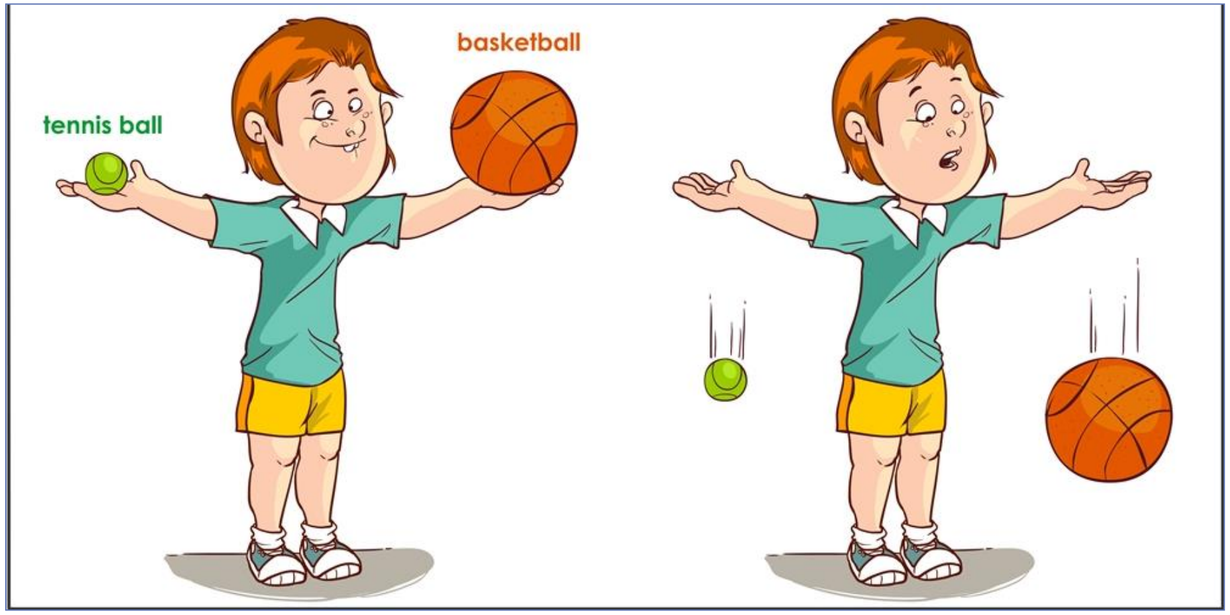
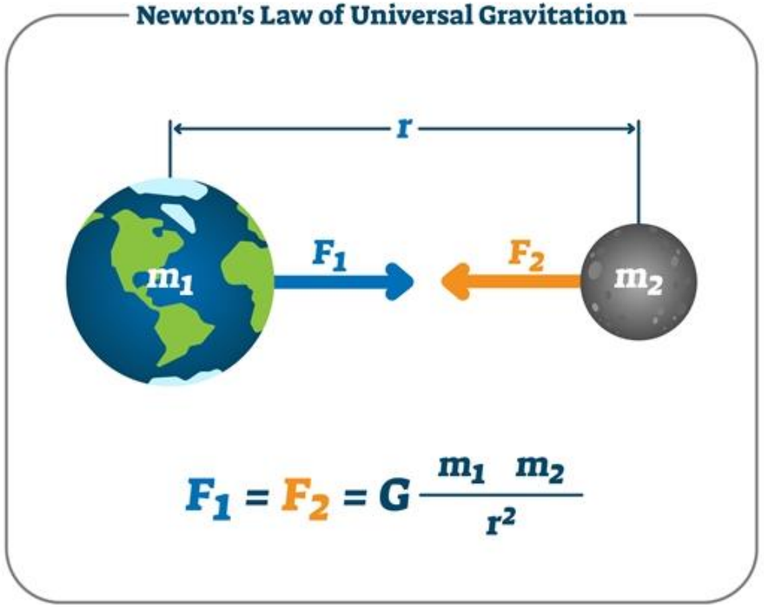
เทคโนโลยีอวกาศ

เทคโนโลยีอวกาศ

แรงดึงดูดระหว่างมวล

แรงดึงดูดระหว่างมวลมีค่าขึ้นอยู่กับ มวลของวัตถุทั้งสองและระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของมวลทั้งสอง

