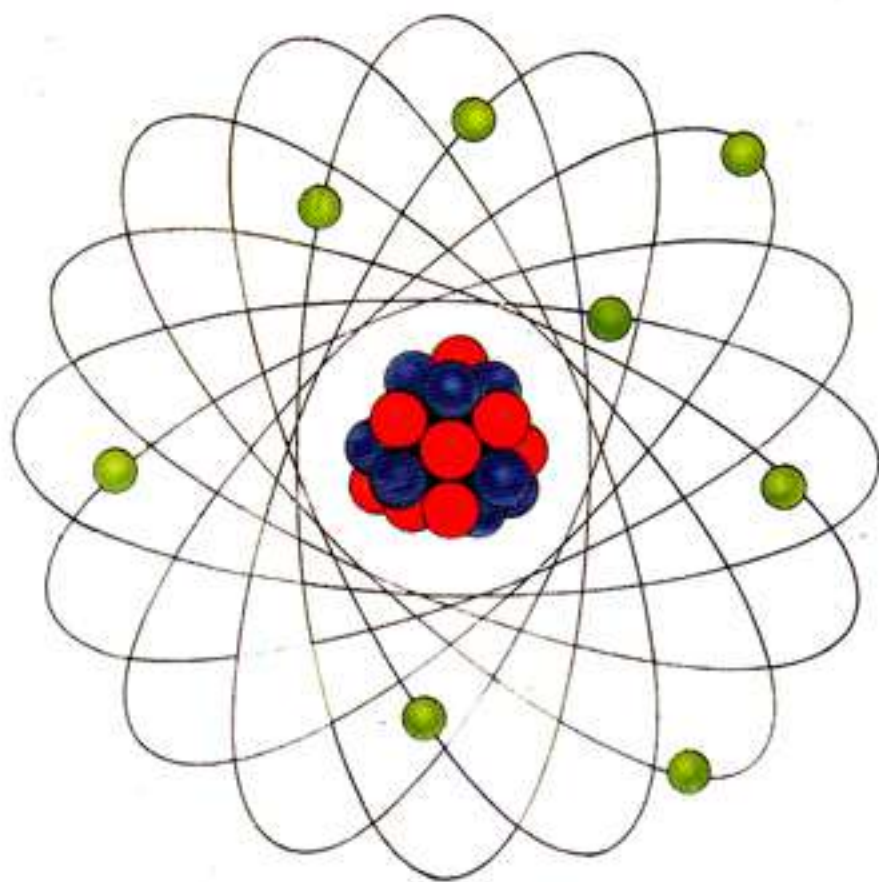




བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་དུས་དེབ།



བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་།

འོད། (LIGHT)*

ངག་དབང་རྣམ་རྒྱལ།

འབྲུར་ཤེལ་ཐོག་འོད་འཕྲོའི་རི་མོ་འཕྲུལ་མེད་བཟོ་བའི་ཚུལ།

Accurate Construction of Ray-Diagrams Involving Convex Lenses

ང་ཚོས་འོད་འཕྲོའི་རི་མོ་(ray-diagram)འཕྲུལ་མེད་ཅིག་ཚད་གཞི་རན་པོ་ཞིག་སྟེང་བཟོས་པ་བརྒྱུད་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་གནས་ས་(position)དང་ངོ་བོ་ཆེ་ཆུང་བཅས་ཏུག་ཏུག་སྟེད་ཐུབ་པ་ཡིན། འོད་འཕྲོའི་རི་མོ་དེ་འདྲ་ཞིག་འབྲི་སྐབས་ང་ཚོས་འོད་རྣམས་དྲུངས་ཤེལ་གྱི་དབྱུས་གྱི་ཐིག་ནས་འཕྲོག་འགོ་བ་(refraction)ཡིན་པའི་ཆ་འཇོག་གྲུང་བ་ཡིན། འདིར་དཔེ་མཚོན་ཞིག་འགོད་པར།

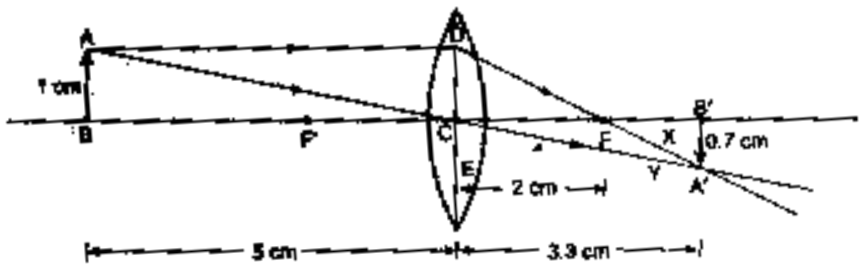
དཔེ་མཚོན་རྒྱ་བ། དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཏར་ ༥ ཡོད་པ་ཞིག་གཅིག་འདྲའི་དྲུངས་ཤེལ་འདྲུ་གནས་རིང་ཚད་Cfocal lengthཨེམ་(f) སིན་ཤི་མི་ཏར་ ༡༠ ཡོད་པ་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཏར་ ༣༥ སར་བཞག་ཡོད། འོད་འཕྲོའི་རི་མོ་རན་པོ་གཅིག་བཟོས་ནས་དེས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་གནས་ས་དང་། ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་བཅས་ཚོལ། གཟུགས་བརྟན་དེ་ངོ་མ་(real)ཡིན་ནམ་བབ་མཚུངས་(virtual)ཡིན།

ལན། དེ་ལ་ཐོག་མར་ང་ཚོས་གཅིག་འདྲའི་དྲུངས་ཤེལ་(converging lens) ཟེར་ན་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་ཡིན་པ་མཐུན་དགོས། དེས་ན་རྒྱ་བ་འདི་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་དང་འབྲེལ་ཡོད། རྒྱ་བ་འདི་ནང་སྟེར་བའི་རྒྱང་ཚད་རྣམས་རིང་བ་དང་འབྲི་དེབ་ནང་འགོད་སྐབས་མི་བདེ་བས་ང་ཚོས་ཚད་གཞི་རན་པོ་ཞིག་འདེམས་དགོས། ང་ཚོའི་ཚད་གཞི་ནི། སིན་ཤི་མི་ཏར་ ༡ ་ སིན་ཤི་མི་ཏར་ ༥ ཡིན། (ཚད་གཞི་ ༡:༥ ཡིན།) ཚད་གཞི་འདི་ཐོག་(༡)དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཏར་ ༥ ཡོད་པ་ཞིག་ཐིག་མཐོ་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཏར་ ༡ ཅན་ཞིག་གིས་མཚོན། (༢)དངོས་པོ་རྒྱང་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཏར་ ༣༥ ཡོད་པ་ཞིག་ཐིག་སིན་ཤི་མི་ཏར་ ༥ ཅན་ཞིག་གིས་སྟོན་ཐུབ་པ་དང་། (༣)འདྲུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཤི་མི་ཏར་ ༡༠ ཡོད་པ་ཞིག་ཐིག་སིན་ཤི་མི་ཏར་ ༣ ཡོད་པ་ཞིག་གིས་མཚོན་ཐུབ་པ་ཡིན། རྒྱང་ཚད་འདི་རྣམས་སེམས་ལ་བཞག་ནས་ང་ཚོས་འོད་འཕྲོའི་རི་མོ་ཞིག་འབྲི་ཡི་ཡིན།

* ལྷ་མའི་འཕྲོས།

2 བོད་གྱི་ཚན་རིག་དུས་དེ་བཤ

ཐོག་མར་ང་ཚོས་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོ་ (principal axis) མཚོན་པའི་གཞུང་ཐིག་ཅིག་
 འབྲི་བ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༡༧) དེ་ནས་ལྷོ་ཐིག་སྤྲོད་འབྲུར་ཤེལ་རང་གི་མཐོང་རྒྱའི་དབྱུང་གནས་
 C ལ་ཡོད་པ་ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། འབྲུར་ཤེལ་གྱི་དབྱུང་ཐིག་ DE ཡིས་བསྟན་པ་དང་། ང་ཚོས་དབྱུང་
 ཐིག་འདི་སྤོང་འོད་འབྲོག་པ་ཡིན་པའི་ཆ་འཇོག་གྲུང་པ་ཡིན། འབྲུར་ཤེལ་འདིའི་འདུ་གནས་རིང་
 ཚད་ (focal length) སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ ཡིན་པས་ང་ཚོས་དེའི་འདུ་གནས་ F' དང་ F གཉིས་
 འབྲུར་ཤེལ་གྱི་ཕྱོགས་གཉིས་ཀར་རྒྱང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ ལ་འབྲི་བ་ཡིན། དེ་ནས་དངོས་པོ་
 མཚོན་པར་ང་ཚོས་མདའ་ AB མཐོང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་ལྷོ་གནས་
 C ལ་ནས་གཡོན་ཕྱོགས་སུ་རྒྱང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༥ གནས་ལ་འབྲི་བ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༧)

གཟུགས་བརྟན་གྱི་གནས་ས་འཚོལ་བར་ང་ཚོས་དངོས་པོའི་ཚེ་མོའི་ཚོག་ A ལ་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་
 གཉིས་འབྲི་དགོས་པ་ཡིན། ཐིག་ AD ཞིག་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐད་གཤིབ་བྱས་པའི་འོད་ཟེར་
 མཚོན་ཆེད་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐད་གཤིབ་གྲུང་པ་འབྲི་བ་ཡིན། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འདིས་ཚོག་ D
 ལ་དྲངས་ཤེལ་གྱི་དབྱུང་ཐིག་གཙོ་བོ་ཡིན། དེ་རྗེས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཐད་གཤིབ་གྲུང་པ་འདི་འདུ་
 གནས་ F བརྒྱུད་ནས་སྤོད་གྱི་ཡོད། (དཔེ་རིས་ ༡༧) དེས་ན་ང་ཚོས་ D དང་ F གཉིས་བྲང་
 ཐིག་ཅིག་གིས་མཐུད་དེ་ X ཕྱོགས་ལ་ཕར་བརྒྱང་པ་ཡིན། DX ཡིས་འོད་ཟེར་འབྲོག་པ་(refracted
 ray) དང་པོ་དེ་མཚོན་པ་ཡིན།

དེ་ནས་ང་ཚོས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གཉིས་པ་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱའི་དབྱུང་གནས་ C བརྒྱུད་
 ལས་ལམ་མ་འཕྲུན་པར་(without any deviation)ཐད་ཀར་བསྐྱོད་པ་ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། དེའི་
 སྤྱད་དུ་ང་ཚོས་ AC མཐུད་ནས་ད་དུང་མར་ Y ཕྱོགས་སུ་བརྒྱང་པ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༡༧) CY
 ཡིས་འོད་ཟེར་འབྲོག་པ་གཉིས་པ་མཚོན། འོད་ཟེར་འབྲོག་པ་གཉིས་པོ་ DX དང་ CY གཉིས་

ཚོག་ A ' ལ་འཕྲད། ད་འཚོས་A ' B ' གང་ཞིག་ལྷོ་ཐིག་གཙོ་བོར་འཕྲུང་ཐིག་གྲུབ་པ་ཞིག་འབྲི་
བ་ཡིན། A ' B ' ཡིས་དངོས་པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྟན་འོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་མཚོན་པ་
ཡིན།

(ཀ) གཟུགས་བརྟན་གྱི་གནས་ས་འཚོལ་སྐྱད་འཚོས་ CB ' དབར་གྱི་རྒྱང་ཚད་འཇལ་བ་ཡིན།
དེ་ནི་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡་༡ ཡིན་འདུག། གཟུགས་བརྟན་གྱི་གནས་ས་འོ་མ་འཐོབ་ཆེད་འཚོས་
རྒྱང་ཚད་འདི་ ༥ ཡིས་བསྐྱར་དགོས། (རྒྱ་མཚན་ནི་འཚོའི་ཚད་གཞི་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ =
སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༥ ཡིན།) ད་ལྟར་གཟུགས་བརྟན་གྱི་གནས་ས་ནི་འབྲུར་ཤེལ་ནས་དངོས་པོའི་
ཕྱོགས་ལས་ལྷོག་པར་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༦་༥ (༡་༡ x ༥ = ༡༦་༥) གནས་ལ་ཡོད།

(ཁ) འཚོས་དཔེ་རིས་ ༡༧ རང་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་ལ་བརྟམས་པ་ན་གཟུགས་བརྟན་གྱི་
ངོ་བོ་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་ཡིན་པ་རྟེན་གྱུ་བ།

(ག) གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཆེ་རྒྱང་ཚད་གཞི་འཚོལ་བར་འཚོས་དཔེ་རིས་ ༡༧ རང་ A ' B ' ཡི་
མཐོ་ཚད་འཇལ་བ་ཡིན། དེ་ནི་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༠་༢ ཡིན་འདུག། གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཚད་གཞི་ངོ་
མ་རྟེན་པར་འཚོས་དེ་ ༥ ཡིས་བསྐྱར་དགོས་པ་ཡིན། དེ་ལྟར་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཚད་གཞི་སིན་ཏེ་
མི་ཏར་ ༣༡༥ (༠་༢x ༥ = ༣་༥) རེད། དེས་ན་གཟུགས་བརྟན་དངོས་པོ་ལས་རྒྱང་བའམ་ཚད་
བྲི་བ་ཡིན། (རྒྱ་མཚན་ནི་དངོས་པོ་ཆེ་རྒྱང་ཚད་གཞི་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༥ ཡོད།) གཤམ་གསལ་བྲི་
བ་རྣམས་ཁྲིད་རང་ནས་ཚུ་བས།

༡) དངོས་པོ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༠ ཅན་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་
སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༤ ས་ལ་བཞག་ཡོད། ཚད་གཞི་རི་མོ་གཙང་མ་ཞིག་བྲིས་ནས་དེའི་གཟུགས་བརྟན་
གྱི་གནས་ས་གསལ་སྟོན་གྱིས།

༢) དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡ ཡོད་པ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཏེ་
མི་ཏར་ ༣ ཡོད་པ་ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༥ གནས་ལ་འཇོག་ཡོད། རི་མོ་ཚད་གཞི་
འབྲུལ་མེད་ཅིག་བྲིས་ནས་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ངོ་བོ་དང་ཚད་གཞི་གནས་ས་བཅས་ཚོལ།

ལན། ༡) གཟུགས་བརྟན་དྲུངས་ཤེལ་ནས་དངོས་པོ་དང་ཕྱོགས་གཅིག་པའི་གནས་སུ་རྒྱང་ཚད་
སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༥ ལ་ཡོད།; དེ་ནི་བབ་མཚུངས་དང་། འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ། ཆེར་བནས་པ་
ཡིན། ༢) གཡས་ཕྱོགས་སུ་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༢་༥ ལ་ཡོད། དེ་ནི་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་
ཡིན། མཐོ་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡་༥ ཡོད།

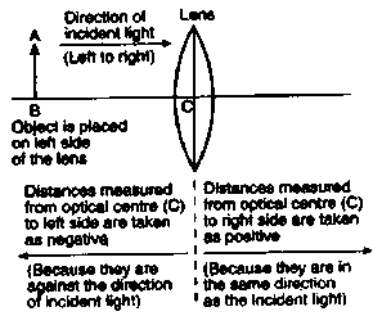
4 བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་དུས་དེ་བཤ

དྲངས་ཤེལ་རྟགས་ཀྱི་སླེ་ལུགས།

Sign Convention for Lenses

དྲངས་ཤེལ་གྱི་འོད་འཕྲོད་རིམ་མོ་ནང་གི་རྒྱང་ཚད་འདྲ་མིན་རྣམས་གཞལ་སྐྱད་གཤམ་གསལ་རྟགས་ཀྱི་སླེ་ལུགས་རྣམས་བཀོལ་སློབ་བྱེད་པ་ཡིན།

- 1) རྒྱང་ཚད་ཚང་མ་དྲངས་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱུའི་དབུས་གནས་(the optical centre of the lens)ནས་འཇལ་བ་ཡིན།
- 2) འཕྲོད་འོད་(incident light)དང་ཕྱོགས་གཅིག་པར་གཞལ་བྱའི་རྒྱང་ཚད་རྣམས་མཐུན་པར་(positive)བརྟེན་བ་ཡིན།
- 3) འཕྲོད་འོད་ཀྱི་ཕྱོག་ཕྱོགས་སུ་གཞལ་བྱའི་རྒྱང་ཚད་རྣམས་ཕྱོག་པར་(negative)བརྟེན་བ་ཡིན།
- 4) རྩེ་ཐིག་གཙོ་བོ་ནས་གྲུ་ཕྱོགས་དང་འཕྲུང་ཐིག་ཏུ་གྲུབ་པའི་གཞལ་བྱའི་རྒྱང་ཚད་རྣམས་མཐུན་པར་བརྟེན་བ་ཡིན།
- 5) རྩེ་ཐིག་གཙོ་བོ་ནས་གྲུ་ཕྱོགས་དང་འཕྲུང་ཐིག་ཏུ་གྲུབ་པའི་གཞལ་བྱའི་རྒྱང་ཚད་རྣམས་ཕྱོག་པར་བརྟེན་བ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ 30 རང་ཀར་ཉེ་སེ་ཡིན་གྱི་དྲངས་ཤེལ་རྟགས་ཀྱི་སླེ་ལུགས་(Cartesian Sign Convention) བརྟེན་ཡོད།)

(དཔེ་རིས་ 30)

དངོས་པོ་རྣམས་རྟག་ཏུ་དྲངས་ཤེལ་གྱི་གཡོན་ཕྱོགས་ལ་འཇོག་པ་ཡིན་པ་ལས་(དཔེ་རིས་ 30 རང་བརྟེན་པ་ལྟར་) འཕྲོད་འོད་ཀྱི་ཁ་ཕྱོགས་གཡོན་ནས་གཡལ་སུ་བྱུང་བ་ཡིན། དྲངས་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱུའི་དབུས་གནས་ (C)ནས་གཡལ་སུ་ཕྱོགས་སུ་གཞལ་བྱའི་རྒྱང་ཚད་ཚང་མ་མཐུན་པར་བརྟེན་བ་ཡིན། (རྒྱ་མཚན་ཞི་དེ་རྣམས་འཕྲོད་འོད་བརློབ་ཕྱོགས་དང་གཅིག་པར་གྱུར་ཡོད།) ཡང་དྲངས་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱུའི་དབུས་གནས་ (C)ནས་གཡོན་ཕྱོགས་སུ་གཞལ་བྱའི་རྒྱང་ཚད་ཚང་མ་ཕྱོག་པར་བརྟེན་བ་ཡིན། (རྒྱ་མཚན་ཞི་དེ་རྣམས་འཕྲོད་འོད་ཀྱི་ཕྱོག་ཕྱོགས་ལ་གཞལ་བ་ཡིན།)

ཀར་ཉེ་སེ་ཡིན་གྱི་རྟགས་ཀྱི་སླེ་ལུགས་གསལ་པ་ལྟར་ན། འབྲུ་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མཐུན་པར་བརྟེན་བ་དང་(རྩེ་ཐིག་རྟགས་ཤིག་བཅས་འབྲི་བ་ཡིན།) ཡང་ཀོང་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཕྱོག་པར་བརྟེན་བ་ཡིན། (འཐེན་རྟགས་ཤིག་བཅས་འབྲི་བ་ཡིན།)

དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་རྒྱས་སྒྲོབས།

POWER OF A LENS

དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་རྒྱས་སྒྲོབས་ནི་མི་ཧྲར་ནང་དེའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཀྱི་ཕྱོག་གྲངས་ལ་བརྟེན་པ་ཡིན།

དེས་ན།
$$\text{Power of a lens} = \frac{1}{\text{focal length of the lens (in metres)}}$$

or
$$P = \frac{1}{f}$$

where P = Power of the lens (དྲངས་ཤེལ་གྱི་རྒྱས་སྒྲོབས་)

and f = Focal length of the lens (in metres)

(མི་ཧྲར་ནང་དེའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་)

དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་རྒྱས་སྒྲོབས་དེའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་དང་གོ་ཕྱོག་རྗེས་འབྲང་ (inversely proportional) ཡིན་པས་དྲངས་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཐུང་ཐུང་ཡོད་པ་ལ་དེའི་རྒྱས་སྒྲོབས་ཆེ་བ་དང་འདུ་གནས་རིང་ཚད་རིང་པོ་ཡོད་པ་ལ་དེའི་རྒྱས་སྒྲོབས་ཆུང་བ་ཡོད།

དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་རྒྱས་སྒྲོབས་ཀྱི་རྒྱལ་སྤྱིའི་ཚད་གཞི་ནི་འཁྲོག་འཕྲོའི་ཚད་(diopetre)ཡིན། ད་ལི་གེ་ D ཡིས་མཚོན་པ་ཡིན། འཁྲོག་འཕྲོའི་ཚད་གཅིག་ནི་དྲངས་ཤེལ་གྱི་རྒྱས་སྒྲོབས་གང་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མི་ཧྲར་ 1 ཅན་ཡིན་པ་དེ་རེད། འདུར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མཐུན་པ་ཞིག་ཡོད། དེས་ན་འདུར་ཤེལ་གྱི་རྒྱས་སྒྲོབས་དེ་མཐུན་པ་ཡིན། (པ་དང་སྡོམ་ཉམས་ + ཞིག་བཅས་འབྲི་བ་ཡིན།) ཀོང་ཤེལ་ལ་ཕྱོག་པའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཅིག་ཡོད། དེས་ན་ཀོང་ཤེལ་གྱི་རྒྱས་སྒྲོབས་ཕྱོག་པ་(དང་འབྲེན་ཉམས་ - བཅས་འབྲི་བ་ཡིན།) དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ང་ཚོར་རྒྱན་ལྡན་དུ་ `སིན་ཏི་མི་ཧྲར` (centimetre) ཅན་སྟེར་བ་ཡིན། དེས་ན་ང་ཚོས་དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་རྒྱས་སྒྲོབས་བརྟེན་བར་ཐོག་མར་སིན་ཏི་མི་ཧྲར་གྱི་གྲངས་ཐང་སྟེར་བ་རྒྱམས་ 100 ཡིས་བཤོས་ཏེ་དྲངས་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་རྒྱམས་ `མི་ཧྲར` ཅན་བསྐྱར་དགོས། འདིར་དཔེ་མཚོན་ཁ་གསལ་བསྟན་ཡོད།

6 བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་དུས་དེའི་ལོ་

དཔེ་མཚན་གྱི་བ་ 9 འབྲུ་ཤེལ་ཞིག་ལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མིན་ཤིང་མེ་ཏར་ 90 ཡོད། འབྲུ་ཤེལ་འདི་ཡི་རྒྱ་སྟོང་ག་ཚོད་ཡིན།

ལན། འདིར་དངས་ཤེལ་དེའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ 'མིན་ཤིང་མེ་ཏར་' རང་སྐྱོད་ཡོད། དེས་ན་དངས་ཤེལ་གྱི་རྒྱ་སྟོང་པ་ཕྱི་བར་དེ་ཚོས་ཐོག་མར་དེའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ 'མེ་ཏར་' རང་བསྐྱོད་དགོས། གང་ལ་ཟེར་ན་དེ་ཚོའི་མན་དག་གིས་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ 'མེ་ཏར་' རང་བོད་སྐྱོད་བྱེད་པ་ཡིན།

$$\begin{aligned} \text{ད་} \quad 10 \text{ cm} &= \frac{10}{100} \text{ m} \\ &= 0.1 \text{ m} \end{aligned}$$

དེས་ན། འདུ་གནས་རིང་ཚད་ $f = 0.1 \text{ m}$ (འབྲུ་ཤེལ་ཞིག་ལ་མཐུན་པའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཡོད།)

ད་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཀྱི་གངས་ཐང་འདི་དངས་ཤེལ་རྒྱ་སྟོང་གི་མན་དག་ནང་བརྟུག་པ་ན།

$$P = \frac{1}{f(\text{in metres})}$$

$$\text{ད་ཚོར་ཐོབ་པ།} \quad P = \frac{1}{0.1}$$

$$\text{ཡང་ན་} \quad P = \frac{1 \times 10}{1}$$

$$\text{དེས་ན། རྒྱ་སྟོང་གི་} \quad P = +10 \text{ dioptres (or +10 D)}$$

ད་ལྟར་འབྲུ་ཤེལ་འདིའི་རྒྱ་སྟོང་གི་འཕྲོག་འཕྲོའི་ཚད་ 90 (+10 dioptres) ཡིན་པ་དང་དེ་ +10 D ཡང་འབྲེ་བ་ཡིན། རྒྱ་སྟོང་གི་སྐོམ་ཉམས་ཡོད་པས་དེ་ཉིད་གཅིག་འདུའི་དངས་ཤེལ་ལམ་འབྲུ་ཤེལ་ཡིན་པར་བརྟན་པ་ཡིན།

དཔེ་མཚན་གྱི་བ་ 9 རྒྱ་ཤིང་མིག་རྒྱང་ཐང་ཐང་ཅན་ཞིག་གིས་ཀོང་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མིན་ཤིང་མེ་ཏར་ 40 ཡོད་པ་ཞིག་བཀོལ་སྐྱོད་བྱེད་པ་ཡིན། དངས་ཤེལ་དེའི་རྒྱ་སྟོང་གང་ཡིན།

ལན། འདིར་ད་ཚོར་ཀོང་ཤེལ་ཞིག་ཡོད། ཀོང་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཕྱི་བར་ཐོག་མར་བརྟུག་པ་ཡིན་པས་དེ་ཉིད་འཕྲེན་ཉམས་ཤིག་བཅས་འབྲེ་དགོས་པ་ཡིན།

$$\begin{aligned} \text{དེས་ན། འདུ་གནས་རིང་ཚད་} \quad f &= -50 \text{ cm} \\ &= \frac{-50}{100 \text{ m}} \\ &= -0.5 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{དུས་སྟོབས་} P &= \frac{1}{f \text{ (in metres)}} \\ &= \frac{1}{-0.5} \\ P &= \frac{-1 \times 10}{5} \end{aligned}$$

$$P = -2 \text{ dioptres (or -2 D)}$$

དེས་ན་ཀོང་ཤེལ་འདྲིའི་རྒྱས་པ་ནི་འབྲོག་འཕྲིའི་ཚད་གཉིས་(-2 dioptres) ཡིན་པ་དང་དེ་ཉིད་འདི་ལྟར་ -2 D ཚུལ་དུ་ཡང་འབྲི་ཐུབ། རྒྱགས་ཚད་ལ་འཐེན་ཉམས་ཡོད་པས་དེ་ནི་སྐྱོགས་གྲུས་(སྐྱོགས་གྲུས་) དང་ས་ཤེལ་(diverging lens)ཡང་ན་ཀོང་ཤེལ་(concave lense)ཡིན་པ་མཚོན།

དཔེ་མཚོན་ངེ་བ་ ༩ དང་ས་ཤེལ་སྤང་མི་ཞིག་ལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ -25 cm ཡོད། དང་ས་ཤེལ་གྱི་རྒྱས་སྟོབས་དང་དེའི་ངོ་བོ་གང་ཡིན།

ལན། འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཕྱོག་པ་ཡིན་པས་དེ་ནི་ཀོང་ཤེལ་ལམ་སྐྱོགས་གྲུས་དང་ས་ཤེལ་ཞིག་ཡིན། རྒྱུ་རང་ནས་གོང་གསལ་ངེ་བ་ནང་བརྟན་པ་ལྟར་དེའི་རྒྱས་སྟོབས་རྩིས། དེའི་རྒྱས་སྟོབས་ནི་ -4 D ཡིན།

དཔེ་མཚོན་ངེ་བ་ ༡༠ དང་ས་ཤེལ་ཞིག་གི་རྒྱས་སྟོབས་ +2.5 D ཡིན། དང་ས་ཤེལ་དེ་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་པ་དང་དེའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་གང་ཡིན།

ལན། དང་ས་ཤེལ་འདྲིའི་རྒྱས་སྟོབས་ལ་མཐུན་པའི་ཉམས་ཡོད་པས་དེ་ནི་འདུ་གནས་ཤེལ་ཞིག་ཡིན།

$$\begin{aligned} \text{རྒྱས་སྟོབས་} P &= \frac{1}{f \text{ (in metres)}} \\ \text{དེས་ན་} +2.5 &= \frac{1}{f} \text{ དང་།} \end{aligned}$$

8 བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་དུས་དེ་བཤ

$$f = \frac{1}{2.5 \text{ m}}$$

$$= \frac{1 \times 100}{2.5} \text{ cm}$$

དེས་ན། འདུ་གནས་རིང་ཚད་ $f = 40 \text{ cm}$ (or $+40 \text{ cm}$)

དཔེ་མཚན་ངེ་བ་ ༄ དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་ཤུགས་ཚད་ -2.5 D ཡིན། དྲངས་ཤེལ་དེའི་
 འདུ་གནས་རིང་ཚད་དང་ངོ་བོ་གང་ཡིན།
 ལན། དྲངས་ཤེལ་འདིའི་ཤུགས་ཚད་ལ་འཐེན་ཉུགས་ཡོད་པས་དེ་ནི་ཀོང་ཤེལ་ཞིག་ཡིན། མོང་གསལ་
 རྒྱ་བ་ནང་བརྟན་པ་ལྟར་འདུ་གནས་རིང་ཚད་དེ་ཁྱེད་རང་ནས་ཚུལ་ལྟོས། འདུ་གནས་རིང་ཚད་ -40 cm
 ཡིན།

འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གི་དྲངས་ཤེལ་གྱི་མན་ངག

Lens Formula for a Convex Lens

$$\text{དྲངས་ཤེལ་གྱི་མན་ངག་ནི།} \quad \frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

གང་དུ་ v $=$ གཟུགས་བརྟན་རྒྱང་ཚད།
 u $=$ དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་དང་།
 f $=$ འདུ་གནས་རིང་ཚད།

འདི་ནི་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་དྲངས་ཤེལ་གྱི་མན་ངག་ཡིན། དེས་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གི་གཟུགས་བརྟན་རྒྱང་
 ཚད་ (v) དང་། དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་ (u) འདུ་གནས་རིང་ཚད་ (f) དབར་གྱི་འབྲེལ་བ་རྟེན་
 བ་ཡིན། ང་ཚོས་མན་ངག་འདི་གངས་འབྲེལ་དཀའ་གནས་རྣམས་བསལ་ཆེད་སྤྱོད་ཀྱི་ཡིན། དེས་
 ར་འདི་ལ་སློབ་འཛིན་བྱ་དགོས། དྲངས་ཤེལ་མན་ངག་འདི་དང་མེ་ལོང་མན་ངག་གཉིས་ $\frac{1}{v}$ དང་
 $\frac{1}{u}$ བར་གྱི་ཉུགས་ཚུལ་ལ་བྱུང་པར་བྱུང་བ་ཡིན།

མེ་ལོང་མན་ངག་ནི་ $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ ཡིན།

འོན་ཀྱང་དྲངས་ཤེལ་མན་ངག་ $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ ཡིན།

འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གི་ཆེར་བརྟས་མན་ངག་

Magnification Formula for a Convex Lens

དྲུང་ཤེལ་ཞིག་ལ་ཆེར་བརྟས་མན་ངག་གཉིས་ཡོད།

(༡) ཆེར་བརྟས་མན་ངག་དང་པོ་ནི། $m = \frac{h_2}{h_1}$

གང་དུ་ $h_2 =$ གཟུགས་བརྟན་གྱི་མཐོ་ཚད་དང་།

$h_1 =$ དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད་ཡིན།

(༢) ཆེར་བརྟས་མན་ངག་གཉིས་པ་ནི། $m = \frac{v}{u}$

གང་དུ་ $v =$ གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱུང་ཚད་དང་།

$u =$ དངོས་པོའི་རྒྱུང་ཚད་ཡིན།

དྲུང་ཤེལ་གྱི་ཆེར་བརྟས་མན་ངག་གཉིས་པ་འདི་མེ་ལོང་གི་ཆེར་བརྟས་མན་ངག་དང་རྟགས་ཅོམ་གྱི་
 རྒྱད་པར་བྱུང་བ་ཡིན། མེ་ལོང་གི་ཆེར་བརྟས་མན་ངག་ནི་ $m = - \frac{v}{u}$ ཡིན་ལ་དྲུང་ཤེལ་གྱི་
 ཆེར་བརྟས་མན་ངག་ $m = \frac{v}{u}$ ཡིན། v དང་ u གཉིས་ཀྱི་གྲངས་ཐང་ཚམས་རང་མོའི་
 འཆམས་པའི་རྟགས་གང་ཡིན་གྱིས་ཚབ་བྱེད་དགོས་ཀྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་ཆེར་བརྟས་ m ལ་མཐུན་པའི་
 གྲངས་ཐང་ཡོད་ན་གཟུགས་བརྟན་བབ་མཚུངས་དང་འདྲིང་ལངས་བྱེད་པ་ཡིན་པ་དང་། གལ་ཏེ་ཆེར་
 བརྟས་ m ལ་ལྡོག་པའི་གྲངས་ཐང་ཡོད་ན་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་བྱུང་བ་ཡིན།
 ང་ཚོས་འབྲུར་ཤེལ་ཐོག་དཀའ་གནས་འགའ་ཤས་བསལ་གྱི་ཡིན།

དཔེ་མཚོན་རྒྱ་བ་ ༡ འབྲུར་ཤེལ་འདུག་ནས་རིང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༠ ཡོད་པ་ཞིག་གྲང་
 རྩིག་ཅིག་ནས་རིང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༣ ས་ལ་བཞག་ཡོད། གྲང་རྩིག་དེའི་ཐོག་དངོས་པོ་ཞིག་
 གི་རང་གི་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་འགྲུབ་པར་དངོས་པོ་དེ་དྲུང་ཤེལ་ནས་རྒྱུང་ཚད་གང་ཅོམ་དུ་འཛོག་
 དགོས་པ་ཡིན།

ལན། འདིར་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་ནས་རིང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༣ ཡོད་པའི་
 གྲང་རྩིག་ཅིག་ཐོག་འགྲུབ་དགོས་ཀྱི་ཡོད། འདིས་འབྲུར་ཤེལ་ནས་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱུང་
 ཚད་དམ་སྟེར་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱུང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏར་ ༡༣ བྱུང་བའི་གོ་བོ་དོན་རྟོན་པ་ཡིན། གཟུགས་
 བརྟན་ངོ་མ་ཞིག་དྲུང་ཤེལ་གྱི་གཡས་ཕྱོགས་སུ་གྲུབ་པ་ཡིན་པས་གཟུགས་བརྟན་རྒྱུང་ཚད་འདི་མཐུན་

པ་ཞིག་ཡིན།

གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱུ་ཚད་ $v = +12 \text{ cm}$ (གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་ཡིན།)

དངོས་པོའི་རྒྱུ་ཚད་ $u = ?$ (གཞལ་རྒྱ།)

འདུ་གནས་རིང་ཚད་ $f = +10 \text{ cm}$ (འདི་འདུར་ཤེལ་ཞིག་ཡིན།)

གྲངས་ཐང་འདི་རྣམས་དངས་ཤེལ་མན་ངག་ནང་བརྟུག་པ་ན།

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

ང་ཚོར་ཐོབ་པ། $\frac{1}{12} - \frac{1}{u} = \frac{1}{10}$

$$\frac{1}{12} - \frac{1}{10} = \frac{1}{u}$$

$$\frac{5-6}{60} = \frac{1}{u}$$

$$-\frac{1}{60} = \frac{1}{u}$$

དེས་ན་དངོས་པོའི་རིང་ཚད་ $u = -60 \text{ cm}$

དེར་བརྟེན་དངོས་པོ་འདུར་ཤེལ་ནས་རིང་ཚད་སིན་ཁྱི་མི་ཧེར་ ༦༠ ས་ལ་འཛོག་དགོས་པ་ཡིན། འཕྲེན་རྟུགས་ཀྱིས་དངོས་པོ་དངས་ཤེལ་གྱི་གཡོན་ཕྱོགས་ལ་ཡོད་པ་བརྟན་པ་ཡིན།

དཔེ་མཚན་གྱི་བ་ ༡ གལ་ཏེ་དངོས་པོ་མཐོ་ཚད་སིན་ཁྱི་མི་ཧེར་ ༥ ཡོད་པ་ཞིག་འདུར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཁྱི་མི་ཧེར་ ༨ ཡོད་པ་ཞིག་ནས་རིང་ཚད་སིན་ཁྱི་མི་ཧེར་ ༡༢ ས་ལ་འཛོག་ན། དེའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་གནས་ས་དང་། རོ་བོ། མཐོ་ཚད་ཚོལ། ལན། ཐོག་མར་ང་ཚོས་གཟུགས་བརྟན་གྱི་གནས་ས་འཚོལ་གྱི་ཡིན། འདིར་གཟུགས་བརྟན་གནས་ས་ཞེས་པས་དངས་ཤེལ་ནས་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རིང་ཚད་ལ་གོ་ཡི་ཡོད།

འདིར་དངོས་པོའི་རྒྱུ་ཚད་ $u = -12 \text{ cm}$ (དངས་ཤེལ་གྱི་གཡོན་ཕྱོགས་ལ་ཡོད།)

གཟུགས་བརྟན་གྱི་རྒྱུ་ཚད་ $v = ?$ (གཞལ་རྒྱ།)

འདུ་གནས་རིང་ཚད་ $f = +8 \text{ cm}$ (འདི་འདུར་ཤེལ་ཞིག་ཡིན།)

གྲངས་ཐང་འདི་ནམས་དྲངས་ཤེལ་མན་ངག་ནང་བརྟུག་པ་ན།

$$\begin{aligned} \frac{1}{v} - \frac{1}{u} &= \frac{1}{f} \\ \text{ང་ཚོར་ཐོབ་པ།} \quad \frac{1}{v} - \frac{1}{-12} &= \frac{1}{8} \\ \text{ཡང་ན་} \quad \frac{1}{v} + \frac{1}{12} &= \frac{1}{8} \\ \frac{1}{v} &= \frac{1}{8} - \frac{1}{12} \\ \frac{1}{v} &= \frac{3-2}{24} \\ \frac{1}{v} &= \frac{1}{24} \end{aligned}$$

དེས་ན་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རིང་ཚད་ $v = +24 \text{ cm}$

དེར་བརྟེན་གཟུགས་བརྟན་དེ་འབྲུར་ཤེལ་ནས་རིང་ཚད་སེན་ཉི་མི་ཇར་ ༡༤ ས་ལ་གྲུབ་ཡོད་པ་ཡིན།
 གཟུགས་བརྟན་རིང་ཚད་ལ་སྡོམ་ཉགས་ཡོད་པས་གཟུགས་བརྟན་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་གཡས་སྤྱོད་ལ་གྲུབ་
 པ་བརྟན་གྱི་ཡོད། གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་ཁོ་ན་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་གཡས་སྤྱོད་ལ་
 འགྲུབ་གྱི་ཡོད། དེས་ན་གཟུགས་བརྟན་གྲུབ་པ་ནི་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་ཡིན།

ང་ཚོས་ཆེར་བརྟན་གྱི་ཚད་གཞི་འདྲེས་གྱི་ཡིན། ང་ཚོས་ཤེས་གསལ་ལྟར་དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་ཆེར་
 བརྟན་ཚད་གཞི་ནི།

$$\begin{aligned} m &= \frac{v}{u} \\ \text{འདིར་གཟུགས་བརྟན་རྒྱང་ཚད་} \quad v &= 24 \text{ cm} \\ \text{དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་} \quad u &= -12 \text{ cm (གཞལ་རྒྱ།)} \\ \text{དེས་ན་} \quad m &= \frac{24}{-12} \\ \text{ཡང་ན་} \quad m &= -2 \end{aligned}$$

ཆེར་བརྟན་ཚད་གཞི་གྲངས་ཐང་ ༡ ལས་མང་བ་ཡིན་པས་(འདིར་ ༡ ཡིན།)གཟུགས་བརྟན་
 དངོས་པོ་ལས་ཆེར་གྲུར་བ་ཡིན། ཆེར་བརྟན་ཚད་གཞི་ལ་འཐེན་ཉགས་ཡོད་པས་གཟུགས་བརྟན་ལྡེ་

12 བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་དུས་དེབ།

ཐིག་གཙོ་བོ་ཡི་འོག་ཏུ་གྲུབ་པ་ཡིན། དེས་ན་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་ཡིན། ང་ཚོས་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་ཚད་གཞི་མན་ངག་འདི་བེད་སྤྱོད་བྱས་ནས་བརྟེན་རྒྱ་ཡིན།

$$m = \frac{h_2}{h_1}$$

འདིར་ཆེར་བརྟེན་ཚད་གཞི་ $m = -2 \text{ cm}$ (གོང་དུ་རྟེན་བྲིན་)

དངོས་པོའི་མཐོ་ཚད་ $h_1 = +7 \text{ cm}$ (རྟེན་སྤྱོད་ལ་བརྟེན་པ་)

གཟུགས་བརྒྱན་མཐོ་ཚད་ $h_2 = ?$ (བརྟེན་རྒྱ།)

གངས་ཐང་འདི་རྣམས་གོང་དུ་བརྟེན་པའི་མན་ངག་ནང་བརྟེན་པ་ན།

$$\text{ང་ཚོར་ཐོབ་པ།} \quad -2 = \frac{h_2}{7}$$

$$\text{ཡང་ན་} \quad h_2 = -2 \times 7$$

$$\text{དེས་ན་གཟུགས་བརྒྱན་མཐོ་ཚད་} \quad h_2 = -14 \text{ cm}$$

དེ་འདྲ་སོང་ཙང་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་མཐོ་ཚད་དམ་ཚད་གཞི་ནི་ 14 cm ཡིན། འཕྲེན་ཉུགས་ཀྱིས་མཐོ་ཚད་འདི་འོག་སྤྱོད་སུ་ཡོད་པ་བརྟེན་པ་ཡིན། འདི་ནི་གཟུགས་བརྒྱན་རྩེ་ཐིག་གི་འོག་ཏུ་གྲུབ་པའི་ལོ་དོན་ཡིན། དེས་ན་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་ཉིང་ལོག་ཡོད།

ཀོང་ཤེལ་གྱིས་གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་པའི་ལམ་ལུགས།

Rules for Obtaining Images Formed by Concave Lenses

གཤམ་གསལ་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གཉིས་ཀྱིས་ཀོང་ཤེལ་གྱི་རྩེ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐང་གཤིབ་བྱེད་པ་ཞིག་ཀོང་རྒྱན་ལྗང་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

ལམ་ལུགས་ ༡ འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཀོང་ཤེལ་གྱི་རྩེ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐང་གཤིབ་བྱེད་པ་ཞིག་ཀོང་ཤེལ་བརྒྱན་ནས་འབྲིག་རྗེས་དེའི་འདུ་གནས་རྩེ་བ་ནས་བྱུང་བ་ལྟར་སྐྱར་བ་ཡིན།

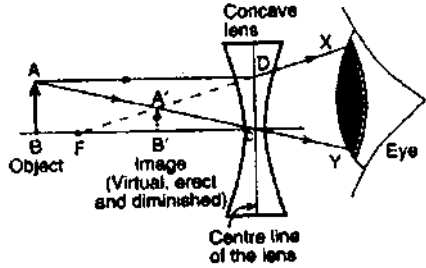
ལམ་ལུགས་ ༢ འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཀོང་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱའི་དབུས་གནས་བརྒྱན་པ་ཞིག་དང་ས་ཤེལ་ནས་བརྒྱན་རྗེས་ཐང་ཀར་བརྒྱན་པ་ཡིན། དེ་གཞན་དུ་མི་གྲུབ་པ་ཡིན།

ཀོང་ཤེལ་ཞིག་གིས་གཟུགས་བརྟན་གྲུབ་ཚུལ།

Formation of Image by a Concave Lens

དཔེ་རིས་ ༡། རང་ང་ཚོར་ཀོང་ཤེལ་མཐོང་རྒྱུ་དབྱུང་གནས་ C ཅན་ཞིག་ཡིད། F རྩམས་ཤེལ་འདིའི་འདུ་གནས་ཡིན། མདའ་ཐིག་ AB ལ་སྤྱོད་ཚུགས་ལ་བརྟན་པས་དངོས་པོ་མཚོན་གྱི་ཡིད། ང་ཚོས་ཀོང་ཤེལ་གྱིས་གྲུབ་པའི་དངོས་པོ་འདིའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་གནས་ས་དང་། ངོ་བོ། ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་འཚོལ་གྱི་ཡིན། ཀོང་ཤེལ་གྱིས་གཟུགས་བརྟན་འཐོབ་ཐབས་ང་ཚོས་འདུར་ཤེལ་ཐོག་པོ་དང་སྤྱོད་གང་བྱས་པ་དང་གཅིག་པ་ཡིན། དེ་ནི་གཤམ་དུ་བརྟན་པ་ལྟར་ཡིན།

དངོས་པོ་ AB ཡི་ཕྱེ་མོའི་ཚོག་ A ནས་འགོ་བཙུགས་ཏེ་ང་ཚོས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD ཞེ་ཐིག་གཅོད་པོ་དང་ཐད་གཤེབ་བྱེད་པ་ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། ཐད་གཤེབ་བྱེད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD འདི་གཟུགས་བརྟན་གྲུབ་པའི་ལམ་ལུགས་དང་པོ་གཞིར་བཟུང་འབྲིག་རྗེས་འདུ་གནས་ F ནས་བྱུང་བ་ལྟར་སྤང་བ་ཡིན། དེས་ན་ང་ཚོས་ D དང་ F གཉིས་ཚོག་བཅས་ཐིག་གིས་མཐུད་ནས་ FD ཡར་



(དཔེ་རིས་ ༡། : ཀོང་ཤེལ་ཞིག་གིས་གཟུགས་བརྟན་གྲུབ་ཚུལ།)

DX རྩོགས་སུ་སྤྲོ་ཐིག་ཅིག་གིས་བསྐྱེད་པ་ཡིན། ད་ DX ནི་ཀོང་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ F ནས་བྱུང་བ་ལྟར་སྤང་བའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་དང་པོར་འབྲིག་པ་དེ་ཡིན།

དེ་ནས་ང་ཚོས་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གཉིས་པ་ཚོག་ A ནས་འགོ་བཙུགས་པ་དང་མཐོང་རྒྱུ་དབྱུང་གནས་ C བརྒྱུད་པ་ཞིག་འབྲི་དགོས་ཀྱི་ཡིད། དེ་ལ་ང་ཚོས་གནས་ A དང་ C གཉིས་ཐིག་གཅིག་གིས་མཐུད་པ་ཡིན། དེས་ན་ཐིག་ AC ཡིས་དྲངས་ཤེལ་དེའི་མཐོང་རྒྱུ་དབྱུང་གནས་ C བརྒྱུད་ནས་བསྐྱེད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཅིག་མཚོན་གྱི་ཡིད། དེ་ནས་གཟུགས་བརྟན་གྲུབ་པའི་ཚུལ་ལུགས་གཉིས་པ་གཞིར་བཟུང་འཕྲོ་ཐིག་འདི་ཐད་ཀར་བསྐྱེད་དགོས། དེས་ན་ང་ཚོས་ཐིག་ AC འདི་ CY རྩོགས་ལ་མར་བསྐྱེད་པ་ཡིན། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ DX དང་ CY གཉིས་རྩོགས་གྲུས་འོད་ཟེར་(diverging rays)ཡིན་པ་དང་། དེ་གཉིས་རྒྱབ་རྩོགས་སུ་བཏང་བ་གཅིག་ཤུས་དྲངས་ཤེལ་གྱི་གཡོན་རྩོགས་ཀྱི་ཚོག་ A' ལ་གཅོད་པ་ལྟར་སྤང་བ་ཡིན། དེས་ན་ཀོང་ཤེལ་གྱི་གཡས་ནས་མིག་གཅིག་གིས་བརྟན་པ་ན་(དཔེ་རིས་ ༡། རང་བརྟན་པ་ལྟར་)མདའ་མགོ་འམ་མདའ་ཕྱེ་

ཚོག་ A ' ལ་ཡོད་པ་ལྟར་མཐོང་བ་ཡིན། དེས་ན་ A ' ཉི་དངོས་པོའི་ཕྱི་མའི་ཚོག་ A ཡི་བབ་
མཚུངས་གཟུགས་བརྟན་ཡིན། དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྟན་ཆ་ཚང་འཐོབ་སྐྱད་ང་ཚོས་ཚོག་ A ' ནས་
ལྷོ་ཐིག་ནས་ཐང་ཚུགས་སུ་བསྐྱོད་པའི་ཐིག་ A ' B ' ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། དེས་ན་ A ' B ' ཉི་དངོས་
པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྟན་ཡིན་པ་རེད། དེ་ནི་བབ་མཚུངས་དང་། འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་དང་དངོས་
པོ་ལས་ལྷང་བ་ཡོད་པ་དང་། དངོས་པོ་དང་དྲུངས་ཤེལ་དབར་ལ་གྲུབ་ཡོད། ཀོང་ཤེལ་ཞིག་གིས་དངོས་
པོ་རང་གི་མདུན་གྱི་གནས་གང་དུ་འཛོག་མིན་ལ་བརྟེན་མེད་ཀྱིས་དེའི་གཟུགས་བརྟན་ཉག་ཏུ་བབ་མཚུངས་
དང་། འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་དང་། ཚད་བྲི་བ་བཅས་གྲུབ་པ་ཡིན་པ་ཐུགས་ལ་ངེས་དགོས།

འབྲུར་ཤེལ་དང་ཀོང་ཤེལ་དབར་དངོས་སུ་མ་རེག་པར་ཁྱད་པར་འབྱེད་ཚུལ།
How to Distinguish Between a Convex Lens and a Concave Lens With-
out Touching Them

ང་ཚོས་དྲུངས་ཤེལ་དག་དེབ་ཅིག་གི་ཤོག་བུའི་ཉེ་འཁྲིམ་ལ་བཞག་ནས་དེབ་ཀྱི་ཡི་གེ་རྣམས་ལ་དེ་བརྒྱུད་
ནས་བརྟུ་བ་ཡིན། གལ་ཏེ་ཡིག་འབྲུ་རྣམས་ཚེར་གྱུར་དུ་སྐང་ན་དྲུངས་ཤེལ་དེ་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་ཡིན་
པ་རེད། གལ་ཏེ་ཡིག་འབྲུ་ཚད་བྲི་བར་སྐང་ན་དེ་ནི་ཀོང་ཤེལ་ཞིག་ཡིན་པ་རེད། ལྷ་མཚན་ནི་དངོས་
པོ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ནང་ཚུན་ལ་ཡོད་སྐབས་དེས་གཟུགས་བརྟན་ཆེར་གྱུར་ཞིག་སྐྱེད་པ་
ཡིན་པས་རེད། འོན་ཀྱང་ཀོང་ཤེལ་ཞིག་གིས་དངོས་པོའི་རང་གི་གནས་ས་གང་ལ་ཡོད་མེད་ལ་བརྟེན་
མེད་ཀྱིས་གཟུགས་བརྟན་ཚད་བྲི་བ་ཞིག་འབྲུབ་ཀྱི་རེད། དེས་ན་འདིར་དངོས་པོ་ (དེབ་) དེ་དྲུངས་
ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་ནང་ཚུན་ལ་ཡོད།

ཀོང་ཤེལ་ཐོག་འོད་འཕྲོའི་རི་མོ་འཁྲུལ་མེད་ཅིག་བཟོ་བའི་ཚུལ།
Accurate Construction of Ray-Diagrams Involving Concave Lenses

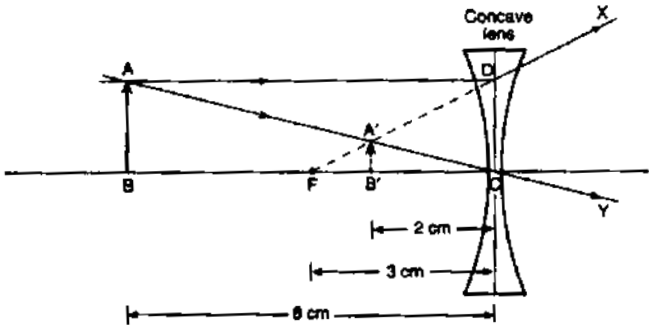
ང་ཚོས་ཀོང་ཤེལ་ཞིག་གིས་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་གནས་ས་དང་། ངོ་བོ། ཚད་གཞི་ཉག་ཉག་
ཅིག་ཚད་གཞི་རན་པོ་ཞིག་འཁྲུར་ནས་འོད་འཕྲོའི་རི་མོ་འཁྲུལ་མེད་ཅིག་བཟོས་ནས་རྙེད་ཐུབ་པ་ཡིན།
གནད་དོན་འདི་ག་ཤམ་གསལ་དཔེ་མཚོན་ལས་གསལ་བར་ཤེས་ཀྱི་རེད།

དཔེ་མཚོན་རྒྱ་བ། རྩོགས་གྲུས་དྲུངས་ཤེལ་ལམ་ཀོང་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ f སིན་ཁྱི་མི་
ཏར་ ༡༥ ཡོད་པ་ཞིག་གིས་རང་ནས་སིན་ཁྱི་མི་ཏར་ ༡༠ ས་ལ་གཟུགས་བརྟན་ཞིག་གྲུབ་པ་ཡིན།

ཚད་གཞི་རི་མོ་ཞིག་བྲིས་ནས་དངོས་པོ་དེ་དང་ས་ཤེལ་ནས་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡༠ ས་ལ་བཞག་ཡོད་
 པ་སྟོན། ཚད་གཞི་ 1:5 ཅན་ཞིག་ཤེད་སྟོད་བྲིས།

ལན། ང་ཚོས་ཚད་གཞི་ 1:5 ཅན་ཞིག་ཤེད་སྟོད་བྲིས་པའི་སྟེང་པས་ང་ཚོའི་ཚད་གཞི་
 རྒྱ་ 1 cm ལྷན་ 5 cm མཚོན་གྱི་ཡོད། ཚད་གཞི་འདི་གཞིར་བཟུང་བྲིས་ནས་འདུ་གནས་རིང་
 ཚད་ 15 cm རྒྱ་ 3 cm ཡིན། གཟུགས་བརྟན་རྒྱང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡༠ ཡོད་པ་ཞིག་སིན་
 ཏེ་མི་ཏེར་ ༡ ཡོད་པ་ཡིན། རྒྱང་ཚད་འདི་དག་ང་ཚོའི་སེམས་ནང་བཞག་ནས་འོད་འཕྲོའི་རི་མོ་
 ཞིག་འབྲེ་འགོད་བྲིས་ཀྱི་ཡིན།

ང་ཚོས་འཕྲེད་ཐིག་ཅིག་བྲིས་པ་དང་དེས་ལྷེ་ཐིག་གཙོ་བོ་མཚོན་པ་ཡིན། དེ་ནས་ཀོང་ཤེལ་རང་གི་མཐོང་
 རྒྱའི་དབྱས་གནས་ C ལྷེ་ཐིག་གཙོ་བོའི་སྟེང་ལ་ཡོད་པ་ཞིག་བྲིས་པ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༡༡ ལ་གཟིགས།)
 འདེམས་སྒྲིག་བྲིས་པའི་ཚད་གཞི་ཐོག་ཀོང་ཤེལ་འདིའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡ ཡིན།
 དེས་ན་ང་ཚོས་དངོས་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱའི་དབྱས་གནས་ནས་རིང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡ གནས་
 ལ་འདུ་གནས་ F ཞིག་འབྲེ་བ་ཡིན། གཟུགས་བརྟན་དང་ས་ཤེལ་གྱི་མདུན་ཕྱོགས་ལ་རིང་ཚད་
 སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡ གནས་ས་ལ་གྲུབ་ཡོད། དེས་ན་ང་ཚོས་དངོས་ཤེལ་གྱི་མཐོང་རྒྱའི་དབྱས་གནས་
 གནས་རིང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༡ གནས་ལ་མངའ་ A' B' ཞིག་འབྲེ་བ་ཡིན། ཁོང་ཚོས་གཟུགས་
 བརྟན་གྱི་མཐོང་ཚད་གསལ་སྟོན་བྲིས་མེད་པས་ང་ཚོས་གཟུགས་བརྟན་གྱི་མཐོང་ཚད་རན་པ་གང་ཡང་རུང་
 བ་ཞིག་འབྲེར་རྒྱས་པ་ཡིན། (འདིར་ང་ཚོས་གཟུགས་བརྟན་མཐོང་ཚད་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༥ ཅན་ཞིག་
 འབྲེར་ཡོད།) དེ་ནས་ང་ཚོས་འོད་འཕྲོའི་རི་མོ་ཚོལ་གསལ་པར་རམ་ཚང་བར་བྱེད་གྱི་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༡)

ཚོག་པཅས་ཐིག་གཅིག་གིས་འདུ་གནས་ F དང་གཟུགས་བརྟན་སྟེར་བ་དེའི་ཕྱི་མོའི་ཚོག་ A ' གཉིས་མཐུད་ནས་ཐིག་དེ་ཡར་བརྒྱུད་པས་དྲངས་ཤེལ་གྱི་དབུས་ཐིག་ལ་ཚོག་ D འུ་གཙོད་པ་ཡིན། (དེ་ནས་ DX རྩུགས་སུ་བསྐྱོད་པ་ཡིན) ཚོག་ D ནས་ང་ཚོས་དྲངས་ཤེལ་གྱི་གཡོན་རྩུགས་སུ་ལྷེ་ཐིག་གཙོ་བོ་དང་ཐང་ག་ཤིབ་བྱེད་པའི་ DA ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན།

དེ་ནས་ང་ཚོས་སྲུང་ཐིག་ཅིག་གིས་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཕྱི་མོའི་ཚོག་ A ' དང་མཐོང་བྱའི་དབུས་གནས་ C གཉིས་མཐུད་པ་ཡིན། (དེ་ལས་དེ་ CY རྩུགས་སུ་བསྐྱོད་པ་ཡིན།) ཐིག་ A ' C གཡོན་ངོས་རྒྱབ་རྩུགས་སུ་ཡར་བརྒྱུད་པས་ཐང་ག་ཤིབ་བྱེད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་གི་ཚོག་ A ལ་གཙོད་པ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༡༡ ལ་གཟིགས།) ཚོག་ A ཞི་དངོས་པོའི་ཕྱི་མོ་ཡིན། དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྟན་ཆ་ཚང་འཐོབ་སྐྱད་ང་ཚོས་ཚོག་ A ནས་ལྷེ་ཐིག་ལས་ཐང་ཚུགས་སུ་བསྐྱོད་པའི་ཐིག་ AB ཞིག་འབྲི་བ་ཡིན། དེས་ན་ AB ཞི་མཁོ་བའི་དངོས་པོ་དེ་ཡིན། དངོས་པོའི་རིང་ཚད་འཐོབ་པར་ང་ཚོས་ BC བར་གྱི་རིང་ཚད་འཇལ་བ་ཡིན། དེ་ནི་སིན་ཀྲི་མི་ཏར་ ༤ ཡོད་པ་བརྟེན་པ་དང་། དྲངས་ཤེལ་ནས་དངོས་པོའི་རིང་ཚད་ངོ་མ་འཐོབ་པར་ང་ཚོས་ ༤ དེ་ ༥ ཡིས་བསྐྱར་དགོས། (རྒྱ་མཚན་ང་ཚོའི་ཚད་གཞི་ 1:5 ཡིན།) དེས་ན་དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་ངོ་མ་ 6 x 5 = 30 cm ཡིན། འདིས་དངོས་པོ་ཀོང་ཤེལ་ནས་རིང་ཚད་སིན་ཀྲི་མི་ཏར་ ༣༠ ས་ལ་ཡོད་པ་བརྟན་པ་ཡིན།

ཀོང་ཤེལ་གྱི་དྲངས་ཤེལ་མན་ངག་དང་ཚེར་བརྟན་མན་ངག
 Lens Formula And Magnification Formulae for a Concave Lens

ཀོང་ཤེལ་ཞིག་གི་དྲངས་ཤེལ་མན་ངག་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གི་མན་ངག་དང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན། དེ་ནི།

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

ཀོང་ཤེལ་ཞིག་གི་ཚེར་བརྟན་མན་ངག་དག་ཀྱང་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གི་མན་ངག་དང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན། དེ་དག་ནི།

$$m = \frac{h_2}{h_1} \quad \text{དང་།} \quad m = \frac{v}{u}$$

ང་ཚོས་ཀོང་ཤེལ་ཐོག་གྲངས་འབྲེལ་དྲི་བ་ཁ་གསལ་ལ་ལན་འདེབས་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།

དཔེ་མཚན་གྱི་བ་ ༡ དངོས་པོ་ཞིག་གོང་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སིན་ཁྱི་མི་ཏར་ ༣༠ ཡོད་པ་
 ཞིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སིན་ཁྱི་མི་ཏར་ ༥༠ ས་ལ་བཞག་ཡོད། གཟུགས་བརྟན་གྱི་ངོ་བོ་དང་གནས་ས་
 འཚོལ།

ལན། ཐོག་མར་ང་ཚོས་གཟུགས་བརྟན་རིང་ཚད་ v ཡིས་བསྟན་པའི་གཟུགས་བརྟན་དེའི་གནས་
 ས་འཚོལ་གྱི་ཡིན།

འདིར་དངོས་པོའི་རྒྱང་ཚད་ $u = -50 \text{ cm}$ (དངས་ཤེལ་གྱི་གཡོན་ལ་ཡོད།)
 གཟུགས་བརྟན་རིང་ཚད་ $v = ?$ (བརྟེན་གྱི་)
 འདུ་གནས་རིང་ཚད་ $f = -20 \text{ cm}$ (འདི་གོང་ཤེལ་ཞིག་ཡིན།)

གྲངས་ཐང་འདི་རྣམས་དྲངས་ཤེལ་མན་ངག་ནང་བཅུག་པ་ན།

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

ང་ཚོར་ཐོབ་པ། $\frac{1}{v} - \frac{1}{-50} = \frac{1}{-20}$

ཡང་ན་ $\frac{1}{v} + \frac{1}{50} = -\frac{1}{20}$

ཡང་ན་ $\frac{1}{v} = -\frac{1}{20} - \frac{1}{50}$

ཡང་ན་ $\frac{1}{v} = \frac{-5-2}{100}$

ཡང་ན་ $\frac{1}{v} = \frac{-7}{100}$

ཡང་ན་ $v = -\frac{100}{7}$

དེས་ན་གཟུགས་བརྟན་གྱི་རིང་ཚད་ $v = -14.3 \text{ cm}$

དེས་ན་གཟུགས་བརྟན་རིང་ཚད་སིན་ཁྱི་མི་ཏར་ -14.3 cm ས་ལ་གྲུབ་ཡོད། གཟུགས་བརྟན་རིང་
 ཚད་ལ་འཐེན་ཏུགས་ཡོད་པས་གཟུགས་བརྟན་གོང་ཤེལ་གྱི་གཡོན་ལ་གྲུབ་པ་བསྟན་པ་ཡིན། ང་ཚོས་
 ཤེས་གསལ་ལྟར་གོང་ཤེལ་ཞིག་གིས་ཏུ་གཟུགས་བརྟན་བབ་མཚུངས་དང་འདྲིང་ལངས་བྱེད་པ་འགྲུབ་
 པ་ཡིན་པས་གཟུགས་བརྟན་དེའི་ངོ་བོ་བབ་མཚུངས་དང་འདྲིང་ལངས་བྱེད་པ་རེད།

དཔེ་མཚན་ཀྱི་ལ་ ༡ དངོས་པོ་དྲུངས་ཤེལ་ནས་སེན་ཉེ་མི་ཉར་ ༥༠ ཡོད་པ་ཞིག་གིས་བབ་
 མཚུངས་གཟུགས་བརྒྱན་ཞིག་དྲུངས་ཤེལ་དེའི་མདུན་དུ་རིང་ཚད་སེན་ཉེ་མི་ཉར་ ༡༠ ཡི་ས་ལ་བཞག་
 ཡོད། གཟུགས་བརྒྱན་གྲུབ་རྒྱུ་ལ་སྟོན་པའི་རི་མོ་ཞིག་བྱིས་ཏེ་དྲུངས་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་
 ཅིས།

ལན། ཐོག་མར་ང་ཚོས་དྲུངས་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་འཚོལ་གྱི་ཡིན། ང་ཚོས་ཤེས་གསལ་
 ལྟར་དངོས་པོ་ཞིག་ཉག་ཏུ་དྲུངས་ཤེལ་གྱི་གཡོན་ལ་བཞག་པ་ཡིན་པས་དངོས་པོའི་རིང་ཚད་ནི་ཉག་ཏུ་
 རྫོག་པར་བརྩེ་བ་ཡིན། འདིར་གཟུགས་བརྒྱན་ཡང་དྲུངས་ཤེལ་གྱི་གཡོན་ལ་གྲུབ་ཡོད་པ་ཡིན། དེས་
 ན་གཟུགས་བརྒྱན་རིང་ཚད་ཀྱང་རྫོག་པར་འགྱུར་བ་ཡིན། དེས་ན་

$$\begin{aligned} \text{དངོས་པོའི་རིང་ཚད་} \quad u &= -50 \text{ cm} \quad (\text{དྲུངས་ཤེལ་གྱི་གཡོན་ལ་ཡོད།}) \\ \text{གཟུགས་བརྒྱན་རིང་ཚད་} \quad v &= -10 \text{ cm} \quad (\text{བརྩེ་རྒྱ།}) \\ \text{འདུ་གནས་རིང་ཚད་} \quad f &= ? \quad (\text{འདི་ཀོང་ཤེལ་ཞིག་ཡིན།}) \end{aligned}$$

གྲངས་ཐང་འདི་རྣམས་དྲུངས་ཤེལ་གྱི་མན་ངག་ནང་བཅུག་པ་ན།

$$\begin{aligned} \frac{1}{v} - \frac{1}{u} &= \frac{1}{f} \\ \text{ང་ཚོར་ཐོབ་པ།} \quad \frac{1}{-10} - \frac{1}{-50} &= \frac{1}{f} \\ - \frac{1}{10} + \frac{1}{50} &= \frac{1}{f} \\ \frac{-5 + 1}{50} &= \frac{1}{f} \\ - \frac{4}{50} &= \frac{1}{f} \\ f &= - \frac{50}{4} \\ \text{དེས་ན་འདུ་གནས་རིང་ཚད་} \quad f &= -12.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཚེད་འཐེན་ཉག་གས་ཀྱིས་དེ་ཀོང་ཤེལ་ཡིན་པ་བརྟན་པ་ཡིན། བྱིད་རང་ནས་འོད་
 འཕྲོའི་རི་མོ་ཞིག་བྱིས།

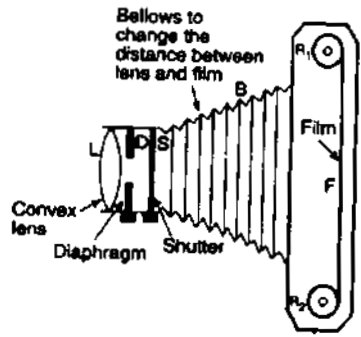
མཐོང་རྒྱུ་ཡི་ཆས། ང་ཚོས་དྲངས་ཤེས་ནམས་ཇི་ལྟར་མཐོང་རྒྱུ་ཡི་ཆས་སྐྱ་ཚོགས་བཟོ་ཆེད་
 བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་སྒངས་བཟོ་སྐྱོང་བྱེད་ཀྱི་ཡིན། འདིར་ང་ཚོས་བཟོ་སྐྱོང་བྱ་རྒྱུ་ཡི་ཆས་མཐོང་རྒྱུ་ཡི་ཆས་
 རྣམས་ནི། དཔར་ཆས་མིའི་མིག་ སྤྱི་མཐོང་ཆེ་ཤེས་དང་། རྒྱང་ཤེས་བཅས་ཡིན། ད་ང་ཚོས་
 དཔར་ཆས་དཀྱུས་མ་ཞིག་ནས་འགོ་འཇུགས་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

དཔར་ཆས། (THE CAMERA)

ང་ཚོ་ཚང་མས་དཔར་ཆས་ཞིག་མཐོང་སྲིད་བཅས་བཟོད་སྤྱོད་བྱས་སྲིད་ཡོད་པ་དང་། དེས་དཔར་ལེན་
 པའི་ཚེ་ང་ཚོ་དོན་དམ་གྱིས་དགའ་ཚོར་ཆེན་པོ་བྱུང་བ་ཡིན། དཔར་ཆས་ནི་འབྲུར་ཤེས་བརྒྱུད་ནས་
 འོད་ཟེར་འཕྲོག་པའི་བྱེད་ལས་ཅན་ཞིག་ཡིན། དངོས་པོ་ཞིག་དཔར་ཆས་ཀྱི་མདུན་དུ་བཞག་པ་ན་དཔར་
 ཆས་ཀྱི་དྲངས་ཤེས་གྲིས་རང་གི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་སྒྲིན་ཤོག་སྟེང་ག་ཚུགས་བརྒྱན་འོ་མ་དང་། མགོ་
 རྟིང་ལོག་པ་དང་། (རྒྱན་ལྗན་དུ་) ཚད་བྱི་བ་ཞིག་འགྲུབ་པ་ཡིན། ང་ཚོས་དཔར་ཆས་སྐབས་བདེ་
 ཞིག་གྲུབ་ཚུལ་དང་དེས་ལས་དོན་བྱ་སྤྲོགས་ཞིབ་སློབ་ཐོག་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།

དཔར་ཆས་ཞིག་གྲུབ་ཚུལ། Construction of a Camera

དཔར་ཆས་སྐབས་བདེ་ཞིག་ནི་འོད་འགོག་སྐྱམ་ལས་གྲུབ་
 ལ་དེའི་སྐྱེ་ཞིག་ལ་འབྲུར་ཤེས་ L ཞིག་ཡོད་ལ་སྐྱེ་གཞན་
 དེར་འོད་ཚོར་སྐྱེན་པའི་སྒྲིན་ཤོག་ F ཡོད་པ་ཡིན། (དཔེ་
 རིས་ ༡༡) སྒྲིན་ཤོག་ནས་དེའི་དྲངས་ཤེས་ཀྱི་རྒྱང་ཚད་
 ལྡོག་སྒྲིག་(ཡང་ན་བརྗོད་འགྲུར་) བྱེད་པའི་མཐུན་ཚུན་ཡང་
 ཡོད་པ་ཡིན། དེ་ནི་དཔར་ཆས་ཀྱི་ཟུར་རྣམས་སྟུང་པ་
 B ཞིག་སྟེང་ཕྱིས་གྲུབ་པའི་རས་གཞི་ལས་བཟོས་པ་བརྒྱུད་
 རས་བྱུང་གྲུབ། སྟུང་པ་རྣམས་སྟེང་ཕྱིས་ནང་བསྟུང་དུས་
 དྲངས་ཤེས་དང་སྒྲིན་ཤོག་བར་གྱི་རྒྱང་ཚད་ཉུང་ཤོས་ཡིན། ང་ཚོས་སྟུང་པ་ཞིངས་སྟེང་པ་ན་དྲངས་
 ཤེས་དང་སྒྲིན་ཤོག་བར་གྱི་རྒྱང་ཚད་ག་ལེར་ཆེ་རུ་སོང་བ་ཡིན། ང་ཚོས་མཇུག་དུ་མཐོང་འགྲུར་བཞིན་
 མཐུན་ཚུན་འདིས་རྒྱང་རིང་དངོས་པོ་དང་ཉེ་འབྲིས་དངོས་པོ་ཚང་མ་དཔར་ཆས་ཀྱི་སྒྲིན་ཤོག་སྟེང་འབྲུ་
 སྒྲིག་བྱེད་པར་ཕན་བ་བྱེད་པ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༡ : དཔར་ཆས)

དུངས་ཤེལ་ L གྱི་རྒྱབ་མཚམས་དེ་རང་ལ་ཁ་སྐོ་འགྱུར་ལྡོག་གྲེད་ཐུབ་པའི་སྐབ་ཡོལ་ (Diaphragm) D ཞིག་ཡོད། སྐབ་ཡོལ་དེའི་ནང་དུ་ཁྲུང་བུ་སྐོར་མོ་ཞིག་ཡོད་པ་ལ་ཁ་སྐོར་ (aperture) ཟེར། སྐབ་ཡོལ་གྱི་ཁ་སྐོར་ཆངས་ཐིག་རང་མོས་བཞིན་(ཆེ་བ་དང་ཆུང་བར་) ལྡོམ་སྒྲིག་གྲེད་ཐུབ། སྐབ་ཡོལ་གྱིས་དུངས་ཤེལ་བརྒྱུད་དཔར་སྐྱམ་ནང་ཞུགས་པའི་འོད་ཀྱི་ཚད་གཞི་མང་ ཉུང་སྟངས་འཛིན་གྲེད་པ་ཡིན། ང་ཚོས་གཤམ་དུ་བསྐྱབ་འགྱུར་བཞིན་དཔར་ཆས་ཀྱི་སྐབ་ཡོལ་ནི་མིག་གི་འཇའ་སྐྱེ་(iris of an eye) ལྟར་ཡིན། གང་ལ་ཟེར་ན་སྐབ་ཡོལ་གྱིས་དཔར་ཆས་ནང་ཞུགས་པའི་འོད་ཀྱི་ཚད་གཞི་སྟངས་འཛིན་གྲེད་པ་དང་འཇའ་སྐྱེས་མིག་ནང་ཞུགས་པའི་འོད་ཀྱི་ཚད་གཞི་སྟངས་འཛིན་གྲེད་པ་ཡིན།

སྐབ་ཡོལ་གྱི་རྒྱབ་ལ་རྒྱུན་ལྡན་དུ་སྐོ་བཅད་པའི་སྐོ་པང་(shutter) S ཞིག་ཡོད། དེ་ནི་སྐབ་ཡོལ་གྱི་ཁ་སྐོར་(ཡང་ན་བུ་ག་) རྩེ་བ་དང་རྒྱག་གྲེད་ཀྱི་ཡོ་བྲུད་ཅིག་ཡིན། དཔར་ལེན་པའི་སྐབས་སུ་འོད་རྣམས་དཔར་ཆས་ནང་ཞུགས་ཆེད་འབྲེད་ཆས་དེ་ཉིད་དུས་ཡུན་གྲུང་གྲུང་ཞིག་རིང་ཁ་སྐྱེ་བ་ཡིན། དེས་ན་འབྲེད་ཆས་ཀྱིས་དཔར་ཆས་ཀྱི་སྐྱེན་ཤོག་སྟེང་འོད་ཞུགས་མིན་གྱི་ལས་དོན་གྲེད་པ་ཡིན། འབྲེད་ཆས་ནི་སྔོན་ཁང་ཞིག་གི་སྐོར་རང་བཞིན་རང་གི་འདོད་པ་བཞིན་སྐྱེ་བ་དང་རྒྱབ་པ་ཡིན། སྐྱེན་ཤོག་ F ཞི་དཔར་སྐྱམ་གྱི་ནང་གི་རྒྱབ་ངོས་ལ་སྐྱེལ་གྲེད་ R₁ དང་ R₂ གཉིས་བར་བཞག་པ་ཡིན། སྐྱེན་ཤོག་འདི་ཆེད་སྒྲུབ་ཀྱི་ལག་འཇུག་ལུ་བ་(knob) སྒྲུབ་ནས་སྐྱེ་ལོགས་ནས་བསྐྱེལ་གྲུབ། ད་ང་ཚོས་དཔར་ཆས་ཀྱི་ལས་དོན་གྲེད་སྟངས་འགྲེལ་བཤད་གྲེད་ཀྱི་ཡིན།

