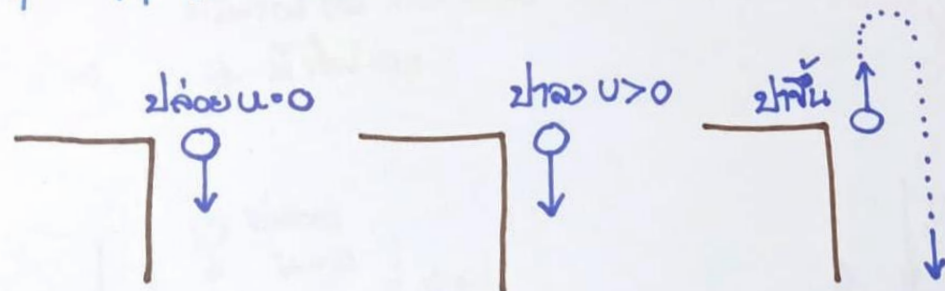


**การคำนวณการเคลื่อนที่ของวัตถุ
ภายใต้แรงดึงดูดของโลก**

กรณีการเคลื่อนที่ของวัตถุภายใต้แรงดึงดูดของโลก

การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตั้งภายใต้แรงดึงดูดของโลก
คือ การเคลื่อนที่อย่างอิสระ: วัตถุโดยมีความเร่งคงที่
เท่ากับ ความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก (g) มีค่าประมาณ
ที่ลงสู่จุดศูนย์กลางของโลก มีค่าประมาณ 9.8 หรือ 10 m/s^2



สมการในการคำนวณ

$$v = u + gt$$

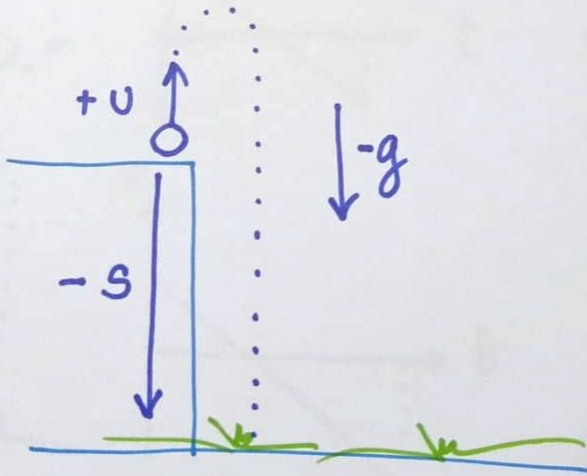
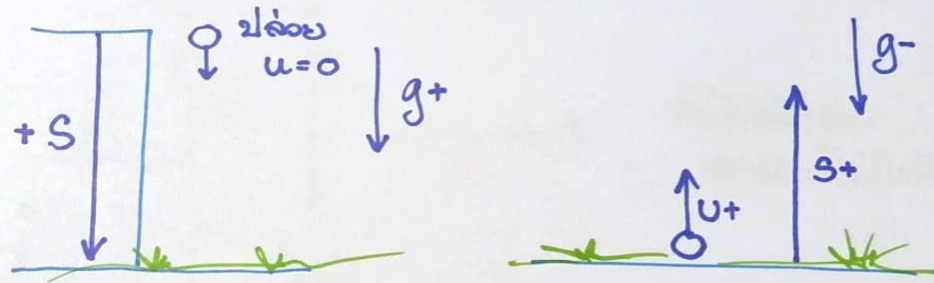
$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$s = \frac{1}{2}(u+v)t$$

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

เงื่อนไขการกำหนดทิศทางของปริมาณ

1. u มีค่าเป็น + เสมอ
2. t มีค่าเป็น + เสมอ
3. ปริมาณใดส่วนที่กลับ u นั้น -
ปริมาณใดที่ตรง u นั้น +
4. g มีค่าเป็น -

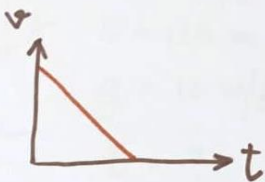


กราฟเมื่อวัตถุขึ้นลงในแนวตั้ง

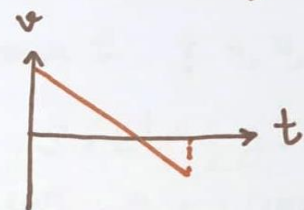
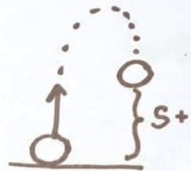
$v=0$ ↓



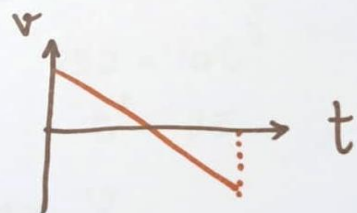
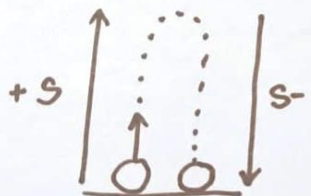
ปล่อยวัตถุลงมา



