



Thinking Box : เธอดึงดูดฉัน ฉันดึงดูดเธอ

เว็บไซต์นายร้อยไทย {www.thaicadet.org}

สืบเนื่องจากบทความ “**หนีตามกาลิเลโอ**”
 ที่พี่เขียนให้น้อง ๆ อ่าน พี่อยากแสดงให้พวกเรา
 เห็นว่า **ทำไมโลกจึงดึงดูดเรา และทำไมแรง G**
ของโลกมนุษย์จึงมีค่าเท่ากับ 9.81 m/s^2
แล้วเลขตัวนี้ มันมาได้ยังไง?

“แรง G ” คืออะไร ?

กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตันได้กล่าว
 ไว้ว่า “วัตถุทั้งหลายในเอกภพจะออกแรงดึงดูด
 ซึ่งกันและกัน โดยขนาดของแรงดึงดูดระหว่างวัตถุ
 คู่หนึ่ง ๆ จะแปรผันตรงกับผลคูณระหว่างมวลของวัตถุ
 ทั้งสอง และจะแปรผกผันกับกำลังสองของระยะทาง
 ระหว่างวัตถุทั้งสองนั้น”

แสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \quad \text{เมื่อ } G \text{ แทน ค่าคงตัวความ}$$

โน้มถ่วงสากล $6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m/kg}$

ถ้า m_1 แทน มวลของวัตถุก้อนที่ 1

m_2 แทน มวลของวัตถุก้อนที่ 2

r แทน ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลาง

มวล m_1 และ m_2

Note : แรง 1 นิวตัน หมายความว่า แรงที่ทำให้วัตถุมวล
 1 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 1 m/s^2

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 เด็กทั้งสองคนสามารถเดินแยกออกจากกันได้อย่างง่าย

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

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

ซึ่งค่านี้ คือแรงดึงดูดที่**โลกมนุษย์ (EARTH)** ดึงวัตถุมวล m_2 ใดๆ

จึงเรียกความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกนี้ว่า “แรง g ” นั่นเอง

ทุกครั้งที่เราอากาศยานบินตรงระดับ $\frac{L}{D} = 1$ 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 ดิ่งเลี้ยวซ้ายด้วยแรง g สูงสุด คือ $9 g$ 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

ข้อมูลภาพประกอบ www.flickr.com และ <http://i.kapook.com/bbin/5-7-53/nam5.jpg>

thaicadet.org

เว็บไซต์นายร้อยไทย : บ้านไผ่ชั้นแรกสู่รั้วโรงเรียนเตรียมทหาร

“เราจะปั้นเด็กธรรมดาคนหนึ่ง ให้เป็นนักเรียนเตรียมทหาร”

Official Website : www.thaicadet.org

e-mail : hat3744@hotmail.com

facebook : www.facebook.com/thaicadet

โทร. 087 561 2511, 086 571 4623