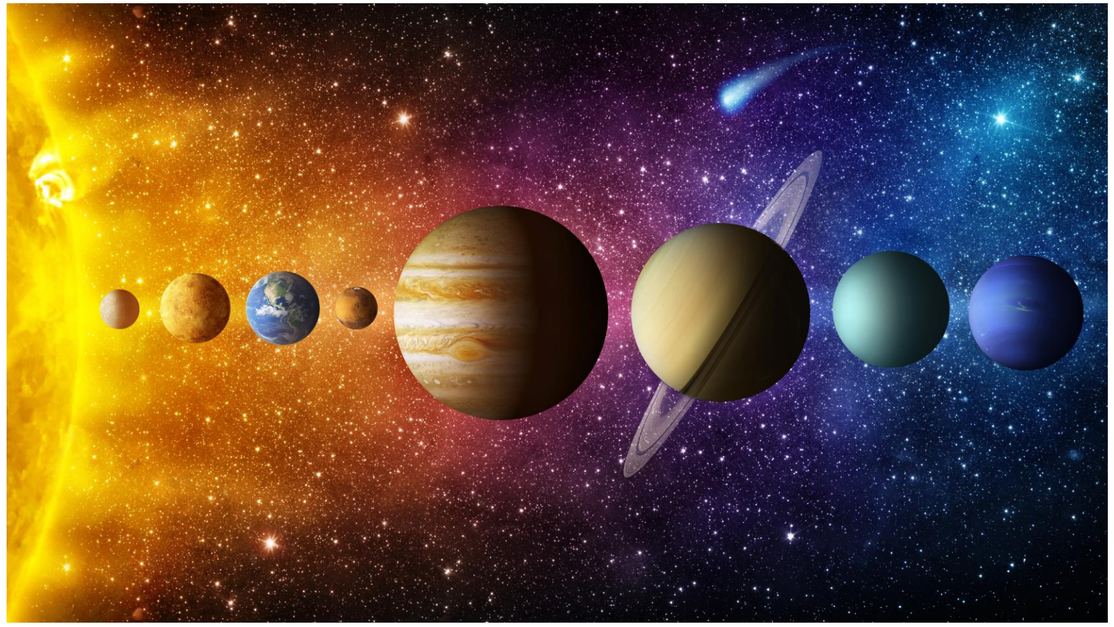




เทคโนโลยีอวกาศ

ความเร่งจากแรงโน้มถ่วง

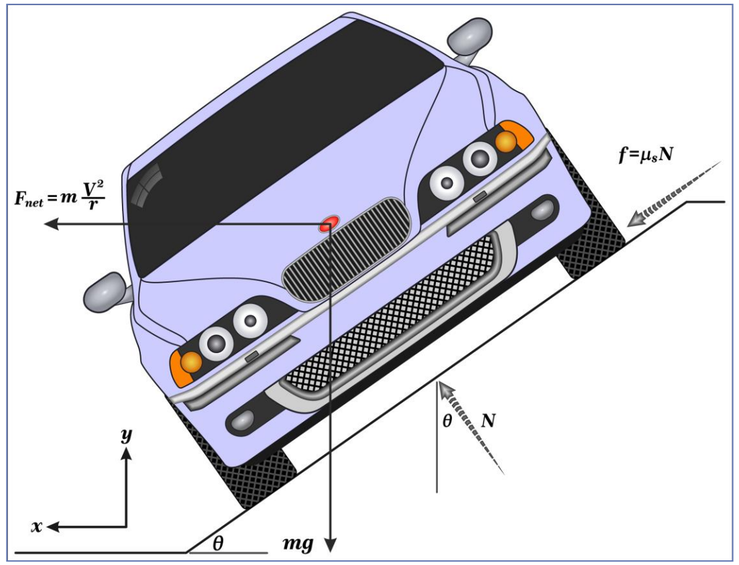
จากกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันมีความสัมพันธ์ระหว่าง แรง มวล และความเร่งของวัตถุ พิจารณาร่วมกับแรงดึงดูดระหว่างมวล ทำให้ทราบค่าความเร่งที่ผิวของดวงดาวต่าง ๆ ได้