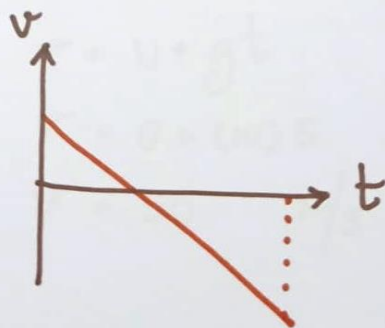
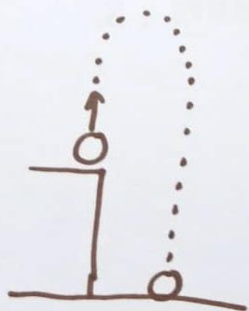
ขว้างวัตถุขึ้นไป



จันไปแล้วย้อน
ตกลงมาไม่ถึงพื้น



จันไปแล้วตก
ลงมาที่เดิม

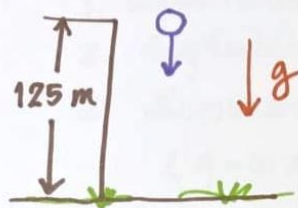


จันไปแล้ว
ย้อนกลับลงมา
ต่ำกว่าจุดเริ่มต้น

Ex1 ปล่อยก้อนหิน ความสูงจากตาดฟ้าตึกสูง 125 m ลงมา

1. หาค่าอะไร ก้อนหินตกความสูงพื้นด้านล่าง

2. ก้อนหินกระทบพื้นด้วยอัตราเร็วเท่าไร ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



$$u = 0 \text{ m/s}$$

$$s = 125 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$t = ?$$

1. โจทย์ถามหา t ใช้ s, u, g

$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$125 = 0 + \frac{1}{2}(10)t^2$$

$$250 = 10t^2$$

$$t^2 = 25 \quad ; \quad t = 5 \text{ s}$$

2. โจทย์ถามหา v

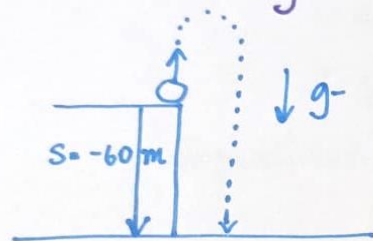
$$v = u + gt$$

$$v = 0 + (10)5$$

$$v = 50 \text{ m/s}$$

Ex 2. โยนวัตถุขึ้นจากกระเบื้องตึกในแนวตั้งสูง 60 m ตาม
แนวตั้งด้วยอัตราเร็ว 20 m/s จงหา

1. หนาน้ำไร่วัตถุ ตกถึงพื้นแล้ว
2. วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดเท่าไร
3. เมื่อเวลาผ่านไป 4 s วัตถุมีอัตราเร็วเป็นอย่างไร
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



โจทย์กำหนด

$$s = -60 \text{ m}$$

$$u = 20 \text{ m/s}$$

$$g = -10 \text{ m/s}^2$$

1. หนาน้ำไร่วัตถุ → โจทย์ถาม t

$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$

$$-60 = 20t - \frac{1}{2}(10)t^2$$

$$5t^2 - 20t - 60 = 0$$

$$t^2 - 4t - 12 = 0$$

$$(t-6)(t+2) = 0 \quad ; t = -2, +6 \text{ s}$$

2. วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดเท่าไร

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

$$0 = (20)^2 - 2(10)S$$

$$S = 20 \text{ m} \quad \text{รวม } 60 \text{ m} \rightarrow 80 \text{ m}$$

3. เมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที วัตถุเคลื่อนที่อย่างไร

$$U = 20 \text{ m/s}$$

$$g = -10 \text{ m/s}^2$$

$$t = 4 \text{ s}$$

$$v = U + gt$$

$$v = 20 - (10)4$$

$$v = -20 \text{ m/s}$$

วัตถุเคลื่อนที่ลง (-) ด้วยความเร็ว 20 m/s

$$s = \frac{1}{2} (U + v) t$$

$$= \frac{1}{2} (20 - 20) 4 = 0 \text{ m}$$

วัตถุเคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งเริ่มต้น ด้วยความเร็ว 20 m/s

Ex ทรายบนเทปในวัตถุขึ้นตรงในแนวตั้ง ด้วยความเร็ว 20 m/s
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

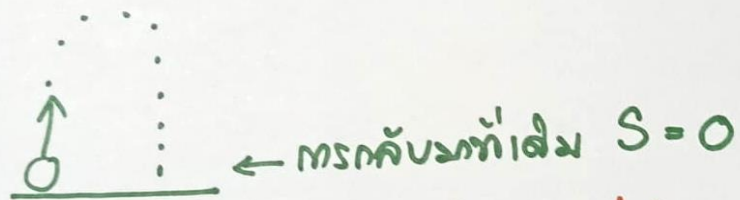
1. วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดจากจุดเริ่มต้น

สูงสุด $\rightarrow v = 0 \text{ m/s}$ ในทิศทางขึ้น $u = 20 \text{ m/s}$

+s ↑ u ↑ ↓ g

$$v^2 = u^2 + 2gs$$
$$0 = (20)^2 + 2(10)S$$
$$S = 20 \text{ m}$$

2. เมื่อเวลาผ่านไปถึงเวลาที่ วัตถุจะตกกลับมายังเดิม



$$s = ut + \frac{1}{2}gt^2$$
$$0 = 20t - \frac{1}{2}(10)t^2$$
$$40t = 10t^2$$
$$t = 4 \text{ s}$$