



སློབ་ཚན་བཞི་པ། སློན་གྲངས།

CHAPTER 4 : EXPONENTS

༤.༡ རྩ་སློན།

འཛིན་གྲུག་པའི་སྐབས། ང་ཚོས་རིལ་གྲངས་སྐོར་སློན་གྲངས་མཚོན་སྐོར་སློན་གྲངས་ཡོད། དཔེར་ན།

$$5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5$$

$$(-3)^3 = (-3) \times (-3) \times (-3)$$

5^4 ནི་ང་ཚོས་5 ཡི་སློན་གྲངས་4 ཞེས་ལྟོག་དགོས། དེ་བཞིན། $(-3)^3$ ནི་-3 གྱི་སློན་གྲངས་3 ཞེས་ལྟོག་དགོས།

5^4 སྐབས། 5 ནི་**ཞབས་གྲངས་**(Base) དང་། 4 ལ་**ཐངས་གྲངས་**སམ། **སློན་གྲངས་**(Exponent or power) ཟེར། $(-3)^3$ སྐབས་ཞབས་གྲངས་-3 དང་སློན་གྲངས་3 རེད། སློབ་ཚན་འདིའི་ནང་། ང་ཚོས་མཚོན་ཐབས་འདི་དག་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཀྱི་སྐབས་སུ་ཁྱེད་ཀྱི་བརྒྱུད་དེ་གོ་བ་ལེན་རྒྱ་དང་། སློན་གྲངས་མིའི་སྐོར་ཡང་འགྲེལ་བརྗོད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། སློན་གྲངས་ནི་གྲངས་7 ཅང་ཆེན་པོ་ལམ། 7 ཅང་གྲངས་ཚུང་དུ་རྣམས་འབྲི་རྒྱུར་ཕན་ཐོགས་ཆེན་པོ་ཡོད། ང་ཚོས་གྲངས་ཆེན་པོ་དང་། གྲངས་ཚུང་དུ་རྣམས་གོ་རིམ་བཞིན་10 ཡི་སློན་གྲངས་པོ་དང་། སློན་གྲངས་མི་བཅད་སྟེ་བྲིས་ནས་སློབ་ཚན་འདི་མཇུག་སྒྲིམ་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

༤.༢ སློན་གྲངས་པོ། Positive Exponents

ལུགས་ལྡན་གྲངས་ $\frac{3}{4}$ ལྟ་བུ་ཞིག་ལ་ཆ་བཞག་ན། ལུགས་ལྡན་གྲངས་འདི་རང་སྐྱུར་བྱས་ནས་སློན་གྲངས་ཀྱི་རྣམས་

པའི་ཐོག་བྲིས་ན། $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ དེ་ནི། $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\right)^2$

དེ་བཞིན། $\frac{3}{4}$ ཐངས་5 རང་སྐྱུར་བྱས་ན། $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \left(\frac{3}{4}\right)^5$

དེ་ལྟར། $\left(-\frac{1}{5}\right) \times \left(-\frac{1}{5}\right) \times \left(-\frac{1}{5}\right) = \left(-\frac{1}{5}\right)^3$





(༡) གྲངས་ཤིག་གི་རྫོན་གྲངས་ཀྱི་བྲུ་ཆ་ནི་གྲངས་དེའི་བྲུ་ཆའི་རྫོན་གྲངས་ཡིན། དེ་ནི། p^m རེད།

(༢) གྲངས་ཤིག་གི་རྫོན་གྲངས་ཀྱི་མ་ཆ་ནི་གྲངས་དེའི་མ་ཆའི་རྫོན་གྲངས་ཡིན། དེ་ནི། $\left(\frac{p}{q}\right)^m$ ཡི་མ་ཆ་ནི་ q^m རེད།

གོང་གི་འབྲེལ་བ་ལས། ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཀྱི་གཏན་འཁེལ་རྫོན་གྲངས་ཤིག་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཚད་ལྡན་གྱི་རྣམ་པར་མཚོན་ཐུབ་པ་དང་། དེའི་ལྡོག་ཕྱོགས་ཀྱང་དེ་ལྟར་ཡིན།

ཕྱིས་དཔེ། 1. ག་གམ་གསལ་རྣམས་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཀྱི་རྣམ་པར་བྲིས།

ཀ) $\left(\frac{7}{9}\right)^3$ ཁ) $\left(\frac{-5}{11}\right)^4$ ག) $\left(\frac{69}{72}\right)^2$ ང) $\left(\frac{21}{-25}\right)^3$

ལན།

ཀ) $\left(\frac{7}{9}\right)^2 = \frac{7^3}{9^3} = \frac{343}{729}$

ཁ) $\left(\frac{-5}{11}\right)^4 = \frac{(-5)^4}{11^4} = \frac{625}{14641}$

ག) $\left(\frac{69}{72}\right)^2 = \frac{69^2}{72^2} = \frac{4761}{5184} = \frac{529}{576}$

ང) $\left(\frac{21}{-25}\right)^3 = \frac{21^3}{(-25)^3} = \frac{9261}{-15625} = \frac{-9261}{15625}$

ཕྱིས་དཔེ། 2. མཚོན་པར་བྲ།

ཀ) $5 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)$ གྱི་རྫོན་གྲངས་བཞིན་བྲིས།

ཁ) $\frac{-49}{64}$ དེ་ གྱི་རྫོན་གྲངས་བཞིན་བྲིས།

ག) $\frac{-343}{729}$ དེ་ གྱི་རྫོན་གྲངས་བཞིན་བྲིས།





ལན། ཀ) $\frac{81}{625} = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3}{5 \times 5 \times 5 \times 5} = \left(\frac{3}{5}\right)^4$

ཁ) $\frac{-49}{64} = -\frac{7^2}{8^2} = -\left(\frac{7}{8}\right)^2$

ག) $\frac{-343}{729} = -\frac{7^3}{9^3} = -\left(\frac{7}{9}\right)^3 = \left(\frac{-7}{9}\right)^3$

ཚུལ་དཔེ། 3. ཚུལ་འབྲས་ཚོལ།

ཀ) $\left(-\frac{1}{5}\right)^3 \times \left(-\frac{1}{5}\right)^2$ ཁ) $\left(\frac{-2}{3}\right)^3 \times \left(\frac{4}{-5}\right)^2$ ག) $\left(-\frac{1}{3}\right)^5 \div \left(\frac{2}{3}\right)^3$

ལན།

ཀ) $\left(-\frac{1}{5}\right)^3 \times \left(-\frac{1}{5}\right)^2$
 $= \frac{(-1)^3}{5^3} \times \frac{(-1)^2}{5^2}$
 $= \frac{-1}{125} \times$
 $= \frac{-1}{3125}$



ཁ) $\left(\frac{-2}{3}\right)^3 \times \left(\frac{4}{-5}\right)^2$
 $= \frac{(-2)^3}{3^3} \times \frac{4^2}{(-5)^2}$
 $= \frac{(-2) \times (-2) \times (-2)}{3 \times 3 \times 3} \times$
 $= \quad \times$
 $= \frac{-128}{675}$



$$\begin{aligned} \text{ག) } -\frac{675}{392} \text{ ཡི་རྫོག་གྲངས་ནི་ } -\frac{392}{675} \text{ རེད། } -\frac{392}{675} &= -\frac{2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7}{3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5} = -\frac{2^3 \times 7^2}{3^3 \times 5^2} \\ &= -\frac{2^3}{3^3} \times \frac{7^2}{5^2} \\ &= -\left(\frac{2}{3}\right)^3 \times \left(\frac{7}{5}\right)^2 \end{aligned}$$

