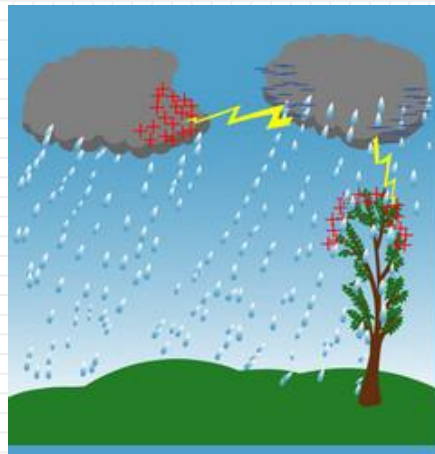


# Electricity Application

การใช้ประโยชน์จากเครื่องใช้ไฟฟ้า

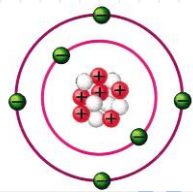


# ไฟฟ้าสถิต

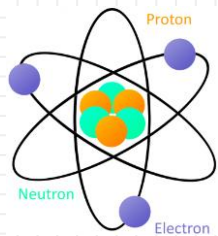


ไฟฟ้าสถิตคือ แรงที่กระทำกันระหว่างประจุไฟฟ้า

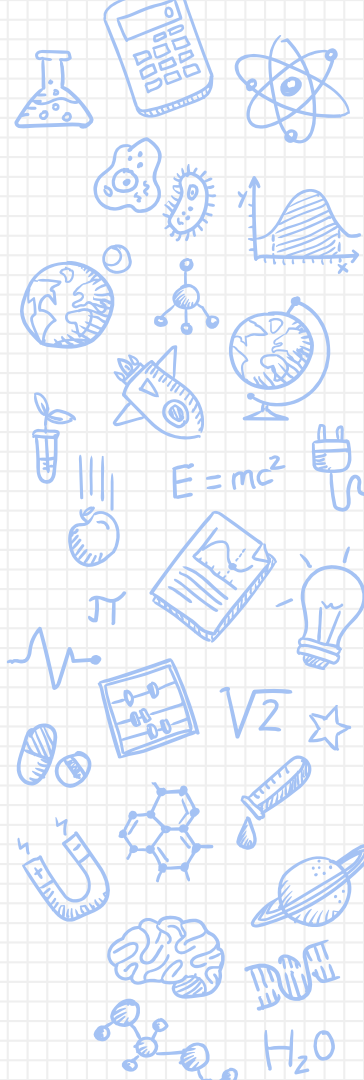


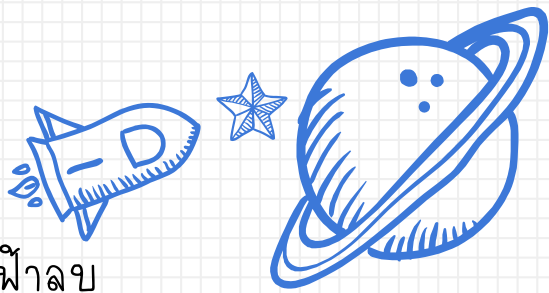


# ประจุไฟฟ้า

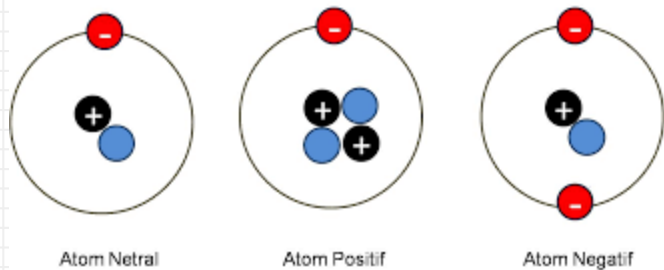


| อนุภาค     | สัญลักษณ์ | ประจุ (C)                 | มวล (kg)                  |
|------------|-----------|---------------------------|---------------------------|
| โปรตอน     | P         | $+1.6021 \times 10^{-19}$ | $1.67252 \times 10^{-27}$ |
| นิวตรอน    | N         | 0                         | $1.67252 \times 10^{-27}$ |
| อิเล็กตรอน | e         | $-1.6021 \times 10^{-19}$ | $9.109 \times 10^{-31}$   |



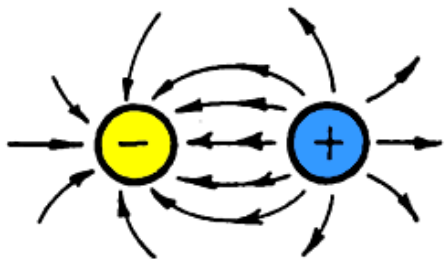


**ประจุไฟฟ้าลบ** อะตอมใดมีประจุไฟฟ้าลบ  
แสดงอะตอมนั้นรับอิเล็กตรอนอื่นเข้ามา  
อยู่ในอะตอม

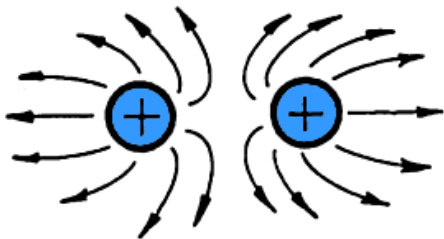


**ประจุบวก** อะตอมใดมีประจุไฟฟ้าบวก แสดงว่า  
อะตอมนั้นเสียอิเล็กตรอนให้กับอะตอมอื่น หรือ  
กลายเป็นอิเล็กตรอนอิสระ หรืออิเล็กตรอนหลุด  
ออกจากอะตอม

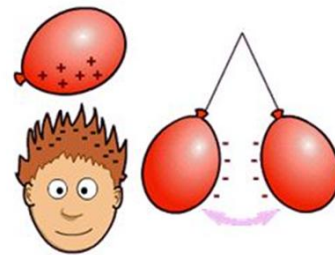
# แรงทางไฟฟ้า (Electrostatic force)