དཔར་ཆས་ཤིག་གི་ལས་དོན་གྲེད་སྟངས།

Working of a Camera

དངོས་པོ་ཞིག་གི་དཔར་ལྗང་བ་ལ་དཔར་ཆས་ཀྱི་དུངས་ཤེལ་དཔར་དུ་ལྗང་རྒྱུད་དངོས་པོའི་ཚུགས་ལ་བརྟན་དགོས་པ་ཡིན། དེ་ནས་ང་ཚོས་དངོས་པོ་དེར་འདུ་སྒྲིག་བྲས་ནས་སྐྱེན་ཤོག་སྟེང་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྟན་གསལ་ལ་ཞིང་ཚོ་བ་ཞིག་ཐོབ་པ་ཡིན། དངོས་པོ་ཞིག་གི་གཟུགས་བརྟན་གསལ་ལ་ཞིང་ཚོ་བ་ཞིག་འཐོབ་པའི་ལས་རིམ་ལ་འདུ་སྒྲིག་གྲེད་པ་(focussing) ཟེར་བ་ཡིན། དཔར་ཆས་ཀྱི་དུངས་ཤེལ་དང་སྐྱེན་ཤོག་དབར་གྱི་རྒྱང་ཚད་བརྗེ་འགྱུར་བྲས་ནས་དཔར་ཆས་ནང་འདུ་སྒྲིག་དེ་གྲེད་པ་ཡིན། སྐྱེན་ཤོག་སྟེང་རྒྱང་རིང་དུ་ཡོད་པའི་དངོས་པོ་ཞིག་འདུ་སྒྲིག་གྲེད་པར་ང་ཚོས་སྒྲུབ་པ་ལྟེང་ཕྱིས་བྲས་ནས་དཔར་ཆས་ཀྱི་དུངས་ཤེལ་དང་སྐྱེན་ཤོག་བར་གྱི་རྒྱང་ཚད་ཉུང་དུ་གཏོང་དགོས། ཡང་ཉེ་འབྲེས་སུ་ཡོད་པའི་དངོས་པོ་རྣམས་འདུ་སྒྲིག་གྲེད་པར་ང་ཚོས་སྒྲུབ་པ་ཞེངས་བསྐྱེད་ནས་དཔར་ཆས་ཀྱི་དུངས་

ཤེལ་དང་སྐྱིན་ཤོག་དབར་གྱི་རྒྱང་ཚད་མང་དུ་གཏོང་དགོས། དེས་ན་དཔར་ཆས་ཞིག་ནང་ཐག་རིང་
དང་ཉེ་འབྲེས་ཀྱི་དངོས་པོ་ནམས་དཔར་ཆས་ཀྱི་དངོས་པོ་ཤེལ་དང་སྐྱིན་ཤོག་དབར་གྱི་རྒྱང་ཚད་བརྗེ་འགྱུར་
བྱས་ནས་འདུ་སྲིག་བྱེད་པ་ཡིན།

ང་ཚོས་དཔར་དུ་གྲང་རྒྱུ་དངོས་པོ་འདུ་སྲིག་བྱས་ཐེན་ནས་དེ་རྗེས་སྤང་ཡོལ་ཁ་སྐྱོའི་ཚངས་ཐིག་
དངོས་པོ་དེའི་གསལ་སྒྲུང་ངམ་འོད་མདངས་གཞིར་བརྒྱུང་སྟོམ་སྐྱོག་བྱེད་པ་ཡིན། གལ་ཏེ་དཔར་དེ་
འོད་གསལ་པོ་ཞིག་ནང་གྲངས་པ་ཡིན་ན་སྤང་ཡོལ་ཁ་སྐྱོའི་ཚད་གཞི་རྒྱུང་དུ་དགོས་པ་ཡིན། (དེ་ལས་
དཔར་ཆས་ནང་འོད་ཚད་ལས་བརྒྱལ་བ་མི་ཞུགས་པ་ཡིན།) འོན་ཀྱང་དཔར་གལ་ཏེ་འོད་རབ་རིབ་
ཅིག་ནང་ལེན་པ་ཡིན་ན་ཁ་སྐྱོའི་ཚད་གཞི་ཆེ་ཙམ་དགོས། (དེ་ལས་དངོས་པོ་ནས་འཕྲོ་བའི་འོད་རླངས་
ངེས་ཤིག་དཔར་ཆས་ནང་ཞུགས་བྱུང་བ་ཡིན།)

དེ་ནས་མཇུག་ཏུ་འབྲེད་ཆས་དེ་དུས་ཡུན་སྐར་ཆ་གཅིག་གི་ཟུར་ཆ་གཅིག་རིང་ཕྱེ་ནས་བསྐྱར་དུ་
རྒྱབ་པ་ཡིན། འབྲེད་ཆས་ཕྱེ་བ་ན་དངོས་པོ་ནས་བྱུང་བའི་འོད་དཔར་ཆས་ནང་སྐྱགས་པའི་འོད་ཚོར་
སྐྱོན་པའི་སྐྱིན་ཤོག་ཐོག་ཡོགས་པ་དང་སྐྱིན་ཤོག་གི་སྤོང་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་ཞིག་གྲུབ་པ་ཡིན།
སྐྱིན་ཤོག་འོད་ལ་སྟོན་པ་དེ་དཔར་ཆས་ནས་ཕྱིར་བཏོན་ནས་དཔར་གཞིའི་སྐྱིན་ཤོག་(negative)འཕྲོ་བ་
སྒྲུབ་བཤུ་བ་ཡིན། དཔར་གཞིའི་སྐྱིན་ཤོག་ནས་དངོས་པོའི་དཔར་འོ་མ་འཕྲོ་བ་ཡིན།

ལྷུ་འབྲེད་བས་ཀྱི་གོ་ལ་འཛོལ།
Spherical Aberration

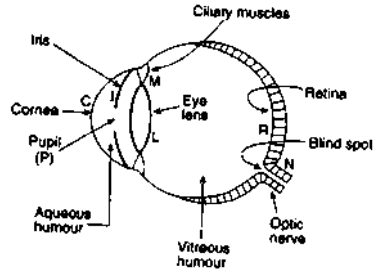
ང་ཚོས་དཔར་ཆས་ཤིག་གིས་དཔར་རྒྱག་སྐབས་གཟུགས་བརྒྱན་གསལ་བ་དང་རྫོང་བཞིག་བྱུང་ནས་དཔར་
གསལ་པོ་ཞིག་བྱུང་བར་འདོད་པ་ཡིན། གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་གསལ་ལོས་ནི་དཔར་ཆས་ནང་འོད་ཅི་ཙམ་
ཞུགས་མིན་ལ་རག་ལས་པ་ཡིན། ཚོག་གཞན་ཐོག་བརྗོད་ན། གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་གསལ་ལོས་ནི་སྤང་
ཡོལ་ལམ་སུ་ག་ཚད་ཅི་ཙམ་ཕྱེ་ཡོད་མིན་ལ་རག་ལས་པ་ཡིན། དཔར་ཆས་ནང་འོད་མང་ཙམ་གཏོང་
སྒྲུབ་སྤང་ཡོལ་རྒྱུན་ལྡན་ལས་རྒྱ་ཆེ་ཙམ་ཕྱེ་ཡོད་ན་གཟུགས་བརྒྱན་དེ་ཙམ་མི་རྫོང་བར་འགྱུར་བ་ཡིན།
གཟུགས་བརྒྱན་མི་རྫོང་བར་འགྱུར་བའི་རྒྱ་མཚན་ནི་དཔར་ཆས་ཀྱི་དངོས་པོ་ཤེལ་གྱི་མཐའ་ནམས་ཀྱིས་དངོས་
ཤེལ་གྱི་དབུས་ཆས་འོད་གང་དུ་འདུ་སྲིག་བྱས་པའི་གནས་དེ་རང་ལ་འོད་འདུ་སྲིག་མི་བྱེད་པ་ཡིན། འདུར་
ཤེལ་ཞིག་གིས་འོད་རྒྱ་ཆེ་ཞིག་གི་འཕྲོ་ཐིག་ཐང་གཞིབ་བྱེད་པ་ནམས་གནས་གཅིག་རང་ལ་འདུ་སྲིག་
མི་བྱུང་བ་ལ་ལྷུ་འབྲེད་བས་ཀྱི་གོ་ལ་འཛོལ་ (spherical aberration) ཟེར། ལྷུ་འབྲེད་བས་ཀྱི་
གོ་ལ་འཛོལ་གྱི་སྐྱོན་ཆ་འདི་ནི་ཆེད་དུ་བཟོས་པའི་ཚོས་རིས་དངས་ཤེལ་ (meniscus lenses) བདེ་

སློབ་བྱེད་པ་འམ་ཡང་ན་དྲངས་ཤེས་གཅིག་ཅན་གྱི་ཚབ་ཏུ་ཤེས་རིགས་འདྲ་མིན་ལས་གྲུབ་པའི་དྲངས་ཤེས་རྣམས་མཉམ་བསྐྱེད་བྱས་པ་སླུང་ནས་བཅོས་ཐུབ། ཤེས་རིགས་འདྲ་མིན་ལས་གྲུབ་པའི་དྲངས་ཤེས་རྣམས་མཉམ་བསྐྱེད་བྱས་པ་གང་གིས་རླུམ་དབྱིབས་གོལ་འཛོལ་མི་བསྐྱེན་པ་དེ་ལ་འོད་འདུའི་སློན་བྲལ་དྲངས་ཤེས་ (anastigmat lenses) ཟེས།

མིའི་མིག (THE HUMAN EYE)

ང་ཚོའི་མིག་ནི་མཐོང་རྒྱའི་ཡོ་བྱད་གལ་ཆེ་གོས་དེ་ཡིན། མིག་མེད་ན་མཐོང་རྒྱའི་ཡོ་བྱད་གཞན་རྣམས་ལ་རིན་ཐང་ཚུ་བ་ནས་མེད་པར་འགྱུར་བ་ཡིན། མིའི་མིག་གི་སྟབས་བདེའི་རི་མོ་ཞིག་ག་གམ་དུ་དཔེ་རིས་ ༡༧ རང་སྤྱད་ཡོད། མིའི་མིག་གི་ཆ་གས་གཙོ་བོ་རྣམས་ནི། མིག་སྒྱི། (C, cornea) འཇའ་སྒྱི། (I, Iris) མིག་གི་རྒྱལ་མོ། (P, Pupil) གཟེ་གཟུགས་ཤ་གཞན། (M, Ciliary Muscle) འབྲུར་ཤེས། (མིག་གི་དྲངས་གཟུགས།) (L) མཐོང་བྱེད་སྒྱི། (R, Retina) དང་། མིག་ཚུ་(N, Optic Nerve)རྣམས་ཡིན། ད་མིག་གི་གྲུབ་ཚུལ་དང་བྱེད་ལས་འགྲེལ་བཞིན་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།

མིག་གི་མདུན་དོས་ལ་མིག་སྒྱི་ཟེས། དེ་ནི་སློབ་བྲལ་དོས་རྩལ་ཤིག་ལས་གྲུབ་པ་དང་སྤྱི་སྤྱོད་སྤྱོད་པ་ཡིན། དོས་པོ་རྣམས་ནས་བྱུང་བའི་འོད་ཅི་མིག་ནང་མིག་སྒྱི་བརྒྱུད་ནས་ཞུགས་པ་ཡིན། མིག་སྒྱིའི་རྒྱབ་དེ་རང་ལ་འཇའ་སྒྱི་(ཡང་ན་ཁ་དོག་ཅན་གྱི་སྲབ་ཡོལ་(diaphragm) ཡོད།) འཇའ་སྒྱིའི་དཀྱིལ་ལ་ཨི་ཁུང་ཞིག་ཡོད་པ་དེར་མིག་གི་རྒྱལ་མོ་ཟེས། དེས་ན་མིག་གི་རྒྱལ་མོ་ནི་འཇའ་སྒྱིའི་དཀྱིལ་གྱི་ཨི་ཁུང་ལ་ཟེས།



(དཔེ་རིས་ ༡༧ : མིའི་མིག)

ལ་ཟེས། མིག་གི་རྒྱལ་མོ་ནི་ནག་པོར་སྒྲང་བ་ཡིན་ཏེ། དེ་ནས་འོད་གང་ཡང་ཚུར་མི་སྟོག་པའི་སྤྱིར།

མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ནི་སྤྱི་དཀར་(protein) ལས་གྲུབ་པའི་སྡུག་སྡུག་(jelly) འདྲ་བའི་དོས་རྩལ་སྤྱི་གསལ་མང་གསལ་དང་མཉམ་པོ་ཞིག་ལས་གྲུབ་པའི་འབྲུར་ཤེས་ཞིག་ཡིན། མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ནི་གཟེ་གཟུགས་ཤ་གཞན་(focal length)རྣམས་ཀྱིས་རང་གནས་ཐོག་ཏུ་བརྒུད་ཡོད། མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་(དེ་ལས་དེའི་གཅིག་འདུའི་རུས་ཚད་(converging power) གཟེ་གཟུགས་ཤ་གཞན་གྱི་བྱེད་ལས་བརྒྱུད་ནས་འགྱུར་བ་གཏོང་ཐུབ། གཞན་དོན་འདི་ཐོག་ནས་མིག་ནི་

དཔར་ཆས་ལས་ཐོག་དང་དུ་གྱུར་བ་ཡིན། དཔར་ཆས་མིག་ནང་བཞག་པའི་འཕྲུང་ཤེལ་ཞིག་གི་འདུ་གནས་
རིང་ཚད་དེས་པ་ཡིན་པ་དང་དེ་ལ་འགྱུར་བ་གང་ཡང་གཏོང་མི་ཐུབ། འོན་ཀྱང་མིག་ནང་ཡོད་པའི་
འཕྲུང་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་གཟེ་གཟུགས་ག་གནད་ཀྱི་ཤུང་ལས་བརྒྱུད་ནས་འགྱུར་བ་གཏོང་
ཐུབ།

གཟུགས་བརྒྱུན་གང་དུ་འགྲུབ་པའི་ཡོལ་བ་ལ་མཐོང་བྱེད་དྲ་སྦྱི་ཟེར། མཐོང་བྱེད་དྲ་སྦྱི་ནི་མིག་
གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་རྒྱབ་དང་མིག་གི་རྒྱབ་དོས་ལ་ཡོད། མིག་གི་དྲ་སྦྱི་ནི་དཔར་ཆས་ནང་གི་སྦྱིན་ཤོག་
དང་འདྲ་བ་ཡིན། མིག་གི་མདུན་དུ་མིག་ཚུབས་(eye-lid) ཞེ་དཔར་ཆས་ནང་གི་སྦྱི་པང་དང་འདྲ་
བ་ཡོད་པ་མཚུན་དགོས། མིག་ཚུབས་སྡེ་བ་ན་འོད་རྣམས་མིག་ནང་ཞུགས་པ་དང་མིག་ཚུབས་རྒྱབ་
པ་ན་འོད་རྣམས་མིག་ནང་མི་ཞུགས་པ་ཡིན། མིག་སྦྱི་དང་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་བར་གྱི་སྦྱོང་ཆར་
ཚུ་ལྡན་གཤེར་ཁུ་(aqueous humour) ཞེས་པའི་ཚོ་ཅན་གྱི་བརྒྱན་བཤེར་ཞིག་གིས་བཀང་ཡོད། དེ་
མཚུངས་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་དང་མཐོང་བྱེད་དྲ་སྦྱི་བར་ལ་བརྒྱན་བཤེར་གཞན་ཤེལ་འདྲའི་གཤེར་
ཁུ་(vitreous humour) ཞེས་པ་ཞིག་གིས་བཀང་ཡོད།

མིག་གི་ཤུང་ལས།(Working of the Eye)

ང་ཚོའི་མདུན་གྱི་དངོས་པོ་ནས་ལྷུང་བའི་འོད་རྣམས་མིག་གི་ནང་དུ་མིག་གི་རྒྱལ་མོ་བརྒྱུད་ཞུགས་ནས་
མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ལ་ཕྱི་གསལ་པ་ཡིན། མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ནི་འཕྲུང་ཤེལ་ཞིག་ཡིན་པས་དེས་
འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་རྣམས་འདུས་ནས་མཐོང་བྱེད་དྲ་སྦྱིའི་སྡེ་དུ་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་(real
image)དང་མགོ་དྲིང་ལོག་པ་(inverted image)ཞིག་བསྐྱེད་པ་ཡིན། མཐོང་བྱེད་དྲ་སྦྱིའི་སྡེ་
དུ་གྲུབ་པའི་གཟུགས་བརྒྱུན་དེ་མིག་ཚུས་ལྡན་པར་སྦྱིལ་ཏེ་མཐོང་བའི་སྦྱོང་ཚོར་སང་བ་ཡིན། དངོས་
སུ་ནི་མཐོང་བྱེད་དྲ་སྦྱི་ལ་འོད་ཚོར་སྦྱིན་པའི་སྦྱུབས་ཕྲན་མང་དག་ཅིག་ཡོད། གཟུགས་བརྒྱུན་མཐོང་
བྱེད་དྲ་སྦྱིར་ཕྱི་གསལ་པ་ན་འོད་ཚོར་སྦྱིན་པའི་སྦྱུབས་ཕྲན་འདི་དག་ལས་ཅན་དུ་གྱུར་ནས་སྒོལ་བརྒྱུན་
པ་ཡིན། མཐོང་བྱེད་དྲ་སྦྱིས་སྒོལ་བརྒྱུན་འདི་རྣམས་མིག་ཚུ་བརྒྱུད་ལྡན་པར་བཏང་ནས་མཐོང་བའི་སྦྱོང་
ཚོར་སང་བ་ཡིན། མཐོང་བྱེད་དྲ་སྦྱིའི་སྡེ་ཕྱི་གསལ་པའི་གཟུགས་བརྒྱུན་རྣམས་མགོ་དྲིང་ལོག་པ་ཡིན་
ཡང་ང་ཚོའི་སེམས་ཀྱིས་གཟུགས་བརྒྱུན་དེ་དངོས་པོ་འདྲོང་ལངས་བྱེད་པ་ཞིག་གི་ཡིན་པའི་གོ་དོན་དུ་
རིག་པ་ཡིན། མིག་ཚུ་ཉིད་མིག་འབྲས་ནང་གནས་གང་བརྒྱུད་ནས་ཞུགས་པའི་མཐོང་བྱེད་དྲ་སྦྱིའི་
གནས་ཚུང་དུ་དེ་ལ་འོད་ཚོར་ལུལ་བས་དེ་ལ་མིག་རྒྱབ་ཚུ་སྒོ་འཕྲུང་ཡོང་བའི་གནས་(blind spot)ཟེར་

བ་ཡིན། དེས་ན་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་བཤད་སྟངས་སྟངས་ན་མིག་ལ་འབྱར་ཤེལ་ཞིག་(མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཟེར་བ་) དང་ཡོལ་བ་(མཐོང་བྱེད་ཏུ་སྐྱེ་བེར་བ་) ཞིག་ལྡན་ཡོད། མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱིས་མིག་གི་མཐོང་བྱེད་ཏུ་སྐྱེར་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་ཞིག་འགྲུབ་པ་དང་ང་ཚོས་དངོས་པོ་རྣམས་མཐོང་བྱུང་བ་ཡིན།

མིག་གི་འཇའ་སྐྱེ་དང་མིག་གི་རྒྱལ་མོའི་བྱེད་ལས།

The Function of Iris and Pupil

མིག་གི་འཇའ་སྐྱེས་མིག་གི་འོད་ཀྱི་ཤུགས་ཚད་ཇི་ཅམ་ཐོབ་མིན་དང་བསྟུན་ཏེ་རང་འགྲུལ་ཐོག་མིག་གི་རྒྱལ་མོའི་ཆེ་ཆུང་ཚད་གཞི་སྟོམ་སྐྱིག་བྱེད་པ་ཡིན། གལ་ཏེ་མིག་གིས་ཐོབ་པའི་འོད་ཀྱི་ཤུགས་ཚད་ཆེན་པོ་(ཉེ་འོད་ཡོད་པའི་དུས་ལྟར་) ཡོད་ན་མིག་གི་རྒྱལ་མོ་ཁྲུམ་སྤྱད་བྱུང་(ཆུང་དུ་གྱུར་བ་) རས་མིག་ནང་ཞུགས་པའི་འོད་ཚད་ཉུང་དུ་གཏོང་བ་ཡིན། ཡང་གལ་ཏེ་མིག་གིས་ཐོབ་པའི་འོད་ཚད་ཉུང་(འདྲ་དཔར་བལྟ་སའི་ཁང་པ་ནག་ཁྲུང་དུ་འམ་མུན་ནག་ཆེ་བའི་མཚན་དུས་བྱུང་བ་ལྟར་) ཡོད་ན་མིག་གི་རྒྱལ་མོ་རྒྱ་ཆེར་སོང་(ཆེ་དུ་གྱུར་བ་) རས་མིག་ནང་འོད་མང་དུ་ཞུགས་པ་ཡིན། དེས་ན་ང་ཚོས་མིག་གི་འཇའ་སྐྱེས་མིག་གི་རྒྱལ་མོའི་ཚད་གཞི་སྟོམ་སྐྱིག་བྱས་ནས་མིག་ནང་ཞུགས་པའི་འོད་ཀྱི་ཚད་མང་ཉུང་སྐྱིག་གྲུབ་པ་ཡིན། བརྗོད་ཚུལ་གཞན་ཞིག་ནི་མིག་ནང་ཞུགས་པའི་འོད་ཚད་མིག་གི་རྒྱལ་མོས་གཙུག་གྲུབ་པ་ཡིན། གལ་ཏེ་སྤྱིའི་འོད་ཀྱི་ཤུགས་ཚད་དམའ་བོ་ཡོད་ན་མིག་གི་རྒྱལ་མོས་མིག་ནང་འོད་མང་ཅམ་འཇུག་བརྟུག་པ་ཡིན། ཡང་གལ་ཏེ་སྤྱིའི་འོད་ཚད་མཐོ་བོ་ཡོད་ན་མིག་གི་རྒྱལ་མོ་ཁྲུམ་སྤྱད་བྱུང་ནས་མིག་ནང་འོད་ཉུང་དུ་ཞུགས་པ་ཡིན།

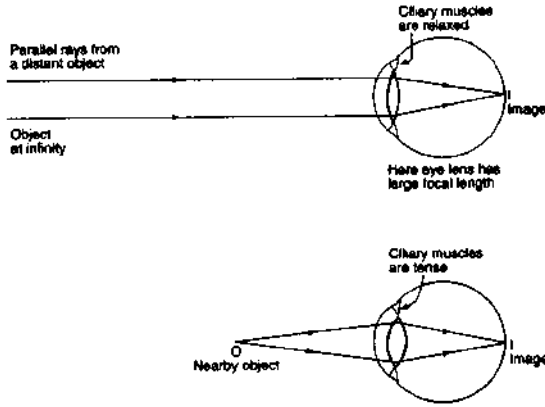
མིག་གི་རྒྱལ་མོའི་ཚད་གཞི་སྟོམ་སྐྱིག་བྱུང་བར་དུས་ཡུན་ཡན་གྲུབ་འགོར་གྱི་ཡོད་པ་མཁྱེན་དགོས། དཔེ་མཚན་དུ་ང་ཚོས་འོད་གསལ་པོ་ཞིག་ནས་སྐྱོག་བརྟན་ཁང་ནག་ཁྲུང་ཞིག་ནང་འཇུལ་སྐབས་ཐོག་མར་ང་ཚོས་གཡས་གཡོན་གྱི་ས་ཆ་རྣམས་མི་མཐོང་བ་ཡིན། དེ་ནས་དུས་ཡུན་གྲུབ་ཅམ་ཞིག་སོང་རྗེས་ང་ཚོའི་མཐོང་སྐྱོང་ཡར་རྒྱས་སྤེལ་ནས་ང་ཚོའི་གཡས་གཡོན་དུ་བསྐྱེད་ཡོད་པའི་མི་རྣམས་མཐོང་བ་ཡིན། དེ་ནི་ཉེ་འོད་གསལ་བའི་ནང་ང་ཚོའི་མིག་གི་རྒྱལ་མོ་ཆུང་ཆུང་དུ་ཡོད་པས་ཡིན། དེས་ན་ང་ཚོ་སྐྱོག་བརྟན་ཁང་ནང་འཇུལ་སྐབས་ང་ཚོའི་མིག་ནང་འོད་ཉུང་ཉུང་ལས་ཞུགས་ཀྱི་མེད་པས་ང་ཚོས་ཡག་པོ་མཐོང་བྱུང་གི་མེད། དུས་ཚོད་གྲུབ་ཅམ་ཞིག་རྗེས་ང་ཚོའི་མིག་གི་རྒྱལ་མོའི་ཚད་ཞེངས་འཕེལ་ནས་ཆེ་དུ་འགྲོ་ཡི་ཡོད། དེ་ནས་ང་ཚོའི་མིག་ནང་འོད་མང་དུ་ཞུགས་ནས་ང་ཚོས་གསལ་བར་མཐོང་

ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། ཡང་ང་ཚོས་སྔོན་ཁང་མུན་ནག་ཞིག་ནས་ཉེ་འོད་གསལ་བའི་ནང་བསྐྱོད་པའམ་ཡང་
ན་སྒྲིག་གསལ་པོ་ཞིག་སྤར་བ་ནང་ཚོའི་མིག་ནང་འོད་འུགས་ཆེན་པོ་ཞིག་ཞུགས་ནས་ང་ཚོས་དེའི་བཀྲག་
མདངས་ཚོར་བ་ཡིན། དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་མུན་ནག་ཞིག་ནང་ང་ཚོའི་མིག་གི་རྒྱལ་མོ་ཆེན་པོ་ཡོད། དེས་
ནང་ཚོས་སྤྱིར་ཉེ་འོད་གསལ་པོ་ནང་བསྐྱོད་པ་ན་འོད་ཚད་འུགས་ཆེ་ཞིག་ང་ཚོའི་མིག་ནང་ཞུགས་པ་
དང་ང་ཚོས་དེའི་བཀྲག་མདངས་ཚོར་བ་ཡིན། དེ་ནས་རིམ་པས་ང་ཚོའི་མིག་གི་རྒྱལ་མོ་ཞུགས་སྤྱད་བྱུང་
ནས་འོད་ཉུང་དུ་ཞིག་ང་ཚོའི་མིག་ནང་ཞུགས་ནས་ང་ཚོས་གསལ་བར་མཐོང་བ་ཐུབ་པ་ཡིན།

འཇུག་སྒྲིག
Accommodation

མིག་སྐྱོན་མེད་གཅིག་གིས་ཐག་རིང་དང་ཐག་ཉེར་ཡོད་པའི་དངོས་པོ་ཚང་མ་གསལ་བར་མཐོང་བ་ཐུབ།
དེ་རྗེས་ང་ཚོས་མིག་གཅིག་གིས་རྒྱང་ཚད་སྒྲ་ཚོགས་ལ་ཡོད་པའི་དངོས་པོ་རྣམས་ལ་ཇི་ལྟར་འདུ་སྒྲིག་
བྱེད་ཐུབ་མིན་བཟོ་སྐྱོང་བྱེད་ཀྱི་ཡིན། མིག་གིས་རང་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ལ་
འགྱུར་བ་བཏང་ནས་ཐག་རིང་དང་ཐག་ཉེར་ཡོད་པའི་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྟན་རྣམས་རང་གི་མཐོང་
བྱེད་བྱ་སྒྲིར་འདུ་སྒྲིག་བྱེད་ཐུབ། མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་གཟེ་གཟུགས་ག་གནད་
ཀྱི་བྱེད་ལས་ལ་བརྟེན་ནས་འགྱུར་བ་བཏང་བ་ཡིན། གཟེ་གཟུགས་ག་གནད་ཀྱིས་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་
ཀྱི་མཐུག་ཚད་ལ་འགྱུར་བ་བཏང་བ་ཐུབ་པས་དེའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ལ་འགྱུར་བ་བཏང་བ་དང་དེས་
མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་གཅིག་འདུའི་འུགས་ཚད་ལ་འགྱུར་བ་བཏང་བ་ཡིན། དེ་གང་འདྲ་བྱུང་མིན་
ང་ཚོས་བཟུ་ཡི་ཡིན།

མིག་གིས་ཐག་རིང་དངོས་པོ་(མཐའ་མེད་གནས་ལ་ཡོད་པ་)ཞིག་ལ་བརྟེན་དུས་མིག་གི་གཟེ་གཟུགས་
ག་གནད་རྣམས་ཆ་ཚང་སྔོན་དལ་དུ་གནས་པ་ཡིན་པ་དང་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱང་གནས་ས་འདིར་
ཆེས་སྲབ་མོ་(ཡང་ན་འབྲུར་ཚད་ཉུང་བ་)ཡོད། (དཔེ་རིས་ ༣༥(༧)) མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་
ཆེས་སྲབ་མོ་ཡོད་པས་གནས་ས་འདིར་དེའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་མང་མཐར་ཡོད་པ་དང་། དེས་ཇི་
ལྟར་དཔེ་རིས་ ༣༥(༧) ནང་བརྟན་པ་ལྟར་མཐོང་བྱེད་བྱ་སྐྱེའི་སྤོང་ཐག་རིང་དངོས་པོའི་གཟུགས་
བརྟན་འགྲུབ་ཐུབ། མིག་གིས་ཐག་རིང་དངོས་པོ་ཞིག་ལ་བརྟེན་དུས་ལ་མིག་གི་ འཇུག་སྒྲིག་མེད་
པ་' ཡིན་ཅེས་བརྗོད་དེ། དེ་དུས་མིག་སྔོན་དལ་གྱི་གནས་སྤངས་ནང་ཡོད་པའི་སྤྱིར་།



(དཔེ་རིས་ ༡༥ བྱེད་མིག་གི་མིག་གི་དྲུང་སྐྱེད་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་(ཡང་ན་གཅིག་འདྲའི་ཤུགས་ཚད་) ལ་འགྱུར་བ་བཏང་ནས་ཐག་རིང་དང་ཐག་ཉེར་ཡོད་པའི་དངོས་པོ་རྣམས་འདུ་སྐྱེག་གྱེད་ཚུལ་བཟུང་བ།)

མིག་དེས་རང་གི་ཐག་ཉེར་ཡོད་པའི་དངོས་པོ་རྣམས་ལ་བཟུང་གོས་དུས་གཟེ་གཟུགས་གཤམ་ཉེད་རྣམས་ཐང་ཐང་དུ་གྱུར་ནས་མིག་གི་དྲུང་སྐྱེད་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཆེ་བ་(ཡང་ན་འདྲུར་ཚད་ཆེ་བ་) དང་དེའི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཆེ་བུ་དུ་འགྲོ་བ་ཡིན། འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཐང་ཐང་ཡོད་པས་མིག་གི་དྲུང་སྐྱེད་ཀྱི་གཅིག་འདྲའི་ཤུགས་ཚད་ཆེ་མང་དང་ཉེ་འབྲེལ་དངོས་པོ་རྣམས་མཐོང་བྱེད་ཏེ་སྐྱེད་ཐོག་འདུ་སྐྱེག་གྱེད་ཐུབ། དེ་ནི་དཔེ་རིས་ ༡༥ (ཁ) རང་བཟུང་བ་ལྟར་ཡིན། དེའི་ནང་དངོས་པོ་ O རིག་མིག་གི་ཉེ་འབྲེལ་ལ་ཡོད་པ་དང་། དེ་མཐོང་བྱེད་ཏེ་སྐྱེད་ཐོག་གཟུགས་བརྟན་ I རིག་འགྲུབ་ཆེད་མིག་གི་དྲུང་སྐྱེད་ཀྱིས་འདུ་སྐྱེག་བྱས་ཡོད། ཉེ་འབྲེལ་དངོས་པོ་རྣམས་འདུ་སྐྱེག་གྱེད་ཆེད་མིག་གི་དྲུང་སྐྱེད་ཀྱི་འདྲུར་ཚད་ཆེ་བ་རྒྱ་སྤོང་བ་ནི་མིག་གི་ 'འཇུས་སྐྱེག་ཡོད་པ་' ཡིན་ཅེས་བརྗོད། ད་ཆ་ང་ཚོས་བརྗོད་ཐུབ་པ་ལ། མིག་གིས་རང་གི་དྲུང་སྐྱེད་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་དམ་གཅིག་འདྲའི་ཤུགས་ཚད་ལ་འགྱུར་བ་བཏང་ནས་ཐག་རིང་དང་ཐག་ཉེར་ཡོད་པའི་དངོས་པོ་རྣམས་མཐོང་བྱེད་ཏེ་སྐྱེད་ཐོག་འདུ་སྐྱེད་ཐུབ་པའི་རྣམས་ལ་འཇུས་སྐྱེག་ (accommodation) ཟེར།

མིག་སྐྱོན་མེད་ཀྱི་འཇུས་སྐྱེག་ཚད་གཞིའི་མང་མཐའ་ཞི་ནམ་ཞིག་དངོས་པོ་ཞིག་མིག་ནས་རྒྱང་ཚད་སྔ་མ་འཇུག་པར་ ༡༥ ཙམ་ལ་ཡོད་པ་ན་བསྐྱེད་པ་ཡིན། དེའི་རྗེས་ལ་གཟེ་གཟུགས་གཤམ་ཉེད་རྣམས་ཀྱིས་མིག་གི་དྲུང་སྐྱེད་ཀྱི་འདྲུར་ཚད་དེ་བས་འཕྲེལ་བར་བྱེད་མི་ཐུབ། དེས་ན་དངོས་པོ་རིང་ཚད་

སན་ཤི་མི་ཏར་ ༡༥ ལས་ཉུང་བའི་གནས་ལ་འཛོག་པ་རྣམས་མིག་སྐྱོན་མེད་ཅིག་གིས་གསལ་བར་
མཐོང་མི་ཐུབ། ལྷ་མཚན་ནི་མིག་གི་འཇུས་སྐྱིག་ལྷུས་ཚད་ཚང་མ་ཤེད་སྐྱོད་ཟེན་པ་ཡིན་པས་སོ། དེས་
ན་མིག་སྐྱོན་མེད་ཅིག་ལ་དངོས་པོ་ཐག་རིང་ཚད་མཐའ་མེད་བར་ལ་གནས་པ་དང་། ཐག་ཉེ་ཚད་སེན་
ཤི་མི་ཏར་ ༡༥ བར་ལ་གནས་པ་མཐོང་བྱེད་དྲ་སྐྱིད་ཐོག་འདུ་བ་རྣམས་ལ་འཇུས་སྐྱིག་བྱེད་པའི་
ལྷུས་ཚད་ཡོད།

མིའི་མིག་སྐྱོན་མེད་ཅིག་གི་མཐོང་སྣང་གི་རྒྱ་ཚད་ཚད།
(Range of Vision of a Normal Human Eye)

མིའི་མིག་སྐྱོན་མེད་ཅིག་གི་མཐོང་སྣང་གི་རྒྱ་ཚད་ཚད་ནི་མཐའ་མེད་ནས་སེན་ཤི་མི་ཏར་ ༡༥ བར་
ལ་ཡོད། གོ་དོན་ནི་མིའི་མིག་སྐྱོན་མེད་ཅིག་གིས་དངོས་པོ་རིང་ཚད་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ནས་སན་
ཤི་མི་ཏར་ ༡༥ ཡི་གནས་ལ་ཡོད་པ་རྣམས་གསལ་བར་མཐོང་བ་ཡིན།

རིང་མཐའ།(Far Point)

མིག་གིས་མཚམས་གང་གི་བར་དུ་དངོས་པོ་རྣམས་གསལ་བར་མཐོང་བྱུང་བའི་མཐའ་རིང་ཤོས་
དེ་ལ་མིག་གི་ “རིང་མཐའ་” ཟེར་བ་ཡིན། མིའི་མིག་སྐྱོན་མེད་ཅིག་གི་རིང་མཐའ་ནི་མཐའ་
མེད་གནས་ལ་ཡོད།

ཉེ་མཐའ། (Near Point)

མིག་གི་གང་མཚམས་གང་གི་བར་དུ་དངོས་པོ་རྣམས་གསལ་བར་མཐོང་བྱུང་བའི་མཐའ་ཉེ་ཤོས་
དེ་ལ་མིག་གི་ “ཉེ་མཐའ་” ཟེར། མིའི་མིག་སྐྱོན་མེད་ཅིག་གི་ཉེ་མཐའ་ནི་མིག་ནས་རྒྱ་ཚད་སན་
ཤི་མི་ཏར་ ༡༥ གནས་ལ་ཡོད།

མཐོང་སྣང་དེས་ཅན་གྱི་རྒྱ་ཚད་ཚད་ཉུང་མཐའ།
(Least Distance of Distinct Vision)

མིག་སྐྱོན་མེད་ཅིག་གིས་གསལ་བར་མཐོང་སྣང་དངོས་པོ་ཞིག་དེས་པར་དུ་རྒྱ་ཚད་ཚད་ཉེ་ཤོས་གང་
གི་བར་དུ་འཛོག་དགོས་པ་ལ་མཐོང་སྣང་དེས་ཅན་གྱི་རྒྱ་ཚད་ཚད་ཉུང་མཐའ་(མཐོང་སྣང་གསལ་བའི་
རྒྱ་ཚད་ཚད་ཀྱི་ཉུང་མཐའ་)ཟེར། མིའི་མིག་སྐྱོན་མེད་ཅིག་ལ་མཐོང་སྣང་དེས་ཅན་གྱི་རྒྱ་ཚད་ཚད་ཉུང་
མཐའ་ནི་སན་ཤི་མི་ཏར་ ༡༥ ཅམ་ཡིན།

མིའི་མིག་ནང་དཔར་ཆས་དབར་གྱི་མཚུངས་ཚོས།

Comparison Between the Human Eye and the Camera

མིའི་མིག་ནི་དཔར་ཆས་དང་འགྲོ་ལུགས་རྣམ་གཞག་གཅིག་མཚུངས་ཡིན། མིག་ནང་འབྲུར་ཤེལ་ (མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཟེར་བ་) གྱིས་མཐོང་བྱེད་དྲ་སྦྱིའི་ཐོག་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་འགྲུབ་པ་ཡིན་པ་དང་། དཔར་ཆས་ནང་འབྲུར་ཤེལ་ (དཔར་ཆས་ཀྱི་དྲངས་ཤེལ་ཟེར་བ་) གྱི་སྦྱིན་ཐོག་རྟིང་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་འགྲུབ་པ་ཡིན། མིའི་མིག་དང་དཔར་ཆས་དབར་གྱི་མཚུངས་ཚོས་དང་འགལ་ཚོས་གཙོ་བོ་རྣམས་གཤམ་གསལ་ལྟར་ཡིན།

མཚུངས་ཚོས།	
མིག	དཔར་ཆས།
༡ མིག་གི་ནང་དུ་གཟུགས་བརྒྱན་ནི་དངོས་རྗེས་སྦྱིབ་བྱལ་དང་མཉམ་པོ་ཞིག་ལས་གྲུབ་པའི་འབྲུར་ཤེལ་གྱིས་གྲུབ།	༡ དཔར་ཆས་ཤིག་ནང་གཟུགས་བརྒྱན་ནི་ཤེལ་ལས་གྲུབ་པའི་འབྲུར་ཤེལ་གྱིས་གྲུབ།
༢ མིག་གི་ནང་མཐོང་བྱེད་དྲ་སྦྱིའི་ཐོག་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་གྲུབ།	༢ དཔར་ཆས་ཤིག་ནང་སྦྱིན་ཐོག་ཐོག་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་གྲུབ།
༣ མིག་གི་འཇའ་སྦྱིའི་ནང་མིག་གི་རྒྱལ་མོས་མིག་ནང་ལུགས་པའི་འོད་ཚད་གཙུག་པ་ཡིན།	༣ མཚན་དྲིས་དཔར་ཆས་ནང་གི་འོད་ཚད་གཙུག་པ་ཡིན།
༤ མིག་གི་ནང་འོད་རྟོན་ཡུན་མིག་སྦྱིབས་ཀྱིས་གཙུག་པ་ཡིན།	༤ དཔར་ཆས་ཤིག་ནང་འོད་རྟོན་ཡུན་རྫོང་པར་གིས་གཙུག་པ་ཡིན།

འགལ་ཚེས།	
མིག	དཔར་ཆས།
༡ མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་གཞི་གཟུགས་ཤིག་གནད་ཀྱི་ཤེད་ལས་བརྒྱད་འགྲུར་བ་གཏང་བྱུང་།	༡ དཔར་ཆས་ཤིག་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་རིས་གཏན་དང་། རེ་ལ་འགྲུར་བ་གཏོང་མི་ཐུབ།
༢ མིག་ནང་འོད་འདུ་སྐྱིག་ནི་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ལ་འགྲུར་བ་བཏང་ནས་བྱུང་བྱུང་།	༢ དཔར་ཆས་ཤིག་ནང་འོད་འདུ་སྐྱིག་ནི་དྲངས་ཤེལ་དང་སྐྱིན་ཤོག་བར་གྱི་རིང་ཚད་ལ་འགྲུར་བ་བཏང་ནས་བྱུང་བྱུང་།
༣ དངོས་པོ་འབྱེད་རྗེས་མིག་གི་མཐོང་བྱེད་ཏུ་སྐྱིས་དེའི་གཟུགས་བརྒྱན་དུས་ཡུན་རྒྱུ་ཆ་གཅིག་ཉི་ཤུའི་ཆ་ཁོ་ནར་འཛིན་ཐུབ། རེས་ན་མིག་ཞིག་གི་ཏུ་སྐྱིར་བྱུང་བའི་གཟུགས་བརྒྱན་ནི་གཏན་འཇགས་ཤིག་མིན།	༣ དཔར་ཆས་ཤིག་གི་སྐྱིན་ཤོག་གིས་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་གཏན་འཇགས་སུ་འཛིན་པ་ཡིན།
༤ མཐོང་བྱེད་ཏུ་སྐྱི་ནི་གཟུགས་བརྒྱན་འགྲུབ་ཚེད་ཡང་མེ་ཤེད་སྐྱོད་གཏོང་བྱུང་བ་ཡིན།	༤ སྐྱིན་ཤོག་ཅིག་ནི་གཟུགས་བརྒྱན་འགྲུབ་ཚེད་ཐངས་གཅིག་རང་ཤེད་སྐྱོད་གཏོང་བྱུང་བ་ཡིན།

དང་ཚོས་ཏེ་བ་འགའ་ཤས་བསལ་བྱུ་ཡིན།

དཔེ་མཚོན་ཏེ་བ་ ༡ མིའི་མིག་གིས་རང་གི་ག་ཤམ་གསལ་གནས་གང་དུ་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་འགྲུབ་པ་ཡིན་ནམ།

- (༡) མིག་སྐྱི། (༢) འཇའ་སྐྱི།
- (༣) མིག་གི་རྒྱལ་མོ། (༤) མཐོང་བྱེད་ཏུ་སྐྱི།

ལན་འགྲིགས་པ་འདེམས།

ལན། ལན་འགྲིགས་པ་(༤)ཡིན། མིའི་མིག་གིས་རང་གི་མཐོང་བྱེད་ཏུ་སྐྱིར་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་འགྲུབ་པ་ཡིན།

དཔེ་མཚན་རྒྱ་བ་ ༡ རྒྱ་ཚད་འདྲ་མིན་ལ་ཡོད་པའི་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་གཟུགས་བརྒྱན་འདུ་སྐྱིལ་
བྱ་ཆེད་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ལ་འགྱུར་བ་གཏང་རྒྱ་གཤམ་གསལ་གང་གི་བྱེད་
ལས་ཡིན་ནམ།

- (༡) མིག་གི་རྒྱལ་མོ། (༢) གཟེ་གཟུགས་ཤ་གནད།
 - (༣) མཐོང་བྱེད་ཏྲ་སྐྱེ། (༤) མིག་རྒྱལ་ཚ་སྒོ་འམ་ལོང་པའི་གནས།
- ལན་འགྲིགས་པ་འདེམས།

ལན། ལན་འགྲིགས་པ་(༢)ཡིན། དེ་ནི་གཟེ་གཟུགས་ཤ་གནད་ཡིན།

དཔེ་མཚན་རྒྱ་བ་ ༡ མིག་ནང་ཞུགས་པའི་འོད་ཚད་གང་འདྲ་གཙུག་ཟུབ་བམ། མིག་གིས་རྒྱུ་
ཚད་སྒྲ་ཚོགས་ལ་ཡོད་པའི་དངོས་པོའི་སྤྲེང་འདུ་སྐྱིལ་བྱ་བར་མིག་ནང་འགྱུར་བ་གང་གཏོང་དགོས་སམ།
ལན། (༡) མིག་ནང་ཞུགས་པའི་འོད་ཚད་ནི་མིག་གི་འཇའ་སྤྱིའི་དབུས་ལ་ཡོད་པའི་མིག་གི་རྒྱལ་
མོ་ཟེར་བའི་ཨི་ཁུང་ཞིག་གིས་གཙུག་པ་ཡིན། མིག་སྤང་ཕྱོགས་པའི་འོད་ཚད་མཐོ་པོ་ཡོད་ན་མིག་གི་
རྒྱལ་མོ་ཁྲུམ་སྤྱད་བྱུང་ནས་མིག་ནང་ཞུགས་པའི་འོད་ཚད་ཉུང་དུ་གཏོང་བ་ཡིན། ཡང་མིག་གིས་ཐོབ་
པའི་འོད་ཚད་དམའ་པོ་ཡོད་ན་མིག་ནང་འོད་མང་པོ་གཏོང་བར་མིག་གི་རྒྱལ་མོའི་ཚད་ཞེངས་བསྐྱེད་
པ་ཡིན།

(༢) མིག་གིས་རྒྱུ་ཚད་སྒྲ་ཚོགས་ལ་ཡོད་པའི་དངོས་པོའི་སྤྲེང་འདུ་སྐྱིལ་བྱ་བར་མིག་གི་དྲངས་
གཟུགས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་(དེས་ན་དེའི་གཅིག་འདུའི་ཤུགས་ཚད་ཀྱང་)གཟེ་གཟུགས་ཤ་གནད་
ཀྱི་བྱེད་ལས་ཀྱིས་འགྱུར་བ་གཏོང་བ་ཡིན།

དཔེ་མཚན་རྒྱ་བ་ ༤ བྱེད་རང་བྱི་འོད་གསལ་བ་ནས་སྔོན་ཁང་ལུན་ནག་ཞིག་ནང་འཇུ་ལ་དུས་དེའི་
ནང་གི་དངོས་པོ་རྣམས་མཐོང་བར་དུས་ལུན་གང་ཙམ་འགོར་བའི་རྒྱ་མཚན་ཅི་ཡིན་ནམ།

ལན། ཉེ་འོད་གསལ་བའི་ནང་ང་ཚོའི་མིག་གི་རྒྱལ་མོ་ཤིན་དུ་རྒྱུང་རྒྱུང་ཡོད། ང་ཚོས་སྔོན་ཁང་
ལུན་ནག་འོད་ཉུང་ཉུང་ལས་མེད་པ་ཞིག་ནང་འཇུ་ལ་སྐབས་མིག་གི་རྒྱལ་མོའི་ཞེངས་ཆེར་བསྐྱེད་ནས་
མིག་ནང་འོད་མང་པོ་ཞུགས་པར་སྤེར་བ་ཡིན། མིག་གི་རྒྱལ་མོ་འདི་ལྟར་རྒྱུང་ཚད་ནས་ཆེ་ཚད་བར་
སྒོམ་སྐྱིལ་བྱེད་པར་དུས་ལུན་གང་ཙམ་འགོར་བྱེད། དེའི་དབང་གིས་བྱི་འོད་གསལ་བ་ནས་སྔོན་
ཁང་ལུན་ནག་ཞིག་ནང་འཇུ་ལ་སྐབས་སྔོན་ཁང་གི་དངོས་པོ་རྣམས་མཐོང་བར་དུས་ལུན་གང་ཙམ་འགོར་
བྱེད།

མཐོང་སྣང་གི་སྒྲིབ། (ཡང་ན་མིག་གི་སྒྲིབ།)

Defects of Vision (or Defects of Eye)

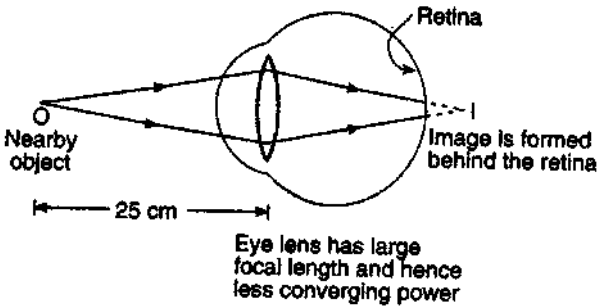
མིག་གི་(མཐོང་སྣང་གི་)སྒྲིབ་ལ་ཡོངས་གྲགས་གཉིས་ནི།

- ༡ མིག་རྒྱང་རིང་བའི་ནད་(ཉེ་སྒྲིབ་ཀྱི་ནད་)དང་།
 - ༢ མིག་རྒྱང་ལྔ་བའི་ནད་(རྒྱང་སྒྲིབ་ཀྱི་ནད་)གཉིས་ཡིན།
- ང་ཚོས་སྒྲིབ་འདི་གཉིས་ཞིབ་ཏུ་འཕྲི་ཐོག་ནས་བཤོ་སྦྱང་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།

མིག་རྒྱང་རིང་བའི་ནད། (ཉེ་སྒྲིབ་ཀྱི་ནད།)

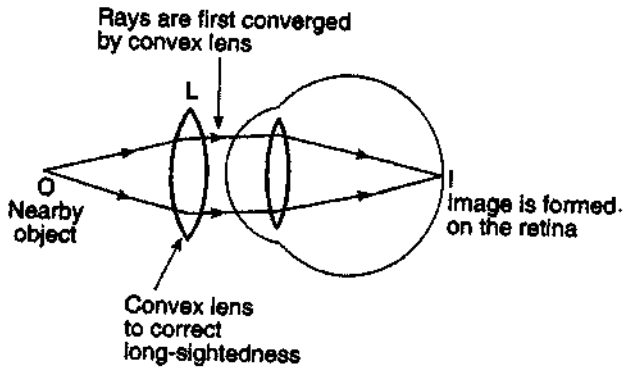
Long-Sightedness (or Hypermetropia)

མིག་གི་སྒྲིབ་གང་གི་དབང་གིས་ཉེ་འབྲེས་དངོས་པོ་རྣམས་གསལ་བར་མཐོང་མི་ཐུབ་པ་(དེས་ཐག་རིང་གི་དངོས་པོ་རྣམས་གསལ་བར་སྣང་ནའང་)ལ་མིག་རྒྱང་རིང་བའི་ནད་(ཉེ་སྒྲིབ་ཀྱི་ནད་)ཟེར་བ་ཡིན། ཉེ་སྒྲིབ་ནད་ཅན་མིག་གཅིག་གི་ཉེ་མཐའི་ཚད་གཞི་སིན་ཏེ་མི་ཏེར་ ༢༥ ལས་བརྒལ་བར་ཡོད། དེས་ན་ཉེ་སྒྲིབ་ནད་ཀྱིས་མཚར་བའི་མི་ཞིག་གིས་འབྲི་ལྗོངས་ལས་སྒྲ་པོར་བྱེད་མི་ཐུབ། མིག་རྒྱང་རིང་བའི་ནད་(ཉེ་སྒྲིབ་ཀྱི་ནད་)ནི་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་གཅིག་འདྲའི་ཕྱགས་ཚད་དམའ་བའི་དབང་གིས་ལྷུང་བ་རེད། ལོ་ན་རྒྱས་པའི་དབང་གིས་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ལ་མཐུད་པའི་གཟེ་གཟུགས་གསལ་བའི་ཀྱི་ཕྱགས་ཚད་ཞན་པར་གྱུར་ནས་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱིས་གཅིག་འདྲའི་ཕྱགས་ཚད་སྐར་བའི་སྒྲིབ་དུ་དེ་ཉིད་མཐུག་ཏུ་གཏོང་མི་ཐུབ་པར་འགྱུར་བ་ཡིན། ཉེ་སྒྲིབ་ནད་ཅན་མིག་གི་གཅིག་འདྲའི་ཕྱགས་ཚད་ཞན་པས་ཉེ་འབྲེས་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་མཐོང་བྱེད་པ་སྒྲིབ་རྒྱུ་ལ་འགྲུབ་པ་ཡིན། དེས་ན་མིག་གིས་གསལ་བར་མཐོང་མི་ཐབ་པ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༤ (༡) : མིག་གི་ཉེ་སྒྲིབ་ནད།)

དཔེ་རིས་ ༣༤ (༡) ཡིས་མིག་ཉེ་སྐྱིབ་ནད་ཅན་ནམ་མིག་རྒྱང་རིང་བའི་ནད་ཅན་
 ཞིག་བརྟན་པ་ཡིན། གལ་ཏེ་དངོས་པོ་ O ཞིག་མིག་ནས་ཉེ་འབྲེལ་སུ་རྒྱུན་གྱི་ཉེ་མཐའ་
 (སུན་ཁྱི་མི་ཏར་ ༣༥) ལ་འཛོག་པ་ན་དངོས་པོ་འདིའི་གཟུགས་བརྟན་ I མཐོང་བྱེད་
 ང་སྐྱིད་རྒྱབ་ཏུ་གྲུབ་པ་དང་མིག་གིས་དངོས་པོ་འདི་གསལ་ལ་བར་མཐོང་མི་ཐུབ། [དཔེ་རིས་
 ༣༤ (༡)] མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་གཅིག་འདྲའི་ལྷགས་ཚད་དམའ་བས་དེའི་གཟུགས་
 བརྟན་མཐོང་བྱེད་པ་སྐྱིད་རྒྱབ་ཏུ་གྲུབ་པ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༣༤ (ཁ) ཉེ་སྐྱིབ་ཀྱི་ནད་བཅོས་པ།)

མིག་རྒྱང་རིང་བའི་ནད་དམ་ཉེ་སྐྱིབ་ནད་ཅན་མིག་ནི་མིག་ཤེལ་འབྲུར་ཤེལ་ཅན་ཞིག་བཞག་སྐྱོད་བྱས་
 རས་བཅོས་ཐུབ་པ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༣༤ (ཁ) རང་བརྟན་པ་ལྟར་གཅིག་འདྲའི་ལྷགས་ཚད་དམ་
 ལུས་ཚད་རྒྱ་བར་ཡོད་པའི་འབྲུར་ཤེལ་(གཅིག་འདྲའི་དྲངས་ཤེལ་) L མིག་གི་མདུན་ལ་འཛོག་
 ལྷགས་ཉེ་འབྲེལ་དངོས་པོ་ O རས་བྱུང་བའི་འོད་ཟེལ་མཐོང་མཐའ་འབྲུར་ཤེལ་ L གྱིས་འདྲུ་སྐྱིག་
 བྱེད་ལ་དེ་ནས་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱིས་འདྲུ་སྐྱིག་བྱེད་པ་ཡིན། གཅིག་འདྲའི་བྱེད་ལས་མཉམ་བཤེས་
 ཀྱིས་རྒྱུན་པས་ཉེ་འབྲེལ་དངོས་པོ་ O ཡི་གཟུགས་བརྟན་ I དེ་མཐོང་བྱེད་པ་སྐྱིད་སྤེང་དུ་འགྲུབ་
 པ་དང་དེའི་དབང་གིས་མིག་གིས་གསལ་ལ་བར་མཐོང་ཐུབ་པ་ཡིན། [དཔེ་རིས་ ༣༤ (ཁ)] འདིར་
 རྒྱུད་པའི་འབྲུར་ཤེལ་གྱིས་མིག་གི་དྲངས་ཤེལ་གྱི་གཅིག་འདྲའི་ལུས་ཚད་ཆེ་ཏུ་གཏོང་བ་དང་ཉེ་འབྲེལ་
 དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྟན་ལུས་ཚད་མཐོང་བྱེད་པ་སྐྱིད་སྤེང་དུ་འགྲུབ་པར་ཕན་ཐོགས་བྱེད་པ་ཡིན་པ་ཐུགས་
 ལ་དེས་དགོས།

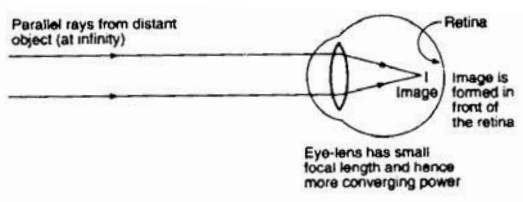
མིག་རྒྱུ་ལྷུང་བའི་ནད། (ཡང་ན་རྒྱུ་ལྷུང་ནད།)

Short-Sightedness (or Myopia)

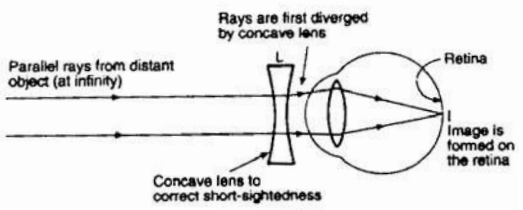
མིག་གི་རྩོམ་གང་གིས་ཐག་རིང་དངོས་པོ་རྣམས་གསལ་བར་མཐོང་མི་ཐུབ་པ་ (དེས་ཉེ་འབྲིས་དངོས་པོ་རྣམས་གསལ་བར་མཐོང་ནའང་) ལ་མིག་རྒྱུ་ལྷུང་བའི་ནད་དམ་ཡང་ན་རྒྱུ་ལྷུང་ནད་ཟེར་བ་ཡིན། རྒྱུ་ལྷུང་ནད་ཅན་མིག་གཅིག་གི་ " རིང་མཐའ་ " མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལས་ཉུང་བར་ཡོད། དེས་ན་རྒྱུ་ལྷུང་ནད་ཅན་མི་ཞིག་གིས་ཐག་རིང་དུ་ཡོད་པའི་འབྲིམ་འགྲུལ་སྐྱུ་ལའོར་གྱི་གངས་ལས་སྐྱེ་པོར་མཐོང་མི་ཐུབ། མིག་རྒྱུ་ལྷུང་བའི་ནད་དམ་རྒྱུ་ལྷུང་ནད་ནི་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་གཅིག་འདུའི་རྣམ་ཚད་མཐོ་བའི་དབང་གིས་བྱུང་བ་ཡིན། རྒྱུ་ལྷུང་ནད་ཅན་མིག་གཅིག་ལ་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་གཅིག་འདུའི་རྣམ་ཚད་ཉུང་དུ་གཏོང་བར་དེ་ཉིད་སྐབ་མོར་བཟོ་བའི་དོན་དུ་དྲངས་གཟུགས་ལ་མཐུད་པའི་གཟེ་གཟུགས་ཤ་གནད་རྣམས་ལྗེང་དེས་རིང་རྫོད་དལ་མི་བྱེད་པ་ཡིན། དེས་ན་རྒྱུ་ལྷུང་ནད་ཅན་མིག་གི་གཅིག་འདུའི་ཤ་གནད་རྣམས་ཐག་རིང་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་མཐོང་བྱེད་པ་རྒྱུའི་རྒྱུ་ལ་འགྲུབ་པ་ཡིན། དེས་ན་མིག་གིས་གསལ་བར་མཐོང་མི་ཐུབ་པ་ཡིན།

དཔེ་རིས་ ༡༥ (༧) ཡིས་མིག་རྒྱུ་ལྷུང་ནད་ཅན་ནམ་མིག་རྒྱུ་ལྷུང་བའི་ནད་ཀྱི་རྩོམ་ཡོད་པ་ ཞིག་བརྒྱན་ཡོད། དངོས་པོ་དེ་མིག་ནས་རྒྱུ་ལྷུང་ཚད་རིང་པོ་ཞིག་ལ་ (མཐའ་མེད་གནས་ལ་) ཡོད་ན་ ཐག་རིང་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་ I མཐོང་བྱེད་པ་རྒྱུའི་མདུན་ཕྱོགས་སུ་གྲུབ་པ་དང་མིག་གིས་ དངོས་པོ་དེ་གསལ་བར་མཐོང་མི་ཐུབ། [དངོས་པོ་མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་ཡོད་པས་དེ་དཔེ་རིས་ ༡༥ (༧) རྒྱུ་ལྷུང་མེད་པ་ཡིན།]

(དཔེ་རིས་ ༡༥ (༧) མིག་
རྒྱུ་ལྷུང་གི་ནད་མཚན་ཞིག)



(དཔེ་རིས་ ༡༥ (༨) རྒྱུ་
ལྷུང་གི་ནད་བཙོས་པ།)



མིག་རྒྱུང་ཐུང་བའི་ནད་དམ་རྒྱུང་སྐྱིབ་ནད་ཅན་མིག་ནི་མིག་ཤེལ་ཀོང་ཤེལ་ཅན་ཞིག་སྟེ་ནས་བཙུགས་
ཐུབ་པ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༥(ཁ) རང་བཟུང་པ་ལྟར་རྒྱས་ཚད་རན་པར་ཡོད་པའི་ཀོང་ཤེལ་(སྟོགས་
གྲུས་དྲངས་ཤེལ་) L ཞིག་མིག་གི་མདུན་ལ་འཇོག་སྐབས་ཐག་རིང་དངོས་པོ་(མཐའ་མེད་གནས་
ལ་ཡོད་པ་) རས་བྱུང་བའི་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པའི་འོད་རླུང་སྐྱོད་མཚམས་ཀོང་ཤེལ་དེས་སྟོགས་གྲུང་(གྲུས་
) བྱེད་ལ་དེ་ནས་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱིས་འདྲ་སྐྱིག་བྱེད་པ་ཡིན། ཀོང་ཤེལ་དང་མིག་གི་དྲངས་
གཟུགས་འབྲུང་ཅན་གྱི་མཉམ་བཟེབས་བྱེད་ལས་ཀྱིས་རྒྱན་པས་ཐག་རིང་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་
མིག་གི་མཐོང་བྱེད་ཏེ་སྐྱེད་ཐོག་དུ་བྱུང་བ་དང་མིག་གིས་གསལ་བར་མཐོང་བྱུང་པ་ཡིན། འདིར་སྟེན་
པའི་ཀོང་ཤེལ་གྱིས་མིག་གི་དྲངས་གཟུགས་ཀྱི་གཅིག་འདུའི་ལྷགས་ཚད་ཚུང་དུ་གཏོང་བ་དང་མཐོང་
བྱེད་ཏེ་སྐྱེད་སྟེང་ཐག་རིང་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་རྣམས་འབྲུབ་པར་ཕན་གྲོགས་བྱེད་པ་ཡིན།

མི་ཞིག་ལ་མཐོང་སྒྲུབ་གི་སྐྱོན་དེ་གཉིས་ཀ་སྟེ་རྒྱུང་སྐྱིབ་དང་ཉེ་སྐྱིབ་ཀྱི་ནད་གཉིས་ཀ་ཡོང་སྲིད་པ་
ཡིན། མི་རྒྱུང་སྐྱིབ་དང་ཉེ་སྐྱིབ་ཀྱི་ནད་གཉིས་ཀ་ཡོད་པས་ཉེ་རྒྱུང་གཉིས་ལྡན་གྱི་དྲངས་ཤེལ་ཉེ་དེའི་
ཕྱེད་སྟེང་ཀོང་ཤེལ་དང་(རྒྱུང་སྐྱིབ་ནད་བཙུགས་ཚེད་ཡིན་) ཕྱེད་འོག་འབྲུང་ཤེལ་(ཉེ་སྐྱིབ་ནད་བཙུགས་
ཚེད་ཡིན་) དང་ལྡན་ཡོད།

མཐོང་སྒྲུབ་གི་སྐྱོན་གསུམ་པ་དེར་འོད་འདུའི་སྐྱོན་ནད་(Astigmatism) ཟེར། དེ་ནི་མིག་
གི་སྐྱོན་གང་གིས་ཐག་རིང་གནས་ཀྱི་འོད་ཀྱི་འབྲུང་ཁྲུངས་ཤིག་གི་གཟུགས་བརྒྱན་གནས་གཅིག་ལྟར་
མ་ཡིན་པར་གཞུང་ཐིག་གམ་འཕྲེད་ཐིག་གཅིག་གི་ཚུལ་དུ་བྱུང་བ་ལ་ཟེར་བ་ཡིན། མིག་འོད་འདུའི་
སྐྱོན་ནད་ཡོད་པ་ཞིག་ལ་དེའི་མིག་སྐྱོན་གྱི་སྐོང་འཐའ་ལྟར་རིམ་ངོས་གཅིག་རང་དང་ཟུར་ཁྲུག་ ༧༠
རྣམས་ལ་ཡོད་པའི་རིམ་ངོས་གཞན་ཞིག་ལས་མང་བར་གྲུག་ཡོད་པ་ཡིན། འོད་འདུའི་སྐྱོན་ནད་ནི་
རྒྱུམ་གཟུགས་ཅན་གྱི་མིག་ཤེལ་གྱི་དྲངས་ཤེལ་ཞིག་གི་སྟེང་དུ་རྒྱུམ་དཔྱེབས་ཅན་གྱི་དྲངས་ཤེལ་ཞིག་
བརྟེན་པས་པ་ལས་བཙུགས་བྱུང་བ་ཡིན། ང་ཚོས་བཤོ་སྟེང་འདི་མདུག་བསྐྱོད་མ་མཁུ་བྱས་ཀོང་ག་གམ་གསལ་
དྲི་བ་ལ་ལན་འདེབས་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།

དཔེ་མཚན་དྲི་བ། མིག་རྒྱུང་ཐུང་ནད་དང་མིག་རྒྱུང་རིང་ནད་ཟེར་ན་ག་རེ་རེད། རད་འདི་དག་
རི་ལྟར་བཙུགས་པ་ཡིན།

ལན། (༡) མིག་རྒྱུང་ཐུང་ནད་ནི། མིག་གི་སྐྱོན་གང་གིས་མི་ཞིག་གིས་ཐག་རིང་དངོས་པོ་རྣམས་
གསལ་བར་མཐོང་མི་བྱུང་བ་(ཁོང་གིས་ཉེ་འཁྲིས་དངོས་པོ་རྣམས་གསལ་བར་མཐོང་ནའང་) ལ་ཟེར་
བ་ཡིན། མིག་རྒྱུང་ཐུང་ནད་ནི་མིག་ཤེལ་ཀོང་ཤེལ་ཅན་ཞིག་སྟེ་ནས་བཙུགས་ཐུབ་པ་ཡིན།

(ཁ) མིག་རྒྱུང་རིང་ནད་ནི། མིག་གི་སྐྱོན་གང་གིས་ཉེ་འབྲིས་དངོས་པོ་རྣམས་གསལ་བར་མཐོང་མི་ཐུབ་པ་(དེས་ཐག་རིང་གི་དངོས་པོ་རྣམས་གསལ་བར་མཐོང་ནའང་) ལ་ཟེར་བ་ཡིན། མིག་རྒྱུང་རིང་ནད་ནི་མིག་ཤེལ་འདུར་ཤེལ་ཅན་པེད་སྐྱོད་བྱས་ནས་བཙུག་ཐུབ་པ་ཡིན།

མཐོང་རྒྱུ་ཆེ་ཤེལ་ཡོ་བྱད་ཁག Magnifying Optical Instruments

མིའི་ནམ་རྒྱུན་མིག་གིས་སྤྲ་དངོས་དཔེར་ན་སྤྲ་འདུ་དང། གསེལ། གཉན་སྲིན་ལ་སོགས་པ་རྣམས་མཐོང་མི་ཐུབ་པ་ཡིན། དེ་མཚུངས་མིའི་ནམ་རྒྱུན་མིག་གིས་ཐག་རིང་དངོས་པོ་དཔེར་ན་སྐར་མ་དང་། རྒྱ་སྐར། འཁོར་སྐར་ལྟ་བུའི་ཞིབ་ཚགས་ཀྱི་གནས་བབ་རྣམས་མཐོང་མི་ཐུབ། འོན་ཀྱང་མིའི་མིག་གིས་སྤྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ལ་བརྟེན་ནས་སྤྲ་དངོས་རྣམས་དང་རྒྱུང་ཤེལ་པེད་སྐྱོད་བྱས་ནས་ཐག་རིང་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་ཞིབ་ཚགས་གནས་བབ་མཐོང་ཐུབ། དེས་ན་མིའི་མིག་གི་མཐོང་སྣང་གི་རྒྱུང་ཚད་ནི་ཆེར་གཏོང་ཡོ་བྱད་སྤྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་དང་རྒྱུང་ཤེལ་ལྟ་བུ་ལ་བརྟེན་ནས་བསྐྱེད་ཐུབ་པ་ཡིན། ད་ང་ཚོས་མཐོང་རྒྱུ་ཆེ་ཡོ་བྱད་འདི་གཉིས་རེ་རེ་ནས་ཞིབ་ཚགས་ཐོག་བཟོ་སྐྱེད་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།

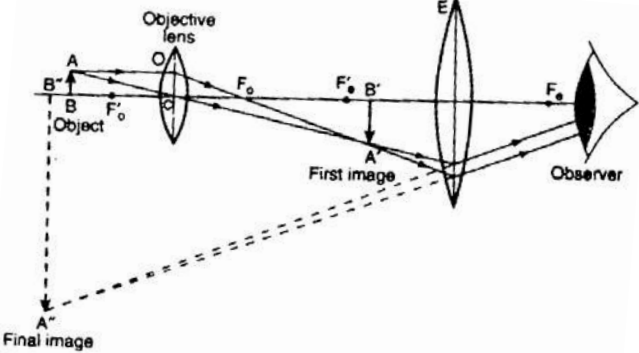
སྤྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ། MICROSCOPE

སྤྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ནི་མིག་རྗེན་པས་མཐོང་བར་ཆེས་རྒྱུང་བའི་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་ཞིབ་ཚགས་ཀྱི་གནས་བབ་མཐོང་བ་ལ་པེད་སྐྱོད་བྱས་པའི་མཐོང་རྒྱུ་ཆེ་ཡོ་བྱད་ཅིག་ཡིན། སྤྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་གྱིས་དངོས་པོ་རྒྱུང་རྒྱུང་རྣམས་ཀྱི་གཟུགས་བརྟན་ཤིན་ཏུ་ཆེར་བརྟན་གྲུབ་པ་དང་། དེའི་དབང་གིས་མིག་རྗེན་པས་མཐོང་བར་ཆེས་རྒྱུང་བའི་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་ཞིབ་ཚགས་ཀྱི་གནས་བབ་མཐོང་ཐུབ་པར་འགྱུར་བ་ཡིན། དཔེར་ན་སྤྲ་འདུ་དང་། གསེལ། གཉན་སྲིན་རྣམས་ཤིན་ཏུ་གཟུགས་ཚད་རྒྱུང་བ་དང་མིག་རྗེན་པས་མཐོང་མི་ཐུབ་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་དེ་རྣམས་སྤྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཞིག་ལ་བརྟེན་ནས་མཐོང་ཐུབ་པ་ཡིན།

སྤྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་གྱི་གྲུབ་རྒྱུ། Construction of a Microscope

སྤྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཞིག་ལ་སྐྱུག་མདོད་གཉིས་ཀྱི་སྤྱི་སྡེ་གཉིས་ལ་སྐྱུགས་པའི་འདུར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཐུང་ཐུང་ཡོད་པ་གཉིས་ཡོད། དྲུངས་ཤེལ་གཉིས་བར་གྱི་རིང་ཚད་སྟོམ་སྐྱིག་བྱ་བར་སྐྱུག་མདོད་དེ་གཉིས་མན་རྒྱུན་གཅིག་ནང་གཞན་དེ་བཟུང་འགྲོས་བྱེད་ཐུབ། དྲུངས་ཤེལ་དངོས་པོའི་སྤྱོད་ལ་ཡོད་པ་ལ་དངོས་པོའི་དྲུངས་ཤེལ་(ཡང་ན་ཡུལ་ཤེལ་) དང་དྲུངས་ཤེལ་ང་ཚོའི་མིག་གི་སྤྱོད་ལ་

ཡོད་པ་དེ་ལ་ལྟ་བུའི་དྲངས་ཤེལ་(ཡང་ན་ལྟ་ཤེལ་གཅིག་པུ་)ཟེར་བ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༥ རང་
 O རི་ཡུལ་གྱི་དྲངས་ཤེལ་(རྒྱ་མཚན་ནི་བཟང་བུའི་ཡུལ་ལ་ཁ་སྤྱོད་གསུམ་པས་ཡིན་)ཡིན་པ་དང་། E
 རི་མིག་གི་ལྟ་ཤེལ་ཡིན་(རྒྱ་མཚན་ནི་དེ་སྤྱི་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་བརྒྱུད་ནས་ལྟ་མཁན་གྱི་མིའི་མིག་གི་འབྲིས་
 ལ་ཡོད་པས་ཡིན་) ང་ཚོས་སྤྱི་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཞིག་ཤེད་སྤྱོད་བྱེད་སྐབས་མིག་གིས་དེའི་ལྟ་ཤེལ་བརྒྱུད་
 རྒྱུ་ལྟ་ཡོད་པ་དེས་དགོས། སྤྱི་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཞིག་གི་ཡུལ་ཤེལ་དང་ལྟ་ཤེལ་གཉིས་ནི་འདྲ་གནས་
 རིང་ཚད་ཤིན་ཏུ་ཐུང་ཐུང་ཡོད་པའི་འབྲུར་ཤེལ་རྣམས་ཡིན། འོན་ཀྱང་ཡུལ་ཤེལ་གྱི་འདྲ་གནས་རིང་
 ཚད་ནི་མིག་གི་ཤེལ་གྱི་དེ་ལས་ཐུན་བུ་ཐུང་བ་ཡོད། དཔེར་ན་ང་ཚོར་འབྲུར་ཤེལ་འདྲ་གནས་རིང་ཚད་
 སན་ཤི་མི་ཉེར་ ༡ དང་སིན་ཤི་མི་ཉེར་ ༡ སོ་སོར་ཡོད་པ་གཉིས་ཡོད་ན། སྤྱི་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཞིག་
 བཟོ་བརྒྱུན་བྱེད་པར་ང་ཚོས་དྲངས་ཤེལ་འདྲ་གནས་རིང་ཚད་སན་ཤི་མི་ཉེར་ ༡ ཡོད་པ་ཡུལ་ཤེལ་
 གྱི་ཚུལ་དང་ ༡ ཡོད་པ་ལྟ་ཤེལ་གྱི་ཚུལ་དུ་ཤེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༡༥ : སྤྱི་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཞིག་གི་འདྲ་གནས་རིང་ཚད།)

སྤྱི་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཞིག་གི་བྱེད་ལས། Working of a Microscope

དཔེ་རིས་ ༡༥ གྱིས་སྤྱི་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཞིག་གི་འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས་བསྟན་པ་ཡིན། བརྟག་དབྱེད་
 གྱི་ཡུལ་དངོས་པོ་ AB རི་ཡུལ་ཤེལ་ O ཡི་འདྲ་གནས་ F_o' བརྟག་མཚན་མས་རང་ལ་བཞག་
 ཡོད། ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་འབྲུར་ཤེལ་གྱི་འདྲ་གནས་བརྟག་མཚན་མས་ལ་བཞག་ན་དྲངས་ཤེལ་
 གྱིས་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་དང་། མགོ་རྩིང་ལོག་པ། ཆེར་བརྟས་ཤིག་གྲུབ་པ་ཡིན་པ་ཤེས་
 གྱི་ཡོད། དེས་ན་འདིར་ཡུལ་ཤེལ་ O ཡིས་དངོས་པོ་ AB ཡི་གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་དང་། མགོ་
 རྩིང་ལོག་པ། ཆེར་བརྟས་ A'B' ཞིག་གྲུབ་པ་ཡིན། འདི་ནི་བཟང་བུའི་ཡུལ་གྱི་ཚད་གཞི་ཆེ་རུ་
 གཏོང་བའི་གོ་མ་པ་དང་པོ་ཡིན། གཟུགས་བརྟན་ངོ་མ་དང་ཆེར་བརྟས་ A'B' (ཡུལ་ཤེལ་གྱིས་

གྲུབ་པ་) དེ་ལྟ་ཤེས་ E ཡི་ཡུལ་དུ་བྱེད་པ་ཡིན། ལྟ་ཤེས་ E འགྲུལ་བསྐྱོད་ཅིག་བྱས་ནས་གཟུགས་
 བརྟན་ A' B' ལྟ་ཤེས་དེའི་འདུ་གནས་ F_e ' རང་ཚུན་དུ་བསྐྱེད་པས་པ་ཡིན། དེ་ནས་ལྟ་ཤེས་
 གྱིས་གཟུགས་བརྟན་དེའི་ཆེ་ཤེས་ཀྱི་ཚུལ་བཟུང་ནས་དེའི་བབ་མཚུངས་ཀྱི་གཟུགས་བརྟན་ཏུ་ཅང་ཆེར་
 བརྟན་ A' ' B' ' ' ཞིག་འགྲུབ་པ་ཡིན། མཐའ་མའི་གཟུགས་བརྟན་འདི་དཔེ་རིས་ ༡༥ རང་
 བརྟན་པ་ལྟར་ལྟ་ཤེས་བརྟན་ནས་ང་ཚོས་བརྟན་པས་མཐོང་བ་ཡིན། འདི་ནི་ཡུལ་གྱི་ཚད་གཞི་ཆེ་རུ་
 གཏོང་བའི་གོམ་པ་གཉིས་པ་ཡིན། དེ་ནས་ལྟ་ཤེས་དང་ཡུལ་ཤེས་གཉིས་བར་གྱི་རིང་ཚད་སྟོམ་སྲིག་
 བྱས་ནས་མཐའ་མའི་གཟུགས་བརྟན་ A' ' B' ' ' འདི་མིག་ནས་མཐོང་སྒྲུང་དེས་ཅན་གྱི་རྒྱང་
 ཚད་ཉུང་མཐའ་སན་ཁི་མི་ཏར་ ༡༥ གནས་ལ་གྲུབ་པ་ཡིན། སྤྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་ཞིག་ནང་ཡུལ་
 ཤེས་ལ་ཁ་ལྟོ་ཆེ་བ་ཡོད་པ་དང་། དེའི་དབང་གིས་བརྟན་དཔུང་བུ་ཡུལ་དངོས་པོ་ནས་འོད་མང་བར་
 བྱུང་བ་དང་གཟུགས་བརྟན་གསལ་པོ་ཞིག་འགྲུབ་པ་ཡིན།

སྤྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་ཞིག་གི་ཆེར་གཏོང་རུས་སྟོབས།

Magnifying Power of a Microscope

སྤྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་ཞིག་གི་ཆེར་གཏོང་རུས་སྟོབས་ནི་ཆེ་ཤེས་བརྟན་ནས་མཐོང་བའི་མཐའ་མའི་གཟུགས་
 བརྟན་གྱི་ཆེ་ཚུང་དང་ཆེ་ཤེས་མེད་པར་མཐོང་བའི་ཡུལ་ལམ་དངོས་པོའི་ཆེ་ཚུང་དབར་གྱི་མཚུངས་བསྟུར་
 (ratio) དེ་ཡིན། (གཟུགས་བརྟན་དང་ཡུལ་གཉིས་ཀ་མིག་ནས་རིང་ཚད་སན་ཁི་མི་ཏར་ ༡༥ ཐོག་
 གཅིག་གྱར་དུ་ཡོད་པ་ཡིན།) འདི་ལྟ་སྟེ།

$$\text{ཆེར་གཏོང་རུས་སྟོབས། } m = \frac{\text{སྤྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་བརྟན་མཐའ་མའི་གཟུགས་བརྟན་གྱི་ཆེ་ཚུང་།}{\text{སྤྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་མེད་པར་མཐོང་བའི་དངོས་པོའི་ཆེ་ཚུང་།}$$

དེ་ནི་སྤྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་ཞིག་གིས་བསྐྱེད་པའི་ཆེར་བརྟན་ m ཡང་ན་ཆེར་གཏོང་གི་རུས་སྟོབས་གཤམ་
 གསལ་གྱིས་སྟེར་བར་ཅེས་རྒྱུ་(དེ་ནི་དབང་འདིའི་རྒྱ་ཁྲིམ་གྱི་ཚད་ལས་བཟུལ་བ་ཡིན།) ལྟེ་བརྟན་ཐུབ་
 པ་ཡིན།

$$m = \frac{D \times L}{f_o \times f_e}$$

- གང་དུ་ D = མཐོང་སྒྲུང་དེས་ཅན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ཉུང་མཐའ། (དེ་ནི་ 25 cm ཡིན།)
- L = སྤྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་ཀྱི་སྤྱུག་མདོང་རིང་ཚད། (སན་ཁི་མི་ཏར་ནང་)

$$f_o = \text{ཡུལ་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད། (སན་ཁི་མི་ཏར་ནང་) དང་།}$$

$$f_e = \text{ལྷ་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད། (སན་ཁི་མི་ཏར་ནང་)}$$

མན་ངག་འདི་སེམས་ནང་བཞག་སྟེ་ང་ཚོས་དེ་བཞིག་ལ་ལན་འདེབས་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།

དཔེ་མཚན་དེ་བཞི། གལ་ཏེ་ང་ཚོར་ཕྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་སྐྱུག་མདོང་རིང་ཚད་སེན་ཁི་མི་ཏར་ ༡༥ ཡོད་པ་དང་། ཡུལ་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སན་ཁི་མི་ཏར་ ༠.༥ ཡོད་པ་ཞིག་ལ་བརྟེན་ནས་ཆེར་བརྟན་ས་ ༣༧༥ ཞིག་དགོས་ན། ང་ཚོས་ལྷ་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཇི་ཅམ་ཡོད་པ་ཞིག་བེད་སྤྱོད་དགོས་སམ།

ལན། ང་ཚོས་ཕྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཞིག་གིས་བསྐྱེད་པའི་ཆེར་བརྟན་འདིས་སྟེར་བ་ཤེས།

$$m = \frac{D \times L}{f_o \times f_e}$$

འདིར། ཆེར་བརྟན་ $m = 375$

མཐོང་སྐྱང་ངེས་ཅན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ལྷུང་མཐའ། $D = 25 \text{ cm}$

ཕྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་གྱི་སྐྱུག་མདོང་རིང་ཚད། $L = 15 \text{ cm}$

ཡུལ་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད། $f_o = 0.5 \text{ cm}$

ལྷ་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད། $f_e = ?$ (བརྩི་རྒྱ།)

གངས་ཐང་འདི་རྣམས་གོང་གསལ་མན་ངག་ནང་བཅུག་པ་ན་ང་ཚོར་ཐོབ་པ།

$$375 = \frac{25 \times 15}{0.5 \times f_e}$$

དེས་ན་ $f_e = \frac{25 \times 15}{0.5 \times 375}$

$$f_e = 2 \text{ cm}$$

དེས་ན་ལྷ་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སེན་ཁི་མི་ཏར་ ༢ (2 cm) ཡིན།

གཤམ་གསལ་དེ་བཞི་འགའ་ལ་ལན་འདེབས་གྱིས།

བཟོ་རིས་ཁམས་དྲུངས་ཤིག་ལ་བརྟེན་ནས་ཕྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཞིག་གི་བྱེད་ལས་གང་ཡིན་གྱིས།

- 1) བྱེད་རང་ལ་འབྲུར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སན་ཁི་མི་ཏར་ ༥ དང་སེན་ཁི་མི་ཏར་ ༣༥ ཡོད་པ་གཉིས་སྐྱོད་ཡོད། བྱེད་རང་གིས་ཕྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཞིག་བཟོ་བར་ཡུལ་ཤེལ་ཚུལ་དུ་དེ་

གཉིས་ནས་གང་འདེམས་སམ། གཟུགས་བརྟན་གྱི་འགྲུབ་ལྟར་བཞག་པའི་འཕྲིད་པའི་རིམ་
ཁ་གསལ་ཞིག་གིས།

- ༡) གལ་ཏེ་བྱེད་རང་ལ་ཕྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་ཞིག་འགྲུབ་ཆེད་འདུར་ཤེས་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སམ་ཁྲི་
མི་ཏར་ ༥ དང་སམ་ཁྲི་མི་ཏར་ ༡༠ ཡོད་པ་གཉིས་སྤྲད་ཡོད་ན།
(༧) དྲངས་ཤེས་ག་རེ་ཡུལ་ཤེས་ཚུལ་དུ་ཤེད་སྤྱོད་བྱེད་དམ།
(༨) དྲངས་ཤེས་ག་རེ་ལྟ་ཤེས་ཚུལ་དུ་ཤེད་སྤྱོད་བྱེད།
- ༢) ཕྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་ཞིག་གི་ཡུལ་ཤེས་དང་ལྟ་ཤེས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་རིམ་པས་སམ་ཁྲི་མི་ཏར་
༡་༡ དང་སམ་ཁྲི་མི་ཏར་ ༡ ཡིན་པ་རེད། གལ་ཏེ་ཕྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་ཀྱི་སྤྲུག་མདོང་ཞིག་གི་
རིང་ཚད་སམ་ཁྲི་མི་ཏར་ ༡༠ ཡིན་ན། ཕྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་དེས་བསྐྱེད་པའི་ཆེར་བརྟན་གྱི་
ཚད་གཞི་ཚེས། (མཐོང་སྤང་ངེས་ཅན་གྱི་རིང་ཚད་ཉུང་མཐའ། = སམ་ཁྲི་མི་ཏར་ ༡༥
ཡིན།)

ལན། ༡) དྲངས་ཤེས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སམ་ཁྲི་མི་ཏར་ ༥ ཡིན། ༢) (༧) དྲངས་
ཤེས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སམ་ཁྲི་མི་ཏར་ ༥ ཡོད་པ། (༨) དྲངས་ཤེས་ཀྱི་འདུ་གནས་རིང་
ཚད་སམ་ཁྲི་མི་ཏར་ ༡༠ ཡོད་པ། ༣) ༡༠༥ ཡིན།

རྒྱུ་ཤེས་ Telescope

ཕྱ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་ཞིག་གིས་ཉེ་འབྲིས་ཡུལ་ལམ་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་ཆེར་བརྟན་གཟུགས་བརྟན་སྟེར་བ་
ཡིན། འོན་ཀྱང་རྒྱུ་ཤེས་ཞིག་གིས་ཐག་རིང་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་ཆེར་བརྟན་གཟུགས་བརྟན་སྟེར་བ་
ཡིན། དེས་ན་རྒྱུ་ཤེས་ནི་ཐག་རིང་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་ཞིབ་ཚགས་གནས་བབ་མཐོང་སྤྲད་ཤེད་སྤྱོད་
བྱས་པའི་མཐོང་རྒྱུ་ལོ་བྱེད་ཅིག་ཡིན། རྒྱུ་ཤེས་ཞིག་གི་བྱེད་ལས་ནི་ཐག་རིང་དངོས་པོའི་ཆེར་བརྟན་
གཟུགས་བརྟན་འགྲུབ་པ་དང་། དེ་ཡང་དངོས་པོས་མིག་ལ་ཟུར་ཁྲུག་ཐད་དུ་གནས་པའི་ཚད་གཞི་འཕེལ་
བར་བྱས་ཏེ་དངོས་པོ་རྣམས་རྒྱ་ཆུན་གྱི་ཚད་ལས་ཆེ་བའམ་ཡང་ན་མིག་ལ་ཉེ་བར་ཡོད་པ་དང་འདྲ་
པའི་སྤང་བ་ཞིག་བསྐྱེད་པ་ཡིན། རྒྱུ་ཤེས་ལ་དབྱེ་ན་གཉིས་ཡོད། ལྷན་དབྱེད་རྒྱུ་ཤེས་དང་། རྩེ་
ལེ་ལེ་ཨོའི་རྒྱུ་ཤེས་གཉིས་ཡིན། འདི་སྟོར་གཤམ་དུ་བཞག་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན།

རྣམ་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ། ASTRONOMICAL TELESCOPE

རྣམ་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ་ནི་གཟུང་དང་རྣམ་མ། འཁོར་རྣམ་ལྟ་བུའི་གཟུང་རྣམ་རྣམས་ཀྱི་ཞིབ་ཚགས་གནས་བབ་མཐོང་བའི་སྒྲིབ་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན། རྒྱང་ཤེལ་འདིས་ཐག་རིང་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྒྱན་བབ་མཚུངས་དང་། མགོ་ཉིང་ལོག་པ། ཆེར་བརྟས་ཤིག་འགྲུབ་པ་ཡིན། འདི་ནི་ཀེ་པི་ལེར་གྱིས་ 1699 ལོར་གསར་དུ་བཟོས་པ་ཡིན། ད་རེ་ཚོས་རྣམ་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ་གྱི་གྲུབ་ཚུལ་དང་བྱེད་ལས་ཐོག་བཤོ་སྦྱང་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།

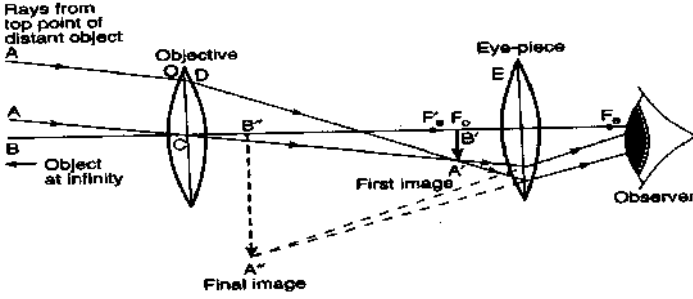
གྲུབ་ཚུལ་ནི། Construction

རྣམ་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ་ལ་ཚུགས་ཀྱི་སྐྱེག་མདོང་གཉིས་མཚན་ཚུན་གཅིག་ནང་གཞན་དེ་བཟུང་འགྲོས་བྱེད་ཐུབ་པ་སོ་སོའི་བྱི་རྩེ་གཉིས་ལ་སྐྱེགས་པའི་ཡུལ་ཤེལ་དང་རྩེ་ཤེལ་ཞེས་པའི་འབྲུར་ཤེལ་གཉིས་ཡོད། རྣམ་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ་ཞིག་གི་ཡུལ་ཤེལ་ནི་འབྲུར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་རིང་པོ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན་ཡང་། དེའི་རྩེ་ཤེལ་ནི་འབྲུར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཐུང་ཐུང་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན། དཔེ་མཚན་དུ་རྒྱང་རྣམ་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ་ཞིག་བཟོ་ཆེད་འབྲུར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སྟེ་མི་ཉེ་ཤིང་། 1 དང་སྟེ་མི་ཉེ་ཤིང་། 10 ཡོད་པ་གཉིས་ཡོད་ན། རྒྱང་རྣམ་དཔུང་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སྟེ་མི་ཉེ་ཤིང་། 10 ཡོད་པ་ཡུལ་ཤེལ་ཚུལ་དང་སྟེ་མི་ཉེ་ཤིང་། 1 ཡོད་པ་རྩེ་ཤེལ་ཚུལ་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན།

རྣམ་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ་གྱི་བྱེད་ལས། Working of an Astronomical Telescope

དཔེ་རིས་ 11 ཡིས་རྣམ་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ་ཞིག་གི་མཐའ་མའི་གཟུགས་བརྒྱན་ཞིག་མཐོང་སྤང་དེས་ཅན་གྱི་རིང་ཚད་ཉུང་མཐའ་འགྲུབ་དུས་ཀྱི་འོད་འཕྲོའི་བཟོ་རིས་ཤིག་བརྒྱན་པ་ཡིན། རྒྱང་རྣམ་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ་འདིའི་བརྒྱ་བྱེད་དངོས་པོ་ནི་མདའ་ཁ་ཡར་རྩེ་བའི་ AB ཚེན་པོ་ཞིག་ཡིན་པར་རྩེ་ཤེལ་པ་ཡིན། དེ་ནི་ཆེས་ཐག་རིང་དུ་ཡོད་པས་དཔེ་རིས་ 11 ནང་བརྒྱན་མེད། རྒྱང་ཤེལ་གྱི་ཡུལ་ཤེལ་ O ནི་ཐག་རིང་དངོས་པོ་དེར་ཁ་ཕྱེགས་ཡོད་པ་ཡིན། དངོས་པོ་(འདིར་མདའ་ཞིག་ཡིན་) ཆེས་ཐག་རིང་དུ་ཡོད་པས་དངོས་པོ་དེའི་གནས་གང་རུང་(རྩེ་མོའི་གནས་ A ལྟ་བུ་) ཞིག་ནས་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཚང་མ་ཡུལ་ཤེལ་ལ་བསྐྱབས་སྐབས་མཚན་ཚུན་ཐད་གཤིབ་དུ་ཡོད་པ་ཡིན། རྒྱང་རྣམ་དཔུང་ཤེལ་འདིའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AD དང་ AC གཉིས་བརྒྱན་ཡོད། མཚན་ཚུན་ཐད་གཤིབ་བྱེད་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་རྣམས་ཡུལ་ཤེལ་གྱིས་རང་

གི་འདུ་གནས་ F_0 ལ་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྟིང་ལོག་པ་ཚད་གི་བ་ $A'B'$ ཞིག་འགྲུབ་
 ཚེད་གཅིག་དུ་འདུ་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་ཡུལ་ཤེལ་གྱིས་རང་གི་འདུ་གནས་ལ་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་དང་
 མགོ་རྟིང་ལོག་པ་ཚད་གི་བ་ $A'B'$ ཞིག་འགྲུབ་པ་ཡིན།



(དཔེ་རིམ་ ༣༧ : སྐར་དབུད་རྒྱང་ཤེལ་ཞིག་གི་འོད་འཕྲོའི་རིམ་ལོ།)

ད་གཟུགས་བརྒྱན་ $A'B'$ ཡིས་ལྷ་ཤེལ་ E ཡི་ཡུལ་གྱི་ཚུལ་བྱེད་པ་ཡིན། ལྷ་ཤེལ་ཞིག་གནས་
 ས་སྒོམ་རྒྱུག་ཅིག་བྱས་ནས་གཟུགས་བརྒྱན་ $A'B'$ དེའི་འདུ་གནས་ F_e ནང་ཚུན་དུ་གནས་པ་
 ཡིན། དེས་ན་ལྷ་ཤེལ་གྱིས་ཚེར་གཏོང་ཤེལ་(ཡུ་མཐོང་ཚེ་ཤེལ་ཞིག་གི་ལྷ་ཤེལ་ལྟར་) གྱི་ཚུལ་བྱས་
 བས་ཐག་རིང་དངོས་པོ་ AB ཡི་ཚེར་བརྟན་དང་། བབ་མཚུངས་གཟུགས་བརྒྱན་ $A'B''$ འགྲུབ་
 པ་ཡིན། ར་ཚོས་རྒྱང་ཤེལ་གྱི་ལྷ་ཤེལ་བརྒྱད་ལྟ་སྐབས་མིག་གིས་མཐའ་མའི་གཟུགས་བརྒྱན་
 $A'B'$ མཐོང་བ་ཡིན། གཟུགས་བརྒྱན་དེ་གསལ་བར་མཐོང་བར་ཡུལ་ཤེལ་དང་ལྷ་ཤེལ་བར་གྱི་རིང་
 ཚད་སྒོམ་རྒྱུག་གིས་དེ་མིག་ནས་མཐོང་སྐར་དེས་ཅན་གྱི་རྒྱང་ཚད་ཉུང་མཐའ་སན་ཁེ་མི་ཏར་ ༡༥
 གནས་ལ་ལྷུབ་པ་ཡིན། ཐག་རིང་དངོས་པོའི་(སྐར་མ་དང་རྒྱ་སྐར་ལྟ་བུ་) ཚད་གཞི་ངོ་མ་འི་ཡིན་
 ལས་མཐའ་མའི་གཟུགས་བརྒྱན་དེ་ཏ་ཅང་རྒྱང་བ་ཡོད་པ་བྱུགས་ལ་དེས་དགོས། འོན་ཀྱང་དེས་མིག་
 ལ་ཟུར་ཁྲག་ཐད་དུ་གནས་པའི་ཚད་གཞི་འཕེལ་བ་ཡིན་ཏེ། དེ་ནི་དངོས་པོ་ལས་མིག་ལ་ཆེས་ཉེ་བར་
 ཡོད་པའི་ཕྱིར། ཐག་རིང་དངོས་པོར་རྒྱང་ཤེལ་ཞིག་གིས་ལྷ་དུས་དེ་ཉིད་ཚེ་བར་སྐར་སྟེ། དེའི་གཟུགས་
 བརྒྱན་གྱིས་མིག་ལ་ཟུར་ཁྲག་ཐད་དུ་གནས་པའི་ཚད་གཞི་ཆེན་པོ་ཞིག་ལྷུབ་པ་ཡིན་པའི་ཕྱིར།

ར་ཚོས་ཡུ་མཐོང་ཚེ་ཤེལ་ཞིག་ལ་འདུར་ཤེལ་གཉིས་རྒྱུགས་ཡོད་པ་དང་སྐར་དབུད་རྒྱང་ཤེལ་ཞིག་
 ལ་འང་འདུར་ཤེལ་གཉིས་རྒྱུགས་ཡོད་པ་སློབ་སྦྱོང་བྱས་ཡོད། འོན་དེ་གཉིས་བར་ཁྲད་པར་ག་རེ་ཡོད་
 རེད། དེ་གཉིས་ཀའི་ལྷ་ཤེལ་དག་འདུར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཐུང་ཐུང་ཅན་ཡིན་པ་མཚུངས་ཀྱང་

སྤྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་ཞིག་གི་ཡུལ་ཤེས་ནི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཐུང་ཐུང་ཡོད་པའི་འབྲུར་ཤེས་ལས་གྲུབ་
པ་དང་། རྒྱང་ཤེས་ཞིག་གི་ཡུལ་ཤེས་ནི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་རིང་པོ་ཡོད་པའི་འབྲུར་ཤེས་ལས་གྲུབ་
པ་ཡིན། དེ་གཉིས་དབར་ཁྱད་པར་གལ་ཆེ་ཞིག་ནི་སྤྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེས་བརྒྱད་ནས་མཐོང་བའི་དངོས་པོ་
རྣམས་ཡུལ་ཤེས་དང་ཉེ་པོ་ཡོད་ལ། རྒྱང་ཤེས་བརྒྱད་ནས་མཐོང་བའི་དངོས་པོ་རྣམས་ཡུལ་ཤེས་ནས་
ཐག་རིང་དུ་ཡོད།

ང་ཚོས་སྐར་དཔུང་རྒྱང་ཤེས་ཀྱིས་ཐག་རིང་དངོས་པོའི་གཟུགས་བརྙན་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་གྲུབ་ཀྱི་
ཡོད་པ་སློབ་སྦྱོང་བྱས་ཟིན་ཙམ་ཡིན། ང་ཚོས་གལ་ཏེ་གཟུང་སྐར་དཔུང་ན་གཟུང་དང་སྐར་མ། འཁོར་
སྐར་ལ་ལྟ་བུའི་དུས་སུ་གཟུགས་བརྙན་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་ལམ་འདྲོང་ལངས་ཤེད་པ་གང་ལྟར་ཡང་ཁྱད་
པར་མེད། དེས་ན་སྐར་དཔུང་རྒྱང་ཤེས་ཀྱིས་གཟུང་སྐར་གྱི་གཟུགས་བརྙན་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་ཞིག་
འགྲུབ་ནའང་དེ་རྣམས་ཀྱི་ཞིབ་ཚགས་ཀྱི་གནས་བབ་མཐོང་བར་ཤེད་སྡོད་བྱ་གྲུབ། ཡང་གལ་ཏེ་ང་ཚོས་
འཛམ་གླིང་ནང་ཐག་རིང་དངོས་པོ་རྣམས་བལྟ་བུའི་སྐར་དཔུང་རྒྱང་ཤེས་ཞིག་སྤྱད་ན་ང་ཚོས་དངོས་
པོ་ཚང་མ་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་དང་ཁྱད་མཚར་དུ་སྤྲང་བ་ཡིན། དཔེ་མཚོན་དུ་ང་ཚོས་སྐར་དཔུང་རྒྱང་
ཤེས་ཞིག་བརྒྱད་ནས་ཀྱུ་ཏུབ་མི་ནར་(Qutab Minar) ལ་བརྟུན་པ་ན་དེའི་ཁང་ཐོག་འོག་དང་འོག་
ཐོག་སྟེང་ལ་བསྐྱེབས་ནས་མགོ་ཉིང་ལོག་པ་ལྟར་སྤྲང་བ་ཡིན། དེའི་འབྲིས་ལ་བརྟུན་པའི་མི་རྣམས་
ཀྱི་ཀང་པ་སྟེང་སྤྱོད་དང་མགོ་བོ་འོག་སྤྱོད་སུ་བརྟུན་ནས་ཡོ་ག་ལུས་རྩལ་སྐབས་ “མགོ་ཐོག་སྤྲོད་
སྤྲང་ས་” (Sheersh Asan of Yoga) ཤེད་མུས་ལྟར་སྤྲང་བ་ཡིན། བཤོ་གླིང་འདི་ནས་ང་
ཚོས་འཛམ་གླིང་ནང་དངོས་པོར་བལྟ་བར་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་གཟུགས་བརྙན་འདྲོང་ལངས་ཤེད་པ་སྟེར་
བའི་རྒྱང་ཤེས་ཞིག་དགོས་པ་གསལ་པོར་གྱུར་བ་ཡིན། དེ་ནི་ས་གཞིའི་རྒྱང་ཤེས་(terrestrial
telescope)ཞིག་སྤྱད་ནས་འབྲུང་ཐུབ་པ་ཡིན། འཛམ་གླིང་ནང་ཐག་རིང་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་ཞིབ་
ཚགས་གནས་བབ་བལྟ་བར་བཀོལ་སྡོད་ཤེད་པའི་རྒྱང་ཤེས་ལ་ས་གཞིའི་རྒྱང་ཤེས་ཟེར། ས་གཞིའི་
རྒྱང་ཤེས་ཀྱིས་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་གཟུགས་བརྙན་འདྲོང་ལངས་ཤེད་པ་སྟེར་བ་ཡིན། དེ་ནས་ང་ཚོས་
ས་གཞིའི་རྒྱང་ཤེས་ཕྱི་ལོ་ 1960 ལོར་སྐུ་ཞབས་སྟེ་ལི་ལེ་ཨོ་ནས་གསར་སྐྱུན་བྱས་པ་ཞིག་གི་སྐོར་
ལ་བཤོ་གླིང་ཤེད་ཀྱི་ཡིན། དེ་ལ་སྟེ་ལི་ལེ་ཡན་གྱི་རྒྱང་ཤེས་ཡང་ཟེར།

ལྷོ་ལི་ལེ་ཨན་གྱི་རྒྱུང་ཤེལ། GALILEAN TELESCOPE

ལྷོ་ལི་ལེ་ཨན་གྱི་རྒྱུང་ཤེལ་ནི་ས་གཞིའི་རྒྱུང་ཤེལ་ཞིག་ཡིན། དེ་ནི་འཇམ་མེད་ནང་ཐག་རིང་དངོས་པོ་ནམས་ཀྱི་ཞིབ་ཚགས་གནས་པའ་མཐོང་བར་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཞིག་ཡིན། ལྷོ་ལི་ལེ་ཨན་གྱི་རྒྱུང་ཤེལ་གྱི་ཁེ་ཕན་ནི་དེས་དངོས་པོ་ནམས་ཀྱི་གཟུགས་བརྙན་འདྲིང་ལངས་ཅན་བརྐྱེད་པ་དང་། དེའི་དབང་གིས་དེ་ནམས་ཀྱི་གཞིགས་འབྲུལ་མེད་ཡ་ཕྱོགས་ལ་ཡོད་པ་ལྟར་སྒྲུང་བ་ཡིན། ད་ང་ཚོས་ལྷོ་ལི་ལེ་ཨན་གྱི་རྒྱུང་ཤེལ་གྲུབ་ཚུལ་དང་བྱེད་ལས་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།

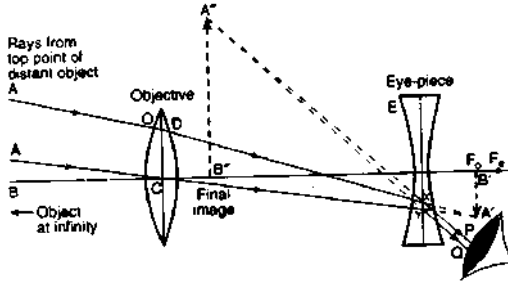
གྲུབ་ཚུལ། Construction

ལྷོ་ལི་ལེ་ཨན་གྱི་རྒྱུང་ཤེལ་ཞིག་ལ་ལྷུགས་ཀྱི་རྒྱུག་མདོང་ཕན་ཚུན་གཅིག་ནང་གཞན་དེ་བཟུང་འགྲོམ་བྱེད་ཐུབ་པ་གཉིས་ཀྱི་སྡེ་དག་ལ་སྒྲགས་པའི་འབྲུར་ཤེལ་(ཡུལ་ཤེལ་) ཞིག་དང་ཀོང་ཤེལ་ (ལྷ་ཤེལ་) ཞིག་བཅས་གཉིས་ལྡན་ཡོད། ལྷོ་ལི་ལེ་ཨན་རྒྱུང་ཤེལ་གྱི་ཡུལ་ཤེལ་ནི་འབྲུར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཆེན་པོ་ཞིག་ཡིན་ཡང་། དེའི་ལྷ་ཤེལ་ནི་ཀོང་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཐུང་ཐུང་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན། དེའི་ཆ་ནས་ལྷོ་ལི་ལེ་ཨན་གྱི་རྒྱུང་ཤེལ་སྐར་དབྱུང་རྒྱུང་ཤེལ་ཏེ་གང་གི་ཡུལ་ཤེལ་དང་ལྷ་ཤེལ་གཉིས་ཀ་འབྲུར་ཤེལ་ཡིན་པ་དེ་ལས་ཐང་དང་པར་གྱུར་ཡོད། ཡུལ་ཤེལ་དང་ལྷ་ཤེལ་དབར་གྱི་རིང་ཚད་ལྷ་ཤེལ་སྒྲགས་པའི་རྒྱུག་མདོང་དེ་ཡུལ་ཤེལ་སྒྲགས་པའི་རྒྱུག་མདོང་ཆེ་བ་དེའི་ནང་བཟུང་འགྲོམ་བྲམ་ནས་འགྲུར་བ་གང་ཐུབ་པ་ཡིན།

ལྷོ་ལི་ལེ་ཨན་གྱི་རྒྱུང་ཤེལ་ཞིག་གི་བྱེད་ལས། Working of a Galilean Telescope

དཔེ་རིས་ ༤༠ ཡིས་སྐར་དབྱུང་རྒྱུང་ཤེལ་ཞིག་གི་གཟུགས་བརྙན་མཐོང་སྐར་ངེས་ཅན་རིང་ཚད་ཉུང་མཐར་གྲུབ་དུས་ཀྱི་འོད་འཕྲོའི་རི་མོ་བརྙན་པ་ཡིན། ང་ཚོས་རྒྱུང་ཤེལ་འདིའི་བརྗོད་ཡུལ་གྱི་དངོས་པོ་ནི་ཁ་ཡར་ལྷའི་མདའ་ AB ཞིག་ཡིན་པར་ཚུལ་པ་ཡིན། དངོས་པོ་ཆེས་ཐག་རིང་དུ་ཡོད་པས་བཟོ་རིས་ནང་བརྙན་མེད། རྒྱུང་ཤེལ་གྱི་ཡུལ་ཤེལ་ O ནི་དེས་བལྟ་བུའི་ཐག་རིང་དངོས་པོ་དེར་ཁ་ཕྱོགས་ཡོད། དངོས་པོ་ཆེས་ཐག་རིང་དུ་(མཐའ་མེད་ཀྱི་གནས་ལ་) ཡོད་པས་དངོས་པོ་དེའི་གནས་གང་རུང་ཞིག་ (དཔེར་ན་ཆེ་མོའི་གནས་ A) ནས་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཚང་མ་ཡུལ་ཤེལ་ལ་བསྐྱབས་སྐབས་ཕན་ཚུན་ཐང་གསེབ་བྱེད་པ་ཡིན། ང་ཚོས་ཐང་གསེབ་བྲམ་པའི་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ཚང་མ་འབྲུར་ཤེལ་ཞིག་གིས་འདུ་གནས་ལ་གཅིག་འདུ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་ཤེས་ཀྱི་ཡོད། དེས་ན་དཔེ་

རིས་ ༤༠ རང་རྩ་ཤེལ་ཞིག་མེད་ན་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྫིང་ལོག་པ་ཚད་བྲི་བ་ $A B'$ ཞིག་
 འགྲུབ་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་ང་ཚོས་འདིར་ཀོང་ཤེལ་ཅན་གྱི་རྩ་ཤེལ་ E ཞིག་ཡུལ་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་
 F_0 རང་རྩ་ཤེལ་བཞག་ཡོད། དེས་ན་གཟུགས་བརྒྱན་ངོ་མ་ $A B'$ ཞིག་འདིར་འགྲུབ་མི་སྲིད། (ང་
 ཚོས་གཟུགས་བརྒྱན་ $A B'$ ཞིག་ཚོག་བཅས་ཐིག་རིས་ཀྱིས་བརྒྱན་ཡོད། རྒྱ་མཚན་ནི་དེ་ནི་ཕ་བ་
 རས་གྲུབ་མེད་པ་ཡིན།)



(དེའི་རིས་ ༤༠ བཞུགས་ཤིང་ཞུགས་ཤིང་གི་རྒྱུ་ཤེལ།)

དངོས་སུ་ནི་ཡུལ་ཤེལ་ O རས་གྲུབ་པའི་འོད་ཟེར་ནམས་ཀོང་ཤེལ་ཅན་གྱི་རྩ་ཤེལ་སྟེང་ཕོགས་པ་
 ཡིན། ཀོང་ཤེལ་ཅན་གྱི་རྩ་ཤེལ་གྱིས་འོད་ཟེར་ནམས་ XP དང་ YQ གྲོགས་ལ་གྱར་ནས་གཟུགས་
 བརྒྱན་ངོ་མ་དང་མགོ་རྫིང་ལོག་པ་ཚད་བྲི་བ་ $A B''$ ཞིག་བརྒྱན་པ་ཡིན། (འཕྲོག་པའི་འོད་ཟེར་
 XP དང་ YQ རྒྱབ་ཕྱོགས་ལ་བརྒྱུངས་ནས་མཐའ་མའི་གཟུགས་བརྒྱན་ $A B''$ འཕྲོག་པ་ཡིན།)
 ཡུལ་ཤེལ་དང་རྩ་ཤེལ་བར་གྱི་རིང་ཚད་སྟོ་མ་རྒྱུག་བྱས་ནས་མཐོང་སྤང་ངེས་ཅན་གྱི་རིང་ཚད་ཉུང་མཐའ་
 ལ་མཐའ་མའི་གཟུགས་བརྒྱན་ $A B''$ དེ་འགྲུབ་པ་ཡིན།

རྒྱུང་ཤེལ་ཞིག་གི་ཚེར་གཏོང་རྒྱས་སྤོངས།
 Magnifying Power of a Telescope

རྒྱུང་ཤེལ་ཞིག་གི་ཚེར་གཏོང་རྒྱས་སྤོངས་ནི་རྒྱུང་ཤེལ་གྱི་མཐའ་མའི་གཟུགས་བརྒྱན་གྱིས་ (རྒྱུང་ཤེལ་
 རང་མཐོང་བ་ལྟར་) མིག་ལ་ཟུར་ཁྲུག་ཐད་དུ་གནས་པའི་ཚད་གཞི་དང་ཐད་ཀར་མཐོང་བའི་དངོས་
 པོས་མིག་ལ་ཟུར་ཁྲུག་ཐད་དུ་གནས་པའི་ཚད་གཞི་གཉིས་དབར་གྱི་མཚུངས་བསྟུར་ལ་འབྲེལ་བཅོང་
 གྱུད་པ་ཡིན།

དེ་ནི་རྒྱང་ཤེལ་ཞིག་གིས་བསྐྱེད་པའི་ཆེར་བརྟམ་ཡང་ན་ཆེར་གཏོང་རྒྱས་སློབས་གཤམ་གསལ་གྱིས་སྟེར་བར་རྩིས་རྒྱབ་(དེ་ནི་དེབ་འདིའི་རྒྱ་ཁྲིམ་གྱི་ཚད་ལས་བཀལ་བ་ཡིན།) ཅས་བརྟམ་ཐུབ་པ་ཡིན།

$$m = \frac{f_o}{f_e}$$

གང་དུ་ $f_o =$ རྒྱང་ཤེལ་གྱི་ཡུལ་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཡིན་པ་དང་།
 $f_e =$ རྒྱང་ཤེལ་གྱི་ལྷ་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཡིན།

གོང་གི་མན་ངག་ལས་རྒྱང་ཤེལ་ཞིག་གི་ཆེར་གཏོང་ཚད་གཞི་ཆེན་པོ་ཞིག་འཐོབ་དོན་དུ་དེའི་ཡུལ་ཤེལ་(f_o) གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཆེན་པོ་དང་། ཡང་དེའི་ལྷ་ཤེལ་(f_e) གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ནི་ཐུང་ཐུང་དགོས་པ་གསལ་བར་གྱུར་བ་ཡིན། རྒྱ་མཚན་འདི་ལ་བརྟེན་ནས་རྒྱང་ཤེལ་ཞིག་གི་ཡུལ་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཆེན་པོ་ཞིག་ཡིན་པར་རྩིས་པ་ཡིན།

གཤམ་གསལ་འདི་བ་རྣམས་ལ་བྱིད་རང་ནས་ལན་འདེབས་གྱིས།

- ༡) བྱིད་རང་ལ་འབྱར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སན་ཤི་མི་ཏར་ ༥ ཡོད་པ་ཞིག་དང་ ༣༥ ཅན་ཞིག་རྒྱད་ཡོད། བྱིད་རང་གིས་སྐར་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ་ཞིག་བཟོ་བར།
 - (༧) ཡུལ་ལམ་དངོས་པོའི་ཕྱོགས་ལ་དྲངས་ཤེལ་གང་སྟོན་ཏམ།
 - (༨) འོད་འཕྲོའི་རི་མོའི་བརྒྱུད་ནས་ཐག་རིང་དངོས་པོ་ཞིག་གི་མཐའ་མའི་གཟུགས་བརྟན་གྲུབ་ཚུལ་སྟོན།
- ༢) འབྱར་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སན་ཤི་མི་ཏར་ ༥ དང་སན་ཤི་མི་ཏར་ ༣༥ ཡོད་པ་གཉིས་ནས།
 - (༧) སྐར་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ་གྱི་ཡུལ་ཤེལ་བཟོ་བར་གང་ཤེད་སྟོན་བྱེད་དམ།
 - (༨) སྐར་དཔུང་རྒྱང་ཤེལ་གྱི་ལྷ་ཤེལ་ཚུལ་དུ་གང་ཞིག་ཤེད་སྟོན་བྱེད་པ་ཡིན་ནམ།
- ༣) རྒྱང་ཤེལ་ཞིག་གི་ཡུལ་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སན་ཤི་མི་ཏར་ ༥༠ ཡིན་པ་རེད། རྒྱང་ཤེལ་ཆེར་གཏོང་ཚད་གཞི་ ༡༠ ཡིན་པ་ཞིག་གི་ལྷ་ཤེལ་གྱི་འདུ་གནས་རིང་ཚད་ཚོལ།

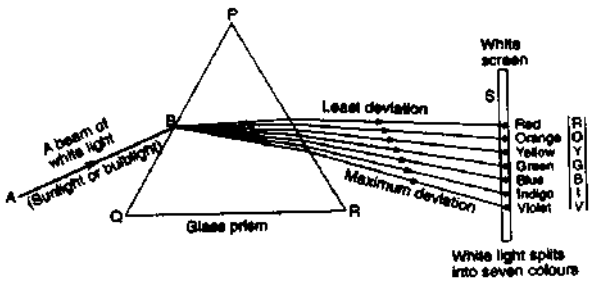
ལན། ༡) (༧) དྲངས་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སན་ཤི་མི་ཏར་ ༣༥ ཡོད་པ།

༢) (༧) དྲངས་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སན་ཤི་མི་ཏར་ ༣༥ ཡོད་པ། (༨) དྲངས་ཤེལ་འདུ་གནས་རིང་ཚད་སན་ཤི་མི་ཏར་ ༥ ཡོད་པ།

༣) སན་ཤི་མི་ཏར་ ༥

བོད་ཀྱི་གྲེས་གྲམ། DISPERSION OF LIGHT

ཕྱི་ལོ་ ༡༦༦༦ ལོར་ནི་འུ་ཁོ་ན་གྱིས་འཇའ་ཤེལ་ཞིག་གི་བརྟག་དཔྱད་བརྒྱད་ནས་འོད་དཀར་པོའི་(ནི་མའི་འོད་འདྲ་བ་) རང་ཁ་དོག་བདུན་གྱི་བསྐྱེས་ཚོས་ཤིག་ལྡན་ཡོད་པ་རྙེད་སོན་བྱུང་ཡོད། རི་འུ་ཁོ་ན་གྱིས་གལ་ཏེ་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་དཀར་པོ་ཞིག་འཇའ་ཤེལ་གྱི་གསུམ་མ་ཞིག་ནང་གཏང་བྱུང་ན་འོད་དཀར་པོ་གྱེས་ནས་ཡོལ་བ་དཀར་པོ་ཞིག་ཐོག་ཁ་དོག་བདུན་གྱི་ཚོ་ཁག་གཅིག་གྲུབ་པ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༧།) འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་དཀར་པོ་ཞིག་འཇའ་ཤེལ་ཞིག་ནང་བཏང་བ་ན་ཡོལ་བ་དཀར་པོ་ཞིག་ཐོག་ཁ་དོག་བདུན་གྱི་ཚོ་ཁག་གཅིག་གྲུབ་པ་ལ་འོད་དཀར་པོའི་འཇའ་མདངས་(Spectrum of white light) ཟེར། ཁ་དོག་བདུན་ནི། དམར་པོ། དམར་སེར། སེར་པོ། ལྗང་ལྗང། སྨྲོན་པོ། མཐིང་ག་ ལུ་མེན་ རྣམས་ཡིན། འོད་དཀར་འཇའ་མདངས་ཀྱི་ཁ་དོག་བདུན་ VIBGYOR ཚོག་གིས་བརྟན་པ་ཡིན། དེའི་ནང་ V ཡིས་ Violet རྙེ་ལུ་མེན་དང་། I ཡིས་ Indigo རྙེ་མཐིང་ག་ B ཡིས་ Blue རྙེ་སྨྲོན་པོ། G ཡིས་ Green རྙེ་ལྗང་ལྗང། Y ཡིས་ Yellow རྙེ་སེར་པོ། O ཡིས་ Orange རྙེ་དམར་སེར་དང་། R ཡིས་ Red རྙེ་དམར་པོ་མཚོན་པ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༧།: འཇའ་ཤེལ་ཞིག་གིས་འོད་དཀར་པོ་ཞིག་ཁ་དོག་བདུན་དུ་གྲམ་པ་ཡིན།)

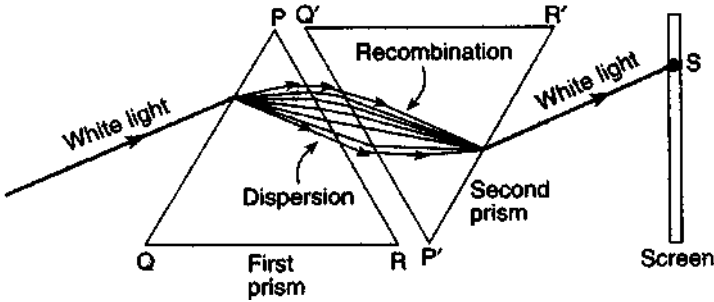
དཔེ་རིས་ ༧། རང་འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་ AB ཞིག་འཇའ་ཤེལ་ PQR བརྒྱད་ནས་བཏང་བ་ཡིན། འོད་ཟེར་འཕྲོ་ཐིག་འདི་འཇའ་ཤེལ་ནང་ཞུགས་སྐབས་གྱེས་ནས་འཇའ་ཤེལ་གྱི་སྤྱི་གསལ་གཞན་དེར་བཞག་པའི་ཡོལ་བ་དཀར་པོ་ S ཐོག་འོད་བདུན་གྲུབ་པ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༧། རང་བརྟན་པ་ལྟར་འཇའ་ཤེལ་ཞིག་རང་གི་ཞབས་མཐིལ་ཐོག་བཞག་པ་ན་ཁ་དོག་དམར་པོ་འཆར་སྐྱང་གི་རྙེད་སྤྱི་གསལ་དང་ཁ་དོག་ལུ་མེན་མཐིལ་སྤྱི་གསལ་ལ་འགྲུབ་པ་ཡིན། འོད་དཀར་པོ་ཞིག་འཇའ་ཤེལ་ལྟ་བུའི་རྒྱུད་ལམ་གསལ་བྱངས་ཅན་ནང་བརྒྱད་སྐབས་ཁ་དོག་བདུན་དུ་གྲེས་པ་ལ། འོད་ཀྱི་གྲེས་གྲམ་ཟེར། ཁ་དོག་བདུན་

གྱི་འཇའ་མདངས་གྲུབ་པ་ཡིས་འོད་དཀར་པོ་ཞིག་ཁ་མདོག་བདུན་པ་ལྟར་བསྐྱེད་ནས་གྲུབ་པ་ཡིན་པ་
བསྟན་པ་ཡིན། གོ་དོན་འོད་དཀར་པོ་ནི་ཁ་དོག་བདུན་གྱི་བསྐྱེད་ཚེས་ཤིག་ཡིན་པ་རེད། འཇའ་ཤེལ་
གྱི་བྱེད་ལས་ནི་འོད་དཀར་པོའི་ཁ་དོག་བདུན་རྣམས་ལོགས་སུ་དབྱེ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། རྫོག་གི་ཤེལ་དོག་གཅིག་
ནས་འཕྲོ་བའི་འོད་ཟེར་ཞིག་འཇའ་ཤེལ་རྩུར་གསུམ་མ་ཞིག་ཐོག་ཐོགས་པ་ན་དེ་དང་འདྲ་མཚུངས་ཀྱི་
འོད་བདུན་གྱི་ཚོ་ཁག་གཅིག་འགྲུབ་པ་ཡིན། ང་ཚོས་འཇའ་ཤེལ་ཞིག་གིས་འོད་གྱེས་གྲམ་བྱེད་ཚུལ་
འོག་ཏུ་བསྟན་པ་ལྟར་འགྲེལ་བཟོད་བྱ་བྱུང།

འོད་དཀར་པོ་ཞིག་ནི་ཁ་དོག་བདུན་པོའི་བསྐྱེད་ཚེས་ཤིག་ཡིན། དམར་པོ། དམར་སེར། སེར་
པོ། ལྗང་ལྗུ། ལྗོན་པོ། མཐིང་ག་ ལུ་མེན་རྣམས་ཡིན། འོད་དཀར་པོ་ཞིག་གྱེས་གྲམ་བྱུང་སྟེ། ཁ་
དོག་འདྲ་མིན་རྣམས་འཇའ་ཤེལ་ནང་བརྒྱུད་སྐབས་སོ་སོའི་འཁྲིག་པའི་ཁྲག་ཚད་ (གྲག་པའི་ཁྲག་
ཚད་) མི་འདྲ་བ་ཡོད་པའི་བྱིར། དེས་ན་འོད་དཀར་པོ་ཁ་དོག་བདུན་ཡོད་པ་ཞིག་འཇའ་ཤེལ་ཞིག་སྟེང་
ཐོགས་པ་ན་དེའི་ནང་གི་འོད་རེ་རེ་ནས་ཁྲག་ཚད་མི་འདྲ་བ་རེ་ནང་འཁྲིག་འགོ་བ་ (འཕུན་འགོ་བ་
) ཡིན། དེའི་རྒྱུན་གྱིས་ཁ་དོག་བདུན་རྣམས་འཇའ་མདངས་ཤིག་འགྲུབ་ཆེད་ཁྲབ་འགོ་བ་ཡིན། ཁ་
མདོག་དམར་པོ་དེ་ཁྲག་ཚད་ཉུང་ཤོས་སུ་འཕུན་པ་ཡིན་པས་དེ་འཇའ་མདངས་ཀྱི་སྟེང་ཕྱོགས་ལ་འགྲུབ་
པ་ཡིན། ཡང་ཁ་དོག་ལུ་མེན་ནི་ཁྲག་ཚད་མང་ཤོས་སུ་འཕུན་པ་ཡིན་པས་དེ་འཇའ་མདངས་ཀྱི་སྟེང་གི་མཐིང་ཏུ་
འགྲུབ་པ་ཡིན། འཇའ་མདངས་ཀྱི་ཁ་དོག་བདུན་རྣམས་རང་སོའི་འཁོར་གངས་གཅིག་པུའི་ཆ་ནས་
ཁྲད་པར་བྱུང་བ་ཡིན་པ་ལྟགས་ལ་ངེས་དགོས། ཁ་དོག་འདི་དག་འཁོར་གངས་འཕེལ་བའི་ (འོན་ཀྱང་
ལྷབས་ཚད་ཉུང་བྱི་བྱེད་པ་) རིམ་པའི་ནང་དུ་གཞག་ན་འདི་ལྟར་ཉེ། དམར་པོ། དམར་སེར། སེར་
པོ། ལྗང་ལྗུ། ལྗོན་པོ། མཐིང་ག་དང་ལུ་མེན་ཡིན།

འཇའ་མདངས་ཀྱི་ཁ་དོག་རྣམས་བསྐྱར་བསྐྱེད་གྱིས་འོད་དཀར་པོ་གྲུབ་ཚུལ།
Re-Combination of Spectrum Colours to Give White Light

ང་ཚོས་འོད་དཀར་པོ་ཞིག་རང་གི་གྲུབ་ཆར་གྱུར་པའི་ཁ་དོག་བདུན་ནང་གྱེས་གྲམ་གྲུབ་པ་ཡིན་པ་ཤེས་
ཚར་ཙམ་ཡིན། ཟིའུ་ཤོན་གྱིས་དེའི་རྫོག་ཕྱོགས་ཀྱང་བདེན་པ་ཡིན་པར་བསྟན་ཡོད། གོ་དོན་འཇའ་
མདངས་ཀྱི་ཁ་དོག་ཅན་གྱི་འོད་བདུན་རྣམས་འོད་དཀར་པོ་བྱི་ལོགས་སྟེར་བའི་དོན་དུ་བསྐྱར་བསྐྱེད་
བྱ་བྱུང། དེ་ནི་འོག་ཏུ་བསྟན་པ་ལྟར་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༤༡ : འཇའ་ཤེལ་དང་པོས་འོད་དཀར་པོ་ཁ་དོག་བདུན་ནང་གམ་པ་(གྲེས་པ་)ཡིན།
 འཇའ་ཤེལ་གཉིས་པས་(མགོ་ཉིང་སློག་ནས་བཞག་པ་) འཇའ་མདངས་ཀྱི་ཁ་དོག་བདུན་ནམས་བསྐྱར་
 བསྐྱེས་ཀྱིས་སྤྱི་ལོགས་སུ་འོད་དཀར་པོ་སྟེར་བ་ཡིན།)

དཔེ་རིས་ ༤༡ རང་བཞག་པ་སྟེར་འཇའ་ཤེལ་ཟུར་གསུམ་མ་ PQR ཞིག་རང་གི་ཞབས་
 མཐིལ་ QR ཐོག་བཞག་པ་དང་། འཇའ་ཤེལ་འདྲ་མཚུངས་གཞན་ P'Q'R' ཞིག་དེའི་
 འབྲིས་ལ་རང་གི་ཚེ་མོ་ P' ཐོག་མགོ་ཉིང་སློག་ནས་བཞག་པས་དེའི་འཕྲོག་བྱེད་ཀྱི་པོས་སློག་པའི་
 སྤྱོད་པ་ལ་བསྐྱར་པར་བྱས་པ་ཡིན། འོད་དཀར་པོའི་འཕྲོ་ཐིག་གཅིག་འཇའ་ཤེལ་དང་པོ་ PQR ཐོག་
 ཐོགས་བཅུག་པ་ན་འོད་དཀར་པོ་དཀྱུས་མ་ཞིག་འཇའ་ཤེལ་གཉིས་པ་ P'Q'R' ཡི་རྒྱབ་ཏུ་བཞག་
 པའི་ཡོལ་བ་དཀར་པོ་ S དེ་ཐོག་བྱུང་བ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༤༡) རིའུ་འོ་ཀྱིས་བཞག་དབྱེད་
 འདི་ནམས་འགྲེལ་བརྗོད་འདི་ལྟར་བྱས་ཡོད།

འཇའ་ཤེལ་དང་པོ་ PQR ཡིས་འོད་དཀར་པོ་དེ་ཁ་དོག་ཅན་གྱི་འོད་ཟེར་བདུན་ནང་གམ་
 པར་(གྲེས་པ) བྱེད་པ་ཡིན། འཇའ་ཤེལ་གཉིས་པ་ P'Q'R' ཡིས་འཇའ་ཤེལ་དང་པོ་ནས་བྱུང་
 བའི་ཁ་དོག་ཅན་གྱི་འོད་ཟེར་བདུན་ཚང་མ་སྒྲངས་ནས་དེ་དག་འོད་དཀར་པོའི་འཕྲོ་ཐིག་ངོ་མའི་ནམ་
 པར་བསྐྱར་བསྐྱེས་བྱེད་པ་དང་འོད་དཀར་པོའི་འཕྲོ་ཐིག་དེ་ཡོལ་བ་ S ཐོག་ཐོགས་པ་ཡིན། འཇའ་
 ཤེལ་དང་པོས་བསྐྱེད་པའི་ཁ་དོག་བདུན་ནམས་བསྐྱར་བསྐྱེས་བྱུང་བུབ་པའི་རྒྱ་མཚན་ནི་འཇའ་ཤེལ་གཉིས་
 པ་དེ་མགོ་ཉིང་སློག་ནས་བཞག་ཡིད། དེའི་དབང་གིས་འཇའ་ཤེལ་གཉིས་པས་བསྐྱེད་པའི་འཕྲོག་ཚད་
 རི་འཇའ་ཤེལ་དང་པོས་བསྐྱེད་པའི་འཕྲོག་ཚད་དང་མཉམ་པ་དང་དེ་ལས་སློག་པར་ཡོད་པ་ཡིན།

འདྲ། The Rainbow

ཉི་མའི་འོད་གྲུས་གྲམ་བྱས་པ་བརྒྱུད་ནས་གྲུབ་པའི་འདྲའ་མདངས་ཀྱི་དཔེ་མཚོན་སྤྱིང་རྗེ་ཤོས་ཤིག་ནི་
རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་འདྲའ་ཡི་ཚུལ་དུ་ཡོད། ཁ་མདོག་བདུན་ཅན་གྱི་འདྲའ་ནི་ཆར་པ་ཞིག་ཆར་ཐག་
ཚོད་མཚམས་ལ་ཉི་མའི་འོད་འཚོར་དུས་ནམ་མཁམ་འགྲུབ་པ་ཡིན། འདྲའ་ཞིག་རྒྱང་ནང་ཆར་འབྱུ་
རྒྱུང་རྒྱུང་དག་གིས་ཉི་འོད་གྲུས་གྲམ་བྱས་པ་འགྲུབ་པ་ཡིན།

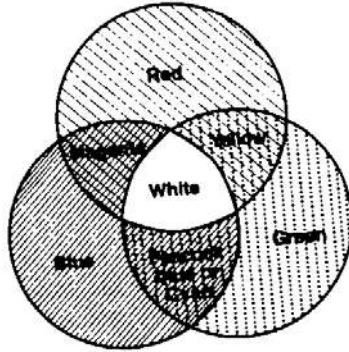
ཆར་པའི་ཆར་ཐག་ཚོད་རྗེས་སུ་བར་སྤྱང་གི་ཁོར་ཡུག་དུ་རྒྱ་ཡི་ཐིགས་པ་མང་པོ་ཡོད་པ་ཡིན། འདི་
རྣམས་ཀྱིས་འདྲའ་ཤེལ་རྒྱུང་རྒྱུང་མང་པོའི་ཚུལ་བྱེད་པ་ཡིན། ཉི་འོད་དཀར་པོ་རྣམས་རྒྱ་ཐིགས་འདི་
དག་ནང་ཞུགས་ནས་སྤྱིར་ཐོན་སྐབས་འོད་དཀར་པོའི་གྲུབ་ཚའི་ཁ་དོག་རྣམས་ཚད་གཞི་འདྲ་མིན་མང་
དག་ཅིག་ཐོག་འབྲེག་ནས་འདྲའ་ཞེས་པའི་འོད་བདུན་གྱི་ཚོ་ཁག་དེ་གྲུབ་པ་ཡིན། དེར་ཁ་དོག་དམར་
པོ་འདྲའ་ཡི་སྤྱིང་སྤྱིགས་དང་ཁ་དོག་ལྷ་མེན་འདྲའ་ཡི་འོག་སྤྱིགས་གྲུབ་ཡོད། རྣམ་མཁམ་ལ་འདྲའ་
གྲུབ་པས་ཉི་འོད་དཀར་པོར་ཁ་དོག་བདུན་གྱི་བསྐྱེས་ཆ་ཞིག་ཡོད་པ་བརྟན་པ་ཡིན།

རྩ་བའི་ཁ་དོག་ Primary Colours

ཁ་དོག་དམར་པོ་དང་། རྩུང་ལུ། རྩོན་པོ་རྣམས་ལ་རྩ་བའི་ཁ་དོག་གམ་གཞི་རྩའི་ཁ་དོག་བྱེར་བ་ཡིན།
དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་ཁ་དོག་གཞན་ཚང་མ་ཁ་དོག་འདི་གསུམ་པན་རྩོན་ཚད་གཞི་རན་པར་བསྐྱེ་སྦྱོར་བྱས་
ནས་འཐོབ་པ་ཡིན། དེ་ནས་ང་ཚོས་རྩ་བའི་ཁ་དོག་རྣམས་བསྐྱེ་སྦྱོར་བྱེད་སྐབས་བཤོ་སྐྱང་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།
དེའི་གོང་ལ་ང་ཚོས་དམ་གསོ་དགོས་པ་ཞིག་ནི་ང་ཚོས་འདིར་བསྐྱེས་སྦྱོར་གྱི་འབྲས་བུ་བཤོ་སྐྱང་བྱ་རྒྱུ་
རྣམས་ཁ་དོག་ཅན་གྱི་འོད་ཁོ་ན་བསྐྱེ་སྦྱོར་བྱས་ནས་འཐོབ་ཐུབ་པ་ཞིག་ཡིན། བསྐྱེ་སྦྱོར་གྱི་གྲུབ་འབྲས་
འདི་དག་ཚོན་རྩི་བསྐྱེས་ནས་འཐོབ་མི་ཐུབ་སྟེ། ཚོན་རྩི་རྣམས་ཁ་དོག་དངས་མ་མ་ཡིན་པའི་སྤྱིར་།

རྩ་བའི་ཁ་དོག་རྣམས་བསྐྱེ་སྦྱོར་བྱ་རྒྱུ། Mixing of Primary Colours

ཁ་དོག་ཅན་གྱི་འོད་རྣམས་བསྐྱེས་སྦྱོར་གྱི་འབྲས་བུ་ནི་སྐྱོག་བཞུགས་མ་གང་གི་ཤེལ་རྣམས་རྒྱ་ཤོག་དམར་
པོ་དང་། རྩུང་ལུ། རྩོན་པོ་གསུམ་གྱིས་བཀག་པས་རིམ་པས་འོད་དམར་པོ་དང་། རྩུང་ལུ། རྩོན་པོ་
གསུམ་སྟེར་བ་དེ་རྣམས་ཤེད་སྦྱོང་བྱས་ནས་མཐོང་ཐུབ་པ་ཡིན། ཁང་པ་ནག་ལྲང་ཞིག་ནང་བཞག་པའི་
ཡོལ་བཞིག་སྟེང་(སྐྱོག་བཞུགས་མ་གྱིས་སྦྱིར་སྟེར་བའི་)འོད་དམར་པོ་དང་རྩུང་ལུ་རྩོན་པོ་རྣམས་འཛོག་
པ་ན། དཔེ་རིས་ ༤༩ རང་བརྟན་པ་རྟེན་དེ་དག་གི་ཁ་དོག་རྣམས་ཡན་རྩེན་བསྐྱེལ་ནས་ཁ་དོག་གསར་
པ་རྣམས་འགྲུབ་པ་ཡིན།



(དཔེ་རིས་ ༤༩ བྱེད་པའི་ཁ་དོག་གསུམ་ལྟན་ཚུན་བསྐྱེད་པ་ལས་བྱུང་བའི་ཁ་མདོག་འདྲ་མིན་
རྣམས་ཀྱི་དཔེ་རིས།)

དེ་ལས་འདི་ལྟར་རྟེན་སྣོན་བྱུང་ཡོད།

- (༡) འོད་དམར་པོ་དང་འོད་སྟོན་པོ་བསྐྱེད་པས་རྒྱ་ཚོས་(magenta)ཀྱི་ཁ་དོག་དང་།
- (༢) འོད་སྟོན་པོ་དང་འོད་ལྗང་ཁྲུ་བསྐྱེད་པས་ཆ་བྱའི་ཁ་དོག་(cyan)དང་།
- (༣) འོད་དམར་པོ་དང་འོད་ལྗང་ཁྲུ་བསྐྱེད་པས་ཁ་དོག་སེར་པོ་སྟེར་བ་ཡིན།

གྲུབ་འབྲས་འདི་དག་འདི་ལྟར་ཡང་འབྲི་བྱུབ།

- (༡) དམར་པོ་ + སྟོན་པོ་ = རྒྱ་ཚོས་ཀྱི་ཁ་དོག་
- (༢) སྟོན་པོ་ + ལྗང་ཁྲུ། = ཆ་བྱའི་སྟོན་པོ་
- (༣) དམར་པོ་ + ལྗང་ཁྲུ། = ཁ་དོག་སེར་པོ།

རྒྱ་ཚོས་ཀྱི་ཁ་དོག་དང་། ཆ་བྱའི་སྟོན་པོ་ཁ་དོག་ ཁ་དོག་སེར་པོ་རྣམས་ལ་ཡན་ལག་གི་ཁ་དོག་གསུམ་བསྐྱེད་པའི་ཁ་དོག་ (Composite colours) ཟེར། དཔེ་རིས་ ༤༩ རྣམས་ང་ཚོས་རྩ་བའི་ཁ་དོག་གསུམ་སྟེ་དམར་པོ་དང་། ལྗང་ཁྲུ། སྟོན་པོ་གསུམ་ཆ་ཚང་བསྐྱེད་པས་པ་ལས་འོད་དཀར་པོ་ཞིག་གྲུབ་པ་ཡིན་པ་བྲགས་ལ་ངེས་དགོས།

ཡུལ་(དངོས་པོ་)ཀྱི་ཁ་དོག་ COLOURS OF OBJECTS

ཡུལ་ཞིག་ལ་ཁ་དོག་བྱུང་བའི་རྒྱ་མཚན་ནི་དངོས་པོ་དེས་རང་གི་ཐོག་ཏུ་བབས་པའི་འོད་མང་ཆེ་བ་ནང་
དུ་བསྐྱས་ནས་རང་ཉིད་སླེར་གྱི་ཁ་དོག་གི་འོད་ཁོན་སྤྱིར་ཚོགས་བྱེད་པ་ཡིན།

འོད་དཀར་པོའི་ནང་ཡུལ་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་ཁ་དོག་(རང་བཞིན་གྱི་ཁ་དོག་)

Colour of Objects in White Light (Natural Colours)

ཐོགས་སྒྲིབ་ཅན་གྱི་ཡུལ་རྣམས་(opaque objects)ཀྱི་ཁ་དོག་ནི་སྤྱིར་ཚོགས་འདེམས་ཅན་(Selective reflection)ཀྱི་རྒྱན་པས་བྱུང་བ་ཞིག་ཡིན། ང་ཚོས་འོད་མེད་པའི་དངོས་པོ་རྣམས་དེ་དག་གིས་
རང་གི་འོད་སྤྱིར་ཚོགས་པའི་བྱེད་ལས་བརྒྱན་ནས་མཐོང་བ་ཡིན། དེས་ན་འོད་དཀར་པོ་ཞིག་དངོས་པོ་
ཞིག་སྟེང་ཐོགས་པ་ན་གཞན་དོན་མི་འདྲ་བ་གསུམ་འབྱུང་སྲིད།

- (༡) འོད་དཀར་པོའི་ཁ་དོག་ཚང་མ་ཡུལ་ནས་རྒྱུར་ཚོགས་སྐབས་ཡུལ་དཀར་པོར་སྤང་བ་ཡིན།
- (༢) འོད་དཀར་པོའི་ཁ་དོག་ཚང་མ་ཡུལ་ནང་དུ་བྱིམ་སྲིད་པ་ཡིན། འདི་སྐབས་དངོས་པོ་ནག་
པོར་སྤང་བ་ཡིན།
- (༣) ཁ་དོག་གཅིག་རང་རྒྱུར་ཚོགས་ཅིང་གཞན་ཚང་མ་ནང་དུ་བྱིམ་པ་ཡིན། འདི་སྐབས་ཡུལ་
ཁ་དོག་ཅན་དུ་(རྒྱུར་ཚོགས་པའི་འོད་ཀྱི་ཁ་དོག་ལྡན་པ་) སྤང་།

བསྐྱོང་འདི་ནས་ང་ཚོས་མཇུག་བརྩམས་བྱེད་པ་ནི། ང་ཚོས་མཐོང་བའི་དངོས་པོ་ཞིག་གི་ཁ་
དོག་ནི་དེས་རང་སྟེང་ཐོགས་པའི་འོད་དཀར་པོའི་ཁ་དོག་བདུན་ནས་འོད་ཀྱི་ཁ་དོག་གང་རྒྱུར་ཚོགས་པ་
དེ་ཡིན་པ་རེད། མེ་ཉོག་དཀར་པོ་ཞིག་དཀར་པོར་སྤང་བ་ཡིན་ཏེ། དེས་འོད་དཀར་པོའི་ཁ་དོག་ཚང་
མ་རྒྱུར་ཚོགས་བྱེད་པ་ཡིན་པའི་སྤྱིར་གྱི་རྒྱ་མེད་མེ་ཉོག་ཅིག་ཉི་འོད་ནང་དམར་མོར་སྤང་བ་ཡིན་
ཏེ། རྒྱ་མེད་མེ་ཉོག་གིས་རང་སྟེང་ཐོགས་པའི་འོད་དཀར་པོའི་ཁ་དོག་བདུན་ནས་ང་ཚོའི་
མིག་ལ་འོད་དམར་མོ་གཅིག་ཕུ་རྒྱུར་ཚོགས་ནས་འོད་གཞན་ཚང་མ་ནང་དུ་བྱིམ་པ་ཡིན། ཚེ་ཤིང་གི་ལོ་
མ་རྣམས་ལྗང་ཁུར་སྤང་སྟེ་དེས་ང་ཚོའི་མིག་ལ་འོད་ལྗང་ཁུ་གཅིག་ཕུ་རྒྱུར་ཚོགས་ནས་འོད་གཞན་ཚང་
མ་ནང་དུ་འདྲུ་བའི་སྤྱིར་གྱི་ནག་པོར་སྤང་སྟེ་དེས་འོད་གང་ཡང་རྒྱུར་མི་ཚོགས་པར་རང་
སྟེང་ཐོགས་པའི་འོད་དཀར་པོའི་ཁ་དོག་ཚང་མ་ནང་དུ་བྱིམ་པ་ཡིན། དངོས་པོ་དཀར་པོ་དང་དམར་
པོ་ལྗང་ཁུ་ཚང་མ་སྤྱིར་དུས་ཀྱི་ནག་ཁུར་ནང་ནག་པོར་སྤང་སྟེ། དེ་རྣམས་ནས་རྒྱུར་ཚོགས་བྱེད་འོད་

གང་ཡང་མེད་པའི་ཕྱིར། འོད་དཀར་པོའི་ (ཉི་འོད་དམ་ཡང་ན་སྒྲིག་འོད་) ནང་མཐོང་བའི་དངོས་པོའི་ཁ་མདོག་ཚང་མ་རང་སོའི་རང་བྱུང་གི་ཁ་དོག་ཡིན་པ་ཐུགས་ལ་ངེས་དགོས།

དྲངས་གསལ་ཅན་གྱི་ཡུལ་རྣམས་(transparent objects)ཀྱི་རང་བྱུང་ཁ་དོག་ནི་དེ་དག་གིས་འོད་འདེམས་ཀའི་ཐོག་ནས་སློབ་པ་ལས་བྱུང་བ་ཡིན། དེས་ན་མིག་གི་མདུན་ལ་འབྱེད་བའི་ཤེལ་དུམ་ཞིག་དམར་པོ་དང་ལྗང་ཁུ་སེར་པོར་རང་སྤོང་ཐོགས་པའི་འོད་དཀར་པོ་དེའི་ཆ་ཤས་དམར་པོ་འཕྲུལ་བྱུང་བའི་རྒྱ་སེར་པོ་རྣམས་ཇི་ལྟར་སློབ་པ་གཞི་བཟུང་སྐྱང་བ་ཡིན་པ་དང་། ཁ་དོག་གཞན་རྣམས་དེས་ནང་དུ་བསྐྱུ་བ་ཡིན།

ཁ་དོག་ཅན་གྱི་འོད་ནང་ཁ་དོག་ཅན་གྱི་ཡུལ་སྐྱང་ཚུལ།
Appearance of Coloured Objects in Coloured Light

དངོས་པོ་ཞིག་གི་ཁ་དོག་ནི་རང་གང་ནང་མཐོང་བའི་འོད་ཀྱི་ཁ་དོག་ལ་ཡང་རག་ལས་པ་ཡིན། དེའི་མཚན་དུ་གལ་ཏེ་རྒྱ་སེར་དམར་མོའི་མེ་ཏོག་ཅིག་འོད་སྤོང་པོའི་ནང་མཐོང་བ་ན་དེ་ནག་པོར་སྐྱང་བ་ཡིན། དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་འོད་མདངས་སྤོང་པོའི་ནང་རྒྱ་སེར་མེ་ཏོག་གིས་ཚུར་ལྡོག་གྲུབ་པའི་འོད་དམར་པོ་དེ་མེད་པས་ཡིན། རྒྱ་སེར་མེ་ཏོག་དེས་རང་སྤོང་ཐོགས་པའི་འོད་སྤོང་པོ་ནང་དུ་བསྐྱུས་པ་ཡིན་པས་དེ་ནག་པོར་སྐྱང་བ་ཡིན། འོན་ཀྱང་དངོས་པོ་སྤོང་པོ་ཞིག་འོད་མདངས་སྤོང་པོའི་ནང་སྤོང་པོ་རང་དུ་སྐྱང་སྟེ། དེས་འོད་དེ་རང་ཚུར་ལྡོག་གྲུབ་པ་ཡིན། དེས་ན་དངོས་པོ་ཞིག་གི་ཁ་དོག་རང་སྤོང་ཐོགས་པའི་འོད་ཀྱི་རྒྱ་བས་ཚད་(wavelength)ལ་རག་ལས་པ་ཡིན།

རྒྱུག་གཟུགས་དང་སྐྱུང་གཟུགས།
Rods and Cones

ང་ཚོའི་མིག་གི་དྲ་སྐྱེར་ (Retina) འོད་ཚོར་སྐྱེན་པའི་གསེལ་མང་པོ་ཞིག་ཡོད་པ་ཡིན། དྲ་སྐྱེར་ཐོག་གི་དྲུལ་ལོད་པའི་གསེལ་རྣམས་ལ་གཟུགས་མི་འདྲ་བ་གཉིས་ཡོད། དེ་དག་ནི་རྒྱུག་གཟུགས་དང་སྐྱུང་གཟུགས་ཡིན། ང་ཚོའི་དྲ་སྐྱེར་རྒྱུག་གཟུགས་གསེལ་རྣམས་ཀྱིས་འོད་ཀྱི་ངར་ཤུགས་ལ་ཚོར་བ་བསྐྱེད་པ་ཡིན། ཚོག་གཞན་ཐོག་བརྗོད་ན། རྒྱུག་གཟུགས་གསེལ་གྱིས་འོད་ཀྱི་གསལ་ལོས་ལ་འགྲུར་འགྲོས་གྲུབ་པ་ཡིན། ང་ཚོའི་དྲ་སྐྱེར་སྐྱུང་གཟུགས་གསེལ་གྱིས་ཁ་དོག་ལ་ཚོར་བ་བསྐྱེད་པ་ཡིན། ཚོག་གཞན་ཐོག་བརྗོད་ན། སྐྱུང་གཟུགས་གསེལ་གྱིས་ང་ཚོར་ཁ་དོག་མཐོང་བར་གྲུབ་པ་དང་ཁ་དོག་སྐྱ་ཚོགས་དབར་གྱི་བྱུང་བ་པར་འབྱེད་གྲུབ་པ་བརྗོད་པ་ཡིན། དེས་ན་སྐྱུང་གཟུགས་ཀྱིས་ཁ་མདོག་ཤེས་ཚོར་གྲུབ་པ་བརྗོད་པ་ཡིན།

དུད་འགྲོ་ན་མས་མི་ལས་ཁ་དོག་ཚོར་སྒྲངས་ཐོག་ཁྱད་པར་ཡོད་པ་སྤྱད་པ་ལ་དེས་དགོས། དཔེ་མཚོན་དུ་སྨྲ་བ་འཕྲི་མིག་གི་དྲ་སྒྲིའི་ནང་དུ་སྒྲུང་ག་ཟུགས་ཀྱི་གསེལ་འགའ་ཞིག་ཡོད། དེ་ན་མས་ཀྱིས་འཇའ་དམངས་ཀྱི་མཐིང་ག་དང་མུ་མེན་གྱི་ཆ་གསེལ་ལས་བརྒྱལ་བའི་ཁ་དོག་ན་མས་མཐོང་བྱུང། མཐིང་ག་དང་མུ་མེན་ལས་བརྒྱལ་བའི་འཇའ་མདངས་ཀྱི་ཆ་གསེལ་དེ་ལ་མུ་མེན་ལས་འདས་པའི་གནས་(Ultra-violet region)ཞེས་བརྗོད་པ་ཡིན། མི་ན་མས་ཀྱིས་མཐིང་ག་དང་མུ་མེན་ལས་བརྒྱལ་བའི་ཁ་དོག་ན་མས་མཐོང་མི་བྱུང། དེས་ན་མི་ན་མས་མུ་མེན་ལས་འདས་པར་ཡོང་བ་ཡིན་ཟེར། ང་ཚོ་ཚང་མས་བྱ་སྤྱད་ཅིག་སྔོན་ན་མ་ལངས་ནས་ཉི་མ་གར་བ་ན་གཉིད་སང་པ་དང་ཉི་མ་རྒྱུ་བ་ནས་ནག་ཁྱད་དུ་གྱུར་དུས་གཉིད་ཁྱད་པ་ཤེས་ཀྱི་ཡོད། དེའི་རྒྱ་མཚན་ནི་བྱ་སྤྱད་ཅིག་གི་མིག་གི་དྲ་སྒྲིར་འོད་ཀྱི་ངར་ཤུགས་ལ་ཤེས་ཚིར་བྱུང་བའི་རྩུག་ག་ཟུགས་གསེལ་ཉུང་ཉུང་ཞེ་དྲག་ཡོད། དེའི་དྲ་སྒྲིར་རྩུག་ག་ཟུགས་གསེལ་སྤེང་ངེས་མེད་རྒྱན་གྱིས་བྱ་སྤྱད་ཅིག་གིས་མིག་གིས་མཐོང་བར་འོད་གསལ་པོ་ཞིག་དགོས་པ་ཡིན། བྱ་སྤྱད་ཅིག་གི་དྲ་སྒྲིའི་ནང་མང་ཆེ་བ་སྒྲུང་ག་ཟུགས་གསེལ་ན་མས་ཡིན།

