

การคำนวณการเคลื่อนที่แบบวงกลม

- เขียนแรงทั้งหมดที่กระทำกับวัตถุ โดยยึดหลักว่า

มีมวลมีน้ำหนัก	มีการสัมผัสมีแรงปฏิกิริยา
มี μ มีแรงเสียดทาน	มีเชือกพาดผ่านมีแรงตึง

- แตกแรงสู่ 2 แนวคือ แนวรัศมี และแนวตั้งฉากกับรัศมี
- เข้าสมการโดย

แนวรัศมี ใช้สมการ $F_c = m a_c$

แนวสัมผัส ให้พิจารณา ดังนี้

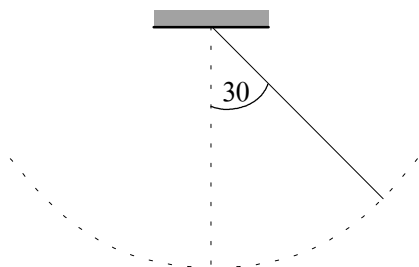
โดย ถ้า $F_T = 0$ อัตราเร็วในแนวสัมผัสจะคงที่

ถ้า $F_T \neq 0$ จะมีความเร่งในแนวสัมผัส เวลาคำนวณให้อ้างสมการ

$$F_T = m a_T$$

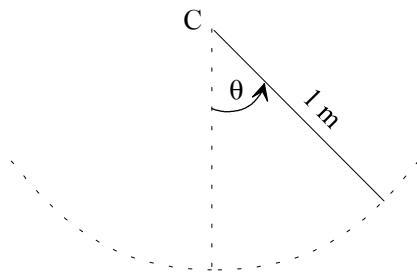
โจทย์วงพาดสำหรับ.. ว่าที่นิสิต

- จากรูปวัตถุขนาดเล็กมวล 0.1 kg แกว่งเป็นวงกลมในระนาบตั้ง ถ้าเชือกยาว 1 m และขณะที่เชือกทำมุม 30° กับแนวดิ่ง มวลมีอัตราเร็ว 2 m/s จงหาขนาดความเร่งลัพธ์ของวัตถุที่ตำแหน่งนี้



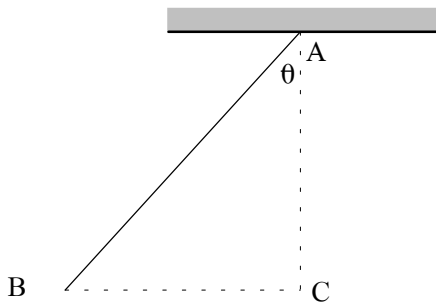
- $\sqrt{21} \text{ m/s}^2$
- $\sqrt{41} \text{ m/s}^2$
- $\sqrt{61} \text{ m/s}^2$
- 9 m/s^2

2. วัตถุมวล 0.5 kg ผูกติดกับเชือกยาว 1 m แกว่งเป็นวงกลมในระนาบตั้ง เมื่อเชือกทำมุม θ กับแนวตั้ง แรงดึงเชือกมีขนาด 7 N และวัตถุมีอัตราเร็ว 3 m/s จงหาว่า θ มีค่าเท่าไร



1. 30°
2. 45°
3. 53°
4. 60°

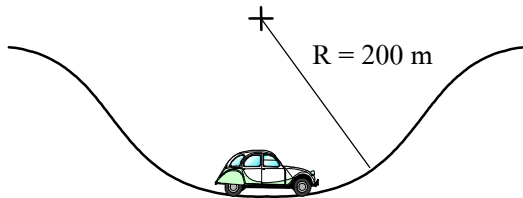
3. วัตถุผูกติดปลายเชือก แล้วแกว่งเป็นวงกลมตามแนวราบด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอแบบฐานกรวย ถ้ารัศมีของการแกว่งเป็นวงกลม $= 30 \text{ cm}$ และวัตถุมีมวล 0.8 kg เชือกยาว 50 cm ดังรูป จงหา