ประจุต่างกันจะดูดกัน



ประจุชนิดเดียวกันจะผลักกัน

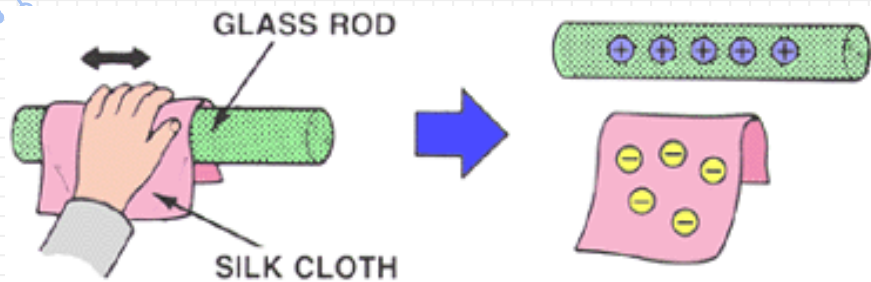




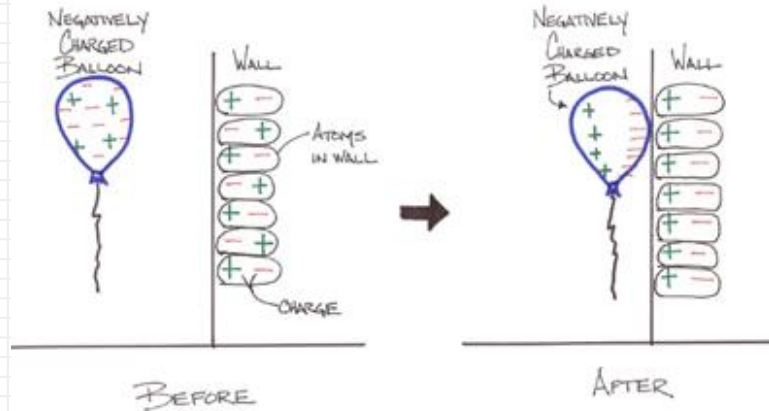
# ไฟฟ้าสถิต

วิธีการทำให้วัตถุเกิดประจุไฟฟ้า

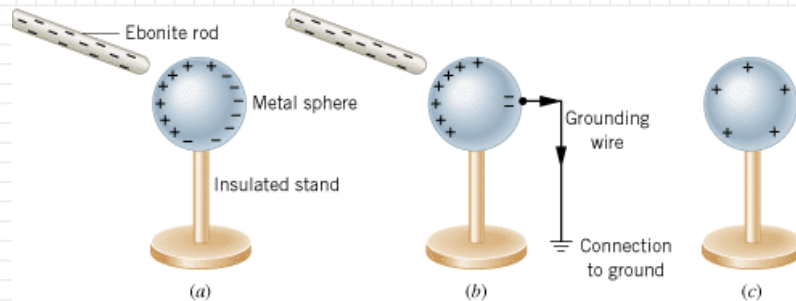
## 1. การขัดถู

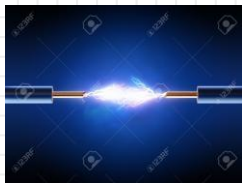


## 2. การสัมผัส

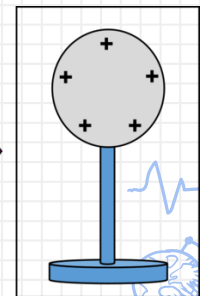
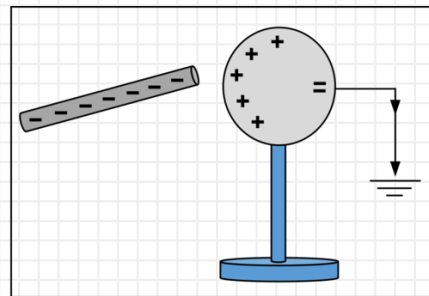
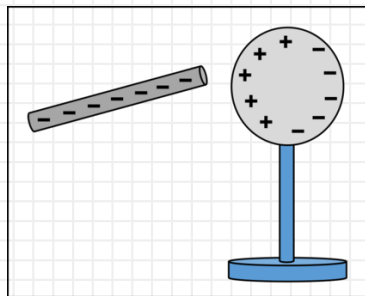
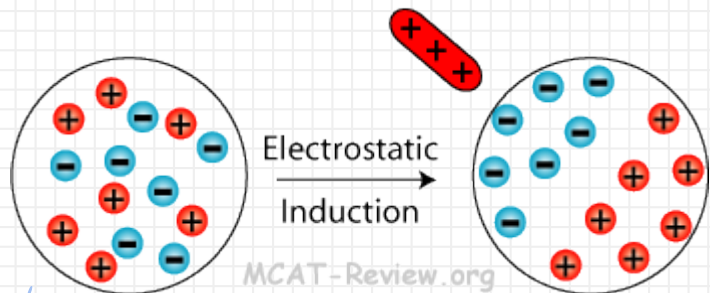


## 3. การเหนี่ยวนำ





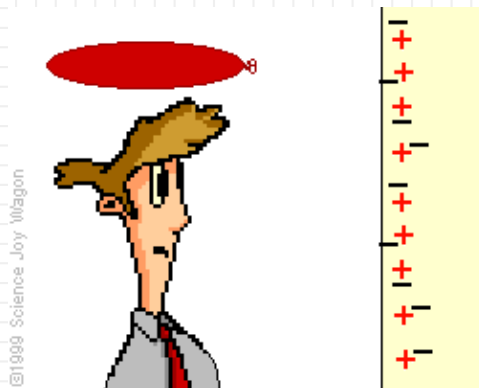
# การเหนี่ยวนำทำให้เกิดประจุไฟฟ้า



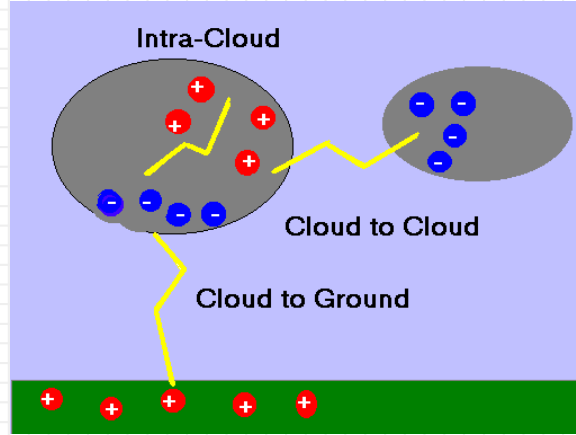
<http://www.regentsprep.org/regents/physics/phys03/atrimbo/default.htm>