ཁ་དོག་ལོང་བ། Colour Blindness

ཁ་མདོག་ལོང་བ་ནི་མིག་གི་སྒྲིམ་གང་གི་རྒྱན་པས་མི་ཞིག་གིས་ཁ་དོག་འགའ་གསེལ་དབར་ཁྱད་པར་དཔྲེ་འབྲེད་མི་བྱུང་བ་དེ་ལ་ཟེར་བ་ཡིན། ཁ་མདོག་ལོང་བའི་མི་ཞིག་ལ་ཁ་དོག་འགའ་ཞིག་ལ་ཤེས་ཚོར་བྱུང་བའི་སྒྲུང་ག་ཟུགས་གསེལ་འགའ་ཤིག་ཚང་མེད། དཔེ་མཚོན་དུ་སྨྲ་བ་དམངས་ཀྱི་ཁ་དོག་དེ་ལོང་བའི་མི་ཞིག་ལ་ཁོའི་མིག་གི་དྲ་སྒྲིའི་ནང་དུ་གསེལ་ཁ་དོག་དམངས་པོ་དང་ཇུང་འཕྲུའི་རྩེས་(pigment)ཅན་ན་མས་མེད་པ་ཡིན། ཁ་དོག་ལོང་བ་ནི་རིགས་རྒྱུད་ཐོག་ནས་བྱུང་བའི་སྒྲིམ་འཕྲུའི་ཞེས་ཀྱི་ནད་ཅིག་ཡིན་པ་དང་། དེ་ཉིད་དུས་ད་ལྟའི་བར་དྲག་བསྐྱེད་བྱུང་བ་ཞིག་བྱུང་མེད། འོན་ཀྱང་ཁ་དོག་ལོང་བའི་མི་ཞིག་གིས་ཁ་དོག་འདྲ་མིན་བར་གྱི་ཁྱད་པར་དཔྲེ་འབྲེད་མི་བྱུང་བ་མ་གཏོགས་གཞན་ལེགས་པར་མཐོང་བྱུང་བ་ཡིན། དེམ་ག་ཟུགས་ཀྱི་རྒྱལ་ཕྱན་གྱི་ལྷུང་མཐའི་སློལ་གཏོད་མཁུ་སྐྱེ་ཞབས་ཚོན་ཤེལ་འོན་མཚོག་ནི་ཁ་དོག་ལོང་བ་ཞིག་ཡིན་པ་རེད། ཁོང་གིས་ཐ་ན་ཅ་བའི་ཁ་དོག་ན་མས་ཀྱི་བར་གྱི་ཁྱད་པར་ཡང་དཔྲེ་འབྲེད་བྱུང་གྱི་མེད། དེས་ན་དུས་ཡུན་རིང་པོ་ཞིག་རིང་སྐྱོན་གྱི་ལས་དོན་ནང་ཁ་དོག་ལོང་བའི་གནས་སྒྲངས་ལ་ཤེལ་འོན་གྱི་ལུགས་ཞེས་བརྗོད་ཡོད། ད་ང་ཚོས་ད་ཀའ་གནས་ཤིག་བསལ་གྱི་ཡིན།

དཔེ་མཚོན་རྒྱ་བ། འོད་ཀྱི་འཕྲོ་ཐོག་དམར་པོ་ཞིག་དང་ཇུང་འཕྲུ་ཞིག་ཡོལ་བ་དཀར་པོ་ཞིག་ཐོག་གནས་གཅིག་རང་སོགས་པ་ཡིན། དེ་ལས་ཡོལ་བའི་ཁ་དོག་ག་གམ་ནས་གང་འདྲ་ཞིག་ཏུ་སྒྲུང་བ་ཡིན།

(ཀ) ལྷ་ཚོས་ཀྱི་ཁ་དོག (ཁ) ཁ་དོག་སྡོན་པོ།

(ག) མ་བུའི་སྡོན་པོ། (ང) ཁ་དོག་སེར་པོ།

ལན་འགྲིགས་པ་འདེམས།

ལན། ལན་འགྲིགས་པ་(ང)ཟེད། མོ་དོན་ཡོལ་བའི་ཁ་དོག་སེར་པོར་སྐྱང་བ་ཡིན།

གཤམ་གསལ་བྱི་བ་དང་དཀའ་གནས་ལ་ཁྱེད་རང་ནས་ལན་འདེབས་གྱིས།

༡) དངོས་པོ་ཞིག་འོད་དཀར་པོའི་ནང་ལ་བཟུང་དུས་སྡོན་པོར་སྐྱང་བ་ཡིན། འོད་དམར་པོའི་ནང་ལ་དེའི་ཁ་དོག་ཅི་འདྲ་ཞིག་དུ་སྐྱང་བ་ཡིན་ནམ།

༢) ཞེལ་དམར་གྱི་སྡོར་མ་ཞིག་བརྒྱུད་ནས་ཉི་འོད་ཅིག་མེ་ཏོག་སྡོན་པོ་ཞིག་ལ་སྦྲགས་པ་ཡིན། མེ་ཏོག་གི་ཁ་དོག་གང་འདྲ་ཞིག་དུ་སྐྱང་བམ།

༣) རས་དམར་མོ་དུམ་བུ་ཞིག་དམར་མོར་གང་བྱས་ནས་མཐོང་བ་ཡིན་ནམ། རས་དམར་མོ་དུམ་བུ་ཞིག་ (༡) འོད་དཀར་པོ། (༢) འོད་དམར་པོ། (༣) འོད་སྡོན་པོ་སེ་སེས་གསལ་བར་བྱས་ན་རས་དེའི་སྐྱང་ཚུལ་དེ་སྡོད་དང་འགྲེལ་བཤད་བྱོས།

༤) ཚེ་ཤིང་ལོ་མ་ལྡང་ཁུ་དང་མེ་ཏོག་དམར་མོ་ཅན་ཞིག་ (༡) འོད་ལྡང་ཁུ་དང་། (༢) འོད་དམར་མོ། (༣) འོད་སྡོན་པོའི་ནང་བཞག་ཡོད། སོ་སོའི་དུས་ལ་ལོ་མ་དང་མེ་ཏོག་གི་ཁ་དོག་ཇི་ལྟར་སྐྱང་བ་ཡིན།

༥) འོད་འཕྲོ་ཐིག་དམར་མོ་ཞིག་ (ཀ) རས་ནག་པོ་དང་། (ཁ) རས་དམར་པོ། (ག) རས་དཀར་པོ། (ང) རས་སྡོན་པོའི་ཐོག་རས་མོས་གྱིས་སྦྲགས་བརྒྱག་པ་ཡིན། སོ་སོའི་དུས་ལ་སྐྱང་ཚུལ་དེ་སྡོད་དང་འགྲེལ་བཤད་བྱོས།

ལན། ༡)ནག་པོ། ༢)ནག་པོ། ༣)(༡)དམར་མོ། (༢) དམར་མོ། (༣)ནག་པོ། ༤)ལོ་མ། (༡)ལྡང་ཁུ། (༢)ནག་པོ། (༣)ནག་པོ།; མེ་ཏོག་ (༡)ནག་པོ། (༢)དམར་པོ། (༣)ནག་པོ། ༥)(ཀ)ནག་པོ། (ཁ)དམར་པོ། (ག)དམར་པོ། (ང)ནག་པོ།

(འགྲུར་བྱང་ཅེ་འགྲུར་ཚོམ་འདི་ནི་ལ་ཁ་མྱེར་སིང་ད་དང་། མན་ཇི་ཏེ་ཀོར་རྣམ་གཉིས་ནས་བརྒྱུགས་བསྐྱོགས་བསྐྱོས་པའི་ལྷན་ལེན་ལོངས་འཛིན་རིམ་དགུ་པའི་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ལེའུ་བརྒྱུད་པ་དེ་ཡིན།)

མིང་མངོད།

Accommodation of Eye	མིག་གི་འབྲུས་རྒྱིག
Anastigmat lens	འོད་འདྲེའི་སྐྱོན་བྲལ་དྲངས་ཤེལ།
Aperture of Camera	དབར་ཆས་ཀྱི་ཁ་སྐྱོ།
Aqueous humour	ཚུ་ལྗན་གཤེར་ཁ།
Astigmatism	འོད་འདྲེའི་སྐྱོན་ནད།
Astronomical Telescope	སྐར་དབུང་རྒྱལ་ཤེལ།
Blind spot	མིག་རྒྱལ་རྩ་སྐྱོའམ་ལོང་བའི་གནས།
Colour Blindness	ཁ་དོག་ལོང་བ།
Converging Lens	གཅིག་འདྲེའི་དྲངས་ཤེལ།
Cartesian Sign Convention	ཀར་ཏི་སི་ཡིན་དྲགས་ཀྱི་སྐྱི་ལུགས།
Cornea	མིག་སྐྱ།
Diaphragm	སྲབ་ཡོལ།
Dioptre	འཁྱོག་འཕྲོའི།
Defects of Vision(or Defects of Eye)	མཐོང་སྣང་གི་སྐྱོན། (ཡང་ན་མིག་གི་སྐྱོན།)
Far Point of Eye	མིག་གི་རིང་མཐའ།
Focal Length of Lens	དྲངས་ཤེལ་གི་འདུ་གནས་རིང་ཚད།
Incident light	འཕྲོའོད།
Iris	འཇའ་སྐྱ།
Least Distance of Distinct Vision	མཐོང་སྣང་ངེས་ཅན་གི་རྒྱང་ཚད་ཉུང་མཐའ།
Lens Formula for Convex Lens	འབྲུར་ཤེལ་གི་དྲངས་ཤེལ་མན་ངག
Long-Sightedness(or Hypermetropia)	མིག་རྒྱང་རིང་ནད། (ཡང་ན་ཉེ་སྐྱིབ་ཀྱི་ནད།)

Magnification Formula for Convex Lens འདུར་ཤེལ་གྱི་ཚེར་བརྟམ་མན་ངག

Meniscus Lens	ཚེས་རིས་དྲངས་ཤེལ།
Microscope	ཕྱ་མཐོང་ཚེ་ཤེལ།
Near Point of Eye	མིག་གི་ཉི་མཐའ།
Negative distance	རྒྱང་ཚད་ལྡོག་པ།
Positive distance	རྒྱང་ཚད་མཐུན་པ།
Primary Colours	རྩ་བའི་ཁ་དོག
Principal Axis	ཉེ་ཐིག་གཙོ་བོ།
Pupil	མིག་གི་རྒྱལ་མོ།
Ray-diagram	འོད་འཕྲེལ་རི་མོ།
Rods and Cones	རྩུག་གཟུགས་དང་རྩུང་གཟུགས།
Short-Sightedness(or Myopia)	མིག་རྒྱང་ཐུང་ནད། (ཡང་ན་རྒྱང་རྫིབ་ནད།)
Shutter	སྐྱོ་པང་།/འབྲེད་ཆས།
Sign Convention for Lens	དྲངས་ཤེལ་གྱི་རྟམ་གྱི་སླེ་ལུགས།
Spherical Aberration	རྒྱམ་དབྱིབས་གྱི་ཤེལ་འཛོལ།
Spectrum of white light	འོད་དཀར་པོའི་འཇའ་མདངས།
Telescope	རྒྱང་ཤེལ།
Ultraviolet	སྤུ་མེན་ལས་བརྒལ་བའམ་མི་གསལ་འོད་ཕྱན།
Vitreous humour	ཤེལ་འདྲེལ་གཤེར་ལྗེ།

དུས་དང་རྒྱ་ཆད། (Time and Distance)

ཚེ་དབང་བུ་འབྲིད།

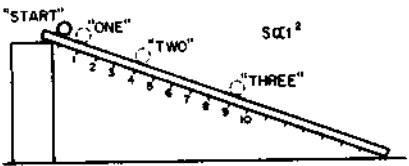
གཅིག་འགུལ་བསྐྱོད། (Motion)

༥ རྒྱ་ཆད་ཚེ་འདི་ནང་དང་ཚེ་དུས་དང་རྒྱ་ཆད་ཀྱི་གནད་དོན་གྱི་རྣམ་པ་འགའ་ཞིག་ཐད་བསམ་རྒྱུ་གཏང་གི་ཡིན། དངོས་ཁམས་རིག་པ་ནི་སྤོ་མོ་ནས་ནན་བརྗོད་ལྟར་ཚེ་རིག་སྤྱི་ཡོངས་བཞིན་ཞིབ་བརྗོད་པ་རག་ལུས། ཁ་ཅིག་གིས་ད་ལྟའི་གནས་སྤངས་ཀྱི་དངོས་ཁམས་རིག་པ་ཡར་རྒྱས་བྱུང་བ་དེ་ནན་ཏན་ཤུགས་ཆེན་པོའི་རྒྱུ་ནས་ཞིབ་བརྗོད་གངས་ཅན་(quantitative observation)བྱས་པ་ལ་རག་ལུས་ཀྱི་ཡོད་ཅེད་ཅེས་ཀྱང་གསུང་སྟེ། ཞིབ་བརྗོད་གངས་ཅན་ཁོ་ན་དང་བཅས་ཏེ་གངས་ཅན་གྱི་འབྲེལ་བ་གང་ཞིག་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་སྤྱི་ཡོན་ལོན་པ་དེ་སྟོན་པ་ཡིན།

སྤྱི་པོ་མང་པོ་ཞིག་གིས་ལོ་ངོ་སྤུམ་བརྒྱ་ལྷུ་བཅུའི་གོང་ནས་སྤྱི་ཡོན་ལོན་པའི་འོས་མཛད་པ་དེར་ཐོག་མའི་དངོས་ཁམས་རིག་པར་འཛོག་འདོད་ཡོད་ཅིང་། ཁོང་ལ་དངོས་ཁམས་རིག་པ་སྤྱི་བ་དང་པོ་ཞེས་ཞུ་གི་ཡོད། དུས་དེའི་བར་འགུལ་བསྐྱོད་སྐོར་གྱི་སྤོ་བ་སྤོང་དེ་མི་རྣམས་ཀྱི་བསམ་པའི་ནང་ཚུད་གཞི་ཅན་གྱི་ལྟ་བུ་བཞིན་ཆགས་པ་རེད། ཚུད་པ་ཕལ་ཆེ་བ་ཨ་རི་ས་ཏེ་ཏུ་ལ་(Aristotle)དང་། རྒྱ་རིག་གི་ལྟ་བུ་སྤྱི་བ་རྣམས་ནས་འཁྲུང་ཡོང་བ་ཞིག་དང་། དེ་རྣམས་ཚད་གུབ་ཏུ་ཕྱིས་ཀྱི་ཡོད། རྒྱ་ཡི་ཡི་འོ་(Galileo)ནི་དུས་རྒྱུ་རྒྱུ་ལོད་པོ་ཡོད་ཅིང་། ཁོང་གིས་འགུལ་བསྐྱོད་ཐད་བརྟག་དཔྱད་འདི་ལྟར་གནང་ཡོད། ཁོང་ནས་སྤྱི་ཡོན་ལོན་པའི་ལེབ་འཕྲེད་འཁྲུག་གི་སྤོང་འགྲོ་བཅུག་ཅིང་འགུལ་བསྐྱོད་ཐད་ཞིབ་བརྗོད་བྱས། ཁོང་ནས་བརྗོད་པ་ཅམ་མེན་པར་དུས་ལུན་ཇི་ཅམ་གྱི་ནང་ཐག་རིང་ཇི་ཅམ་ཕྱིན་པ་དེ་ཚད་འཇལ་གནང་བ་རེད།

རྒྱ་ཆད་འཇལ་སྤངས་སྐོར་སྤོ་མོ་ལོ་ལོ་སྤོ་མོ་ནས་ལེགས་པར་ཤེས་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་དུས་ཚད་འཇལ་ཚུལ་སྤྱི་དང་བྱེ་བྲག་ཏུ་དུས་ཐུང་འཇལ་ཚུལ་ཏག་ཏག་ཅིག་མི་འོང་གི་མེད། ཁོང་ནས་རྒྱུ་སྤྱི་ཡོད་སྤོ་མོ་ལོངས་པའི་ཚུ་ཚོད་ཅིག་གི་ཐོག་ནས་ཐབས་བྱས་གནང་ཡོད་རུང་། (དངོས་ཁམས་རིག་པ་ལྟར་མེན་པ་) རང་ཉིད་ཀྱི་འགུལ་བསྐྱོད་ཐོག་བརྟག་དཔྱད་དང་པོ་བྱེད་སྐབས་དུས་ཀྱི་བར་མཚམས་མཉམ་པ་གངས་ཀ་ཕྱིས་རྒྱུ་ལོད་ཚེད་རང་གི་ལུས་ཀྱི་ཕ་བོད་སྤོད་བྱས། དངོས་ཀྱང་དེ་དང་མཚུངས་པ་ཞིག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

ང་ཚོས་པང་ལེབ་ནས་སྤྱི་ལོ་མར་ཟགས་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་ཚབས་ཅིག་ “གཅིག་ གཉིས་ གསུམ་ བཞི་ ལྔ་ བྲལ་ བདུན་ བརྒྱད་ ” ཅས་ཚུའི་ལྟ་བུ་ཆ་དེ་གྲངས་ཀ་ཚིས་ན་འགྲིག་གི་རེད། ང་ཚོས་ གོ་གསུང་པོར་གྲངས་ཀ་ཚིས་ཐེངས་རེར་སྤྱི་ལོ་སློབས་ས་ཉིད་དུ་རྟགས་རྒྱང་རྒྱང་ཞིག་རྒྱབ་རོགས་ཞེས་ མངགས་དགོས། དེ་ནས་ང་ཚོས་སྤྱི་ལོ་སློབ་པའི་ཐིག་ཚོག་ནས་གཅིག་ གཉིས། གསུམ། ལ་ སོགས་པ་དུས་ཀྱི་བར་མཚམས་མཉམ་པའི་ནང་རྒྱང་ཚད་འཇལ་བྱུབ། སློལ་ལེའོ་ནས་རང་གི་ཞིབ་ བརྟའི་གྲུབ་འབྲས་དེ་འགྲེལ་བཞེད་འདི་ལྟར་བྱས། གལ་ཏེ་སྤྱི་ལོ་སློབས་ས་ཉིད་དུ་ 1, 4, 9, 16..... ཞེས་སློབ་པའི་གནས་སྐབས་ནས་རྟགས་རྒྱབ་ཡོད་ན། རྟགས་དེ་ནམས་གྲངས་ 1, 4, 9, 16..... དང་བཅས་པའི་ཚད་གཞི་ལ་སློབ་ཏེ་འགོ་འཇུགས་ཀྱི་ཐིག་ཚོག་ནས་ཐག་རིང་བ་ཡིན། དེང་ སྐབས་ང་ཚོས་རྒྱང་ཚད་ནི་དུས་ཀྱི་རང་ཉིད་ཉིས་འགྲུར་(square of the time)དང་མཐུན་པར་རྗེས་ སྤྱི་འགྲེལ་བ་ཡིན་ཞེས་བཞེད་ཀྱི་ཡོད།



(དཔེ་རིས་ 1 པང་ལེབ་འཕྲེད་འཁྲོག་ནས་སྤྱི་ལོ་མར་ཟགས་ཀྱི་ཡོད།)

དངོས་ཁམས་རིག་པ་ཐམས་ཅད་ཀྱི་གཞི་རྩར་གྱུར་པའི་འགྲེལ་བཞེད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ནང་། གང་དུ་ དང་ག་དུས་སམ་ནམ་ཞིག་ཅེས་པའི་དྲི་བས་སྤྱན་བསྐྱེད་ཀྱི་ཡོད།

གཉིས། དུས།(Time)

ང་ཚོས་ཐོག་མར་དུས་ཀྱི་གོ་དོན་ཅི་ཞིག་ཡིན་པ་ལ་བསམ་སྒྲོ་གཏང་གི་ཡིན། དུས་ཞེས་པ་གང་རེད། ང་ཚོར་དུས་ཀྱི་གོ་དོན་རན་པོ་ཞིག་རྗེད་ཐུབ་པ་ཡིན་ན་ཡག་པོ་ཡོད་པ་རེད། ཟེབས་ས་ཏར་ (Webster) ཚོག་མཛོད་ནང་དུས་ཞིག་ཅེས་པ་དུས་ཡུན་ཞིག་བཞིན་དུ་འགྲེལ་བཞེད་བྱས་ཡོད་པ་དང་། རྗེས་སོར་དུས་ཞིག་ཅེས་པ་བེད་སྤྱོད་ཞེ་དྲག་མེད་པ་ལྟ་བུར་སྤྲོད། ང་ཚོས་ཕལ་ཆེར། དུས་ནི་གཞན་ གང་ཡང་འབྲུང་གི་མེད་པའི་སྐབས་སུ་འབྲུང་བ་ཞིག་རེད། ཅས་བཞེད་དགོས། གོ་དོན་འདི་ཡང་ང་ ཚོ་དང་ཞེ་དྲག་རྒྱང་རིང་པོ་མེད་པ་ཡིན། དུས་ནི་སལ་ཆེར་ང་ཚོས་འགྲེལ་བཞེད་བྱེད་མི་ཐུབ་པའི་དངོས་

ཡོད་གནས་ཚུལ་འདྲད་ཀྱི་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན་སྲིད་པ་དང་། (ཚོག་མཛོད་ཀྱི་གོ་བ་ལྟར་ན་) དེ་ནི་ང་
ཚོས་ཤེས་ཀྱི་ཡོད་པ་ལྟར་ཇི་ཅམ་དུས་ཡུན་རིང་པོ་བསྐྱུག་གི་ཡོད་པ་དེར་བརྗོད་ན་འགྲིགས་པ་ཡིན།

དུས་དེ་འགྲེལ་བརྗོད་ཇི་ལྟར་བྱེད་དགོས་ཀྱི་ཡོད་པ་ནི་ང་ཚོའི་གནད་དོན་དོ་མ་མིན། འོན་ཀྱང་
དུས་དེ་ཇི་ལྟར་ཚད་འཇལ་དགོས་པ་དེ་ཡིན་པ་རེད། དུས་ཚད་གཞལ་རྒྱུའི་ཐབས་ལམ་གཅིག་ནི་དུས་
ཀྱི་དོ་བོ་ཡིན་པ་གང་ཞིག་རྒྱུན་ལྡན་བསྐྱར་མ་ཡང་ཡང་འབྱུང་གི་ཡོད་པའི་དངོས་པོའི་སྣང་བེད་སྦྱོང་བྱ་
རྒྱུ་ཡོད་པའི་དུས་ཡུན་དེ་རེད། དཔེར་ན། ཉིན་མོ་ལྟ་བུ། ཉིན་མོ་ནི་ཡང་ཡང་འབྱུང་གི་ཡོད་པར་
སྤང་། འོན་ཀྱང་བྱིད་རང་གིས་དེའི་སྐོར་བསམ་སློབ་གཏང་འགོ་འཇུགས་སྐབས་བྱིད་རང་གིས། ཉིན་
མོ་རྣམས་དུས་ཡུན་རེད་དམ། དེ་དག་རྒྱུན་ལྡན་ནམ་འཆར་ཅན་ཞིག་རེད་དམ། ཉིན་མོ་ཚང་མའི་
རིང་ཐུང་གཅིག་པ་ཡིན་ནམ། ཞེས་སྐད་ཆ་འདྲི་སྲིད། དེ་བུར་ཁའི་ཉིན་མོ་རྣམས་དགུན་ཁའི་ཉིན་མོ་
ལས་རིང་བ་ཡོད་པ་དེས་པར་དུ་ཚོར་སྤང་ཞིག་ཡོད་རེད། མི་གང་ཞིག་ཞེ་དག་ཉོབ་པའི་སྐབས་སུ་དགུན་
ཁའི་ཉིན་མོ་འགའ་ཞིག་ཀྱང་ཤིན་ཏུ་ནས་རིང་པོ་ཡོད་པ་སྤང་གི་རེད། མི་འགའ་ཞིག་གིས། འདིར་
ཉིན་མོ་ཞེ་དག་རིང་པོ་འདུག་ཟེར་བ་བྱིད་རང་གིས་དེས་པར་གསལ་ཡོད་སྟེ།

འོན་ཀྱང་ཉིན་མོ་རྣམས་ཆ་སྟོ་མས་སུ་རིང་ཐུང་གཅིག་པ་ཅམ་སྤང་གི་རེད། ཉིན་མོ་གཅིག་ནས་
རྗེས་མའམ་མ་མཐར་ཆ་སྟོ་མས་ཐོག་ནས་ཉི་མ་དེ་ཚོ་རིང་ཐུང་གཅིག་པ་ཡིན་མིན་བརྟག་པ་བྱེད་ཐུབ་
རྒྱུའི་ཐབས་ལམ་ཞིག་འདུག་གམ། ཐབས་ལམ་གཅིག་ནི་དུས་ཀྱི་དོ་བོར་བྱུར་པའི་ཚོས་གཞན་འགའ་
ཞིག་དང་མཚུངས་བསྐྱར་གནང་རྒྱུ་དེ་རེད། མཚུངས་བསྐྱར་དེ་འདྲ་ཞིག་གིས་ཨ་ཤར་ལྷེ་ལུས་(hour
glass)དང་ལྟན་དུ་ཇི་ལྟར་ཐུབ་ཀྱི་འདུག་པར་ཚོས་བརྟ་རྒྱ་ཡིན། གལ་ཏེ་ང་ཚོར་མི་ཞིག་ཉིན་མཚན་
ཁོར་མོ་ཡུག་ཏུ་དེ་དང་ཉེ་བར་ལངས་བརྟག་ཅིང་བྱེ་མའི་འབྲུ་མཐའ་མ་དེ་ཐོན་མཚམས་སུ་དེ་ཉིད་མགོ་
མཇུག་སྟོན་བརྟག་པ་ཡིན་ན་ཡོ་ཆས་དེ་ཡི་སྟོ་ནས་དུས་ཡུན་གྱི་བྱུང་བ་ཞིག་བརྗོད་ཐུབ།

དེ་ནས་ང་ཚོས་ཞིགས་ལྟར་སྲི་ཉིན་སྟེ་ལུ་ས་མགོ་ཉིང་སྟོན་སྟེ་གངས་ཅིས་རྒྱབ་ཐུབ་པ་ཡིན། དུས་
འདིའི་སྐབས་ཚུ་ཚོད་ཀྱི་གངས་(དེ་ནི་སྟེ་ལུ་ས་མགོ་ཉིང་སྟོན་རྒྱུ་) ཉི་མ་རེར་གཅིག་པ་མ་ཡིན་པ་
ཤེས་ཀྱི་རེད། ང་ཚོས་ཉི་མ་དང་སྟེ་ལུ་ས། ཡང་ན་གཉིས་ཀ་ལ་ཡིད་ཆེས་བྱ་རྒྱུ་མེད་དམ། ཡུན་ཅམ་
བསམ་སློབ་གཏང་བའི་རྗེས་ང་ཚོའི་བསམ་པར་ཚུ་ཚོད་དེ་ཉིན་དགུང་ནས་ཉིན་དགུང་བར་གངས་ཀ་ཅིས་
རྒྱ་དེ་འབྱུང་སྲིད། (འདིར་ཉིན་དགུང་ཞེས་པ་ཚུ་ཚོད་བརྟ་གཉིས་པ་ལ་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་མེད། ཡིན་
ནའང་ནམ་མཁའི་ཉི་མ་ཚད་མཐོ་གོས་ཀྱི་གནས་སྐབས་ལ་ཟེར་གྱི་ཡོད།) སྐབས་འདིར་ང་ཚོར་ཉི་
མ་རེ་རེའི་ཚུ་ཚོད་ཀྱི་གངས་ཀ་དེ་གཅིག་པ་ཡིན་པ་ཤེས་ཀྱི་རེད།

དང་ཚོར་ཚུ་ཚོད་ (དུས་ཡུན་དང་ཉིན་མོ་གཉིས་ཀར་རྒྱན་ཟུན་གྱི་དུས་ཡུན་ཞིག་ཡོད་པའི་ངེས་ཤེས་ཐུན་བྱ་ཡོད་པ་རེད། དེ་ནི་ང་ཚོས་དེ་གཉིས་ལས་གང་རུང་གཅིག་དངོས་བདེན་དུས་ཡུན་ཡིན་པའི་ར་སྤྱོད་བྱས་མེད་རུང་དུས་ཀྱི་བར་མཚམས་མཉམ་པར་ཉགས་རྒྱབ། འགའ་ཞིག་གིས་མཚན་མོ་ཉག་པར་བྱེ་མ་དལ་པོ་བཟག་རྒྱ་དང་། ཉིན་མོའི་སྐབས་མགོ་གས་པོ་གཏོང་མཁན་གྱི་སློབས་ཟུན་སྤྱི་བུ་ཞིག་མེད་དམ་སྟེ་མ་པའི་དྲི་བ་འདྲི་སྲིད་པ་ཡིན། དྲི་བ་འདྲི་རིགས་ལ་ང་ཚོའི་བཟག་དཔུང་གིས་ལན་འདེབས་བྱེད་གྱི་མ་རེད། དངོས་པོ་གང་ཞིག་གི་རྒྱན་ཟུན་དེས་དངོས་པོ་གཞན་ཞིག་གི་རྒྱན་ཟུན་དང་མཉམ་དུ་བཅས་སྤྲིག་བྱེད་གྱི་ཡོད་པ་ཤེས་སོང་ཞེས་ང་ཚོས་ཚད་མས་བཤད་བྱབ། ང་ཚོས་དུས་ཀྱི་འབྲེལ་བརྗོད་དེ་དུས་ཀྱི་བྱུང་བ་གསལ་བའི་རང་བཞིན་འགའ་ཞིག་གི་བསྐྱར་བསྐྱོས་སྤང་གཞིར་བཞག་པ་ཡིན་ཞེས་ཅམ་བརྗོད་བྱབ།

གསུམ། དུས་བྱུང་། Short times

ང་ཚོས་ཉིན་མོའི་སྐར་འབྲུང་(reproducibility)ཐོག་དཔུང་པའི་འབྲུལ་རིམ་(process)ནང་དོ་སྣང་བྱུང་བ་དེ་ནི་ང་ཚོར་ཐོན་དངོས་(by-product)གལ་ཆེན་ཞིག་ཐོབ་པ་དེ་ཡིན། ང་ཚོར་ཉིན་མོའི་གངས་ཆ་སྟེ་ཆ་ཤས་ནམས་ཉག་ཉག་ཚད་གཞལ་རྒྱའི་ཐབས་ལམ་ཞིག་ཐོབ་པ་ཡིན། ང་ཚོར་དུས་དེ་དུས་བྱུང་བྱུང་འདྲི་ནང་གངས་ཀ་ཕྱིས་རྒྱའི་ཐབས་ལམ་ཞིག་སྟེད། ང་ཚོས་འབྲུལ་རིམ་དེ་མདུན་དུ་འབྱེད་ཏེ་དུས་ཀྱི་བར་མཚམས་རྒྱུང་བའི་སྤང་དུ་འང་ཚད་འཇལ་སྣངས་སྤང་བྱབ་བམ།

སྐྱེ་ལེ་ལེ་འོ་ནས་པར་ཏུ་ལམ་(pendulum)དེ་ཉག་ཏུ་རྒྱབ་མདུན་ངོས་སུ་གཡུག་བྱའི་ཚད་དེ་ཇི་ཅམ་རྒྱུང་བྱུང་བ་ཐོབ་པའི་བར་དུས་ཀྱི་བར་མཚམས་མཉམ་པའི་ཐོག་གཡུག་གི་ཡོད་པ་ཐག་གཅོད་བྱས་ཡོད། རྒྱུ་ཚོད་གཅིག་གི་ནང་པར་ཏུ་ལམ་གྱི་གཡུག་བྱའི་གངས་ཀྱི་མཚུངས་བསྟར་བྱེད་པའི་བཟག་པ་དེས་གཞན་དོན་དག་རང་ཡིན་པ་བརྟན་གྱི་ཡོད། ཐབས་ལམ་འདྲིའི་སློབས་ང་ཚོས་རྒྱུ་ཚོད་གཅིག་གི་གངས་ཆར་རམ་ཆ་ཤས་སུ་ཉགས་རྒྱབ་བྱབ། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་འབྲུལ་རིག་ཡོ་ཆས་(mechanical device)འེད་སྤྱོད་བྱས་ཏེ་སློབ་བ་འཁོར་གངས་གངས་ཕྱིས་བྱེད་པ་དང་། དེ་ནས་དེ་ཚོ་སྐྱེ་མཐུད་འཇུག་པ་ཡིན་ན་ང་ཚོར་ང་རང་ཚོའི་པོ་པོ་ལགས་ཀྱི་པར་ཏུ་ལམ་གྱི་རྒྱུ་ཚོད་(pendulum clock of our grandfathers)ཅིག་ཡོད་པ་རེད།

གལ་ཏེ་ང་ཚོའི་པར་ཏུ་ལམ་དེ་རྒྱུ་ཚོད་གཅིག་ནང་འབྲུག་འགལ་བ་ ༡༦༠༠ བྱེད་གྱི་ཡོད་པའི་མོས་མཐུན་བྱེད་གྱི་ཡོད་ན། (གལ་ཏེ་ཉི་མ་གཅིག་ནང་རྒྱུ་ཚོད་ཉི་ཤུ་ཅུ་བཞི་ཡོད་པ་ཡིན་ན་) ང་ཚོས་

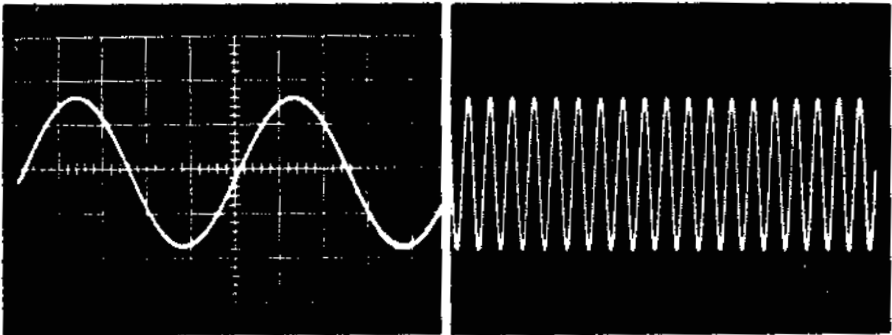
པར་ཏུ་ལམ་གྱི་དུས་ཡུན་རེར་“སྐར་ཆ”་གཅིག་ཅེས་བརྗོད་ཀྱི་རེད། དེ་ནས་ང་ཚོས་དུས་ཀྱི་ཚད་གཞི་རོ་མ་དེ་ཆ་གསལ་འབྲུམ་(10¹⁴)་གྱི་ཉེ་མཚུངས་དང་ཆ་བགོས་བྱ་རྒྱ་རེད། ང་ཚོས་དེས་སློལ་(principle)གཅིག་པ་དེ་ཉིད་སྐར་ཆ་དེ་བར་མཚམས་ཚུང་དུ་ནས་ཚུང་དུར་ཆ་བགོས་བྱ་རྒྱར་སྐར་ཆོག་དེ་ནི་ལྷགས་མཐུན་མ་ཡིན་པའི་སློ་ནས་མགྲོགས་པོར་བསྐྱོད་པའི་འཕྲུལ་ཆས་ཀྱི་པར་ཏུ་ལམ་(mechanical pendulum)དེར་ལག་ལེན་བསྟར་རྒྱ་མ་ཡིན་པ་དེ་ཉིད་རང་གིས་མཁུར་གྱི་རེད། འོན་ཀྱང་དང་ཚོས་གཡུག་བྱའི་དུས་ཡུན་ཐུང་དུ་ཞིག་གི་ནང་དུས་ཀྱི་བྱུང་བ་ཞིག་སློད་ཐུབ་པའི་འཕྲུག་འགྲུལ་བྱེད་པོ་(oscillators)ཞེས་པའི་སློག་གི་པར་ཏུ་ལམ་ཞིག་(electrical pendulum)བཟོ་ཐུབ་པ་ཡིན། སློག་གི་འཕྲུག་འགྲུལ་བྱེད་པོ་དེ་ཚོའི་ནང་པར་ཏུ་ལམ་གྱི་དབྱེད་ཇོ་(bob of the pendulum)དང་མཚུངས་པའི་ཕར་ཚུར་གཡུག་པར་བྱེད་མཁན་ནི་སློག་རྒྱུན་ཞིག་ཡིན་པ་རེད།

ང་ཚོས་སྐར་ཆ་དེ་ལས་དུས་ཡུན་ཐངས་བཅུ་རེར་ཐུང་བ་ཡོད་པའི་སློག་གི་འཕྲུག་འགྲུལ་བྱེད་པོའི་ཐེང་བ་ཞིག་བཟོ་ཐུབ། ང་ཚོས་འཕྲུག་འགྲུལ་བྱེད་པོའི་གཡུག་བྱ་དལ་བ་གཅིག་གི་གཡུག་པ་དེ་གངས་ཚིས་པའི་ཐོག་དལ་བ་སྐྱེ་མ་དེར་འཕྲུག་འགྲུལ་བྱེད་པོ་རེ་རེར་གངས་ཚིས་རྒྱབ་(calibrate)སྤྲོད། ང་ཚོའི་རྒྱ་ཚོད་ཀྱི་འཕྲུག་འགྲུལ་གྱི་དུས་ཡུན་དེ་སྐར་ཆའི་ཆ་གསལ་ལས་ཐུང་བ་ཡིན་པའི་སྐབས་ང་ཚོས་འཕྲུག་འགྲུལ་དེ་ང་ཚོའི་ཞིབ་བཅའི་རྣམ་པ་རྒྱ་བསྐྱེད་བྱེད་པའི་ཡོ་ཆས་ཀྱི་རོགས་པ་མེད་པར་གངས་ཚིས་མི་ཐུབ། འདི་འདྲའི་ཡོ་ཆས་གཅིག་ནི་དུས་ཡུན་ཐུང་དུ་ཞིག་གི་ནང་རྒྱང་ཤེལ་ལྟ་བུའི་བྱ་བ་བྱེད་པའི་སློག་རྒྱུལ་གདུང་མའི་འཕྲུག་འགྲུལ་འཕྲུལ་ཆས་(electron beam oscilloscope)དེ་རེད། ཡོ་ཆས་འདིས་ངོས་(fluorescent screen)ཞིག་གི་སྟེང་སློག་རྒྱུན་ནམ་སློག་ལྷགས་དང་དུས་ཀྱི་ཐིག་རིས་འབྲེ་བ་ཡིན། འཕྲུག་འགྲུལ་འཕྲུལ་ཆས་(oscilloscope)འཕྲུལ་ཆས་དེ་ང་ཚོའི་འཕྲུག་འགྲུལ་བྱེད་པོ་གཉིས་རིམ་པར་(in sequence)ཡོད་པ་དང་སྐྱེལ་ཏེ་ཐིག་རིས་ཞིག་འབྲེ་ཐུབ་པ་ཡིན། ཐིག་རིས་དེར། ང་ཚོའི་འཕྲུག་འགྲུལ་བྱེད་པོ་གཅིག་གི་ནང་སློག་རྒྱུན་དང་པོ་དང་། དེ་ནས་སློག་རྒྱུན་གཞན་འཁོད་པའི་ཐིག་རིས་གཉིས་དཔེ་རིས་གཉིས་པར་(1) པར་བསྟན་པ་བཞིན་ཐོབ་ཀྱི་རེད། ང་ཚོས་འཕྲུག་འགྲུལ་བྱེད་པོ་དལ་བ་དུས་ཡུན་གཅིག་གི་ནང་འཕྲུག་འགྲུལ་བྱེད་པོ་མགྲོགས་པའི་དུས་ཡུན་གྱི་གངས་རྣམས་ཐག་གཅོད་ལམ་སེང་བྱེད་ཐུབ་པ་ཡིན།

དེང་དུས་ཀྱི་སློག་གི་འཕྲུལ་ཆལ་ལས་འཕྲུག་འགྲུལ་བྱེད་པོ་རྣམས་སྐར་ཆ་ཁྲག་ཁྲིག་ཆེན་པོའི་ཆ་གཅིག་(10⁻¹⁹)ཙམ་གྱི་དུས་ཡུན་ཐུང་བ་བཟོས་པ་གཅིག་དང་། དེ་རྣམས་སྐར་ཆ་སྟེ་དུས་ཀྱི་ཚད་གཞི་ཚད་ལྡན་ཐོག་གངས་ཚིས་བྱས་ཡོད། (ང་ཚོས་འབྲེལ་བརྗོད་བྱས་པ་ལྟར་གྱི་མཚུངས་བསྟར་གྱི་ཐབས་ལམ་ཐོག་ནས་) ལོ་གསལ་གོང་ལེ་སར་(laser)རྙིང་སོན་དང་དེ་སྐོར་ཤེས་རྒྱ་ཆེ་རུ་སོང་བའོ།

འོད་ཚེར་ཡོ་ཚས་(light amplifier)ལྟར་བ་ལ་བརྟེན་སྐར་ཆ་ཁྲག་ཁྲིག་ཚེན་པོའི་ཆ་གཅིག་(10^{-13})
 ལས་ཚེས་ཐུང་བའི་དུས་ཡུན་ལའང་འཁྲུག་འགུལ་བྱེད་པོ་བཟོ་ཐུབ་སྲིད་པ་ཞིག་ཆགས་ཡོད། འོན་ཀྱང་
 ལོ་དང་དུ་འགྲེལ་བཟོ་བྱས་པའི་ཐབས་ལམ་གྱི་སློན་སྲུང་སྐྱོད་ལ་ཚུལ་བཟོ་ཐུབ་མི་སྲིད་པ་ཞིག་ཡིན་མོད་ཀྱང་
 ལྷན་པར་སྲིད་འོས་པ་ཞིག་ཡིན།

ཐབས་ལམ་སྣ་ཚོགས་བརྒྱད་ནས་དུས་ཡུན་སྐར་ཆ་ཁྲག་ཁྲིག་ཚེན་པོའི་ཆ་གཅིག་(10^{-13}) ལས་
 ཐུང་བ་རྣམས་རིག་ཅུལ་མི་འདུ་བའི་སློན་སྲུང་ཚད་འཇལ་བྱས་ཡོད། དེའི་གྲུབ་འབྲས་སུ་དུས་ཀྱི་འགྲེལ་
 བཟོ་བའི་འདུ་བ་ཞིག་བེད་སྲོད་བྱས་ཡོད། ཐབས་ལམ་གཅིག་ཅི་འགྲུལ་བརྒྱུད་བྱེད་པའི་དངོས་པོའི་
 རྩེད་བུང་བ་མི་འདུ་བ་གཉེས་ཀྱི་བར་གྱི་རྒྱང་ཚད་ཞིབ་བཞུ་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། དཔེར་ན་བརྒྱུད་བཞིན་པའི་
 ལྷུ་མ་འཁོར་གྱི་མགོ་བོའི་ཕྱོགས་ཀྱི་སློབ་དེ་སྐར་བ་དང་བསད་པའི་ཚོ། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་གང་དུ་སྐར་
 བ་དང་བསད་པ། ལྷུ་མ་འཁོར་དེ་ཇི་ཅམ་མགྲོགས་པོ་བརྒྱུད་པ་ཤེས་པ་ཡིན་ན། སློབ་དེ་དུས་ཡུན་ག་
 ཚོད་བར་སྐར་ཡོད་མེད་ཤེས་ཐུབ་པ་ཡིན། དུས་ཅི་སློབ་ཇི་ཅམ་སྐར་ཡོད་མེད་ཀྱི་རྒྱང་ཐག་མགྲོགས་
 ཚོད་ཀྱིས་ཆ་བཞོས་བྱེད་པ་དེ་རེད།



(a)

(b)

(དཔེ་རིས་ 1 འཁྲུག་འགུལ་ཤེལ་ཡོལ་གྱི་སྐར་ཆུང་ལུག་གཉེས།

༡) འཁྲུག་འགུལ་དེ་འཁྲུག་འགུལ་བྱེད་པོ་གཅིག་དང་མཐུད་ཡོད་པ་དང་།

༢) དེ་ཉིད་དུས་ཡུན་དུམ་བུ་བརྩེའི་ཆ་གས་གཅིག་གི་རིང་ཚད་ལྡན་པའི་འཁྲུག་འགུལ་
 བྱེད་པོ་ཞིག་དང་མཐུད་ཡོད།)

འདས་པའི་ལོ་གས་ནང་མེ་སོན་(π^0 -meson)གྱི་ཚོ་ཚད་འཇལ་བར་རིག་ཅུལ་འདི་འདུ་བ་ཞིག་བེད་
 སྲོད་བྱས་ཡོད། སྐ་ཤེལ་ཞིག་ནང་ཞིབ་བཞུ་བྱེད་པའི་སློན་སྲུང་དཔེར་ནས་ཐོན་པའི་ལམ་ཕྲན་རིམ་པ་

ཚམས་ལུས་ཤིང་། དེ་ཡི་ནང་དུ་མེ་སེན་(π^0 -mesons)ཚམས་གྲུབ། མེ་སེན་(π^0 -meson)(དེ་དག་འོད་ཀྱི་མཁྱོགས་ཚད་དང་ཉེ་བར་བསྐྱོད་ཀྱི་ཡོད་པ་ཤེས་ཀྱི་ཡོད་) དེ་དག་མ་ཞིག་གོང་ཆ་སྣོན་མས་རྒྱུ་ཚད་ཚད་མི་ཏར་གྱེ་བའི་ཆ་གཅིག་(10^{-27}) བསྐྱོད་པ་ཡིན། དེ་དུས་ཡུན་སྐར་ཆ་གཏམས་ཚེན་པོའི་ཆ་གཅིག་(10^{-26}) ཅམ་གནས་པ་རེད། འདིར་ང་ཚོས་དུས་ཀྱི་འགྲེལ་བཟོ་དེ་སྐར་ཆ་དང་མི་འདྲ་བར་པོད་སྐྱོད་བྱས་ཡོད་པ་ནན་བཟོ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ང་རང་ཚོའི་གོ་ཉོགས་དེར་ཇི་སྲིད་མི་མཐུན་པ་མ་བྱུང་གི་བར་ང་ཚོས་འགྲེལ་བཟོ་བྱས་པ་རྣམས་འཚམས་པ་ཞིག་ཡིན་པ་ངེས་ཤེས་རྙེད་ཡོད་པ་བསམ་ཀྱི་ཡོད།

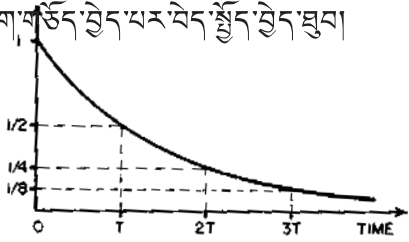
ང་ཚོའི་རིག་ཚུལ་དེ་དག་རྒྱ་བསྐྱེད་གཏོང་ཞིང་། འགྲེལ་བཟོ་དེ་རྣམས་དགོས་ངེས་ཅན་དུ་འགྱུར་ཆེད་ཆེ་ཡང་རྒྱ་བསྐྱེད་གཏོང་བ་ཡིན། ང་ཚོས་སྲི་དངོས་པོའི་བྱུང་བའི་དུས་ཀྱི་ཡུན་ཚད་དེ་དུང་ཡང་ཚོད་དཔག་བྱེད་ཐུབ། ང་ཚོས་ལྷ་ཁི་ལི་ཡར་འདར་འགྲུལ་(nuclear vibration)ཀྱི་དུས་ཡུན་བཤད་ཐུབ་པ་ཡིན། ང་ཚོས་སློབ་ཚན་གཉིས་པའི་ནང་བཤད་པའི་ངོ་མཚར་ཅན་གྱི་བྲག་ཆའི་(རྒྱལ་གྱི་) (resonance)གསར་རྙེད་རྣམས་ཀྱི་ཚོ་ཚད་བཤད་ཐུབ། དེ་ཚོའི་ཚོ་ཚད་ཆ་ཚང་གིས་དུས་ཡུན་སྐར་ཆ་སྐར་རྙེན་ཚེན་པོའི་ཆ་གཅིག་(10^{-16}) ཅམ་ལེན་པ་ཡིན། དེ་ནི་ཡང་རྒྱུང་གི་ཉེ་དུལ་(ང་ཚོས་ཤེས་པའི་དངོས་པོ་རྒྱུང་གོས་) ནས་བརྒྱུད་པའི་འོད་(གང་ཞིག་ང་ཚོས་ཤེས་པར་མཁྱོགས་ཚད་མཁྱོགས་གོས་དེ་ཡིན་པ་རེད་) ཀྱིས་འགོར་བའི་དུས་དང་ཉེ་མཚུངས་ཡིན།

དུང་དུས་ཐུང་སྐར་ལ་ཡང་ཇི་ལྟར་ཡིན་ནམ། དུས་དེ་དུང་འདི་ལས་ཚད་གཞི་ཐུང་དུའི་རྙེད་དུ་གནས་པ་ཡིན་ནམ། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་ཚད་འཇུག་བྱེད་ཀྱི་མེད་ན་དུས་ཐུང་སྐར་བཤད་པ་ལ་གོ་རྒྱུ་འདུག་གམ། ཡང་ན། དུས་ཐུང་དུ་ཞིག་ནང་བྱུང་བའི་སྐར་ལ་བསམ་སློབ་ཡག་པོ་གཏོང་བ་ཡིན་ནའང་དུས་ཐུང་དུ་བཤད་པར་གོ་བ་སྐྱེད་ཀྱི་འདུག་གམ། སལ་ཆེར་སྐྱེད་མདོག་ཁ་པོ་མ་རེད། འདི་རྣམས་ནི་ཁྱེད་རང་གིས་དྲི་བ་འདྲི་ཡི་རེད་སྟམ་པའི་ཁ་ཐུག་གི་དྲི་བ་ཡིན་པ་དང་། ལན་འདེབས་རྣམས་འབྱུང་འགྱུར་ལོ་ནི་ཤུའམ་སུམ་ཚུའི་རྗེས་སུ་ཐོབ་སྲིད།

བཞི། དུས་རིང་། Long time

དང་ཚོས་ཉི་མ་གཅིག་ལས་རིང་བའི་དུས་ཀྱི་སྐར་བསམ་སློབ་གཏོང་གི་ཡིན། དུས་རིང་རྣམས་ཚད་འཇུག་རྒྱ་ལས་སྐར་པོ་རེད། མཐའ་སྐར་དུ་གངས་ཀ་རྩིས་མཁལ་ཇི་སྲིད་ཡོད་པའི་བར་ང་ཚོས་ཉི་མ་དེ་གངས་ཀ་རྩིས་ན་འགྲིག་དང་པོ་དེར་ང་ཚོས་ཉིན་ཞག་ ༣༦༥ སྐར་ཡོད་པའི་ལོ་གཅིག་གི་རང་བྱུང་གི་དུས་ཡུན་གཞན་དེ་རྙེད་པ་བྱས། ཐབས་ལམ་གཞན་ཞིག་ནི་རང་བྱུང་གིས་སྐབས་རེ་ལོའི་གངས་ཀ་

དེ་ལྷིང་སྒོང་ནང་གི་དབྱིབས་རིས་སྒྲོར་མའི་གངས་(tree rings)དང་གཙང་རྩེའི་མཐིལ་གྱི་སྒྲིགས་མའི་
(river bottom sediments)རིམ་པའི་གངས་ཚེས་གྱི་ལམ་ནས་གསར་རྙེད་བྱུང་ཡོད། གནས་
རྩེལ་འགའ་ཞིག་ཏུ་ང་ཚོས་རང་བྱུང་གི་དུས་ཚིགས་(time markers)འདི་རྣམས་བྱུང་བ་ལྟ་མ་ཞིག་
རྣམས་འདས་པའི་དུས་ཡུན་ཐག་གཅིད་ཤིང་པར་ལེད་སྲོད་ཤིང་བྱུང།



(དཔེ་རིས་ ༡ རེ་རྩེའོ་ ཨེག་ཤི་ཕི་ཤི་དང་དུས་ཀྱི་ཐིག་རིས།(The decrease with time of
radioactivity)ཚེ་སྲིད་(half-life)རེ་རེའི་ནང་སྲིད་གཅིག་(one-half)ཚོད་ཀྱིས་ཉམས་ཏེ་འགོ་བ།(The
activity decreases by one half in each "half-life", T.)

ང་ཚོས་ལོ་དེ་དུས་ཡུན་རིང་པོའི་ཚད་ཅན་ཐོག་གངས་ཀ་ཚེས་མ་བྱུབ་པའི་སྐབས་ང་ཚོས་ཚད་འཇལ་
ཤིང་གྱི་ཐབས་ལམ་གཞན་ཞིག་དེས་པར་བཞུ་དགོས། ཚང་མའི་ནང་ནས་གྲུབ་འབྲས་ཡག་ཤོས་གཅིག་
ནི་རེ་རྩེའོ་ ཨེག་ཤི་ཕི་རྒྱ་ཆ་(radioactive materials)རྣམས་རྒྱ་ཚོད་(clock)ལྟར་ལེད་སྲོད་བྱ་
རྒྱུ་དེ་ཡིན། གནས་རྩེལ་འདི་སྐབས་ང་ཚོར་ཉི་མའམ་པའ་ཏུ་ལམ་ལུ་བུའི་དུས་ཀྱི་བྱུང་བ་ཞིག་ཡོད་མ་
རེད། འོན་ཀྱང་རྒྱན་ལྡན་(regularity)གྱི་ཐབས་ལམ་གསར་པ་ཞིག་ཡོད་རེད། ང་ཚོར་རྒྱ་ཆའི་
(materials)དཔེ་མཚོན་ཤིང་བྲག་པའི་རེ་རྩེའོ་ ཨེག་ཤི་ཕི་ཤི་ཉུང་དུ་འགོ་བ་དང་ཆབས་ཅིག་འབྱུང་
འགྱུར་ལོ་ཡི་བར་མཚམས་གཅིག་པའི་ནང་གངས་ཆ་རང་འཇགས་མང་དུ་འགོ་བ་དང་ཆབས་ཅིག་ཉུང་
དུ་འགོ་བ་ཡིན། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་རེ་རྩེའོ་ ཨེག་ཤི་ཕི་ཤི་དེ་ཐིག་རིས་སྤོང་དུས་ཀྱི་ཤིང་ལས་བཞིན་
ཞིབ་བཞུ་ཤིང་པ་ཡིན་ན་དཔེ་རིས་ ༡ པར་བཞུན་པ་བཞིན་གྲག་རིས་ཤིག་ཐོབ་པ་ཡིན།

TIMES

YEARS	SECONDS	MEAN LIFE OF
	10^{18}	????????
		Age of universe
		Age of earth
10^9		U^{238}
	10^{15}	
10^6		Earliest men
	10^{12}	Age of pyramids
10^3		Ra^{226}
		Age of U.S.
	10^9	Life of a man
1	10^6	
		One day
	10^3	Light goes from sun to earth
	1	One heart beat
	10^{-3}	Period of sound wave
	10^{-6}	Period of radiowave
		Muon
		π -meson
	10^{-9}	Light travels one foot
	10^{-12}	Period of molecular rotation
	10^{-15}	Period of atomic vibration
		π^0 -meson
	10^{-18}	Light crosses an atom
	10^{-21}	Period of nuclear vibration
	10^{-24}	Light crosses a nucleus
		Strange particle
		????????

གལ་ཏེ་རེ་ཉེ་འོ་ ཨེག་ཤི་ཟི་ཤི་ལི་ཉི་མ་ཤི་(T) (འདི་ལ་ཚེ་སྐྱེད་"half-life"ཟེར་) ནང་སྐྱེད་ཀྱི་གཅིག་ (one-half)ཉུང་དུ་སྐྱེན་པ་ཡིན་ན་དེ་ནས་ཉི་མ་ཤི་(T days)གཞན་ཞིག་ནང་དེ་ཡི་བཞི་ཟུར་གཅིག་ ཉུང་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད་པ་ལ་སོགས་པ་འཚོར་ཞིབ་བཞུགས་ཡོད། དུས་ཀྱི་བར་མཚམས་(interval t)ནང་འདི་ན་ཚེ་སྐྱེད་དུ་མ་(t/T "half-lives")ཡོད་ཅིང་། དུས་ཚོད་ཤི་(t)འདི་ཡི་རྗེས་ཀྱི་གྲངས་ ཚ་ལྷག་མ་ཉི་ལུས་པ་འདི་ལྟར་ $(\frac{1}{2})^{t/T}$ ཡིན།

གལ་ཏེ་ང་ཚོས་རེ་ཉེ་འོ་ ཨེག་ཤི་ཟི་(radioactive)རྒྱ་ཆ་བསྐྱོན་པ་འབྱེད་ཨེ(A)ཅན་གྱི་ལོང་གི་ དུས་བུའི་རྒྱ་ཆ་ཞིག་རང་ཉིད་གྲུབ་སྐབས་ཡོད་པ་ཤེས་ཀྱི་ཡོད་ན། དེ་ཉིད་ཐང་ཀར་འཇལ་བའི་སྒོ་ནས་ ད་ཆ་བསྐྱོན་པ་འབྱེད་སྡེ(B)ལ་ཇི་ཅམ་ཡོད་པ་དངོས་པོ་དེ་ཡི་ལོ་ཤི་རྒྱུང་བ་(t)དེ་གཤམ་གསལ་མཚུངས་ ཅིས་བྱེད་པ་ལས་ཤེས་བྱུང། དེ་ཡང་འདི་ལྟར་སྟེ།

$$(\frac{1}{2})^{t/T} = B/A.$$

སྐབས་ལེགས་པ་ཞིག་ལ་དངོས་པོ་ཞིག་གྲུབ་པའི་སྐབས་སུ་ང་ཚོས་དེ་ནང་རེ་ཉེ་འོ་ ཨེག་ཤི་ཟི་ ཤི་ལི་བསྐྱོན་པ་འབྱེད་པ་ཤེས་བྱུབ་པ་དེ་འདྲ་ཡོད་པ་ཡིན། དཔེར་ན་ང་ཚོས་བར་སྐྱང་རླུང་གི་ནང་ཡོད་ པའི་ཀར་བོན་ཁ་ལི་ཨོག་ས་ལི་ཁ་(carbon dioxide)ལ་རེ་ཉེ་འོ་ ཨེག་ཤི་ཟི་ཀར་བོན་ཨ་ལི་སོ་ཤི་ཟི་ (radioactive carbon isotope) C¹⁴ གྱི་ཆ་གསུམ་ཚུང་ཚུང་ཞིག་ཡོད་པ་ཤེས་ཀྱི་ཡོད། (སྐྱེ་སྐྱོད་ འཇིག་རྟེན་འོད་(replenished continuously by reaction of cosmic rays)ཀྱི་བྱ་བྱེད་ ལ་བརྟེན་ལུ་མཐུན་ཁ་སྐྱོང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་རེད།) གལ་ཏེ་ང་ཚོས་དངོས་པོ་ཞིག་གི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་ཤི་རྒྱ་ སྐྱོན་སོ་ལ་ནག་ཇི་ཅམ་ཡོད་པ་ཚད་འཇལ་བ་ཡིན་ན། ང་ཚོས་བསྐྱོན་པ་འབྱེད་ཀྱི་ཆ་གསུམ་དགའ་རབ་ ཅིག་དང་པོ་ནས་རེ་ཉེ་འོ་ ཨེག་ཤི་ཟི་(radioactive) C¹⁴ ཡིན་པ་ཤེས། དེར་བརྟེན་གོང་གི་མན་ ངག་ནང་འགོ་འཇུགས་བསྐྱོན་པ་འབྱེད་ཨེ(A)དེ་བེད་སྐྱོད་བྱ་རྒྱ་ཡང་ཤེས་ཀྱི་ཡོད་རེད། ཀར་བོན་ 14(carbon-14)ལ་ལོ་ 4000 ལོ་ཚེ་སྐྱེད་(half-life)ཡོད། ང་ཚོས་ཚད་གཟབ་གཟབ་འཇལ་ པའི་སྒོ་ནས་ཚེ་སྐྱེད་ 10 (10 half-lives) ཡི་རྗེས་སུ་ལྷག་པའི་བསྐྱོན་པ་འབྱེད་ཡང་ཚད་འཇལ་ གྲུབ་པ་དང་། གཞན་ཡང་ལོ་ངོ་འབུམ་ 100000 སོང་བའི་སྐྱོན་པ་སྐྱེས་པའི་སྐྱེ་ལྡན་རིགས་ཀྱི་ དུས་ཚོད་(date)ཀྱང་ཚད་འཇལ་གྲུབ་པ་ཡིན།

ང་ཚོས་དེ་ལས་ཀྱང་རྙིང་པ་ཡིན་པའི་དངོས་ཇུས་རྣམས་ཀྱི་ཚེ་ལི་དུས་ལུན་སྐོར་ཤེས་འདོད་ཡོད་ པ་དང་ཤེས་དཔོན་ཀྱི་རེད་བསམ་ཀྱི་ཡོད། ང་ཚོའི་སྐྱོབ་སྐྱོང་པ་ལ་ཆེ་བཚེ་སྐྱེད་མི་འདྲ་བ་ཡོད་པའི་ རེ་ཉེ་འོ་ ཨེག་ཤི་ཟི་ཟི་ཟི་ ཨ་ལི་སོ་ཤི་ཟི་(radioactive isotopes)རྣམས་ལ་གཞི་རྟེན་བྱས་ཡོད།

གལ་ཏེ་ད་ཚེས་ཚེ་སྲིད་རིང་བ་ཡོད་པའི་ཨ་ཡི་སོ་ཏོ་ཤ་(isotope)དང་ཚད་འཇལ་བ་ཡིན་ན་ད་ཚེས་དུས་
 ཡུན་དེ་ལས་རིང་བ་རྣམས་ཀྱི་ཚད་འཇལ་ཐུབ་པ་ཡིན། དཔེར་ན་ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་(uranium)ཨ་ཡི་སོ་
 ཏོ་ཤ་ལ་ཚེ་སྲིད་ལོ་ཐར་འབྲུམ་(10⁶) ཅམ་ཡིན་པས་གལ་ཏེ་ལོ་ངོ་ཐར་འབྲུམ་(10⁶) འདི་ཡི་ནང་དུ་
 ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་དང་མཉམ་དུ་རྒྱུ་ཚུ་ཆ་ཞིག་གྲུབ་པ་ཡིན་ན་དེང་སྐབས་ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་གྱི་སྲིད་ཀ་ཙམ་ལྷག་གི་
 རེད། ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་རྣམས་ཞིག་པའི་སྐབས་དེ་དག་ལ་ཉེར་འགྲུར་གྱི་ཡོད། རྗེས་སྦྱོར་གྱི་འབྲུལ་རིམ་
 འགའ་ཞིག་ནང་དུས་ཡུན་རིང་པོའི་སྡོན་ནས་གྲུབ་པའི་དོ་ཡི་དུམ་བུ་ཞིག་བསམ་སྒྲིལ་བྱོལ་བྱེད་པ་དང་། ལ་
 ཉེ་དང་ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་གཉིས་རྗེས་སྦྱོར་གྱི་རང་བཞིན་མི་འདྲ་བའི་དབང་གིས་དོ་ཡི་སྡོན་གས་གཅིག་དུ་
 ལ་ཉེ་དང་སྡོན་གས་གཞན་ཞིག་དུ་ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་སྤང་བ་ཡིན། ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་དང་ལ་ཉེ་གཉིས་ཐ་དད་ཡོང་
 གི་རེད།

གལ་ཏེ་ད་ཚེས་དོའི་དུམ་བུ་དེར་དེང་སང་བཟུམ་པ་ཡིན་ན། ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་གཅིག་པུ་ཡོད་དགོས་
 སར་ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་གྱི་ཚུ་ཆ་གསུམ་ཁ་གསུམ་དང་། ལ་ཉེའི་ཚུ་ཆ་གསུམ་ཁ་གསུམ་རྟེན་གྱི་རེད། ཚུ་ཆ་གསུམ་འདི་གཉིས་
 མཚུངས་བསྟར་བྱེད་པ་ལས། ད་ཚེས་ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་གྱི་བརྒྱ་ཆ་ཇི་ཙམ་མི་མངོན་པར་གྱུར་ཡོད་པ་དང་
 དེ་ཙམ་ལ་ཉེར་གྱུར་ཡོད་པ་བཤད་ཐུབ། ཐབས་ལམ་འདིའི་བརྒྱུད་ནས་དོ་ཡི་འགའ་ཞིག་ལོ་ཚད་དུང་ལྷུར་
 མང་པོ་ཡིན་པའི་ཐག་གཅོད་བྱེད་གྱི་ཡོད། ཐབས་ལམ་འདི་རྒྱ་ཆེ་རུ་གཏོང་བ་ལས་དོ་ཡི་སྡོན་གས་པུ་ཞིག་
 བེད་སྡོད་མ་བྱེད་པར་རྒྱ་མཚོའི་ནང་གི་ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་དང་ལ་ཉེ་ལ་བཟུམ་ནའང་འཇམ་སྐྱེད་སྤེལ་ཆ་སྡོམས་
 བེད་སྡོད་བྱེད་པ་ལས་འཇམ་སྐྱེད་གི་ལོ་ཚད་དེ་ལོ་ངོ་དུང་ལྷུར་བྱེད་དང་དུག་ 44 དང་ཉེ་མཚུངས་
 ཡིན་པ་ཐག་གཅོད་(འདས་པའི་ལོ་ངོ་འགའ་ཞིག་ནང་) བྱེད་ཐུབ།

འཇམ་སྐྱེད་གི་ལོ་ཚད་དེ་ནི་ཡུ་མེ་ནི་ཡམ་གྱི་ཐབས་ལམ་གྱི་སྡོམས་ཐག་གཅོད་བྱེད་པ་བཞིན་འཇམ་
 སྐྱེད་དུ་བྲགས་པའི་གནམ་དོའི་(meteorites)ལོ་ཚད་དང་གཅིག་པ་ཡིན་པ་ཤེས་པ་ནི་སྤོབས་པ་སྐྱེའོས་
 པ་ཞིག་རེད། འཇམ་སྐྱེད་དེ་བར་སྤང་དུ་དོ་རྒྱ་བ་ལས་བྱུང་བ་མངོན་གྱི་ཡོད་པ་དང་། གནམ་དོ་རྣམས་
 ཀྱང་དེ་ལྟའི་དངོས་རྗེས་འགའ་ཞིག་ལུས་པ་ལས་བྱུང་བ་མངོན། ཉུང་མཐར་ལོ་དུང་ལྷུར་ལྷ་ལས་མི་
 ཉུང་བའི་ནང་འཇིག་རྟེན་གྱི་ཁམས་འདི་འགོ་རྒྱུགས་པ་རེད། དེང་སྐབས་ཉུང་མཐར་ད་ཚེས་འཇིག་
 རྟེན་ཁམས་ཀྱི་ཚུ་ཆ་གསུམ་གཅིག་གི་ཆགས་དུས་དེ་ལོ་ངོ་དུང་ལྷུར་བརྒྱུ་ལམ་བཅུ་གཉིས་ཡིན་བསམ་པའི་
 ཡིད་ཆེས་བྱེད་གྱི་ཡོད། དེའི་སྡོན་དུ་ག་རེ་བྱུང་ཡོད་མེད་ད་ཚེས་ཤེས་གྱི་མེད། ད་ཚེས་དངོས་བདེན་
 སྤར་ཡང་འདི་ལྟར་འདྲི་སྲིད། དེ་བཤད་ས་གོ་རྒྱ་ཞིག་སྡོད་གྱི་འདུག་གམ། དེ་ལས་སྤྲ་བའི་དུས་ཤིག་
 ལ་གོ་དོན་ཞིག་ཨོ་ཡོད།

ལྷ་། དུས་ཀྱི་ཚད་གཞི་དང་ཚད་ལྡན།(Units and standards of time)

གལ་ཏེ་ང་ཚོས་དུས་ཀྱི་ཚད་གཞི་ཚད་ལྡན་འགའ་ཞིག་དཔེར་ན་ཉི་མ་དང་སྐར་ཆ་ལྟ་བུ་ཞིག་ནས་འགོ་
 འཇུགས་བྱས་ནས་དུས་གཞན་ཚང་མ་ཚད་གཞི་འདྲིའི་ལྷ་བ་གངས་སམ་གངས་ཆ་དང་བསྟན་པ་ཡིན་
 ན་ལས་སྐྱེ་པོ་ཡོད་ཅེད་ཅེས་བསྟན་ཡོད། ང་ཚོས་དུས་ཀྱི་ཚད་གཞིའི་ཚད་གཞི་ག་རེ་ལེན་གྱི་ཡིན། ང་
 ཚོས་མིའི་རྩ་འགྲུལ་(pulse)དེ་འཛོག་གི་ཡིན་ནམ། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་རྩ་འགྲུལ་རྣམས་མཚུངས་བསྟར་
 བྱས་པ་ཡིན་ན། དེ་ཚོ་མི་འདྲ་བ་མང་པོ་ཡོད་པ་ཤེས་པ་ཡིན། རྒྱ་ཚོད་གཉིས་མཚུངས་བསྟར་བྱེད་
 པ་ཡིན་ན་མི་འདྲ་བ་ཞེ་དྲག་མེད་པ་མཐོང་གི་རེད། དེ་ནས་ཁྱེད་རང་གིས་ང་ཚོས་རྒྱ་ཚོད་ལེན་གྱི་ཡིན་
 ཞེས་གསུང་སྟེད། འོན་ཀྱང་སུའི་རྒྱ་ཚོད་ལེན་གྱི་ཡིན་ནམ། དེ་ཡང་སུད་སིའི་སུའི་ལོ་རྒྱུས་སུ་ཁོང་
 རང་གི་འདོད་པར་གོང་གྲུར་ནང་གི་རྒྱ་ཚོད་ཚང་མ་ཉིན་གུང་གི་སྐབས་སུ་དུས་གཅིག་ཏུ་དྲི་ལ་བྱ་མཉམ་
 རྒྱུ་གྲེད་འདོད་ཡོད་རེད། དེ་འདྲ་སོང་ཙམ་ཁོས་གཡས་གཡོན་ཚང་མར་འདི་ལོ་ཁྱེད་ཚོས་གོ་བར་
 རྒྱུད་རྒྱུའི་ཐབས་ཤེས་བྱས། བྱེད་ས་དེ་ལྟར་བྱེད་པའི་སྐབས་རྒྱ་ཚོད་ཚང་མ་དུས་གཅིག་ཏུ་དྲི་ལ་བྱ་མཉམ་
 རྒྱུ་གྲེད་པ་ཡིན་ན་འདི་ནི་བསམ་ཚུལ་ངོ་མཚར་ཅན་ཞིག་རེད་ཅེས་ཚང་མས་བསམ་པ་རེད། ཚད་
 གཞི་ཚད་ལྡན་ཞིག་ཡོང་སྐྱད་ང་ཚོས་སུའི་རྒྱ་ཚོད་དེ་ལེན་དགོས་པའི་ཐག་གཅོད་རྒྱ་ཐུན་བྱ་ཁག་པོ་རེད།
 ལྟབས་ལེགས་པ་ཞིག་ལ་ང་ཚོ་ཚང་མས་ཐུན་མོང་དུ་ཡོངས་སྤྱད་བྱར་གྱུར་པའི་ས་གཞིའི་རྒྱ་ཚོད་དེ་ཡོད་
 པ་རེད།(Fortunately, we all share one clock-the earth) དུས་ཡུན་རིང་མོ་ཞིག་ནས་
 དུས་ཀྱི་རྒྱང་གཞིའི་ཚད་ལྡན་དེ་ས་གཞིའི་རང་འཁོར་(rotational)ལ་བྱས་ཡོད། རིམ་གྱིས་ཚད་འཇལ་
 རྣམས་ངེས་གཏན་ཆེ་རུ་སོང་བ་ན་ས་གཞིའི་རང་འཁོར་དེ་དུས་ཡུན་ཏག་ཏག་ནང་འོང་གི་མེད་པ་རྒྱ་ཚོད་
 དུག་པོས་ཀྱི་ཚད་འཇལ་བརྒྱད་ནས་ཤེས་པ་ཡིན། རྒྱ་ཚོད་ཡག་པོས་འདི་རྣམས་ནི་ངེས་གཏན་ཡིན་
 པའི་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པར་རྒྱ་མཚན་ཡོད་པ་ཞིག་རེད། གང་ཡིན་ཟེར་ན་དེ་ཚོ་ཕན་ཚུན་མཐུན་གྱི་ཡོད་
 པ་རེད། ད་ཆ་ང་ཚོས་རྒྱ་མཚན་མང་པོ་ཞིག་གི་སློབ་ཉེ་མ་ཁ་གསལ་གཞན་པ་ལས་རིང་བ་དང་། ཉེ་
 མ་ཁ་གསལ་ཐུང་བ་དང་། ཆ་སློམས་སུ་འཇམ་སྐྱོང་གི་དུས་དེ་བརྒྱ་ཐུག་མང་པོའི་ཐུན་བྱ་རིང་དུ་འགོ་
 གི་ཡོད་པའི་ཡིད་ཆེས་བྱེད་གྱི་ཡོད་རེད།

ད་ལྟ་བར་དུ་ང་ཚོར་ས་གཞིའི་དུས་ཡུན་ལས་བཟང་བའི་དུས་ཚོད་ཚད་འཛིན་བྱ་ས་ཞིག་རྙེད་མེད།
 དེར་བརྟེན་རྒྱ་ཚོད་ཚང་མ་ཉི་མའི་(day)རིང་ཐུང་ལ་ལྟོས་ཏེ་སྟེལ་ཞིང་། སྐར་ཆ་ཡང་ཉི་མའི་(day)ཆ་
 ལྟོས་པ་བརྒྱད་བྱི་དུག་སྟོང་བཞི་བརྒྱའི་ཆ་གཅིག་(1/166000) ཡིན་པ་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་ཡོད། ཉེ་
 ཆར་ང་ཚོར་ད་ཆ་ཡིད་ཆེས་བྱ་འོས་ཤིང་། ས་གཞི་ལས་བརྟན་པའི་དུས་ཀྱི་ཚད་འཛིན་དུ་ལོ་པ་གང་

ཞིག་རང་བྱུང་གི་འཁྲུག་འགལ་བྱེད་པོ་ཡིན་པ་དེ་ལས་ཉམས་མཐོང་ཐོབ་ཡོད་པ་མ་ཟད་དེ་ནི་ཀུན་ལ་ཐོབ་
 རུང་བའི་རང་བྱུང་གི་ཚོས་ལ་གཞི་རྟེན་བྱས་ཡོད། འདི་རྣམས་ལ་རྩལ་ཕྱན་གྱི་ཚུ་ཚོད་(atomic
 clocks)ཅེས་བཅོམ་གྱི་ཡོད། དེ་ཚོའི་ཚང་གཞིའི་དུས་ཡུན་གྱི་བར་མཚམས་ནི་རྩལ་ཕྱན་གྱི་འདར་ལྡབ་
 (atomic vibration)ཡིན་ཅིང་། དེ་ཚོ་ནི་དོན་སྲིད་ལྟེན་ལྟེན་གྱིས་འགྲུར་ལྡོག་མི་བྱེད་པ་ཡིན།
 ཚུ་ཚོད་འདི་རྣམས་ཀྱིས་དུམ་བུ་ཐེར་འབྲུམ་(10¹⁶) གྱི་ཆ་གས་གཅིག་ཉག་ཉག་གས་ཡང་ན་དེ་ལས་
 བཟང་བའི་དུས་ཚོད་ཉར་གྱི་ཡོད། འདས་པའི་ལོ་གཉིས་ནང་ཉར་མ་ཉེ་ཆེས་མཐོའི་གཙུག་ལག་སློབ་
 གཉེར་གྱི་སློབ་དཔོན་ཆེན་པོ་ནོར་མཉན་རམ་སེ་(Norman Ramsay)ནས་ཡང་རྒྱུད་རྩལ་ཕྱན་གྱི་འདར་
 ལྡབ་ལས་ཀྱབ་པའི་རྩལ་ཕྱན་གྱི་ཚུ་ཚོད་ཡར་ཐོན་གཅིག་བཟོས་གནང་ཡོད་པ་རེད། ཁོང་གི་ཡིད་ཆེས་
 སུ་ཚུ་ཚོད་འདི་ཉིད་རྩོན་མ་རྣམས་ལས་ལྡབ་བརྒྱ་འགྲུར་ལྡོག་པའི་དུས་ཚོད་ཉག་ཉག་ཡོད་པའི་དོས་འཛིན་
 གནང་གི་ཡོད། ད་ལྟོ་ཡོད་བཞིན་པའི་ཚད་འཇལ་རྣམས་ཀྱིས་འདི་བདེན་པ་ཡིན་མེན་བསྟན་གྱི་རེད།
 གནམ་དཔུང་རིག་པའི་དུས་ཚོད་ལས་ཞེ་དྲག་ངེས་བརྟན་ཆེ་བའི་ཚུ་ཚོད་ཅིག་བཟོས་ཐུབ་ཡོད་ཅང་ང་
 ཚོས་རིང་པོར་མི་ཐོགས་པར་ཚན་རིག་པ་ནང་ཕན་ཚུན་དབང་ཚད་ལྡན་རྩལ་ཕྱན་གྱི་ཚུ་ཚོད་(atomic
 clock standard)ཅིག་གི་ཐོག་ནས་དུས་ཀྱི་ཚད་གཞི་འགྲེལ་བཅོམ་བྱེད་པའི་ཁས་ལེན་བྱེད་ཆོག་པ་ཡིན།

དུག་རྒྱ་ཚད་ཐག་རིང་པོ།(Large distances)

