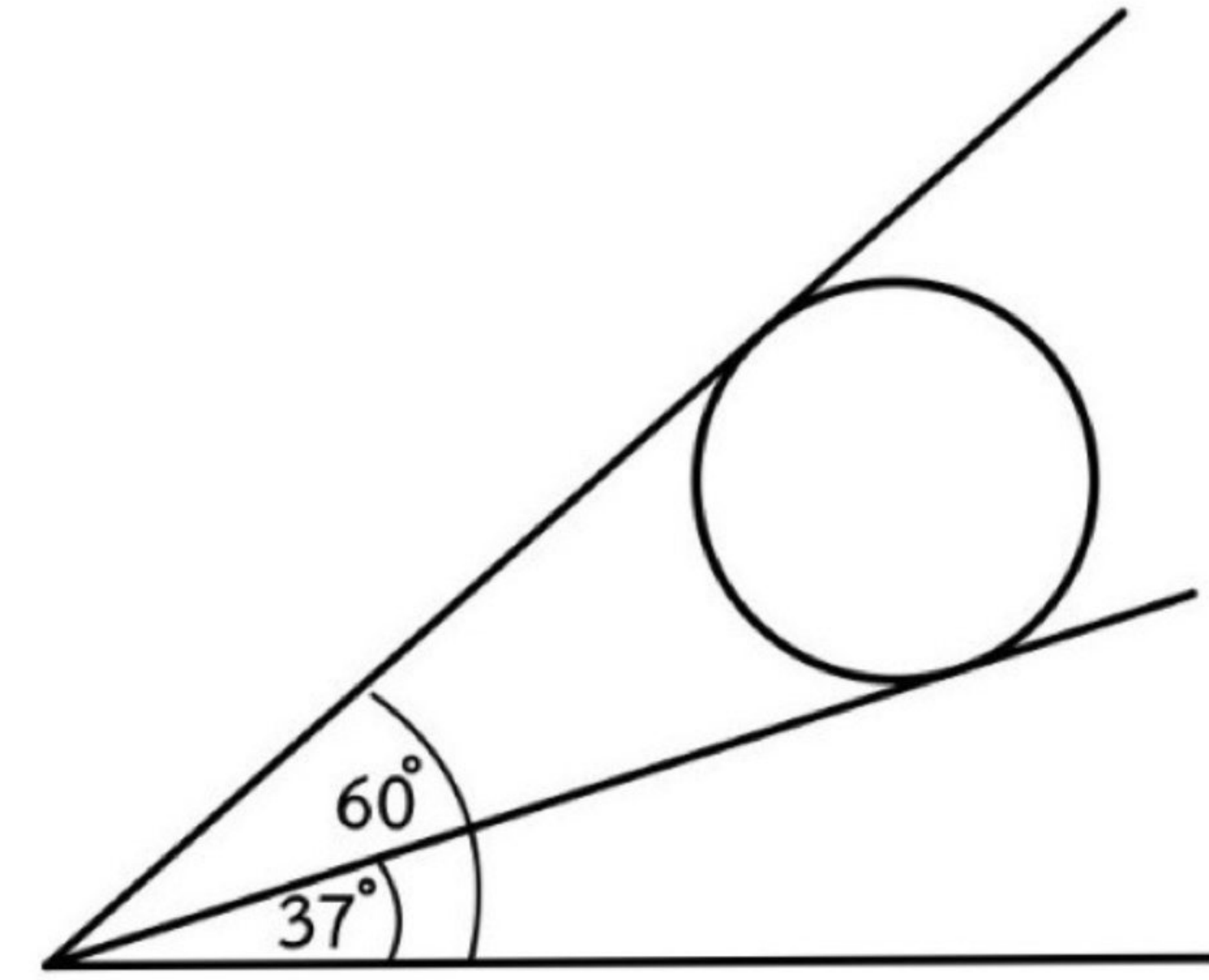
วัตถุเริ่มไถล: $\tan \theta = \mu_s$

วัตถุไถลลงด้วยความเร็วคงที่: $\tan \theta = \mu_k$

วัตถุล้มน: $\tan \theta = \frac{d}{h}$

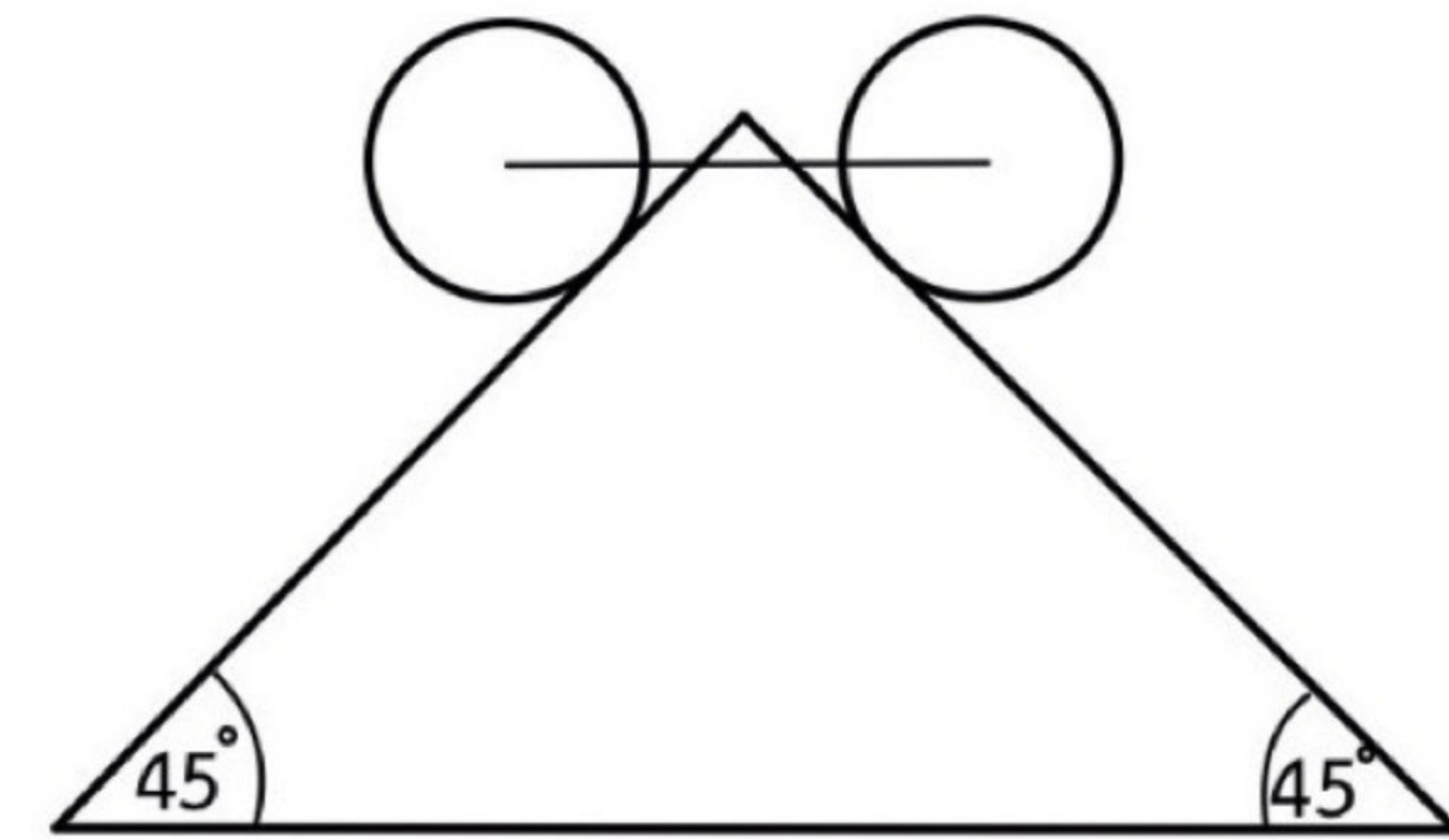
26. (โควตา มข) ทรงกลมหนัก W วางอยู่ระหว่างพื้นเอียง 2 แผ่นที่ทำมุม 37° และ 60° กับแนวลราบดังรูป ถ้าผิวของพื้นเอียงและทรงกลมเป็นผิวเกลี้ยง แรงกระทำบนทรงกลมอันเนื่องจากพื้นเอียงอันล่างคือ