- (ก) ขนาดของแรงดึงเชือก
- (ข) อัตราเร็วเชิงมุมของวัตถุ
- (ค) อัตราเร็วเชิงเส้นของวัตถุ
- (ง) คาบเวลาของวัตถุ
- (จ) ความถี่ของวัตถุ

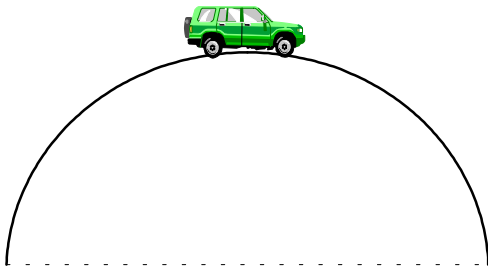
4. รถยนต์มวล 500 kg ขณะวิ่งระหว่างเนินเขาด้วยความเร็ว 100 m/s แรงที่พื้นกระทำกับรถยนต์มีค่าเท่าใด

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 10,000 N | 2. 20,000 N |
| 3. 30,000 N | 4. 40,000 N |



5. รถยนต์คันหนึ่งวิ่งไปตามเนินรูปครึ่งวงกลมตามรูป จงหาความเร็วที่จุดสูงสุดของโค้งที่จะทำให้รถหลุดจากเนินพอดี กำหนดรัศมีมีความโค้งเป็น 40 m

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 10 m/s | 2. 20 m/s |
| 3. 30 m/s | 4. 40 m/s |

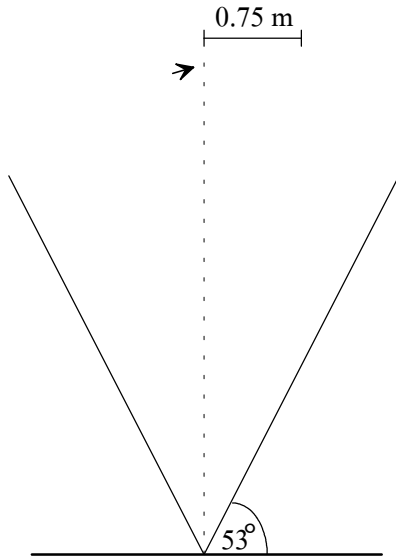


6. แผ่นกลมรัศมี 20 cm อยู่ในแนวระดับ และกำลังหมุนรอบจุดศูนย์กลางด้วยอัตราเร็ว 0.5 รอบต่อวินาที มีมวลรูปลูกบาศก์เล็กๆ วางที่ขอบของแผ่น สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างมวลกับผิวของแผ่นจะมีค่าน้อยสุดเท่าใด มวลนี้จึงไม่เลื่อนไถลไปบนแผ่นกลมนั้น

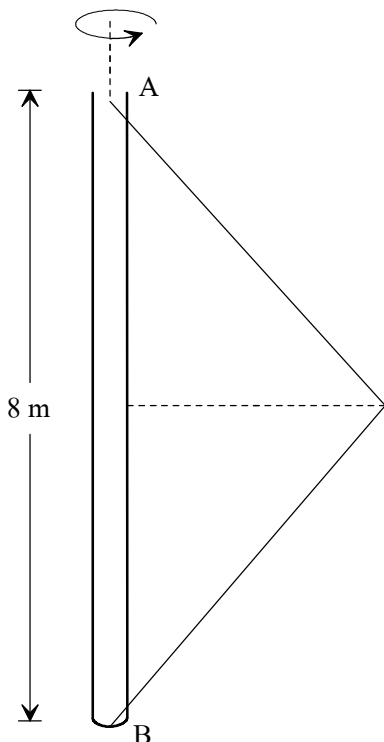
- | | |
|--------|--------|
| 1. 0.2 | 2. 0.4 |
| 3. 0.6 | 4. 0.8 |