རྩིས་དཔེ། 5. རྫོག་མེད་བྲིན་ཚོལ།

ཀ) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$ ཁ) $\left(-\frac{2}{3}\right)^4$ ག) $-\left(\frac{7}{8}\right)^2$

ལན།

$$\begin{aligned} \text{ག) } \left|\left(\frac{2}{3}\right)^3\right| &= \left|\frac{2^3}{3^3}\right| = \left|\frac{2 \times 2 \times 2}{3 \times 3 \times 3}\right| \\ &= \left| \frac{8}{27} \right| \\ &= \frac{|8|}{|27|} = \frac{8}{27} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{ཁ) } \left|\left(-\frac{2}{3}\right)^4\right| &= \left|\frac{(-2)^4}{3^4}\right| \\ &= \left|\frac{(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)}{3 \times 3 \times 3 \times 3}\right| \\ &= \left| \frac{16}{81} \right| = \frac{|16|}{|81|} = \frac{16}{81} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ག) } \left|-\left(\frac{7}{8}\right)^2\right| &= \left|-\frac{7^2}{8^2}\right| = \left|-\frac{7 \times 7}{8 \times 8}\right| \\ &= \left|-\frac{49}{64}\right| = \frac{|-49|}{|64|} = \frac{49}{64} \end{aligned}$$





ལྷོ་ཚན། 4.1



༡། ལྷ་གསུམ་ལྷོ་གྲངས་ $\frac{p}{q}$ ཡི་ནུམ་པར་བྲིས།

- ༡) $\left(\frac{3}{7}\right)^2$ ༢) $\left(\frac{3}{4}\right)^5$ ༣) $\left(-\frac{2}{3}\right)^4$ ༤) $\left(-\frac{5}{9}\right)^3$

༢། ལྷོ་ལྷ་གྲངས་ཚོལ།

- ༡) $\left(\frac{3}{5}\right)^4 \times \left(\frac{1}{3}\right)^3$ ༢) $\left(-\frac{2}{3}\right)^4 \times \left(-\frac{3}{4}\right)^3$ ༣) $\left(\frac{1}{3}\right)^4 \div \left(\frac{1}{9}\right)^6$ ༤) $(-2)^5 \div \left(-\frac{1}{3}\right)^3$

༣། ལྷོ་ལྷ་གྲངས་ཀྱི་ནུམ་པའི་ཚོལ་བྲིས།

- ༡) $\frac{1}{243}$ ༢) $\frac{-16}{729}$ ༣) ༤)

༤། ལྷ་གསུམ་པར་པའི་ཚོལ།

- ༡) $\times \left(\frac{2}{3}\right)^2$ ༢) $\left(-\frac{1}{2}\right)^3 \times 2^3 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2$
 ༣) $\left[\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{4}\right)^3\right] \times 2^3$ ༤) $(3^2 - 2^2) \div \left(\frac{1}{5}\right)^2$

༥། ལྷོ་ལྷ་གྲངས་ཚོལ།

- ༡) $(-3)^5$ ༢) $\left(\frac{3}{4}\right)^4$ ༣) $\left(-\frac{1}{5}\right)^8 \div \left(\frac{1}{5}\right)^2$ ༤) $\left(\frac{3}{7}\right)^3 \times \left(\frac{7}{3}\right)^5$

༦། ལྷོ་ལྷ་མེད་བྲིན་ཚོལ།

- ༡) $\left(-\frac{1}{3}\right)^3$ ༢) $\left(\frac{2}{7}\right)^5$ ༣) $\left(\frac{5}{-3}\right)^4$ ༤) $\left(\frac{-11}{13}\right)^2$

༧། ལྷ་གསུམ་ལྷོ་གྲངས་ $\frac{3^2}{4}$ དང་ $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ གཉིས་ལ་བྱུང་པར་གང་འདུག་གམ། དེ་གཉིས་ལས་ཚུང་བ་དེ་གང་ཡིན་ནམ།

$\frac{3^2}{4}$ དང་ $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ དཔར་དུ་ལྷ་གསུམ་ལྷོ་གྲངས་མི་འདྲ་བ་ཉེན་འདུག་པར་བྱ།





༩.༩ རྫོང་གྲངས་ཀྱི་ངེས་སྟོན་ལ། **Laws of Exponents (Positive Powers)**

ང་ཚོར་ཞབས་གྲངས་གཅིག་པ་ཡིན་པའི་གྲངས་བརྒྱུད་དགོས་པའི་གནས་སྟངས་མང་པོ་འཕྲད་ཀྱི་ཡོད།

དཔེར་ན།

$$\begin{aligned} 2^5 \times 2^7 &= (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2) \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 2^{12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (-3)^2 \times (-3)^4 &= [(-3) \times (-3)] \times [(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3)] \\ &= (-3)^6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{4}{5}\right)^2 \times \left(\frac{4}{5}\right)^3 &= \left(\frac{4}{5} \times \frac{4}{5}\right) \times \left(\frac{4}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{4}{5}\right) \\ &= \left(\frac{4}{5}\right)^5 \end{aligned}$$

$$\left(\frac{-6}{11}\right)^{13}$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{-6}{11}\right)^4 \times \left(\frac{-6}{11}\right)^9 &= \left(\frac{-6}{11} \times \quad \times \dots \dots \text{ཐེངས་}4\right) \times \left(\quad \times \quad \times \dots \dots \text{ཐེངས་}9\right) \\ &= \left(\quad \times \quad \times \dots \dots \text{ཐེངས་}13\right) \end{aligned}$$

=

སྟེར་ x ལྷགས་ལྷན་གྲངས་ཡིན་ན།

$$\begin{aligned} x^m \times x^n &= (x \times x \times \dots \dots \text{ཐེངས་}m) \times (x \times x \times \dots \dots \text{ཐེངས་}n) \\ &= (x \times x \times \dots \dots \text{ཐེངས་}m+n) \\ &= x^{m+n} \end{aligned}$$

དེར་བརྟེན། ཞབས་གྲངས་མཉམ་པའི་གྲངས་གཉིས་བརྒྱུད་ན། བརྒྱུད་ཐོབ་ནི་རྫོང་གྲངས་རྣམས་བརྒྱན་ཏེ་བྱུང་།

དེར་བརྟེན། ང་ཚོར་གཤམ་གསལ་གྱི་ངེས་སྟོན་ལ་ཡོད།



ངེས་སྒྲིབ། གལ་ཏེ་ x ལུགས་ཚུན་གངས་ཡིན་པ་དང་། m དང་ n རིམ་གངས་ཐོ་ཡིན་ན།

$$x^m \times x^n = x^{m+n}$$

ངེས་སྒྲིབ་འདི་ཞབས་གཏུག་གཅིག་ཐོངས་མང་བསྟུར་དགོས་པའི་སྐབས་སུ་ཚུ་བསྐྱེད་ན།

$$x^m \times x^n \times x^p \times x^q = x^{m+n+p+q}$$



ད་གཤམ་གསལ་ལ་དོ་སྣང་བྱོས་དང་།

$$\begin{aligned} 5^5 \div 5^3 &= \frac{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}{5 \times 5 \times 5} \\ &= 5 \times 5 \\ &= 5^2 \end{aligned}$$