1. $5W/(4 - \sqrt{3})$
2. $5W/(4 + \sqrt{3})$
3. $5W/4$
4. $5W/3$



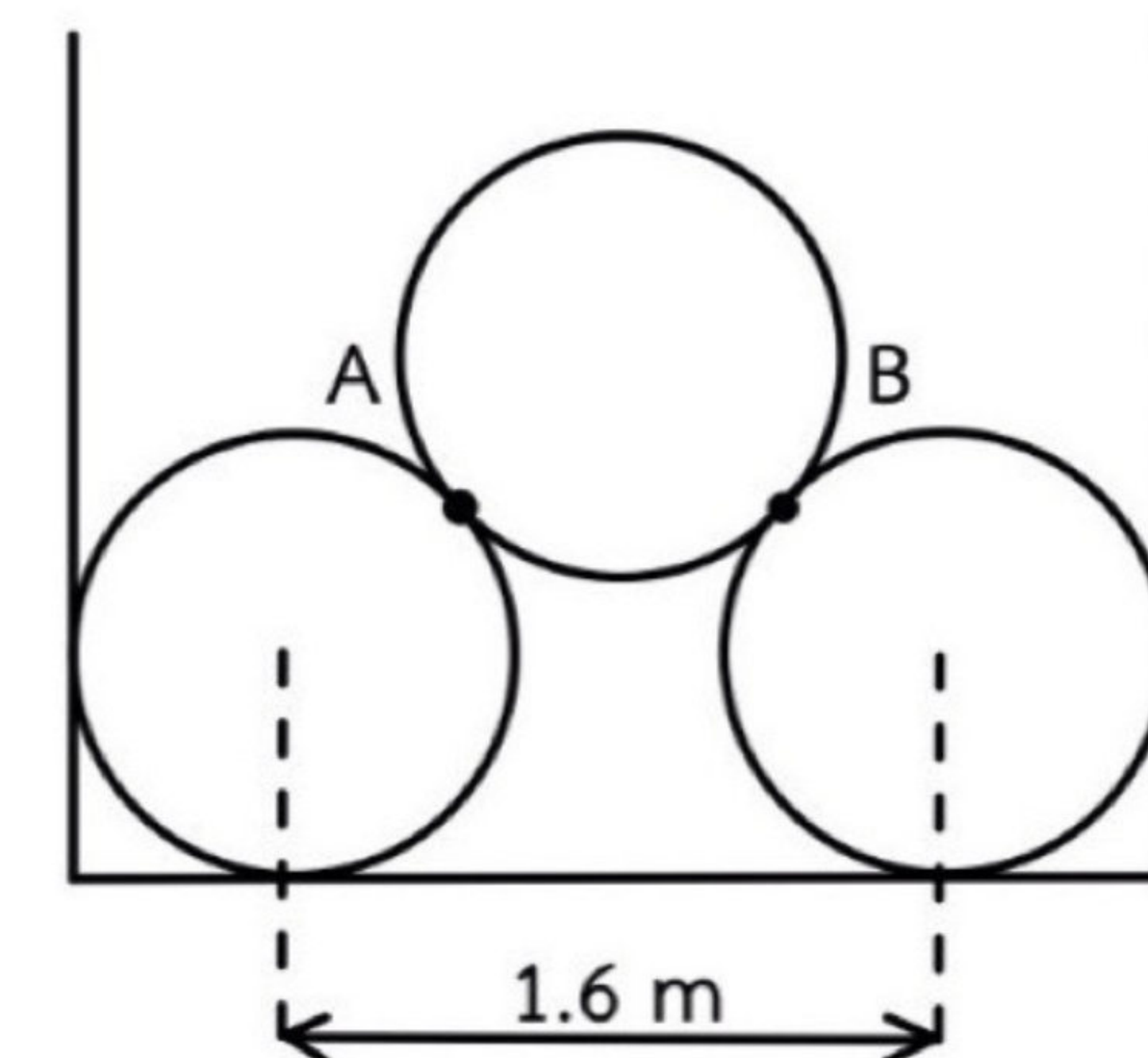
27. ทรงกลมตัน 2 ก้อน ขนาดเท่ากัน มวลลูกละ 20 kg วางนึ่งบนพื้นเอียงได้ โดยมีเชือกผูกยึดระหว่างศูนย์กลางทรงกลมทั้งสอง โดยเชือกอยู่ในแนวลราบดังรูป จงหาค่าความตึงของเส้นเชือก