<http://www.regentsprep.org/Regents/physics/phys03/aeleclab/ballrub.htm>



# ปรากฏการณ์ธรรมชาติเนื่องจากไฟฟ้าสถิต



Home Without Lightning Rod



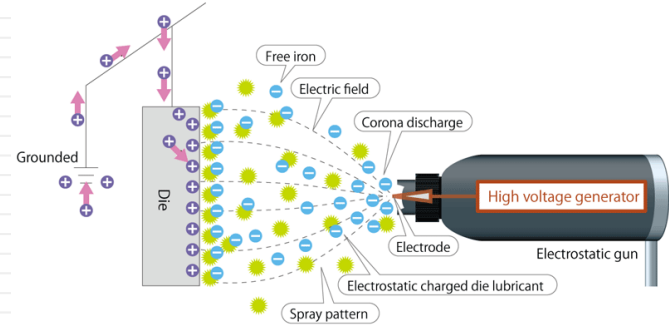
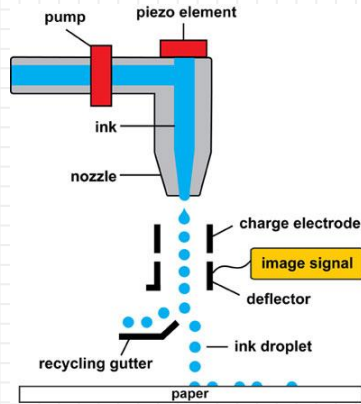
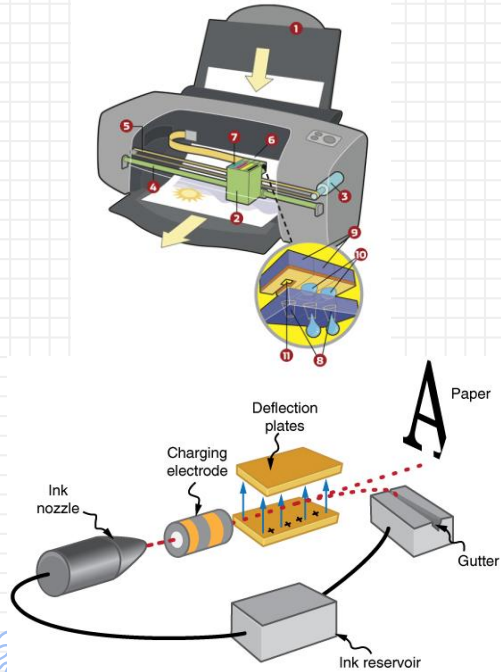
The presence of a lightning rod allows for the GRADUAL release of static charge from a storm cloud. This prevents the sudden and explosive discharge which is characteristic of a lightning strike.

Home With Lightning Rod

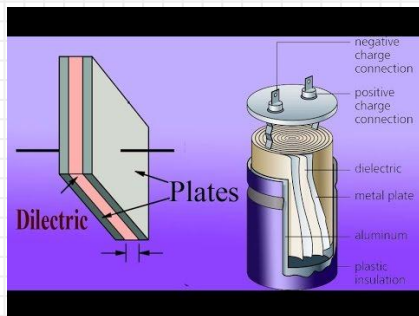
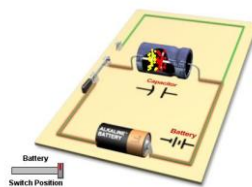


การเกิดฟ้าผ่าเกิดจากการแลกเปลี่ยนประจุระหว่างไอออนบวกบนเมฆ เกิดแยกเป็นประจุ บวก-ลบ ดังนั้นจึงเกิดการแลกเปลี่ยนประจุ ระหว่างลบบนฟ้า กับบวกบนพื้นดินเกิดเป็นฟ้าผ่า

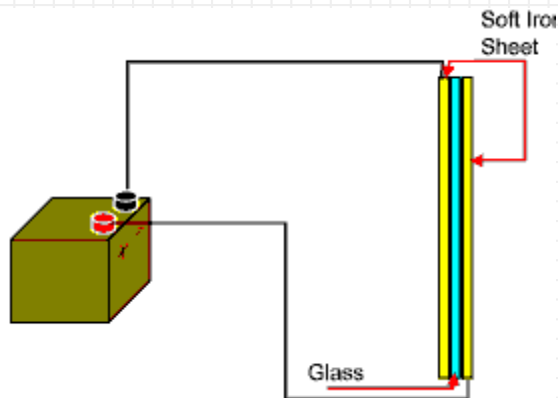
# การประยุกต์ไฟฟ้าสถิต



# ตัวเก็บประจุ

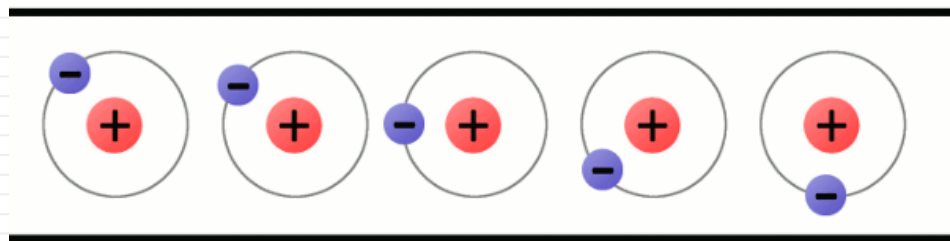
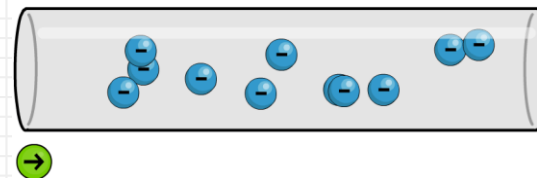


ตัวเก็บประจุประกอบด้วยโลหะ 2 ชิ้นที่มี  
รูปร่างเหมือนกัน ส่วนมากเป็นแผ่นขนานกัน  
และอยู่ชิดกัน และมีสารไดอิเล็กตริกคั่นอยู่  
ระหว่างแผ่นโลหะทั้งสองมีสัญลักษณ์เป็น

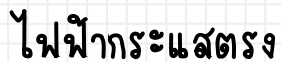




# ไฟฟ้าเกิดจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้า



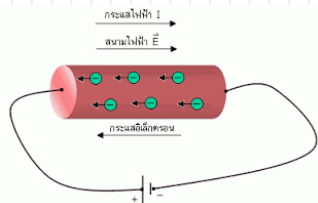
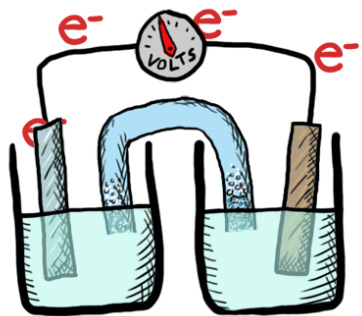
กระแสไฟฟ้า (อังกฤษ: Electric current) คือการไหลของ **ประจุไฟฟ้า** ในวงจรไฟฟ้า ประจุนี้มักจะถูกขนานาโดย อิเล็กตรอน ที่เคลื่อนที่ในเส้นลวด ประจุยังสามารถถูกขนานาโดย ไอออน ได้เช่นกันในสาร อิเล็กโทรไลต์ หรือโดยทั้งไอออนและอิเล็กตรอนเช่นใน พลาสมา