དེ་བཞིན།

$$\begin{aligned} (-3)^6 \div (-3)^3 &= \\ &= (-3) \times (-3) \times (-3) \\ &= (-3)^3 \end{aligned}$$

$$\div \left(\frac{4}{7}\right)^2 = \frac{\frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7}}{\frac{4}{7} \times \frac{4}{7}}$$

$$= \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} = \left(\frac{4}{7}\right)^3$$

$$\left(\frac{-2}{3}\right)^4 \div \left(\frac{-2}{3}\right)^2 = \frac{\frac{-2}{3} \times \frac{-2}{3} \times \frac{-2}{3} \times \frac{-2}{3}}{\frac{-2}{3} \times \frac{-2}{3}}$$

$$= \times \times$$

$$=$$



གོང་གི་ཕྱིས་དཔེ་ཁག་ལས་གཤམ་གསལ་དེས་སློབ་སྦྱོགས་བརྗོད་མཁས་བྱེད་བྱུང།

དམ་སྲོལ། ༡ **གལ་ཏེ་ x གྲངས་ཀོར་མིན་པའི་ཡུགས་ལྗན་གྲངས་ཡིན་པ་དང་། m དང་ n གཉིས་རིམ་**
གྲངས་ཤི་ཡིན་པ་མ་ཟད། $m > n$ ཡིན་ན། $x^m \div x^n = x^{m-n}$

ད་གཤམ་གསལ་བཟོད་ཕྱིས་ཁག་ལ་ལྟོས་དང་།

$$5^3 \div 5^5 = \frac{5 \times 5 \times 5}{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}$$

=

$$= \frac{1}{5^2}$$



$$(-3)^3 \div (-3)^6 = \frac{(-3) \times (-3) \times (-3)}{(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3)}$$

=

$$\frac{1}{\cancel{(-3)} \times (-3) \times (-3)}$$

$$= \frac{1}{(-3)^3}$$

$$\left(\frac{4}{7}\right)^2 \div \left(\frac{4}{7}\right)^5 = \frac{\frac{4}{7} \times \frac{4}{7}}{\frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7}}$$

$$= \frac{1}{\frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7}}$$

$$= \frac{1}{\left(\frac{4}{7}\right)^3}$$

$$\left(\frac{-2}{3}\right)^2 \div \left(\frac{-2}{3}\right)^4 = \frac{\frac{-2}{3} \times \frac{-2}{3}}{\frac{-2}{3} \times \frac{-2}{3} \times \frac{-2}{3} \times \frac{-2}{3}}$$



$$=$$

$$= \frac{1}{\left(\frac{-2}{3}\right)^2}$$

གོང་གི་རྟོན་པོ་ལྟར་ཁག་ལས་གཤམ་གསལ་ངེས་སྲོལ་སྤྱོད་ལས་བསྐྱེམས་བྱེད་ཐུབ།

ངེས་སྲོལ། ༡ **གལ་ཏེ་** x **ལྷད་ཀོར་མིན་པའི་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཡིན་པ་དང་།** m **དང་** n **གཉིས་རིམ་**

གྲངས་པོ་ཡིན་པ་མ་ཟད། $m < n$ **ཡིན་ན།** $x^m \div x^n = \frac{1}{x^{m-n}}$

དང་ཚོས་ངེས་སྲོལ་དང་པོ་ $x^m \times x^n = x^{m+n}$ དྲན་གསོ་བྱས་ན།

གལ་ཏེ། $m = n$ ཡིན་ན།

$$x^m \times x^n = x^{m+m}$$

ཡང་ན། $(x^m)^2 = x^{2m}$

དེ་བཞིན། $(x^m)^3 = x^m \times x^m \times x^m$
 $= x^{m+m+m}$
 $= x^{3m}$

$(x^m)^5 = x^m \times x^m \times x^m \times x^m \times x^m$
 $= x^{m+m+m+m+m}$
 $= x^{5m}$



སྤྱིར་ངཚོས། $(x^m)^n = x^{mn}$

དེར་བརྟེན། ང་ཚོས་གཤམ་གསལ་ངེས་སྲོལ་སྤྱོད་ལས་བསྐྱེམས་བྱེད་ཐུབ།

ངེས་སྲོལ། ༢ **གལ་ཏེ་** x **ལྷད་ཀོར་མིན་པའི་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཡིན་པ་དང་།** m **དང་** n **གཉིས་རིམ་**

གྲངས་པོ་ཡིན་ན། $(x^m)^n = x^{mn}$



ལྷོ་ཚན། 4.2



༡། ཁ་སྐོང་ས།

ཀ) $2^3 \times 2^4 = 2^{\dots}$

ཁ) $(-4)^5 \times (-4)^6 = (-4)^{\dots}$

ག) $\left(\frac{2}{3}\right)^7 \times \left(\frac{2}{3}\right)^4 = \left(\frac{2}{3}\right)^{\dots}$

ར) $\left(\frac{3}{4}\right)^8 \div \left(\frac{3}{4}\right)^5 = \left(\frac{3}{4}\right)^{\dots}$

ཅ) $(-4)^9 \div (-4)^3 = (-4)^{\dots}$

ཆ) $\left(-\frac{3}{7}\right)^7 \div \left(-\frac{3}{7}\right)^3 = \left(-\frac{3}{7}\right)^{\dots}$

ཇ) $8^{13} \div 8^{19} = \frac{1}{8^{\dots}}$

ཉ) $(-4)^{11} \div (-4)^{15} = \frac{1}{(-4)^{\dots}}$

༢། ལྷ་བས་བདེ་བཟོས།

ཀ) $\left(\frac{2}{3}\right)^2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^3$

ཁ) $\left(\frac{-3}{4}\right)^4 \div \left(\frac{-3}{4}\right)^2$

ག) $(-4)^6 \div (-4)^8$

ར) $\left(\frac{1}{2^3}\right)^2$

༣། ལྷ་བས་བདེ་བཟོས་ཏེ་ལྷོ་གྲངས་ཀྱི་རྣམ་པར་བྲིས།

ཀ) $\left(\frac{5}{2}\right)^6 \times \left(\frac{5}{2}\right)^2$

ཁ) $\left(\frac{11}{3}\right)^{11} \times \left(\frac{11}{3}\right)^2$

ག) $\left(\frac{3}{4}\right)^7 \div \left(\frac{3}{4}\right)^4$

ར) $\left(\frac{4}{5}\right)^3 \div \left(\frac{4}{5}\right)^8$

ཅ) $\left[\left(\frac{2}{3}\right)^4\right]^2$

ཆ) $\left[\left(\frac{-3}{4}\right)^3\right]^4$

༤། ག་གམ་ཀྱི་བརྗོད་པ་བདེན་པ་རྣམས་ལ་བདེན་དང་ཚོར་བ་རྣམས་ལ་ནོར་ཞེས་བྲིས།

ཀ) $\left(\frac{-3}{5}\right)^{100} = \frac{-3^{100}}{5^{100}}$

ཁ) $\left|\left(\frac{-7}{80}\right)^{80}\right| = \left|\left(\frac{7}{80}\right)^{80}\right|$





ག) $\left[\left(\frac{5}{9}\right)^{30}\right]$ ཡི་རྫོག་གྲངས་ནི་ $\left(\frac{9}{5}\right)^{30}$ རེད།

