

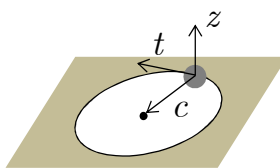
Worksheet 5: การแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม

1. วาดเส้นทางการเคลื่อนที่แบบวงกลมของวัตถุ และระบุรัศมีของวงกลม (r)

2. เขียน Free-body diagram แสดงแรงทุกแรงที่กระทำกับวัตถุ

3. หาค่าประกอบของแรงในแต่ละแนวแกนต่อไปนี้

แกนในแนวรัศมีที่ชี้เข้าสู่ศูนย์กลางวงกลม (c), แกนในแนวสัมผัสวงกลม (t) และแกนที่ตั้งฉากกับระนาบวงกลม (z)

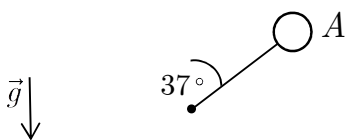
4. ใช้กฎข้อสองของนิวตัน ในแต่ละแนวแกน

แรงลัพธ์ในแนวรัศมีคือแรงสู่ศูนย์กลาง: $\Sigma F_c = ma_c$; $a_c = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$ แรงลัพธ์ในแนวสัมผัสวงกลม: $\Sigma F_t = ma_t$; $a_t = \alpha r$ แรงลัพธ์ในแนวตั้งฉาก: $\Sigma F_z = ma_z$; (ถ้าระนาบวงกลมไม่เปลี่ยนแปลง $a_z = 0$)

5. หาคำตอบและตรวจสอบว่าหน่วยถูกต้องหรือไม่ และคำตอบอยู่ในรูปของตัวแปรที่โจทย์ให้มาหรือไม่

ข้อ 1 การเคลื่อนที่แบบวงกลมไม่สม่ำเสมอ (Non-uniform circular motion) (เช่น วงกลมในระนาบตั้ง)

ผูกเชือกยาว ℓ เข้ากับวัตถุมวล m แล้วแกว่งวัตถุให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบตั้ง โดยเมื่อมองจากด้านหน้าจะเห็นว่าเคลื่อนที่ตามเข็มนาฬิกา ณ ตอนที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ผ่านจุด A ขนาดของแรงดึงเชือกเป็น mg จงหาอัตราเร็วเชิงมุม ω และความเร่งเชิงมุม α



ข้อที่ 2 (ฝึกทำเอง) (Uniform circular motion)

ลูกบอลมวล $m = 0.10 \text{ kg}$ ผูกติดกับเชือก A, B ที่ยาว $l = 0.20 \text{ m}$ เท่ากัน ผูกเชือกทั้งสองติดกับแท่งไม้และป็นแท่งไม้รอบแกนแนวตั้ง ทำให้ลูกบอลเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวระดับโดยที่เชือกทั้งสองทำมุม 30° กับแนวระดับ จงหาขนาดของแรงดึงเชือกแต่ละเส้น เมื่อลูกบอลมีอัตราเร็วเชิงมุม $\omega = 20 \text{ rad/s}$