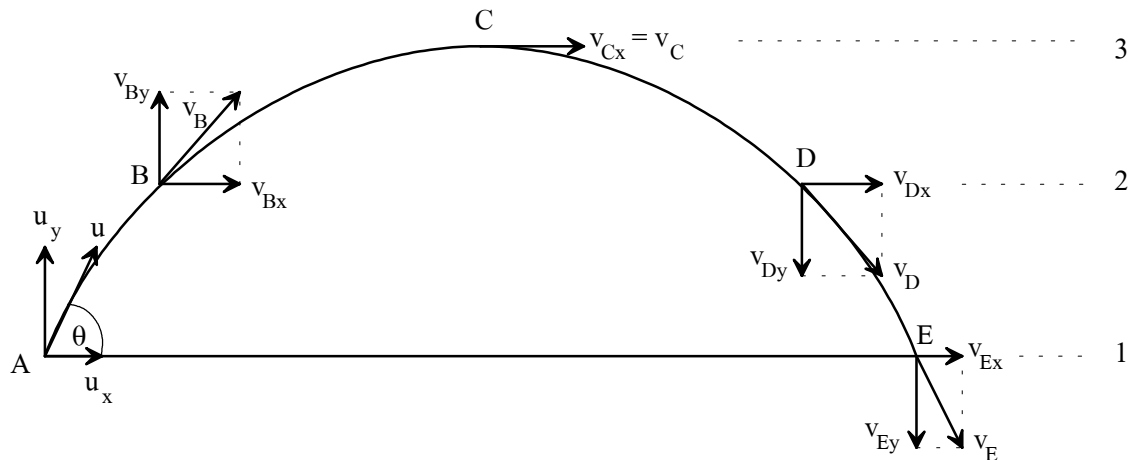
7. วัตถุทรงกลมก้อนหนึ่งอยู่บนด้านข้างของกรวยกลมวางตั้งดังรูป อยากทราบว่าต้องหมุนกรวยกลมรอบแกนตั้งด้วยความถี่เท่าไร จึงจะมีผลให้วัตถุทรงกลมอยู่ห่างแกนตั้งของกรวย 0.75 m



8. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล 0.8 kg ผูกกับเชือก 2 เส้น ยาวเส้นละ 5 m ปลายทั้งสองของเส้นเชือกผูกกับเสาที่ตั้งในแนวตั้ง ปลายเชือกทั้งสองห่างกัน 8 m ถ้าจับให้เสาหมุนรอบตัวเองด้วยอัตราเร็วเชิงมุม 3 rad/s ปรากฏว่าเส้นเชือกตึงทั้งสองเส้น จงหาแรงตึงเชือกทั้งสอง



สิ่งที่ควรรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์



- (1) ที่ระดับเดียวกันบนโค้งโพรเจกไทล์ อัตราเร็วจะมีค่าเท่ากัน
- (2) การเคลื่อนที่ระหว่าง 2 ระดับใดๆ เวลาขึ้น = เวลาลง
- (3) ความเร็วแนวราบเท่ากันทุกจุดบนโค้งโพรเจกไทล์
- (4) ที่จุดสูงสุดความเร็วแนวตั้งมีค่าเป็น 0
- (5) ปาวัตถุแบบโพรเจกไทล์แล้ววัตถุกลับสู่ระดับเดิมการกระจัดแนวตั้งเป็น 0
- (6) ปาวัตถุด้วยความเร็วต้นทำมุม θ ขณะวัตถุกลับสู่ระดับเดิมความเร็วจะเท่ากับ θ

การหาโจทย์เรื่องโพรเจกไทล์

1. หา u_x, u_y เก็บไว้
2. ทราบการกระจัดแนวไหนคิดแนวนั้นก่อน
3. แนวราบ เข้าสมการ $S_x = u_x t$

แนวตั้ง ใช้ 5 สูตรหลักกรณี $a = g$ คือ

$$v_y = u_y + gt$$

$$S_y = \left(\frac{u_y + v_y}{2} \right) t$$

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$S_y = v_y t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_y^2 = u_y^2 + 2gS_y$$