ད་ཆ་ང་ཚོས་རྒྱ་ཚད་ཐག་སྤོང་གི་དྲི་བར་འཇུག་གི་ཡིན། དེས་པོ་རྣམས་ཐག་རིང་འཇུག་པ་དང་། ཆེན་
 པོ་འཇུག་པ་རེད། ཚང་མས་རྒྱ་ཚད་ཐག་ཚད་འཇལ་སྤངས་དེ་རྒྱུག་པ་ནས་འགོ་བཙུགས་ཏེ་གངས་ཀ་ཕྱིས་
 གྱི་ཡོད་པ་མཐུན་གྱི་ཡོད་རེད། ཡང་ན་མཐུ་བོང་ནས་འགོ་བཙུགས་ཏེ་གངས་ཀ་ཕྱིས་གྱི་ཡོད་པ་རེད།
 བྱེད་རང་གིས་ཚད་གཞི་ཞིག་ནས་འགོ་བཙུགས་ཏེ་གངས་ཀ་ཕྱིས་གྱི་ཡོད་རེད། དེས་པོ་རྒྱུད་བ་རྣམས་
 རི་ལྗང་ཚད་འཇལ་གྱི་ཡོད་དམ། རྒྱ་ཚད་ཐག་རྣམས་ཆ་བཞོས་འཇུག་པའི་ལྗང་རྒྱུད་གྱི་ཡོད། ང་ཚོས་དུས་དེ་
 ཆ་བཞོས་བྱས་པ་འདི་བཞིན་ཚད་གཞི་ཆེ་བ་ཞིག་བཟོ་བར་ཚད་གཞི་རྒྱུད་བཞིག་ལེན་ཞིང་ཚད་གཞི་དེའི་
 གངས་ཀ་ཕྱིས་གྱི་རེད། དེར་བརྟེན་ང་ཚོས་རིམ་གྱིས་དེས་པོ་རྒྱུད་རྒྱུད་རྣམས་ཚད་འཇལ་ཐུབ་པ་ཡིན།

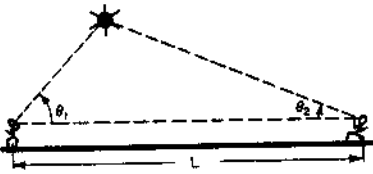
འོན་ཀྱང་རྒྱ་ཚད་ཚད་ཅེས་པའི་དོན་ནི་རྟེན་གཏུ་ང་ཚོས་མི་ཏར་གྱི་རིང་ཐུང་གངས་ཀ་ཕྱིས་པའི་སློ་ནས་
 ཐུང་བ་ཙམ་མིན། མི་ཏར་ཙན་གྱི་རྒྱུག་པ་ཁོ་ན་ལེད་སློབ་བྱེད་པ་ལས་རི་ཕྱོག་གཉིས་བར་གྱི་འཕྲེད་གྱི་
 རྒྱ་ཚད་(horizontal distance)འཇལ་ཐུབ་དཀའ་བ་ཡིན། ང་ཚོ་ཉམས་མཐོང་ཐོག་ནས་ཐབས་
 ལམ་གཞན་ཞིག་བརྒྱུད་ནས་རྒྱ་ཚད་ཚད་དེ་འཇལ་སྤངས་བརྟེན་པ་ཡིན། དེ་ལ་ཟུར་གསུམ་ཙན་མ་

(triangulation)ཟེད། འདི་ཡི་དོན་ནི་དང་ཚོས་དངོས་འབྲེལ་དུས་ཀྱི་འབྲེལ་བཟོད་ཐ་དད་པ་ཞིག་
 བོད་སྡེད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ཀྱང་། དེ་ཚོ་གཉིས་ཀར་བོད་སྡེད་བྱས་པ་ན་ཕན་ཚུན་མཐུན་གྱི་ཡོད་པ་རེད། བར་
 ལྡང་(space)ནི་ཕལ་ཆེར་ཡུ་གུ་ལི་ཏུ་(Euclid))ནས་བསམ་པ་ཇི་བཞིན་ཡིན། བྱས་ཙམ་དུས་ཀྱི་འབྲེལ་
 བཟོད་རིགས་གཉིས་པོ་དེ་མཐུན་པ་ཡིན། ས་གཞིའི་སྤྱི་དུ་དེ་ཚོ་མཐུན་གྱི་ཡོད་ཙམ་དང་དང་ཚོས་རྒྱུང་ཚད་
 རིང་པོ་ནམས་ཟུར་གསུམ་ཅན་མ་ལོད་སྡེད་བྱ་རྒྱུར་དེས་ཤེས་དོག་ཙམ་ཐོབ་པ་ཡིན། དཔེར་ན། དང་
 ཚོས་སི་ཤུ་ཏི་ནི་ཀ་(Sputnik)དང་པོའི་མཐོ་ཚད་འཇལ་བར་ཟུར་གསུམ་ཅན་མ་ལོད་སྡེད་བྱེད་ཐུབ་ཡོད།
 དང་ཚོས་དེ་ཡི་མཐོ་ཚད་རོབ་ཚིས་བྱེད་པ་ན་མི་ཏུར་འབུམ་ལྗེ་(4×10^4) ཡོད་པ་ཤེས་པ་རེད། ཐབས་
 ལམ་འདི་རང་བརྒྱུད་ནས་གཟབ་གཟབ་ཚད་འཇལ་བྱེད་པ་ལས་ལྷ་བའི་བར་གྱི་རྒྱུང་ཚད་ཀྱང་འཇལ་
 ཐུབ་ཀྱི་རེད། ས་གཞིའི་སྤྱི་དུ་གི་ས་ཆ་ཁག་མི་འདྲ་བ་གཉིས་སུ་ཡོད་པའི་རྒྱུང་ཤེལ་གཉིས་ཀྱིས་དང་ཚོར་
 དགོས་པའི་ཟུར་(angle)གཉིས་སྡོད་ཐུབ། འདི་ཡི་བརྒྱུད་ནས་ལྷ་བའི་མི་ཏུར་དུང་ལྷུར་བཞི་($6 \times$
 10^7) ཡི་ཕ་རོལ་དུ་ཡོད་པ་ཤེས་པ་ཡིན།

དང་ཚོས་ཉི་མ་ལ་དེ་ལྟར་བྱེད་མི་ཐུབ་པའམ་ད་བར་སུས་ཀྱང་བྱེད་ཐུབ་ཡོད་མ་རེད། ཉི་མའི་སྤྱི་དུ་
 ཐིག་ཏུག་ཏུག་འབྲེན་མ་ཐུབ་པ་དང་། ཟུར་ཏུག་ཏུག་ཚད་འཇལ་མ་ཐུབ་པ་སོང་ཙམ་དང་དང་ཚོས་ཉི་མའི་
 རྒྱུང་ཚད་འཇལ་ཐུབ་རྒྱ་ཞིག་མ་རེད། དེ་འདྲ་ཡིན་ན་དང་ཚོས་ཉི་མའི་རྒྱུང་ཚད་དེ་ཇི་ལྟར་འཇལ་ཐུབ་
 བམ། དང་ཚོས་དེས་པར་དུ་ཟུར་གསུམ་ཅན་མའི་བསམ་ཚུལ་གྱི་འཕེལ་རིམ་ཞིག་བརྟམ་དགོས་ཀྱི་རེད།
 དང་ཚོས་གཟུང་སྐར་ནམས་གང་དུ་སྤྱི་དུ་གི་ཡོད་རུང་གནམ་དབྱེད་རིག་པའི་ཞིབ་བརྗེས་ཀྱི་སྐོར་ནས་གཟུང་
 སྐར་ཚད་མའི་སྤྱི་དུ་བཅས་ཀྱི་རྒྱུང་ཚད་(relative distance)དེ་ཚད་འཇལ་རྒྱ་དང་། གཟུང་སྐར་
 ཚད་མའི་སྤྱི་དུ་མེད་ཀྱི་རྒྱུང་ཚད་(absolute distance)མ་ཐོབ་རུང་སྤྱི་དུ་བཅས་ཀྱི་རྒྱུང་ཚད་ཏུག་ཏུག་
 ཡོད་པའི་ཉི་མའི་ཚོགས་འཁོར་གྱི་སྤྱི་དུ་བརྗེས་ཞིག་ཐོབ་དགོས། དེ་ནས་ཐབས་ལམ་མང་པོ་བརྒྱུད་ནས་
 ཐོབ་པའི་སྤྱི་དུ་མེད་ཀྱི་རྒྱུང་ཚད་ཅིག་དགོས་པ་ཡིན། ཉི་ཚར་ཚད་དེས་གཏན་དུ་ཚིས་པའི་ཐབས་ལམ་
 གཅིག་ནི་ས་གཞི་ནས་ཨེ་རོ་ས་(Eros)བར་གྱི་རྒྱུང་ཚད་ཏུག་ཏུག་འཇལ་ཐུབ་པར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པ་དེ་
 ཡིན། དེ་ནི་ས་གཞི་དང་ཉི་མའི་ཏུག་ཏུ་སྐོར་བ་རྒྱུ་གྱི་ཡོད་པའི་གཟུང་སྐར་རྒྱུང་ཏུང་ཞིག་ཡིན། དངོས་
 པོ་རྒྱུང་དུ་འདིའི་སྤྱི་དུ་ཟུར་གསུམ་ཅན་མའི་བརྒྱུད་ནས་རང་ལ་མཁོ་བའི་ཚད་གཞིའི་ཚད་འཇལ་ཐོབ་
 པ་ཡིན། ལྷག་མ་ནམས་ཀྱི་སྤྱི་དུ་བཅས་ཀྱི་རྒྱུང་ཚད་ཤེས་པ་ལས་དང་ཚོས་རྒྱུང་ཚད་བཤད་ཐུབ། དཔེར་
 ན་ས་གཞི་ནས་ཉི་མ་བར་གྱི་རྒྱུང་ཚད་དང་། ས་གཞི་ནས་གཟུང་སྐར་གནམ་རྒྱལ་བར་གྱི་རྒྱུང་ཚད་
 ལྟ་བུ་ཡིན།

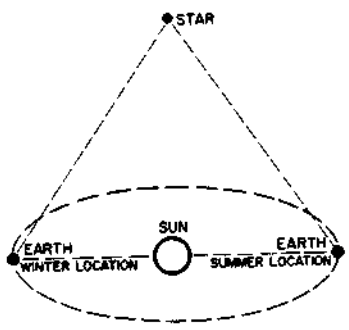
འདས་པའི་ལོ་ཤས་ནང་དང་ཚོའི་ཉི་མའི་ཚོགས་འཁོར་གྱི་ཚད་གཞིའི་སྐོར་སྡོད་ཐོག་ཡར་རྒྱས་ཞེ་

དུས་རྒྱུ་ཚད་ཡོད། རྒྱ་རྒྱུ་པལ་ཤོན་བཏག་དཔུང་ཁང་(Jet Propulsion Laboratory)ནང་ས་གཞི་
 རྣམ་གཟུང་སྐར་པ་སངས་ཀྱི་རྒྱུ་ཚད་ཐད་ཀར་ར་ཏེ་ལ་བཞུ་(by direct radar
 observation)བརྒྱུད་ཚད་ཏག་ཏག་འཇལ་གྱི་ཡོད། འདི་ནི་རྒྱུ་ཚད་ཀྱི་ཚོད་དཔག་མི་འདྲ་བའི་རིགས་
 ཤེས་ཤིང་། ང་ཚོས་འོད་ཀྱིས་མགྲོགས་ཚད་གང་ཞིག་ཐོག་བསྐྱོད་ཀྱི་ཡོད་པ་ཤེས་ཀྱི་ཡོད་ཅེས་ལབ་ཀྱི་
 ཡོད་པ་དང་། (དེར་བཞེན་ར་ཏེ་རྒྱུ་ཚད་(radar waves)ཀྱི་བསྐྱོད་ཚད་) མགྲོགས་ཚད་འདི་
 རི་ས་གཞི་རྣམ་གཟུང་སྐར་པ་སངས་བར་གང་དུ་འང་མགྲོགས་ཚད་གཅིག་པ་ཡིན་པ་ཚོད་དཔག་བྱེད་
 ཀྱི་ཡོད། ང་ཚོས་རི་རྩེ་འོད་རྒྱུ་ཚད་(radio wave)ཕྱིར་བཏང་ཞིང་། རི་སྐྱོད་རྒྱུ་ཚད་མ་འཁོར་
 བར་དུས་དེ་གངས་ཀ་རྩིས་དང་། ང་ཚོས་མགྲོགས་ཚད་ཤེས་པའི་ཚོད་དཔག་བྱེད་ཅིང་གོང་གི་དུས་
 རྣམ་རྒྱུ་ཚད་དེ་རྗེས་སུ་དཔག་བྱུབ། ང་ཚོར་དངོས་འབྲེལ་རྒྱུ་ཚད་ཀྱི་ཚད་འཇལ་ལས་འཕྲོས་པའི་
 འབྲེལ་བཟོད་གཞན་ཞིག་ཡོད།



(དཔེ་རིས་ ༥)

སི་ཕུ་ཉི་ཞིག་(Sputnik)གི་མཐོ་ཚད་དེ་ཟུར་
 གསུམ་ཅན་མའི་(triangulation)ཐབས་
 ལམ་བརྒྱུད་ནས་ཐག་གཅོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།



(དཔེ་རིས་ ༦)

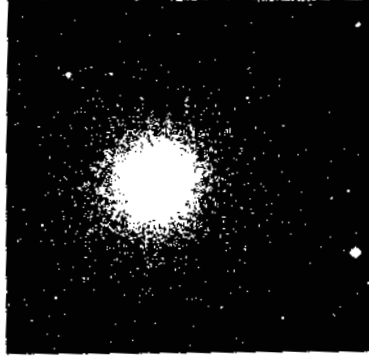
ཉེ་འཁོར་རྒྱ་སྐར་རྣམས་ཀྱི་རྒྱུ་ཚད་དེ་དག་ས་གཞིའི་
 གཟུང་ལམ་གྱི་ཚངས་ཐིག་དེ་ལྟེ་ཐིག་ཏུ་བཏང་སྲོད་བྱེད་པའི་
 སྐོན་ལུ་གསུམ་མའི་(triangulation)ཐབས་ལམ་
 བརྒྱུད་ཚད་འཇལ་བྱུབ།

ང་ཚོས་ཤིན་ཏུ་རྣམ་ཐག་རིང་དུ་གནས་པའི་སྐར་མའི་རྒྱུ་ཚད་དེ་རི་ལྗར་ཚད་འཇལ་བྱེད་ཀྱི་ཡིན།
 རྣམས་ལེགས་པ་ཞིག་ལ་ང་ཚོས་ཟུར་གསུམ་མའི་ཐབས་ལམ་སྲུང་ཚོག་གི་རེད། གང་ཡིན་ཟེར་ན། ས་
 གཞི་ཉེ་མར་བསྐྱོར་བ་རྒྱུ་ལ་དེས་ཉེ་མའི་ཚོགས་འཁོར་གྱི་ཕྱི་ལོགས་སུ་ཡོད་པའི་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་

ཚད་འཇལ་གྱི་ལྷོ་ཐིག་ཚེན་པོ་ཞིག་སྤོང་གི་ཡོད། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་སྐར་མའི་སྤོང་དབྱར་ཁ་དང་དགུན་ཁའི་སྐབས་རྒྱུ་ལོ་ལ་བརྒྱུག་པ་ཡིན་ན། ང་ཚོས་སྐར་མའི་རྒྱུ་ཚད་དེ་ཚད་འཇལ་བར་དགོས་པའི་ཟུར་དེ་གཉིས་ཉག་ཉག་ཐག་གཅོད་ཤེད་ཐུབ་པའི་རེ་བ་ཡོད་སྟེ།

གལ་ཏེ་ང་ཚོས་ཟུར་གསུམ་མ་ཤེད་སྤོང་ཤེད་པར་རྒྱ་སྐར་རྣམས་ཐག་རིང་ཞེ་དྲག་ཡོད་ན་ག་རེ་ཡོད་རེད། གནམ་དབྱུང་རིག་པ་སློབ་པ་རྣམས་ཉག་ཏུ་རྒྱུ་ཚད་འཇལ་རྒྱུའི་ཐབས་ལམ་གསར་པ་བཅས་གྱི་ཡོད། ཁོང་ཚོས་དཔེར་ན་དེ་ཚོའི་ཁ་དོག་གི་ཐོག་ནས་སྐར་མའི་ཆེ་རྒྱུ་དང་འོད་མདངས་ཚོད་དཔག་ཤེད་ཐུབ་གྱི་ཡོད་པ་རྙེད་ཡོད་རེད། ཟུར་གསུམ་ཅན་མའི་ཐབས་ལམ་ཤེད་སྤོང་ཤེད་པའི་རྫོ་ནས་རྒྱུ་ཚད་ཤེད་པའི་ཉེ་འཁོར་གྱི་རྒྱ་སྐར་མང་པོའི་ཁ་དོག་དང་འོད་མདངས་རྣམས་ཚད་འཇལ་བྱས་ཡོད་པ་དང་། རྒྱ་སྐར་གྱི་ཁ་དོག་དང་འོད་མདངས་སྤེ་མའི་(intrinsic brightness)བར་འབྲེལ་བ་རྒྱུ་ཚད་ཡོད་པ་ཤེས་པ་རེད། (སལ་ཆེ་བར་) ད་ཐག་རིང་རྒྱ་སྐར་རྣམས་ཀྱི་ཁ་དོག་ཚད་འཇལ་བ་ཡིན་ན། ཁ་དོག་དང་འོད་མདངས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ལས་རྒྱ་སྐར་གྱི་འོད་མདངས་སྤེ་མ་དེ་ཐག་གཅོད་ཤེད་སྟེ། ང་ཚོར་ས་གཞི་སྤོང་སྤང་བར་གྱུར་པའི་རྒྱ་སྐར་གྱི་འོད་མདངས་ཇི་ཅུས་གསལ་པོ་ཡོད་པ་ཚད་འཇལ་བ་ལས་ (ཡང་ན་ཇི་ཅུས་འོད་རྒྱུ་རྒྱུ་ཡོད་པ་བཞད་ཐུབ་པ་) ང་ཚོས་དེ་ཇི་ཅུས་ཐག་རིང་པོ་ཡོད་པ་བརྗེ་རྒྱབ་ཐུབ། (འདིར་བརྟན་གྱི་འོད་མདངས་ཀྱི་སྤེ་མར་འོད་མདངས་གསལ་པོ་དེ་རྒྱུ་ཚད་ཀྱི་བཏང་ཉིད་ཉིས་འགྱུར་(square of the distance)དང་མཉམ་དུ་ཆག་གི་ཡོད་) རྒྱ་སྐར་གཞུགས་ཀྱི་རྒྱུ་ཚད་(stellar distance)རྣམས་ཚད་འཇལ་རྒྱུའི་ཐབས་ལམ་འདིའི་ཁྲུང་ས་སྐྱེལ་ཡང་དག་ནི་རྒྱུ་ཚོམ་(globular clusters)ཞེས་པའི་རྒྱ་སྐར་གྱི་ཚོགས་ལས་བྱུང་བའི་གྲུབ་འབྲས་དེས་བརྟན་གྱི་ཡོད། འདི་ལྟ་བུའི་ཚོགས་པའི་འདྲ་དཔར་ནི་(དཔེ་རིས་ ༦)བརྟན་ཡོད། འདྲ་དཔར་དེར་བརྟན་པ་ཅམ་གྱིས་རྒྱ་སྐར་འདི་རྣམས་ཚད་མ་མཉམ་དུ་ཡོད་པ་རྒྱུ་ཚད་ཀྱི་ཡོད་ཤེད་ཀྱི་རེད། ཁ་དོག་དང་འོད་མདངས་ཀྱི་ཐབས་ལམ་བརྒྱུད་རྒྱུ་ཚད་འཇལ་ཤེད་ལས་གྲུབ་འབྲས་གཅིག་པ་ཞིག་ཐོབ་གྱི་ཡོད།

རྒྱུ་ཚོམ་མང་པོའི་རྫོར་སྤོང་ཤེད་པ་ལས་གལ་ཆེའི་གནས་ཚུལ་གཞན་ཞིག་ཀྱང་རྒྱུད་གྱི་ཡོད། གནམ་མཁའི་ཆ་གསལ་འགའ་ཞིག་ནང་ཚོམ་དེ་རིགས་ཚོགས་པ་ཆེན་པོ་ཞིག་དང་། དེ་རྣམས་པལ་ཆེ་བ་ང་ཚོ་ནས་རྒྱུ་ཚད་གཅིག་པ་ཅམ་ཡོད་པ་ཤེས་གྱི་ཡོད། གནས་ཚུལ་འདི་ཉིད་ཁྲུང་ས་སྐྱེལ་གྱི་གནས་ཚུལ་གཞན་རྣམས་དང་རྫོགས་སྤོང་ཤེད་པ་ལས་ང་ཚོས་ཚོམ་གྱི་ཚོགས་པ་འདིས་ང་ཚོའི་རྫོགས་ཚོགས་(galaxy)ཀྱི་དབྱས་དེ་མཚོན་པར་ཤེད་གྱི་ཡོད་ཅེས་མཇུག་བརྗེ་མས་ཤེད་གྱི་ཡོད། དེ་ནས་ང་ཚོས་རྫོགས་ཚོགས་ཀྱི་དབྱས་ནས་རྒྱུ་ཚད་མི་ཉར་མི་འཇུག་ས་ཆེན་པོ་(10¹⁰) ཅམ་ཡོད་པ་ཤེས་པ་རེད།

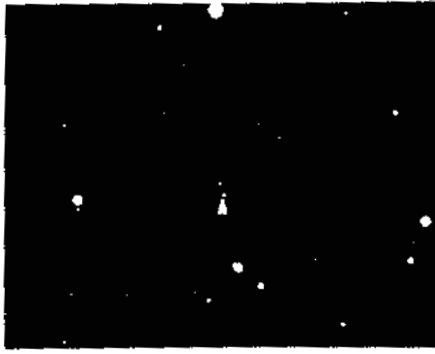


(དཔེ་རིས་ ༤ ང་ཚོའི་སྐར་ཚོགས་ཀྱི་དབུས་ཀྱི་ཉི་འགམ་དུ་ཡོད་པའི་རྒྱ་སྐར་ཀྱི་ཚོམ་བུ་ཞིག
དེ་ཚོའི་རྒྱུང་ཚད་ནི་ས་གཞི་ནས་འོད་ལོ་སུམ་ཁྲི་འཕམ་མི་ཉེས་ ༧ x 10¹⁰ ཙམ་ཡོད།)

ང་རང་ཚོའི་སྐར་ཚོགས་ཀྱི་ཆེ་ཚུང་ཤེས་པ་ལས་ང་ཚོར་སྐར་ཚོགས་གཞན་ནམས་ཀྱི་རྒྱུང་ཚད་
ཆེན་པོ་ནམས་ཀྱང་ཚད་གཞལ་རྒྱུའི་ལྗེ་མིག་ཅིག་ཐོབ་པ་རེད། དཔེ་རིས་ ༥ དེ་ནི་ང་རང་ཚོའི་སྐར་
ཚོགས་ཀྱི་བཟོ་དབྱིབས་དང་ཡལ་ཆེར་མཚུངས་པའི་སྐར་ཚོགས་ཀྱི་འདྲ་དཔར་ཞིག་རེད།



(དཔེ་རིས་ ༥ ང་རང་ཚོའི་སྐར་ཚོགས་ལྷ་བུའི་གཙུག་ཕུར་གྱི་སྐར་ཚོགས་(spiral galaxy) དེའི་ཚངས་
ཐིག་ནི་ང་རང་ཚོའི་སྐར་ཚོགས་དང་མཚུངས་ཀྱི་ཡོད་པ་ཚོད་དཔག་གེད་ཅིང་། ང་ཚོས་དེའི་རྒྱུང་ཚད་ནི་དེའི་
ཆེ་ཚུང་གསལ་བ་ལས་བརྗེ་ན་འགྲིག་ དེ་ནི་འཇམ་གླིང་གི་ས་གཞི་ནས་ས་ཡ་སུམ་ཅུའི་འོད་ལོ་དང་
ཡང་ན་མི་ཉེས་ ༧ x 10¹¹ ཡོད།)



(དཔེ་རིས་ ༤ ལྷོ་ལོ་ ༡༩༧༠ རང་རྒྱུ་ཤེལ་ཡིན་ཆེ་ཉེས་བརྒྱ་ཡོད་པ་གཅིག་གི་བརྒྱུད་ནས་རྒྱུ་ཐག་རིང་
ཤོས་ཀྱི་དངོས་པོ་དེ་བྱུ་ཏེས་(Bootes)རང་ ༣༨༧༧ (མདས་མཚོན་པར་བྱས་)
ནས་ཚད་འཇལ་བྱས་ཡོད།)

གཅིག་བྱས་ན་དེ་ཆེ་ཆུང་ཡང་གཅིག་པ་ཡིན་སྲིད། (སྐར་ཚོགས་ཚང་མ་ཆེ་ཆུང་གཅིག་པ་ཙམ་ཡིན་
པའི་བསམ་ཚུལ་དེར་ཁྲུང་ས་སྐྱེལ་གཞན་ཚོས་རྒྱལ་གཉེར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་འདུག) གལ་ཏེ་དེ་རང་ཚོའི་
སྐར་ཚོགས་དང་ཆེ་ཆུང་གཅིག་པ་ཡིན་ན། ང་ཚོས་དེའི་རྒྱུ་ཚད་བཤད་ཐུབ། ང་ཚོས་ནམ་མཁའི་
ནང་འཕྲོས་པའི་ཟུར་དེ་ཚད་འཇལ་གྱི་རེད། ང་ཚོས་དེ་ཡི་ཚངས་ཐིག་ཤེས་ཀྱི་ཡོད་རེད། ང་ཚོས་
ཟུར་གསུམ་ཙན་མའི་ཐབས་ལམ་ལས་སྐར་ཡང་དེའི་རྒྱུ་ཚད་བརྗེ་ཡི་རེད།

སྐར་ཚོགས་ཀྱི་རྒྱུ་ཐག་ཚད་བཤལ་གྱི་འདྲ་དཔར་རྣམས་ཉེ་ཆར་པ་ལོ་མར་གྱི་རྒྱུ་ཤེལ་(giant
Palomar telescope)ཆེན་པོ་དེ་ཉིད་ཐེད་སྐྱོད་བྱེད་པ་ལས་ཐོབ་ཡོད་པ་རེད། འདྲ་དཔར་གཅིག་
ནི་དཔེ་རིས་ ༤ བརྒྱན་ཡོད། སྐར་ཚོགས་འདི་རྣམས་ཀྱི་ནང་ནས་འགའ་ཞིག་ནི་ང་ཚོས་རྒྱུ་ཚད་
ཆེ་ཤོས་བསམ་པའི་མི་ཏར་ལེགས་སྲིན་ཆེན་པོའི་(༡༠¹⁶)མ་རོལ་དུ་ཡོད་པའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་
ཚད་བཀག་གི་སྐྱེད་ཙམ་གྱི་རྒྱུ་ཚད་ན་ཡོད་པ་ད་ཆ་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

བདུན། རྒྱུ་ཚད་ཐུང་ཐུང་། Short distances

ད་ང་ཚོས་རྒྱུ་ཚད་ཆུང་དུ་རྣམས་ཀྱི་སྐོར་བསམ་སྒོ་གཏོང་གི་ཡིན། མི་ཏར་དུམ་བུར་བཞོ་རྒྱ་ལས་
སྐྱེ་པོ་རེད། ང་ཚོས་དཀའ་ཚོགས་ཞེ་དྲག་མེད་པའི་སྐོར་ནས་བར་སྐོར་རེ་རེའི་མཚམས་སུ་ཉགས་རེ་བརྒྱབ་
ཉེ་སྐོར་གི་ཚད་གཞི་དེར་མི་ཏར་གཅིག་གུབ་ཐུབ་པ་ཡིན། དཀའ་ངལ་རུང་ཟད་ཡོད་ནའང་ཐབས་ལམ་

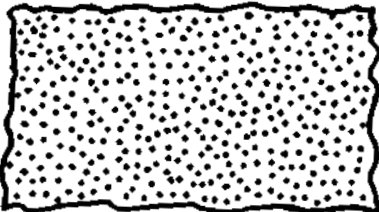
བྱེད་ཐུབ། རྒྱལ་ཕྲན་ནམས་ལ་མི་ཏར་ཐེར་འབྲམ་ཆེན་པོའི་ཆ་གཅིག་(10^{27}) ཙམ་གྲི་ཚངས་ཐིག་
ཡོད་པ་ང་ཚོར་རྟོན་པ་ཡིན།

DISTANCES

LIGHT-YEARS	METERS	
10^9	10^{27}	? ? ? ? ? ? ? Edge of universe
10^6	10^{24}	To nearest neighbor galaxy
10^3	10^{21}	To center of our galaxy
1	10^{18}	To nearest star
	10^{15}	Radius of orbit of Pluto
	10^{12}	To the sun
	10^9	To the moon
	10^6	Height of a Sputnik
	10^3	Height of a TV antenna tower Height of a child
	1	A grain of salt
	10^{-3}	A virus
	10^{-6}	Radius of an atom
	10^{-9}	Radius of a nucleus
	10^{-12}	? ? ? ? ? ? ?
	10^{-15}	

རྒྱལ་ཕྲན་གྲི་ཟུར་ཕྱོགས་(atomic dimension)གང་གི་ཆེ་ཆུང་མི་ཏར་ཐེར་འབྲམ་ཆེན་པོའི་ཆ་གཅིག་
(10^{27}) ཡོད་པ་དང་། བར་རྒྱལ་གྲི་ཟུར་ཕྱོགས་(nucleur dimension)གང་གི་ཆེ་ཆུང་མི་ཏར་
གཏམས་(10^{-15}) ཡོད་པ་གཉིས་དབར་རྒྱ་ཁྲིན་གྲི་བར་སྟོང་ཆེན་པོ་ཡོད། དེ་ནི་ཕྱི་མ་དེ་སྐྱམ་ལས་
གཏམས་(10^{-4}) ལྡབ་གྲིས་ཆུང་བ་ཡོད། བར་རྒྱལ་གྲི་ཆེ་ཆུང་གི་ཆེད་དུ་ཚད་འཇལ་གྲི་ཐབས་ལམ་

གཞན་ཞིག་སྐབས་པའི་པོ་ཆགས་ཀྱི་ཡོད། ལྷང་བའི་རྒྱ་ཁྲིན་(apparent area σ)གང་ལ་གནད་
 སློན་བཅད་ངོས་(cross section)ཟེར་བའི་ང་ཚོས་ཚད་འཇལ་བྱེད་པ་ཡིན། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་ཚངས་
 རྒྱུད་འདོད་ན། ང་ཚོས་དེ་ཉིད་མཚུངས་ཚིགས་ $\sigma = \pi r^2$ འདི་ལས་ཐོབ་པ་བྱེད་ཐུབ། གང་ཡིན་ཟེར་
 ན། རྩེ་རྩལ་རྣམས་པལ་ཆེར་རྒྱུ་མེད་པ་ཡིན་པ་རེད། ལུས་ལྷན་མཐོ་བའི་རྩལ་གྱི་སྐྱུ་གུ་ཞིག་དོ་ལེབ་
 སྲབ་མོ་ལས་གྲུབ་པའི་རྒྱ་ཆ་ཞིག་དང་དེ་ནས་སྤྱིར་མི་བསྐྱོད་པའི་རྩལ་གྱི་གངས་ལ་ཞིབ་བལྟ་བྱེད་པའི་
 བརྒྱུད་ནས་རྩེ་རྩལ་གྱི་བཅད་ངོས་ཚད་འཇལ་བྱེད་པ་ཡིན། ལུས་ལྷན་ཆེན་པོའི་རྩལ་དེ་རྣམས་ཀྱིས་
 མོ་རྩལ་གྱི་སྤྱིན་སྲབ་མོའི་བརྒྱུད་ཐང་ཀར་སྒོག་པ་དང་། རྣམ་ཞིག་དེ་དག་རྩེ་རྩལ་གྱི་མཐུག་པོའི་རྒྱུད་
 ཚད་དེ་དང་ཐུག་པ་ན་རྒྱ་བ་འགོག་པའམ་ཡང་ན་ཀྱོག་སྟེ་འགྲོ་བ་ཡིན། དཔེར་ན་ང་ཚོར་མཐུག་ཚད་
 སེན་ཏེ་མི་ཏར་གཅིག་ཅན་གྱི་རྒྱ་ཆའི་དུས་བྱ་ཞིག་ཡོད་པའི་དབང་དུ་བཏང་། དེར་རྩལ་ཕྲན་གྱི་རིམ་
 པ་དུང་ཕྱུར་གཅིག་(10^1) ཅམ་ཡོད་པ་རེད།



(དཔེ་རིས་ 10 གལ་ཏེ་རྩེ་རྩལ་རྣམས་ཞིབ་བལྟ་བུར་ན་ཀར་པོན་སེན་ཏེ་
 མི་ཏར་ 1 ཅན་གྱི་དུས་བྱ་ཞིག་བརྒྱུད་བལྟས་པའི་སྣང་བརྟན།)(view)

འོན་ཀྱང་རྩེ་རྩལ་རྣམས་ཞེ་དག་ཚུང་བའི་རྒྱུན་གྱིས་རྩེ་རྩལ་གང་ཡང་རུང་བ་གཅིག་གི་རྒྱ་བ་དུ་གཅིག་
 བརྒྱུད་རྒྱུའི་གོ་སྐབས་ཉུང་ཉུང་ཡོད་པ་རེད། རྩལ་གྱི་སྐྱུ་གུ་གང་ཞིག་གི་སྣང་བརྟན་གྱི་ཚུལ་དེ་ང་ཚོས་
 ཆེ་རུ་གཏང་རྒྱ་བསམ་སྒོ་བཏང་བ་ཡིན་ན་(དཔེ་རིས་ 10) འདི་བཞིན་སྣང་བ་ཡིན།

རྩལ་ཤིན་དུ་ཚུང་བ་རྣམས་ཀྱིས་རྩེ་རྩལ་གྱི་སྣང་བ་དཔེ་པ་དེ་ནི། རྩེ་རྩལ་རྣམས་ཀྱིས་ཟིན་པའི་
 ཡོངས་ཀྱི་རྒྱ་ཁྲིན་གང་ཞིག་ཡིན་པ་དེ་ཉིད་རི་མོའི་ནང་གི་རྒྱ་ཁྲིན་ཡོངས་ཀྱིས་བཀོས་པ་དེ་ཏག་ཏག་ཡིན།
 དཔེར་ན་ང་ཚོའི་རྒྱ་ཆ་དོ་ལེབ་ལས་གྲུབ་པ་དེ་ཡི་རྒྱ་ཁྲིན་ཨེ་(A)ཡིན་པ་ང་ཚོས་ཤེས་པ་དེར་རྩལ་ཕྲན་
 ཨེན་(N) (རེ་རེར་རྩེ་རྩལ་རེ་རེ་པོས་ཡོད་) ཡོད་པའི་དབང་དུ་བཏང་། བྱས་ཅང་། རྩེ་རྩལ་རྣམས་
 ཀྱིས་བཀའ་བའི་ཡོངས་ཀྱི་རྒྱ་ཁྲིན་ནི་ $N\sigma/A$ འདི་ཉིད་ཡིན། ང་ཚོའི་སྐྱུ་གུ་ཡི་རྩལ་གྱི་གངས་གང་

ཞིག་དོ་ལེབ་ཀྱི་སྤོང་དུ་སླེབས་པ་དེ་ ཡིན་ཀྱི་ (n^1) དང་། སྤྱོད་པ་གཞན་དེར་སྤྱིར་བཏང་བའི་གྲངས་
དེ་ ཡིན་ནེ་ (n^2) ཡིན་པའི་དབང་དུ་བཏང་། གྲངས་ཚུལ་ཆ་གསལ་གང་ཞིག་དེ་བརྒྱུད་མི་འགྲོ་བ་
དེ་ནི་ $(n^1 - n^2) / n^1$ ཡིན། དེ་ནི་རྒྱ་སྤོང་གི་གྲངས་ཚུལ་ཆ་གསལ་བཀའ་བཏུག་པའོ་ལེབས་པ་དེ་
དང་གཅིག་པ་ཉག་ཉག་ཡིན་དགོས།

གཤམ་གསལ་མཚུངས་ཚུལ་འདི་ནས་སྤོང་དུ་ལྷོ་བྱེད་ཀྱི་ཚངས་སྤྱོད་སྤོང་བྱེད་པ་ཡིན།

$$\pi r^2 = \sigma = \frac{A}{N} \frac{n^1 - n^2}{n^1}$$

བརྟམ་དབྱུང་འདི་འདྲ་ཞིག་གི་སྤོང་ནས་ང་ཚོར་སྤོང་དུ་ལྷོ་བྱེད་ཀྱི་ཚངས་སྤྱོད་སྤོང་བྱེད་པ་མི་ཉེར་གཏམས་
(10^{-14}) ཀྱི་ཆ་གསལ་གཅིག་ཡིན། འདི་ལི་ ༡ ནས་ ༤ བར་གྱི་ལྷོ་བྱེད་གྲངས་ཡིན་པ་རྟེན་པ་ཡིན།
མི་ཉེར་འབྲམ་གཅིག་གི་ཆ་གཅིག་(10^{-14}) འདི་ལི་རིང་ཚད་ཀྱི་ཚད་གཞི་འདིར་ཕར་མི་(fermi)ཟེར་
བ་ཡིན། འདི་ནི་ཨེན་རི་ཀོ་ཕར་མི་(Enrico Fermi, 1901-1958)ལ་ཆེ་བ་ལྷོ་བའི་ཆེད་དུ་ཡིན།

གལ་ཏེ་ང་ཚོས་རྒྱུང་ཚད་སྤོང་དུ་སྤོང་བྱེད་པ་ཡིན་ན་ག་རེ་རྟེན་གྱི་རེད། ང་ཚོས་རྒྱུང་ཚད་སྤོང་དུ་
ཚད་འཇལ་སྤོང་བཟ། རྒྱུང་ཚད་སྤོང་དུ་སྤོང་བྱེད་པ་ལྷོ་བྱེད་ཀྱི་ཚད་སྤོང་དུ་སྤོང་བྱེད་ཀྱི་ཚད་སྤོང་
དང་འབྲེལ་བའི་སྤོང་དུ་ལྷོ་བྱེད་ཀྱི་འགས་པ་བཞོན་པ་ལ་ང་ཚོའི་བར་སྤོང་གི་བསམ་ཚུལ་དང་། ཚད་
འཇལ་བཅས་ལ་འགྲུར་བ་གཏང་དགོས་པ་ཡིན། དེ་ཡང་འཇལ་སྤོང་གི་ཚངས་སྤྱོད་ཡང་ན། གྲངས་
ཚུལ་ཆ་གསལ་གསལ་གསལ་ཚོའི་རིང་ཚད་ཀྱི་རང་བྱུང་གི་ཚད་གཞིར་ལོད་སྤོང་བྱེད་ཀྱི་ཡག་པོ་ཡོད་རེད་བསམ་
སྤོང། མི་ཉེར་ནི་ཐོག་མར་ཚད་གཞི་འདི་ཉིད་ལ་བསམ་སྤོང་བཏང་བ་ཞིག་སྤོང། མི་ཉེར་གྱི་འབྲེལ་བཞོན་
དུ་དེ་ནི་འཇལ་སྤོང་ས་གཞིའི་ཚངས་སྤོང་གི་གྲངས་ $(\pi/2) \times 10^{-7}$ འདི་ལི་ལྷོ་བྱེད་ཀྱི་ཚད་སྤོང་
གཞི་འདི་ནི་རིང་སྤོང་གི་ཚད་འཇལ་རྒྱུར་ཐག་གཅོད་བྱེད་པར་སྤོང་བསམ་བཞོན་པོ་མིན་པ་མ་ཟད་ཉག་ཉག་
ཞིག་ཀྱང་མིན། དུས་ཡུན་རིང་མོ་ཞིག་ནས་རྒྱལ་ཁབ་ཚང་མས་མི་ཉེར་ནི་ཕ་ར་ནས་ནང་ཡོད་པའི་ཚན་
རིག་གི་ཚོད་ལྷོ་ཁང་དམིགས་བསལ་ཅན་(special laboratory in France)དུ་དབྱུག་པ་ཞིག་གི་
སྤོང་བྱེད་ཀྱི་ལུགས་ལ་བར་གྱི་རྒྱུང་ཚད་དེ་ལ་འབྲེལ་བཞོན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འབྲེལ་བཞོན་འདི་ནི་ལོད་སྤོང་
བྱེད་པར་འོས་པོ་མེད་ལ་གང་ཞིག་གི་འདོད་པ་དག་ཏུ་རྒྱུན་ལྷན་ནམ་ཀུན་བྱེད་ཞིག་ཀྱང་མིན་པ་ཉེ་ཆར་
རང་ལེས་པ་རེད། ཉེ་ཆར་འབྲེལ་བཞོན་གསལ་པ་ཞིག་ཐོག་གཏན་འབེབས་བྱས་པ་དང་། གདམ་
བྱེད་སྤོང་ཚད་ཀྱི་གྲངས་དེར་མོས་མཐུན་བྱེད་དགོས་རེད་ཅེས་བསམ་དགོས་པ་ཡིན།

རྒྱུ་ཚད་དང་དུས་ཚོད་ཀྱི་གྲུབ་འབྲས་ནི་ཞིབ་བཟུང་བྱེད་མཁན་ལ་རག་ལུས་པ་ཡིན། ཞིབ་བཟུང་བྱེད་མཁན་གཉིས་པོ་ཚུན་བརྐྱེད་བཞིན་པའི་སྐབས་ཚད་འཇུག་གཅིག་པ་ལྟ་བུར་སྒྲུབ་ཡང་རྒྱུ་ཚད་དང་དུས་གཉིས་ཚད་འཇུག་གཅིག་པ་མི་འོང་བ་ཡིན། རྒྱུ་ཚད་དང་དུས་ཀྱི་བར་མཚམས་སུ་ཚད་འཇུག་པེད་སྟེན་བྱེད་པའི་སྐབས་དེ་དག་གི་ཆེ་ཆུང་ཐ་དད་ཡིན་ཅིང་། དེ་ཡང་ཚད་འཇུག་སྐབས་པེད་སྟེན་བྱེད་པའི་རྒྱུ་ལུགས་(ལྟོས་བྱའི་སྒྲོམ་frame of reference) ལ་ལྟོས་པ་ཡིན། ང་ཚོས་སྟོབ་ཚན་འདིའི་སྐོར་རྒྱས་པ་ལེན་ཏུ་བྱི་མའི་ནང་སྟོབ་སྟོབ་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

དུས་དང་རྒྱུ་ཚད་ཀྱི་ཚད་འཇུག་ཉག་ཉག་ཅིག་རང་བུར་གྲུབ་དོན་ནང་མི་འོང་བ་ཡིན། མོང་དུ་བཤད་པ་བཞིན་དངོས་པོ་ཞིག་གི་གནས་སའི་ཚད་འཇུག་ནི་ལྷུང་མཐར་འདི་ཙམ་ཡོད་པ་འདི་ལྟ་སྟེ།

$$\Delta x = h / \Delta p,$$

གང་དུ་ ཨེ་ཆེ་h རྟེན་ཀོན་ཏེ་ཏེ་ཆུང་ཆུང་ཞིག་ཡིན། དེ་ལ་པི་ལེང་ཀའི་རྟེན་གྲངས་(Planck's Constant)ཟེས། རེ་ལ་ཏེ་པི་ Δp རྟེན་ཆོས་གང་གི་ཚད་འཇུག་པེད་དངོས་པོ་དེ་ལི་ངེས་མེད་གནས་སའི་(uncertainty in position) (གདོས་ཚད་དང་སྒྲུར་ཚད་ཀྱི་སྒྲུར་ཐོབ་) བེས་བྱ་ནང་ཡོད་པའི་ནོར་འཁྲུལ་དེ་ཡིན། ཚད་འཇུག་སྐབས་ཀྱི་གནས་སའི་པེད་པ་རྟུལ་གྱི་རང་བུར་སྐབས་དང་ཡང་འབྲེལ་བ་ཡོད་པ་བཤད་ཡོད།

དུས་དང་བར་སྐྱེད་གི་འབྲེལ་བས་དུས་ཀྱི་ཚད་འཇུག་འདིར་ཡང་ནོར་འཁྲུལ་ཕྲན་བུ་ཞིག་ཡོད་པ་མཚོན་གྱི་ཡོད། དེ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ།

$$\Delta t = h / \Delta E,$$

གང་དུ་རེ་ལ་ཏེ་ཨེ་ ΔE རྟེན་ཆོས་དུས་ཡུན་གྱི་ཚད་འཇུག་བྱེད་ཅིང་། ང་ཚོའི་འཕྲུལ་རིམ་གྱི་རྣམས་ལུགས་ཀྱི་བེས་བྱ་ལ་ནོར་འཁྲུལ་ཡོད་པ་དེ་ཡིན། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་ཞིབ་ཚགས་པོའི་ཐོག་ནས་མང་བར་བེས་འདོད་ན་ང་ཚོས་ནམ་ཞིག་བྱུང་བའི་སྐབས་གང་ཞིག་བྱུང་བའི་སྐོར་ལ་ཉུང་བ་བེས་དགོས་ཀྱི་ཡོད། གང་ཡིན་ཟེར་ན། ང་ཚོའི་རྣམས་ལུགས་དང་འབྲེལ་བའི་བེས་བྱ་དེ་ཉུང་བ་ཡོད་པ་ཡིན། ངེས་མེད་ཀྱི་དུས་ཀྱང་བེམ་གཟུགས་ཀྱི་རང་བུར་སྐབས་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་པ་རེད།

(འགྲུར་ཚོམ་འདི་ལེ་མ་བྱེ་ཨེ་རིའི་སྟེན་གཤམ་ཅན་གྱི་ཚན་རིག་གི་སྟོབ་དཔོན་ཆེན་པོ་རི་ཕྱུར་ཡི་ཡན་མན་གྱི་གསུང་བཤད་(Lectures On Physics)ཞེས་པམ་གསུམ་ཡོད་པ་ལས་དང་པོའི་ཇུ་པ་དེ་ཡིན།)

མིང་མངོད།

1 x 10 ⁻¹²	ཁྲག་ཁྲིག་ཚེན་པོའི་ཆ་གཅིག
1x 10 ⁻⁶	གཏམ་ཚེན་པོའི་ཆ་གཅིག
1x 10 ⁻²⁴	སྤང་ཉེན་ཚེན་པོའི་ཆ་གཅིག
1x10 ³⁶	ལེགས་སྤྱིན་ཚེན་པོ།
10 ²⁰	མི་འབྲུག་ཚེན་པོ།
1x10 ⁻¹⁰	ཐེར་འབྲུམ་ཚེན་པོའི་ཆ་གཅིག
electron beam oscilloscope	སྒྲིག་རྩལ་གཏུང་མའི་འབྲུག་འགྲུལ་འཕྲུལ་ཆས།
light amplifier	འོད་ཚེར་ཡོ་ཆས།
mechanical device	འཕྲུལ་རིག་ཡོ་ཆས།
Motion	འགྲུལ་བརྒྱོད།
oscillation	འབྲུག་འགྲུལ།
process	འཕྲུལ་རིམ།
quantitative observation	ཞིབ་བརྗོད་གྲངས་ཅན།
Square of the time	དུས་ཀྱི་རང་ཉིད་ཉིས་འགྲུར།
time markers	དུས་རྟགས།
relative distance	རྫོ་བཅས་གནས་ས།

ཚད་མ་རིག་པ་དང་ཚན་རིག་བར་གྱི་འབྲེལ་བ།

ཚུ་སྐྱེས་དགེ་འདུན་བསམ་གཏན།

གཅིག གཞུལ་བྱ་གསུམ་ལ་དཔྱད་པ།

༔ དེ་ཡང་རང་ཅག་རྣམས་ཀྱིས་འཛིན་ཏེ་ཉེན་ཁམས་ཀྱི་བྱ་དངོས་ཡོད་དོ་ཚོག་གི་གནས་སྤངས་སོ་སོར་གཞིགས་ནས་སྤང་ཚུལ་འདྲ་མིན་སྣ་ཚོགས་པ་ཞིག་ངོ་སྤྲོད་དང་བདེན་དཔལ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ལ། བཏང་ལེན་དང་དཔྱེ་ཞིབ་ཀྱང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། རྣམ་པར་དུ་འཛིན་ཏེ་ཉེན་ཤེས་བྱེད་སྤང་བ་རྣམས་ལ་བརྒྱུ་ཞིབ་ཏུ་གཏོང་བྱེད་དུ་གོས་མཁོ་ལ་གཞིགས་ནས་ཚུ་མཚན་ཡང་དག་གམ་གཏན་ཚིགས་ཡང་དག་ལ་དོ་སྤང་དང་ཡིད་འཛིན་ཐོབ་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། ཚུ་མཚན་ལྟར་སྤང་དང་གཏན་ཚིགས་ལྟར་སྤང་ལ་ཡིད་ཚེས་དང་སྤོ་གཏན་ཅུ་བ་ནས་བྱེད་པ་མི་སྤང་བའི་ཚོད་དུ་ཡོད། དེར་བརྟེན་ཚད་མ་རིག་པའི་གཞུང་ནས་བཏང་པའི་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་རིགས་པ་ཞིབ་མའི་ལམ་ནས་ཐག་གཅོད་དང་རྒྱས་ལོན་བྱུང་བ་ཚན་རིག་གི་ལྷ་ཚུལ་རང་བཞིན་ལྡན་པའི་རིགས་པ་གསར་པ་ཞེས་བཤད་ཚོག་ཚོག་ཏུ་འདུག ཚུ་མཚན་ནི། ཚད་མ་རིག་པས་གཅོད་པོ་མའི་རིགས་ཀྱི་བསམ་སློབ་འཕེལ་བྱས་བྱུང་བའི་བྱ་རིམ་ཁྲོད་དུ་གསར་ཉོགས་ལུས་ལྷགས་རང་བཞིན་ལྡན་པའི་རིགས་པ་གསར་པ་དང་། རྣ་ཚུལ་གསར་པ། བྱུང་འབྲས་གསར་པ་མང་པོ་སྐྱེས་བྱུང་བ་འབྲིང་ཐ་གསུམ་གྱི་སློབ་ཚོད་དང་གཞིགས་ནས་གཏན་ལ་འབེབ་པར་བྱེད་པའི་ཚུ་མཚན་ཡང་དག་དང་གཏན་ཚིགས་རང་བཞིན་ལྡན་པའི་རིགས་ལམ་ངོ་མཚར་བ་མང་པོ་གསལ་འབྲེལ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། དེ་སྤྱིར་རྒྱ་གར་དང་རྒྱ་ནག་སོགས་ཡུལ་གྲུ་ཆེན་པོ་རྣམས་དང་། ལུ་བ་སྤྱི་གས་རྒྱལ་ཁབ་ཏུ་འང་ཚད་མ་རིག་པ་ལ་བརྩེ་མཐོང་ཆེ་ཞིང་། བོད་དུ་འང་མཁས་པའི་གོ་འཕང་ལ་གཞི་ལ་བཞིག་ཡིན་ཆེ་པེས་པར་དེར་སྤང་བརྩོན་མི་བྱེད་པ་མེད་དོ། །

དེ་ཡང་ལེགས་སྤྱད་སྤྱོད་དུ། ལྷ་སྐྱེས་ཞེས་པ་སྟེ་ཕྱི་དང་པོ་དང་། ལྷ་སྐྱེས་འཇལ་བ་ལ་འཇལ་པས་དང་པོར་འཇལ་བའམ་ཐོག་མར་འཇལ་བའི་དོན་དུ་འབྲེལ་བས། གསར་ཉོགས་ཀྱི་རིག་པ་དང་ཁྱད་མི་འདུག བོད་དུ་གསར་དུ་མི་བསྐྱེད་པའི་རིག་པ་ཚད་མའི་དོན་དུ་འཛིན་པ་དང་། དེ་སྤྱིར་ཚིའི་སྤྱད་དུ་འང་། ལོ་གྱི་ཁ་ (Logic, ལོ་འཛིན) ཞེས་བསྐྱེད་ཡོད་ལ། རྒྱ་ནག་སྤྱད་དུ་འིན་མིང་ཞེས་ () ཞེས་དར་བྱུང་ཆེ། དེ་སྤྱིར་ཐམས་ཅད་ཀྱིས་ཚད་མ་ནི་ཡང་དག་པའི་རིག་པ་བསྐྱེད་པ་མེད་པའི་གསར་ཉོགས་ཀྱི་སློབ་ཞིག་ལ་ངོས་འཛིན་གནང་གི་ཡོད་པ་ལྟར་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་རིག་པ་ཡང་དག་པའི་ལམ་དང་ཁྱད་པར་མེད་ལ། འཛིན་ཏེ་ཉེན་གྱི་ཤེས་བྱ་གང་ཇི་སྟེད་པ་དེ་རྣམས་བསྐྱེན་མེད་

དུ་མཚོན་བྱེད་དམ་ཉོག་གསུམ་གྱི་ལྷ་བྱུང་ཡིན་ཅོ། །དེར་དུས་ཀྱི་རིག་པ་ལ་གསུམ་པོའི་ལུགས་སུ་རྗེས་
འགྱུར་(chemistry)དང་། གངས་རྩིས།(mathematics) དངོས་ལུགས་(physics)སྐྱེ་
དངོས།(biology) ས་ཁམས་(geography)སོགས་ཀྱི་ཚོས་ཉིད་གསལ་པོར་སྟོན་པའི་རང་བྱུང་ཚན་
རིག་དང་། སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་ཆབ་སྲིད་དང་། དཔལ་འབྱོར། ཚོས་ལུགས། ལོ་རྒྱུས། རྩོམ་རིག་སོགས་
ཀྱི་སྤྲོད་བརྒྱུན་གསལ་པོར་སྟོན་པའི་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་ཚང་མའང་ཡང་དག་པའི་ལྷ་ཚུལ་བསྐྱེད་ཅིག་
གི་གཞིར་རིག་པ་ལ་གསུམ་པོས་ཐག་བཅད་པ་ལས་འབྲུལ་བ་ཅན་གྱིས་རང་ཡུལ་འཇུག་པོར་དོན་དུ་མི་འགྱུར་
བས་དངོས་པོའི་གཤིས་ལུགས་དང་མཐུན་པའི་བདེན་པ་བདེན་ཚོད་ཀྱི་ལྷ་ཚུལ་ནི་དུས་ཚོད་འཁོར་ལོའི་
ཁབ་རྩེ་བཞིན་དུ་ཐོད་ཐུག་དགོས་པ་ཡིན་ཅོ། །སྤྱིར་ན་ཚན་རིག་ཅེས་པའང་སྤྱི་ཚོགས་འཕེལ་རྒྱས་སུ་
འགྲོ་བ་དང་རྒྱགས་ནས་ལག་ལེན་གྱི་བྱེད་སྣོན་ཚོགས་པའི་གཤིས་ལུགས་དོ་མ་མངོན་སུ་མ་བསྟོན་མེད་
དུ་འཛིན་གྱི་ཐུབ་པ་ཞིག་ལ་ཟེར་གྱི་ཡོད་ཅིང་། མིའི་རིགས་ཀྱི་བསམ་སྒྲིའི་འཕེལ་རྒྱས་ལས་བྱུང་བའི་དངོས་
མཐོང་མངོན་སྲོད་ཀྱི་ཤེས་བྱ་རིག་པའི་གཞུང་ལུགས་ཤིག་ཏུ་འང་དོས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་པའི་གཞུང་འདིའི་འཛིན་སའང་སྤྱི་རོལ་ཡུལ་གྱི་གཟུགས་སྐྱེ་རྩི་རིག་བྱ་སོགས་
དང་། དེར་མ་གཏོགས་པའི་ནང་གི་དངོས་པོ་སེམས་དང་སེམས་བྱུང་རྣམས་ཀྱི་ཉེན་འབྱུང་གཤིས་ལུགས་
གསལ་པོར་མངོན་རྗེས་ཚང་མ་གཉིས་ཀྱིས་བདེན་དོན་གསལ་རྗེན་དུ་འགྲེལ་བཤད་དང་ཐག་གཅོད་བྱེད་
རྒྱ་དེ་ཡིན་ལ། རི་ལྗང་ཤེས་བྱའི་རྣམ་པ་གསུམ་པོ་ཞིག་མཚོ་མས་སྐྱོར་དང་རྒྱས་ལོན་བྱུང་བ་ལ་ཚད་
མ་ཞེས་སློབ་གཏན་བྱེད་བཞིན་ཡོད། མདོར་ན་ཚན་གཞུང་ལས་བརྒྱན་པའི་གཞུང་བྱ་གསུམ་གྱི་དོ་བོ་
དེས་བྱེད་ཀྱི་ཚད་མ་གསུམ་གསུངས་པ་དེ་ལ་ཐུག་ཡོད་ཅིང་། དེ་འདྲའི་ཚད་མ་གསུམ་གྱིས་རང་ཡུལ་
ལ་རི་ལྗང་སློབ་འདོགས་གཅོད་པའི་ཚུལ་ལ་རྣམ་གངས་གསུམ་དུ་ཡོད་པས་ཡིན་ཅོ།

མངོན་འགྱུར་གྱི་ཚོས་གཟུགས་སྐྱེ་སོགས་གཏན་ལ་འབེབ་པར་བྱེད་པ་ལ་མངོན་སུ་མ་ཚད་མ་དང་།
ལྷུང་ཟད་རྩོག་གྱུར་སྐྱེ་མེད་པ་དང་བྱམ་པ་བདག་གིས་མ་གྲུབ་པ་སོགས་གཏན་ལ་འབེབ་པར་བྱེད་པ་
ལ་དངོས་སྟོབས་རྗེས་དཔག་གི་ཉེན་འབྱུང་གྱུར་སྐྱེན་པས་ལོངས་སྤྱོད་འབྱུང་བ་དང་ཚུལ་བྱིམས་བསྐྱངས་
པས་བདེ་འགྲོའི་གོ་འཕང་ལ་གཞོལ་བ་སོགས་གཏན་ལ་འབེབ་པར་བྱེད་པ་ལ་ཡིད་ཆེས་དཔག་དང་
གསུམ་དུ་གཞུང་སྤྱི་མོའི་དགོངས་དོན་དུ་གསལ་བར་འདུག་པ་འདིས་མཚོན་ཤེས་པར་བྱ་བའི་ཚོས་གང་
རི་སྟོད་པའི་གནས་ལུགས་མ་ཚུགས་པར་གཏན་ལ་རི་ལྗང་འབེབ་པའི་ཚུལ་གསལ་བར་དེས་ཐུབ་པ་ཡིན་
ཅོ། །དེས་ན་ད་ལྟའི་ཚན་རིག་གིས་སྤྱིའི་ཚོས་ལས་ནང་གི་ཤེས་པའི་ཐང་ལ་དབྱེ་ཞིབ་དང་བརྟག་གཞིགས་
བྱས་པའི་འབྲས་ཉུགས་གསུམ་པོ་ཞིག་མཐོང་ཡུལ་དུ་མ་གྱུར་མོད། རིམ་བཞིན་ཚན་རིག་གི་ལྷ་བ་མཐོན་
པོར་སྐྱབས་ཚེ་རྩོག་ཏུ་འགྱུར་བ་དག་ཀྱང་སྤྱི་གསལ་ནང་གསལ་དུ་འགྲོ་བྱུང་བའི་བཟོ་འདུག

ཚྱོགས་གཞན་ཞིག་ནས་བཤད་ན། སངས་རྒྱས་ཚོས་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་སྤོང་རྗེ་ཚོས་ཀྱི་སྤོང་
 སྟོང་འཛིན་གྱི་ཡོད་པ་ལྟ་བུ་ལ་མཚོན་ན་སྤྱི་སྤོང་ཚན་རིག་པ་ཁ་ཅིག་ནང་གི་ཚན་རིག་ཏུ་བཤད་པ་དང་།
 ཁ་ཅིག་འཛིན་སྤོང་བའི་ཐབས་ཀྱི་དོན་རྩམས་འཛིན་དགོས་པའི་གྲོས་གཞིར་འདོན་དང་འདོན་བཞིན་པ་
 ལ་སེམས་རྩེད་པོར་མ་གྱུར་པར་གནད་དུ་གནས་ན་ཡིད་ཆེས་ཀྱི་བསམ་སྒྲོ་ཞིག་ངང་གིས་སྐྱེས་ཐུབ་ཚོད་
 ཚེ། དེ་ལ་བསམ་སྐྱོར་གཉེས་ཀམས་མངོན་སྟོན་མེད་པར་གོམས་འདྲིས་ཡུན་རིང་སོང་ན་དེས་པར་དུ་
 བུམས་སེམས་ཆེ་བ་ཞིག་ཏུ་འགྲོ་ངེས་ཤིང་། དེའི་ཚེ་གཅིག་གིས་གཅིག་ལ་ངན་སེམས་དང་གཞོན་འཚོ་
 མི་བྱེད་པ་ལྟ་བུར་ཆགས་ཀྱི་རེད། དེ་མཚུངས་སུ་ས་གནས་དང་གཞུང་ཁག་མི་རིགས་དང་རྒྱལ་ཁབ།
 རྒྱལ་ཁབ་དང་རྒྱལ་ཁབ་བར་གྱི་མཐུན་བསྐྱེད་ཡང་མ་བསྐྱེད་མེད་པུ་འགྲོ་ངེས་པ་རིགས་པས་གྲུབ།
 ལྷག་ཏུ་འཛིན་སྤོང་ཚན་རིག་ཡུལ་ཁམས་བའི་ཐབས་ཀྱི་དོན་རྩམས་དོན་དངོས་ཐོག་མིའི་རིགས་ཀྱི་བསམ་
 སྐྱོར་ལ་རག་ལས་ཤིང་། རེ་ཞིག་མགོ་བསྟོན་པ་ཅམ་ལའང་ཞི་རྒྱས་དབང་དུ་གཉིས་ལས་ཀ་མང་པོ་ཞིག་
 གི་མཐར་བསྐྱེད་དགོས། དེས་ན་སྤོང་རྗེ་དང་བུམས་སེམས་ཀྱི་དངོས་པོས་ཡོངས་ཀྱི་རྒྱུད་མ་སྤོང་བ་
 ཞིག་ཏུ་གྱུར་ཚེ་དཀའ་ལས་དེ་འདྲ་མང་པོ་བརྒྱུད་དགོས་དོན་མི་འདུག།

ནང་པ་སངས་རྒྱས་པའི་གཞུང་གིས་གཏན་ལ་ཐབ་རྒྱུའམ་དམིགས་གཏད་བྱེད་ས་གཙོ་བོའང་དོན་
 དངོས་ཐོག་སྐྱེ་འགྲོ་སེམས་ཅན་ཀུན་ལ་བདེ་སྤྱིད་རིས་མེད་དུ་བསྐྱེད་རྒྱུ་དེ་ཡིན་ལ། དེ་བཟོད་བྱར་བྱེད་
 པའི་བཀའ་དང་བསྟན་བཅོས་རྣམས་སུའང་ཐབས་མཁམས་ཀྱི་མངོན་སྟོན་ལ་བརྟེན་ནས་ལེགས་ཚོགས་
 ཀྱི་བྱ་བ་རྗེ་ལྟར་སྐྱབ་པའི་ལམ་གྱི་རིམ་པར་འབྲེལ་གྱི་ཡོད་པ་དེ་རེད། དེ་སྤྱིར་བུམས་སྤོང་རྗེ་བྱང་རྒྱུ་
 ཀྱི་སེམས་རིན་པོ་ཆེ་འདི་ཚོས་དད་རང་ལུགས་པའི་ཚྱོགས་ཞེན་ཞིག་ཏུ་མི་སེམས་པར་ཀུན་གྱིས་གཅེས་
 སའམ་སྤོང་བྱ་དམ་པར་འཛིན་རྒྱ་གནད་དུ་གལ་ཚེའོ། །དཔེར་ན། སེམས་བཟང་པོའི་མི་ལ་མི་བཟང་
 པོ་དང་། སེམས་ངན་པའི་མི་ལ་མི་ངན་པ་ཟེར་བ་ལྟར་འཛིན་ཞེན་གྱི་མི་མཐོ་འབྲིང་བར་གསུམ་ཀུན་
 ལ་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པས་ཀུན་གྱི་གཅེས་ཚོར་ལྟ་བུ་དང་། མིའི་རིགས་ཀྱི་སེམས་ཁམས་རྗེ་བཟང་
 དུ་གཏོང་བའི་ཐབས་དམ་པ། ཚད་མ་རིག་པ་དེ་གཏན་ལ་འབབ་བྱེད་ཀྱི་གཏན་ཚིགས་རིག་པ་ཡིན་པས་
 གོང་དུ་ནང་གི་ཚན་རིག་ཏུ་བཤད་པའང་གནད་དེ་ཉིད་དོ། །མདོར་བཤད་ན། རིག་གནས་དེ་དང་
 དེའི་ཐད་ཀྱི་གཞུང་དང་གཞུང་འབྲེལ་གང་ཞིག་ཡིན་ཡང་རུང་གི་དེའི་དམིགས་ཡུལ་དང་བྱེད་ཐབས་
 ཀྱི་ཆ་ལ་རིགས་པས་གཞོན་པ་མི་ཐེབས་ཤིང་། འཛིན་ཞེན་ན་རྗེ་ལྟར་གཞུང་པའི་གཞིས་ལུགས་དངོས་
 དང་ཐོད་ཐུག་པའི་བདེན་ཁ་ལས་མ་འདས་པ་ཞིག་ཏུ་སོང་ན་སུས་ཀྱང་བསྟོན་དུ་མེད་པར་ཁས་མི་ལེན་
 མཐུ་མེད་ཡིན་ལ། ཚན་རིག་གི་རྩ་བའི་སྐྱེགས་སའང་གནས་ལུགས་དང་མཐུན་པའི་དངོས་ཡོད་བདེན་
 ཁ་དེ་ཉིད་ལས་མེད་དོ།།

སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་དང་རང་བུ་ཚན་རིག་གང་ཞིག་ཡིན་ནའང་རྒྱུ་འགའ་ཕྱེད་སུམ་གྱི། གནས་ལུགས་དང་རྒྱ་མཚན་ལྟར་སྤྲོད་གིས་བཞག་པའི་ཁྲུང་ས་མེད་ཀྱི་གཞུང་དང་། དེའི་བརྗོད་བྱ་རྒྱུ་པའི་དངོས་པོའི་གཤེས་ལུགས་རྒྱུ་མ་དེ་ཡིན་ལ། དེའི་གཉེན་པོར་ཞིབ་འཇུག་དང་བརྟག་གཞིགས་གཟབ་ནན་བྱས་པ་བརྒྱུད་དངོས་པོའི་ཚོས་ཉིད་དངོས་དང་མཐུན་པའི་ལྟ་བུ་གསལ་བཀོལ་དང་། ལག་ལེན་དངོས་འབྲེལ་གྱིས་མིག་མཐོང་ལག་བྱིན་དུ་སྤྱོད་བྱུང་པའི་བདེན་དཔང་དངོས་སུ་བྱེད་པ་དེ་ལས་གཞན་མེད་པས་དེའི་ཚུ་བཞི་ཡང་ཡང་དཔུང་མཐར་སྟེད་པའི་སློབ་སྦྱོང་མེད་ཀྱི་ཚད་མ་ཉིད་ལ་རག་ལས་པ་སྟེ། བསྐྱེད་ཀྱི་ཚད་མས་དཔུང་མཐར་གང་སྟེད་པ་ཐམས་ཅད་བདེན་དོན་གྱི་གནས་ལུགས་འབྲེལ་མེད་ཅིག་ལ་སྐྱབས་བཅོལ་ནས་བཞག་པ་ཡིན་ཅོ། །དཔེར་ན། འཇིག་རྟེན་གྱི་རྒྱུ་ལྟར་སྤྲོད་ནས་ཆེ་བ་རི་རབ་བར་གྱི་དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་མངོན་སུམ་གྱིས་གཞལ་བར་བྱ་བ་ཉིད་དུ་གྲུབ་པ་དང་། དེ་དག་གི་སྟེང་གི་སྐད་ཅིག་དུས་མཐའི་ཡུན་གྱི་འཛོལ་འགྲུར་ནམས་དངོས་སྟོང་པས་རྗེས་དཔག་གིས་རྟོགས་པར་བྱ་བ་ཉིད་དུ་གྲུབ་པ་དང་། དེ་དག་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་བར་ཐོབ་པའི་ལས་ཀ་ཚང་མ་སྲ་མའི་ལས་ལས་གྲུབ་པ་ནམས་ཡིད་ཆེས་རྗེས་དཔག་གིས་རྟོགས་པར་བྱ་བ་ཉིད་དུ་གྲུབ་པ་ནི་བསྟོན་མེད་ཡིན་པ་ལྟ་བུ་སྟེ། འཇིག་རྟེན་འཚོ་བའི་ཁྲིད་ཀྱི་བྱ་བཞག་མངོན་སྤྱོད་ཀྱི་འགོ་འདུག་ཟ་འབྲུང་སོགས་ལྟ་བུ་མངོན་སུམ་ལ་དངོས་སུ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་བའི་ཡུལ་དུ་གྲུར་པས་མངོན་འགྱུར་དང་། དེ་དག་དུས་ཚོད་སྐར་ཆའི་ཐུན་ལ་འགྱུར་ནས་འགོ་བ་ནམས་རྒྱ་མཚན་དང་འཕྲུལ་སྤྱད་གཞན་གྱི་བྱེད་པར་མ་བརྟེན་པར་མངོན་སུམ་ལ་མིག་མཐོང་ལག་བྱིན་གྱི་རྒྱུ་ལྟར་སྤྲོད་པས་ཚུ་བཞི་ཡང་ལྟ་བུ་ལྟར་འཇིག་རྟེན་འཚོ་བའི་ལས་ཀ་ཅི་རིགས་བསགས་ནས་མཐར་ལོངས་སྤྱོད་ཅམ་དུ་དབང་བའི་རྒྱ་དེ་ལྟ་བུ་ཡིད་ཆེས་ཀྱི་བྱེད་པར་བརྟེན་ནས་རྟོགས་དགོས་པས་ཤིན་ཏུ་སྟོན་གྱུར་དུ་སོང་བ་ལྟ་བུས་མཚོན་གསུམ་པར་བྱ་བའི་ཚོས་ཐམས་ཅད་ཀྱི་སྟེང་གི་གཞལ་བྱ་གསུམ་གྱི་རྣམ་གཞག་ལ་བྱུང་བྱུང་པོ་ཞིག་སྤྲུངས་ན་ཤེས་བྱའི་གནས་ལུགས་མཐའ་དག་རྟོགས་པར་འགྱུར་རོ། །དེ་མིན་མཐོང་ཐོས་མངོན་སྤྱོད་ཀྱི་འདྲ་འདྲ་འགྲིག་འགྲིག་མང་པོ་ཞིག་གིས་སློབ་ཁྲིའི་པོར་བྱས་ན་ནི་སྟོན་གྱུར་གྱི་ཚོས་རྣམས་ལ་སྤོངས་པར་འགྱུར་བས་སྟོན་སོང་གི་ལོ་རྒྱུས་དང་མ་འོངས་པའི་སྤྱི་ཚོགས་གསར་པར་བསམ་གཞིགས་དང་བརྟག་དཔུང་བྱ་བའི་གོ་རྟོགས་ཀྱང་དམན་པར་འགྱུར་བ་རིགས་པས་གྲུབ་པོ།

ཨ་ཡིན་བློ་ཐན་(Einstein)གྱིས། སངས་རྒྱས་ཚོས་ལུགས་པས་འདོད་པའི་འབྲེལ་མེད་ཀྱི་སློབ་མངོན་སུམ་དང་། དེས་ཤེས་སྤྱོད་པའི་རྣམས་འབྱེད་ཀྱི་ཤེས་རབ་དེ་ཡང་དག་པའི་ཚན་རིག་མཐའ་དག་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཚུ་བའི་རྣམས་ལུགས་ཤིག་རེད། ཅེས་གསུངས་པའི་ཐད་ཀྱི་རྣམས་འབྱེད་ཀྱི་ཤེས་རབ་དེའང་རྒྱ་མཚན་དང་གནས་ལུགས་ལ་བརྟེན་ནས་ཚོས་རྣམས་ཀྱི་རྣམ་པའམ་འོ་པོ་མ་འབྲུག་པར་སོ་སོར་འབྱེད་

པའི་ཤེས་རབ་ལ་བྱ་དགོས་པས་ཚད་མ་ཕྱི་མ་གཉིས་སེ་སོར་བགར་ནས་གསུངས་པའང་གནད་དེ་རེད།
 དོན་དངོས་ཐོག་ཚན་རིག་པ་ཆེན་པོ་དེས་ཀྱང་གཞུག་བྱ་གསུམ་གྱི་ཚུལ་ལ་དགོངས་ནས་འབྲེལ་མེད་ཀྱི་
 རྒྱུ་མའོན་སྲུང་དང་། དེས་ཤེས་སྡེད་པའི་རྣམ་འབྱེད་ཀྱི་རྒྱ་རྗེས་དག་གཉིས་ཚན་རིག་སྡེད་པའི་རྩ་བའི་
 རྣམ་གྲགས་སུ་བཤད་པ་ཡིན་ནོ། །ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཆེ་བོས་དངོས་གཟུགས་སའི་གོ་ལའི་འགྲུལ་
 བརྒྱུད་དང་། དེའི་སྤྱིང་གི་རྒྱུང་བོས་ཡིཙའི་() འགྲུལ་བརྒྱུད་ཀྱི་རང་བཞིན་གསལ་པོར་
 རྟོགས་དགོས་ན་དེས་པར་དུ་དངོས་པོའི་གྲུབ་ལུགས་ལ་དཔྱོད་བརྒྱུར་གང་ཞིབ་དང་། རྟོག་འཇུག་དེས་
 ཤེས་ཀྱི་བསམ་རྒྱུ་རྒྱུན་རྒྱུན་པ་ཞིག་རྩ་བའི་མང་གཞིར་འཛིན་དགོས་པར་གསུངས་པ་འདིས་ཀྱང་རང་
 ཅག་གི་ཚད་མའི་དགོངས་དོན་ལ་ཡང་དག་པའི་རྩ་རྒྱུལ་གསར་པ་ཞིག་སྡེད་ཐུབ་པའི་རྒྱུ་བྱེད་དུ་འགྲོ་
 དེས་པ་སྟེ། ཚད་གཞུང་དུ་རིགས་པ་ལྷེད་ཞིབ་མའི་ལམ་གྱིས་རང་ལུལ་ལ་རྩ་རྒྱུ་འདོགས་གཅོད་
 པའི་ཚུལ་རྒྱས་པར་གཏན་ལ་འབེབས་པས་ཤེས་ཐུབ། དཔེར་ན། རྒྱ་རྩ་བུ་ལ་མཚོན་ན། དེ་བྱས་པ་
 ཡིན་པའི་རྩ་མཚན་གྱིས་མི་རྟག་པར་རྒྱབ་པ་སྟེ། ཕྱི་ཚོལ་པ་རོལ་པོས་རྒྱ་བྱས་པར་ཁས་ལེན་ནའང་
 རྒྱ་མི་རྟག་པ་ཡིན་མིན་ལ་ཐེ་ཚོམ་ཡིན་པས་ཐོག་མར་མཐུན་དཔེའི་སྤྱིང་རྣམ་རྒྱུ་བ་དགོས་ཀྱི་དུས་སུ་སོང་
 བ་བྱས་པ་རྩ་བུ་མཐུན་པའི་དཔེར་རྒྱངས་ཏེ་དཔེའི་སྤྱིང་བྱས་པ་དང་བྱས་ན་མི་རྟག་པས་བྱུང་བ་བརྒྱབས་
 པ་ལ་བརྟེན་ནས་བྲམ་པ་མི་རྟག་པར་དེས་སུ་བཅུག དེ་ནས་རྒྱ་ལའང་དེ་མཚུངས་ཀྱི་རིགས་པས་མི་
 རྟག་པ་ཡིན་པའི་རྒྱུ་བ་བྱེད་འབངས་ན་རྒྱ་མི་རྟག་པར་རྟོགས་པའི་རྟོག་པ་རང་རྒྱུད་ལ་རྩེ་སྒྲ་བར་འཁྱུར་
 བ་དང་། ཡང་ན་དུ་རྩེན་གྱི་ཁང་བྲག་ནས་དུ་བ་མཚོང་རྩོབས་ཀྱིས་མེ་ཡོད་པར་རྒྱབ་པ་ལ། མཐུན་
 དཔེའི་འགོད་དགོས་སུ་སོང་ཆེ་རུང་ཁང་ཚང་མང་དུ་དུ་བ་ཡོད་པས་མེ་ཡོད་པར་བརྒྱབས་ནས་རྗེས་སུ་
 ཁང་བྲག་ན་མེ་ཡོད་པར་བརྒྱབས་པ་རྩ་བུ་ཡིན་ནོ། །