1. 100 N
2. $100\sqrt{2}$ N
3. 200 N
4. $200\sqrt{2}$ N



28. (โควตา มอ) ทรงกระบอกยาว 0.1 เมตร มวล 3 กิโลกรัม และรัศมี 0.5 เมตร จำนวนสามท่อนถูกวางไว้ในกล่องสี่เหลี่ยม โดยจุดศูนย์กลางของท่อนล่างอยู่ห่างกัน 1.6 เมตรดังรูป แรงปฏิกิริยาตั้งฉากกับผิวทรงกระบอกที่จุด A มีค่ากี่นิวตัน

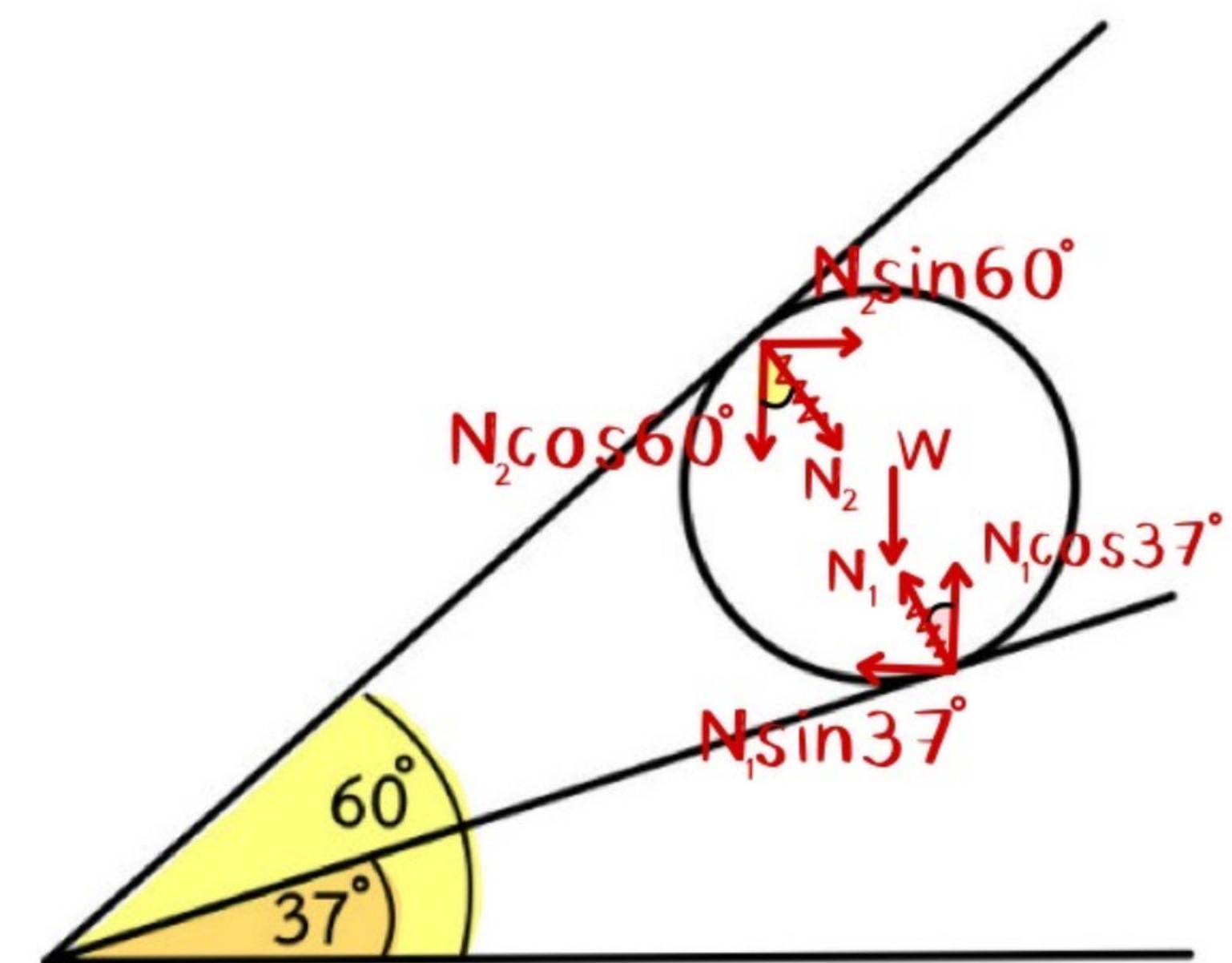
1. 12.50
2. 25.00
3. 50.00
4. 75.00



26. (โควตา มข) ทรงกลมหนัก W วางอยู่ระหว่างพื้นเอียง 2 แผ่นที่ทำมุม 37° และ 60° กับแนวนอนดังรูป ถ้าผิวของพื้นเอียงและทรงกลมเป็นผิวเกลี้ยง แรงกระทำบนทรงกลมอันเนื่องจากพื้นเอียงอันล่างคือ $N_1 = ?$