เทคโนโลยีอวกาศ

การเคลื่อนที่แบบวงกลม

อาศัยแรงลัพธ์ในแนวศูนย์กลางวงกลมซึ่งมีทิศตั้งฉากกับทิศของความเร็ว ทำให้เกิดความเร่งเข้าสู่ศูนย์กลางส่งผลให้ความเร็วเปลี่ยนทิศทางตลอดเวลาที่เคลื่อนที่



เทคโนโลยีอวกาศ

อัตราเร็ว ณ วงโคจร

เราสามารถคำนวนอัตราเร็วที่เหมาะสมของวัตถุ ที่ขึ้นไปโคจร ณ วงโคจรระดับต่าง ๆ ของโลก หรือดวงดาวโดยใช้ความรู้เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลมและแรงดึงดูดระหว่างมวล

เทคโนโลยีอวกาศ

คาบการโคจร

เมื่อเราทราบอัตราเร็วในการโคจรและทราบระยะทางของการโคจร 1 รอบ ทำให้เราสามารถคำนวนหาเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ครบ เรียกว่า **คาบการโคจร**

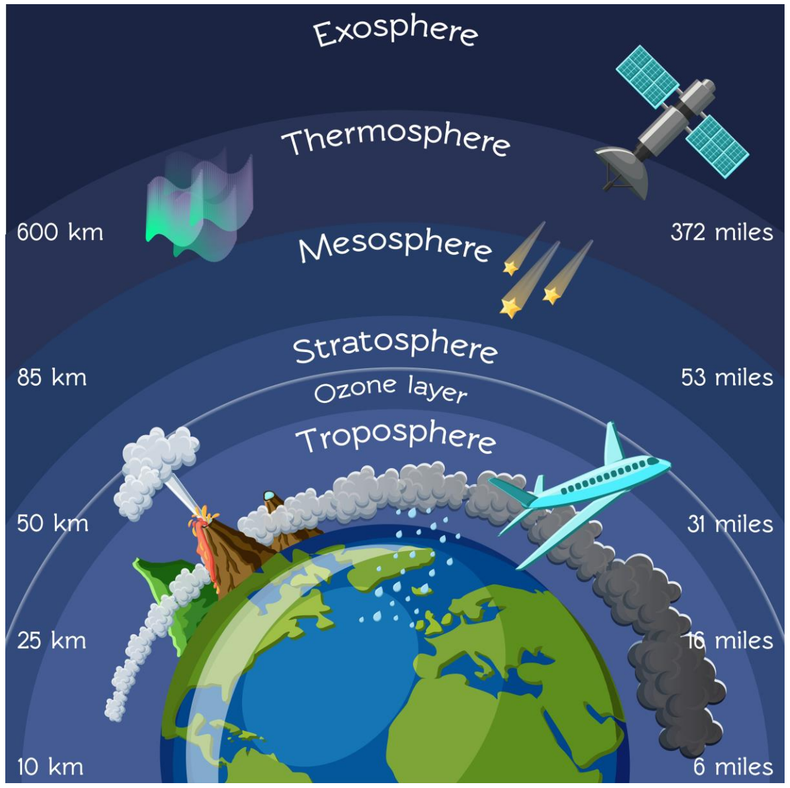