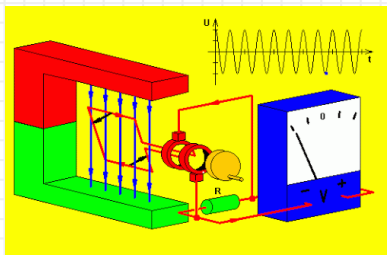
1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า
2. โหลด

# แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

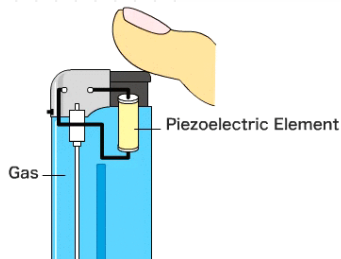
ไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมี



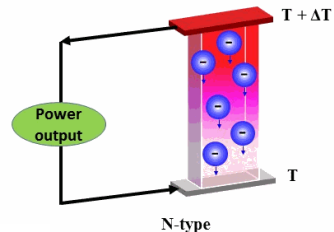
ไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรือไดนาโม



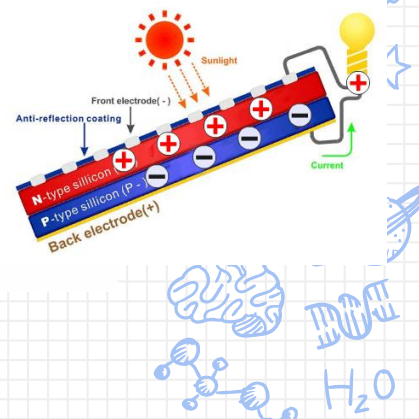
กระแสไฟฟ้าจากแรงกดอัด (current from piezoelectric stress)



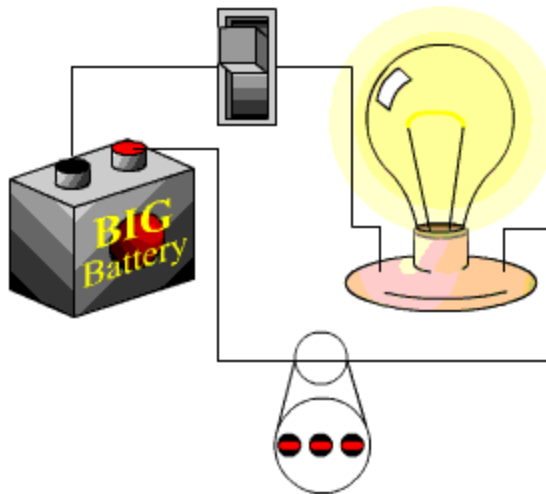
กระแสไฟฟ้าจากความร้อน



กระแสไฟฟ้าจากแสง (Photoemission Photovoltaic and photoconduction)

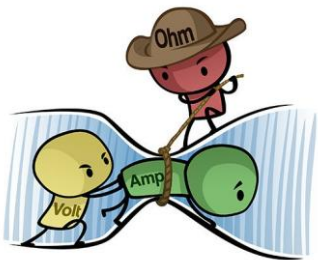


โหลด (ตัวต้นทาง)

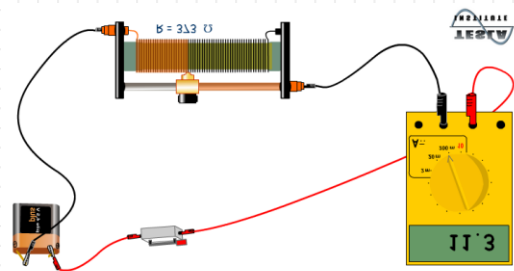


โหลด หมายถึง ตัวต้านทาน (R) ในวงจรประจำวัน เช่น หลอดไฟ



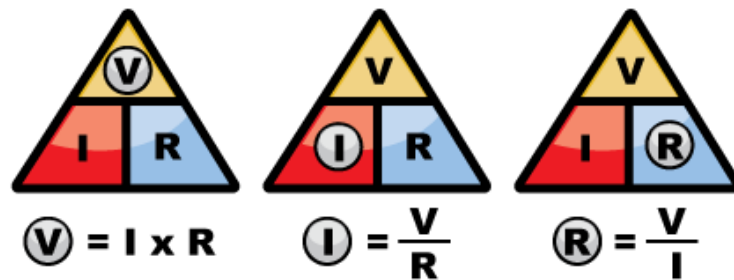


# กฎของโอห์ม



องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า

1. กระแสไฟฟ้า (I)
2. ความต้านทานไฟฟ้า (R)
3. แหล่งกำเนิดศักย์ไฟฟ้า (V, E)

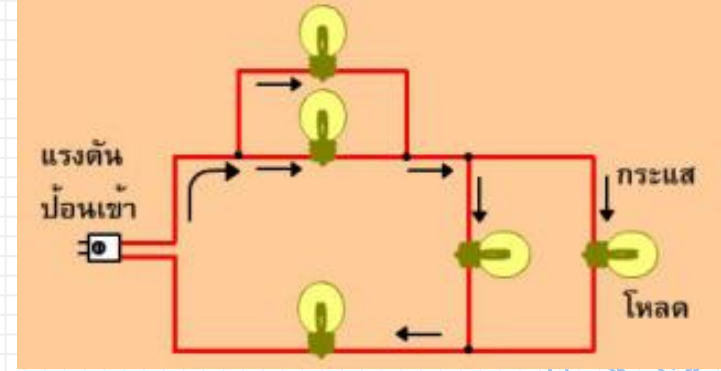
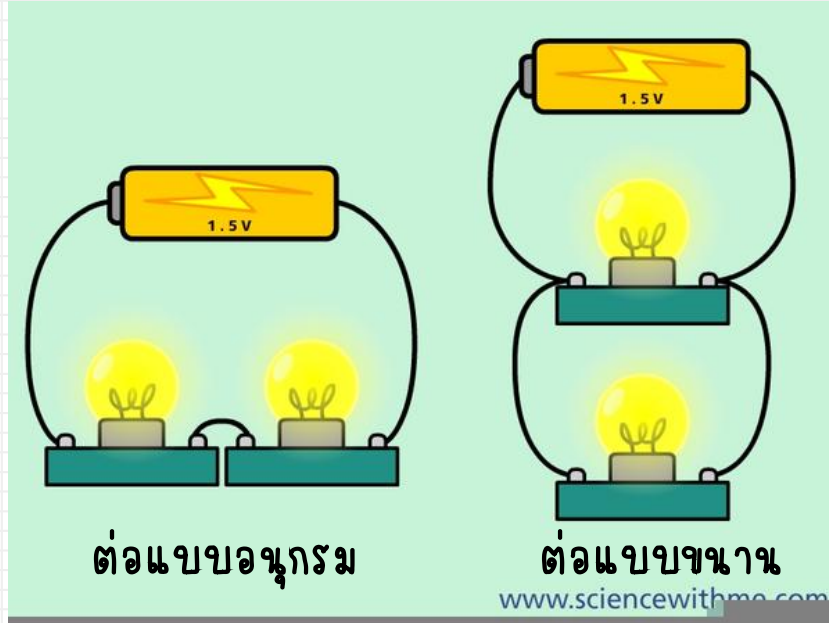