ང) $(10^{10})^{10} = 100^{10}$

ཅ) $\left[\left(\frac{1}{7}\right)^7\right]^7$ རྫོག་ 7^{49} ཡི་རྫོག་གྲངས་རེད།

ཆ) $(30 + 30)^{30} = 30^{30} + 30^{30}$



༤.༤ རྫོན་གྲངས་ཀྱི་ངེས་སྤྱོད། (རྫོན་གྲངས་མོ།) Laws of Exponents (Negative Powers)

3^{-2} འདིའི་དོན་ཅི་ཡིན་ནམ། ང་ཚོས་འཛིན་གྲངས་ཀྱི་རྫོན་གྲངས་བཤད་པའི་སྐབས་སུ་དྲི་བ་འདི་ལྟ་བུ་སྐྱེད་མེད། གྲངས་ཀྱི་རྫོན་གྲངས་མོ་ཡིན་སྐབས་དེ་དག་འཛིན་གྲངས་མིན་པས་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཡིན། ད་ལྟ་ང་ཚོས་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ལ་སློབ་སློང་བྱས་ཡོད་པས། དྲི་བ་འདིའི་ལན་འདེབས་བྱེད།

ང་ཚོས་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ $\frac{p}{q}$ ཡི་རྫོག་གྲངས་ $\frac{q}{p}$ རྫོག་གྲངས་ $\left(\frac{p}{q}\right)^{-1}$ ཡིས་མཚོན་ཡོད། དེ་ནི། གྲངས་ཀྱི་རྫོན་གྲངས་ -1 རེད། སྐབས་དེར་ང་ཚོས། རྫོན་གྲངས་ -1 རྫོག་གྲངས་དེའི་རྫོག་གྲངས་ཀྱི་ཆེད་དུ་སྐྱེད་ཡོད། ཚིག་གཞན་གྱིས་བཤད་ན།

$$\left(\frac{p}{q}\right)^{-1} = \frac{q}{p} \text{ ཡི་རྫོག་གྲངས།}$$

དེ་ནི། $\left(\frac{p}{q}\right)^{-1} = \frac{q}{p}$

དེར་བརྟེན། $3^{-1} = \left(\frac{3}{1}\right)^{-1} = \frac{1}{3}$





$$(-7)^{-1} = \left(\frac{-7}{1}\right)^{-1} = \frac{1}{-7} = \frac{-1}{7}$$

$x^{-1} = \frac{1}{x}$, x རི་མཐོང་ཀོར་མིན་པའི་རིལ་གྲངས་ཡིན།

དེ་བཞིན། 3^{-2} རི་ 3^2 གྱི་རྩོག་གྲངས་དང་། $(-7)^{-4}$ རི་ $(-7)^4$ ཡི་རྩོག་གྲངས། x^{-m} རི་ x^m གྱི་རྩོག་གྲངས་སོགས་ཡིན།

དེ་ཞི། $3^{-2} = \frac{1}{3^2}$

$$(-7)^{-1} = \frac{1}{(-7)^4}$$

$$x^{-m} = \frac{1}{x^m}, \quad x \text{ རི་མཐོང་ཀོར་མིན་པའི་རིལ་གྲངས་ཡིན།}$$

གོ་དོན་འདི་ལུགས་ལྟན་གྲངས་ཀྱི་སྐབས་སུའང་ཤེད་སྲོད་བཏང་ཆོག།

དཔེར་ན། $\left(\frac{7}{9}\right)^{-3} = \left(\frac{7}{9}\right)^3$ གྱི་རྩོག་གྲངས།

$$= \frac{7^3}{9^3} \text{ གྱི་རྩོག་གྲངས།}$$

$$= \frac{9^3}{7^3} = \left(\frac{9}{7}\right)^3$$

$$\left(\frac{-15}{23}\right)^{-9} = \left(\frac{-15}{23}\right)^9 \text{ ཡི་རྩོག་གྲངས།}$$

$$= \frac{(-15)^9}{(23)^9} \text{ ཡི་རྩོག་གྲངས།}$$

$$= \frac{(23)^9}{(-15)^9} = \left(-\frac{23}{15}\right)^9$$

དེར་བརྟེན། ང་ཚོས་གཤམ་གསལ་ངེས་སྲོལ་སྲོལ་བརྩོམས་ཀྱི་ད་ལྟུ།

ངེས་སྲོལ། གལ་ཏེ་ x མཐོང་ཀོར་མིན་པའི་ལུགས་ལྟན་གྲངས་ཡིན་པ་དང་། m རིལ་གྲངས་ཤི་ཡིན་

ན། x^{-m} རི་ x^m གྱི་རྩོག་གྲངས་ཡིན། དེ་ཞི། $x^{-m} = \frac{1}{x^m}$



$\frac{1}{x}$



ཕྱི་ལོ་དཔེ། 6. བྱིན་ཚོལ་པ།

ཀ) $\left(\frac{2}{5}\right)^{-6}$

ཁ) $\left(\frac{-7}{9}\right)^{-2}$

ག) $\left(\frac{-3}{11}\right)^{-3}$

ལན།

ཀ) $\left(\frac{2}{5}\right)^{-6} = \frac{1}{\left(\frac{2}{5}\right)^6}$
 $= \frac{1}{\frac{2^6}{5^6}} = \frac{5^6}{2^6}$
 $= \frac{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}$
 $=$



ཁ) $\left(\frac{-7}{9}\right)^{-2} = \frac{1}{\left(\frac{-7}{9}\right)^2}$
 $= \frac{1}{\frac{(-7)^2}{9^2}} = \frac{9^2}{(-7)^2}$
 $= \frac{81}{49}$



ག) $\left(\frac{-3}{11}\right)^{-3} = \frac{1}{\left(\frac{-3}{11}\right)^3}$
 $= \frac{1}{\frac{(-3)^3}{11^3}} = \frac{11^3}{(-3)^3}$
 $= -\frac{1331}{27}$





ཕྱི་སྐད་པོ། 7. ཕྱི་སྐད་འབྲས་ཚོལ།

ཀ) $\left(\frac{4}{3}\right)^{-5} \div \left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$

ཁ) $\left(\frac{5}{8}\right)^{-7} \times \left(\frac{8}{5}\right)^{-5}$

ལན།

$$\begin{aligned} \text{ཀ)} \quad \left(\frac{4}{3}\right)^{-5} \div \left(\frac{2}{3}\right)^{-3} &= \left(\frac{3}{4}\right)^5 \div \left(\frac{3}{2}\right)^3 \\ &= \frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}{4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4} \div \\ &= \qquad \qquad \qquad \times \\ &= \\ &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ཁ)} \quad \left(\frac{5}{8}\right)^{-7} \times \left(\frac{8}{5}\right)^{-5} &= \left(\frac{8}{5}\right)^7 \times \left(\frac{5}{8}\right)^5 \\ &= \frac{8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8}{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5} \times \\ &= \\ &= \end{aligned}$$

ཕྱི་སྐད་པོ། 8. ག་གམ་གསལ་ཁག་རྒྱུ་གྱིས།

ཀ) $3^7 \times 3^{-5} = 3^{7+(-5)}$

ཁ) $(-8)^{-9} \times (-8)^5 = (-8)^{-9+5}$

ག) $\left(\frac{-3}{7}\right)^{-3} \times \left(\frac{-3}{7}\right)^{-4} = \left(\frac{-3}{7}\right)^{-3+(-4)}$

ལན།





༡) གཡོན་སློབ་གསུམ། $= 3^7 \times 3^{-5} = 3^7 \times \frac{1}{3^5} = 3^2$
 གཡས་སློབ་གསུམ། $= 3^{7+(-5)} = 3^2$
 དེར་བརྟེན། $3^7 \times 3^{-5} = 3^{7+(-5)}$

