



บริษัท สำนักพิมพ์เดอะบุคส์ จำกัด โทร. 292-1184-5

## 1. กฎการสะท้อน

$$\hat{i} = \hat{r} \quad \text{เมื่อ } \begin{array}{l} \hat{i} = \text{มุมตกกระทบ} \\ \hat{r} = \text{มุมสะท้อน} \end{array}$$

## 2. สูตรการเกิดภาพ

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \quad \text{เมื่อ } \begin{array}{l} s = \text{ระยะวัตถุ จริง + เสมือน -} \\ s' = \text{ระยะภาพ จริง + เสมือน -} \\ f = \text{ระยะโฟกัส จริง + เสมือน -} \end{array}$$

## 3. กฎของสเนลล์

$$n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \quad \text{เมื่อ } \begin{array}{l} n = \text{ดัชนีหักเห} \\ \theta_1 = \text{มุมตกกระทบ} \\ \theta_2 = \text{มุมหักเห} \end{array}$$

## 4. ความสว่าง

$$E = \frac{F}{A} \quad (\text{ลูเมนต่อตารางเมตร = ลักซ์})$$

เมื่อ  $\begin{array}{l} E = \text{ความสว่าง} \\ F = \text{อัตราพลังงานที่ตกลงบนพื้นที่} \\ A = \text{พื้นที่รับแสง} \end{array}$

## 5. อัตราเร็วคลื่น

$$v = f\lambda \quad \text{เมื่อ } \begin{array}{l} v = \text{อัตราเร็วคลื่น} \\ f = \text{ความถี่} \\ \lambda = \text{ความยาวคลื่น} \end{array}$$

## 6. การหักเหของคลื่นน้ำ

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \quad \text{เมื่อ } \begin{array}{l} \theta_1 = \text{มุมตกกระทบ} \\ \theta_2 = \text{มุมหักเห} \\ v_1 = \text{อัตราเร็วคลื่นในตัวกลาง 1} \\ v_2 = \text{อัตราเร็วคลื่นในตัวกลาง 2} \end{array}$$

## 7. การแทรกสอดของคลื่น

แบบเสริม  $S_1P - S_2P = n\lambda$   
 แบบหักล้าง  $S_1Q - S_2Q = (n + \frac{1}{2})\lambda$

## 8. อัตราเร็วของเสียง

$$v = 331 + 0.6t \quad \text{เมื่อ } t = \text{อุณหภูมิในหน่วยของศาเซลเซียส}$$

## 9. ความเข้มเสียง

$$I = \frac{P}{4\pi R^2} \quad (\text{วัตต์ต่อตารางเมตร})$$

เมื่อ  $\begin{array}{l} I = \text{ความเข้มเสียง} \\ P = \text{กำลังเสียง} \\ R = \text{ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง} \end{array}$

## 10. ระดับความเข้มเสียง

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (\text{เดซิเบล})$$

## 11. การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง (a) คงที่

$$\begin{array}{l} \vec{v} = \vec{u} + \vec{a}t \quad \text{เมื่อ } \vec{v} = \text{ความเร็ว ณ เวลา } t \\ \vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2} \vec{a}t^2 \quad \vec{u} = \text{ความเร็วต้น} \\ v^2 = u^2 + 2as \quad \vec{a} = \text{ความเร่ง} \\ \text{กรณีการตกอย่างอิสระ } \vec{a} = \vec{g} \end{array}$$

## 12. กฎของนิวตันและน้ำหนัก

$$\begin{array}{l} \vec{F} = m\vec{a}, \quad \text{action} = \text{reaction} \\ \vec{w} = m\vec{g} \end{array}$$

## 13. แรงโน้มถ่วง

$$F_G = \frac{Gm_1m_2}{R^2}$$

$$G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$$

## 14. แรงเสียดทาน

$$\begin{array}{l} f_s = \mu_s N \quad \text{เมื่อ } \mu_s = \text{สัมประสิทธิ์ความเสียดทานสถิต} \\ f_k = \mu_k N \quad \mu_k = \text{สัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์} \end{array}$$