เมื่อ V คือ ความต่างศักย์ (โวลต์,V)

I คือ กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์,A)

R คือ ความต้านทานไฟฟ้า (โอห์ม, $\Omega$ )

# การต่อเซลล์ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า



ต่อแบบผสม

## How Electricity Gets to Your Home

1 ELECTRICITY IS GENERATED AT A POWER PLANT

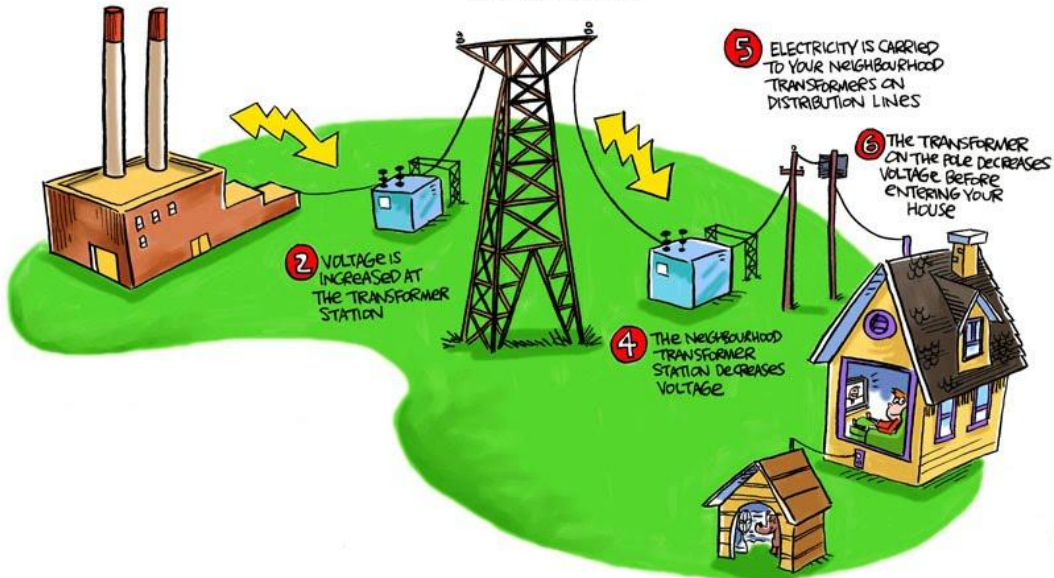
3 ELECTRICITY TRAVELS ACROSS THE PROVINCE ON TRANSMISSION LINES

5 ELECTRICITY IS CARRIED TO YOUR NEIGHBOURHOOD TRANSFORMERS ON DISTRIBUTION LINES

6 THE TRANSFORMER ON THE POLE DECREASES VOLTAGE BEFORE ENTERING YOUR HOUSE

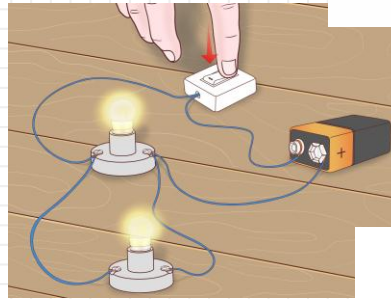
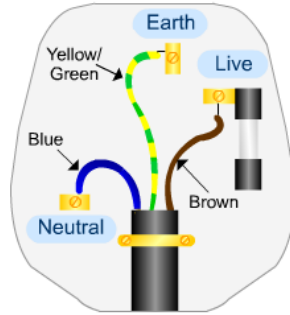
2 VOLTAGE IS INCREASED AT THE TRANSFORMER STATION

4 THE NEIGHBOURHOOD TRANSFORMER STATION DECREASES VOLTAGE

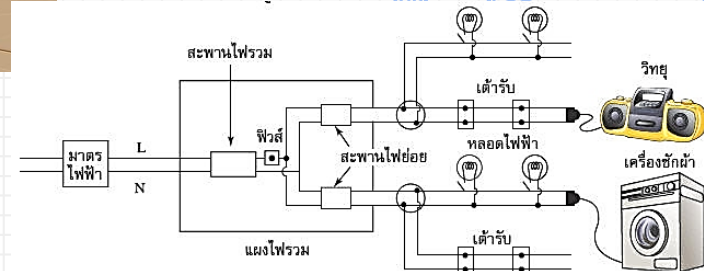
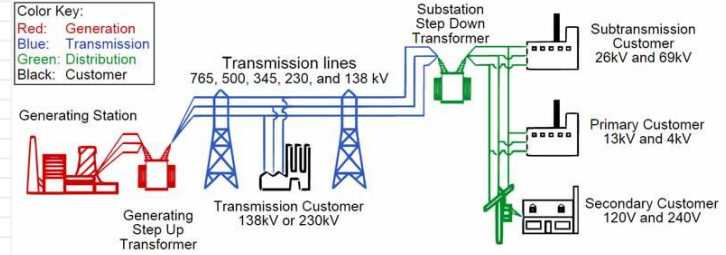


# การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน

วงจรไฟฟ้าในบ้าน ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ มีความต่างศักย์ไฟฟ้าเฉลี่ย 220 โวลต์ สายไฟที่เข้ามาในบ้านจะมี 2 สาย ต่อกันสายหลักที่เสาไฟฟ้าผ่านมาตรกิโลวัตต์-ชั่วโมง แล้วเข้าไปในบ้าน โดยสาย 2 สายนั้น สายหนึ่งจะเป็นสายกลาง (N) และอีกสายจะเป็นสายมีศักย์ (L) สายมีศักย์จะผ่านฟิวส์ ซึ่งจะเป็นตัวป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้าช็อตหรือการใช้กระแสไฟฟ้าเกินขนาดที่ฟิวส์จะทนได้ เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจะต่อกันแบบขนาน หลังจากผ่านสะพานไฟรวมไปแล้ว



Color Key:  
Red: Generation  
Blue: Transmission  
Green: Distribution  
Black: Customer



# ค่าไฟ



**ใบแจ้งค่าไฟฟ้า**  
ใบโงโง่จระเข้

การไฟฟ้านครหลวง เขตบางขุนเทียน

ชื่อผู้ใช้ไฟฟ้า นาย มิเตอร์แมน อย่าคิดหนุแพง  
สถานที่ใช้ไฟฟ้า 350 ถ.วงแหวน แขวงบางบอน เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร  
โปรดนำเงินชำระบัญชีภายในวันที่ บัญชีธนาคารเลขที่ บัญชีแสดงสัญญา เลขที่ รหัสเครื่องวัดฯ

|          |            |           |          |
|----------|------------|-----------|----------|
| 23/06/56 | 004100XXXX | 010286348 | 57099621 |
|----------|------------|-----------|----------|

|            |        |        |                 |                  |                  |                                |
|------------|--------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------------------------------|
| เลขที่     | ประเภท | ตัวคูณ | วันที่จดเลขอ่าน | เลขอ่านครั้งหลัง | เลขอ่านครั้งก่อน | อัตราค่าไฟฟ้าผันแปร(บาท/หน่วย) |
| 2271182803 | 2.1.2  |        | 06/06/56        | 64058            | 63275            | 0.4692                         |

ค่าไฟฟ้าเดือนปัจจุบัน

|                               |              |                             |              |
|-------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| ค่าพลังงานไฟฟ้า               | 2,856.00 บาท | จำนวน                       | 783 หน่วย    |
| ค่าบริการรายเดือน             | 46.16 บาท    |                             |              |
| (รวมค่าน้ำไฟฟ้าและค่าบริการฯ) | 2,902.16 บาท | *รายละเอียดค่าพลังงานไฟฟ้า* |              |
| ค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft)           | 367.38 บาท   | 150 หน่วย แรก (1-150)       | 414.42 บาท   |
| ค่าไฟฟ้ารวม                   | 3,269.54 บาท | 250 หน่วย ต่อไป (151-400)   | 934.05 บาท   |
| ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%            | 228.87 บาท   | 383 หน่วย                   | 1,507.53 บาท |
| รวมเงิน                       | 3,498.41 บาท | **รวม**                     | 2,856.00 บาท |

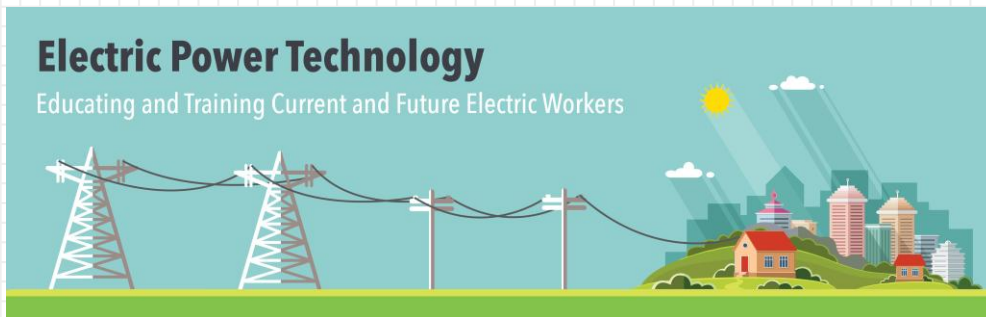
**รวมเงินที่ต้องชำระทั้งสิ้น 3,498.41 บาท**

[ติดต่อสอบถาม โทร.1130 (Call Center) หรือ 0-2841-5274, 0-2841-5374]

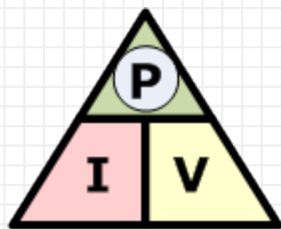
ใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าจะบอกค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าบริการ ค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft) และภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT 7%)

# กำลังไฟฟ้า(Electric Power) และพลังงานไฟฟ้า

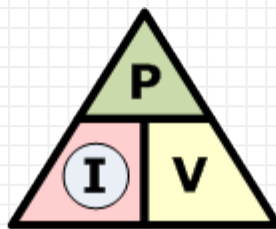
---



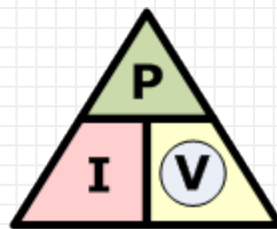
บนฉลากที่ติดเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดจะมีตัวเลขกำกับไว้เสมอ เกี่ยวกับกำลังไฟฟ้า และ  
 แรงดันไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดนั้นๆ เช่น หม้อหุงข้าว ขนาด "220 V 800  
 W" 220 V หมายถึง หม้อหุงข้าวนี้ใช้กับไฟที่มีแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ ส่วน 800 W  
 หมายถึง ค่าพลังงานที่หม้อหุงข้าวนี้ใช้ใน เวลา 1 วินาที หรือ เรียกว่ากำลังไฟฟ้า ดังนั้น  
 พลังงานไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้าใช้ไปในเวลา 1 วินาที เช่น เตารีด 1,000 วัตต์ คือ เมื่อใช้  
 เตารีดนี้จะสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 1,000 จูลต่อวินาที หรือวัตต์



$$P = I \times V$$



$$I = \frac{P}{V}$$



$$V = \frac{P}{I}$$

เมื่อ P แทน กำลังไฟฟ้า มีหน่วยเป็น วัตต์  
 V แทน แรงดันไฟฟ้าที่ต่อกับ  
 เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นโวลต์  
 I แทน กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน  
 เครื่องใช้ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นแอมแปร์

$$\text{พลังงานไฟฟ้า}(W) = \text{กำลังไฟฟ้า}(P) \times \text{เวลา}(t)$$

เมื่อ P แทน กำลังไฟฟ้า มีหน่วยเป็น วัตต์

W แทน พลังงานไฟฟ้า มีหน่วยเป็นจูล

t แทน เวลา มีหน่วยเป็น วินาที

พลังงานไฟฟ้าคือพลังงานที่สูญเสียใน อุปกรณ์ หรือจำนวนวัตต์ของอุปกรณ์ไฟฟ้านั้นๆ พลังงานไฟฟ้าที่อุปกรณ์ที่มีพลังงานไฟฟ้าเป็น