༢) གཡོན་སློབ་གསུམ། $= (-8)^{-9} \times (-8)^5 = \frac{1}{(-8)^9} \times (-8)^5$
 $= \frac{1}{(-8)^4}$
 $= (-8)^{-4}$
 གཡས་སློབ་གསུམ། $= (-8)^{-9+5} = (-8)^{-4}$
 དེར་བརྟེན། $(-8)^{-9} \times (-8)^5 = (-8)^{-9+5}$

༣) གཡོན་སློབ་གསུམ། $= \left(\frac{-3}{7}\right)^{-3} \times \left(\frac{-3}{7}\right)^{-4} = \left(\frac{-7}{3}\right)^3 \times \left(\frac{-7}{3}\right)^4$
 $= \left(\frac{-7}{3}\right)^{3+4}$
 $= \left(\frac{-7}{3}\right)^7$
 $= \left(\frac{-3}{7}\right)^{-7}$
 གཡས་སློབ་གསུམ། $= \left(\frac{-3}{7}\right)^{-3+(-4)} = \left(\frac{-3}{7}\right)^{-7}$
 དེར་བརྟེན། $\left(\frac{-3}{7}\right)^{-3} \times \left(\frac{-3}{7}\right)^{-4} = \left(\frac{-3}{7}\right)^{-3+(-4)}$

གོང་གི་རྩིས་དཔེ་ཁག་ལས་གཤམ་གསལ་ལ་ངེས་སློབ་སློབ་གསུམ་བརྗོད་ཐུབ།

ངེས་སློབ་ལ། ༡ གཡལ་ཏེ་ x ལྷན་གྲོར་མིན་པའི་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཤིག་ཡིན་པ་དང་། m དང་ n གཉིས་
རིམ་གྲངས་གང་རུང་(ཐོབ་མ་མོ་) ཡིན་ན། $x^m \times x^n = x^{m+n}$





མཚན། གོང་གི་དེ་སློལ་དང་དང་ཚོས་སྡེ་ཚན་ལ་ཉ གྱི་དེ་སློལ་དང་པོ་དང་ལྷན་དུ་བརྒྱུར་ན། དང་ཚོས་མཐོང་གསལ་ལ། སྡེ་ཚན་ལ་ཉ གྱི་
 དེ་སློལ་དང་པོ་ནི་རིལ་གྲངས་མི་ཁོ་ན་མ་གཏོགས་གཉིས་ཀའི་དབར་ཁྱད་པར་གཞན་གང་ཡང་མེད་པས། དེ་སློལ་གཉིས་པ་འདིའི་
 རྣམ་སྡེ་ཚན་ལ་ཉ པའི་དེ་སློལ་དང་པོ་ཚུད་ཡོད་པར་བསམ་ཚེག་གོ།

ཕྱི་སློལ་དཔེ། 9. ག་གམ་གསལ་ཁག་རྒྱུན་གྱིས།

$$\begin{aligned} \text{ཀ)} \quad & \left[\left(\frac{3}{7} \right)^{-3} \right]^4 = \left(\frac{3}{7} \right)^{-3 \times 4} & \text{ཁ)} \quad & \left[\left(\frac{8}{11} \right)^2 \right]^{-5} = \left(\frac{8}{11} \right)^{2 \times (-5)} \\ \text{ག)} \quad & \left[\left(\frac{13}{17} \right)^{-7} \right]^{-8} = \left(\frac{13}{17} \right)^{(-7) \times (-8)} \end{aligned}$$

ལན།

$$\begin{aligned} \text{ཀ)} \quad \text{གཡོན་སློལ་གསལ།} &= \left[\left(\frac{3}{7} \right)^{-3} \right]^4 = \left[\left(\frac{7}{3} \right)^3 \right]^4 \\ &= \left(\frac{7}{3} \right)^{12} \\ \text{གཡས་སློལ་གསལ།} &= \left(\frac{3}{7} \right)^{-3 \times 4} = \left(\frac{3}{7} \right)^{-12} = \left(\frac{7}{3} \right)^{12} \\ \text{དེར་བརྟེན།} & \left[\left(\frac{3}{7} \right)^{-3} \right]^4 = \left(\frac{3}{7} \right)^{-3 \times 4} \\ \text{ཁ)} \quad \text{གཡོན་སློལ་གསལ།} &= \left[\left(\frac{8}{11} \right)^2 \right]^{-5} = \left(\frac{8^2}{11^2} \right)^{-5} \\ &= \left(\frac{11^2}{8^2} \right)^5 \\ &= \frac{11^{2 \times 5}}{8^{2 \times 5}} \\ &= \frac{11^{10}}{8^{10}} \end{aligned}$$



$$\text{གཡས་སྤྱོད་གས།} = \left(\frac{8}{11}\right)^{2 \times (-5)} = \left(\frac{8}{11}\right)^{-10} = \frac{11^{10}}{8^{10}}$$

$$\text{དེར་བརྟེན།} \left[\left(\frac{8}{11}\right)^2\right]^{-5} = \left(\frac{8}{11}\right)^{2 \times (-5)}$$

$$\text{ག) གཡོན་སྤྱོད་གས།} = \left[\left(\frac{13}{17}\right)^{-7}\right]^{-8} = \left[\left(\frac{17}{13}\right)^7\right]^{-8}$$

$$= \left[\left(\frac{17^7}{13^7}\right)\right]^{-8}$$

$$= \left(\frac{13^7}{17^7}\right)^8$$

$$= \frac{13^{7 \times 8}}{17^{7 \times 8}} = \frac{13^{56}}{17^{56}}$$



$$\text{གཡས་སྤྱོད་གས།} = \left(\frac{13}{17}\right)^{(-7) \times (-8)} = \left(\frac{13}{17}\right)^{56} = \frac{13^{56}}{17^{56}}$$

$$\text{དེར་བརྟེན།} \left[\left(\frac{13}{17}\right)^{-7}\right]^{-8} = \left(\frac{13}{17}\right)^{(-7) \times (-8)}$$

གོང་གི་ཚུལ་དཔེ་ཁག་ལས་གཤམ་གསལ་དེས་སློབ་སྤྱོད་གས་བརྗོམས་ཤེད་ཐུབ།

དེས་སློབ། ༡ གལ་ཏེ་ x ཟུང་ལོར་མིན་པའི་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཤིག་ཡིན་པ་དང་། m དང་ n རིམ་གྲངས་ཡིན་ན།

$$(x^m)^n = x^{m \times n}$$

སློབ་ཚན་ལ་༡ གྱི་དེས་སློབ་ལ་༤ པ་དང་གོང་གི་དེས་སློབ་གཉིས་བསྟུར་ན། དེས་སློབ་བཞི་པ་ནི་རིམ་གྲངས་ཐོ་བོ་ཞེས་སྐབས་དང་། གོང་གི་དེས་སློབ་ནང་ m དང་ n གཉིས་ཐོ་མོ་གང་ཡང་ཡོད་སྟེ། དེས་ན། ང་ཚོས་གོང་གི་དེས་སློབ་དེ་ཁྲབ་ཆེ་བ་ཡོད་པ་མཐོང་ཐུབ།