## 15. โมเมนต์

$$M = FL_1$$

$L_1 = \text{ระยะทางตั้งฉากกับแรง}$



### 16. งานและกำลัง

$$W = Fs_y \quad \text{เมื่อ } s_y = \text{ระยะทางตามแนวแรง}$$

$$P = \frac{W}{t} \quad (\text{จุดต่อวินาที} = \text{วัตต์})$$

### 17. พลังงานจลน์

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

### 18. พลังงานศักย์

$$\text{โน้มถ่วง} \quad E_p = mgh$$

$$\text{ยืดหยุ่น} \quad E_p = \frac{1}{2}ks^2$$

### 19. โมเมนตัม, แรงและการดล (I)

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$$

$$\vec{I} = \vec{F}\Delta t = m\vec{v} - m\vec{u}$$

### 20. การชน

**แบบยืดหยุ่น** โมเมนตัมรวมก่อนชน = โมเมนตัมรวมหลังชน  
พลังงานจลน์คงที่

**แบบไม่ยืดหยุ่น** โมเมนตัมรวมก่อนชน = โมเมนตัมรวมหลังชน  
พลังงานจลน์ไม่คงที่

### 21. แรงแม่เหล็กไฟฟ้าสถิต

$$F = K \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad \text{เมื่อ } Q = \text{ประจุ}$$
$$r = \text{ระยะห่างจากประจุ}$$

$$K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$$

### 22. สนามไฟฟ้า, แรงแม่เหล็กไฟฟ้า

$$E = \frac{F}{+q} \quad \vec{F} = q\vec{E}$$

เมื่อ  $\vec{E}$  = สนามไฟฟ้า  
 $q$  = ประจุ

ของจุดประจุ  $E = \frac{KQ}{r^2}$

### 23. ศักย์ไฟฟ้า

$$V = \frac{E_p}{q}$$

ของจุดประจุ  $V = \frac{KQ}{r}$

### 24. ความต่างศักย์และสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ

$$E = \frac{V_B - V_A}{d}$$

### 25. ความจุไฟฟ้า

$$C = \frac{Q}{V} \quad (\text{โคลอมบ์ต่อโวลต์} = \text{ฟารัด})$$

ของตัวนำทรงกลม  $C = \frac{a}{K}$  ( $a$  = รัศมี)