1. $5W/(4 - \sqrt{3})$ **พิจารณาแกน x:** $\Sigma F_x = 0$
 2. $5W/(4 + \sqrt{3})$
 3. $5W/4$
 4. $5W/3$

พิจารณาแกน y: $\Sigma F_y = 0$
 $N_1 \cos 37^\circ = W + N_2 \cos 60^\circ$
 $N_1 \left(\frac{4}{5}\right) = W + \left(\frac{2\sqrt{3}N_1}{5}\right) \left(\frac{1}{2}\right)$



$$\frac{4N_1}{5} = W + \frac{\sqrt{3}N_1}{5}$$

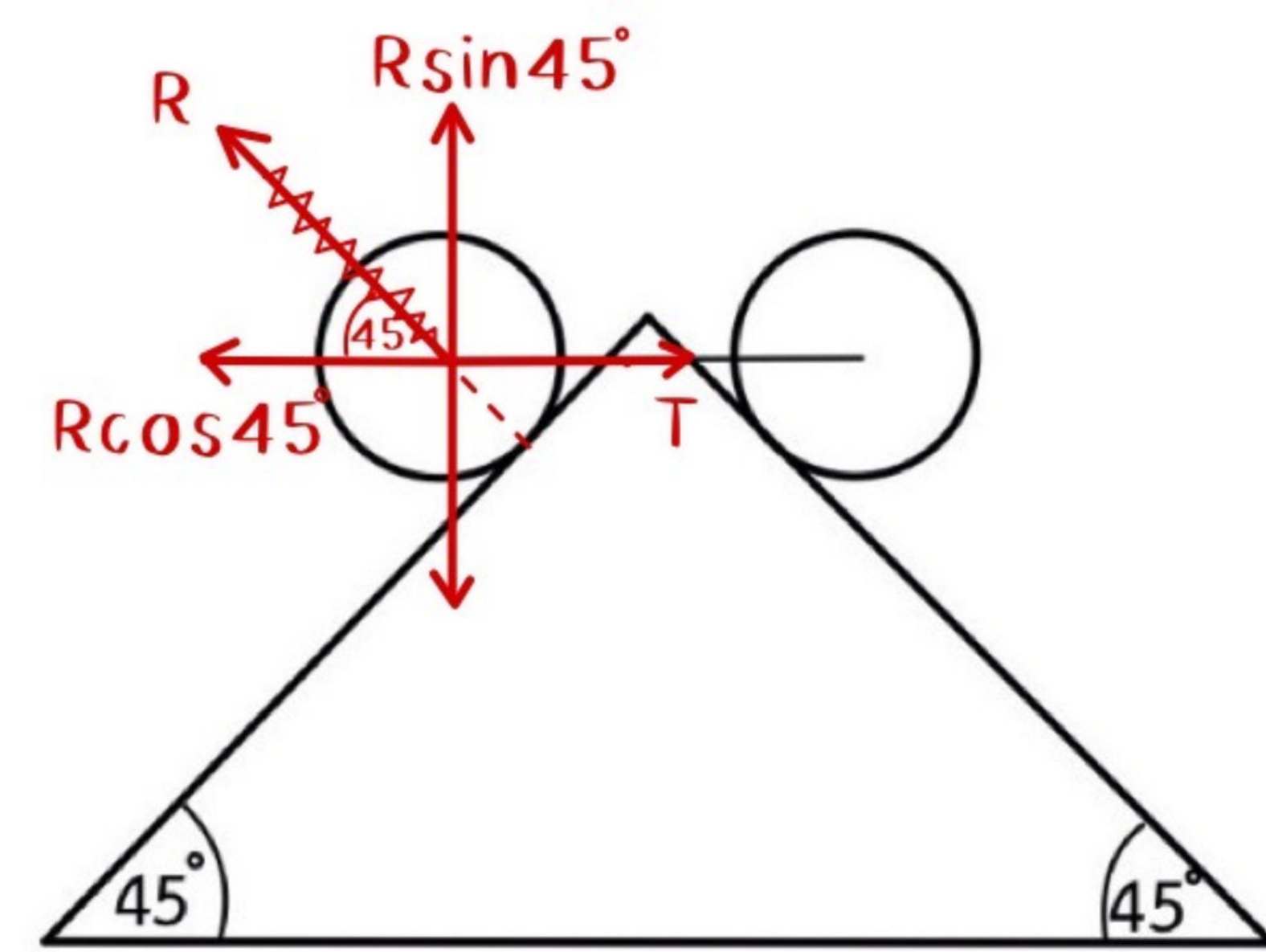
$$\left(\frac{4-\sqrt{3}}{5}\right)N_1 = W$$