དང་ཚོས་གོང་གི་དེས་སློབ་ལས་ཁྲད་ཚོས་དམིགས་བསལ་ཞིག་རྟོན་ཀྱི་ཡིན། གཤམ་ལ་རྟོས་དང་།

$$\text{དེས་སློབ་༡ པ་ལས།} 2^3 \times 2^{-3} = 2^{3+(-3)} = 2^0$$



དེ་སྐབས་བདེ་བཞེས་ན། $2^3 \times 2^{-3} = 2^3 \times \frac{1}{2^3} = 1$

དེ་ནི། $2^0 = 1$

དེ་ལྟར། $(-3)^5 \times (-3)^{-5} = (-3)^{5+(-5)} = (-3)^0$

དང་། $(-3)^5 \times (-3)^{-5} = (-3)^5 \times \frac{1}{(-3)^5} = 1$

དེ་ནི། $(-3)^0 = 1$

གོང་གི་དཔེ་གཞིས་བརྗོད་སློབ་བྱུང་བ་ནི། ལྷན་ཀོར་མིན་པའི་རིམ་གྲངས་གང་རུང་x ལ། $x^0 = 1$ རེད།

འོན་ཀྱང་། x ལྷན་ཀོར་མིན་པའི་ལྷགས་ལྡན་གྲངས་ $\frac{p}{q}$ ཡིན་ན།

$$x^0 = \left(\frac{p}{q}\right)^0 = \frac{p^0}{q^0} = \frac{1}{1} = 1$$

དེར་བརྟེན། x ལྷན་ཀོར་མིན་པའི་ལྷགས་ལྡན་གྲངས་ཀྱི་སྐབས་སྤྱུལ་ང་ཚོར། $x^0 = 1$ ཡོད།

དེར་བརྟེན། ང་ཚོས་གཤམ་གྱི་ངེས་སྲིལ་ཕྱོགས་བསྐྱེད་བྱ་བ།

ངེས་སྲིལ། ༧ གལ་ཏེ་x ལྷན་ཀོར་མིན་པའི་ལྷགས་ལྡན་གྲངས་གིག་ཡིན་ན། $x^0 = 1$

ད་ང་ཚོས་བརྗུར་ཐོབ་གྱི་ཐོ་གྲངས་ལ་བརྟེན། གལ་ཏེ་x དང་y རིམ་གྲངས་གཉིས་ཡིན་ན།

$$\begin{aligned} (x \times y)^2 &= (x \times y) \times (x \times y) \\ &= (x \times x) \times (y \times y) \\ &= x^2 \times y^2 \end{aligned}$$

དེ་བཞིན། $(x \times y)^5 = (x \times y) \times (x \times y) \times (x \times y) \times (x \times y) \times (x \times y)$
 $= (x \times x \times x \times x \times x) \times (y \times y \times y \times y \times y)$
 $= x^5 \times y^5$

དེས་ན། རིམ་གྲངས་ཕྱི་m སྐབས་སྤྱུལ་ང་ཚོར། $(x \times y)^m = x^m \times y^m$ ཡོད།

དེ་ལས། $(x \times y)^{-m} = \frac{1}{(x \times y)^m} = \frac{1}{x^m \times y^m} = \frac{1}{x^m} \times \frac{1}{y^m}$





ཡང་ན།

$$(x \times y)^{-m} = x^{-m} \times y^{-m}$$

ཕྱི་ས་དཔེ། 10. ག་གམ་གསལ་ཁག་རྒྱུད་གྱིས།

ཀ) $\left(\frac{7}{11} \times \frac{8}{3}\right)^3 = \left(\frac{7}{11}\right)^3 \times \left(\frac{8}{3}\right)^3$

ཁ) $\left(\frac{-13}{15} \times \frac{19}{16}\right)^{-7} = \left(\frac{-13}{15}\right)^{-7} \times \left(\frac{19}{16}\right)^{-7}$

ལན།

ཀ) གཡོན་ཕྱོགས། $= \left(\frac{7}{11} \times \frac{8}{3}\right)^3 = \left(\frac{7 \times 8}{11 \times 3}\right)^3$
 $= \left(\frac{(7 \times 8)^3}{(11 \times 3)^3}\right)$
 $= \frac{7^3 \times 8^3}{11^3 \times 3^3}$

གཡས་ཕྱོགས། $= \left(\frac{7}{11}\right)^3 \times \left(\frac{8}{3}\right)^3 = \left(\frac{7}{11}\right)^3 \times \left(\frac{8}{3}\right)^3$
 $= \frac{7^3 \times 8^3}{11^3 \times 3^3}$

དེར་བརྟེན། $\left(\frac{7}{11} \times \frac{8}{3}\right)^3 = \left(\frac{7}{11}\right)^3 \times \left(\frac{8}{3}\right)^3$

ཁ) གཡོན་ཕྱོགས། $= \left(\frac{-13}{15} \times \frac{19}{16}\right)^{-7} = \left(\frac{-13 \times 19}{15 \times 16}\right)^{-7}$
 $= \left(\frac{15 \times 16}{-13 \times 19}\right)^7$
 $= \left(\frac{15 \times 16}{-13 \times 19}\right)^7$
 $= \frac{15^7 \times 16^7}{(-13)^7 \times 19^7}$

གཡས་ཕྱོགས། $= \left(\frac{-13}{15}\right)^{-7} \times \left(\frac{19}{16}\right)^{-7} = \left(\frac{15}{-13}\right)^7 \times \left(\frac{16}{19}\right)^7$





$$= \left(\frac{15 \times 16}{-13 \times 19} \right)^7$$

$$= \frac{15^7 \times 16^7}{(-13)^7 \times 19^7}$$

དེར་བརྟེན། $\left(\frac{-13}{15} \times \frac{19}{16} \right)^{-7} = \left(\frac{-13}{15} \right)^{-7} \times \left(\frac{19}{16} \right)^{-7}$

དེའི་གཞི་འདི་དག་གིས་གཤམ་གྱི་ངེས་སློབ་བརྟེན་སློབ་གྲས་ཡོད།

ངེས་སློབ། x གལ་ཏེ་ x དང་ y གྲངས་ཀོར་མིན་པའི་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཡིན་པ་དང་། m རི་རིམ་གྲངས་གང་རུང་ཞིག་ཡིན་ན། $(x \times y)^m = x^m \times y^m$

རྩིས་དཔེ། 11. གཤམ་གསལ་ཁག་ཚོའི་ལ།

ཀ) $\left(\frac{7}{4} \right)^{-3} \times \left(\frac{7}{4} \right)^{-5} = \left(\frac{7}{4} \right)^{x-2}$ ཡིན་ན། x ཚོའི་ལ།

ཁ) $\left(\frac{125}{8} \right)^5 \times \left(\frac{125}{8} \right)^x = \left(\frac{5}{2} \right)^{18}$ ཡིན་ན། x ཚོའི་ལ།

ལན།

ཀ) $\left(\frac{7}{4} \right)^{-3} \times \left(\frac{7}{4} \right)^{-5} = \left(\frac{7}{4} \right)^{x-2}$

ཡང་ན། $\left(\frac{7}{4} \right)^{-3+(-5)} = \left(\frac{7}{4} \right)^{x-2}$ (ངེས་སློབ་ན་ པ།)

འདི་ལས། $-3 + (-5) = x - 2$

དེ་ནི། $-8 = x - 2$

ཡང་ན། $-8 + 2 = x$

ཡང་ན། $-6 = x$

དེར་བརྟེན། $x = -6$



ཁ) གཡོན་ཕྱོགས། $= \left(\frac{125}{8}\right)^5 \times \left(\frac{125}{8}\right)^x = \left(\frac{125}{8}\right)^{5+x}$

