

ชื่อ-นามสกุล..... *Solution * 5* รหัสนักศึกษา..... วันที่.....

Worksheet 2/2555 เรื่อง : มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่ วิชา PHYS1301 ฟิสิกส์เบื้องต้น

1. จงอธิบายกฎการเคลื่อนที่ทั้ง 3 ข้อของนิวตัน และเขียนสมการที่ใช้อธิบายในกฎแต่ละข้อนั้น

1.1) กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 ของนิวตัน กล่าวว่า

.....สมการที่อธิบายกฎข้อที่ 1 คือ $\Sigma \vec{F} = 0 ; \vec{a} = 0$

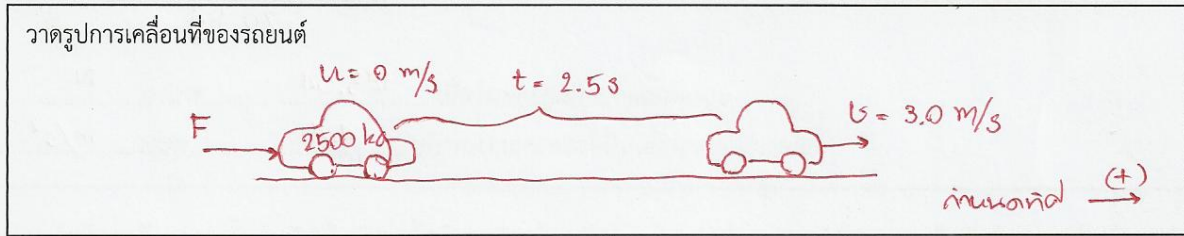
1.2) กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน กล่าวว่า

.....สมการที่อธิบายกฎข้อที่ 2 คือ $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

1.3) กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 3 ของนิวตัน กล่าวว่า

.....สมการที่อธิบายกฎข้อที่ 3 คือ $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

2. รถยนต์คันหนึ่งมีมวล 2,500 kg ถ้าต้องการผลักรถยนต์ให้เคลื่อนที่จากหยุดนิ่งจนมีความเร็ว 3.0 m/s ภายในเวลา 2.5 s จะต้องออกแรงผลักเท่าใด (สมมติว่าไม่คิดแรงเสียดทานระหว่างถนนกับล้อรถยนต์)



แนวคิด ต้องหาความเร่งที่เกิดขึ้นในการทำให้รถเคลื่อนที่

a) ความเร่งที่เกิดขึ้นมีค่าเท่าใด สมการที่ใช้คำนวณ คือ

$v = u + at$

ตัวแปรที่โจทย์กำหนด
[พร้อมระบุหน่วย]
 $u = 0 \text{ m/s}$
 $v = 3.0 \text{ m/s}$
 $t = 2.5 \text{ s}$
 $m = 2500 \text{ kg}$

$a = \frac{v - u}{t} = \frac{3.0 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{2.5 \text{ s}} = 1.20 \text{ m/s}^2$ ✘

b) ต้องออกแรงผลักเท่าใด ทำให้รถเคลื่อนที่

สมการที่ใช้คำนวณ คือ $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

$\Sigma \vec{F} = (2500 \text{ kg})(1.20 \text{ m/s}^2) = 3000 \text{ N}$ (คิดไปมกรา) ✘

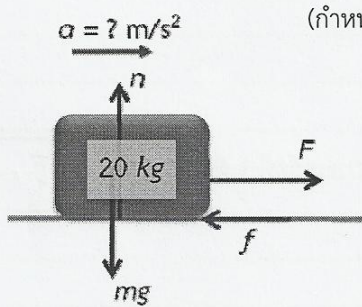
ดังนั้น ต้องออกแรงผลักเท่ากับ..... 3,000หน่วย..... N

* ข้อ 3 (b) อาจารย์ลืมแก้ตัวเลข จาก $100\text{ N} \rightarrow 200\text{ N}$ (ถ้าเฉลยแล้ว 100 N จะไม่มีในกล่องแล้วแต่ก็ขึ้นที่
เนื่องจากแรงเสียดทานมีค่าเท่ากับ 196 N แรงดึงจนกระทั่งถึง
สูงสุด \therefore ตัวของบทความเร่งเท่ากับ 0 m/s^2)

3. กล่องเหล็กมวล 20 kg วางอยู่บนพื้นที่ทำด้วยเหล็ก จงหา

a) แรงเสียดทานสถิตสูงสุดมีค่าเท่าใด

* b) ถ้าออกแรง 200 N ผลักกล่องเหล็กในแนวราบ กล่องเหล็กจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเท่าใด



(กำหนดให้ ค่าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทาน ใช้จากตารางที่ให้ไว้ในเอกสารประกอบการสอน)

ตัวแปรที่โจทย์กำหนด
[พร้อมระบุหน่วย]

$m = 20\text{ kg}$
 $\mu_s = 0.74$
 $\mu_k = 0.57$
 $n = mg$
 $= (20\text{ kg})(9.8\text{ m/s}^2) = 196\text{ N}$

a) สมการที่ใช้คำนวณ คือ

$$\Sigma F = ma \rightarrow F - f_s = ma$$

กล่องเหล็กเริ่มเคลื่อนที่ ($a = 0\text{ m/s}^2$) แรงดึงจนกระทั่งถึง
บนแรงเสียดทานสถิตสูงสุด มีค่าเท่ากับแรงดึง F

$$F - f_s = m \cdot 0 \rightarrow F = f_{s, \max} = \mu_s n$$

$$= (0.74)(196\text{ N})$$

$$= 145.04\text{ N} *$$

b) สมการที่ใช้คำนวณ คือ

$$\Sigma F = ma$$

$$F - f_k = ma$$

$$a = \frac{F - f_k}{m} = \frac{F - \mu_k n}{m}$$

$$= \frac{200\text{ N} - (0.57)(196\text{ N})}{20\text{ kg}} = 4.41\text{ m/s}^2 *$$

แรงเสียดทานสถิตสูงสุดเท่ากับ..... 145.04 หน่วย..... N
 กล่องเหล็กจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเท่ากับ..... 4.41 หน่วย..... m/s^2

4. หลินฮุ่ยและหลินปิงมีมวล 100 kg และ 70 kg ตามลำดับ ถ้าหมีสองตัวนี้อยู่ห่างกัน 5 m ทั้งสองจะดึงดูดกันด้วยแรงเท่าใด

ตัวแปรที่โจทย์กำหนด
[พร้อมระบุหน่วย]

$m = 70\text{ kg}$
 $M = 100\text{ kg}$
 $r = 5\text{ m}$
 $G = 6.67 \times 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$

สมการที่ใช้คำนวณ คือ

$$F = \frac{GmM}{r^2}$$

$$F = \frac{(6.67 \times 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2)(70\text{ kg})(100\text{ kg})}{(5\text{ m})^2}$$

$$= 1.87 \times 10^{-8}\text{ N} *$$

หมีทั้งสองจะดึงดูดกันด้วยแรงเท่ากับ..... 1.87×10^{-8} หน่วย..... N

"You get the best out of others when you give the best of yourself."

"คุณจะได้รับสิ่งที่ดีที่สุดของคนอื่น เมื่อคุณได้ให้สิ่งที่ดีที่สุดของคุณไป" -- Harvey Firestone --