$$N_1 = \frac{5W}{4-\sqrt{3}} \quad \#$$

27. ทรงกลมตัน 2 ก้อน ขนาดเท่ากัน มวลลูกละ 20 kg วางนิ่งบนพื้นเอียงได้ โดยมีเชือกผูกยึดระหว่างศูนย์กลางทรงกลมทั้งสอง โดยเชือกอยู่ในแนวระดับดังรูป จงหาค่าความตึงของเส้นเชือก $T = ?$

1. 100 N **พิจารณาแกน x:** $\Sigma F_x = 0$
 2. $100\sqrt{2}$ N
 3. 200 N
 4. $200\sqrt{2}$ N

พิจารณาแกน y: $\Sigma F_y = 0$
 $R \sin 45^\circ = mg$



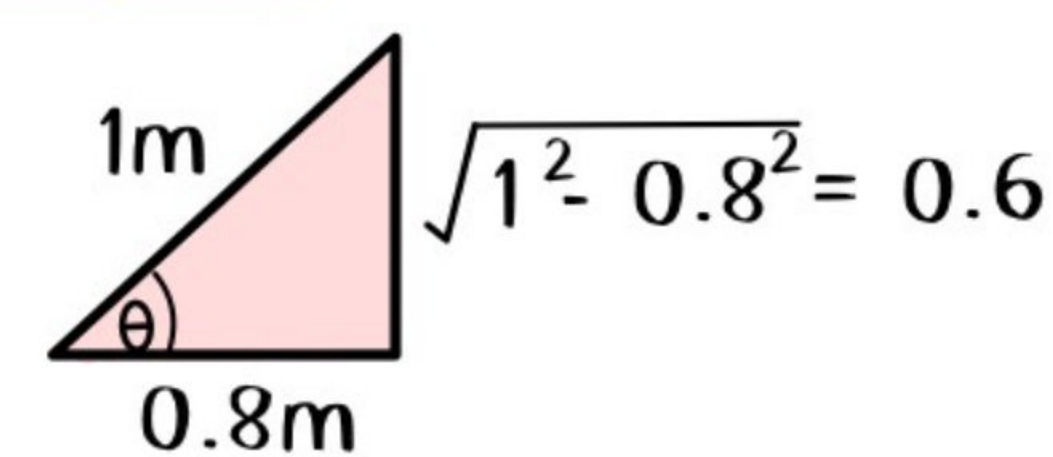
$$R \frac{\sqrt{2}}{2} = 200$$

$$(\sqrt{2}T) \frac{\sqrt{2}}{2} = 200$$

$$T = 200 \quad \#$$

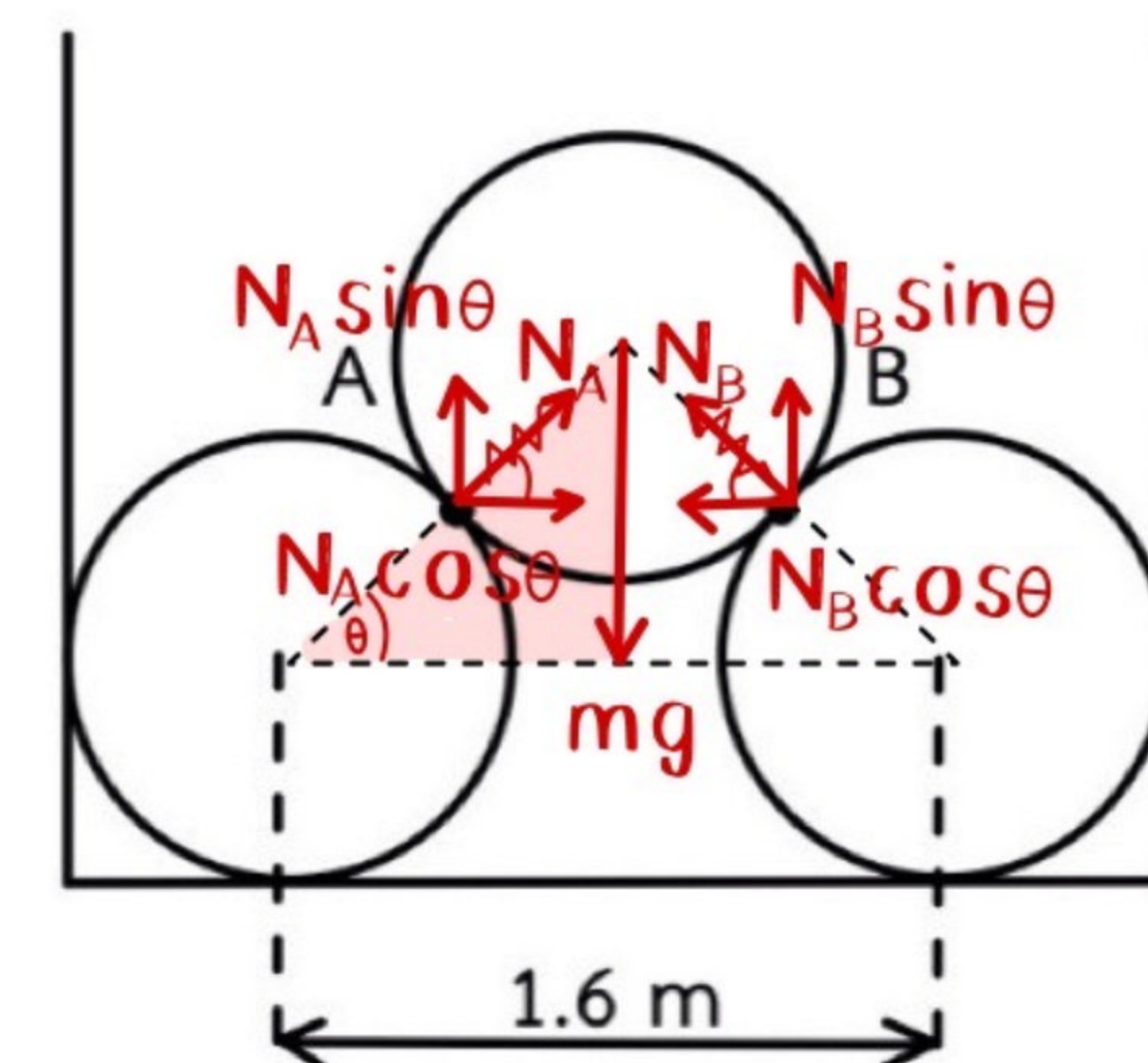
28. (โควตา มอ) ทรงกระบอกยาว 0.1 เมตร มวล 3 กิโลกรัม และรัศมี 0.5 เมตร จำนวนสามท่อนถูกวางไว้ในกล่องสี่เหลี่ยม โดยจุดศูนย์กลางของท่อนล่างอยู่ห่างกัน 1.6 เมตรดังรูป แรงปฏิกิริยาตั้งฉากกับผิวทรงกระบอกที่จุด A มีค่ากี่นิวตัน $N_A = ?$

1. 12.50
 2. 25.00
 3. 50.00
 4. 75.00



จากรูปจะได้ $\sin \theta = 0.6$
 $\cos \theta = 0.8$

พิจารณาแกน x: $\Sigma F_x = 0$
 $N_A \cos \theta = N_B \cos \theta$
 $N_A = N_B \quad \text{--- ①}$



พิจารณาแกน y: $\Sigma F_y = 0$
 $N_A \sin \theta + N_B \sin \theta = mg$
 $2N_A \sin \theta = mg$
 $2N_A (0.6) = 3(10)$
 $N_A = 30/1.2 = 25 \quad \#$