དེ་ཡང་རྒྱུ་བ་བྱེད་ཡང་དག་ལ་བརྟེན་ནས་རྟགས་མཐུན་ཕྱོགས་སུ་སོང་བའི་དེས་ཤེས་དེས་བྱངས་
 པའི་བརྒྱབ་ན་ཤེས་པར་བྱ་བའི་གཞི་དེ་དང་དཔེའི་དངོས་གཤེས་བདེན་དོན་ལ་རྩེས་རྗེ་ཞིབ་དུ་བཏང་བ་
 ཡིན། དེ་ཕྱིར་ཚད་གཞུང་དུ་ཚུལ་གསུམ་རྟགས་ཀྱིས་བརྒྱབ་བྱ་རྒྱུ་བ་ཚུལ་གྱི་རིགས་པ་དང་། དེ་ལ་
 འབྲས་རང་མ་དམིགས་པའི་རྟགས་ཡང་དག་གསུམ་དུ་སྡེ་ནས་འགྲུལ་བཤད་ཆ་ཐག་པོ་གཏོང་གི་ཡོད་
 པ་ཡིན་ནོ། །དེ་དག་ཀྱང་དོན་དངོས་ཐོག་བསམ་གཞིགས་བྱ་ལུལ་གྱི་ཤེས་བྱའི་གནས་སྤངས་མའོན་
 རྟོག་མེད་པར་རྒྱས་ལོན་ཡོང་བཞིག་གི་ཆེད་དུ་ཡིན་ལ། དེ་འདྲའི་རྒྱས་ལོན་ཡོང་བཞིག་གི་ཐོག་བཅོན་
 ཐབས་ཀྱི་རྩུན་པ་དང་རྩུན་གཏམ་གྱི་གཡོ་ཐོལ་ཚུལ་འཚོས་ཀྱི་ཉེས་སྦྱོན་གྱིས་མ་གོས་པར་བཤད་ཐུབ་པ་
 ཞིག་བྱང་ན་མཁས་པའི་གོ་འཕང་དུ་བསྟེགས་པ་ཡིན་ལ། ལས་མ་ཚོགས་པའི་ཤར་བརྟན་རྒྱབ་རྒྱག་
 གི་སྦྱོར་གསལ་དེ་ལ་མང་དུ་རྗེས་རྒྱུན་མེད་པ་ཞིག་ཀྱང་བཞག་པ་ཡིན་ནོ། །དེ་འདྲ་བར་བྱང་ན་ཚོས་ཀྱང་

རྒྱན་དུ་མ་བཏང་། རང་ཡང་རང་གིས་མ་བསྐྱུས། གཞན་མགོ་གང་གིས་བསྐྱོར་བས་བཟང་ངན་དཀར་
 རག་གི་དབྱེ་བའི་ཐད་ལ་རྩེ་བཟང་བས་མ་སྐྱོར་རེ་འཁོར་རྒྱ་ཡིན་མཆི། ད་ལྟ་ཁ་ཅིག་མིག་མཐོང་ལག་བྱེན་
 དུ་རྒྱ་བའི་བྱིས་པ་སྐྱོ་འདུད་ཀྱི་དངོས་གཟུགས་འགའ་ཞིག་གིས་རང་སྐྱོད་བང་མེད་དང་ས། མཐར་གཏུག་
 ཚོ་རང་ཡིད་ཀྱི་དམ་བཅའ་ཐམས་ཅད་ས་ནི་བྱི་ལུང་དུ་དོར་ནས་ཡིད་གཏད་ཅི་ཡང་མེད་པར་འདུག ལྷག་
 པར་བས་མ་སྐྱོདེས་རང་རེའི་གཞུང་ལུགས་ལ་བཅིང་བའི་རེ་ཉག་རྩ་ནས་ཆད་པའི་ཉོག་བཤད་ཆང་གཏམ་
 གྱི་ངན་ལ་བ་མང་པོ་སྐྱོག་པའི་རིགས་མང་དུ་གྱུར་པ་ལ་རིགས་པའི་སྐྱུ་བ་བྱེད་འཕེན་པའི་ཡུལ་དུ་མི་འོས་
 བཤང་། ཁ་གཉེར་སྐྱ་གཉེར་ཙམ་གྱིས་མཆི་བ་ཕྱགས་དར་ཁུང་དུ་སྐྱེད་པར་བྱ་བའི་གནས་ལས་ཅི་ཡང་
 བསམ་བྱར་མི་ཐོན་ན། གཞན་དུ་ན་འདོད་པའི་ཁྲ་ཁྲ་རིག་རིག་ཙམ་གྱིས་ཡིད་རང་དབང་མེད་པར་
 སྐད་ནས་རང་ཅག་གི་སྐྱོད་བཅུང་གཤིས་ལུགས་ལས་དང་ས་པའི་བདེན་གཏམ་ཚང་མར་ཡིད་གཏད་མེད་
 པར་འདོད་ན། རིགས་པ་ཡང་དག་པའི་སྐྱུ་བ་བྱེད་ཚད་མ་མི་མཐུན་པའི་སྐྱོན་མང་དུ་འདུག་པར་མ་ཟད།
 ཚོད་སྐྱུ་བ་སྐྱུ་བའི་གཞུང་གི་འཇིག་རྟེན་རྩ་རྒྱུལ་དང་མངོན་སུམ་ལག་ལེན་དངོས་འབྲེལ་གྱི་ཚན་རིག་རྒྱན་
 བས་མེགས་དང་རྒྱབ་འགལ་དུ་གྱུར་པར་སྐྱོག་ལུང་པོར་གནས་པ་ཡོངས་ཀྱིས་མགོན་གཅིག་དུ་སྐྱུ་བར་སྐྱོབས་
 སོ། །ཁྱུད་པར་དུ་ནང་པའི་གཞུང་གི་འཇིག་རྟེན་རྩ་རྒྱུལ་སྐྱུ་དང་དངོས་པོའི་གཤིས་ལུགས་དང་མཐུན་
 པའི་བརྗོད་དོན་མཐའ་དག་ཚན་རིག་དང་མཐུན་པར་བལྟ་བའི་ཁུངས་ལུང་ཉག་གཅིག་གྱང་། རྩོན་
 པ་ཁོང་གིས། ལུང་དང་རིགས་པ་གཉིས་ལས་རིགས་པ་གཙོ་བོ་དང་། ཡིད་ཆེས་དང་དབྱེད་པ་གཉིས་
 ལས་དབྱེད་པ་གཙོ་བོ། གྲགས་པ་དང་རྒྱ་མཚན་གཉིས་ལས་རྒྱ་མཚན་གཙོ་བོར་གསུངས་པ་དེ་ཡིན་
 ལ། དེའི་མཐུས་གཏན་ལ་ཐབ་པ་ནམས་གྱང་བཏག་དབྱེད་ཞིབ་འདུག་བྱས་ནས་བཞག་པ་འབའ་ཞིག་
 དུ་ངེས་པས་སུས་གྱང་བསྐྱོན་མེད་དུ་ཁས་མི་ལེན་ཐབས་མེད་ཡིན་ནོ།།

སྐྱུས་པ།

ཚུལ་གསུམ་རིགས་པས་བདར་ག་བཅད་པའི་མཐར། རྟོན་པའི་ངེས་དོན་གཞལ་བུའི་སྣང་བརྟན་ལ།
 །སུས་གྱང་མི་འདོད་ལུ་རྒྱུགས་བྱེ་མའི་རི། །བརྒྱ་ཕྱག་བསྐྱེལ་བར་སྣངས་གྱང་དགོས་དོན་ཤ །ལྷག་
 དུ་གཏད་མེད་ཅལ་འདོགས་སྐོངས་པའི་ཚོགས། །པ་ངོ་བུ་ཡིས་བྱེན་ན་དགའ་བ་ལ། །མིག་འཕུལ་རྒྱ་
 མས་བསྐྱེད་པས་སྐྱོ་བ་ལ། །དུས་འདིར་བདེན་དོན་མཐའ་ལ་སྐྱེན་པར་ཤོག །ཅེས་གྱང་དུས་རབས་
 དང་འཚམས་པའི་འབོད་སྐུལ་དུ་སྣངས་པའོ།། (ཆེད་ཚོམ་འདི་ཉིད་ཚད་མའི་དགོངས་དོན་གསལ་བར་
 བྱེད་པ་གཏན་ཚིགས་དུས་ཀྱི་སྐྱོན་མེ་ཞེས་བྱ་བ་ལས་བྱུར་བཏོན་ཞུས་པའོ།།) རྒྱ་སྐྱེས་དགེ་འདུན་བསམ་
 གཏན་ནི་རྒྱབ་བྱང་མི་རིགས་སྐྱོབ་བྱ་ཆེན་མོའི་བོད་ཡིག་ཚན་ཁག་གི་བསྐྱུས་ཚད་ཀྱི་དགེ་ཚན་ཡིན་ནོ།།

གཉིས། དགོ་ཚེས་ཀྱི་གསུང་ལ་དབྱེད་པ།

དེ་ཡང་པོད་བརྒྱུད་ནང་དོན་རིག་པས་མཚོན་པའི་གཞུང་ལུགས་གང་ཇི་སྟེད་པའི་དོན་ལ་སློབ་མིག་ཡངས་ཤིང་བརྩི་མཐོང་ཆེ་བའི་ཤེས་ལྡན་སྤྱི་རབས་པ་རྣམས་ཀྱིས་བསམ་གཞིགས་བྱ་འོས་ཀྱི་གནད་དོན་ཁག་ཅིག་གི་ཐད་ལ་དུས་རབས་དང་མཐུན་པའི་ལྷ་ཚུལ་འགའ་ཐོག་མར་སྐྱེང་བ་ལ།

ད་ལྟ་འཛམ་གླིང་དུ་ཚན་རིག་གི་ལྷ་བ་གསར་པ་འཕམ་ས་ཡན་སའི་ (Science) རིགས་པ་གསར་པའི་ལུགས་ལ་བརྩི་མཐོང་ཆེ་ཞིང་སྤྱི་གས་ཐམས་ཅད་དུ་དར་རྒྱས་ཆེན་པོ་བྱུང་། མཁས་སློབ་ཀྱན་གྱི་ཁ་ན་དེ་དང་མི་མཐུན་པའི་ལྷ་ཚུལ་སངས་རྒྱལ་ཡིན་ཀྱང་རུང་གི་མི་འདོད་པའི་བཤད་རམ་མཐོ། རྫོན་ཚད་ཀྱང་ཡུལ་གྱུ་ཆེན་པོ་དག་དུ་ལུགས་གསར་ལ་བརྩི་བཞུགས་འདོད་འདོད་པའི་མཐར་ཐམས་ཅད་ཁ་རྒྱུ་པར་སྤོང་དགོས་བྱུང་བ་དང་དབང་མེད་དུ་ཁས་ལེན་དགོས་པ་བྱུང་བའི་ལོ་རྒྱུས་མང་། དཔེར་ན། སྤྱི་གླིང་ཡུལ་གྱི་མ་གྲི་ཀའི་ཚེས་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་རྒྱལ་པོ་དང་དབྱེད་བརྟེན་ལྟེ་རིགས་གསར་གྱི་གཏམ་སྒྲིབ་བ་རྣམས་མཐའ་ལུང་དང་། བཙོན་དུ་འཇུག་པ་དང་། གསེན་པོར་བསྟེན་པ་སོགས་འགོག་པའི་ཐབས་ཅི་ཅམ་བྱས་པ་མཐར་ཉི་མ་རྒྱབ་གར་ལག་པས་མ་ཁེབ་པ་ན་ཁོང་ཚོའི་ཚེས་ལུགས་ཀྱང་ལུགས་གསར་པའི་ནང་དུ་མི་འཕྲོད་བཞིན་དུ་ནན་གྱིས་བརྟུག་སྟེ་ཁ་རྒྱུ་ལ་ལེ་བ་ཞིག་བཤད་དགོས་བྱུང་། ། ཞེས་དགོ་ཚེས་རིག་པོ་ཆེས་གསུངས་པ་ལྟར་རང་ཅག་གི་ཚེས་ལུགས་རིག་གནས་འདིའང་ཤེས་རིག་གཞན་དང་མི་མཚུངས་པར་སྟེག་བཅད་བཅར་བས་གསེར་ལ་བརྟུག་པ་བཞིན་དུ་བརྩོད་དོན་མཐའ་དག་གཏན་ལ་འབེབ་པར་རིགས་པ་ཡང་དག་པའི་ལམ་གྱིས་ཡང་ཡང་དབྱེད་པ་ལ་བརྟེན་ནས་མཐར་དངོས་པོའི་གནས་ཚོད་དངོས་དང་ཐོད་གཏུགས་ཏེ་རྣམ་གཞག་མཛད་པ་ལས་མུ་ཚུགས་དང་རྫོངས་ཞེན་གྱིས་རྣམ་གཞག་བྱས་པ་གཏན་མིན་པས་ཚན་རིག་གི་ལྷ་བའི་རིགས་པ་ལ་ངོ་གཤོང་དགོས་པ་རྩ་བ་ནས་མི་འདུག

ཐོག་མར་སྟོན་པ་སངས་རྒྱལ་ཁོང་གིས་ཀྱང་། ལུང་དང་རིགས་པ་གཉིས་ལས་རིགས་པ་གཙོ་བོ་དང་། ཡིད་ཆེས་དང་དབྱེད་པ་གཉིས་ལས་དབྱེད་པ་གཙོ་བོ་དང་། གྲགས་པ་དང་རྒྱ་མཚན་གཉིས་ལས་རྒྱ་མཚན་གཙོ་བོར་གསུངས་པ་འདི་ལ་གནད་ཤིན་ཏུ་ཆེ། བྱང་བདེན་ངེས་དོན་གྱི་ལྷ་བ་གཞིར་བཟུང་ནས་དངོས་པོའི་གནས་ལུགས་ངོ་མ་དང་ཐོད་ཐུག་པའི་སྤྱི་ཚོགས་གནད་མ་ཞིག་བཞག་པ་འདི་རེད། ལྷག་དུ་ཚན་རིག་པ་ཆེན་པོ་ཨ་ཡིན་ཟེ་ཐུན་(Einstein) ནས་སངས་རྒྱལ་ཚེས་ལུགས་པས་འདོད་པའི་འཕྲུལ་མེད་ཀྱི་སློབ་མོར་སྲུང་དང་། ངེས་ཤེས་སྟེད་པའི་རྣམ་འབྲེད་ཀྱི་ཤེས་རབ་དེ་ཡང་དག་པའི་ཚན་རིག་མཐའ་དག་སྟེད་བྱེད་ཀྱི་རྩ་བའི་རྣམ་གྲུགས་ཤིག་རེད། ཅེས་པ་དང་། ཨིན་ཁེ་སིས་ཀྱང་།

རང་བྱུང་ཚོད་རྒྱུ་འཛིན་པའི་གཞུང་དུ། སངས་རྒྱུས་ཚོས་ལུགས་པ་དག་དོན་རྒྱུ་རྟོག་པའི་རིགས་ལམ་
 གྱི་གོ་རྟོགས་ཚད་མཐོན་པོ་ཞིག་ལ་སྐྱེ་བས་འདུག ཅེས་དང་། རང་བྱུང་ཚོད་རྒྱུ་འཛིན་ཉིད། ཅེས་
 པར། ཚོད་རྒྱུ་འཛིན་གྲུབ་ཁོང་དུ་རྒྱུད་པ་མི་ཁོ་ན་དང་། དེའི་ནང་ནས་ཀྱང་རྟོགས་པའི་ཚད་མཐོན་
 པོར་སྐྱེ་བས་པའི་མི་སངས་རྒྱུས་ཚོས་ལུགས་པ་དང་གེ་རི་མེའི་མཚན་ཉིད་སྐྱེ་བ་ལྟ་བུ་ཞིག་དགོས། ཞེས་
 དངོས་གཙོ་ཚོད་རྒྱུ་འཛིན་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཀྱང་བོད་ཀྱི་ཤེས་རིག་དང་ནང་དགོས་སངས་རྒྱུས་ཚོས་ལུགས་
 ལ་གདེང་འཇོག་དང་ཁས་སྐྱེས་བྱིན་པའི་གསུང་བཟང་གིས་མི་བཟོ། དེ་ལྟ་བུ་ཡོད་པར། རྗེ་ཚོང་ཁ་པས།
 དོན་ལྡན་ཚོགས་མི་རེ་རེས་ཀྱང་། ཤེས་རབ་ཅན་ལ་དོན་ཀུན་གྱུར་གྱེད། ཤངས་རྒྱུས་ཀུན་གྱི་གསུང་གིས་
 ཀྱང་། རྒྱངས་ལ་ཐན་པ་བརྒྱུ་བ་པར་དཀའ། ཞེས་པ་ལྟར་རིགས་པར་རྒྱངས་པ་རྣམས་ལ་རྒྱ་མཚན་
 མཐའ་གསལ་དུ་བཀོད་པ་དོན་མེད་དུ་བཤམ་ཡང་། གོ་བ་ཅན་ལ་ཚོགས་གཅིག་ཟེར་བ་ལྟར་རིགས་པར་
 རྒྱུ་མ་ཆེ་བ་རྣམས་ལ། དག་ཚོས་རིན་པོ་ཆེས། རང་རེའི་རྣོན་པའི་ཚོས་ལུགས་འདི་ལ་གཞིའི་གནས་
 ལུགས། ལམ་གྱི་བཤོད་ཚུལ། འབྲས་བུའི་ཡོན་ཏན་སོགས་ལ་བཤད་པའི་ཆ་གང་ས་ནས་ས་ཡན་སའི་
 རིགས་པ་ལ་ངོ་གཞོན་དགོས་པ་ཞིག་མི་དེས་པར་མེད། དེར་མ་ཟད་གནད་གང་ཡིན་ལ་ས་ཡན་སའི་
 རིགས་པ་རྩིག་མང་དུ་གྱེད་ཀྱས་པ་ཡོད། ཅེས་པའི་གདམས་དོན་འདི་གལ་རེ་ཆེ།

དང་སྐབས་སྤྱི་སྲིད་གི་བྱིད་ནས་ས་ཡན་སའི་མཁས་པ་མང་པོ་ཞིག་སངས་རྒྱུས་ལ་དང་པ་རྟེན་པར་
 གསུངས་པ་ལ། གཅིག་ན་རེ། དང་པོ་ང་ལེ་ཤུའི་ཚོས་རྟེན་པའི་ལུགས་ཡིན། སྤྱིས་ས་ཡན་སའི་ལ་
 ལེགས་པར་སྐྱེས་ནས་གོ་བ་གསར་པ་སྐྱེས་པ་ན། འཇིག་རྟེན་འདི་ན་ཚོས་ཡོད་པ་ཐམས་ཅད་ཡི་གེ་
 ཅོམ་ལ་སློབ་གཏུང་དགོས་པའི་རྒྱ་ཚ་བ་ར་འདོད་པ་ག་སྟག་ཏུ་འདུག་སྟམ་པ་བྱུང་། ཉིན་གཅིག་ཚོས་
 ཀྱི་རྒྱུང་པའི་ཚོགས་བཅད་སྤྱི་རྒྱུད་དུ་བརྒྱུར་བ་ཞིག་མཐོང་ནས། ཀྱི་མ་རིགས་པ་ཁོ་ནའི་ལམ་ནས་གཤེགས་
 པ་ནི་སངས་རྒྱུས་ཉག་གཅིག་སྟེ། ཁོང་ས་ཡན་སའི་རྣམས་ལ་འཇིགས་པར་མ་ཟད་དེ་བརྒྱུར་ནས་པ་རོལ་
 རྒྱུང་རིང་དུ་ཡང་ཕྱོན་པ་ཡིན་འདུག་སྟམ་ནས་ངེས་ཤེས་སྐྱེས་ཟེར།

དང་སང་རབ་དུ་བྱུང་སྟེ། རྒྱུ་ལྟ་རྒྱ་ན་བུ་བ་གསལ་ཆེ་ཞིང་སིང་ག་ལར་བཞུགས་པ་དེས་སྤྱིས་སངས་
 རྒྱུས་ཀྱི་ཚོས་ལ་ས་ཡན་སའི་ཚོས་ཏེ་རིགས་པའི་ཚོས་དང་། ཚོས་ལུགས་གཞན་ལ་དད་པའི་ཚོས་ཟེར།
 ཞེས་པ་འདི་ལ་གཟིགས། ལུ་ཅག་གི་ཚོས་ཟབ་མོ་འདི་ལ་གོ་བ་རྒྱུང་ཟད་ཟོབ་པའི་རྒྱུ་གྱིས་རེད། མཐའ་
 གཅིག་ཏུ་ཚོས་ལུགས་སམ་རིགས་པའི་གཞུང་འདི་བརྒྱུར་ནས་ཚན་རིག་གསར་པ་ཞིག་ཟུར་དུ་བཅལ་
 དགོས་དོན་ཡང་མེད་ལ། རིགས་གསར་གྱི་ལམ་བོར་ནས་རྟེན་པའི་སྲོལ་འདད་དགོས་དོན་ཀྱང་རྩ་ནས་
 མི་འདུག རང་པ་སངས་རྒྱུས་པ་རྣམས་ཀྱིས་སྟོན་པས་གསུངས་པ་ལྟར་འཇིག་རྟེན་ན་གང་ཡོད་པར་
 ཁས་ལེན་པ་དེ་བདག་གིས་ཀྱང་ཁས་ལེན་ལ་འཇིག་རྟེན་ན་གང་མེད་པར་ཁས་ལེན་པ་དེ་བདག་གིས་ཀྱང་

མེད་པར་ཁས་ལེན་ནོ། །ཞེས་པའི་འགག་མདོ་འདི་ལ་གཞིགས་ནས་པས་མ་གྲོ་ཞིབ་ཏུ་བཏང་ན་འགྲིག་གི་རང་མཐོ་ཆེ་དྲགས་ཀྱི་ང་རྒྱལ་ཆེན་པོས་རང་ཅག་གི་ཚོས་འདིར་མི་ཕན་ལ། རྗེ་ག་ཉམས་སྤོང་བཤད་ཅམ་གྱིས་ལུང་གི་བརྟན་བཅོས་རྒྱར་ཅམ་ཡང་མ་ཉམས་པར་འདྲིན་འདོད་པ་འདི་གནས་སྐབས་མངོས་པ་ལྟར་སྤང་ཡང་ལྷ་ཚུགས་ཀྱི་བྱེད་པ་རང་ཡིན་པས་མཐའ་འཁྲིལ་དགའ། ལུང་ལས་བརྟན་པའི་བརྗོད་དོན་རེ་འདྲིན་ན་མ་མཐའ་ཡང་ལུང་གི་བརྗོད་དོན་གཅང་མར་གོ་བའི་གཞིར་ཚུལ་དེ་ལས་གཞན་དུ་བརྒྱུར་མི་རྣམས་པའི་རིགས་པའི་རྒྱབ་བྱེད་ལ་གྲོ་ཞིབ་ཐུབ་པ་ཞིག་མ་འོང་ཆེ་ལུང་ལ་ངེས་པ་བརྟན་པོ་མ་ཐོན་པའི་རྟགས་སུ་སོང་། ཚན་རིག་པའི་གཞུང་དུ། ཨོན་ལེ་སེས། རང་བྱུང་གི་དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་འགྱུར་གྱིན་འདུག ཅེས་དང་། དེ་ཀར་གྱིས་རང་བྱུང་དང་ལོ་རྒྱུས། སེས་པ་ཐམས་ཅད། རྩ་བུའི་གོ་རིམ་གྱི་རྒྱན་ཞིག་ཏུ་རྟོགས་ཤིང་། དེ་ཐམས་ཅད་རྒྱན་མི་ཆད་པར་འགྲུལ་བསྐྱོད་འཕྲོ་འགྱུར་འཕེལ་རྒྱས་ཀྱི་ངང་དུ་གནས་པའི་གཞུང་ལུགས་བརྟན་པ་དེ་ནི་ཁོ་རང་གི་རྣམ་ཚེད་པའི་བྱས་རྗེས་ཤིག་རེད། ཅེས་དང་། མི་གཡོ་མི་འགྱུར་པའི་དངོས་པོ་གཅིག་ཀྱང་མེད་ལ། ཚང་མ་གཡོ་འགྲུལ་འཕྲོ་འགྱུར་སྐྱེ་འདིག་བྱེད་པའི་ཚུལ་དུ་སྤང་། ཞེས་དངོས་པོ་རྣམས་སྐད་ཅིག་ཏུ་འགྱུར་ནས་འགོ་བར་ངོས་འདྲིན་བྱེད་པ་ལ་ཚན་རིག་གི་རང་བཞིན་ལྡན་ཞིང་། དངོས་པོའི་ཚོས་ཉིད་ལ་ཞིབ་འཇུག་བྱས་པའི་གསར་གཏོད་ཀྱི་རྣམ་པ་གསར་པ་ཞིག་ཏུ་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

དེ་ཡང་དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་ལོ་རྟོག་ལྟར་ཉམས་སྤྱད་དང་འཕྲོ་འགྱུར་བྱུང་གིན་ཡོད་པའི་འབྲས་རྟགས་མཐའ་ཐུག་མིག་གིས་མཐོང་རྒྱུ་ཡོད་པར་གཞིགས་ནས་བཞག་པ་ག་ལྟར་རེད། འོ་ན་རང་ཅག་ལ་མཚོན་ན་ལོ་ངོ་ཉེས་སྤོང་གི་རྗོད་དུ་འདི་རྩ་བུའི་འཕུལ་སྤྱད་གང་ཡང་མེད་པའི་ཚོ་སངས་རྒྱས་ཀྱིས་འདུས་བྱས་ཡོད་དོ་ཅོག་སྐད་ཅིག་རེ་རེ་བཞིན་འདིག་པར་བཤད་ཅིང་། ལུང་ཅམ་ལ་ཡང་མི་གནས་པར་བརྟན་པ་དེ་ཞི་བོ་ཅག་གིས་ད་གཟོད་འཕུལ་སྤྱད་ལས་དངོས་སུ་མཐོང་ཞེས་ས་ཡན་སའི་མཁས་པ་འམ་ཚན་རིག་པ་མང་པོས་སངས་རྒྱས་ལ་བསྐྱགས་བརྗོད་ཚད་མེད་བྱས། ཞེས་གཏམ་རྒྱུད་གསེར་གྱི་ཐང་མར་གསུངས། ཚོས་ཀྱི་གྲགས་པས་ཀྱང་། རྒྱན་དང་ཚོགས་པ་དོན་དམ་པར་མེད། ཅེས་པ་དང་། རྟོགས་སྤང་གིས། ལུལ་གྱི་སྐད་ཅིག་མ་དག་ལས། ཞེས་གསུངས་པའི་གོ་བའི་རྣམ་པ་འཆར་ཚུལ་མི་འདུ་རུ་ཆག་ཀྱང་མཐའའི་འགག་མདོ་འདི་དང་མཇུག་མི་གཅིག་གིས་མཚོན་རྣམས་པ་ཡིན་ནོ། །གཞན་ཡང་དེར། དཀར་པོ་ཡོད་པས་ནག་པོ་མིག་ལ་སྤང་རྣམས་ཀྱི་དཀར་པོ་ལེགས་པོའི་དངོས་པོ་ཡན་གར་བཅི་ཡང་འདིག་རྟེན་ན་མི་སྲིད་དོ་བྱ་བ་འདི་གསར་དུ་གོ་ནས་ལྷ་བཅུ་སོང་སོགས་འགའ་ཞིག་གིས་སྐྱབ་པ་ཡང་། རང་རེའི་རྒྱ་རྒྱབ་སོགས་ཀྱིས་གནའ་གནའ་ཞིག་ནས་གོ་བ་དེ་ག་རང་ཡིན་ནོ། །དེས་ན་རང་ཅག་གིས་གཞི་ལམ་འབྲས་བུའི་གནས་ཚུལ་ཚང་མ་ཚད་མར་བརྒྱབ་པའི་རིགས་པ་ལྟ་ཞིང་ཞིབ་ཅེས་འུར་

བརྒྱབས་པས་མི་ཚེམས་པར་གཞི་ལམ་འབྲས་བུའི་གནས་ལུགས་དངོས་ལ་གཞིགས་ནས་ལག་ལེན་ལ་
 རྫོང་ཐུབ་པ་ཞིག་ཏུ་འབད་དགོས། དེ་ལྟར་ན་ཚོས་ཀྱང་རྗེན་དུ་མ་བཏང་། དཀོན་མཆོག་ཀྱང་མ་བསྐྱུས།
 རང་མགོ་ཡང་རང་གིས་མ་བསྐྱར་བས་ཚོས་དང་འཇིག་རྟེན་གཉིས་ཀར་དོན་ཆེ། ཚོས་ལ་སྦྱོད་པའི་
 རྣམ་འགྲུར་ཙམ་དང་། གསུང་རབ་ལ་མཁའ་པའི་ལུས་སྐྱ་ཙམ་གྱིས་ཉེ་མ་འབྲེལ་ཐབས་བྱེད་པའི་ཚོགས་
 ལ་གཟིགས། ཚོ་གང་པོར་ཚོས་འདྲར་སྦྱེད་ཀྱང་ཚོས་ངོ་ཡང་མ་བློན། ཐར་ན་ཚོས་འདུལ་བའི་ཚོག་རིས་
 ཙམ་ཡང་མི་འགོ་བར་དགྲང་ལོ་བརྒྱ་ཁར་བྱིན་པའི་སྲོག་རླུང་ཙམ་ནམ་གཤིས་སྐྱ་ཙམ་མང་པོ་དག་ང་འདྲས་
 ལས་རྣམ་མ་དག་པས་མཐོང་བ་མིན་ན་མི་ཐ་མའི་སྒོ་ཁ་ལས་བཅོག་ཅིང་རྩུབ་པ་ཡར་ལྷ་མའི་རིགས་ཚུན་
 ར་སྐར་མའི་ཚོགས་ལ་འཕུ། དེ་ཡང་། མདོར་ན་དམ་པའི་ཚོས་ལ་དེ་བྱོད་པའི་རིགས་ལམ་གཙང་
 མའི་དོན་ལ་མ་བྱང་བའི་ཉེས་པར་བཟད་ཀྱི་ཚོས་ཡང་དག་པའི་དགོངས་དོན་ནམ་སངས་རྒྱལ་ཁོང་གིས་
 ཚོས་སྟོན་པའི་ལམ་སྲོལ་མ་འགྲིག་པ་གཏན་མ་ཡིན། རྗེན་དང་ད་ལྟའི་ཚན་རིག་པ་མཐོ་འབྲིང་བར་
 གསུམ་ཀུན་གྱིས་ནང་པའི་གཞུང་གི་དྲང་བདེན་ངེས་དོན་གྱི་ལྟ་བུའི་ཐད་ལ་བསྟོན་པའི་རིགས་པ་ཆ་བོ་
 ཟུར་ཙམ་ཡང་མ་མཐོང་། དགོ་ཚོས་རིན་པོ་ཆེས་སྦྱི་ནང་གི་རིགས་པ་གསར་པའི་དགོངས་གཞིར་དབྱེད་
 མཐར། བརྟན་པའི་སྤྱང་པོ་དང་རང་འེའི་ནང་རིག་པའི་རྩ་བ་འདི་དག་ཉིལ་གྱིས་ལོག་པ་ཞིག་མི་འདོད་
 ར་མིག་རྒྱང་རིང་པོར་བྱས། གཙོ་ཐལ་མཐོང་བའི་སེམས་རྒྱ་གུ་ཡངས་པོར་བྱས་ནས་རིགས་གསར་
 གྱི་སྲོལ་ལམ་ཚན་རིག་གི་སྲོལ་དང་མཉམ་དུ་བརྟན་པ་ལེ་གནས་གྱི་ཐབས་ལ་འབད་དགོས། ཞེས་པའི་
 དམིགས་གཏད་བྱེད་སའང་ཇི་སྲིད་རང་ཅག་གི་བརྟན་པ་འདི་གནས་ཐབས་འབའ་ཞིག་ལ་ཐུགས་ཁུར་
 མཛད་པ་ཡིན་ནོ། །

གྲོ་ཚང་དུ་གོང་མ་བོན་ཉེས་དོ་རིང་ལ། ཇི་ལྟར་ནམ་མཁའ་འདི་རྒྱ་ཆེ། ཉེ་ཆེ་འདི་འོད་གསལ་
 བ་བཞིན་དུ། སངས་རྒྱལ་གྱི་བརྟན་པ་དེ་དང་། །ངའི་རྒྱལ་སྲིད་གཉིས་ལོ་ཁྲི་ཕྲག་ཁྲི་ཕྲག་བར་དུ་མཉམ་
 དུ་གནས་པར་གྱུར་ཅིག །ཅེས་བྲིས་པ་འདིས་མཚོན་བརྟན་པ་གཅིག་གིས་བསྐྱུས་པའི་ཚོས་ཀྱི་གྲོགས་
 པོ་རྣམས་ཡིན་ནའང་འདྲ། རྫོག་ཟུ་པོར་གནས་པའི་སྦྱི་རབས་རིགས་པ་སྐྱ་བ་རྣམས་ཡིན་ནའང་འདྲ།
 ས་ཡན་མའི་རིགས་འམ་ཚན་རིག་ལ་ཡིད་སྦྱོན་བྱེད་པའི་ཚོགས་ཡིན་ནའང་འདྲ། རང་འེའི་རིག་གཞུང་
 འདི་རྩ་ཆེ་རབ་ང་རྒྱ་ཆེ་རབ་ཀྱི་བརྟོད་བརྟུགས་ཙམ་གྱིས་ཚོམས་ན་དངོས་དོན་ཉག་སྤ །དེ་མིན་རིགས་
 ལམ་ཡང་དག་པས་ཞིབ་ཏུ་དབྱེད་ཅིང་དུས་ཚོད་འཁོར་ལོའི་ཁབ་རྩེ་ལྟར་དངོས་པོའི་གནས་ཚོད་ངོ་མ་
 དང་ཐོད་ཐུག་པ་ཞིག་ཏུ་འབད་པ་བྱས་ན་ལག་ལེན་དང་འབྲེལ་བའི་དོན་འགོ་རྩུང་བས་ལིན་ཏུ་ཕན་ཚུབས་
 ཆེ། འདི་ལྟར་གོ་བའི་རྒྱལ་པོ་དོན་ངོ་ཅི་ཡང་མ་འབྱོར་བར་མ་ཁེ་བྲི་འབྲམ་ལ་ཐུད་ཀྱང་འོང་དགའ། ཟབ་
 མོ་དབྱངས་སུ་གྱུར་བས་དེ་བས་དགའ་འོ་སྟམ། དེས་ན་ཤེས་དགོས་པའི་གནད་ནི་འཇུག་སྒྲོ་རིགས་

པའི་གསང་ཚོག་ལ་བྱང་པའི་གཞིར་དབྱུང་འཛོག་སྤེལ་མའི་ཚུལ་གྱིས་ལམ་དེར་ལྷགས་ན་འབྲས་བུ་དོན་
 ལྷན་དུ་འགྱུར་བ་སྟེ། མྱོང་ཁྱེད་ཞིག་ཏུ་འགྲོ་ན་འདྲ་ཐོག་མར་དེའི་ལམ་གྱི་རིམ་པ་བྱང་བྱང་པོ་ཞིག་དང་།
 དེའི་རྗེས་མྱོང་ཁྱེད་དེའི་ཡུལ་རྫོང་ས་ལ་བསམ་སློབ་རེ་བཏང་ན་འགྲིག་གི་ལམ་གང་དུ་འགྲོ་བའི་རྫོགས་ཙམ་
 ཡང་མ་ཤེས་པར་ཡུལ་རྫོང་ས་ལ་བསམ་སློབ་བཏང་བས་ཅི་ཡང་མི་ཡོང་བ་ལྟ་བུ་རེད། དེ་བཞིན་གཞུལ་
 གསུམ་གྱི་ཚན་ས་ཀྱང་། མངོན་འགྱུར་གྱི་ཚོས་མཐའ་དག་ལྷ་ཅག་གི་མིག་མཐོང་ལག་ཟེན་དུ་ཡོད་
 པ་འདི་རིགས་ཡིན་ལ། ཚད་གཞུང་དུ་བཤད་པའི་མངོན་སུམ་ཚད་མས་གཞུལ་བྱ་ཞེས་པའོང་དེ་ལས་
 མི་འདའ། རྫོག་ཏུ་འགྱུར་བ་ནི་རང་རེའི་རྩད་གཅོད་དང་ཞིབ་འཇུག་བྱས་མཐར་དེས་དོན་གྱི་རྣམ་པ་
 ཞིག་སྤང་བུལ་བ་དེ་ཡིན་ལ། མཚན་མོའི་དུ་བ་མ་མཐོང་ཡང་མེ་མཐོང་བའི་ཉགས་ཀྱིས་དུ་བ་རྗེས་སུ་
 དཔོག་པ་ལྟ་བུ་རེད། དེ་ལྟ་བུ་ལ་གཞུལ་བྱ་རྫོག་གྱུར་ཟེར། ཡིད་ཆེས་སའི་ལུང་དང་རིགས་པ་གང་
 རུང་ལ་བཞེན་ནས་བདེན་པར་སྤང་བའི་རྫོ་ཞིག་ཤར་འོང་བ་དེ་ཡིད་ཆེས་ཀྱིས་བྱེད་པ་ཡིན། ཡིད་མ་
 ཆེས་ཆེ་དེ་འདྲའི་རྫོ་ཞིག་སྐྱེ་མི་འོང་། དེ་སྐྱེ་བ་ལ་ལུང་དང་རིགས་པར་ཡིད་འཛོག་བཅོས་མེད་ཅིག་
 དེས་པར་དགོས་པ་སྟེ། དཔེར་ན། དམངས་ལ་ཞབས་འདེགས་བྱས་ན་རང་དོན་ཡང་འགྲུབ་པ་ལྟ་བུ་
 རེད། དེ་ལྟར་གདུལ་བུའི་ཚོགས་རྣམས་སྐུལ་བའི་ཆེ་རང་དོན་འགྲུབ་དེས་སྐྱམ་པའི་ཡིད་ཆེས་བྱེད་
 ས་ལ་ཤིན་ཏུ་རྫོག་གྱུར་ཟེར་གྱི་ཡོད། གཞུང་དུ་འོང་། རྒྱན་པས་བྱེ་མར་འོངས་སྤྱིད་འབྱུང་བར་གསུངས་
 པའོང་གནད་དེ་རེད།

ཚུལ་འདིས་གཞུལ་བྱ་གསུམ་གྱི་རྣམ་གཞག་ལ་དགོངས་དོན་རྣམས་འབྲེལ་བུ་དབྱུང་པ་གསུམ་གྱིས་
 དག་པའི་ལུང་གི་ཚུལ་གསལ་པོར་གཏན་ལ་འབེབས་པར་གནད་ཆེན་པོ་ཡོད་པ་ཤེས་བྱུབ། གཞུལ་བྱ་
 མངོན་འགྱུར་རྫོན་པའི་ཆ་ལ་མངོན་སུམ་ཚད་མས་གཞིད་པ་ཡོད་མེད་དང་། གཞུལ་བྱ་རྩད་ཟད་རྫོག་
 གྱུར་རྫོན་པའི་ཆ་ལ་དངོས་རྫོབས་རྗེས་དཔག་གིས་གཞིད་པ་ཡོད་མེད་དང་། གཞུལ་བྱ་ཤིན་ཏུ་རྫོག་
 གྱུར་རྫོན་པའི་ཆ་ལ་ཡིད་ཆེས་རྗེས་དཔག་གིས་གཞིད་པ་ཡོད་མེད་དེའི་གནད་ལ་གཟེགས། ཡིད་
 ཆེས་བྱེད་འོས་དེའོང་རིགས་པ་དང་མི་མཐུན་པའི་འོ་ཚོད་ཀྱི་གཏམ་ཞིག་ལེ་མ་ཡིན་ནོ། །དེ་བཞིན་
 གུལ་མཐའ་རྫོ་བ་བཞིའི་ལུགས་གང་ཞིག་ཡིན་ཡང་རུང་གི་སྤྱོད་པ་དུལ་ཡུན་ནས་ཆེ་བ་རི་རབ་རྒྱུན་གྱི་དངོས་
 པོའི་གཤིས་ལུགས་ལ་གཞིགས་ནས་ནང་སེམས་ཀྱི་རྒྱ་བ་སྤྱོད་པ་གསུམ་མཐའ་དག་རིགས་པ་ཡང་དག་པའི་
 ལམ་གྱིས་གཏན་ལ་འབེབ་པ་ལས་གཞན་སེམས་ཅན་རྣམས་མགོ་རྫོངས་པར་བྱེད་པ་མ་ཡིན་ཡང་། རིགས་
 ལམ་ཟབ་མོའི་གནད་ལ་མི་མཁས་པའི་ཚོགས་ལ་རྫོངས་པའི་བཟེ་ལམ་གྱི་སྤང་བ་བྱུལ་བུལ་དུ་སྐྱུར་བའི་
 ཉེར་ལེན་དུ་མི་འགྲོ་བའི་དེས་པའོང་མེད་དོ། །དེ་ལྟར་ཚོས་དང་འཛོག་རྟེན་པ་སུ་ཞིག་ཡིན་ནའོང་ཚོག་
 གི་རང་གི་གཉེར་བུའི་དོན་རང་གིས་སྤྱི་ནང་མངོན་རྫོག་མེད་པར་བྱང་བྱང་པོ་ཞིག་དང་། གཞན་ལ་

འཆད་ཚེ་འང་ཁ་ཞེ་གཉིས་སུ་མེད་པར་ག་ཚ་ཚར་འབད་པ་དེ་སེམས་རྒྱུད་ལ་ཁྲ་ལམ་མེར་གར་བྱུང་པ་
ཞིག་གི་རྒྱར་སྐྱེལ་བྱུང་པ་ལྷུང་ན་མཁའ་པ་འཛིན་ཉམས་སུ་ཟད་ཅིང་། འདོད་པ་མ་བཀའ་བར་སེམས་གདུང་
བ་དང་། རླུག་བསྐལ་མ་ཐེག་པར་ཡིད་སྣོན་བའི་ཀྱ་ཀྱ་(གྲ་ཀྱ)མང་པོ་བརྒྱུད་པའི་ངལ་བ་ཡང་བརྟེན་
མེད་གོས་པར་དོ་ཐོག་ནས་བྱ་འཕུར་བ་བཞིན་གྱི་བརྟེན་སྤངས་ཤིག་སེམས་ངོར་སྤང་བྱུང་གྱི་མེད་ཨང་
སྐྱེལ་པ་སྐྱེས།

གསུམ། རོལ་མེད་ཀྱི་བསམ་འཆར།

འོན་ཀྱང་བཟང་ཕྱོགས་ཀྱི་བསམ་གཞིགས་སྒྲ་ཚོགས་ཤིག་གིས་ཡིད་ཚོམས་ནས་ཀྱ་སྐྱེལ་མེར་འདུག་པ་
འདོད་འཕགས་སུ་རང་སྣོན་མི་མཐོང་བའི་མིག་ལམ་བཞིག་ལྟར་སྐྱེས་སུ་བྱུང་བ་དེ་ལ་ཡང་ཡང་དམིགས་
བྱ་འདེབས་པ་གལ་ཆེ། རླུང་མི་སུ་དང་སུ་ཡིན་རུང་མིག་ལམ་བ་དེས་རང་ངོའི་བྱི་མར་བཟང་པ་མི་
འོང་བའི་རྒྱ་མཚན་དེར་བྱུག་ཡོད། དཔེར་ན། བོད་པ་རྣམས་ཀྱིས་དུས་རྒྱུན་དུ་རང་ལ་ཚོས་བཟང་
པོ་ཞིག་དང་རིག་གཞུང་ལེགས་པོ་ཞིག་ཡོད་པས། རྒྱལ་ཁབ་སྤེལ་ནས་ཀྱུན་དུ་མཐོང་ཆེན་དང་ཞིབ་འཇུག་
ཐོབ་པ་འོང་གི་འདུག་སྐྱེལ་ནས་མཁྱིན་པ་གཟེངས་སུ་མཐོ་ཡང་། དེ་ཙམ་གྱིས་གོང་ཁོག་རྒྱག་དུ་ལྷུག་
ན་སྤོན་ཆད་སྤྱང་པོ་ཞིག་གིས་བྱ་ཆེ་རིང་(གཤགས་པ་)ལ་འཕེན་པ་བཏང་བའི་མཇུག་འབྲས་ལྟར་
གྱི་ཆག་སྐྱོ་ལྟ་བུ་མི་འོང་བའི་ངེས་པ་འང་མེད་དོ། །གནད་དོན་དེ་ནི་སྤོན་གྱི་ཚོས་རྒྱལ་རིམ་བྱོན་གྱི་དུས་
རབས་ནས་བོད་འདིར་ནད་ཡམས་ལྟར་བྱུང་པ་ད་ལྟ་ཡང་ཟམ་མ་ཆད་པར་ཀུན་གྱི་ཁ་ལག་སྤོང་གསུམ་
གྱི་གནས་སུ་རྒྱུ་ཞིང་། ཤེས་ཡོན་ཅན་རྣམས་ཀྱིས་ཀྱང་ཤེས་བཞིན་དུ་མི་ཁང་ན་པར་འཛེམས་ནས་མཚན་
སྟན་གསལ་ཙམ་ལ་རེ་བས་གནད་དུ་འཁེལ་བ་ཞིག་ཡོད་པ་མི་འདུག དོན་དངོས་ཐོག་ཚོས་ཀྱང་ཚོས་
སུ་མ་སོང་། ཚོས་པ་ཡང་ཚོས་པར་མ་ཡོང་། ཤེས་ཡོན་ཅན་ཡང་མི་ཁ་ཙམ་གྱིས་འཛིགས་སུ་སོང་
ན་མཐར་འབྲས་སྐྱུག་ཁོག་རང་ལས་མི་རིགས་འཕེལ་རྒྱས་ཀྱི་ལས་ཀ་ཟེར་བ་སྟོང་གཏམ་ཉིད་ལས་མེད་
པ་ཐག་གིས་ཚོད། གནད་དོན་དེ་ལ་གཞིགས་ནས་ཚོས་དང་འཛིག་ཉེན་གཉིས་ཀའི་ཐད་ཀྱི་གནད་དོན་
ཞིབ་བཤེར་ཐར་འདོན་བྱ་རྒྱུ་གལ་ཆེ་བོས་ཤིག་མེད་སྐྱེལ་པ་སྐྱེས།

སི་དུ་ལེན་གྱིས་ཀྱང་། མི་རིགས་ཞེས་པ་ནི་བྱུན་མོང་གི་སྐད་ཡིག་དང་ས་ཁོངས། དཔལ་འབྱོར།
རིག་གནས་བཅས་བྱུན་མོང་གི་བསམ་པའི་ངོ་བོ་མཚོན་པའི་བྱུན་མོང་གི་ཚོགས་པ་གཏན་འཇགས་ཤིག་
ལ་བརྗོད་པ་ཡིན། དེ་གོང་འཕེལ་དུ་གཏོང་དགོས་ན་ངེས་པར་དུ་དེའི་ཐོག་ཕྱོགས་ཀྱི་གནད་དོན་ཐག་
གཅོད་དང་། ཐེར་འདོན་བྱ་རྒྱུ་གཅོགས་འཛིན་བྱེད་དགོས། ཞེས་གནད་དུ་ཁེལ་བའི་མི་རིགས་འཕེལ་

རྒྱལ་སྲུ་གཏོང་ཕྱོགས་སྐྱོར་གྱི་ལྷ་ཚུལ་རྒྱ་ན་མེད་པ་ཞིག་བཏོན་པ་དང་། བསམ་སྒོ་ཀུན་ཀྱང་(གྲུ) འོག་གི་རྒྱ་ལས་ཉེ་བར་འདོན་པའི་མི་རིགས་ཀྱི་ཕན་ཁེ་ལ་ཅི་ལྟར་གཞིལ་བའི་སྣང་བརྒྱན་གསལ་འབྲེལ་བྱས་པ་ཡིན་ནོ། །དེ་མིན་སྤྱི་སྤྱིར་ཁག་ཏུ་མི་རིགས་ཀྱི་རིག་གནས་དང་དེའི་དཔལ་འབྱོར་དོ་དམ་སོགས་ལ་ཞིབ་འཇུག་བྱས་པའི་ལྷ་ཚུལ་གསལ་པ་དང་ལག་ལེན་གསལ་པ་རྒྱ་བྱབ་དར་རྒྱས་སྲུ་ཡོད་པའི་གནས་ལ་ད་ལྟའི་དུས་འདིར་མཚོན་ན་ལེན་ཏུ་ཐུགས་བསམ་གཟུང་བ་ཞུ་བ་ལྟར་སྤྱི་གཤམ་ཆེ། ལྷག་ཏུ་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་གནས་སྣངས་ལ་གཞིགས་ནས་མི་རིགས་རང་གི་གདོད་མའི་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་བསམ་སྒོ་དང་། དཔལ་འབྱོར། འཚོ་བ། ཡུལ་སྲོལ། ཚོས་ལུགས། རིག་གནས་སོགས་ཀྱི་བརྒྱུད་འབྲས་བཟང་ངན་གཉིས་ཆར་ལ་སྤྱིར་བཏགས་དང་། མའོན་སྤྱིར་ལ་ཞིབ་བཞེར་བུ་རྒྱ་དེ་ཁྲིམ་ཚང་ཆེན་པོའི་དོན་དག་གཤམ་ཆེན་ཞིག་ཏུ་གྲུབ་ཡོད། དཔེར་ན། བསམ་སྒོའི་ཁྲོད་ཀྱི་གྲུ་(གྲུ) འོག་གི་སྣང་བེས་དང་། ཚྲིངས་ཞེན་གྱི་ལ་རྒྱ། ལུགས་མེད་ཀྱི་སྲོལ་རྒྱུན། རྫོགས་ཀྱི་དད་ཚུན། བེས་མཐོང་གི་འུར་སྟོང་། ཉེས་འགེབ་ཀྱི་ཚུལ་འཚོས་ལ་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་སྒོ་ཁ་ཙམ་ཡང་མི་ཕྱོགས་པར་ཁ་ནས་འདྲ་འདྲ་འགྲིག་འགྲིག་མང་པོ་དང་། བསམ་སྒོར་ལ་བྲལ་གྱི་ཀུན་སྤོད་མ་མའི་བརྟུལ་ཞུགས་སྐྱུར་ལེན་པའི་མཚར་མཚར་མང་པོའི་རྫོགས་ཏུ་ལག་སྟོང་སེམས་སྟོང་དུ་སྐྱུ་ཕལ་ལེར་འདུག་པ་ལྟ་བུས་མཚོན་མ་གསང་བ་མ་སྐྱས་པའི་ཁ་ན་ནང་གཏམ་མང་དུ་མཚོན་གྲང་། མི་ཁ་ངན་པ་དང་སྐྱོར་བ་ངན་པའི་ཉེས་འགེབ་ངན་པའི་ཚོགས་ཀྱི་རྗེས་རམ་དེས་སྒོ་ཕྲམ་འབྱུང་བའང་སྤྱི་དོ། །

དེ་ལྟར་བོད་ཆེན་པོའི་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་གནས་སྣངས་དང་བེས་རིག་གི་འབྲེལ་ཕྱོགས་ལ་རྒྱས་ཡོན་ཡོད་པའི་ན་གཞེན་བེས་ཡོན་ཅན་མང་པོ་ཞིག་དང་སེམས་ཁ་སྐྱོད་བཀོལ་གྱི་ནང་གཏམ་མང་པོ་སྐྱོང་ཕྱོགས་ཀྱི་དོན་གནད་དུ་སྤྱིན་ཞིང་། ནང་དགོས་སྤྱི་ཚོགས་གསལ་པའི་རྣམ་པ་དང་ལུ་ཚུགས་ཀྱི་གནས་སྣངས་ཁ་གཏད་དུ་ལང་བའི་དོན་གནད་ལ་གཞིགས་ནས་སྐོ་གཟུ་པོར་གནས་པའི་སྤྱི་རབས་གངས་ཅན་པ་རྣམས་ལ་གོས་འདེབས་སྤྱིར་གཏམ་གྱི་ཚུལ་དུ་ཡིན་ནའང་འདྲ། བསམ་གཞིགས་དགོངས་ཞུའི་ཚུལ་དུ་ཡིན་ནའང་འདྲ། མཐོང་ཆེན་དོ་སྣང་དུ་བསྐྱུལ་བ་ཡིན་ནའང་འདྲ། གང་ལྟར་བྱས་ཀྱང་རུང་གི་བདེ་བ་ཕན་ཚུགས་ཅོམ་དང་། འདོད་པ་རེ་ཉལ་ཅོམ་གྱིས་རྒྱ་འབྲས་རྟེན་འབྲེལ་གྱི་རྣམ་གཞག་མ་བསྐྱས་པར་དེང་རབས་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་འགྲོས་དང་མཐུན་པའི་བདེན་ཁ་ཟབ་མོ་ཞིག་གིས་བོད་ཀྱི་བེས་རིག་འདིའི་མཇུག་སྐྱོང་ཐུབ་པ་ཞིག་ལ་མ་བསྐྱུལ་ངང་གིས་བསམ་གཞིགས་གནང་དགོས་ཀྱི་རེད་སྟེ། བེས་རིག་འདི་ཆོ་ཡོད་པའི་བོག་ནས་སྤང་ཆོག་ཆོག་ཏུ་ངེས་སོ། །

སྐྱུས་པ།

ངེས་དོན་ཕྲག་ཏུ་ལེན་པ་མ་མཆིས་ཤིང་། །བདེན་དོན་མཐའ་ལག་ཞོལ་བ་མི་མང་མོད།།

སྒྲུང་དོན་ཡིད་ངོའི་རེ་ཉག་ཕྲན་ཅམ་འདི། །དབྱེད་དོན་འཚལ་ལ་སྐྱུ་བ་སུ་ཡིས་འགོག།

ཅེས་ཐོག་མར་རེ་དོན་ཏུ་བསྐྱུལ་བའི་སྐྱུ་དབྱེད་སེམས་སོ།།

(ཆེད་རྩོམ་འདི་ནི་ཕྱི་ལོ་ ༡༩༩༤ ལོར་ཀན་སུ་འུ་མི་རིགས་དཔེ་སྐྱུན་ཁང་ནས་དཔར་དུ་བཏབ་པའི་ཆད་མའི་
དགོངས་དོན་གསལ་བར་བྱེད་པ་གཏན་ཆོགས་དུས་ཀྱི་སྒྲོན་མེ་ཞེས་བྱ་བ་ལས་ཟུར་འདོན་ཞུས།)

ཁབ་ལེན་དོ་ཡི་རང་བཞིན། Magnetism

མཚམས་གཙོ་སྒྲིག་ལམ་



“ཁབ་ལེན་དོ་ཡི་རང་བཞིན་ཁྱད་ཚོས་མཁུན་མཁུན་ཚོས་འཇམ་སྒྲིང་གི་ས་གནི་དེར་སྤངས་འཇོན་བྱེད་
ཐུབ་ཀྱི་ཡོད་” རྟེན་གྲུ་རེ་སི་ (Dick Tracy)

དང་གི་ན་གཞིན་ནམས་ཁབ་ལེན་དོས་རྒྱང་རིང་ནས་བྱ་བ་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ཁྱད་ཚོས་ནམས་ལ་ཡ་མཚན་
སྐྱེ་ཡི་ཡོད། ཁབ་ལེན་དོ་དང་ལྷགས་གཟེར་གཉིས་དབར་གྱི་དུམ་ཞིག་ཡོད་ན་འང་མི་ཞིག་གིས་ཁབ་
ལེན་དོ་དེ་ལས་ལྷགས་གཟེར་འགྲུལ་བསྐྱོད་གཏོང་བྱུང་བའི་རྒྱས་པ་ཡོད། ཁབ་ལེན་དོ་ཡི་རང་བཞིན་
ཞེས་པའི་ཐ་སྙད་དེ་ནི་ཐོག་མར་རྒྱ་རི་སི་ (Greece) གོང་ཁྱོད་མེག་ཞེ་ཤི་ཡ་ (Magnesia) ཞེས་
པ་དེའི་ཡུལ་མི་ཚོར་མི་ལོ་ 3000 གོང་གི་དོན་ཞིག་བསྐྱེད་ཡོད་པ་དེ་ལས་བྱུང་བ་ཡིན། དོ་དེར་ལོ་ཏེ་
སི་ལོ་ཏེ་ (lodestones) ཟེར་བ་དང་དེར་ལྷགས་ཀྱི་དུམ་བྱ་རྒྱང་རྒྱང་ནམས་རང་ཕྱོགས་སུ་འཐེན་
རྒྱུ་འོ་མཚར་ཆེ་བའི་ཁྱད་ཚོས་ཤིག་ཡོད། ཁབ་ལེན་དོ་ནི་ཐོག་མར་ཕྱོགས་སྟོན་འཁོར་ལོ་འོ་ (com-
pass) གཟུགས་སུ་དབྱིབས་བཅོས་བྱས་ཤིང་ཕྱོགས་སྟོན་འཁོར་ལོ་དེ་ཉིད་མཚོ་འགྲུལ་རིག་པར་
(navigation) བེད་སྐྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

དུས་རབས་བཅུ་དྲུག་པའི་ནང་དབྱིན་ཇིའི་བཙུན་མོ་ཨེ་ལེ་ཇོ་ལེ་ (Queen Elizabeth)
ཡི་ཨེ་མ་རྩེ་སྒྲི་ལི་ཡམ་སྒྲི་ལི་བ་ར་ཏེ་ (William Gilbert) ཡིས་ལྷགས་ཀྱི་དུམ་བྱ་ཞིག་ལོ་ཏེ་སི་ལོ་ཏེ་
དང་བརྟེན་ཞིང་མིས་བཟོས་ཁབ་ལེན་དོ་ (artificial magnet) ཞིག་ཐོག་མར་བཟོས་པ་ཡིན།

དེ་ཙམ་མ་ཟད་ཁོང་གིས་འཇམ་སྒྲིང་སྡེང་ཁབ་ལེན་དོ་ཡི་རང་བཞིན་ཡོད་པ་སོང་ཅང་ཕྱོགས་སྟོན་འཁོར་
ལོ་རྒྱུས་ཉམས་ཏུ་སྡོམ་ཕྱོགས་དང་བྱང་ཕྱོགས་སུ་ཁ་བརྟན་གྱི་ཡོད་ཅེས་ཀྱང་གསུངས་ཡོད། ཕྱིས་སུ་ཕྱི་
ལོ་ 1740 ནང་ཨིང་ལེན་ནས་དོན་མི་ཤལ་ (John Michell) གྱིས་དོ་ཁབ་ལེན་སྡོམ་གཉིས་ཀྱིས་
གོ་ཚུགས་ཉིས་བརྗེས་སུ་བྱུང་དོན་ (inverse square law) དང་ལེན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་ཤེས་ཏོགས་
བྱུང་བ་དང་དེ་རྗེས་སུ་ཅར་ལམ་ས་ཁོའུ་ལོམ་གྱིས་དེ་ར་སྡོད་གནང་ཡོད། ཕྱི་ལོ་ 1770 ནང་ཌེན་
སུཤ་ (Denmark) ནས་ཚན་རིག་པ་ Hans Christian Oersted ཡིས་འཛིན་གྲུབ་སློབ་
འབྲིང་ཅིག་གི་སྐབས་སུ་ (classroom demonstration) མྱོག་རྒྱུན་གྱིས་དོ་ཁབ་ལེན་ཅན་གྱི་ཕྱོགས་
སྟོན་འཁོར་ལོར་ཤུགས་རྒྱུན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་དེ་ཐོག་མར་ཤེས་ཡོད། དེའི་རྗེས་དུ་སློག་དང་ཁབ་ལེན་
རང་བཞིན་སྐོར་གྱི་ཤེས་ཏོགས་གཉིས་རང་དབང་ཐོག་ཡར་རྒྱས་འགྲོ་བ་མ་གཏོགས་ཕན་ཚུན་འབྲེལ་
བ་ཡོད་པ་ཤེས་མེད། ཁོང་གིས་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན་དེ་སློག་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་པའི་སྐོར་རྒྱ་མཚན་
ཡང་དག་ཅིག་གཟུགས་ཡོད་པ་དང་དེའི་རྗེས་ཕ་ཤེན་ཆ་ (French) དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་པ་
Andre-Marie Ampere ཡིས་སློག་རྒྱུན་ནི་དོ་ཁབ་ལེན་གྱི་ཚོས་ཡོངས་ཀྱི་འབྲུང་ཁུངས་ཤིག་ཡིན་
པའི་སྐོར་གསུངས་ཡོད།

ཁབ་ལེན་དོ་ཡི་རྒྱས་ཤུགས། Magnetic Forces

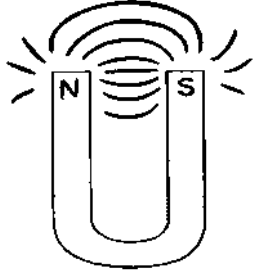
ལེ་ཚན་ 17 ནང་ང་ཚོས་སློག་ཁུར་གྱིས་ཁོངས་པའི་རྩལ་ཕྲན་རྒྱུས་ཀྱིས་ཕན་ཚུན་གཞོན་པའི་ཤུགས་
དེའི་སྐོར་གོ་བསྟར་བྱས་ཡོད། དེ་ནི་ཁོའུ་ལོམ་གྲུབ་དོན་ནང་བརྟན་པ་བཞིན་སློག་ཁུར་དང་ཐུན་
པའི་རྩལ་ཕྲན་གཉིས་ཡོད་པ་དེ་གཉིས་མེ་རེའི་ཆེ་ཆུང་དང་རྒྱང་ཐག་ལ་རག་ལུས་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་
སློག་ཁུར་ཅན་གྱི་རྩལ་ཕྲན་དེ་གཉིས་ཕན་ཚུན་བརྟན་ཞིང་བསྐྱོད་པའི་སྐབས་སུ་ཁོའུ་ལོམ་གྲུབ་དོན་དེ་
ཏག་ཏག་ཅིག་གནས་ཀྱི་མེད། དེ་ནི་སློག་ཁུར་ཅན་གྱི་རྩལ་ཕྲན་དེ་གཉིས་ཀྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ལའང་རག་
ལུས་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། ང་ཚོས་སློག་གི་ཤུགས་ཞེས་པ་དེའི་སྡེང་དུ་སློག་ཁུར་ཅན་གྱི་རྩལ་ཕྲན་དེ་དག་
འགྲུལ་བསྐྱོད་བྱེད་པ་ལས་གྲུབ་པའི་ཁབ་ལེན་དོ་ཡི་ཤུགས་ (magnetic force) ཞེས་པ་དེ་ཡང་
ཡོད་པ་ཤེས་ཐུབ། སློག་ཤུགས་དང་ཁབ་ལེན་དོ་ཡི་ཤུགས་གཉིས་ཀར་དངོས་འབྲེལ་སློག་རྩལ་ཁབ་ལེན་
གྱི་ཚོས་གཅིག་པ་ཉིད་ཀྱི་རྒྱུ་པ་ཐ་དད་པ་ཞིག་ཡིན།

ཁབ་ལེན་དོ་ཡི་སྡོམ། Magnetic poles

ཁབ་ལེན་དོ་ཡིས་ཕན་ཚུན་གཞོན་པའི་རྩལ་ཤུགས་དེ་ནི་སློག་གི་ཤུགས་དང་འབྲ། དེ་གཉིས་ཀས་རང་

གི་མཐའ་གཉིས་ནས་གང་གཞན་གྱི་མཐའ་དང་ཉེ་འགམ་དུ་ཡོད་པ་ལ་རྗེས་ཏེ་ཕན་ཚུན་མ་ཐུག་བར་རྒྱར་
འཐེན་པ་དང་སྲིར་བརྒྱག་པར་བྱེད་ཐུབ། དེ་ཡང་རྫོག་ཤུགས་ལྡར་ཁབ་ལེན་རྗེ་གཉིས་ཀྱི་ཕན་ཚུན་རྣམས་
ཤུགས་ཀྱང་དེ་གཉིས་ཀྱི་རྒྱང་ཐག་ལ་རག་ལུས། རྫོག་ཁུར་ཞེས་པ་དེ་རྫོག་ཤུགས་ལ་གཙོ་བོར་ལྟར་
པ་བཞིན་དུ་ཁབ་ལེན་རྗེ་ཡི་རྩེ་ཞེས་པའི་གནས་ཀྱིས་ཁབ་ལེན་ཤུགས་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད།

དབུག་རྒྱུ་ཅན་གྱི་ཁབ་ལེན་རྗེ་ (bar magnet) ཡི་དཀྱིལ་
ནས་རྒྱད་པས་བཏགས་གིང་དབུང་པ་ཡིན་ན་སྲིགས་རྗེན་འཁོར་ལོ་ལྟ་
བུ་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད། དེའི་བྱང་འཛོལ་མཁམ་གྱི་རྩེ་ (north-seeking
pole) དེས་བྱང་སྲིགས་སུ་ཁ་བརྟན་པ་དང་རྗེ་འཛོལ་མཁམ་གྱི་རྩེ་
(south-seeking pole) དེས་རྗེ་སྲིགས་སུ་ཁ་བརྟན་ཀྱི་ཡོད།
མདོར་ན་རྩེ་དེ་གཉིས་ལ་བྱང་རྩེ་དང་རྗེ་རྩེ་ཟེར་གྱི་ཡོད། ཁབ་ལེན་
རྗེ་ཡོངས་རྫོགས་ལ་བྱང་རྩེ་དང་རྗེ་རྩེ་ཡོད། ཁབ་ལེན་རྗེ་སྟབས་
བདེ་ཞིག་ལ་ཆ་བཞག་པ་ཡིན་ན་དེ་དག་དེའི་མཐའ་གཉིས་ལ་ཡོད།



(དཔེ་རིས་ ༡ བློག་
ཚུགས་ཁབ་ལེན།)

རྒྱན་ལྡན་གྱི་རྩིག་རྩུགས་ཁབ་ལེན་ (horseshoe magnet) ནི་དབྱིན་ཡིག་ཡུ་ (U) གཟུགས་
ལྟ་བུར་བཀྲུག་ཅིང་བྱུབ་པའི་ཁབ་ལེན་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། དེའི་རྩེ་གཉིས་ཀྱང་དེའི་མཐའ་གཉིས་ལ་
ཡོད། (དཔེ་རིས་ ༡)

གལ་ཏེ་ཁབ་ལེན་རྗེ་ཞིག་གི་བྱང་རྩེ་ཁབ་ལེན་གཞན་ཞིག་གི་བྱང་རྩེའི་ཉེ་འགམ་དུ་འབྱེད་འོང་བ་
ཡིན་ན་དེ་གཉིས་ཕན་ཚུན་སྲིར་བརྒྱག་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

རྗེ་རྩེ་གཉིས་ཉེ་འགམ་དུ་འབྱེད་འོང་བ་ཡིན་ན་ཡང་དེ་ག་ནང་བཞིན་ཕན་ཚུན་སྲིར་བརྒྱག་
བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཁ་སྲིགས་རྫོགས་པའི་རྩེ་གཉིས་ཉེ་འགམ་དུ་འབྱེད་འོང་བ་ཡིན་ན་ཕན་ཚུན་
འཐེན་གྱི་ཡོད། དེས་ན་ང་ཚོས་རྩེ་གཅིག་པས་སྲིར་བརྒྱག་བྱེད་པ་དང་རྩེ་རྫོགས་པས་འཐེན་གྱི་ཡོད་
པ་དེ་ཤེས་ཐུབ།

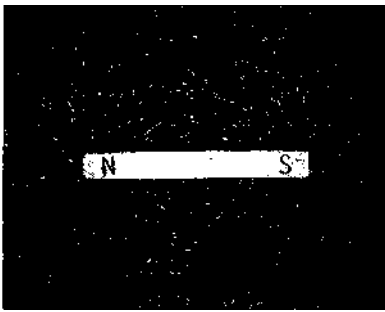
འགྲོ་ལུགས་འདི་ནི་རྫོག་ཁུར་གཉིས་བར་གྱི་ཤུགས་མཚོན་པའི་སྐབས་སུ་རྫོག་ཁུར་མཐུན་པ་རྣམས་
ཀྱིས་ཕན་ཚུན་སྲིར་བརྒྱག་པ་དང་། མི་མཐུན་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཕན་ཚུན་འཐེན་པའི་འགྲོ་ལུགས་དེ་དང་
མཚུངས་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་རྫོག་ཁུར་དང་ཁབ་ལེན་རྗེ་ཡི་རྩེ་གཉིས་བར་བྱེད་པར་གལ་ཆ་ཞིག་ཡོད།
དེ་ནི་རྫོག་ཁུར་རྣམས་སོ་སོར་ཁ་འབྲལ་བྱེད་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད་ཀྱང་ཁབ་ལེན་རྗེ་ཡི་རྩེ་གཉིས་དེ་ལྟར་ན་མ་ཡང་
ཁ་འབྲལ་མི་ཐུབ། མོའི་རྫོག་ཁུར་དང་ལྡན་པའི་མོ་དུ་དང་མོའི་རྫོག་ཁུར་དང་ལྡན་པའི་མོ་དུ་ཡན་
རང་རང་སོ་སོར་རང་དབང་པའི་རོ་བོ་དང་ལྡན་པ་ཞིག་ཡིན། མོ་དུ་ལ་གྱི་ཚོགས་ཤིག་དང་མཉམ་དུ་

ཕོ་རྒྱལ་གྱི་ཚོགས་འདུས་པར་དུ་ཡོད་མི་དགོས་ལ་ཕོ་རྒྱལ་གྱི་ཚོགས་དང་མཉམ་དུ་མི་རྒྱལ་ཡང་འདུས་པར་
ཡོད་མི་དགོས། འོན་ཀྱང་ཁབ་ལེན་དོ་ལ་དུམ་བུ་གཉིས་གསུམ་སོགས་གཚོད་དུ་བཅད་པ་ཡིན་ན་ཡང་
དུམ་བུ་རེ་རེས་དོ་ཁབ་ལེན་ཆ་ཚང་ཞིག་གི་བྱ་བ་འགྲུབ་པ་མ་གཏོགས་སྡེ་གཅིག་ཁོ་ནར་ནམ་ཡང་ཁ་འཕྲལ་
མི་ཐུབ། དེས་ན་ཁབ་ལེན་ལ་ལྷོ་སྡེ་མེད་པར་བྱང་སྡེ་ཡོང་མི་སྲིད་པ་དང་བྱང་སྡེ་མེད་པར་ལྷོ་སྡེ་ཡོང་
མི་སྲིད།¹ བྱིད་རང་གིས་བཅད་པའི་དུམ་བུ་དེའི་མཐུག་ཚད་རྒྱལ་ཕྱུག་ (atom) གཅིག་ཡིན་ནའང་
དེར་སྡེ་གཉིས་འདུས་པར་ཡོད། དེས་རྒྱལ་ཕྱུག་རྣམས་ཁབ་ལེན་དོ་ལི་རང་བཞིན་ཅན་ཞིག་ཡིན་པ་
བརྟན་གྱི་ཡོད།

ཁབ་ལེན་དོ་ལི་ར་བ། Magnetic Fields

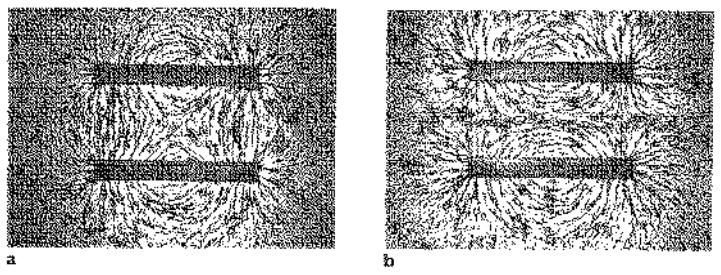
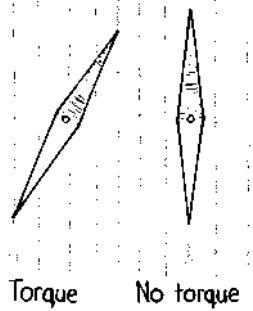
བྱིད་རང་གིས་གདོས་ཚད་ཆེ་བའི་དངོས་པོའི་མཐུའ་འཁོར་དུ་འབྲེལ་རྩེ་(Gravitational field)ཡོད་
པ་དང་། རློག་ཁྲུལ་ཅན་གྱི་གཟུགས་ཤིག་གི་མཐུའ་འཁོར་དུ་རློག་རྩེ་ཡོད་པ་དྲན་གསོ་གནང་དང་། གལ་
ཏེ་རློག་ཁྲུལ་ཅན་གྱི་གཟུགས་ཤིག་འགྲུལ་གྱི་ཡོད་ན་དེའི་མཐུའ་འཁོར་གྱི་ས་ཆ་དེ་ལའང་འགྲུར་བ་ཐེབས་
གྱི་ཡོད། དེ་འདྲའི་རློག་ཁྲུལ་གྱི་འགྲུལ་བརྒྱུད་ལ་བརྟེན་ནས་འགྲུར་བ་འགྲོ་བ་དེར་ཁབ་ལེན་དོ་ལི་ར་
བ་ (magnetic field) ཟེར། ང་ཚོས་སླེར་བཏང་འགྲུལ་བཞིན་པའི་རློག་ཁྲུལ་ཅན་གྱི་གཟུགས་དེ་
ནི་རློག་རྩེ་དང་ཁབ་ལེན་དོ་ལི་ར་བ་གཉིས་ཀས་མཐུའ་འཁོར་ཡོད་པར་ཁབ་ལེན་བྱེད་གྱི་ཡོད་པ་དང་།
རློག་རྩེ་ལྟ་བུ་ཁབ་ལེན་དོ་ལི་ར་བའང་རྩལ་ཤུགས་གྱི་མཚོན་ཅིག་ཡིན། རློག་ཁྲུལ་ཅན་གྱི་གཟུགས་དེའི་
འགྲུལ་ཚད་རྩི་ཙམ་མང་བ་ཡོད་ན་དེའི་མཐུའ་འཁོར་གྱི་ཁབ་ལེན་ར་བ་ཡང་དེ་ཙམ་མང་བ་ཡོད། སླེར་
བཏང་ཁབ་ལེན་ར་བ་ནི་འགྲུལ་བཞིན་པའི་རློག་ཁྲུལ་གྱིས་གྲུབ་པ་ཞིག་ཡིན།²

(དཔེ་རིས་ 3 : འདི་ནི་ཁབ་ལེན་དོ་ལི་སྟེང་དུ་ཤོག་བྱ་
ཞིག་ཡོད་པ་དེའི་སྟེང་ལྗགས་སྡེ་ (iron filings) གཏོར་བ་
ལ་དཔར་བརྒྱབ་པ་ཞིག་ཡིན། ལྗགས་སྡེ་དེ་རྣམས་ཀྱིས་གཡམས་
གཡོན་བར་སྟོང་ནང་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཐིག་ (magnetic
field lines) གི་དཔེ་འགྲོས་ཤིག་བརྟན་གྱི་ཡོད། ཐིག་དེ་
རྣམས་དོ་ཁབ་ལེན་གྱི་ནང་དུ་སྡེ་མཐུད་ནས་ཡོད་པ་དང་དེ་
རྣམས་གྲག་ཁ་རྒྱབ་པ་ལྟ་བུ་ཞིག་ཏུ་གྲུབ་ཡོད་ (དེ་དག་ལྗགས་
སྡེས་བརྟན་གྲུབ་གྱི་མེད།) ར་བའི་འབྲུང་ཁྲུང་ས་ནི་ཁབ་ལེན་
གྲུབ་པའི་ལྗགས་རྒྱལ་ནང་རློག་རྩེ་གྱི་འགྲུལ་བརྒྱུད་དེ་ཡིན་)