เทคโนโลยีอวกาศ

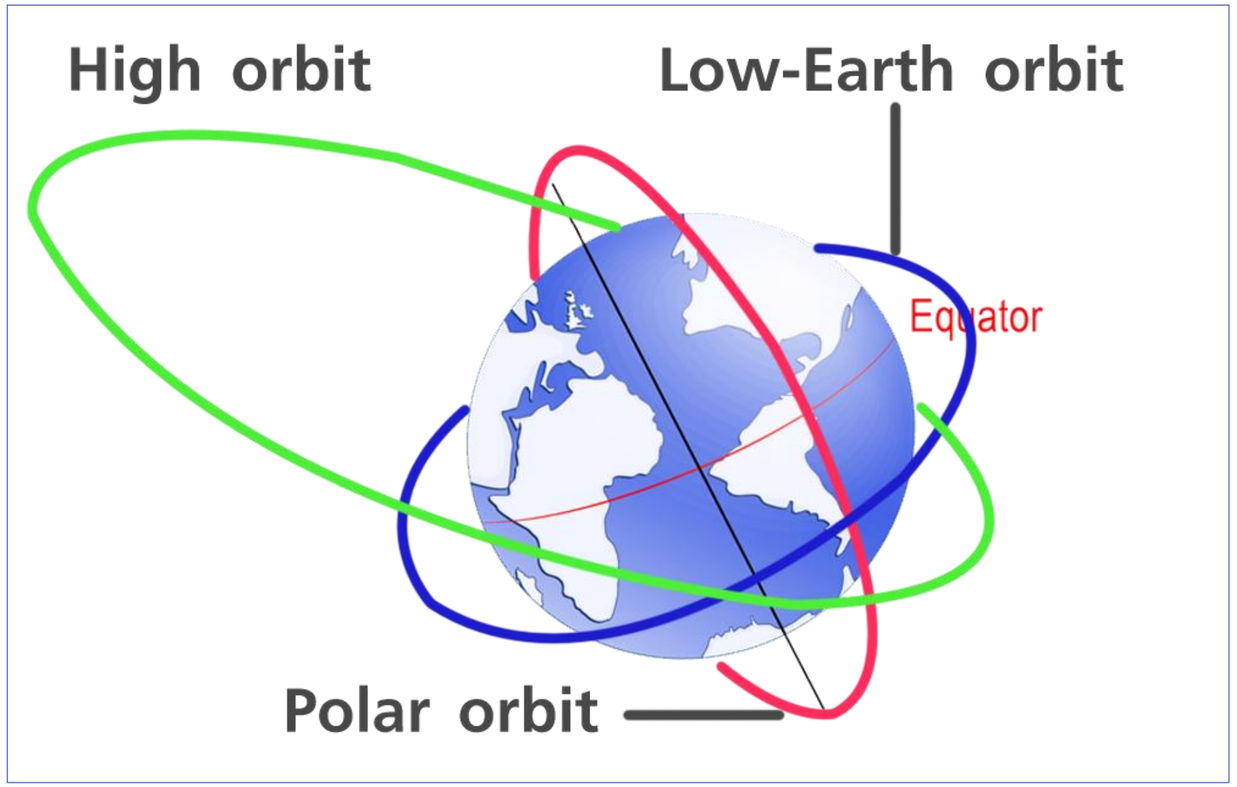
ความเร็วหลุดพ้น

การส่งวัตถุหรือกระสวยอวกาศออกสู่นอกโลก จะต้องมีความเร็วที่มากเพียงพอ เรียกว่า ความเร็วหลุดพ้น โดยความเร็วหลุดพ้นที่ผิวโลก หรือที่ระดับวงโคจรต่าง ๆ ก็มีค่าที่แตกต่างกันไป

เทคโนโลยีอวกาศ

วงโคจรระดับต่าง ๆ





เทคโนโลยีอวกาศ

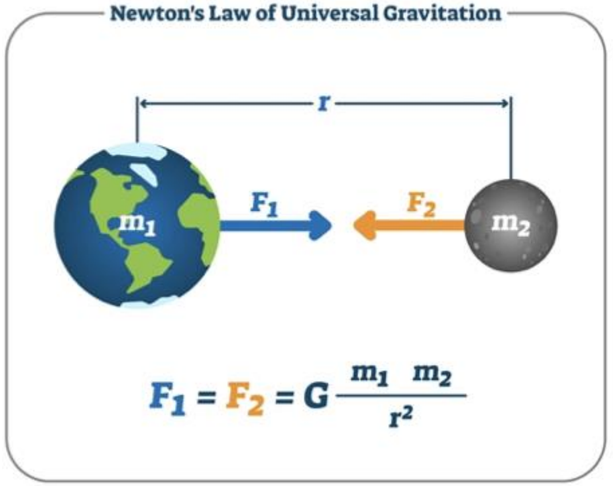
ประโยชน์ของดาวเทียมแต่ละประเภท

- ดาวเทียมสื่อสาร
- ดาวเทียมสำรวจ
- ดาวเทียมทางทหาร
- ดาวเทียมอุตุนิยม
- สถานีอวกาศ

เทคโนโลยีอวกาศ

★ แรงดึงดูดระหว่างมวล

แรงดึงดูดระหว่างมวลมีค่าขึ้นอยู่กับ มวลของวัตถุทั้งสอง
และระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของมวลทั้งสอง