### 26. การต่อตัวเก็บประจุ

แบบอนุกรม  $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

แบบขนาน  $C = C_1 + C_2$

### 27. กระแสไฟฟ้า

$$I = \frac{Q}{t} \quad (\text{โคลอมบ์ต่อวินาที} = \text{แอมแปร์})$$

$$I = nevA \quad \text{เมื่อ } n = \text{จำนวนประจูลิอิสระต่อปริมาตร}$$

$e$  = ประจุที่เคลื่อนที่

$v$  = ความเร็วลอยเลื่อน

$A$  = พื้นที่หน้าตัด

### 28. กฎของโอห์ม

$$V = IR$$

### 29. สภาพต้านทาน ( $\rho$ ) และสภาพนำไฟฟ้า ( $\sigma$ )

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$$\rho = \frac{1}{\sigma}$$

### 30. กระแสไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้า

$$I = \frac{E}{R+r}$$

### 31. การต่อตัวต้านทาน

แบบอนุกรม  $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$

แบบขนาน  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$

### 32. การต่อเซลล์ไฟฟ้า

แบบอนุกรม  $E = \sum_{i=1}^n E_i$

$$r = \sum_{i=1}^n R_i$$

แบบขนาน  $E = E_i$

$$\frac{1}{r} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{r_i}$$

### 33. การสร้างแอมมิเตอร์

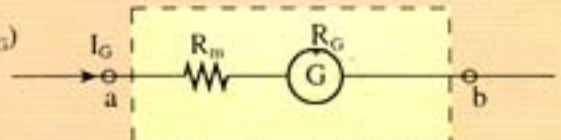
$$I_s R_s = I_G R_G$$



เมื่อ  $R_s$  = ความต้านทานชัณฑ์

### 34. การสร้างโวลต์มิเตอร์

$$V = I_G (R_m + R_G)$$



เมื่อ  $R_m$  = ความต้านทานมัลติโพเออร์



### 35. งานและกำลังไฟฟ้า

$$W = QV = VI t$$

$$P = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

### 36. พลังงานการใช้ไฟฟ้า

จำนวนยูนิต = กำลัง (กิโลวัตต์) × จำนวนชั่วโมง

### 37. สนามแม่เหล็ก

$$B = \frac{\phi}{A_\perp} \quad (\text{เวเบอร์ต่อตารางเมตร = เทสลา})$$

เมื่อ  $B$  = สนามแม่เหล็ก

$\phi$  = จำนวนเส้นแรงแม่เหล็กหรือฟลักซ์แม่เหล็ก

$A_\perp$  = พื้นที่ตั้งฉาก

### 38. แรงจากสนามแม่เหล็กต่อประจุที่เคลื่อนที่ตั้งฉากกับสนาม

$$F = qvB$$

### 39. โมเมนต์กระทำต่อขดลวดในสนามแม่เหล็ก

$$M = NIBA \cos\theta \quad \text{เมื่อ } M = \text{โมเมนต์แรงคู่ควบ}$$

$N$  = จำนวนรอบของขดลวด

$I$  = กระแส

$B$  = สนามแม่เหล็ก

$A$  = พื้นที่หน้าตัด

$\theta$  = มุมที่ระนาบขดลวดทำกับสนามแม่เหล็ก

### 40. หม้อแปลงไฟฟ้า

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad ; \quad I_1 V_1 = I_2 V_2$$

เมื่อ  $N_1$  = ขดลวดปฐมภูมิ

$N_2$  = ขดลวดทุติยภูมิ

### 41. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

แนวตั้ง  $v_y = u_y + gt$

$$S_y = u_y t + \frac{1}{2} gt^2$$

$$v_y^2 = u_y^2 + 2g S_y$$

แนวระดับ  $S_x = v_x t$

### 42. การเคลื่อนที่เป็นวงกลม

$$v = 2\pi r f$$

$$F_c = \frac{mv^2}{r} = m\omega^2 r$$

เมื่อ  $f$  = ความถี่

$\omega$  = อัตราเร็วเชิงมุม

### 43. SHM

สปริง  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย  $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$