གལ་ཏེ་སློབ་ཁྲིམས་ཀྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་དེས་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན་གྲུབ་ཀྱི་ཡོད་ན་ནམ་རྒྱུན་གྱི་དབུགས་རྒྱུ་ཚན་གྱི་རྫོག་ཁབ་ལེན་ (bar magnet) དེའི་ནང་འགྲུལ་བསྐྱོད་དེ་ག་པར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་དམ་དྲིས་ན། དེ་མི་རྒྱལ་ཕྱན་གྱི་སློབ་རྒྱལ་ནང་དུ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། རྫོག་ཁབ་ལེན་རང་ཉིད་འགྲུལ་མེད་དུ་གནས་ཡོད་ན་འདྲ་དེ་གྲུབ་མཁན་གྱི་རྒྱལ་ཕྱན་ནང་གི་སློབ་རྒྱལ་རྣམས་དུས་རྒྱུན་དུ་འགྲུལ་བཞིན་གནས་ཡོད། ཁབ་ལེན་རྫོག་སློབ་རྒྱལ་གྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་རིགས་གཉིས་ཡོད། དེ་གཉིས་ནི་རང་ཉིད་འཁོར་བའི་འགྲུལ་བསྐྱོད་དང་། དེ་དག་གི་འཁོར་ལམ་དུ་བསྐྱོད་པའི་འགྲུལ་བསྐྱོད་བཅས་ཡིན། སློབ་རྒྱལ་རྣམས་རང་རང་གི་ཉེ་ཚོག་(axis) རྣམས་སུ་ལྷ་ཏུ་བཞུགས་སྐོར་བར་བྱེད། སློབ་རྒྱལ་འབྲེར་བཞིན་པ་ཞིག་ལ་རང་ཉིད་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་ནང་དུ་སློབ་ཁྲིམས་ཡོད་པ་ཡིན། སྐར་ཡང་རྒྱལ་ཕྱན་གྱི་ཉེ་ཚོག་ལ་སློབ་རྒྱལ་རྣམས་གཞན་འཁོར་(revolve)བྱེད་པ་དང་རང་ཉིད་ཀྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་ནང་དུ་སློབ་ཁྲིམས་བྱུང་ངོ་། རྒྱ་རྩིས་(materials)པལ་ཆེ་བའི་ནང་འབྲེར་འཁོར་གྱིས་ཁབ་ལེན་ར་བ་གྲུབ་པར་རྫོག་ནས་སྤངས་འདྲིན་བྱེད་པ་ཡིན།

(དཔེ་རིས་ ༩ བློགས་སྟོན་འཁོར་ལོའི་ཁབ་དེ་ཁབ་ལེན་ར་བའི་སློབ་སུ་མ་བསྐྱེལ་བའི་དུས་སུ་སློབ་སུ་སློབ་སྟོན་པར་བརྟན་པའི་ལྷགས་དེ་ཚོས་རྒྱུ་ལྷགས་ (torque) ཆ་ཞིག་གྲུབ་ཀྱི་ཡོད་(དེར་ (couple) ཡང་ཟེར་གྱི་ཡོད་) ལྷགས་དེས་སློབ་སུ་སྟོན་འཁོར་ལོའི་ཁབ་དེ་སློབ་པ་དང་ཆབས་ཅིག་སློབ་སྟོན་པ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།)



(དཔེ་རིས་ ༡༠ བློགས་སྟོན་ཆ་གཅིག་གི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་དཔེ་འགྲོས། ༡) སློབ་སྟོན་པ་རྣམས་ཕན་ཚུན་ཐག་ཉེ་ཤོས། ༢) སློབ་སྟོན་པ་རྣམས་ཕན་ཚུན་ཐག་ཉེ་ཤོས།)

དེ་འདྲ་སོང་ཙམ་སློབ་རྒྱལ་ཐམས་ཅད་སློབ་རྫོག་(Electromagnetic) རྒྱུ་རྒྱུ་ཞིག་ཡིན་པས་གལ་ཏེ་སློབ་རྒྱལ་ཆ་གཅིག་སློབ་སུ་སྟོན་པ་ལྷག་ཏུ་འབྲེར་འཁོར་ཐོག་བསྐྱོད་པ་ཡིན་ན་དེས་སློབ་རྫོག་དེ་ལྷགས་ཆེ་བ་ཞིག་

གྲུབ་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་སློབ་དཔུ་ཕྱོགས་ལྗོངས་པར་འབྱེད་མཁན་གཉིས་
 ཀྱིས་བྱ་ལས་ལྗོངས་སྡེ་གྲུབ་ཅིང་ཁབ་ལེན་ར་བ་དེ་ཡན་ཚུན་མེད་པ་བཟོ་
 ཡི་ཡོད། ལྷ་མཚན་དེར་བརྟེན་དངོས་པོ་མང་ཆེ་བར་ཁབ་ལེན་རྩི་ཡི་
 རང་བཞིན་མེད། དེ་ཡང་དུལ་ཕྱུག་མང་ཆེ་བའི་ནང་སློབ་དཔུ་རྣམས་
 ཡན་ཚུན་ཕྱོགས་ལྗོངས་པར་འབྱེད་བཞིན་དངོས་པོའི་མཐའ་འཁོར་གྱི་ར་
 བ་རྣམས་མེད་པར་བཟོ་ཡི་ཡོད། ཡང་ལྷགས་དང་། ཉུང་(nickel)དང་
 ། ཀོ་བལྟ་(cobalt)ལ་སོགས་པའི་དངོས་པོར་ཆ་བཞག་པ་ཡིན་ན་
 ཁབ་ལེན་རྩི་ར་བ་རྣམས་ཡན་ཚུན་ཆ་ཚང་མེད་པ་བཟོ་བྱུང་གི་མེད།
 ལྷགས་ཀྱི་དུལ་ཕྱུག་ལ་ཆ་བཞག་ན་དེར་འབྱེད་འཁོར་
 ཀྱིས་ཁབ་ལེན་རྩི་རང་བཞིན་ཡན་ཚུན་མེད་པ་མི་བཟོས་པའི་དུལ་ཕྱུག་
 བཞི་ཡོད། དེ་འདྲ་སོང་ཙང་ལྷགས་ཀྱི་དུལ་ཕྱུག་རེ་རེ་ནི་རྩི་ཁབ་ལེན་
 རྒྱུ་རྒྱུ་ཞིག་ཡིན། དེ་ཡང་ཚད་གཞི་ཉུང་བཞིག་གི་ཐོག་ནས་ཉུང་དང་ཀོ་བལྟ་ལའང་བྱུང་ཚོས་
 དེ་ཡོད།”



(དཔེ་རིས་ ༥ བྱུགས་
 གཟེར་རྣམས་སྐྱུལ་བྱེད་ཀྱི་རྩི་
 ཁབ་ལེན་དུ་འགྱུར་གྱི་ཡོད།

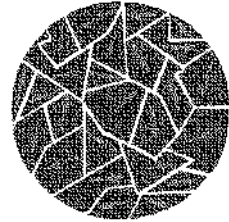
བྱེད་རང་གི་ཉེ་འཁོར་དུ་ཡོད་པའི་ལྷགས་ཀྱི་དངོས་པོ་མང་ཆེ་བ་ཚད་གཞི་གང་མཚམས་ཞིག་དུ་
 ཁབ་ལེན་རྩི་ཡི་རང་བཞིན་ཅན་ཡིན། དཔེར་ན། ལྷགས་སྡེའི་སྐྱམ་རྒྱུང་(filing cabinet) དང་།
 འབྲུགས་སྐྱམ་དང་། ཐ་ན་བྱེད་རང་གི་གཉེར་ཚང་གི་བང་བྲིའི་སྐང་དུ་ཡོད་པའི་ལྷགས་འེན་ནང་གི་
 ཟས་(canned food) རྣམས་ལའང་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན་གྱིས་སྐྱུལ་མ་བྱས་པའི་སྡེ་
 སྡེ་དང་བྱང་སྡེ་ཡོད། གལ་ཏེ་ཕྱོགས་སྡོན་འཁོར་ལོ་ཞིག་དེ་ཚོའི་གཤམ་ནས་ཐོད་དུ་བཏང་བ་ཡིན་
 ན་ཕྱོགས་སྡེ་གཉིས་ལས་སྐྱེའི་ཐོག་སོ་སོར་ངོ་ཤེས་བྱུང། འེན་དེ་ཚོ་མགོ་མཇུག་སློབ་ཅིང་སྡེ་གཉིས་
 རང་རང་ཐོག་བརྗེ་ལེན་བྱེད་ལྷུ་ར་ཉི་མ་གཚོད་འགོར་གྱི་ཡོད་མེད་གཟིགས་གནང་དང་།

ཁབ་ལེན་རྩི་ཡི་ཚོམ་བྱ་ཅན། Magnetic Domains

ཁབ་ལེན་རྩི་རྣམས་ལྷགས་ལས་གཞན་པའི་ལྷགས་རིགས་དང་ལྷུ་རྩུ་ལ་ཡོ་ཆེ་བའི་བརྒྱུད་ཁབ་ལེན་ར་
 བ་དེ་མི་གཅོག་པའི་ཐོག་བརྒྱུད་བྱུང་གི་ཡོད། ལྷགས་ཀྱི་དུལ་ཕྱུག་རེ་རེའི་ཁབ་ལེན་ར་བ་དེ་ཉིད་ཉ་ཅང་
 འུགས་ཆེན་པོ་ཡོད་པས་ཉེ་འབྲམ་དུ་ཡོད་པའི་དུལ་ཕྱུག་རྣམས་ཀྱིས་ཚོམ་བྱ་ཡན་ཚུན་ཚར་དུ་དང་ར་བ་
 གྲུབ་པའི་ལྷུ་བྱེད་པ་ཡིན། ཚར་དུ་དང་ར་བར་བསྐྱེགས་པའི་དུལ་ཕྱུག་གི་ཚོམ་བྱ་རྣམས་ལ་ཁབ་ལེན་
 རྩི་ཡི་ཚོམ་བྱ་ཅན་(magnetic domains)ཟེར་གྱི་ཡོད། ཚོམ་བྱ་ཅན་རེ་རེ་ཁབ་ལེན་རྩི་ཡིས་ལེགས་

པར་གྲུབ་པ་དང་དེ་ཉིད་ཚར་དུ་དངར་བར་བསྒྲིགས་པའི་རྩལ་ཕྲན་ཐེར་འབྲུམ་མང་པོ་ལས་གྲུབ་པ་ཡིན། ཁབ་ལེན་རྗེ་ཡི་ཚོམ་བྲུ་ཅན་རྣམས་ཏུ་ཅང་ཕྲ་མི་(microscopic) ཡིན་པ་དང་ལྷགས་ཀྱི་ཤེལ་རྗེའི་(crystal of iron)ནང་དེ་དག་ཏུ་ཅང་མང་པོ་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༤ བྱེད་ལྷགས་ཀྱི་ཤེལ་རྗེའི་ནང་ཁབ་ལེན་རྗེ་ཡི་ཚོམ་བྲུ་ཅན་ཕྲ་མཐོང་ཤེལ་ཆས་བརྒྱུད་ནས་མཐོང་ཚུལ་(microscopic view)ཚོམ་བྲུ་ཅན་རེ་རེའི་ནང་སྤྱོགས་སྒྲིལ་ཅན་གྱི་རྩལ་ཕྲན་ཐེར་འབྲུམ་མང་པོ་འདུས་ཡོད།)



ལྷགས་ཀྱི་དུམ་བུ་ཐམས་ཅད་ཀྱང་ཁབ་ལེན་རྗེ་མིན། དེ་གང་ལ་ཞེ་ན། ལྷགས་དུམ་མའི་ནང་གི་ཁབ་ལེན་ཚོམ་བྲུ་ཅན་རྣམས་སྤྱོགས་སྒྲིལ་བྱས་མེད། ལྷགས་ཀྱི་གཟེར་དུམ་མ་ཞིག་ལ་ཆ་བཞག་ན་དེའི་ནང་གི་ཁབ་ལེན་ཚོམ་བྲུ་ཅན་རྣམས་དམིགས་ཡུལ་ངེས་མེད་ཐོག་བསྒྲིགས་ཡོད། གལ་ཏེ་རྗེ་ཁབ་ལེན་ཞིག་དེའི་ཉེ་འགམ་དུ་འབྲེལ་འོང་བ་ཡིན་ན་དེ་རྣམས་སྤྱོགས་སྒྲིལ་བྱ་ཆེད་སྐྱལ་མ་བྱེད་བྱུང་གྱི་ཡོད། (དེའི་སྐབས་སུ་ཆེར་བརྟན་བྱང་ཁྲིམ་བརྟན་ཆས་(amplified stethoscope) ཞིག་ལྷགས་ཀྱི་དུམ་བུའི་ནང་གི་ཚོམ་བྲུ་ཅན་རྣམས་ཁབ་ལེན་ལྷགས་ཆེན་ཞིག་དང་ཉེ་བར་སྐྱབས་པ་ན་སྤྱོགས་སྒྲིལ་བྱེད་བཞིན་པའི་སྐྱོད་དག་ཐོས་བྱུང་།) ཚོམ་བྲུ་ཅན་དེ་དག་ཇི་ལྟར་ཤོག་བྱེད་ན་དེ་གི་སྒྲིག་ཁུར་རྣམས་སྒྲིག་ཁུར་ཅན་གྱི་དབྱུག་པ་ཞིག་གི་ཉེ་འགམ་དུ་འབྲེལ་འོང་སྐབས་སྤྱོགས་སྒྲིལ་བྱེད་པ་ལྟ་བུ་རང་རང་སེ་སེ་སྤྱོགས་སྒྲིལ་བྱེད་གྱི་ཡོད། འབྲེལ་བའི་ལྷགས་གཟེར་དེ་རྗེ་ཁབ་ལེན་ནས་ཚུར་འཐེན་པ་དང་དྲོད་གྱི་འགྲུལ་བརྒྱུད་དུམ་མས་ཀྱི་བྲུས་པ་འམ་གཟེར་ནང་གི་ཚོམ་བྲུ་ཅན་ཐམས་ཅད་དེ་སྤྱོད་ངེས་མེད་གྱི་གོ་སྐྱོག་ལ་སྤྱིར་ལོག་ཡོང་གི་ཡོད། གལ་ཏེ་རྗེ་ཁབ་ལེན་གཏན་འཇགས་དེའི་ཁབ་ལེན་ར་བ་ཏུ་ཅང་ལྷགས་ཆེན་པོ་ཡོད་ན་དེ་གཉིས་ཁ་འདམ་ཡང་གཟེ་དེས་རང་ཉིད་ཀྱི་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན་གཏན་འཇགས་འགའ་ཤས་ཉར་འཇགས་བྱེད་གྱི་ཡོད།

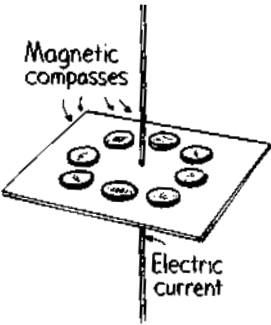
(དཔེ་རིས་ ༥ བྱེད་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན་གྱི་བང་རིམ་ནང་ཡོད་པའི་ལྷགས་ཀྱི་དུམ་བུ། མདའ་དེ་ཚོས་ཚོམ་བྲུ་ཅན་མཚོན་པ་དང་དེའི་མགོ་བྱང་སྤྱི་དང་མཇུག་སྤྱི་ཞིག་ཡིན། ཚོམ་བྲུ་ཅན་དེའི་མཐར་ཡོད་པ་རྣམས་མ་གཏོགས་ཉེ་འགམ་གྱི་སྤྱོད་རྣམས་ཀྱིས་ཕན་ཚུན་གྱི་ལྷགས་ཀྱི་བྲུས་པ་མེད་པའི་ལོ་ཡོད།)



དོ་ཁབ་ལེན་གཏན་འཇགས་ནི་རྣམས་ར་བ་ཤུགས་ཆེན་པོའི་ནང་ལྷགས་ཀྱི་དུམ་བུ་རྣམས་དང་བསྐྱེས་ལྷགས་(alloys) ཀྱི་དུམ་བུ་བཞག་རྩེ་བཟོ་བྱེད། ལྷགས་ཀྱི་བསྐྱེས་ལྷགས་སྣ་ཚོགས་པ་ཡིད། ལྷགས་དཀར་(steel) ལས་ལྷགས་འཇམ་པོ་རྣམས་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན་སྦྱར་རྒྱུ་ལས་སྦྱ་བ་ཡིད། ཁབ་ལེན་དོ་གཏན་འཇགས་བཟོ་རྒྱུའི་ལམ་གཞན་ཞིག་ནི་ལྷགས་ཀྱི་དུམ་བུ་ཞིག་ཁབ་ལེན་དོ་ཞིག་དང་བདར་རྒྱུ་དེ་ཡིན། བདར་བྱེད་ཀྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་དེས་ལྷགས་ཀྱི་ཚོམ་བུ་ཅན་རྣམས་སྤྱིགས་སྒྲིལ་བྱེད་ཀྱི་ཡིད། ལལ་ཏེ་དོ་ཁབ་ལེན་གཏན་འཇགས་དེ་སར་དོར་བ་དང་ཚུལ་བཟོས་པ་ཡིན་ན་དེའི་ཚོམ་བུ་ཅན་ཁ་གས་སྤྱིགས་སྒྲིལ་ནས་འགྲུལ་དོར་བུར་ནས་དོ་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན་དེ་སྦྱོར་རུ་འགྲུལ་ཡི་ཡིད།

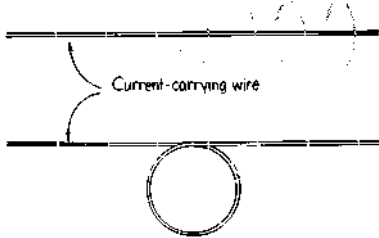
སློབ་སྦྱོར་དང་ཁབ་ལེན་ར་བ། Electric current and Magnetic fields

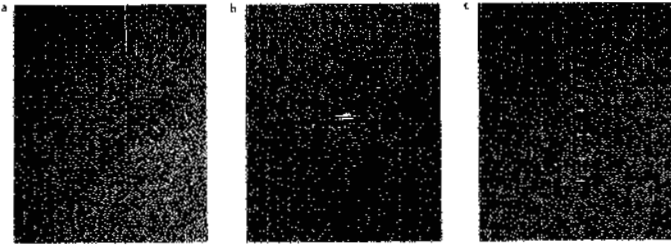
འགྲུལ་བཞིན་པའི་སློབ་ཁྲུང་གིས་ཁབ་ལེན་ར་བ་ཞིག་འགྲུབ་ཀྱི་ཡིད།
 སློབ་ཁྲུང་དེའི་རྒྱུན་གྱིས་ཁབ་ལེན་ར་བ་འགྲུབ་ཐུབ་རྗེས་ཁབ་ལེན་ར་བ་ཡང་འགྲུབ་ཀྱི་ཡིད། སློབ་སྦྱོར་འདྲེན་མཁན་ཁྲིད་གཟུགས་ཀྱི་འཁོར་དུ་ཡིད་པའི་ཁབ་ལེན་ར་བ་དེ་དངོས་སུ་སློབ་ཆེད་སློབ་སྦྱོང་གཅིག་གི་མཐར་སྤྱོད་སློབ་ཁྲིམ་འཁོར་ལོ་ཁ་གས་བསྐྱོགས་ཤིང་དེའི་བརྒྱུད་སློབ་རྒྱུན་བཏང་བའི་སློབ་ལོ་བཟང་བཟང་བྱེད་ཐུབ་སྤྱོད་སློབ་ཁྲིམ་འཁོར་ལོ་དེ་རྣམས་སློབ་སྦྱོར་གྱིས་གྲུབ་པའི་ཁབ་ལེན་ར་བ་དེའི་མཉམ་དུ་བར་སྒྲིག་གི་ཡིད། དེས་སློབ་སྦྱོང་གི་མཐར་ལྗེ་བ་གཅིག་ཅན་གྱི་སློབ་དེབ་པས་ཅན་(concentric circles) གྱི་དཔེ་རིས་ཞིག་ཏུ་གྲུབ་ཀྱི་ཡིད་པ་གསལ། ལལ་ཏེ་སློབ་སྦྱོར་གྱི་ཁ་སྤྱོད་སྤྱོད་བཞིན་ན་སྤྱོད་སྤྱོད་འཁོར་ལོའི་མདའ་རྣམས་ཀྱང་ཁ་སྤྱོད་ཀྱི་ཡིད། དེས་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཁ་སྤྱོད་སྤྱོད་ཡང་འགྲུར་གྱི་ཡིད་པ་བསྒྲུབ་ཀྱི་ཡིད། དེ་ནི་ཨོར་སེ་ཏེ་ཏེ་(Oersted) ཀྱིས་ཐོག་མར་འཛིན་གྲུའི་ནང་དུ་དངོས་སུ་བསྒྲུབ་གནང་ཡིད།



(དཔེ་རིས་ ༡ : སྤྱོད་སྤྱོད་འཁོར་ལོས་ལོས་སློབ་སྦྱོར་ཅན་གྱི་སློབ་སྦྱོང་དེའི་མཐར་ལོ་ཁ་གས་ལེན་ར་བ་སློབ་སྦྱོང་དེ་བསྒྲུབ་ཀྱི་ཡིད།)

(དཔེ་རིས་ ༢ : སློབ་སྦྱོར་འཁྲུང་བའི་སྤྱད་པ་ཞིག་གི་མཐར་ལོ་ཁ་གས་ལེན་ར་བའི་ཐིག་རྣམས་སྦྱང་པ་དེ་གྲགས་ཅིག་ཏུ་བཀུག་པ་ན་མཉམ་འཛོམས་བྱེད་ཀྱི་ཡིད།)





(དཔེ་རིས་ ༡༠ བོག་པུའི་སྤྲོད་དུ་གཏོར་བའི་ལྷགས་སྡེ་ནམས་ཀྱིས་ ༡) རྫོག་རྒྱུན་འདྲེན་མཁན་རྫོག་
སྤྲོད་དང་། (ཁ) རྫོག་རྒྱུན་འདྲེན་མཁན་གྱི་གྲུག་ ༡) གྲུག་གི་དཀྱིས་བཅས་ཀྱི་འཁོར་དུ་ཡོད་པའི་ཁབ་ལེན་
ར་བའི་ཆགས་དབྱིབས་བསྟན་གྱི་ཡོད།)

གལ་ཏེ་རྫོག་སྤྲོད་དེ་གྲུག་ཅིག་ཏུ་བཀྲུག་པ་ཡིན་ན་ཁབ་ལེན་ར་བ་ནམས་གྲུག་དེའི་ནང་དུ་འདུས་ཤིང་གནས་
གྱི་ཡོད། (དཔེ་རིས་ ༧) ཡང་རྫོག་སྤྲོད་ཀྱི་གྲུག་དེ་གྲུག་རྫོན་དེའི་སྤྲོད་དུ་བརྗེབས་ཏེ་གྲུག་གཞན་
ཞིག་ཏུ་བཀྲུག་པ་ཡིན་ན། གྲུག་ཉིས་བརྗེབས་དེའི་ནང་དུ་ཁབ་ལེན་ར་བའི་འབྲུགས་ནི་རྫོན་ལས་ལྡབ་གཉིས་
མང་བ་ཡོད། དེ་ལས་གྲུག་མང་དུ་འགྲོ་བའི་རྒྱུན་གྱིས་ས་ཁུལ་དེར་དོ་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན་གྱི་ངར་ཡང་
མང་དུ་འགྲོ་གི་ཡོད་པ་གསལ་བ་ཡིན། རྫོག་རྒྱུན་འདྲེན་མཁན་གྱི་རྫོག་སྤྲོད་གྲུག་མང་པོ་ཡོད་པ་ལ་ཁབ་
ལེན་རང་བཞིན་གྱི་ངར་ཉ་ཅང་མང་པོ་ཡོད།

བརྒྱུ་འཕྲིད་ཅན་གྱི་རྫོག་རྗེ། Superconducting Electromagnets

བརྒྱུ་འཕྲིད་གཟུགས་ནང་རྫོག་ཁུར་གྱི་རྒྱུན་འགོག་མཁན་གྱི་རྫོག་འགོག་མེད་པ་དང་། དེ་ལས་རྫོག་
རྒྱུན་ཉ་ཅང་མཐོ་པོ་ཡོད་ཀྱང་ཆ་པོ་ཆགས་ཀྱི་མེད། དེ་ཡང་བརྒྱུ་འཕྲིད་ཅན་གྱི་རྫོག་སྤྲོད་ལེད་སྤྲོད་
གཏོར་མཁན་རྫོག་རྗེ་ནམས་ཀྱིས་ཞིབ་རྩིས་ཆགས་པའི་ཐོག་ཁབ་ལེན་ར་བ་ཉ་ཅང་འབྲུགས་ཆེན་པོ་ཞིག་
གྲུབ་ཐུབ་གྱི་ཡོད་(འོན་ཀྱང་རྣམས་འབྲུགས་ཐུན་བུ་ཞིག་བརྒྱུ་འཕྲིད་གཟུགས་དེ་གྲང་མོར་གནས་པའི་
ཆེད་དུ་ལེད་སྤྲོད་བྱེད་གྱི་ཡོད་) དེ་ཡང་འགྲོ་གྲོན་ཤིན་ཏུ་ཁེ་པོའི་ཐོག་ནས་བྱེད་གྱི་ཡོད། གང་ཡིན་ཟེར་
ན་དེར་བོད་བརྒྱུག་གི་མེད། ཅི་ཁ་ལོ་ (Chicago) ཡི་ཉེ་འགམ་དུ་ཡོད་པའི་ཡར་མི་ལེབ་(Fermilab)ཏུ་
བརྒྱུ་འཕྲིད་ཅན་གྱི་རྫོག་རྗེས་མཐའ་འཁོར་(circumference)མི་ལེ་བཞི་ཡོད་པའི་མགྲོགས་ཚད་
སྤར་མཁན་(accelerator)གྱི་འཁོར་དུ་རྣམས་འབྲུགས་ཉ་ཅང་མཐོ་བའི་རྩལ་ཐུན་འདུག་གི་ཡོད། དེ་རྫོན་
མགྲོགས་ཚད་སྤར་མཁན་དེས་སྤྱིར་བཏང་གི་རྫོག་རྗེ་བེད་སྤྲོད་བྱེད་པའི་སྐབས་སུ་རྣམས་འབྲུགས་ཆེས་ཉུང་
བ་འགྲུབ་པའི་ཆེད་དུ་ཚན་རིག་ཚོད་བཟླ་ཁང་དེས་ལྷ་རེར་རྫོག་རིན་ཆེས་མང་བ་སྤྲོད་དགོས་གྱི་ཡོད།

བརྒྱུག་འབྲིན་ཅན་གྱི་དོ་ཁབ་ལེན་ནི་སྤྲོན་ཁང་ནང་ཁབ་ལེན་བྲག་ཅའི་འཆར་གཟུགས་ (magnetic resonance imaging) ཞེས་པའི་འཕྲུལ་ཆས་དེའི་ནང་དུ་འདྲ་ཡོད།



(དཔེ་རིས་ ༡༡) ཁབ་ལེན་དོ་ཁབ་ལེན་པའི་འགྲུལ་འཁོར་མེག་པེ་ལེན་(magplane)གྱི་ཐོག་མའི་དཔེ་གཟུགས་ཤིག་སྤྱིར་བཏང་གི་མེ་འཁོར་ནམས་མགྲོགས་ཚད་ཏ་ཅང་མཐོ་པོའི་ཐོག་ལྗགས་ལམ་དུ་བསྐྱོད་པའི་སྐབས་སུ་བཅར་འགྲུལ་ཕྱན་བུ་ཐེབས་ཀྱི་ཡོད་ཀྱང་མེག་པེ་ལེན་དེ་ཉིད་མགྲོགས་ཚད་ཇི་ཅམ་མཐོ་ཡང་བཅར་འགྲུལ་ནམ་ཡང་བྱེད་ཀྱི་མེད། གང་ཡིན་ཟེར་ན། དེ་ལོས་གང་གི་སྤོང་ནས་ལྗོང་བའི་ལམ་ང་མི་འདུད།)

དེའི་བེད་སྤྱོད་གཞན་ཞིག་ནི་དོ་ཁབ་ལེན་ཐོག་འཕྲོ་བ་(magnetically levitated) འམ་མེག་ལེ་ཕ་(maglev) ཡི་འགྲུལ་འགྲུལ་འཁོར་མོགས་ཀྱི་ནང་དུ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༡ ཡིས་ཨ་རིའི་ནང་དུ་བཅོས་པའི་མེག་ལེ་ཕ་འགྲོ་ལུགས་ཀྱི་ཚད་གཞི་དཔེ་གཟུགས་(scale model) ཤིག་བརྒྱན་ཡོད། འགྲུལ་འཁོར་དེར་མེག་ལེ་ལེན་(magplane)ཟེར་གྱི་ཡོད་པ་དང་། དེའི་གཤམ་དུ་བརྒྱུག་འབྲིན་ཅན་གྱི་སྐྱུད་དྲུགས་(coils)ཡོད། སྐྱུད་དྲུགས་དེ་ཚོ་ཏ་ཡང་གི་གཞིངས་ཤིག་གི་མཉམ་དུ་བསྐྱོད་པ་དང་། མེ་འཁོར་གཟུགས་བརྒྱན་གྱི་ཁབ་ལེན་ (mirror image magnet) ལྷ་སུའི་བུ་བ་འགྲུབ་མཁན་གྱི་ཏ་ཡང་གི་གཞིངས་དེའི་ནང་དུ་སྤྲོན་ཐུན་གྲུབ་པ་དང་མེག་ལེ་ལེན་དེར་ཕྱིར་བརྒྱུག་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་ལྟོན་ལམ་(guideway) ལས་ཨིན་ཅི་ ༦ ཅམ་མཐོ་བར་ལྗོང་བ་དང་། དེའི་མགྲོགས་ཚད་རྒྱུད་གི་འགོག་ཤུགས་དང་འགྲུལ་འགྲུལ་པའི་བཅོད་བའི་ཁོར་རྩོམ་ཤིང་འགོག་གི་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཉིན་གཅིག་ང་ཚོ་མོང་ཁྲེར་གཅིག་ནས་གཞན་དུ་མེག་ལེ་ལེན་ནང་ཏ་ཅང་མགྲོགས་པོ་དང་བའི་པོའི་ཐོག་བསྐྱོད་ཐུབ་པའི་དུས་ཤིག་ཀྱང་མུར་པོར་སྐྱེབས་ཀྱི་རེད།

ད་རྗེའི་དུས་འདིར་བརྒྱུ་འབྲིད་ཅན་གྱི་སློབ་དེའི་འགྲུལ་ཞི་ཁབ་ལེན་ར་བ་ཏུ་ཅང་འགྲུལ་ཆེན་པོ་ཆགས་པའི་སྐབས་སུ་བརྒྱུ་འབྲིད་རང་བཞིན་ཆགས་སློབ་གྲིས་(breakdown of superconductivity) ཆོད་གཅོད་ཀྱི་ཡོད། དེར་སང་གི་དུས་སྐབས་འདིར་དངོས་ཁམས་རིག་པ་མཁན་ཆོས་བརྒྱུ་འབྲིད་གཟུགས་དང་བརྒྱུ་འབྲིད་ཅན་གྱི་རྗེ་ཁབ་ལེན་གྱི་ཕྱོགས་སུ་དོ་སྣང་དང་དགའ་མོས་ཀྱི་རྒྱུ་མེད་པ་འགྲུལ་ཆེན་པོ་བརྒྱུ་ཆེད་གྱི་ཡོད། དེ་ལས་ཆོན་རིག་དང་དཔལ་འབྱོར་ཐོག་མཚན་གཞི་ཆོན་པོ་འབྲེལ་བ་ཡིན།

སློབ་དེ་ Electromagnets

གལ་ཏེ་སློབ་ཀྱི་འདྲེན་མཁན་སློབ་སྐྱད་ཀྱི་དགེས་ཤིག་གི་ནང་ཚུགས་དུམ་ཞིག་བཞག་པ་ཡིན་ན་ཚུགས་དེའི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་ཁབ་ལེན་ཆོས་ལུ་ཅན་རྒྱུགས་སློབ་ཀྱི་ཆེད་སྐུ་མ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེས་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ངར་ད་དུང་ཡང་འགྲུལ་ཆེ་རུ་གཏོང་ཞིང་མཐར་སློབ་དེ་ཞེས་པ་དེ་འགྲུལ་ཀྱི་ཡོད། སློབ་དེ་འགྲུལ་ཆེན་པོ་རྒྱུགས་ཀྱི་མཐོ་པོ་ཡོད་པའི་མཁྲོགས་ཆོད་སྐྱར་མཁན་ནང་སློབ་ཀྱི་འཁྲུང་ཅན་གྱི་རྗེ་འདྲེན་མཁན་རྒྱུགས་སྐྱོད་སྐྱོད་བྱེད་སློབ་བྱེད། དེ་ཆོས་ཀྱི་མཁྲོགས་ཆོད་ཏུ་ཅང་མཐོ་པའི་མེ་འཁོར་ཐོག་མའི་མ་དཔེ་རྒྱུགས་བརྒྱུ་བ་ལས་འབྲེལ་བ་དང་བཞགས་པར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

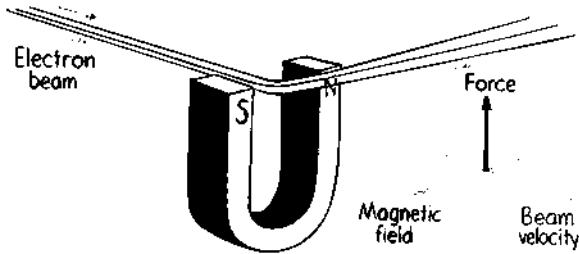
དེ་ཡང་མོ་ཏུ་འདེགས་ཐུབ་པའི་རྒྱུ་འགྲུལ་ཅན་གྱི་སློབ་དེ་རྒྱུགས་སུ་འདྲེན་པའི་སར་ (junk-yard) རྒྱུ་འགྲུལ་ཅན་མཐོང་ཆུ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན། སློབ་ཀྱི་འབྲེར་མཁན་གྱི་སློབ་སྐྱད་ཀྱི་དགེས་དེ་ཆོད་ལས་བརྒྱུ་འབྲིད་ཅན་པོ་ཆགས་པ་དང་། ཡང་ཚུགས་ཀྱི་ནང་ཞིག་གི་རྗེ་ཁབ་ལེན་གྱི་ཆོས་ལུ་ཅན་གྱི་ཕྱོགས་སློབ་ཡོངས་སུ་གང་བ་ལས་སློབ་དེ་ཆོད་འགྲུལ་ཆོད་གཅོད་ཀྱི་ཡོད། དེས་ན་སློབ་དེ་རྒྱུགས་ཆེ་བ་རྒྱུགས་ཀྱིས་ཚུགས་ཀྱི་ནང་ཞིག་གཏན་ནས་མེད་པར་བཟོ་བ་དང་དེའི་ཆོད་པ་བརྒྱུ་འབྲིད་ཅན་གྱི་སློབ་སྐྱད་ཀྱི་དགེས་བེད་སློབ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

འགྲུལ་བཞིན་པའི་སློབ་ཀྱི་རྒྱུ་འབྲིད་ཅན་གྱི་རྗེ་ཁབ་ལེན་རྗེ་ཡི་འགྲུལ་ཞི

Magnetic Force On Moving Charged Particles

འགྲུལ་མེད་སློབ་ཀྱི་རྒྱུ་འབྲིད་ཅན་གྱི་རྗེ་ཁབ་ལེན་ར་བ་དང་འབྲེལ་བ་བྱེད་ཀྱི་མེད། འོན་ཀྱང་སློབ་ཀྱི་རྒྱུ་འབྲིད་ཅན་གྱི་རྗེ་ཁབ་ལེན་ར་བ་ཞིག་ནང་འགྲུལ་བསྐྱོད་བྱེད་བཞིན་ཡོད་ན་རྗེ་ཁབ་ལེན་ར་བ་ཞིག་གི་སློབ་ཀྱི་རྒྱུ་འབྲིད་ཅན་གྱི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་འབྲེལ་ཆོས་གསལ་པོར་མཛོན་པ་ཡིན། དེས་བཀུག་བྱེད་ཀྱི་འགྲུལ་ (deflecting force)ཤིག་ཆོར་བ་ཡིན། རྗེ་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཐིག་(magnetic field lines) དང་འཕྲུང་ཐིག་(perpendicular)གི་ཕྱོགས་སུ་འགྲུལ་བའི་སྐབས་སུ་འགྲུལ་དེ་མཐོ་

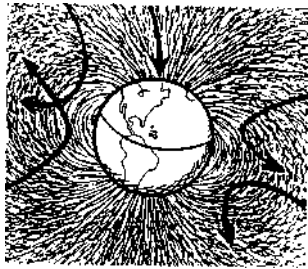
ཤོས་ཡོད། ཟུར་ཁྲུག་(angle) གཞན་དུ་ཤུགས་དེ་ཆེས་ཉུང་བ་དང་། ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཐིག་དང་
 ཐང་གཤིབ་དུ་འགྲུལ་བའི་སྐབས་སུ་ཤུགས་ཟླ་ཤིང་ཤིང་དུ་འགྱུར་གྱི་ཡོད། གནད་དོན་གང་ལྟར་ཡང་ཤུགས་
 དེ་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཐིག་དང་སློབ་ཁྲུག་ཅན་གྱི་རྒྱལ་གྱི་མུར་ཚད་དང་རྟག་དུ་འཕྲུང་ཐིག་དུ་གྲུབ། (དཔེ་
 རིས་ ༡༦) དེ་འདྲ་སོང་ཙང་འགྲུལ་བཞིན་པའི་སློབ་ཁྲུག་དེ་ཁབ་ལེན་ར་བའི་འཕྲེད་ནས་བསྐྱོད་པའི་
 སྐབས་སུ་གྲུག་(deflected) པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་དེ་ར་བ་དང་ཐང་གཤིབ་དུ་བསྐྱོད་པའི་སྐབས་སུ་གྲུག་
 གི་མེད།



(དཔེ་རིས་ ༡༦ : སློབ་ཁྲུག་གི་འོད་མདངས་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཐིག་གིས་བཀྲུག་པ།)

དེ་འདྲའི་སློབ་ཁྲུག་སུ་འགྲུག་ཤིང་དེ་ནི་གདོས་ཚད་བར་གྱི་འཕེན་ཤུགས་དང་། སློབ་ཁྲུག་བར་གྱི་སློབ་
 ཤུགས། ཡང་ན་ཁབ་ལེན་གྱི་སྤྱི་བར་གྱི་ཁབ་ལེན་ཤུགས་སོགས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་གཞན་དང་མི་འདྲ་བ་
 ཞིག་ཡིན། དེ་ཡང་འགྲུལ་བཞིན་པའི་སློབ་ཁྲུག་ཅན་གྱི་རྒྱལ་དེར་བསྐྱེད་པའི་ཤུགས་དེས་ཐིག་གང་བརྒྱུད་
 བཅ་ཚུན་གྱི་འབྲེལ་བ་འབྲུང་སའི་ཁྲུང་ས་དེ་མཉམ་དུ་མཐུད་ཤིང་དེའི་ཐོག་ནས་མ་ཡིན་པར་ཁབ་ལེན་
 ར་བ་དང་རྒྱལ་གྱི་མུར་ཚད་དང་འཕྲུང་ཐིག་དུ་བསྐྱོད་གྱི་ཡོད།

དེ་ཁབ་ལེན་ར་བས་སློབ་ཁྲུག་ཅན་གྱི་རྒྱལ་བཀྲུག་ཐུབ་གྱི་
 ཡོད་པའི་ཤེས་རྟོགས་དེ་བེད་སྤྱོད་བྱས་ཤིང་སློབ་ཁྲུག་རྒྱལ་རྣམས་
 གཟུགས་མཐོང་རྒྱང་འཕྲིན་གྱི་སྤྲུའུ་ས་(TV tube) ཀྱི་ནང་དོས་
 སུ་འདུག་པའི་ཚུན་གྱིས་གཟུགས་བརྒྱན་རྣམས་མངོན་ཐུབ་ཤིང་
 གྱི་ཡོད། གཞི་རྒྱ་ཆེན་པོ་ཞིག་གི་ཐོག་དུ་འདྲེད་ཤུགས་ཚུན་འདིས་
 ལས་ཀ་ཤིང་གྱི་ཡོད། སྤྱི་བར་སྤྱང་གི་སློབ་ཁྲུག་ཅན་གྱི་རྒྱལ་
 རྣམས་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བས་སྤྱིར་བཀྲུག་གི་ཡོད། ང་
 ཚོའི་ས་གཞི་འདིར་སོགས་པའི་བར་སྤྱང་སྤེལ་འོད་ཟེར་



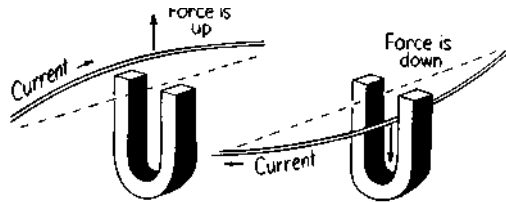
(དཔེ་རིས་ ༡༧ : ས་གཞིའི་ཁབ་
 ལེན་ར་བས་བར་སྤྱང་སྤེལ་འོད་ཟེར་
 རྒྱུབ་མཁུག་གི་སློབ་ཁྲུག་ཅན་གྱི་རྒྱལ་ཕྱོད་
 མང་པོ་བཀྲུག་གི་ཡོད།)

(cosmic rays) གནོད་འཚེ་ཅན་དེ་ཚོའི་ངར་ཡང་དེ་མིན་དེ་ལས་མང་བ་འོང་།

མྲོག་རྒྱུན་འདྲེན་མཁུག་མྲོག་སྐྱད་སྟེང་ཁབ་ལེན་རྗེ་ཡི་ཤུགས།

Magnetic Force On Current Carrying Wires

གལ་ཏེ་ཁབ་ལེན་ར་བའི་བརྒྱུད་ནས་བརྐྱོད་མཁུག་གི་མྲོག་ཁུར་ཅན་གི་རྩལ་དེས་བཀྲུག་བྱེད་ཀྱི་ཤུགས་ (deflecting force) ཤེག་ཚོར་བ་ཡིན་ན། དེའི་བརྒྱུད་ནས་བརྐྱོད་མཁུག་གི་མྲོག་ཁུར་ཅན་གི་མྲོག་རྒྱུན་དེས་ཀྱང་ཤུགས་དེ་འདྲ་བ་ཞིག་ཚོར་གྱི་ཡོད་པ་དེ་ནི་ང་ཚོས་རིག་པས་ཤེས་ཐུབ། ཡང་གལ་ཏེ་བཀྲུག་བྱེད་ཀྱི་ཤུགས་དེ་ཡ་ལན་བྱེད་པའི་སྐབས་སུ་རྩལ་དེ་ནམས་མྲོག་སྐྱད་ཀྱི་ནང་དུ་བརྒྱུད་ཡོད་ན་མྲོག་སྐྱད་དེ་ད་དུང་ཡང་འཕྲུལ་གྱི་ཡོད། (དཔེ་རིས་ 10)



(དཔེ་རིས་ 10 བུ་ མྲོག་རྒྱུན་འདྲེན་མཁུག་མྲོག་སྐྱད་ཀྱིས་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ནང་ཤུགས་ཤེག་ཚོར་གྱི་ཡོད།)
(འདྲི་ནི་དཔེ་རིས་ 11 དེ་རྒྱ་བརྐྱོད་བྱས་པ་ཞིག་ཡིན་པ་ཁྱེད་ཀྱིས་ཤེས་ཐུབ་བཅ།)

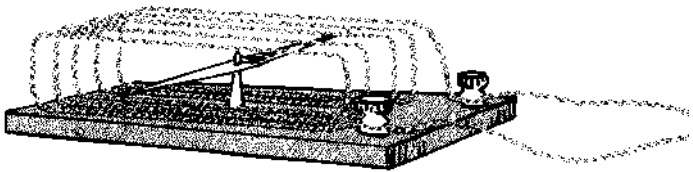
གལ་ཏེ་ང་ཚོས་མྲོག་རྒྱུན་གི་ཁ་ཕྱོགས་ཕྱོག་པ་ཡིན་ན་བཀྲུག་བྱེད་ཀྱི་ཤུགས་ (deflecting force) དེས་ཁ་ཕྱོགས་ཕྱོག་པར་བྱ་བ་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད། དེ་འདྲའི་ཤུགས་དེ་མྲོག་རྒྱུན་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཐིག་དང་འཕྲུང་ཐིག་ཏུ་ཡོད་པའི་སྐབས་སུ་ཆེ་ཤོས་ཡོད་པ་དང་། ཤུགས་དེའི་ཁ་ཕྱོགས་ནི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཐིག་དང་མྲོག་རྒྱུན་གི་ཁ་ཕྱོགས་སུ་མ་ཡིན་པར་དེ་གཉིས་ཀ་དང་འཕྲུང་ཐིག་ཏུ་ཡོད། དེ་ནི་ཕྱོགས་སུ་འགྲུག་བྱེད་ཀྱི་ཤུགས་ཤེག་ཡིན།

ཨོ་རེ་སེ་ཏེ་ཏ་ (Oersted) ཡིས་ཕྱི་ལོ་ 1820 ནང་ཐོག་མར་འཛིན་གྱི་ནང་སློབ་འབྲིང་གནང་བའི་སྐབས་སུ་མྲོག་རྒྱུན་འདྲེན་མཁུག་སྐྱད་ཅིག་གིས་རྗེ་ཡི་ཁབ་ལེན་དཔེར་ན་ཕྱོགས་སྟོན་འཁོར་ལོ་ལྟ་བུ་བཀྲུག་གི་ཡོད་པ་ཤེས་ཉོགས་བྱུང་བ་བཞིན་རྗེ་ཡི་ཁབ་ལེན་གིས་ཀྱང་མྲོག་རྒྱུན་འདྲེན་མཁུག་གི་མྲོག་སྐྱད་དེ་བཀྲུག་གི་ཡོད། མྲོག་དང་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན་བར་ཁ་སྐོང་གི་སྟེལ་མཚམས་(complementary links) གསར་དུ་རྟོག་པས་ཚང་མས་སློབ་པ་ཚེན་པོ་དང་ཚོར་རྗེན་ཆེ་བའི་ཐོག་མྲོག་གི་མི་ཏར་

(electrimer)དང་འུགས་ཆེ་བའི་སྒོག་གི་མོ་ཁོར་(electric motors)སོགས་སུ་སྒོག་རྫོང་འུགས་ (electromagnetic force)ལེད་སྤྲོད་བྱེད་འགོ་ཚུགས།

སྒོག་གི་མི་ཏར། Electric Meters

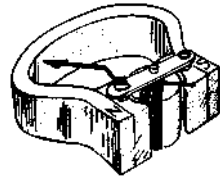
སྒོག་རྒྱུན་བརྟན་ཆེད་དུ་བདེ་སྤྲོད་བྱས་པའི་སྒོག་གི་མི་ཏར་སྐབས་བདེ་ཤོས་ཤིག་ནི་འཁོར་བྱེད་ཐུབ་པའི་ རྫོང་ཁབ་ལེན་ནམ་སྤྲོགས་སྟོན་འཁོར་ལོ་ལོ་ཞིག་ཡིན། དེ་ལས་སྐབས་བདེ་བ་ཞིག་ནི་སྒོག་རྒྱུད་ཀྱི་དཀྲིས་ རང་གི་སྤྲོགས་སྟོན་འཁོར་ལོ་དེ་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༡༥) དཀྲིས་དེའི་ནང་དུ་སྒོག་རྒྱུན་ཞིག་འབྲུག་ པའི་སྐབས་སུ་གྲག་རེ་རེས་ཁབ་དེའི་སྐར་རང་སོའི་འུགས་རྒྱུན་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད་པ་སོང་ཅང་སྒོག་རྒྱུན་ཉུང་ ཉུང་ཞིག་བརྟན་པ་བྱེད་ཐུབ། ཚོར་བ་རྟོག་པའི་སྒོག་རྒྱུན་སྟོན་མཁན་གྱི་ཡོ་ཆས་ཤིག་ལ་གྲལ་ཤ་ཚོ་མི་ ཏར་(galvanometer)ཟེར་གྱི་ཡོད།”



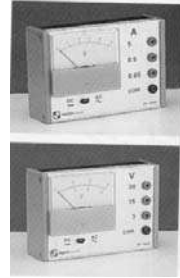
(དཔེ་རིས་ ༡༥ བླུ་ཤ་ཚོ་མི་ཏར་ཏ་ཅང་སྐབས་བདེ་ཞིག)

དཔེ་རིས་ ༡༦ རང་ཡོངས་གྲགས་ཀྱི་བཟོ་བཞེད་(design)ཅིག་བརྟན་ཡོད། དེས་སྒོག་རྒྱུད་ཀྱི་ གྲག་མང་པོ་བདེ་སྤྲོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པས་ཚོར་བ་དེ་བས་རྟོག་པོ་བྱེད། སྒོག་རྒྱུད་ཀྱི་དཀྲིས་དེ་ནི་འགྲུལ་བརྒྱུད་ བྱ་བའི་ཆེད་དུ་བརྟན་པ་དང་རྫོང་ཁབ་ལེན་རང་ཉིད་འགྲུལ་མེད་དུ་འཛིན་ཡོད། སྒོག་རྒྱུད་ཀྱི་དཀྲིས་དེ་ རྐེམ་རྒྱུ་(spring)ཅིག་དང་སྤྲོག་སྟེ་འཁོར་གྱི་ཡོད། དེས་ན་དེའི་གཙུག་སྐྱེམ་དུ་སྒོག་རྒྱུན་རི་ཅམ་ མང་བ་ཡོད་པ་དེ་ཅམ་གྱིས་དེའི་གྲག་དུད་ (deflection) འུགས་ཆེ་བ་ཡོད། རྐུལ་ཤ་ཚོ་མི་ཏར་ཞིག་ཚད་ཉུགས་བཞེད་(calibrate)ཅིང་ཨམ་ཕེར་(ampere) རང་དུ་སྒོག་ རྒྱུན་འཇལ་རྒྱུར་ལེད་སྤྲོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ལ་དེའི་སྐབས་སུ་དེར་ཨམ་མི་ཏར་(ammeter)བརྒྱུད་ཀྱི་ཡོད། ཡང་ན་ volts རང་སྒོག་སྟོན་བས་འཇལ་རྒྱུར་ལེད་སྤྲོད་བྱེད་པའི་སྐབས་སུ་དེར་འོལ་ཏ་མི་ཏར་ (voltmeter)ཟེར་གྱི་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༡༤ བྱུང་ཆུན་ཆུལ་མཚོ་མི་ཏར་གྱི་བཀོ་
པ་ཞིག)



(དཔེ་རིས་ ༡༥ བྱུང་ཆུན་ཆུལ་མཚོ་མི་ཏར་གཉིས་ཀ་གཞི་
ཚུའི་ཆུལ་མཚོ་མི་ཏར་ཡིན་ལ་ལེ་མི་ཏར་ནང་ཚོགས་འགོག་དུ་ཅང་དམའ་
པོ་བརྒྱུ་ཡོད་ལ་ལེ་མི་ཏར་ནང་ཚོགས་འགོག་དུ་ཅང་མཐོ་པོ་ཡོད།)



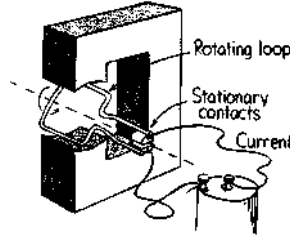
ཚོགས་འགོག་མི་ཏར། Electric Motor

གལ་ཏེ་ང་ཚོས་ཆུལ་མཚོ་མི་ཏར་(galvanometer)གྱི་བཀོ་དེ་པར་འགྱུར་བ་ཕྱན་བྱ་ཞིག་བཏང་བ་
ཡིན་ན་དེ་ཚོགས་འགོག་མི་ཏར་ཞིག་ཏུ་འགྲུབ་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། དེ་གཉིས་བར་ཁྲུང་པར་གཙོ་བོ་ཞིག་མི་ཏར་
ནང་ཚོགས་སྐྱུང་གི་དཀྱིལ་དེས་འཁོར་འགོལ་བྱེད་ཅིག་རྗེས་སུ་ཚོགས་ཆུན་གྱི་ཁ་སྲོལ་ས་བརྒྱུར་དུ་འདྲུག་གི་
ཡོད། ཚོགས་ཆུན་གྱི་ཁ་སྲོལ་ས་ཚོགས་སྐྱུང་དེ་ཉིད་ལྷགས་ཤིག་གིས་སྐོར་བ་བྱེད་དུ་བརྱུག་པ་ན་དེ་ནས་
སྲུ་མཐུད་ནས་བསྐོར་བྱེད་གཞན་དེ་ཡང་འཁོར་གྱི་ཡོད། འགོ་རྒྱུང་ས་དེའི་ཐོག་བསྐོར་བ་སྲུ་མཐུད་ནས་
འཁོར་སྐྱོར་བ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

དཔེ་རིས་ ༡༦ ནང་ཚོགས་འགོག་མི་ཏར་གྱི་རེས་སྲོལ་(principle)དེ་རོབ་ཙམ་མཐོང་ཐུབ། རྗེ་
ཁབ་ལེན་རོ་མ་ཞིག་གིས་དཔེ་རིས་ནང་བཞུགས་པ་བཞིན་ཚོགས་སྐྱུང་གི་རེག་ཤེང་གུ་ལར་གུག་གི་ས་ཁུལ་
གང་དུ་ཉེ་ཆོག་སྤོང་སྐོར་བ་བྱེད་པར་ཁབ་ལེན་རོ་མ་ཞིག་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད། ཚོགས་སྐྱུང་གི་གུག་དེ་བརྒྱུད་
ནས་ཚོགས་ཆུན་འཕྲུག་པའི་སྐབས་སུ་དེ་གུག་གི་སྤོང་འོག་ཏུ་ཁ་སྲོལ་ས་ཚོགས་སྐྱུང་འཕྲུག་གི་ཡོད། (དེ་གང་
ལ་ཞེན་གལ་ཏེ་ཚོགས་ཆུན་གུག་དེའི་སྤོང་འོག་ནས་འཕྲུག་པ་ཡིན་ན་སྤོང་འོག་གཞན་དེ་ནས་འཐོན་དགོས་
ཀྱི་ཡོད།) དེ་ཡང་ཆུལ་མཚོ་མི་ཏར་བཞིན་གལ་ཏེ་གུག་དེའི་སྤོང་སྤོང་གི་སྤོང་འོག་སུ་བརྒྱུན་
དུ་འདྲུག་པ་ཡིན་ན་དེའི་འོག་སྤོང་འོག་སུ་བརྒྱུན་གྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཆུལ་མཚོ་མི་ཏར་
དང་མེ་འདྲ་བར་ཉག་ཕྱོད་(shaft) དང་འགྲུལ་མེད་ཐུག་འཕྲད་ཐོག་སྐོར་བྱེད་རེ་རེ་ཚོགས་ཆུན་དེ་རང་
ཉིད་ཀྱི་ཁ་སྲོལ་ས་ཚོགས་སྐྱུང་གི་ཡོད། དེར་ཐུག་ཙམ་བྱེད་མ་ཁུན་ཚོགས་སྐྱུང་གི་ཆ་གས་དེ་ལ་སྐག་ཟེ་(brush)ཟེར་

གྱི་ཡོད། འགྲོ་སྤངས་དེའི་ཐོག་གྲུག་ནང་གི་མྱོག་རྒྱུན་དུ་བརྗེ་འགྲུར་ཐེབས་པས་གྲུག་དེ་ཉིད་སློར་བ་
འཁོར་བའི་སྐབས་སུ་སྤང་འོག་དུ་ཡོད་པའི་འགྲུག་གི་ཁ་ཕྱོགས་འགྲུར་གྱི་མེད། མྱོག་རྒྱུན་མཁོ་སློང་
བྱེད་བཞིན་པའི་བར་དུ་མྱོག་རྒྱུན་གྱི་རྒྱུན་ཆད་གྱི་མེད།

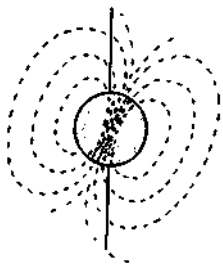
(དཔེ་རིས་ ༡༧ : མོ་ཁོར་སྤངས་བདེ་
ཞིག་གི་མ་དཔེ།)



ང་ཚོས་འདི་ནང་ཉི་མེ་(DC) མོ་ཁོར་སྤངས་བདེ་པོ་ཞིག་འགྲེལ་བཤད་བརྒྱབ་ཡོད། དེ་ཡང་ཉི་མེ་འཕམ་
ཞེ་སེ་གང་རུང་གི་མོ་ཁོར་ཆེན་པོ་རྣམས་ཀྱི་ཁབ་ལེན་རྟོག་མཁོ་མཁོ་ཞུས་སྤོངས་འགྲུར་ཁྲུངས་ (power
source) ཀྱིས་ཞུས་འགྲུགས་སྤོངས་བའི་མྱོག་དེ་ཞིག་གིས་བརྗེ་ལེན་བྱས་ཤིང་འགྲུབ་གྱི་ཡོད། དེའི་སྐབས་
སུ་གྲུག་གཅིག་ལས་མང་བ་ལེད་སྤོང་བྱེད་གྱི་ཡོད། མྱོག་སྤྱད་གྱི་གྲུག་མང་པོ་ཞིག་ཨར་མེ་ཅར་(ar-
mature) ཞེས་པའི་ལྷགས་ཀྱི་གདོང་གཟུགས་ཀྱི་འཁོར་དུ་དྲིལ་གྱི་ཡོད། མྱོག་སྤྱད་བརྒྱུད་ནས་
མྱོག་རྒྱུན་འདྲན་པའི་སྐབས་སུ་ཨར་མེ་ཅར་ཉིད་བསྐྱར་བ་འཁོར་གྱི་ཡོད། མྱོག་གི་མོ་ཁོར་བྱུང་བ་ནས་
བརྒྱུང་འཇམ་སྐྱིང་གི་ཆ་གསུམ་མང་པོར་དང་དུད་འགྲོའི་ངལ་རྩོལ་མཚམས་ཆད་པ་ཡིན། མྱོག་གི་མོ་
ཁོར་གྱིས་མེའི་འཚོ་བ་སྐྱེལ་སྤངས་ལ་འགྲུར་བ་ཆེན་པོ་ཐེབས་ཡོད།

ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བ། Earth ' s Magnetic Field

ང་རང་ཚོའི་འཇམ་སྐྱིང་དེ་ཉིད་རྟོག་པོ་ཞིག་ཡིན་པ་སོང་ཅང་
ཕྱོགས་སྤོངས་འཁོར་ལོ་འཕམ་དཔུང་བཞག་པའི་རྟོག་པོ་ཞིག་ཁ་བྱང་ཕྱོགས་
སུ་བསྐྱར་པ་ཡིན། ཕྱོགས་སྤོངས་འཁོར་ལོ་དེ་ཉིད་ང་ཚོའི་འཇམ་སྐྱིང་གི་
ཁབ་ལེན་ར་བ་དང་ཕྱོགས་སྤོངས་བྱེད་གྱི་ཡོད། ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་སྤེ་རྣམས་
ས་བཤད་གྱི་སྤེ་ (geographic poles) དང་དུས་མཉམ་དུ་མཐུན་གྱི་མེད་
ལ་རྟོག་པོ་ལེན་དང་ས་བཤད་གྱི་སྤེ་གཉིས་ནི་ད་ཅང་རྒྱུང་ཐག་རིང་པོར་
ཁ་བཤུལ་ཞིང་གནས་ཡོད། དཔེར་ན། སའི་གོ་ལའི་ཕྱེད་བྱང་
(northern hemisphere) དུ་ཡོད་པའི་རྟོག་པོ་ལེན་གྱི་སྤེ་དེ་
ནི་ད་ལྟོ་ས་བཤད་སྤེ་རྣམས་གོ་ལོ་ཁོ་རེར་ ༡༩༠༠ ཅམ་གྱི་བྱང་ཁོ་ན་པའི་ (Northern Canada) རང་



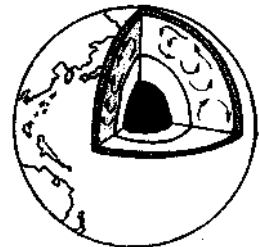
(དཔེ་རིས་ ༡༧: ས་གཞི་
ནི་རྟོག་པོ་ལེན་ཞིག་ཡིན།)

དུ་ཡོད་པའི་ཏཱ་མོན་སྤེ་ (Hudson Bay) ས་ཁུལ་དུ་ཡོད། སྤེ་གཞན་དེ་ཡོ་སི་རྒྱུ་ལི་ཡའི་ (Australia) ལྷོ་ཕྱོགས་སུ་ཡོད། (དཔེ་རིས་༡༧)

དེའི་དོན་ནི་སྤེ་ར་བཏང་ཕྱོགས་སྤོན་འཁོར་ལོ་རྒྱུ་མཉམ་དངོས་ཡོད་ཀྱི་བྱང་དུ་ཁ་བསྐྱུག་གི་མེད་ལ་ཕྱོགས་སྤོན་འཁོར་ལོའི་ཕྱོགས་སྤོན་ (orientation) དང་། དངོས་ཡོད་ཀྱི་བྱང་ཕྱོགས་དེ་གཉིས་བར་གྱི་མི་འདྲ་བའི་བྱང་པར་དེ་ལ་རྟོ་ཁབ་ལེན་གྱི་སྤེ་འཕྲི་ (magnetic declination) ཟེར་གྱི་ཡོད།

ང་ཚོས་ས་གཞི་འདི་ཉིད་རྟོ་ཁབ་ལེན་གྱི་རང་བཞིན་ཅན་ཞིག་ཇི་ལྟར་ཡིན་པ་ད་ལྟ་བར་དུ་གསལ་པོར་ད་གོ་བྱ་བ་མེད། ང་ཚོའི་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་གྲུབ་ཚུལ་(configuration) ཞི་དེའི་དཀྱིལ་གྱི་ཉེ་འགམ་དུ་རྟོ་ཁབ་ལེན་དུམ་བུ་ཏཱ་ཅང་འགྲུགས་ཆེན་པོ་ཞིག་བཞག་ཡོད་པ་དང་གཅིག་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་ས་གཞི་འདི་ཉིད་ནི་རྟོ་ཁབ་ལེན་གྱི་དུམ་བུ་ལྟར་ལྷགས་དུམ་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན་ཅན་བཅོས་པ་ཞིག་མ་ཡིན་ཡང་དེ་ཏཱ་ཅང་ཆ་པོ་ཡོད་པའི་རྒྱུ་གྱིས་རྒྱལ་སྤུལ་སྤུལ་རེ་རེ་རང་རང་གི་ཕྱོགས་སྤོན་བརྟན་པོར་འཛིན་གྲུབ་གི་མེད། དེས་ན་རྒྱ་མཚོ་ཐངས་ཅད་སའི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་སྤོག་རྒྱུན་ལ་ཐུག་ཡོད། བྲག་རྩ་ཅན་ (rocky) གྱི་སྤེ་ཕྱགས་མཐུག་ཚད་ཀི་ལི་མི་ཌར་ ༣༠༠༠ ཅམ་ཡོད་པ་དེ་ནས་ཀི་ལི་མི་ཌར་ ༣༠༠༠ གྱི་འོག་དུ་འཛམ་གླིང་གི་དཀྱིལ་གྱི་སྤེ་གཞུགས་དེ་མཐའ་སྤོར་བྱེད་མཁན་གྱི་ས་ཁུལ་བརྒྱན་མ་དེ་ཆགས་ཡོད། སའི་ཚན་རིག་མཁན་མང་ཆེ་བས་འཛམ་གླིང་གི་བརྒྱུ་ཟེན་ས་ཁུལ་གྱི་ནང་ཁུལ་དུ་བརྟན་པའི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཅན་གྱི་སྤོག་ཁུར་རྒྱུ་ཁབ་ལེན་ར་བ་རྒྱུས་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད་པའི་བསམ་ཚུལ་ཡོད་པ་དང་། ཡང་འགའ་གསུམ་གྱིས་དེ་རྒྱུས་ཚད་སྤོད་སྤོག་རྒྱུན་ (convection current) རྒྱུ་དཀྱིལ་ཁོག་ (central core) རྒྱུ་ཟེན་པའི་དོད་དེའི་འགྲུགས་རྒྱུན་དང་འཛམ་གླིང་གིས་རང་རང་དུ་འཁོར་བའི་སྤོར་བ་(rotation) དེ་གཉིས་ཀྱི་འགྲུགས་རྒྱུན་ལས་གྲུབ་པའི་བསམ་ཚུལ་ཡང་ཡོད། འོན་ཀྱང་ང་རང་ཚོའི་ས་གཞི་ནི་ཏཱ་ཅང་ཆེན་པོ་ཡོད་པའི་རྒྱུ་གྱིས་ར་བ་དེ་དག་འགྲུབ་རྒྱུར་འགྲུལ་བཞིན་པའི་སྤོག་ཁུར་གྱི་ཐུར་ཚད་སྤོར་ཆ་གཅིག་ནང་མི་ཌར་གཅིག་གི་སྤོར་ཆ་(meter per second)གཅིག་མ་གཏོགས་དགོས་ཀྱི་མེད། འོན་ཀྱང་འགྲུལ་བཞུད་བརྟན་པ་ཞིག་འབྱུང་བར་སྤོབ་སྤོང་མང་ཅམ་བྱེད་དགོས་ཀྱི་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༣༠: ས་གཞིའི་ནང་ལོགས་ཀྱི་བརྒྱན་མའི་ཆ་གསུམ་ནང་གི་ཆ་དོད་ཀྱིས་སྤོག་རྒྱུན་རྒྱུ་ཁབ་ལེན་ར་བ་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བ་འགྲུབ་རྒྱུར་སྤུལ་མ་བྱེད་པ་ཡིན།)



ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་འགྲུབ་རྒྱུན་གང་ཡིན་རུང་ར་བ་དེ་ཉིད་ནི་ས་གཞིས་ཆགས་ལོ་ (Geologic time) འགོ་ཚུགས་ནས་བརྒྱུད་འགྲུར་བ་འགོ་བཞེན་པ་ལས་བརྟན་པོ་མེད། དེ་ནི་དོའི་ཆགས་རིམ་ (rock strata) གྱི་ཁབ་ལེན་བྱུང་ཚེས་དཔུང་པ་ལས་གསལ་པོ་ཤེས་ཐུབ། རྩལ་གྱི་རྒྱལ་ཕྱན་བཟུང་བའི་གནས་སྤངས་ནང་དོད་འགྲུལ་(thermal motion) གྱིས་རྒྱུན་བྱས་ཏེ་ཁ་སྐྱོགས་ནོར་གྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་རྩལ་གྱི་རྒྱལ་ཕྱན་གྱི་དབང་རྒྱུར་ཕྱན་བྱུ་ཞིག་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བ་དང་སྐྱོགས་སྒྲིལ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། རྒྱལ་ཕྱན་རྣམས་གང་ཞིང་མཁའ་གསལ་པོ་ཆགས་པའི་སྐབས་སུ་དེ་རྣམས་མི་ལྷན་བྲག་རྩོར་ (igneous rock) འགྲུར་གྱི་ཡོད། རྩལ་གྱིས་སྐྱོགས་བསགས་བྲག་རྩོར་(sedimentary rock) ནང་དུ་འཇུག་དེ་བཞིན་རྩལ་གྱི་འགྲུར་ཚུང་ཚུང་ཐོག་ཁབ་ལེན་ས་ཁུལ་ཡོད་པ་རྣམས་རྩལ་གྱིས་བསགས་ནང་དུ་འཇུག་ཤིང་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བ་དང་སྐྱོགས་སྒྲིལ་བྱེད་པ་མ་ཟད་དེ་དོའི་ཆ་གསལ་གྱི་འགྲུར་གྱི་ཡོད། དེའི་རྒྱུན་གྱིས་དོའི་ཚོའི་ནང་དུ་ཁབ་ལེན་ར་བཞིན་ཕྱན་བྱུ་ཡོད་པ་རྣམས་འཕུལ་ཆས་ཚོར་བ་རྩོན་པོ་ཞིག་གིས་འཇུག་གྱི་ཡོད། དེ་ཡང་ས་གཞིས་ཆགས་ལོའི་རིམ་པ་མི་འདྲ་བར་དོའི་ཆགས་རིམ་འདྲ་མེན་གྱི་དཔེ་ཚད་(samples) རྣམས་བརྟག་དཔུང་བྱས་པ་ཡིན་ན་དུས་མི་འདྲ་བར་ང་རང་ཚོའི་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་དཔེ་རིས་ཤིག་བཟོ་བྱུང་གྱི་རེད། དེ་དག་གྲུབ་པས་འཇུག་སྐྱིད་གི་སྐྱོགས་སྒྲིལ་གཉིས་མགོ་མཇུག་རྒྱུད་ལོག་ཐོག་དེའི་ཁབ་ལེན་ར་བ་ལྡང་ཏོར་དུ་གྱུར་པའི་དུས་ཀྱང་བྱུང་ཡོད་པ་གསལ་ཡོད། འདས་པའི་མི་ལོ་ས་ལ་ལྷ་ཙམ་གྱི་དུས་ནང་སྐྱོགས་སྒྲིལ་གཉིས་ཀྱི་ཁ་སྐྱོགས་ཐངས་ཉི་ལྷ་ཙམ་ཚོགས་ཡོད། དེ་འདྲའི་གནས་ཚུལ་གསལ་ཤོས་ཤིག་ནི་མི་ལོ་ 200000 དང་། དེའི་སྔ་མ་མི་ལོ་ 120000 དང་མི་ལོ་ 140000 ཙམ་དུ་བྱུང་ཡོད། མཚོ་རྒྱུད་གི་སྐྱོགས་བསགས་ལ་བརྟག་པས་ར་བ་དེ་མི་ལོ་ས་ལ་གཅིག་བརྒྱལ་ཙམ་སྔོན་དུ་མི་ལོ་ 10000 རས་མི་ལོ་ 30000 རིང་ལྡང་ཏོར་དུ་གྱུར་པ་སྟེ་མེད་པ་བརྟན་ཡོད། སྐྱོགས་སྒྲིལ་རྒྱུད་ལོག་དེ་རྒྱུན་གཏན་ཞིག་མིན་པའི་རྒྱུན་གྱིས་འགྲུར་བ་དེ་འདྲའི་རྩལ་གྱིས་སུ་གསལ་ཡོད་ཀྱི་ཡོད་མེན་ང་ཚོས་གསལ་པོ་བཤད་ཐུབ་གྱི་མེད། འོན་ཀྱང་ཉེ་ཆར་ཚད་འཇུག་པའི་གྲུབ་འབྲས་ཤིག་ལ་མཚོན་ན་འདས་པའི་ལོ་ 100 ནང་ང་ཚོའི་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ལྷགས་ནི་བརྒྱ་ཆ་ལྷ་ཞིག་གིས་ཉུང་དུ་སྒྲིལ་ཡོད་པ་གསལ་གྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་འགྲུར་བ་དེ་མ་ཉམས་པར་གནས་པ་ཡིན་ན་འབྲུང་འགྲུར་མི་ལོ་ 3000 ནང་རྒྱུད་ལོག་གཞན་ཞིག་འོང་བ་ཡིན།

རྒྱུན་ལེན་གྱི་སྒྲིལ་འགྲུར་འགོ་བའི་འཇུག་སྐྱིད་ཁོ་ནར་མ་གཏོགས་མ་བྱུང་བཞིག་མ་ཡིན་ལ་ཉེ་མའི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་སྒྲིལ་ལང་ལོ་ 33 ནང་སྒྲིལ་གྱི་ཡོད། དེ་འདྲའི་ལོ་ 33 ཙམ་གྱི་ཁབ་ལེན་འཁོར་བྱེད་ (magnetic cycle) དེ་གིང་སྔོན་གྱི་སྒྲིལ་ (tree-ring) དུ་ཡོད་པའི་རྒྱུ་མཚན་

གྲིས་ས་གཞིའི་སྤྲོད་དུ་གནས་གཤིས་སྐྱམ་པོའི་དུས་དང་འབྲེལ་བ་བཞག་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན། རྩ་མཚར་བ་ཞིག་ལ་ཉི་མའི་ནག་ཐིག་གི་དུས་ཡུན་རིང་པོར་ཤེས་རྟོགས་ཡོད་པའི་ལོ་རྒྱུ་ ༡༡ གི་འཁོར་བྱེད་ནི་ཉི་མ་ག་ལེར་རང་གི་ཁབ་ལེན་གྱི་རོམ་སྤོགས་འགྲུར་བ་བྱེད་དུས་ཀྱི་སྤྲེད་ཀ་ཙམ་ཞིག་ཡིན།

འཛམ་གླིང་གི་རྒྱུང་ཁམས་ནང་འགྲུར་བ་ཙན་གྱི་ཨ་ཡོན་རྒྱུང་(ion wind)ནམས་ཀྱིས་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ནང་དུ་འཕེལ་གྱིབ་ཆེས་མགྲོགས་པ་གང་ཞིག་ལ་རྒྱུང་བ་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད། ས་ཁུལ་འདི་ཡི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་ཨ་ཡོན་རྒྱུང་མེ་མིག་གིས་བེན་མི་ཐུབ་པའི་ཉི་མའི་འོད་མདངས་ཕྱོ་མོ་ (solar ultra violet) དང་ཐལ་འབྲིགས་འོད་ཟེར་ (X-rays) གཉིས་དང་། རྒྱུང་ཁམས་ཀྱི་རྒྱལ་ཕྱོད་དང་བཙས་དབར་གཅིག་ལམ་གཅིག་འཇུག་གི་ཕྱགས་ཆེའི་འབྲེལ་བ་ལས་བྱུང་བ་ཞིག་ཡིན། ཨ་ཡོན་རེ་ཆོའི་འདུས་རྒྱུས་ཀྱིས་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བ་རྒྱུང་ཡིན་པ་གང་ཞིག་ལ་གལ་ཆེན་ཞིག་གྲུབ་པ་དང་། རྒྱུང་ཁམས་ཀྱི་རིམ་པ་སྣམ་རྒྱུས་ལྟར་ཨ་ཡོན་རི་ལི་ཡར་ (ionosphere) ཡང་རྒྱུང་གིས་དཀྲོག་གི་ཡོད། ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་འཕེལ་འགྲིབ་མགྲོགས་པ་ཕལ་ཆེ་བ་རྒྱམས་ནི་རྒྱུང་རེ་ཆོའི་བར་ཁྲད་པར་གྱིས་གྲུབ་པ་ཡིན།

འཛིག་རྟེན་འདི་ནི་སྤོག་ཁྲུང་ཙན་གྱི་རྒྱལ་ཆ་ཁ་ལྟ་ས་ (shooting gallery) ལྟ་བུ་ཞིག་ཡིན། དེ་ཆོར་བར་སྐྱང་སྤྱི་མའི་འོད་ཟེར་ (cosmic rays) ཟེར་བ་དང་དེ་རྒྱམས་ནི་ཕོ་རྒྱལ་དང་རྒྱལ་ཕྱོད་གཞན་གྱི་རྟེན་རྒྱལ་བཙས་འདུས་ཡོད། དེའི་ནང་གི་ཕོ་རྒྱལ་རྒྱམས་རྟེན་སྤྱི་ཆེན་མོ་ (big bang) ལྟམས་ཀྱི་རྟེན་མ་རྒྱམས་ཀྱང་ཡིན་སྲིད་པ་དང་རྟེན་རྒྱལ་ལྟེ་བ་རྒྱམས་ཕལ་ཆེར་སྐར་མ་གད་ཐོར་བྱུང་བ་ནས་བྱུང་བ་ཡིན་སྲིད། གང་ལྟར་ཡང་དེ་རྒྱམས་བར་སྐྱང་དུ་ཏ་ཅང་མགྲོགས་པར་བསྐྱོད་ཅིང་འཛིག་རྟེན་མཁའ་སྐྱོད་པ་ (astronauts) རྒྱམས་ལ་ཏ་ཅང་ཉེན་ཁ་ཆེ་བའི་བར་སྐྱང་སྤྱི་མའི་འོད་(cosmic radiation)ཁྲབ་རྒྱམས་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད། ང་རང་ཆོ་འཛམ་གླིང་ནང་གནས་མཁན་རྒྱམས་ལ་སྐབས་བཟང་བ་ཞིག་ལ་སྤོག་ཁྲུང་དང་རྟེན་པའི་རྒྱལ་ཕྱོད་མང་ཆེ་བ་འདི་རྒྱམས་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བས་ཕར་འཁྲོག་གི་ཡོད། དེ་ལས་འགའ་གས་ནི་ས་གཞིའི་རྗེ་ཁབ་ལེན་ར་བའི་སྤྱིར་འཛིན་ཁིང་དེས་སྤོན་ཨ་ལེན་གྱི་འོད་ཟེར་གྱི་སྐར་རགས་ (Van Allen radiation belt) འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༡༡: དཔེ་རིས་འདི་ནང་ཉི་མའི་རྒྱུང་གིས་བཙོས་ཉེས་སུ་མ་གྱུར་བའི་སྤོན་ཨ་ལེན་འོད་ཁྲབ་སྐར་རགས་ཤིག་བཞུགས་ཡོད།) (བདུབ་འོས་)