P วัตต์ ในเวลา t วินาที มีค่าเป็น

$$W = P t = I^2 R t = \left(\frac{v^2}{R}\right) t$$

หน่วยของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการคำนวณเป็นจูล (วัตต์-วินาที)

แต่ในทางปฏิบัตินิยมใช้เป็นหน่วย **กิโลวัตต์-ชั่วโมง(kw-h)** หรือ **หน่วย (unit)**

$$1 \text{ unit} = \frac{P \times t}{1000}$$

$$\text{พลังงานไฟฟ้า (kWh)} = \text{กำลัง (kW)} \times \text{เวลา (hr)}$$

คาบไมโครเวฟ รุ่น M183GN **SAMSUNG**  
 ขนาดความจุ 23 ลิตร (L)  
 ใช้ไฟ ~220 โวลต์ (V) 50 เฮิร์ตซ์ (Hz)  
 กำลังไฟฟ้า 850 วัตต์ (W)  
 อัตรากินไฟฟ้า ไมโครเวฟ 1250 วัตต์ (W) ระบบข้าง วัตต์ (V)  
 ระบบอบ วัตต์ (W) อัตรากินไฟฟ้าสูงสุด วัตต์ (W)

ความถี่คลื่นไมโครเวฟ 2450 (MHz)

ผลิตในประเทศไทย

ไทย

บริษัท ไทยซัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด

313 หมู่ 1 ซ.สวนอุตสาหกรรมศรีราชา ถ.สุขาภิบาล 8

ต.บึง อ.ศรีราชา 20230

ราคา .....บาท (โปรดดู ณ จุดขาย)

ผลิต OCTOBER-2007 หมายเลขเครื่อง 09137DEPA00300N

ค่าเตือน

โปรดดูวิธีการใช้งานและข้อแนะนำในหนังสือคู่มือ

ศูนย์บริการลูกค้าสัมพันธ์ (Customer contact center)

โทรฟรี (Toll Free) : 1800-29-3232

โทร (Tel) : 02689-3232

แฟกซ์ (Fax) : 02689-3298

ศูนย์บริการสำนักงานใหญ่

138 อาคารบุญมิตร ชั้น 1 ถ.สีลม สุริยวงศ์ บางรัก กรุงเทพฯ 10500

DE68-00836D



มอก. 1773 - 2548



เตาไมโครเวฟขนาด 23 ลิตร

220 V / 850 W

ถ้าใช้งานรวมวันละ 12 ชั่วโมง 45

นาที จะคิดเป็นจำนวนหน่วย

พลังงานเท่าไร

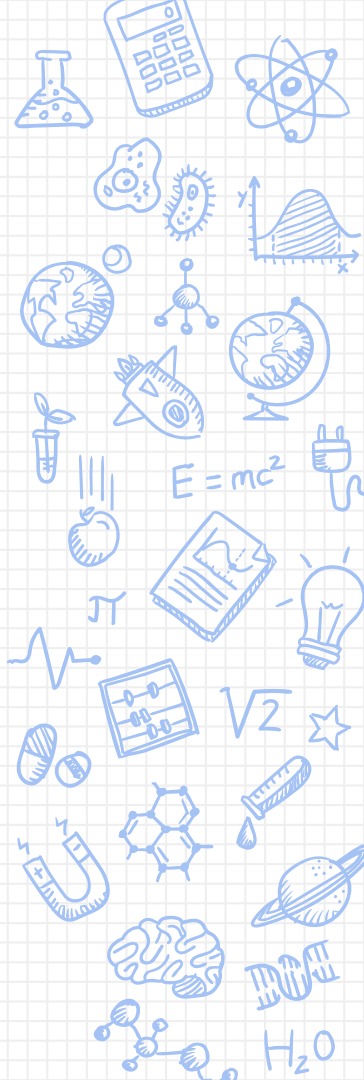
วิธีหา

$$\text{จำนวนหน่วย} = \frac{(P)(t)}{1000}$$

$$= \frac{(850) \left( 12 \frac{45}{60} \right)}{1000}$$

=

10.83 หน่วย (Unit)



เตารีดไอน้ำขนาดใหญ่ ใช้กำลังไฟฟ้า 1,800 W ใช้งาน 2 ชั่วโมง ต่อลัปดาห์  
จะใช้พลังงานไฟฟ้า

1. หาจำนวนหน่วย

$$\text{จำนวนหน่วย} = (P)(t)/1000$$

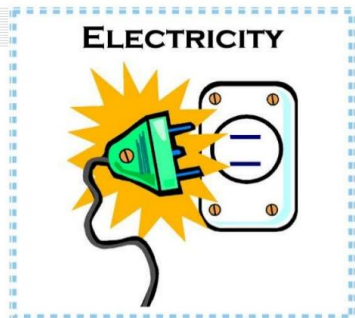
$$= \frac{1800 (2)}{1000}$$

$$= 3.6 \text{ หน่วย}$$

2. หาจำนวนหน่วยใน 1 เดือน

$$\text{จำนวนหน่วย/1 เดือน} = 3.6 \times 4$$

$$= 14.4 \text{ หน่วย}$$



## จงหาหน่วยชั่วโมงของการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่อไปนี้

1. น้ดลมตั้งพื้นขนาด 16" ใช้กำลังไฟฟ้า 55 W เปิดยาวนานต่อเนื่อง 10 ชั่วโมง จะใช้พลังงานไฟฟ้า
2. แอร์ 18,000 BTU ใช้กำลังไฟฟ้า 2,020 W เปิดยาวนานต่อเนื่อง 10 ชั่วโมง จะใช้พลังงานไฟฟ้า

# อัตราค่าไฟของการไฟฟ้า



## อัตราค่าไฟฟ้า

### ประเภทที่ 1 บ้านอยู่อาศัย

สำหรับการใช้ไฟฟ้ากับบ้านเรือนที่อยู่อาศัย รวมทั้งวัด สำนักสงฆ์ และสถานประกอบศาสนกิจของทุกศาสนา ตลอดจนบริเวณที่เกี่ยวข้อง โดยต่อผ่านเครื่องวัดไฟฟ้าเครื่องเดียว