ཡང་། $\frac{125}{8} = \frac{5 \times 5 \times 5}{2 \times 2 \times 2} = \left(\frac{5}{2}\right)^3$

དེས་བཞེན། $\left(\frac{125}{8}\right)^{5+x} = \left[\left(\frac{5}{2}\right)^3\right]^{5+x} = \left(\frac{5}{2}\right)^{3 \times (5+x)} = \left(\frac{5}{2}\right)^{15+3x}$

གཡས་ཕྱོགས་དང་མཚུངས་ཅིང་བརྒྱབ་ན།

$\therefore 15 + 3x = 18$

ཡང་ན། $3x = 3$

ཡང་ན། $x = 1$



སློབ་ཚན། 4.3



༡) རྟོག་ཚོལ།

ཀ) 2^{-3} ཁ) $(-3)^{-4}$ ག) 3^{-4}

ང) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-5}$ ཅ) $\left(\frac{-3}{5}\right)^{-2}$ ཆ) $\left(\frac{4}{-7}\right)^{-3}$

ཇ) $\left(\frac{-3}{4}\right)^{-4}$

༢) ལྷོ་མ་གྲངས་ཀྱི་དེས་སློབ་སྦྱང་དེ། ག་ལམ་གསལ་ལྷོ་མ་གྲངས་མོ་ཅན་གྱི་ལྷོ་མ་གྲངས་ལྷོ་མ་གྲངས་སུ་བྲིས།

ཀ) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-5}$ ཁ) $(2^{-4})^2$ ག) $4^3 \times 4^{-5}$





༨) $\left[\left(\frac{3}{2}\right)^{-2}\right]^3$ ༩) $2^{-3} \times (-7)^{-3}$ ༡༠) $(2^5 \div 2^8) \times 2^{-7}$

༡༡) ལྷགས་ལྡན་གྲངས་རྫོན་གྲངས་མོའི་ཐོག་བྲིས།

༡) $\left(\frac{1}{2}\right)^3$ ༢) $(2^4)^2$ ༣) $4^3 \times 4^4$

༤) $\left[\left(\frac{-6}{5}\right)^3\right]^2$ ༥) $(-3)^4 \times \left(\frac{5}{3}\right)^4$ ༦) $(3^7 \div 3^3) \times 3^3$

༧) བྲིན་ཚོའི་ལ།

༡) 3^0 ༢) 4^{5-5} ༣) $\left(\frac{5}{7}\right)^{4+2-6}$

༤) $(-3)^{3 \times 5 - 6 - 9}$ ༥) $2^0 + 3^0 + 4^0$ ༦) $2^0 \times 3^0 \times 4^0$

༧) $(3^0 - 2^0) + 5^0$ ༨) $(6^0 - 2^0) \times (6^0 + 2^0)$

༡༢) 3^{-7} དང་གྲངས་གང་ཞིག་བརྒྱུར་ན་བརྒྱུར་ཐོབ་ 3 དང་མཉམ་མཐུ།

༡༣) གྲངས་གང་ཞིག་གིས་ $(-4)^5$ བགོས་ན། བགོས་ཐོབ་ 4^2 འཕྲོབ་བཅ།

༡༤) $\left(\frac{5}{3}\right)^{-5} \times \left(\frac{5}{3}\right)^{-11} = \left(\frac{5}{3}\right)^{8x}$ ཡིན་པའི་ x རེ་གང་ཡིན་ནམ།

༡༥) $\left(\frac{2}{9}\right)^3 \times \left(\frac{2}{9}\right)^{-6} = \left(\frac{2}{9}\right)^{2m-1}$ ཡིན་པའི་ m རེ་གང་ཡིན་ནམ།

༡༦) ལྷགས་ལྡན་གྲངས་ $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \div \left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$ ཡི་ཕྲོག་གྲངས་ཚོའི་ལ།

༡༧) གལ་ཏེ། $\frac{p}{q} = \left(\frac{3}{2}\right)^{-2} \div \left(\frac{6}{7}\right)^0$ ཡིན་ན། $\left(\frac{p}{q}\right)^{-3}$ ཚོའི་ལ།

༡༨) ལྷགས་བདེ་བརྗོད་ལ། $\left[\left(\frac{2}{3}\right)^2\right]^3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} \times 3^{-1} \times \frac{1}{6}$

༡༩) ར་སྒྲིབ་པར་བྲ།



ཀ) $\left(\frac{9}{13} \times \frac{-11}{17}\right)^{-8} = \left(\frac{13}{9}\right)^8 \times \left(\frac{17}{-11}\right)^8$

ཁ) $\left(\frac{-12}{19} \times \frac{-27}{43}\right)^{-7} = \left(\frac{19}{12}\right)^7 \times \left(\frac{43}{27}\right)^7$

ཉན། བདེན་པ་ལ་བདེན་དང་། རྣམ་པ་ལ་རྣམ་ཞེས་གྲིས།

ཀ། གལ་ཏེ། $a = 3$ དང་ $b = 4$ ཡིན་ན། $a^b > b^a$ ཡིན་པ་བདེན་ནའང་།

$a = 2$ དང་ $b = 3$ བཅས་ཡིན་སྐབས་རྣམ་པ་ཡིན།

ཁ། རིལ་གྲངས་ a དང་ b ཚང་མའི་སྐབས། $(a + b)^2 \geq a^2 + b^2, (a - b)^2 \leq a^2 + b^2$ རེད།

ག། ལྡད་ཀོར་མིན་པའི་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ x ཚང་མའི་སྐབས། x^m ཡི་ལྡོག་གྲངས་ནི་ $(x$ ཡི་ལྡོག་གྲངས་) m རེད།

ང། འབྲེལ་བ་ $x^m \div x^n = x^{m-n}$ རེ་ $x > 0$ དང་ $m > n$ གཉིས་ཁོ་ནའི་སྐབས་སུ་བདེན་པ་ཡིན།

ཅ། $x^0 \times x^0 = 1$ རེ་ x ལྡད་ཀོར་མིན་པ་ཚང་མའི་སྐབས་སུ་བདེན་པ་ཡིན།



༤.༥ གྲངས་ཆེན་པོ་དང་ཆུང་དུ་འབྲི་སྟུང་སྟོན་གྲངས་སྟུང་པ།

Use of Exponents in Expressing Large and Small Numbers

ང་ཚོ་གྲངས་ཆེན་པོ་ལ་འཕྲད་པའི་གནས་ཚུལ་མང་པོ་ཡོད་གི་ཡོད། དཔེར་ན། འཛིག་ཉེན་ཁམས་ཀྱི་ལོ་ཚད། འཛམ་གླིང་གི་གདོས་ཚད། འཛམ་གླིང་ནས་ཉི་མ་དབར་གྱི་བར་ཐག་km སོགས་ནི་གྲངས་ཆེན་པོ་ཡིན། འདི་འདྲའི་གྲངས་ཆེན་པོ་ནམས་ནི་འོ་ལྷ་མོ་ཙམ་ལས་ཡང་དག་པ་ཞིག་མིན། དེར་བརྟེན། འདི་དག་ནི་གྲངས་འགའ་ཞིག་དང་དེའི་རྗེས་སུ་ལྡད་ཀོར་ཡོད་པ་ལྟར་བྲིས་ཚོགས་དཔེར་ན། ཆུང་མེད་པའི་བར་སྐད་དུ་འོད་ཀྱི་སྟུང་ཚད་ནི་སྐར་ཆ་གཅིག་ནང་གི་ལོ་མི་ཉེར་299792.5 རེད། འདི་ནི་300000 km/s ཡང་ན། 300,000,000 m/s དང་ཉེ་མཚུངས་ཡིན། དེ་བཞིན། འཛིག་ཉེན་ཁམས་འདིའི་ལོ་ཚད་ཀྱང་ལོ་8,000,000,000 དང་ཉེ་མཚུངས་རེད། འཛམ་གླིང་དང་ཉི་མའི་དབར་གྱི་ཆ་སྟོ་མས་བར་ཐག་ནི་150,000,000 km རེད། འཛམ་གླིང་གི་གདོས་ཚད་ནི་འོ་ལྷ་མོ་5980,000,000,000,000,000 རེད།