การแทนเครื่องหมายสำหรับสูตรแนวตั้งให้ยึดทิศ

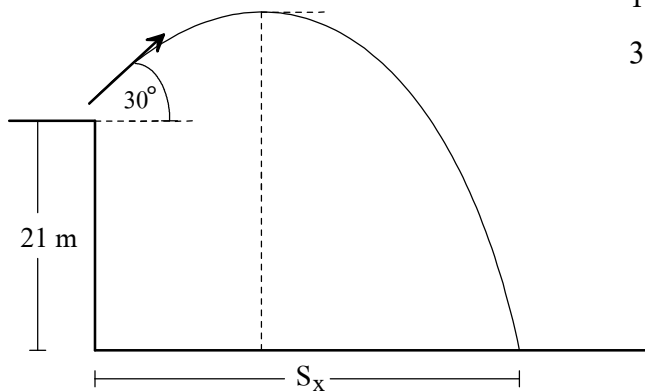
u_y ให้เป็น $\oplus$ เสมอ

- เวกเตอร์ใดทิศเหมือน u_y เป็นบวก
- เวกเตอร์ใดทิศตรงข้าม u_y เป็นลบ

และใช้เวลาเป็นตัวเชื่อมระหว่างแนวราบกับแนวตั้ง

โจทย์ฟิสิกส์:

1. ชายคนหนึ่งยืนบนหน้าผาสูง 21 m แล้วปาววัตถุขึ้นไปในทิศทำมุม 30° กับแนวนอนด้วยความเร็ว 16 m/s ดังรูป ตั้งแต่ปาวจนกระทั่งวัตถุกระทบพื้นใช้เวลานานเท่าใด

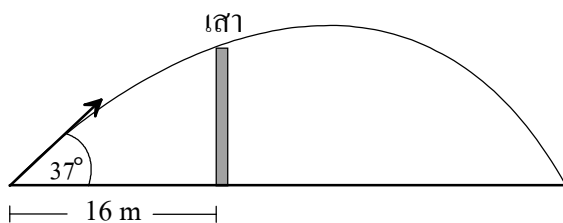


1. 1 s 2. 2 s
3. 3 s 4. 4 s

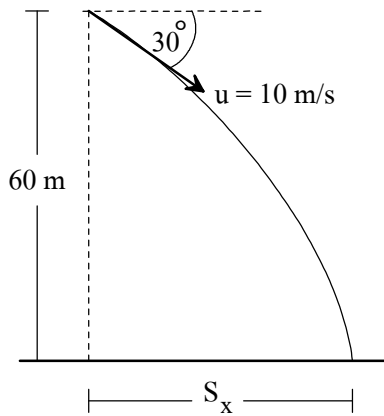
2. จากข้อ 1 S_x มีค่าเท่าใด

1. $6\sqrt{3}$ m
2. $8\sqrt{3}$ m
3. $12\sqrt{3}$ m
4. $24\sqrt{3}$ m

- 3.เตะลูกบอลขึ้นไปจากพื้นด้วยความเร็ว 20 m/s ในทิศทำมุม 37° กับแนวนอน พบว่าลูกบอลเฉียดยอดเสาซึ่งอยู่ห่างออกไป 16 m ได้พอดีดังรูป เสาต้นนี้สูงเท่าใด



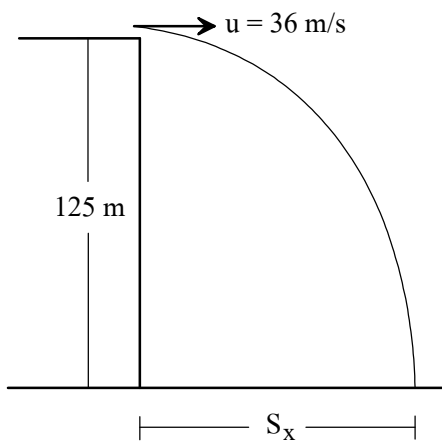
4.