#### 1.1 อัตราปกติ

ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)

ค่าบริการ (บาท/เดือน)

##### 1.1.1 ใช้พลังงานไฟฟ้าไม่เกิน 150 หน่วยต่อเดือน

8.19

|                      |                          |        |
|----------------------|--------------------------|--------|
| 15 หน่วยแรก          | (หน่วยที่ 0 - 15)        | 2.3488 |
| 10 หน่วยต่อไป        | (หน่วยที่ 16 - 25)       | 2.9882 |
| 10 หน่วยต่อไป        | (หน่วยที่ 26 - 35)       | 3.2405 |
| 65 หน่วยต่อไป        | (หน่วยที่ 36 - 100)      | 3.6237 |
| 50 หน่วยต่อไป        | (หน่วยที่ 101 - 150)     | 3.7171 |
| 250 หน่วยต่อไป       | (หน่วยที่ 151 - 400)     | 4.2218 |
| เกิน 400 หน่วยขึ้นไป | (หน่วยที่ 401 เป็นต้นไป) | 4.4217 |

##### 1.1.2 ใช้พลังงานไฟฟ้าเกิน 150 หน่วยต่อเดือน

38.22

|                      |                          |        |
|----------------------|--------------------------|--------|
| 150 หน่วยแรก         | (หน่วยที่ 0 - 150)       | 3.2484 |
| 250 หน่วยต่อไป       | (หน่วยที่ 151 - 400)     | 4.2218 |
| เกิน 400 หน่วยขึ้นไป | (หน่วยที่ 401 เป็นต้นไป) | 4.4217 |

#### 1.2 อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate : TOU)

ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)

ค่าบริการ (บาท/เดือน)

|                                   | Peak   | Off Peak |        |
|-----------------------------------|--------|----------|--------|
| 1.2.1 แร่งดิน 22 - 33 กิโลวัตต์   | 5.1135 | 2.6037   | 312.24 |
| 1.2.2 แร่งดินต่ำกว่า 22 กิโลวัตต์ | 5.7982 | 2.6369   | 38.22  |

# คิดจนวนเงิน..จากการใช้ไฟฟ้า

การใช้ไฟฟ้าของบ้านหลังหนึ่งประกอบด้วย

1. น้ดลม ขนาด 600W 20 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ คิดเป็น  
 $[(600 \times 20) / 1000 \text{ หน่วย}] \times 4 \text{ สัปดาห์} = 48 \text{ หน่วย}$

2. โทรทัศน์ 200 W 2 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็น  
 $[(200 \times 2) / 1000 \text{ หน่วย}] \times 30 \text{ สัปดาห์} = 12 \text{ หน่วย}$

3. ตู้เย็น 500 W 20 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็น  
 $[(500 \times 20) / 1000 \text{ หน่วย}] \times 30 \text{ สัปดาห์} = 300 \text{ หน่วย}$

รวมทั้งหมด = 360 หน่วย

คิดค่าไฟฟ้า

150 หน่วยแรก 3.2484 บาท  
จะได้

1.  $150 \times 3.2482 = 487.26 \text{ บาท}$   
เหลือ  $360 - 150 = 210 \text{ หน่วย}$

250 หน่วยต่อไป 4.2218 บาท  
จะได้

2.  $210 \times 4.2218 = 886.58 \text{ บาท}$

รวมเงิน  $487.26 + 886.58 = 1373.838 \text{ บาท}$

## จงคำนวณค่าไฟฟ้าของบ้านหลังหนึ่งดังต่อไปนี้

### สารพัดวิธี ประหยัดไฟ ลดใช้พลังงานในบ้าน

#### คอมพิวเตอร์

ตั้งค่าให้คอมพิวเตอร์หยุดทำงาน (Computer Sleeps) เมื่อไม่ได้ใช้งาน เป็นเวลานานๆ

#### หลอดไฟ

ทำความสะอาดหลอดไฟอย่างน้อย 4 ครั้งต่อปี

#### ฉนวนกันความร้อน

ดูฉนวนตามหลังคา และฝ้าเพดาน ป้องกันความร้อนจากภายนอก

#### ตู้อยีน

ควรละลายน้ำแข็งในตู้อยีน อย่างสม่ำเสมอ

#### เตารีด

ถอดปลั๊กออกก่อน ที่จะรีดเสื้อผ้าเสร็จ

#### ต้นไม้

ปลูกพืชคลุมดินเพื่อช่วยลด ความร้อน และเพิ่มความชื้น ให้กับดิน ทำให้บ้านเย็นขึ้น

#### เครื่องปรับอากาศ

ปิดเครื่องปรับอากาศทุกครั้ง เมื่อจะไม่อยู่ในห้องเกิน 1 ชั่วโมง

#### ป้องกันแสงแดด

ใช้ม่านหรือมู่ลี่กันแสงแดดส่อง เข้ามาในตัวอาคาร

www.kapook.com

1 หลอดไฟ 60 W 20 ชั่วโมงต่อวัน

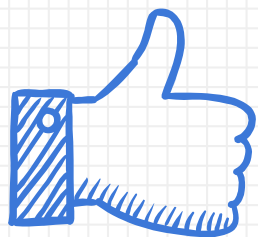
2. ตู้เย็น 45 W 24 ชั่วโมงต่อวัน

3. เตาไรต์ 1000 W 2 ชั่วโมงต่อ **ลัปดาห์**

4. คอมพิวเตอร์ 750 W 3 ชั่วโมงต่อวัน

5. เครื่องปรับอากาศ 200 W 8 ชั่วโมงต่อวัน

6. เครื่องซักผ้า 310 W 2 ชั่วโมงต่อ **ลัปดาห์**



# THANKS!

## Any questions?



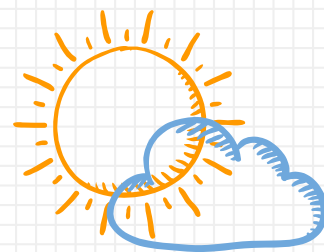
**SlidesCarnival icons are editable shapes.**

This means that you can:

- Resize them without losing quality.
- Change fill color and opacity.

Isn't that nice? :)

Examples:





## Now you can use any emoji as an icon!

And of course it resizes without losing quality and you can change the color.

How? Follow Google instructions <https://twitter.com/googledocs/status/730087240156643328>

xxxxxxxxxxxxxx ♥ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx and many

more...