འདི་ལྟ་བུའི་གྲངས་ཆེན་པོ་ནི་ཞབས་གྲངས་10 ཅན་གྱི་སྟོན་གྲངས་སྟུང་དེ་འབྲི་གི་ཡོད། དཔེར་ན། གྲངས་





300,000,000 རྗེ་ 3×10^8 ཡང་ན་ 30×10^7 ཡང་ན་ 300×10^6 ལྟར་འབྲི་བ་ཡིན། དེས་ན་གྲངས་ཚེན་པོ་ཚང་མ་ $k \times 10^n$ ལྟར་མཚོན་གྲུབ། འདིར་ k རྗེ་གྲངས་ཤིག་དང་། n རྗེ་རིལ་གྲངས་ཤིག་ཡིན། གྲངས་300,000,000 འདི་
 འདྲའི་རྣམ་པར་འབྲི་བར། ང་ཚོས་ $k=3$ དང་ $n=8$ ཡང་ན་ $k=30$ དང་ $n=7$ ཡང་ན་ $k=300$ དང་ $n=6$ སོགས་
 རྒྱངས་ཡོད། འོན་ཀྱང་། གཅིག་གྱུར་ཡོང་ཆེད། k རྗེ་ $1 \leq k < 10$ ཡིན་པའི་ཚད་ཡོད་སེལ་གྲངས་དང་། n འོས་
 འཚོམས་བཞེས་ཏེ་གྲངས་འདི་འདྲའི་རྣམ་པར་འབྲི་ཡི་ཡོད།

དེར་བརྟེན། མཚོན་ལུགས་འདི་ལྟར་ན། འོད་ཀྱི་ལྷུང་ཚད་རྗེ་ 3×10^8 m/s དང་། འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་ལོ་ཚད་
 རྗེ་ 8×10^9 དང་། འཛམ་གླིང་དང་ཉེ་མའི་བར་ཐག་རྗེ་ 1.5×10^8 km དང་། འཛམ་གླིང་གི་གདོས་ཚད་རྗེ་འོན་ $5.98 \times$
 10^{21} ཡང་ན་ 5.98×10^{24} kg སོགས་འབྲི་ཡི་ཡོད།

རྫོན་གྲངས་ཀྱིས་གྲངས་ཚེན་པོ་འབྲི་བར་ཕན་ཐོགས་པ་བཞིན། གྲངས་ཚུང་དུ་རྣམས་ཀྱང་རྫོན་གྲངས་སྲུང་དེ་འབྲི་
 ཐུབ། འོན་ཀྱང་སྐབས་འདིར། 10 ཡི་རྫོན་གྲངས་རྗེ་མོ་གྲངས་ཡིན། དཔེར་ན། རྒྱབས་ཀྱི་རིང་ཚད་ཀྱི་ཚད་གཞི་རྗེ་ཨང་
 སཱར་ཚོམ་(Angstrom) ཡིན་པ་དང་། ཨང་སཱར་ཚོམ་གཅིག་རྗེ་ m རེད།

1 ང་ཚོས་གྲངས་འདི་ 1×10^{-10} m ལྟར་བྲིས་ཚོགས།

10,000,000,000 དེ་ལྟར་། གྲངས་ 0.000000000387 རྗེ་ 3.87×10^{-10} ལྟར་དང་། ཡང་ན། 38.7×10^{-11}
 ཡང་ན། 387×10^{-12} བཅས་ལྟར་བྲིས་ཚོགས་པ་སོགས་ཡིན།

ཕྱིས་དཔེ། 12. ག་གས་གསལ་གྲངས་རྣམས་ $k \times 10^n$ ཀྱི་རྣམ་པར་བྲིས།

འདིར་ k རྗེ་གྲངས་དང་། n རྗེ་རིལ་གྲངས་ཡིན།

- ཀ) 3186500000 ཁ) 0.0000837

ལན།	ཀ)	3186500000 རྗེ།	31865×10^5
		ཡང་ན།	3186.5×10^6
		ཡང་ན།	318.65×10^7
		ཡང་ན།	31.865×10^8
		ཡང་ན།	3.1865×10^9
		ཡང་ན།	0.31865×10^{10}

སོགས་ལྟར་བྲིས་ཚོགས།





དྲན་པར་གྱིས།



༡། གལ་ཏེ། $x = \frac{p}{q}$ ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཡིན་པ་དང་། m རིལ་གྲངས་ཤི་ཞིག་ཡིན་ན།

$$x^m = \frac{p^m}{q^m}$$

༢། གལ་ཏེ། m རིལ་གྲངས་ཤི་དང་། $x \neq 0$ ཡིན་ན། $x^{-m} = (x^{-1})^m$ རེད། འདིར་ x^{-1} རི་ x ཡི་ལྡོག་གྲངས་རེད།

༣། ཟུང་གོར་མིན་པའི་ལུགས་ལྡན་གྲངས་གང་རུང་ x ལ།

$$x^0 = 1$$

༤། རིལ་གྲངས་གང་རུང་ m དང་ n གཉིས་དང་། ལུགས་ལྡན་གྲངས་ $x, x \neq 0$ ལ།

$$x^m \times x^n = x^{m+n}$$

༥། རིལ་གྲངས་གང་རུང་ m དང་ n གཉིས་དང་། ཟུང་གོར་མིན་པའི་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ x ལ།

$$x^m \div x^n = x^{m-n}$$

༦། རིལ་གྲངས་གང་རུང་ m དང་ n གཉིས་དང་། ལུགས་ལྡན་གྲངས་ $x \neq 0$ གང་རུང་གི་སྐབས།

$$(x^m)^n = x^{m \times n}$$

༧། གལ་ཏེ། x དང་ y ཟུང་གོར་མིན་པའི་ལུགས་ལྡན་གྲངས་ཡིན་ཞིང་། m རི་རིལ་གྲངས་གང་རུང་ཞིག་ཡིན་ན།

$$(x \times y)^m = x^m \times y^m$$

༨། གྲངས་ཆེན་པོ་འཕ་རྒྱུ་རྒྱུ་ཚང་མ་ $k \times 10^n$ གྱི་རྣམ་པར་བྲིས་ཚོགས་སྐབས་འདིར། k རི་ཚད་ཡོད་སེལ་གྲངས་དང་། n རི་རིལ་གྲངས་ཡིན། (གྲངས་ཆེན་པོའི་སྐབས་ཤི་གྲངས་དང་། གྲངས་རྒྱུང་རྒྱུ་རྒྱུ་སྐབས་མི་གྲངས་ཡིན།) ལྷན་དུ་ཚོས། k རི་ $1 < k < 10$ ཡིན་པ་ལེན་གྱི་ཡོད།