★ แรงโน้มถ่วง

จากกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันมีความสัมพันธ์ระหว่าง แรง มวล และความเร่งของวัตถุ
พิจารณาร่วมกับแรงดึงดูดระหว่างมวล ทำให้ทราบค่าความเร่งที่ผิวของดวงดาวต่าง ๆ ได้

➡ สูตร $\frac{g_2}{g_1} = \frac{M_2}{M_1}\left(\frac{R_1}{R_1}\right)^2$

★ ความเร่งจากแรงโน้มถ่วง

อาศัยแรงลัพธ์ในแนวศูนย์กลางวงกลมซึ่งมีทิศตั้งฉากกับทิศของความเร็ว
ทำให้เกิดความเร่งเข้าสู่ศูนย์กลางส่งผลให้ความเร็วเปลี่ยนทิศทางตลอดเวลาที่เคลื่อนที่

➡ สูตร $F = \frac{(Gm_1m_2)}{R^2}$

เทคโนโลยีอวกาศ (ต่อ)

★ อัตราเร็ว ณ วงโคจร

เราสามารถคำนวนอัตราเร็วที่เหมาะสมของวัตถุ ที่ขึ้นไปโคจร ณ วงโคจรระดับต่าง ๆ ของโลก หรือดวงดาวโดยใช้ความรู้เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลมและแรงดึงดูดระหว่างมวล

สูตรการหาอัตราเร็ว ณ วงโคจร

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

★ คาบการโคจร

เมื่อเราทราบอัตราเร็วในการโคจรและทราบระยะทางของการโคจร 1 รอบ ทำให้เราสามารถคำนวนหาเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ครบ เรียกว่า คาบการโคจร

★ อัตราเร็วหลุดพ้น

การส่งวัตถุหรือกระสวยอวกาศออกสู่นอกโลก จะต้องมีความเร็วที่มากเพียงพอ เรียกว่า ความเร็วหลุดพ้น โดยความเร็วหลุดพ้นที่ผิวโลก หรือ ที่ระดับวงโคจรต่าง ๆ มีค่าแตกต่างกันไป

สูตรการหาอัตราเร็วหลุดพ้นจากวงโคจร R

$$v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

เทคโนโลยีอวกาศ (ต่อ)

★ วงโคจรอันดับต่าง ๆ

- High orbit เป็นวงโคจรระดับสูง สูงจากพื้นโลกมากกว่า 35,000 กิโลเมตร ลักษณะการโคจรเป็นวงรี อยู่ใกล้โลกบ้าง ไกลโลกบ้าง ทำให้สามารถวัดสนามแม่เหล็กทั้งที่อยู่ใกลโลกและใกล้โลกได้

- Medium-Earth orbit เป็นวงโคจรระดับปานกลาง สูงจากพื้นโลก 1,000-35,000 กิโลเมตร ดาวเทียมที่อยู่ในวงโคจรระดับนี้ เช่น เครือข่ายดาวเทียม GPS

- Low-Earth orbit เป็นวงโคจรระดับต่ำ ซึ่งอยู่ใกล้ผิวโลก สูงจากพื้นโลกไม่เกิน 1,000 กิโลเมตร โดยเป็นชั้นการโคจรของดาวเทียมประเภทหนึ่งที่สามารถโคจรรอบโลกได้หลายรอบใน 1 วัน ดังนั้น ดาวเทียมประเภทนี้จะนิยมใช้วงโคจร Polar orbit หรือวงโคจรขั้วโลก เพื่อให้แต่ละรอบของการโคจรผ่านบริเวณที่แตกต่างกัน จึงสามารถเก็บข้อมูลได้ทุกจุดบนโลก

วงโคจรค้างฟ้าหรือวงโคจรสถิต เป็นวงโคจรในระดับประมาณ 35,786 กิโลเมตร ดาวเทียมที่อยู่ในวงโคจรนี้จะใช้เวลาในการโคจรรอบโลก 24 ชั่วโมง ดังนั้น ทุกครั้งที่เรามองขึ้นไปก็จะเห็นดาวเทียมอยู่ที่เดิม เช่น ดาวเทียมสื่อสาร ดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา