

Thinking Box : เธอดึงดูดฉัน ฉันดึงดูดเธอ

เว็บไซต์นายร้อยไทย

<http://www.thaicadet.org/>

สืบเนื่องจากบทความ "หนีตามกาลิเลโอ" ที่พี่เขียนให้น้อง ๆ อ่าน พี่อยากแสดงให้พวกเราเห็นว่า **ทำไมโลกจึงดึงดูดเรา และทำไมแรง G ของโลกมนุษย์จึงมีค่าเท่ากับ 9.81 m/s² แล้วเลขตัวนี้ มันมาได้ยังไง?**

"แรง G " คืออะไร ?

กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตันได้กล่าวไว้ว่า "วัตถุทั้งหลายในเอกภพจะออกแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน โดยขนาดของแรงดึงดูดระหว่างวัตถุคู่หนึ่ง ๆ จะแปรผกผันตรงกับผลคูณระหว่างมวลของวัตถุทั้งสอง และจะแปรผกผันกับกำลังสองของระยะทางระหว่างวัตถุทั้งสองนั้น"

แสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \quad \text{เมื่อ } G \text{ แทน ค่าคงตัวความโน้มถ่วงสากล } 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m/kg}$$

ถ้า m_1 แทน มวลของวัตถุก้อนที่ 1

m_2 แทน มวลของวัตถุก้อนที่ 2

r แทน ระยะทางระหว่างจุดศูนย์กลางมวล m_1 และ m_2

Note : แรง 1 นิวตัน หมายความว่า แรงที่ทำให้วัตถุมวล 1 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 1 m/s²

กรณีที่ 1 ถ้า m_1 แทน มวลของเด็กชายคนแรก เท่ากับ 30 กิโลกรัม

m_2 แทน มวลของเด็กชายคนที่สอง เท่ากับ 20 กิโลกรัม

และ r แทน ระยะทางที่เด็กทั้งสองคนยืนห่างกัน 1 เมตร

$$\text{แรงดึงดูดระหว่างมวลของเด็กทั้งสองคน } F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} = \frac{(6.67 \times 10^{-11})(30)(20)}{1^2}$$

$$\approx 4 \times 10^{-8} \text{ N}$$

ซึ่ง $4 \times 10^{-8} \text{ N}$ เป็นแรงที่น้อยมาก ดังนั้น เด็กทั้งสองคนสามารถเดินแยกออกจากกัน

ได้อย่างง่าย

กรณีที่ 2

ถ้า m_1 แทน มวลของก้อนหิน เท่ากับ 1 กิโลกรัม

m_2 แทน มวลของโลก เท่ากับ 5.98×10^{24} กิโลกรัม

และระยะห่างระหว่างก้อนหินและโลก คือรัศมีของโลก เท่ากับ 6.37×10^6 เมตร

ดังนั้น แรงดึงดูดระหว่างมวลของก้อนหินและโลก

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} = \frac{(6.67 \times 10^{-11})(1)(5.98 \times 10^{24})}{(6.37 \times 10^6)^2} = 9.83 \text{ N}$$

ซึ่ง 9.83 N เป็นแรงที่โลกดึงดูดวัตถุมวล 1 กิโลกรัม อยู่ตลอดเวลา ถ้าวัตถุใด ๆ ที่มีมวลมากกว่านี้ ก็จะมีแรงดึงดูดเป็นจำนวนเท่าของวัตถุมวล 1 กิโลกรัม

พิจารณาเพียงส่วน $\frac{Gm_1}{r^2} = \frac{(6.67 \times 10^{-11}) \times (5.98 \times 10^{24})}{(6.37 \times 10^6)^2} = 9.81 \text{ (m/s}^2\text{)}$

ซึ่งค่านี้ คือแรงดึงดูดที่โลกมนุษย์ (EARTH) ดึงวัตถุมวล m_2 ใดๆ

จึงเรียกความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกนี้ว่า "แรง g" นั่นเอง

ทุกครั้งที่อากาศยานบินตรงระดับ $\frac{L}{D} = 1$ ทำให้ $n = 1$

- ทุกครั้งที่อากาศยานบินไต่ เป็นการบินทิศทางออกจากโลก

ทำให้ $\frac{L}{D} > 1$ ทำให้ $n > 1$ เรียกกรณีนี้ว่า g+

- ทุกครั้งที่อากาศยานบินต่ำลง เป็นการบินทิศทางเข้าหาโลก

ทำให้ $\frac{L}{D} < 1$ ทำให้ $n < 1$ เรียกกรณีนี้ว่า g-

ดังนั้น อากาศยานจะทนแรง g ได้มากน้อยเท่าใด ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงและขีดจำกัดของโครงสร้างอากาศยาน แต่นักบินไม่สามารถทนแรงนี้ได้เท่าเครื่องบิน เขาจึงต้องสวมชุดต่อต้านแรง g หรือชุด g - suit ทุกครั้งที่ทำการบินอากาศยานสมรรถนะสูง นั่นเอง

Note : ในกรณีของสมรรถนะการบิน เราใช้อักษร g พิมพ์เล็ก แทน load factor ที่กระทำกับเครื่องบิน



“Thunderbird” F-16A Fighting Falcon ดิ่งเสียวซ่าด้วยแรง g สูงสุด คือ **9g** สังเกตว่าปีกทั้งสองข้างถูกแรง g ดัด จนเกิดการโค้งงอขึ้นด้านบน (และจะกลับคืนสภาพเดิมเมื่อเครื่องบิน release แรง g นั้นๆ ออกไปด้วยการบินตรงระดับเช่นเดิม)

Credit : <http://www.flickr.com/photos/dennymont/3609627008/>

เรื่อง : www.thaicadet.org on July 26th, 2009

ขอขอบคุณ ข้อมูลภาพประกอบ www.flickr.com