จากรูปถ้าปาวัตถุด้วยความเร็วต้น 10 m/s ในทิศทำมุมกับ $30^\circ S_x$ มีค่าเท่าใด

1. $5\sqrt{3} \text{ m}$
2. $10\sqrt{3} \text{ m}$
3. $15\sqrt{3} \text{ m}$
4. $20\sqrt{3} \text{ m}$

5. ปาก้อนหินก้อนหนึ่งออกไปในแนวราบด้วยความเร็ว 36 m/s จากหน้าผาสูง 125 m ดังรูป ระยะ S_x มีค่าเท่าใด



1. 120 m
2. 180 m
3. 210 m
4. 320 m

6. ชายคนหนึ่งยืนอยู่บนสนามราบ เขาขว้างลูกบอลขึ้นไปในอากาศลูกบอลลอยอยู่ในอากาศนาน 4.0 s โดยไม่คิดแรงต้านอากาศ ถ้าลูกบอลไปได้ไกลในแนวระดับ 60.0 m ความเร็วที่ใช้ขว้างลูกบอลมีค่าเท่าไร

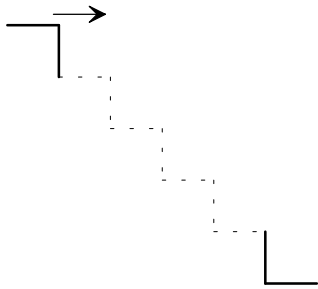
1. 15 m/s
2. 20 m/s
3. 25 m/s
4. 30 m/s

7. บอลลูกกำลังลอยลงในแนวดิ่งด้วยอัตราเร็ว 10 m/s ขณะอยู่สูงจากพื้น 75 m คนบนบอลลูกขว้างวัตถุออกไปในแนวราบด้วยอัตราเร็ว 15 m/s จงหาว่าวัตถุกระทบพื้นห่างจุดที่บอลลูกลงกระทบพื้นกี่เมตร

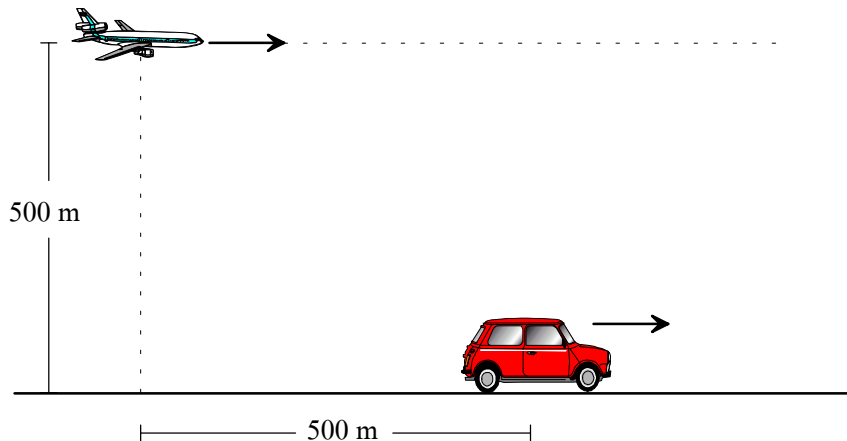


1. 45 m
2. 50 m
3. 75 m
4. 100 m

8. ลูกบอลกลิ้งตกบันไดด้วยความเร็วต้น 5 m/s บันไดแต่ละขั้นสูง 20 cm กว้าง 30 cm จงหาว่าลูกบอลจะตกลงบนขั้นที่เท่าไร



ตามรูป เครื่องบินทิ้งระเบิดกำลังบินสูงจากพื้น 500 m ในแนวราบด้วยอัตราเร็ว 200 m/s เครื่องบินทำการปล่อยระเบิดขณะที่ห่างจากรถในแนวราบ 500 m ปรากฏว่าลูกระเบิดตกลงที่รถพอดี ถ้ารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่อยู่ตลอดเวลา จงตอบคำถาม 9 - 10



9. หลังจากปล่อยระเบิดนานเท่าใดระเบิดจึงกระทบรถ
1. 5 s
 2. 10 s
 3. 15 s
 4. 20 s
10. รถยนต์มีความเร็วคงที่กี่เมตร/วินาที
1. 25 m/s
 2. 50 m/s
 3. 75 m/s
 4. 150 m/s