### 44. การหมุน

$$\tau = I\alpha$$

เมื่อ  $\tau$  = ทอร์ก

$I$  = โมเมนต์ความเฉื่อย

$\alpha$  = อัตราเร่งเชิงมุม

$$I = \sum_{i=1}^n m_i R_i^2$$

### 45. โมเมนตัมเชิงมุม

$$L = I\omega = mvr$$

### 46. พลังงานจลน์ของการหมุน

$$E_k = \frac{1}{2} I\omega^2$$

### 47. มอดูลัสของยัง

$$Y = \frac{F/A}{\Delta L/L_0}$$

### 48. ความดันของเหลว

$$\rho = \frac{m}{V} \quad ; \quad P_g = \rho gh$$

$$P = P_a + \rho gh$$

### 49. กฎของพาสคัล

$$\frac{F}{a} = \frac{W}{A}$$

### 50. แรงลอยตัว

$F_b$  = ขนาดของน้ำหนักของของไหลที่ถูกแทนที่

### 51. ความตึงผิว

$$Y = \frac{F}{L}$$

### 52. สมการความต่อเนื่อง

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

### 53. สมการของแบร์นูลลี

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{ค่าคงตัว}$$

### 54. ความจุความร้อนจำเพาะ

$$\Delta Q = cm\Delta T$$

### 55. ความร้อนแฝงจำเพาะ

$$\Delta Q = mL$$

### 56. กฎของแก๊ส

$$PV = nRT = Nk_B T$$

$$R = 8.31 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$$

### 57. พลังงานจลน์เฉลี่ยโมเลกุลแก๊ส

$$\bar{E}_k = \frac{3}{2} k_B T$$



58. พลังงานภายในระบบ

$$U = \frac{3}{2} Nk_B T$$

59. สมการของกระแสสลับ

$$e = E_m \sin \omega t$$

$$i = I_m \sin \omega t$$

$$v = V_m \sin \omega t$$

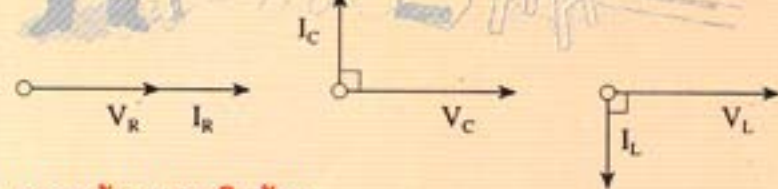
$$I_m = \sqrt{2} I_{rms}$$

$$V_m = \sqrt{2} V$$



60. ความต้านทานเชิงจลและเชิงความเหนี่ยวนำ

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad ; \quad X_L = \omega L$$



61. ความต้านทานเชิงซ้อน

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

62. การแทรกสอดของแสง

$$\lambda = \frac{dx}{nD}$$

63. การเลี้ยวเบนของแสง

แถบสว่าง  $d \sin \theta = n\lambda$

แถบมืด  $d \sin \theta = (n + \frac{1}{2})\lambda$

64. อนุกรมบัลเมอร์

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$R_H = 1.10 \times 10^7 \text{ m}^{-2} \quad (n = 3, 4, 5 \text{ และ } 6)$$

65. ความยาวคลื่นรังสีเอกซ์จากหลอดรังสีเอกซ์

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eV_0}$$

66. โมเมนตัมของโฟตอน

$$p = \frac{h}{\lambda}$$

67. ความยาวคลื่นเดอบรอยล์

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

68. หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก

$$\Delta x \Delta p_x \geq \hbar$$

69. การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

70. รัศมีนิวเคลียส

$$R = r_0 A^{1/3}$$

$$1.2 \times 10^{-15} \text{ m} < r_0 < 1.5 \times 10^{-15} \text{ m}$$

71. พลังงานจากมวล

$$E = mc^2$$

72. หน่วยมวล u

$$u = 1.6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$= 931.44 \text{ MeV}$$

คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์

รากหรือคำตอบของสมการ  $ax^2 + bx + c = 0$  เมื่อ  $a, b, c$  เป็นเลขใดๆ และ  $a$  ไม่เป็นศูนย์ จะได้

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

sine law :  $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

cosine law :  $a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos A}$

$$b = \sqrt{c^2 + a^2 - 2ac \cos B}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos C}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1, \quad \sec^2 \alpha - 1 = \tan^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$$

$$\sin \alpha \pm \sin \beta = 2 \sin \frac{1}{2}(\alpha \pm \beta) \cos \frac{1}{2}(\alpha \mp \beta)$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{1}{2}(\alpha + \beta) \cos \frac{1}{2}(\alpha - \beta)$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{1}{2}(\alpha + \beta) \sin \frac{1}{2}(\alpha - \beta)$$

$$\sin \alpha \sin \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)]$$

$$\cos \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)]$$

$$\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)]$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha; \quad \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin^2 \frac{1}{2} \alpha = \frac{1}{2} (1 - \cos \alpha); \quad \cos^2 \frac{1}{2} \alpha = \frac{1}{2} (1 + \cos \alpha)$$

เมื่อ  $\alpha$  และ  $\beta$  เป็นมุมใดๆ