སྒྲིབ་ལེན་གྱི་འོད་ཀྱི་འོད་ཀྱི་སྐྱེ་རྣམས་དེར་སྐྱེ་སྲིབ་པ་ག་ཟུང་ (doughnut) བཟོ་དེ་བྱིབས་ཅན་གྱི་དཀྱི་སྐྱོར་གཉིས་ཡོད། འཛམ་ས་ཨེ་ཤེ་ལ་(James A. Belt) གྱིས་ཕྱི་ལོ་ ༡༩༥༥ ལོར་ (U. S. Satellite Explorer I) གྱིས་གནས་ཚུལ་ཕྱོགས་བསྐྱེས་བྱས་པ་ལས་དེ་གཉིས་དངོས་སུ་ཡོད་པ་ཤེས་ཡོད་པས་དེ་གཉིས་ཀྱང་ཁོང་གི་རྩེས་སུ་མིང་བཏགས་བྱས་ཡོད། དཀྱི་སྐྱོར་(ring)ནང་མ་དེ་ནི་འཛམ་གླིང་ས་གཞིའི་ངོས་སྤོང་ནས་ཀྱི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༡༠༠ ཅམ་གྱི་ས་འགྲུ་ཏུ་ཡོད་པ་དང་དཀྱི་སྐྱོར་ཕྱི་མ་བག་ཟུང་ཆེ་བ་འདྲ་བ་ནི་འཛམ་གླིང་སྤོང་ནས་ཀྱི་ལོ་མི་ཏར་ ༡༦༠༠༠ ཅམ་དུ་ཡོད། འཛམ་གླིང་མཁའ་བསྐྱོད་པ་རྣམས་འོད་ཟེར་གྱི་སྐྱེ་རྣམས་(radiation belt)དེ་ཚོའི་འོག་ཏུ་ཉེན་ཁ་མེད་པའི་བར་སྤང་ཁུལ་དུ་བསྐྱོད་ཀྱི་ཡོད། ཕྱི་མ་ཕོ་རུལ་དང་མོ་རུལ་ལ་སོགས་པ་དེ་འདྲའི་སྐྱོག་ཁུལ་ཅན་གྱི་རུལ་རྣམས་ཕལ་ཆེར་དཀྱི་སྐྱོར་ཕྱི་མའི་ནང་ཡོད་པ་རྣམས་ཉེ་མ་ནས་བྱུང་བ་ཞིག་ཡིན། དེ་འདྲའི་སྐྱོག་ཁུལ་ཅན་གྱི་རུལ་རྣམས་ཉེ་མའི་སྤོང་དུ་ཡོད་པའི་རྒྱུ་འཕྲོད་ཀྱིས་ཚུ་མིག་ཆེན་པོ་ལྟ་བུ་འཛོལ་ཞིང་། མང་པོ་ཞིག་ནི་འཛམ་གླིང་གི་ཉེ་འགམ་



དུ་བསྐྱོད་ནས་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བས་རང་ཕྱོགས་སུ་འཛོལ་གྱི་ཡོད། དེ་འདྲའི་རུལ་རྣམས་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཐིག་གི་འཁོར་དུ་སྐྱོ་བའང་གཙུག་འབྲུག་(cockscrew) གྱི་ལམ་དུ་འཇུག་ཅིང་འཛམ་གླིང་གི་ཕྱོགས་སྤེ་གཉིས་ཀྱི་བར་མཐོན་པོར་འཕགས་ཀྱི་ཡོད། ས་གཞིའི་ར་བར་དཀྱིག་རྒྱུན་བྱུང་ཆོ་ཨ་ཡོན་རྣམས་ཡང་སེ་རྒྱུང་ཁམས་ནང་དུ་སྤང་ཞིང་དེ་ཕྱི་གཟུགས་ཕྱོད་ཀྱི་ས་བཞུ་ (fluorescent lamp) ལྟར་མདངས་འཆར་བ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དཔར་འདི་ནི་ད་ཅིང་ཡིད་དབང་འཕྲོག་པའི་བྱང་གི་འོད་ (aurora borealis or northern lights) ཅས་པ་དེ་ཡིན་ལ། སའི་གོ་ལའི་ཕྱེད་ལྗོངས་(southern hemisphere)འདི་ལ་ལྗོ་ལའོད་(aurora australis) ཟེར་གྱི་ཡོད།

(དཔེ་རིས་ ༡༡ བཟོ་རིས་འདིས་ཨོ་རོ་ར་ལོ་ལ་ལེ་ས་(aurora borealis)འམ་ཕྱོད་ས་བཞུ་བསྐྱེན་གྱི་ཡོད། དེ་ནི་ཨེ་ཤེ་ལེན་ས་ལྷུང་དུ་རྒྱུང་ཁམས་ཀྱི་འདུས་རྩིས་སུ་སྐྱོག་རྣམས་ཅན་གྱི་རུལ་ཕྱེན་འཕྲད་པའི་རྒྱུ་ལྱིས་རྣམ་མཁའ་འོད་འཕྲོ་བ་ཡིན།)

སྐྱེ་རྣམས་ནང་མའི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་རུལ་རྣམས་ཕལ་ཆེར་ས་གཞིའི་རྒྱུང་ཁམས་ནས་བྱུང་བ་ཡིན། ཕྱི་ལོ་ ༡༩༦༣ ལོར་མཐོ་ཆོང་ཆེས་མཐོ་བའི་ཡང་རྒྱུང་གི་འབར་གས་འཛོལ་བའི་རྒྱུ་ལྱིས་སྐྱེ་རྣམས་ལ་སྐྱོག་རུལ་གསར་པ་མང་པོ་ཐོབ་ཡོད།

དེ་ཡང་ས་གཞིའི་ཉེན་སྲུང་ཅན་གྱི་ཁབ་ལེན་ར་བ་དེ་ཡོད་ཀྱང་བར་སྐང་ཕྱི་མའི་རྩལ་མང་པོ་ཞིག་
འཛམ་གླིང་ནང་སླེབས་ཀྱི་ཡོད། བར་སྐང་ཕྱི་མའི་འོད་ཟེར་གྱི་འབར་མའི་ལ་ (cosmic ray bom-
bardment) རྒྱུ་ཁབ་ལེན་ར་བའི་སྒྲིག་ཉེས་སུ་བྱགས་ཆེ་ཤོས་ཡོད་རེད། གང་ཡིན་ཟེར་ན། འཛམ་
གླིང་དུ་བྱག་མཁའ་སྒྲོག་འཁྲུང་ཅན་གྱི་རྩལ་རྣམས་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཐིག་ (magnetic field lines)
གི་འཕྲེད་དུ་མི་བརྒྱུད་ཅིང་། འོན་ཀྱང་ཐིག་གི་སློང་དུ་རྒྱ་ཞིང་མི་འཁྲུགས། དེ་འདྲའི་འབར་མའི་ལ་
དེ་ནི་སྒྲིག་ཉེས་ནས་ཉུང་དུ་འགྲོ་ཡི་ཡོད་ལ་དཀྱིལ་ཐིག་དང་ཉེ་བའི་ས་ཁུལ་(equatorial region) དུ་
བྱགས་རྒྱུང་ཤོས་ཡོད། ཡང་མཚོའི་རིམ་པར་མཚོན་ན་སྐར་མ་རེ་རེའི་ནང་སེན་ཁི་མི་ཁྲ་བཞི་
རེ་རེར་རྩལ་གསུམ་ཅམ་ཐུག་གི་ཡོད་ལ་གངས་ཀ་དེ་དག་མཐོ་ཆོད་དང་བརྒྱན་ཞིང་མཁྲོགས་པོར་འཕེལ་
རྒྱས་སུ་འགྲོ་ཡི་ཡོད། དེ་ཡང་དེ་འདྲའི་རྩལ་མང་ཆེ་བ་ཞིག་ནི་རྒྱུང་ཁམས་མཐོ་བའི་ནང་བར་སྐང་ཕྱི་
མའི་འོད་ཟེར་རྣམས་སློག་འཛིན་རྒྱུང་ (oxygen) དང་ན་ལེ་ཁི་རོ་ཇིན་(nitrogen) གྱི་ལྷོ་རྩལ་
དང་ཐུག་པའི་སྐབས་སུ་གྲུབ་པའི་རྩལ་གལ་གནད་རྒྱུང་བ་ (secondary particle) རྣམས་ཡིན། དེས་
ན་ཁྲིད་རང་ད་ལྟ་འདྲི་སློག་པའི་སྐབས་དང་མི་སློག་པའི་སྐབས་སུ་ཡང་བར་སྐང་ཕྱི་མའི་འོད་ཟེར་རྣམས་
ཁྲིད་རང་གི་གཟུགས་པོའི་ནང་དུ་འཇུག་གི་ཡོད།

སྐྱེ་དངོས་ཀྱི་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན། (Biomagnetism)

ཕྱི་སློན་འགའ་གས་ཀྱིས་སྐྱེ་དངོས་ཐོག་ (biologically) ས་ཁུལ་རྒྱང་
པ་ཅན་གྱི་ (ལྷགས་ཀྱི་གཏེར་རྫོང་དང་གཅིག་པ་ཡིན་པའི་འདུས་བསགས་) རྫོང་
ཁབ་ལེན་ (magnetite) ཞེས་པ་རྒྱུང་རྒྱུང་མང་པོ་འབྲུབ་ཀྱི་ཡོད་པས་
དེ་རྣམས་འདུས་ཤིང་ནང་ཁུལ་གྱི་སློན་ལའོར་ལོ་
(internal compass) ཞིག་འབྲུབ་ཀྱི་ཡོད། དེ་ནས་ཕྱ་སློན་དེ་
ཚོས་སློན་ལའོར་ལོ་དེ་ཉིད་ས་གཞིའི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་མར་
འབེབས་(dip)ཏོགས་ཤེད་དུ་བེད་སློང་ཤེད་ཀྱི་ཡོད། ཡང་དེ་ཚོར་
ས་སློན་ལའོར་ལོ་གས་ལྟོགས་ལྟོགས་ཡག་པོ་ཡོད་པའི་རྒྱུ་ལྡན་དེ་ཚོས་ཟས་
ག་པར་ཡོད་མེད་ཏེ་གོ་བྱུབ་ཀྱི་ཡོད། རོ་མཚར་ཆེ་བ་ཞིག་ལ་དཀྱིལ་
ཐིག་གི་སྒྲི་སློན་ལའོར་ལོ་ཡོད་པའི་ཕྱ་སློན་དེ་ཚོས་དཀྱིལ་ཐིག་གི་གྲང་
སློན་ལའོར་ལོ་ཡོད་པའི་ཕྱ་སློན་དེ་ཚོ་ས་ཁུལ་རྒྱང་པའི་རྫོང་ཁབ་ལེན་ (single-domain) གཅིག་པ་
གྲུབ་ཀྱི་ཡོད་ཀྱང་སའི་གོ་ལའི་སླེད་རྫོང་ཡོད་པའི་སློན་ལའོར་ལོ་གས་ལྟོགས་པར་གནས་པའི་ཁབ་ལེན་ར་བ་དང་དུས་



(དཔེ་རིས་ ༡༩ : འང་
གུའི་ཀ་པ་མི་ནང་དུ་རང་
བཞིན་གྱི་ཁབ་ལེན་ཅན་གྱི་
སློན་ལའོར་ལོ་ཞིག་
ཡོད་པའི་རྒྱུ་ལྡན་ས་སློན་
ལའོགས་པར་ཚོར་བྱུབ།)

མཚུངས་ཡོང་ཆེད་དེ་ནམས་ཁ་སྤྲོགས་ཚོག་པར་སྤྲོགས་སྐྱིལ་བྱས་ཡོད། དེ་ཡང་ཉེ་ཆར་བྱིའུ་འང་གུའི་
ཀ་པ་ལི་ཡི་ནང་དུ་ས་ཁུལ་དུ་མའི་(multiple-domain) རྫོང་ཁབ་ལེན་ཡོད་པ་ནམས་ཚ་མང་པོའི་བརྒྱུད་
འང་གུ་དེའི་རྒྱུད་པར་མཐུད་ཡོད་པ་ཤེས་ཡོད། དེས་ན་རང་བཞིན་གྱི་སྤྲོགས་སྐྱོན་འཁོར་ལོ་ནང་གྲུབ་
(built-in) ཡོད་པ་སྤྲ་སྲིན་ཁོ་ན་མ་ཡིན། འང་གུར་རྫོང་ཁབ་ལེན་གྱི་ཚོར་བ་ཡོད་པས་དེས་ས་གཞིའི་
ཁབ་ལེན་ར་བའི་གཞུང་གི་སྤྲོགས་ཁོ་ན་མེན་པ་ས་གཞིའི་ར་བའི་མར་འབེབས་ (dip) བེད་སྤྲོད་བྱས་
ཤིང་འབྲེད་ཐིག་གི་སྤྲོགས་ཀྱང་ཉོགས་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། སྤྱང་བུའི་གོང་པའི་ནང་དུ་ཡང་རྫོང་ཁབ་ལེན་གྱི་
རྒྱ་ཆ་རྟེན་ཡོད། དེ་ནམས་ཀྱི་ར་བ་རྒྱུད་བ་ནམས་ཀྱིས་ཁོང་ཚོའི་གཤིས་སྤྲོད་ལའང་བྱེད་པར་ཕྲན་བུ་
བཟོ་ཡི་ཡོད། ཟ࿳་ལོ་ ༡༯༧༩ ལོར་ཉམས་ཞིབ་པ་ཚོས་མིའི་རྒྱུད་པའི་ནང་དུ་རྫོང་ཁབ་ལེན་གྱི་ཤེལ་རྫོང་
རྒྱུད་རྒྱུད་འགའ་ཤས་བརྟེན་ཡོད་པ་དེ་ཚོ་ནི་ཕྲན་སྲིན་ནང་གི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཤེལ་རྫོང་འདྲ་པོ་ཡོད་
ཀྱང་ད་ལྟོ་བར་དུ་སུ་ཞིག་གིས་ཀྱང་དེ་ནམས་ང་རང་ཚོའི་ཚོར་བ་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་མེད་ཤེས་ཐུབ་མེད།
ང་རང་ཚོའི་ཁབ་ལེན་ཚོར་བ་ཡང་སྤྲ་སྲིན་དང་འང་གུ་དང་སྤྱང་བུ་སོགས་དང་མཐུན་པར་ཁབ་ལེན་གྱི་
ཚོར་བ་འདྲ་མཚུངས་ཤིག་ཡོང་སྲིད།

ཐ་སྣད་སློང་བསྟུས། (Summary of Terms)

ཁབ་ལེན་རྣམས་ལྷན་ཁག། (Magnetic force) ༡) དེ་ནི་རྫོང་ཁབ་ལེན་དབར་སྤྲེ་མི་འདྲ་བ་གཉིས་
ཀྱི་འཐེན་ལྷན་དང་སྤྲེ་འདྲ་བ་གཉིས་ཀྱི་སྤྱིར་བརྗོད་གི་ལྷན་དེ་ལ་ཟེར་གྱི་ཡོད། ༢) ཡང་ཁབ་
ལེན་ར་བ་དང་རྫོག་ཁུར་ཅན་གྱི་རྩལ་འགྲུལ་བསྐྱོད་བྱེད་མཁན་གཉིས་བར་རྩལ་གྱི་འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་ན་
ལས་བྱུང་བའི་གུག་དུད་ཀྱི་ལྷན་(deflecting force)དེ་ལ་གོ་བ་ཡིན། དེ་འདྲའི་ལྷན་དེ་ནི་རྩལ་
དེའི་རྒྱར་ཚད་ (velocity) དང་། ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཐིག་དང་འཕྲུང་ཐིག་ (perpendicular)
ཐིག་གནས་ཡོད། རྫོག་ཁུར་ཅན་གྱི་རྩལ་དེ་དག་ཁབ་ལེན་ར་བ་དང་འཕྲུང་ཐིག་ཐིག་བསྐྱོད་པའི་སྐབས་
སུ་ལྷན་དེ་དག་མང་ཤོས་ཡོད་པ་དང་ཡང་ཐིག་དེ་ནམས་དང་མཉམ་འགྲུས་སམ་ཐང་གཤིབ་ཐིག་བསྐྱོད་
པའི་སྐབས་སུ་ཉུང་ཤོས་ཡོད།

ཁབ་ལེན་ར་བ། (magnetic field) ཁབ་ལེན་གྱི་སྤྲེ་འཕམ་འགྲུལ་བསྐྱོད་བྱེད་བཞིན་པའི་རྫོག་ཁུར་
ཅན་གྱི་རྩལ་ཞིག་གི་འཁོར་དུ་ཡོད་པའི་ཁབ་ལེན་གྱི་དབང་བརྒྱུད་བྱེད་ས་དེ་ལ་གོ་ཡི་ཡོད།

ཁབ་ལེན་གྱི་ཚོར་བ་བྱ། (magnetic domain) སྤྲོགས་སྐྱིལ་བྱས་པའི་ཁབ་ལེན་རང་བཞིན་ཅན་གྱི་
རྩལ་ཕྲན་ཚོགས་དང་ལུན་པའི་ཚོར་བ་བྱ་དེ་ལ་ཟེར་གྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་ཚོར་བ་བྱ་དེ་དག་རང་སོ་སོར་སྤྲོགས་

སྒྲིལ་བྲུས་ཡོད་ན་དེའི་ནང་དུ་ཡོད་པའི་རྗེས་རྒྱུས་ཇི་ཡི་རང་བཞིན་ཡིན།

སྒྲིག་རྒྱུ་ (electromagnet) ཇི་ཡི་རང་བཞིན་གང་ཞིག་གི་ར་བ་སྒྲིག་རྒྱུ་གིས་གྲུབ་པ་དེ་ལ་ཟེར་གྱི་
ཡོད། དེ་ནི་རྒྱུན་ལྡན་དུ་སྒྲིག་སྐྱེད་ཀྱི་དཀྱིལ་གང་གི་སྐྱེད་པའི་ནང་དུ་སྒྲིག་རྒྱུ་དུས་བྱུང་ཚུངས་ཞིག་ཡོད་
པའི་གཟུགས་སུ་ཡོད།

མཚན།

- 1 འབྲེལ་བ་དེ་ཚོ་སྐྱེར་བཏང་དངོས་གསལ་དོད་པོ་མེད་ཀྱང་ཡང་སེ་དངོས་གསལ་དོད་པར་འགྱུར་གྱི་ཡོད་པ་
དེ་ང་ཚོས་ཚོད་དཔག་ཙམ་ཞིག་གི་བྱེད་ཐབས་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། དེ་དུས་མཁའ་བྱེད་དེ་ཉིད་སྐྱོན་ཙམ་ཞིག་དུ་འཛིན་
སྲོལ་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཨོ་འེ་ཤི་ཤི་ (Oersted) གྱིས་དེའི་སྐབས་སུ་ས་གཞིའི་རང་བཞིན་གྱིས་རང་ཉིད་
ཀྱི་གསལ་བ་གཞན་ཞིག་བསྐྱེད་གྱི་ཡོད་པ་དེ་གེས་བྱུབ་པའི་ཚན་རིག་པ་ལེགས་པོ་ཞིག་གི་རྣམ་དཔྱད་ཁོང་ལ་
ཡོད།
- 2 ཇི་ཡི་རང་བཞིན་གྱི་སྒྲིག་གཉིས་བར་གྱི་གཅིག་ལེན་གཅིག་འཇུག་གི་འབྲེལ་བའི་གྲགས་ཅི་ $F \sim p_1 p_2 / d^2$ གྱིས་
མཚོན་གྱི་ཡོད་ལ་ p_1 དང་ p_2 གྱིས་ཇི་ཡི་རང་བཞིན་གྱི་སྐྱེ་གཉིས་ཀྱི་གྲགས་མཚོན་པ་དང་། d ཡིས་སྒྲི་
དེ་གཉིས་ཀྱི་ཁ་འཕྲལ་རྒྱུང་ཐག་མཚོན་གྱི་ཡོད། འབྲེལ་བའི་ཉིད་ཁོ་ལྟོ་ལོ་མ་གྲུབ་དོན་དང་
ཇི་ཙམ་འབྲེལ་བའི་ཡོད་མེད་དོ་སྣང་གཞན་དང་།
- 3 ལྷ་གྲུབ་རྣམས་གཞན་གི་དངོས་ཁམས་རིག་པ་སྒྲིབ་ (theoretical physicist) ཚོས་ལོ་ ༤༥ ཙམ་ཞིག་
གི་སྐོར་ནས་ཇི་ཡི་རང་བཞིན་རྒྱུ་ (magnetic monopoles) ཞེས་པའི་ཁབ་ལེན་སྒྲིག་ཁྲུང་ (mag-
netic charge) ཐུང་དེ་ཚན་གྱི་དུལ་ཕྱན་ཡོད་པའི་སྐོར་ཚོད་དཔག་གནང་ཡོད། དེ་འབྲེལ་དུལ་ཕྱན་རྒྱུང་
དུ་རྣམས་ཀྱིས་ཡང་ན་ཇི་ཡི་རང་བཞིན་གྱི་བྱེད་རྒྱུང་པ་ཞིག་དང་། ཡང་ན་སྐོར་སྐྱེ་རྒྱུང་པ་ཞིག་འདྲེན་ཞིང་སྒྲིག་
ནང་མེད་སྒྲིག་ཁྲུང་དང་མེད་སྒྲིག་ཁྲུང་གང་རུང་གི་ཆར་འགྱུར་གྱི་ཡོད། དེ་ཡང་ཇི་ཡི་རང་བཞིན་གྱི་སྐྱེ་རྒྱུང་པ་
དེ་འཚོལ་ཐབས་མང་པོ་བྱས་ཡོད་མོད་སུས་ཀྱང་དེ་འཚོལ་བྱུབ་མེད། ང་རང་ཚོས་གེས་པའི་ཇི་ཡི་རང་བཞིན་
ཡོངས་སུ་ཉུང་མཐར་བྱུང་སྒྲིག་གཅིག་དང་སྐོར་སྐྱེ་གཅིག་ནི་དེས་པར་དུ་ཡོད།
- 4 ངོ་མཚར་ཆེ་བ་ཞིག་ལ། འགྲུལ་བསྐྱོད་ཀྱི་རང་བཞིན་ནི་སྒྲིག་བཅས་ཤིག་ཡིན་པ་སོང་ཙམ་ཁབ་ལེན་ཇི་ཡི་
ར་བ་ཡང་སྒྲིག་བཅས་ཡིན། དཔེར་ན། གལ་ཏེ་འབྲེལ་བའི་ཉིད་རང་གི་འབྲེལ་བའི་སྒྲིག་ཁྲུང་ཞིག་བསྐྱོད་པ་ཡིན་ན་
དེའི་མཉམ་དུ་ཁབ་ལེན་ར་བ་ཞིག་ནི་དེས་པར་དུ་ཡོད། ཡང་གལ་ཏེ་འབྲེལ་བའི་སྒྲིག་ཁྲུང་དེ་དང་མཉམ་
དུ་བསྐྱོད་པ་ཡིན་ན་འབྲེལ་བའི་སྒྲིག་ཁྲུང་འབྲེལ་བའི་སྐྱེད་མེད་པ་དང་། སྒྲིག་ཁྲུང་དེ་དང་སྒྲིག་ཁྲུང་འབྲེལ་བའི་
གྱི་ར་བ་ཡང་མེད། དེ་འབྲེལ་བའི་རང་བཞིན་ཇི་ཡི་རང་བཞིན་ནི་སྒྲིག་བཅས་ཤིག་ཡིན། དེ་ཡང་དོན་དངོས་

སུ་ཐོག་མར་ཨ་ལ་རྒྱ་ཡིན་མི་ཡིན་ (Albert Einstein) གྱིས་རང་ཉིད་ཀྱི་དམིགས་བསལ་
ལྟོས་བཅས་རང་བཞིན་ (special relativity) གྱི་དེབ་དང་པོ་ འགྲུལ་དངོས་ཀྱི་རྒྱོག་རྒྱུ་འགྱུར་བའི་
སྐོར་ (On the Electrodynamics of Moving Bodies) ཞེས་བཏོན་གནང་བའི་སྐབས་སུ་དེའི་
སྐོར་འགྲུལ་བཤད་ཐོག་མར་ཁོང་གིས་བཏོན་གནང་ཡོད།

༥ སྤྱིར་བཏང་དོ་ཁབ་ལེན་དུས་མ་མང་ཆེ་བཞི་ལྷགས་དང་། ཏུང་དང་། ཀོ་བལ་དང་། ཏུ་ཡང་སོགས་ཀྱི་
སྟོམ་ཚད་མི་འདྲ་བའི་མཉམ་བཟེས་ལྷགས་རིགས་ཀྱིས་གྲུབ་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། དེ་ཚོའི་ནང་དུ་དོན་དངོས་སུ་
དོ་ཁབ་ལེན་གྱི་ཁྲད་ཚོས་ཡོང་ས་ནི་རྒྱོག་རྒྱུ་ལྱི་ལྟེ་འཁོར་ (electron spin) གྱིས་ཆ་རྒྱུན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

༦ རྒྱོག་ཁྲུར་ q དང་། སྤྱིར་ཚད་ v ཡོད་པའི་རྒྱུ་འགའ་ཤས་ཁབ་ལེན་དོ་ཡི་ར་བའི་སྟོབས་ཤུགས་
(strength) B ཡོད་པ་ཞིག་དང་འཕྲུང་ཐིག་(perpendicular) ཏུ་བསྐྱོད་ཅིང་། རྒྱུ་རེ་རེའི་སྟེང་དུ་
ཡོད་པའི་ཤུགས་ F ནི་ $q, v,$ and B ཡི་སྐྱར་ཐོབ་ཡིན། དེ་ཡང་འཕྲུང་ཐིག་ཏུ་མེད་པའི་ཟུར་ཁྲུག་
(non perpendicular angle) ལ་ཆ་བཞག་པ་ཡིན་ན་འགྲུལ་བ་འདྲིའི་ནང་ v ནི་ B དང་འཕྲུང་
ཐིག་ཏུ་ཡོད་པའི་སྤྱིར་ཚད་ཀྱི་ཆ་ལག་ཞིག་ཡིན་དགོས་ཀྱི་ཡོད།

༧ ལྷ་ལ་ཕ་ཚོ་མི་ཏར་ཞེས་པ་དེ་ནི་ལུ་གླི་ལྷ་ལ་ཕ་ཚོ་ (Luigi Galvani(1737-1798)) ཡི་རྗེས་སུ་བཏགས་པ་
ཡིན། ཁོང་ཐོང་ས་ཤིག་སྐྱལ་པའི་རྐང་པ་ཞིབ་བཅད་གནང་བའི་སྐབས་སུ་ལྷགས་རིགས་མི་མཐུན་པ་གཉིས་
ཀྱིས་སྐྱལ་པའི་རྐང་པར་ཐུག་པའི་སྐབས་སུ་དེས་འཁྲུག་འགྲུལ་གཏོང་གི་ཡོད་པ་དོ་སྣང་བྱུང་ཡོད། དེ་འདྲའི་
སྐོ་བྱར་གྱི་ཤེས་དོན་གས་ཐོག་ནས་རྗེས་ཐོར་གྱི་སྐྱེན་རྗེས་ (chemical cell) དང་རྒྱོག་རྗེས་གཉིས་གསར་
དུ་རྙེད་ཡོད།

༨ དོན་དངོས་སུ་ཁོང་གི་མིང་ནི་ལྷེ་མ་ས་ཨེ་ཕན་ཨེ་ལེན་(James. A. Van Allen) ཡིན།

༩ སྤྱི་དངོས་རིག་པའི་ཚན་རིག་པ་ཁ་ཤས་ཀྱིས་ཆེ་སློག་གི་ཆགས་རབས་ (evolution) སུ་ས་གཞིའི་དོ་ཁབ་
ལེན་གྱི་འགྱུར་བས་ཁྲད་པར་གལ་ཆེན་ཞིག་བཟོ་ཡི་ཡོད་པར་བསམ་གྱི་ཡོད། ཚོད་དཔག་གཞིར་གཞག་གཅིག་
ལ་མཚོན་ན་གནའ་དུས་ཀྱི་རིམ་པ་སྟོན་མའི་དུས་སུ་དོ་ཁབ་ལེན་གྱི་ར་བ་དེ་དག་ཤུགས་ཆེན་པོ་ཡོད་པ་དེས་
ཆེ་སློག་ཅན་མཉམ་པོ་ནམས་ལྷན་ཤུགས་ཆེ་བའི་རྒྱོག་ལྷན་ཅན་གྱི་རྒྱུ་ལས་འགོབས་སུ་ང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འོན་
ཀྱང་དེའི་ཤུགས་ཁྲད་སྐོར་དུ་འགྱུར་བའི་སྐབས་སུ་བར་སྐྱང་སྤྱི་མའི་འོད་ཁྲབ་དང་། ཕན་ཨེ་ལེན་གྱི་ས་རྒྱུད་
འཐོར་བ་སོགས་ཀྱིས་རྒྱུས་ཤིང་ཆེ་སློག་ཤེད་ཤུགས་ཅན་གྱི་འགྱུར་ལྡོག་འཕེར་གྱི་ཡོད། འདི་ནི་སྟོན་
གསལ་ཅན་གྱི་ཤིང་ཏོག་ནང་གི་སྤྱང་མའི་བརྒྱུད་རིམ་སྟོབ་སྟོང་ནང་གི་ x འོད་ཟེར་གྱི་འགྱུར་བ་བརྒྱུད་པ་
དང་མི་མཚུངས་པ་མིན། དེ་ཡང་ཆེ་སློག་གི་འགྱུར་བའི་འཕེལ་རྒྱས་དང་། ལོ་ས་ལ་འགའ་ཤས་སྟོན་ནས་
དོ་ཁབ་ལེན་གྱི་སྟེ་བརྗེ་འགྱུར་གཉིས་ཀྱི་དུས་མཚུངས་པ་དེས་དེ་སྟོན་གྱི་ཚོད་དཔག་གཞིར་གཞག་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་
བྱེད་ཀྱི་ཡོད།)

མིང་མཛོད།	
accelerator	སྒྲོར་ཚད།
alloys	བསྐྱེས་ལྗགས།
angle	རྒྱུང།
artificial magnet	མིས་བཟོས་ཁབ་ལེན།
astronauts	མ་ཁའ་བསྐྱོད་པ།
axis	ཚངས་ཐིག
circumference	ཕྱུ་འཁྱུད།
coil	སྐྱུད་དྲིལ།
complementary links	ཁ་སྐོང་གི་སྐྱེལ་མཚམས།
convection current	ཚ་དྲོད་སྐྱོག་རྒྱུན།
cosmic ray	བར་སྐྱང་སྤྱི་མའི་འོད་ཟེར།
cosmic ray bombardment	བར་སྐྱང་སྤྱི་མའི་འོད་ཟེར་གྱི་འབར་མདེལ།
deflecting force	བཀྲུག་ཐུང་གི་ཤུགས།
doughnuts	སྐྱུམ་སྤོག་བག་ཟན།
earth sbelt	ས་གཞིའི་སྐྱ་རགས།
filing cabinet	ལྗགས་སྤྱེའི་སྐྱམ་རྒྱུང།
galvanometer	རྣལ་ཁྲ་ལོ་མི་ཏར།
geographic poles	ས་བཤད་གྱི་སྤྱེ།
geologic time	ས་གཤིས་ཆགས་ལོ།
horse-shoe magnet	ཕྱིག་ལྗགས་ཁབ་ལེན།
igneous rock	མེ་ལུན་བྲག་རྩོ།
ionosphere	རྒྱུང་ཁམས་གྱི་རིམ་པ་སྤྲད།
iron filings	ལྗགས་སྤྱེ།

junk-yard	ཚུགས་འཕེལ་དོར་ས།
magnet	ཁབ་ལེན་དོ།
magnetic domain	ཁབ་ལེན་ཚོམ་བྱ།
magnetic field	ཁབ་ལེན་ར་བ།
magnetic pole	ཁབ་ལེན་གྱི་སྡེ།
magnetic resonance imaging- scanner	ཁབ་ལེན་འཆར་གཟུགས་གྱི་འཚང་སེལ་འཕྲུལ་ འཁོར།
navigation	མཚོའི་འགྲུལ་རིག་པ།
nickel	ཏུང་།
north seeking pole	བྱང་འཚོལ་སྡེ།
northern hemisphere	སའི་གོ་ལའི་ཕྱེད་བྱང་།
oxygen	འཚོ་རླང་།
perpendicular	འཕྲུང་ཐིག
rectangular	གྲུ་བཞི་ཆ་མཉམ་པའི་དབྱིབས་ཅན།
scale model	ཚད་མིང་།
sedimentary rock	སྒྲིགས་བསགས་བྲག་དོ།
solar ultra violet	ཉི་མའི་འོད་མདངས་ཕྱ་མོ།
spinning motion	འབྲིར་འཁོར།
stethoscope	བྲང་གྲིམ་བརྟག་ཆས།
superconducting electromagnet	མཚོག་འགྱུར་འབྲིད་གཟུགས་གྱི་སྒྲིག་དོ།
torque	རྒྱུ་མས་འབྲུགས།
tree ring	མིང་གི་དབྱི་སྒྲིང་།

སྲིག

(སེམས་སྲིག་གི་བཀོ་སྐོང་དང་ཐེངས་བཞི་བའི་ཚན་རིག་ཟབ་སྦྱོང་སྐབས་ཀྱི་མཐོང་ཐོས་
དང་ཚོར་སྣང་།)

མཁར་དགའི་དགེ་སྤྲོད་གྲགས་པ་ཐོགས་མེད།

༡ ཚན་རིག་པས་འདོད་བའི་སྲིག

རྒྱབ་སྲིགས་ཀྱི་ཚན་རིག་པའི་ཁྲིད་དུ་སྲིག་ཅེས་པའི་ངོས་འཛིན་གྱི་སྐབས་ལ་མི་འདྲ་བ་རེ་ཟུང་ཡོད་ཀྱང་
དབྱེན་སྐད་དུ་ལཱིལ་(life) ཞེས་པའི་ཐ་སྟོན་དང་ཚོས་གང་ཞིག་སྲིག་དུ་འཛོག་པའི་རྒྱ་མཚན་ལ་སྲི་
ཡོངས་ནས་མི་མཐུན་པ་མེད། དེ་ཡང་ང་ཚོས་བཞུས་ཆེ་སྲིག་ལ་གཟུགས་ཅན་དང་གཟུགས་མེད་གཉིས་
སུ་དབྱེ་འབྱེད་གྱི་ཐུབ་ཅིང་སྲིག་དུ་འཛོག་པའི་རྒྱ་མཚན་ཡང་། གཙོ་བོ་སྲི་འཕེལ་གྱི་དུས་ལོ་དེ་
ཚན་རིག་པའི་སྲི་དེ་ལྟོ་ཤིང་དང་འགྲོ་བ་མིའི་རིགས་སོགས་ལ་སྲིག་ལྡན་དང་དེ་དང་
མི་ལྡན་པའི་དོ་དང་ལྷགས་ལ་སོགས་པར་སྲིག་མེད་ཀྱི་རིགས་ཡིན་ཅེས་ཚིག་ཐག་བཅད་དེ་བཟོད་ཀྱིན་
ཡོད་པ་མ་ཟད་ཚན་རིག་པ་ཁ་ཅིག་གིས་འདོད་བའི་སྲིག་དང་སྲིག་གི་རྒྱ་སྲི་ལྡན་ཀྱིན་ལ་ཡོད་པའི་བྱ་
ཚོས་གསུམ་ལྡན་དབྱེན་སྐད་དུ་གསལ་(Cell) ཞེས་པ་ཞིག་ཀྱང་ཚན་རིག་པའི་སྲི་སྐད་དུ་གྲུབ་ཡོད་
པ་རེད། དེ་ཡང་བྱ་དང་པར་གྱི་ཚོས་གསུམ་ནི། སྲི་ཤིན་ཅན། སྲི་བ་དང་འཕེལ་བའི་ས་མཚམས་ཅན།
རང་ཉིད་འཚོ་བ་ལ་མཁོ་བའི་ཁ་ཟས་མང་ར་རིགས་ལེན་ཐུབ་ཅིང་མི་དགོས་པའི་རིགས་འདོར་བར་གྱེད་
པའི་ལས་ཅན་བཅས།

འདི་གསུམ་གྱི་དང་པོ་དང་གཉིས་པ་སྲི་ཞིང་གསུམ་པ་སྲི་ར་འཆར་དཀའ་ལ་དོགས་པ་འདྲ་ཡོད་
པས་འདོར་ཅུང་ཟད་བཤད་ན། རང་ཉིད་རང་བྱུང་འཛོག་ཉེན་ཁམས་སུ་འཚོ་སྡོད་གྱི་ཐུབ་པ་འཕམ་
ཉེར་མཁོ་བའི་རིགས་བརྟེན་ཞིང་འགལ་རྒྱུན་གོགས་རིགས་འགོག་པར་གྱེད་པ་ལ་ཟེར། འོན་ཀྱང་འདིས་
རང་ཉིད་ལ་མཁོ་བའི་རིགས་ལེན་ཞིང་མི་མཁོ་བའི་རིགས་འདོར་བའི་གྱེད་ལས་ཅན་ཞིག་ཡིན་པས། དེ་
ལྟར་གྱེད་པར་ཤེས་པ་ཡོད་དགོས་སོ་ཞེ་ན། མི་དགོས་ཏེ། དེ་ལྟར་ཤེས་ཞེས་མི་ཟེར་ལ་དེ་ཙམ་དབྱེ་
འབྱེད་བཏང་ཐུབ་པར་རིགས་གསུམ་ཤེས་པར་བྱ་དགོས་ཏེ། སྲིག་མེད་དང་སེམས་མེད་སྲིག་ལྡན། སེམས་
ཅན་བཅས་རིགས་གསུམ་ལས། དེ་ཡང་དང་པོ་སྲིག་མེད་དོ་ཁབ་ལེན་ལྟ་བུ་དང་། གཉིས་པ་སེམས་
མེད་སྲིག་ལྡན་ཤིང་གི་གསལ་ལྟ་བུ། གསུམ་པ་ནམ་དུ་ལྡན་ལེན་མི་ལྟ་བུའོ། །ཚན་རིག་པ་

ཁག་གཅིག་གིས་སློབ་ཅེས་པར་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་པའི་ཚེ། སློབ་དབྱིན་སྐད་དུ་མེལ་ཞེས་པ་དེ་ལ་ངོས་འཛིན་ནམ་མཇུག་སྟོན་བྱས་ཏེ་ཉི་ཤེད་དང་མི་ལ་སོགས་པ་སློབ་ལྡན་ཡིན་པ་མཚུངས་ཀྱང་ཤིང་དང་མི་གཉིས་ཀྱི་སློབ་གམ་གསེལ་གྱི་སྤྱིའི་དབྱིབས་ཙམ་མི་འདྲ་བའི་བྱེད་པར་ནི་ཤིང་གི་སློབ་གྲུ་བཞི་རིང་མོའི་འདྲ་དབྱིབས་དང་མིའི་སློབ་སྐྱོར་དབྱིབས་རང་མིན་ཡང་དེ་དང་འདྲ་བོ་ཡོད་པ་འདྲུལ་རིགས་སམ་ཡང་ན་མེ་ཤེལ་བརྒྱུད་དེ་མངོན་སུམ་གྱིས་མཐོང་ཞེས། དབྱིབས་ཙན་དུ་བཤད་པས་གཟུགས་ཙན་ཁོ་ནར་འདོད་པར་མངོན། ཡང་ཚན་རིག་པ་ཁག་ཅིག་གིས། སློབ་སློབ་ལྡན་ཡིན་པ་ལ་གསེལ་གྲངས་ལས་འདས་པ་ཙན་དང་གསེལ་གཅིག་ཙན་སྐྱ་ཚོགས་པ་ཡོད་པས། གསེལ་དང་ལྡན་ན་སློབ་དང་ལྡན་པའི་བྱེད་པའང་བརྒྱབས་མེད། དཔེར་ན་མི་གི་བའི་རོ་ལ་གསེལ་དང་ལྡན་པ་ཡོད་ཀྱང་སློབ་དང་ལྡན་པ་སུ་ཡིས་བཟོད་ཅུས། དེས་ན་སློབ་ཅེས་པ་སྐབས་བདེ་བོ་ཞིག་གི་སྐང་ནས་འཚོལ་ཞིབ་བྱེད་སྐབས། ཤིན་ཏུ་ཕྱ་བའི་འབྲུ་སློབ་གསེལ་གཅིག་ཙན་དབྱིན་སྐད་དུ་ཨ་མི་གླའ་ (Ameba) ཞེས་ཟེར་བ་ཞིག་ལ་བརྟགས་ཞིབ་བྱས་ཚེ། གསེལ་གཅིག་ཙན་གྱི་འབྲུ་སློབ་དེ་སློབ་ཏུ་ངོས་མ་བཟུང་ཞིང་དེ་ལ་སློབ་ཡོད་པའམ་སློབ་ལྡན་དུ་ངོས་བཟུང་མོད། དེ་ཡང་འཛམ་གླིང་དཔེ་དེབ་ཚོག་མཛོད་ (The World Book Dictionary) ཅེས་པའི་ནང་སློབ་ལྡན་ཨ་མི་གླའ་ཞེས་པ་དེར་འགྲེལ་བཤད་པའི་ཚེ་ (Ameba an extremely small and very simple animal made up of only one cell. Amebas are so small that they cannot be seen without a microscope. Many amebas live in fresh and salt water; others live in soil or as parasites in other animals. They move and take in food by forming temporary fingerlike projections (pseudopods) that are constantly changing shape. Amebas are protozoans and are usually classified as rhizopods; they consist of a shapeless mass of protoplasm enclosed by a flexible membrane and contain one or more nuclei.) ཞེས་འཁོད་ཅིང་། གང་ལྟར་སློབ་ཅེས་པ་ནི། སློབ་མེད་ཡན་གར་བའི་རྩལ་རྗེས་རྣམས་སྤྱོད་གཅིག་ཏུ་འདུས་པ་ལ་བརྟེན་ནས་རྩལ་རྗེས་ཡན་གར་བའི་ཆ་ཤས་སུ་མེད་པའི་འབྲུང་འབྲུང་གི་བྱེད་ཚོས་གསར་པ་ཞིག་སྟེ། དཔེར་ན་ཤིང་རྩའི་ཡན་ལག་ཚོགས་པས་ཤིང་རྩའི་དབྱིབས་འབྲུང་བ་བཞིན་སློབ་འབྲུང་ཡོང་གི་ཡོད་པའི་འགྲེལ་བཤད་བྱས་ཤིང་། དེ་ཡང་རྩལ་རྗེས་རྣམས་འདུས་པ་ཙན་གྱིས་མིན་པར་འདུས་སྐངས་དམིགས་བསལ་ཙན་ཞིག་ཡོད་པར་བཤད་ཅིང་གཟུགས་རགས་པ་མེད་པར་རྗེས་འབའ་ཞིག་འདུས་པ་ལས་འབྲུང་བར་མངོན་ནོ།།

འོན་སྲིག་ཅེས་པ་དེ་ལྟར་འདོད་ན་རྣམ་པར་ཤེས་པ་ཞེས་པ་འབྲུང་ཚུལ་ཇི་ལྟར་ཡིན་ཞེ་ན། མིའི་ལུས་
 གྱི་ཆ་ཤས་སུ་གསེལ་གྲངས་ལས་འདས་པ་ཡོད་ལ། གསེལ་རེ་རེ་བཞིན་སྲིག་ལྡན་དུ་འང་འདོད་མོད།
 འོན་ཀྱང་གང་ཟག་སྲིག་ལྡན་ཞེས་པའི་སྲིག་དང་མི་འདྲ་སྟེ། སྲིག་ལ་རྣམ་པ་ཆེ་ཆུང་ངམ་རིམ་པ་མང་
 དག་ཡོད་པར་བཞེད། དཔེར་ན་མིའི་སྲིག་ལྟ་བུ་ཇི་འདྲ་ཞིག་ཅེ་ན། ལུས་གྱི་ཆ་ཤས་སུ་ཡོད་པའི་
 གསེལ་རྣམས་འདུས་སྟངས་དམིགས་བསལ་ཅན་ཞིག་གི་འོག་ནས་རྣམ་ཤེས་བསྐྱེད་ཐུབ་པའི་བྱེད་ལས་
 ཅན་ཞིག་དགོས་པར་འདོད་ཅིང་འདུས་སྟངས་མི་འདྲ་བའི་དབང་གིས་སེམས་ཅན་འདྲ་མིན་གྱི་རྣམ་ཤེས་
 བཟང་ངན་སྣ་ཚོགས་པ་བྱུང་ཡོད་པ་དེའི་ཞེས་བརྗོད་དོ། །དེས་ན་ཡན་གར་བའི་རྒྱལ་རྣམས་འདུས་པ་
 ལ་བརྟེན་ནས་སྲིག་འབྲུང་བར་བཤད་ཅིང་། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་རྣམ་ཤེས་འབྲུང་ཞེས་བཤད་པའང་དེས་
 རྒྱ་བྲས་ཟེར་པ་ཙམ་ལས་ནང་ཚོས་ལས་འབྲུང་བ་བཞིན་མིག་ཤེས་མིག་དབང་ལ་བརྟེན་པ་ལྟར་རྟེན་བརྟེན་
 པར་ཡོད་མེད་དང་། ཡ་མའི་ཁུ་བྲག་འདུས་མ་ཐག་གསེལ་གཅིག་གྲུབ་ཅིང་དེ་ནས་གསེལ་དེ་དང་མཚུངས་
 པའི་གསེལ་སྟེ་འཕེལ་བྱེད་པའི་མཚམས་གང་ནས་རྣམ་ཤེས་འབྲུང་གི་ཡོད་གསལ་བོ་ཞིག་ཁྲིན་ནས་ཤེས་
 གྱིན་མེད་ལ། ངའི་བསམ་པར་ཚུན་རིག་པས་ནང་པའི་གཞུང་ལུགས་ཡང་དག་པ་ཞིག་ལ་མ་བརྟེན་པར་
 རང་སྟོབས་ཀྱིས་ཐབས་བརྒྱ་རྒྱས་སྟོང་གིས་འབད་དེ་ཇི་སྲིད་བསྐྱེད་པ་མ་སྟོང་གི་བར་དུ་འཚོལ་ཞིབ་བྲས་
 རུང་རྣམ་ཤེས་མཚམས་འདི་ནས་འབྲུང་ཞེས་མཚམས་གསལ་བོ་བྱེ་ཐུབ་པ་གཏན་ནས་མེད་སྟུམ་མོ།།

༡ རང་པས་འདོད་པའི་སྲིག

མཛོད་ལས། སྲིག་ནི་ཚེ་ཡིན་འོད་དང་ནི། །རྣམ་ཤེས་རྟེན་གང་ཡིན་པའོ། །ཞེས་གསུངས་པ་ལྟར་
 འོད་དང་རྣམ་ཤེས་གང་རུང་གི་རྟེན་དུ་གྱུར་པའི་ཚེ་དེ། རྩེ་བྲག་སྐྱ་བའི་ལུགས་ཀྱི་སྲིག་གི་དབང་པོའི་
 མཚན་ཉིད། མདོ་སྐགས་རབ་འབྲུམས་པ་པཎ་ཆེན་བསོད་ནམས་གྲགས་པའི་མཐའ་དཔྱད་དུ་ཇི་ལྟར་
 གསུངས་པ་བཞིན་ཇི་བཅུན་ཚོས་གྱི་རྒྱན་མཚན་སོགས་ཡིག་ཆ་ཀུན་གྱིས་དེ་ལྟར་བཞེད་པས་མི་མཐུན་
 པ་མེད། དེ་ཡང་ལེགས་བཤད་རིན་པོ་ཆེ་གསེར་གྱི་འཕྲེང་བ་ལས། སྲིག་གིས་ནི་སྐྱེས་ནས་མ་གྱི་བར་
 དུ་ཡུང་བོ་རིས་མཐུན་པར་གནས་པ་དང་། ཞེས་དང་། སྲིག་ཡུང་བོའི་རྒྱན་གྱི་གནས་སྐབས་དང་ཞེས་
 འབྲུང་བ་ནི་མདོ་སྐྱེ་བའི་ལུགས་སོ། །དེས་ན་བྱེ་བྲག་སྐྱ་བ་དང་མདོ་སྐྱེ་བ་གཉིས་ཀྱིས་སྲིག་གི་ཇི་པོའི་
 ངོས་འདོན་མི་མཐུན་ཏེ། རྩེ་བྲག་སྐྱ་བས་ལྡན་མིན་དང་མདོ་སྐྱེ་བས་བཏགས་ཡོད་ཙམ་ལ་བཤད་དེ། འདུལ་
 རྒྱུ་ཉི་མའི་འོད་ཟེར་ལས། སྲིག་ནི་ཚེ་ཡིན་འོད་དང་ནི། །རྣམ་ཤེས་རྟེན་གང་ཡིན་པའོ། །ཞེས་བཤད་
 དེ། རྩེ་བྲག་སྐྱ་བའི་ལུགས་ཀྱིས་སྲིག་གི་དབང་པོ་ལྡན་མིན་འདུ་བྱེད་ཀྱི་རྣམ་སུ་གྲུབ་པར་འདོད་དོ། །མདོ་

སྡེ་པའི་ལུགས་ཀྱི་སློབ་གྲིག་དབང་པོ་ནི། གསོན་པོར་གནས་པའི་གནས་སྐབས་ལ་བཏགས་པའི་བཏགས་ལོད་དུ་འདོད་དོ། ། ཞེས་གསུངས། འོ་ན་བྱེ་སྡེའི་ལུགས་ཀྱི་ཚེ་དང་ཚེའི་རྟེན་རྗེ་ལྟ་བུ་ཞེ་ན། གདགས་པའི་བརྟན་བཅོས་ལས། ཚེ་གང་ཞེ་ན། ཁམས་གསུམ་པའི་ཚེ་གང་ཡིན་པའོ་ཞེས་གསུངས་པ་བཞིན་འཇིག་རྟེན་དུ་བྱགས་པའི་ཚེ་རིང་ཕྱང་སྡེ་སྡེ་ནས་མ་འཛེའི་བར་གྱི་ཚེ་ཡིན་ལ། ཚེའི་རྟེན་ནི། མངོད་རྒྱུ་ཐར་ལམ་གསལ་བྱེད་ལས། རྟོད་དང་ནམ་ཤེས་ཚེའི་རྟེན་མ་ཡིན་གྱི་སྡོན་གྱི་ལས་ཚེའི་རྟེན་ཡིན་ཏེ། སྡོན་གྱི་ལས་ཀྱིས་རྗེ་རྩལ་འཕངས་པ་རྩལ་ཚེ་གནས་པའི་སྤྱིར་རོ། ། ཞེས་གསུངས། དེ་རྩལ་མངོད་བརྟུས་ན། བྱེ་བྲག་སྡེ་བས་སྡོན་གྱི་ལས་བཟང་ངན་གྱི་དབང་གིས་འཚོ་བའི་ནམ་སྡིན་གྱི་ཚད་སློབ་དང་དེར་བརྟེན་ལུས་ལ་རྟོད་འཁོར་བ་དང་ནམ་ཤེས་གནས་པའི་སྤྱིར་རོ། ། རམ་ཞིག་སྡོན་གྱི་ལས་ཀྱི་འཕངས་འབྲས་རྣམས་སྡིན་གྱི་ཚད་ཟད་པ་ན་འཚེ་བ་དང་སློབ་ཚད་པར་འཇོག་ཅིང་དེ་ནས་རིམ་གྱིས་ལུས་ཀྱི་རྟོད་ལལ་བ་དང་ནམ་ཤེས་གནས་པའི་རྟེན་མེད་པས་བར་སྲིད་དུ་ཉིང་མཚམས་སྦྱར་སྟེ་ལྟེ་དབྱེད་དོ། །

གཞན་ཡང་སློབ་ལ་རྒྱུད་དུ་འཇོག་པའང་ཡོད་དེ། འདུལ་རྒྱུ་ཉི་མའི་འོད་ཟེར་ལས། སློབ་ནི་སློབ་གྲིག་དབང་པོ་དང་སློབ་གྲིག་རྒྱུད་གཉིས་སུ་དབྱེ་སྟེ། དང་པོ་སློབ་ནི་སློབ་གྲིག་དབང་པོ་ཚེ་ཡིན་ཏེ། རྟོད་དང་ནམ་ཤེས་རིགས་མཐུན་རྒྱུ་བའི་རྟེན་གང་ཡིན་པའོ། ། ཞེས་དང་། མངོད་འགྲེལ་ལས། སློབ་ཅེས་བྱ་བ་ནི་ལུས་དང་སེམས་ལ་བརྟེན་ནས་འཇུག་པའི་རྒྱུད་ཡིན་ཏེ། ཞེས་གསུངས་ཏེ་དབུགས་ཀྱི་རྒྱ་བ་ལ་བཞག་གོ། སྤྱི་དོན་རོལ་མཚོ་ལས་ཀྱང་། གཞན་ཡང་། ལུས་སློབ་རྗེས་ཐ་དད་དུ་འདོད་པ་མི་འཐད་དེ། སློབ་རྒྱུད་ཡིན་ལ་རྒྱུད་ལུས་ཀྱི་བྱེ་བྲག་ཡིན་པའི་སྤྱིར་རོ། ། ཞེས་གསུངས་སོ། ། འོ་ན་སློབ་ལ་གསོན་པོར་གནས་པའི་གནས་སྐབས་སུ་བཏགས་པའི་བཏགས་ལོད་དང་། ཚེ་དང་རྒྱུད་དུ་བཞད་པ་ཅི་རིགས་སུ་ཡོད་པ་གང་གི་རྗེས་སུ་འབྲང་དགོས་ཤི་ན། འདུལ་རྒྱུ་ཉི་མའི་འོད་ཟེར་ལས། མངོད་སྡེ་པ་དང་བྱེ་སྡེའི་ལུགས་སོ་སོར་བཀོད་མཚམས། འདིར་བྱེ་བྲག་སྡེ་བ་རྩལ་གཟུང་དོ། ། ཞེས་གསུངས་ཏེ་སློབ་གཅོད་ཀྱི་ཕམ་པ་འབྲུང་མིན་བཞད་པའི་ཚེ་སློབ་ལ་ཚེར་བཞད་པ་གཞིར་བཟུང་འདུག་པས་སློབ་ལ་ཚེར་བཞད་པའི་རྗེས་སུ་འབྲངས་ན་ལེགས་བསམ་སྟེ་མ་ཞིང་། རྒྱུད་དུ་བཞད་པའི་རྗེས་སུ་འབྲང་མ་འབྲངས་ཏེ་དེའི་མཚན་བྱུང་སློབ་ནི་རྒྱུད་དབུགས་འབྲུང་རྒྱུ་འདི་ཁོ་ན་སློབ་ཡིན་པར་ནི་མི་རིགས་ཏེ། ཉན་ཐོས་ཀྱི་ས་ལས་མེར་མེར་པོ་ལ་དབུགས་འབྲུང་རྒྱུ་མེད་པར་བཞད་ཅིང་། མངོན་པ་ལས་བསམ་གཏན་བཞི་པ་ལ་སྟོམས་པར་ཞུགས་པ་དང་། གཟུགས་མེད་པ་ལ་ལྟོ་ལ་དབུགས་འབྲུང་རྒྱུ་མེད་པར་བཞད་པས་དེ་དག་ལ་སློབ་མེད་པར་ཐལ་བར་འབྲུང་དུ་འོང་བས་ཞེས་སློབ་ལ་རྒྱུད་དུ་འདོད་པ་བཀག་པའི་སྤྱིར་རོ། ། འོན་ཀྱང་དབྱེད་པར་བྱ་བའི་གནས་སོ། །

༡ བསམ་ཚུལ།

དེ་ལྟར་ཚན་ཚོས་པར་གྱི་སྲིག་གི་ངོས་འཛིན་མི་འདྲ་བ་མདོར་བསྡུས་ཤིག་བཀོད་དེ། རང་ཉིད་གང་གི་རྗེས་སུ་འབྲངས་སྤྱིར་ཁོ་པོར་མཚོན་ན་རྣམ་དཔྱད་ཀྱི་རྒྱ་རྒྱུང་ཞིང་ཤེས་རབ་ཀྱི་རྣམ་པར་འདི་ཅི་འཐད་དོ་འདི་ཅི་མི་འཐད་དོ་ཞེས་བཤད་དཀའ་ཉམས་པར་གང་ཟག་སུ་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་རང་ཉིད་ཀྱི་སྲོ་ངོར་འཆར་བདེ་མིན་དང་། ཁམས་དང་བསྐྱེད་པའི་གཞི་དབྱེད་མཐོང་མིན་ཡོད་པས་སྲིག་གསེལ་དུ་འདོད་པའི་ཚན་རིག་པ་ལྟར་ན་གསེལ་དང་ལྡན་པས་སྲིག་དང་ལྡན་པར་མི་འཛོལ་ལ། དཔེར་ན་མི་ཤི་བའི་རོ་ལ་སྲིག་མེད་པ་དང་གསེལ་ཡོད་པ་ཁས་ལྷངས་འདུག་པས། མི་སྲིག་ལྡན་དུ་འཛོལ་བའི་སྲིག་གི་ངོས་འཛིན་གསལ་བོ་མེད་པས་དཔྱད་སྲོལ་རྟེན་དོ།།

དེས་ན་སྲིག་ཅེས་པ། དཔེར་ན་རྩི་ཤིང་གི་སྲིག་ལྟ་བུ་སྲིག་མེད་ཀྱི་རྒྱལ་རྗེས་ཡན་གར་བ་རྣམས་སྲིག་ས་གཅིག་དུ་འདུས་པ་ལ་བརྟེན་ནས་ཆ་གས་སོ་སོར་མེད་པའི་འབྲུང་འབྲུར་གྱི་ཁྱད་ཚོས་གསར་བ་ཞིག་ལ་འདོད་པ་ནི། མདྲ་དུ་བྱུང་བའི་འདོད་ལྡངས་ཤིག་དུ་སྣང་བས་སྲོལ་མཐོང་ཚོད་ཀྱིས་དཔྱད་པ་ཞིག་པཤིས་ན། ལྷན་དང་བུལ་བའི་ཤིང་སྐྱམ་པོ་དེ་ཡང་ཚོས་ཅན། བྱིད་ལའང་སྲིག་ཡོད་པར་ཐལ། སྲིག་ལྡན་གྱི་ཤིང་གི་རྒྱལ་རྗེས་ཡན་གར་བ་རྣམས་སྲིག་ས་གཅིག་དུ་འདུས་ཚུལ་མཚུངས་པའི་ཕྱིར་ཞེ་ན། ཚན་རིག་པས་མ་གྲུབ་སྟེ། སྲིག་འབྲུང་བྱེད་ཀྱི་རྗེས་མ་ཚང་བའི་ཕྱིར། ཞེས་ཟེར། འོ་ན་སྲིག་བཞིན་པའི་ཤིང་ལ་ཡོད་པའི་ཡན་གར་བའི་རྒྱལ་རྗེས་རྣམས་འདུས་པ་ལ་རྟེན་ནས་འབྲུང་བའི་རྣམས་པ་དེ་ཚོས་ཅན། གྲོད་དང་རྣམ་ཤེས་ཀྱི་རྟེན་ཡིན་པར་ཐལ། སྲིག་ཡིན་པའི་ཕྱིར། ཞེ་ན། ཚན་རིག་པས་ང་ཚོས་སྲིག་ལྡན་མཐར་མ་སྐྱམ་བར་དུ་སྲིག་འཕེལ་བྱེད་པའི་རང་བཞིན་ཅན་ཞིག་དུ་ངོས་པ་ལ་སྲིག་དང་ལྡན་ཞེས་ཟེར་མོད། དེ་ལ་སྲིག་ཡོད་ཅེས་པའི་སྲིག་ལ་གྲོད་དང་རྣམ་ཤེས་ཀྱི་རྟེན་དགོས་ཞེས་མི་སྲོལ། དེས་ན་བྱེད་རང་ཚོ་ལ་འདྲི་དགོས་པ་འདི་ཡོད་དེ། སྲིག་ལ་གྲོད་དང་རྣམ་ཤེས་ཅི་རིགས་པའི་བརྟེན་དུ་གྱུར་བའི་ཚོ་དགོས་ཟེར་ན། ཚའི་ངོས་འཛིན་ཅི་ལྟ་བུ་ཞིག རྩི་ཤིང་སོགས་ལ་སྲིག་དང་ཤེས་པ་མེད་པའི་རྒྱལ་བྱེད་ཡོད་དམ་མེད། ཅེས་ཟེར། དེ་ཚོག་འདི་ལ་ཅི་ཚན་རིག་པའི་སྲོལ་འབྲུར་སོ་དང་བསྐྱེད་པའི་ཡན་འདེབས་ཤིག་བྱེད་དགོས་ཀྱི་ཡན་བཏབ་པ་ཅམ་གྱིས་མི་འགྲིག་ན། དེ་ཡང་འདི་ལྟར། དཔེར་ན་རྩི་ཤིང་སོགས་ལ་སྲིག་དང་ཤེས་པ་ཡོད་མེད་རྟོགས་པ་ལ་ང་ཚོའི་ལུས་ཀྱི་ཆ་གས་ཤིག་ནས་ག་རྟེན་མ་ཞིག་གིས་བཅད་པ་ན་ལུས་ལ་ན་རྩུག་ཡོད་པ་ཚོར་ཞིང་། ཤིང་སྲོང་ཞིག་གི་ངོས་ནས་སྟེ་རེས་ཤིང་རྟེན་མ་ཞིག་བཀོག་ཚེ་ཤིང་སྲོང་ལ་ན་རྩུག་དེ་ལྟར་ཡོད་མེད་ཤེས་ན་སྲིག་དང་ཤེས་པ་ཡོད་མེད་ཐག་གཅོད་སྲོལ་མོད། འོ་ན་ཀྱང་དེ་ལྟར་ཤེས་པའི་སྐབས་ནི་(གྲུབ་པ་ཐོབ་པའི་རིགས་གྱུར་རྒྱུར་ལ་བཞག་

ནས་) སུ་ལའང་མེད་པས་ཚུ་གིང་སོགས་ལ་ཤེས་པ་དང་སྲོག་མེད་པའི་རྒྱ་མཚན་གསལ་བོ་ཞིག་བཤད་
ཐུབ་རྒྱ་དགའ། ང་ཚོས་ཚུ་གིང་ལ་སོགས་པའི་རིགས་སུ་གྱུར་པར་སྲོག་དང་ཤེས་པ་མེད་པར་ནི་འདོད་
མོད། དེས་ན་དེ་ལྟར་མེད་པའི་རྒྱ་མཚན་ཚན་རིག་པས་ང་ཚོར་ཤོད་ཅེས་པའི་ལན་དུ། ང་ཚོས་ལས་
ཀྱི་དབང་གིས་རེད་ཟེར་རམ་དབུ་མ་སྤོང་བོ་ལས། རྗེན་གྱིང་སེམས་དང་བཅས་པ་མིན། །སྤྱི་གནས་
བཞིན་ནི་མ་བཟུས་སྤྱིར། །དཀྱིལ་དུ་བཅད་ཀྱང་བཟོད་པའི་སྤྱིར། །ཡག་དུམ་བཞིན་དུ་བེམ་པོ་ཡིན།
།ཞེས་སོགས་བཤོད་དེ་གཞུང་ལས་མེད་པར་གསུངས་པའི་སྤྱིར་ཟེར་རམ། ཡང་ན་རྒྱ་མཚན་མེད་ཅེས་
ཟེར། མཚོ་བསམ་གཏོང་དགོས་པར་འདུག།

ཁོ་བོར་མཚོན་ན་འདི་སྐུམ་སྤྱི། དཔེར་ན་མིའི་ཚོ་ནི་ཚོའི་རིང་ཕུང་འཇིག་རྟེན་ན་གྲགས་པ་
ལྟར་སྤྱི་གནས་མཐར་འཇུག་སེམས་ལྷན་མོ་མངོན་དུ་མ་གྱུར་བར་གྱི་ཡུན་ལ་སྤང་ཞིང་། དེའི་ཁར་དྲོད་དང་
རྣམ་ཤེས་ཅི་རིགས་པ་གནས་པའི་རྟེན་དུ་རུང་ན་སྲོག་ཅེས་བཤད་དོ། དེས་ན་ཚུ་གིང་སོགས་ལའང་
སྤྱི་གནས་མཐར་མ་སྐྱུམ་བར་གྱི་ཡུན་ཅམ་ཡོད་ཀྱང་། དེས་དྲོད་དང་རྣམ་ཤེས་ཅི་རིགས་པར་གནས་
པའི་རྟེན་ནི་མི་རུང་སྤྱི། རུང་ན་དེ་ལ་དྲོད་དང་རྣམ་ཤེས་ཅི་རིགས་ཡོད་དགོས་པ་ལས་མེད་པའི་སྤྱིར་
ཏེ་དྲོད་མེད་པ་གང་ཞིག་རྣམ་ཤེས་ཀྱང་མེད་པའི་སྤྱིར། དྲོད་མེད་དེ། སྤྱིར་ཚུ་གིང་སོགས་ཀྱི་ཚོ་མ་
གཞིར་གྱུར་བའི་འབྲུང་བཞིའི་ཡ་གྱུར་མེ་རུ་ལ་ནི་མེད་ཅེས་སུ་ཡང་མི་སྤྱི་ལ། སྲོག་གིས་བསྐྱེད་པའི་དྲོད་
ཡོད་མེད་ནི་ཚོ་དེ་མེད་སྲོག་ལྷན་ཞིག་གི་དྲོད་དང་བསྐྱར་ན་ཤེས་པར་འགྱུར་ཞིང་། ཤེས་པའང་མེད་
པ་ནི། ཡོད་ན་ཤེས་པ་ཡོད་པའི་རྟེན་གསལ་གསལ་བོ་རེ་ཐོན་དགོས་པ་ལས་དེ་ལྟར་ཐོན་པ་ཚད་མ་གཉིས་
ཀ་ཞིབ་འཇུག་གི་ལམ་ནས་སུས་ཀྱང་མ་མཐོང་ན་མེད་ཅེས་སྤྱི་བར་རུས་སོ། དེས་ན་ནང་ཚོས་ལས་
འབྲུང་བ་བཞིན། དེ་ཡང་བྱེ་བྲག་སྤྱི་བའི་འདོད་པ་ལྟར་དྲོད་དང་རྣམ་ཤེས་ཅི་རིགས་པའི་རྟེན་དུ་གྱུར་
པ། རྗེན་གྱི་ལས་ཀྱི་འཕངས་འབྲས་སུ་གྱུར་པའི་རྣམ་པར་སྤྱིན་པའི་ཚོ་ལ་སྲོག་ཏུ་བཤད་པ་མོར་འཆར་
བདེའོ། །ཚན་རིག་པས་འདོད་པའི་སྲོག་ནི་སྤྱི་རོལ་གཅེར་བུ་བའི་གཞུང་ལས་སྲོག་ཅེས་བྱ་བ་ནི་འཚོ་
བའི་དོན་གྱི་སྤྱིར་སྲོག་ཅེའོ། །ཞེས་འབྲུང་བ་དང་སྲོགས་མཐུན་པར་སྤང་དོ།།

༤ དང་རབས་ཚན་རིག་གི་ཤེས་ཡོན་གལ་ཆེ་བ།

སྤྱི་ལོ་ ༡༧༥༧ རྗེན་བོད་ཀྱི་སྤྱི་ཚོགས་ཁྲོད་ན། བོད་འདི་ཚན་རིག་ཅན་ནམ་དང་རབས་ཅན་དུ་བསྐྱར་
བར་རེ་འདོད་ཅན་གིན་ཏུ་རྒྱང་དུ་ཞིག་ལས་མེད་ཅིང་། དེའི་ཁར་ང་ཚོ་ཀུན་གྱིས་ཤེས་གསལ་ལྟར་དང་
རབས་ཚན་རིག་གི་ཤེས་ཡོན་ལ་དོ་ཁུར་ཆེ་བའི་མཁས་དབང་དགེ་འདུན་ཚོས་འཕེལ་ལ་མཚོན་ན་མནར་

གཙོད་ཚང་མེད་པ་ཞིག་གི་འོག་ནས་མི་ཚེ་འཇུག་རྫོགས་ཤིང་དེ་དང་དུས་མཉམ་པའི་ཤེས་དཔྱད་ཅན་
 དུ་རྫོམ་པ་མང་པོ་ཞིག་གི་སྤོང་དུ་དགའ་ཚོར་ཆེན་པོ་བྱུང་ཡོད་པ་སྒྲིམ་མ་དགོས་ཤིང་། འོན་ཀྱང་དེང་
 དུས་ཀྱི་ན་གཞིན་ཆེས་མི་ཉུང་བ་ཞིག་གི་སེམས་ཁུང་ན་བསུབ་མེད་ཀྱི་མྱ་ངན་དང་ཞེ་འཁོན་ཞིག་ཀྱང་
 བཞག་ལོས་ཡོད། ༡༧༥༠ ལོ་ནས་རྒྱ་དམར་གྱིས་རིམ་པས་བོད་ལ་བཅན་འཇུག་བྱས་ཏེ་བོད་གཞུང་
 དགའ་ལྷན་པོ་བྱང་བ་ཆེན་པོ་མ་བུ་ཡོངས་རྫོགས་རྒྱ་གར་ལ་བཅན་བྱོལ་དུ་འབྱོར་ནས་མོས་འདོད་ཡོད་
 མེད་ལ་མ་རྟོགས་པར་དེང་རབས་པའི་སྤྱོད་སྲིད་ལོ་ལོ་བྱོལ་བྱེད་ཐབས་མེད་དུ་གྱུར་ཀྱང་། ངའི་མཐོང་
 རྣམ་བུས་ན་རྣམས་དེའི་རྒྱབ་སྐྱོར་བཅོལ་སྤྱི་ཚོགས་པའི་ཁ་སྤྱོད་སྲིད་ཀྱང་ཀང་པས་འདེགས་འཇོག་དེང་རབས་
 ཀྱི་སྤྱོད་སྲིད་བྱེད་ཀྱིན། འདས་པའི་གནས་ཚུལ་ལ་སྤྱི་བཏགས་ཀྱིས་དེང་རབས་པའི་ཚན་རིག་གི་ཡར་
 ཐོན་ལ་སྤྱད་ཅིང་སེམས་གཏིང་གིས་ངན་བརྗོད་བྱེད་པ་ནི་གནའ་བོའི་རིགས་གཞུང་མི་ཉམས་པའི་བདག་
 གཅེས་དང་འབྲེལ་བས་དེ་ལ་ལེགས་པའི་ཆ་ལོས་ཡོད་དེ། འདི་ལྟ་བུའི་མདུན་གྱི་ཉེ་དུ་མཐོང་ཆོ་རྒྱལ་
 ཀྱི་དགའ་བོ་མ་མཐོང་ཞིང་། རྒྱ་བ་ཀྱི་དགའ་བོ་མཐོང་ཆོ་མདུན་གྱི་ཉེ་དུ་མི་མཐོང་བའི་སྤྱོད་སྲིད་ཆ་འདི་འཇོག་
 རྒྱུང་འདོད་ལྟར་གི་རྒྱལ་ཁབ་ཡོངས་ཀྱི་ཐུན་མོང་བའི་སྤོང་བུ་ཞིག་ཡིན་ན། ང་ཚོ་བོད་པས་ཀྱང་བརྟོགས་
 པའི་ལས་དེ་མུང་ལོས་དགོས། དེ་ན་ན་ཡང་ལྷ་རྒྱུགས་སྤྱོད་བསྐྱོར་ཟེར་མི་རུང་གས་ཆེ་སྟེ། དེང་དུས་
 ཀྱི་འཇོག་སྤོང་གི་གནས་སྤངས་བྱང་རྒྱབ་ཀྱིན་འདས་པའི་ལོ་རྒྱུས་གཅིག་ལྟར་དུང་མ་འོངས་པའི་མདུན་
 ལམ་གྱི་ཁུངས་སྤྱོད་དགོས་པའི་ལྷ་བ་འཇོག་སྤངས་ནི་ལྷ་རྒྱུགས་སྤྱོད་བསྐྱོར་ལོས་ཡིན། དེས་ན་འདིར་
 ཁོ་བོས་མཐོང་སྤངས་གི་སྤོང་དོན་དང་བཤད་དགོས་ཀྱི་གཙོ་བོའང་འདི་ཡོད་དེ། གནའ་བོའི་སྤོང་རྒྱུན་
 འགངས་ཆེན་དུ་བརྟེན་ཏེ་སྤྱི་མིག་གིས་མེས་པོར་མཐོངས་ཆེན་བྱེད་པ་དང་མཉམ་དུ་དེང་རབས་པའི་
 ཚན་རིག་ལག་བརྟེན་གྱིས་མདུན་མོར་གོ་མ་གང་དང་ཡར་ཐོན་ཅན་གྱི་མཇུག་སྐྱེ་ལ་འཐམ་པའང་གིན་
 དུ་ནས་གལ་ཆེ་བའི་གནད་དོན་ཞིག་དུ་འབྲུམས་སོ།།

ཀྱན་གྱིས་ཤེས་གསལ་ཤིང་། ལོ་ན་བཅའ་པའི་མི་རབས་ཤིག་རྫོགས་ལ་ཉེ་ཞིང་། མི་རབས་
 གསར་པ་ཞིག་འཚར་ལོངས་བྱས། རྒྱད་མེད་པར་གཉིས་ཀའི་སེམས་འབྱེད་མཐེལ་ན། གནའ་བོའི་རིག་
 གཞུང་ལ་གཅེས་སྤྱོད་ཀྱིས་དེང་རབས་ལ་དོ་སྤྱང་མ་སྤྱོད་ན་དེང་རབས་པའི་སྤྱི་ཚོགས་ཁྲོད་དུ་རྫོམ་སྤྱོད་
 ལུས་པ་དང་། ཡང་དེང་རབས་ཀྱི་ལྷ་སྤོང་ལ་དོ་སྤྱང་ཁོ་ནས་གནའ་བོའི་རིག་གཞུང་ལ་སྤྱི་མིག་མ་བྱས་
 ན་རིག་ཐང་བརྗོད་ཀྱིས་མི་ཡངས་པའི་ཐུན་མོང་མིན་པའི་བོད་ཀྱི་རིག་གཞུང་དེ་མ་མེད་པ་གསེར་གྱི་ཐང་
 མ་དེ་རིམ་གྱིས་ཉམས་ཤིང་མི་རབས་འགའི་རྫོམ་སྤྱོད་ལུས་མེད་དུ་འབྱོར་བར་དོགས་པས། གནའ་བོའི་
 གི་སྤོང་གཉིས། འདས་པ་དང་ད་ལྟའི་འཇོག་སྤོང་གི་ལྷ་སྤོང་བར་ན་ཆེས་ཤེས་དགའ་བའི་རྗོད་གཞི་
 ཞིག་ཡོད་མོད། ཐད་ཀར་བཤད་ན། གནའ་བོའི་རྗོད་གཞི་ནི་ཚོས་པ་དང་འཇོག་རྟེན་པའི་བར་ན་

ལག་ལེན་གྱི་འགལ་ཟླ། དངོས་གཙོ་དང་སེམས་གཙོའི་བར་དུ་ཉལ་བའི་འགལ་ཟླ། ཅན་པ་དང་གཞིན་པའི་བར་གྱི་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་འགལ་ཟླ་ཞིག་ཡིན་པས་སེམས་སྤོམ་མེད་ཀན་དུ་ཅིག་གཏན་ནས་མ་རེད། དེའི་སྤྱིར་གཏན་འདུག་གྲགས་མ་བདེ་བར་སྤོབ་དཔོན་ཚེན་མོ་ཨ་ཁུ་དམུ་དགེ་བསམ་གཏན་གྱིས། བོད་དུ་དང་རབས་ཅན་གྱི་ཚན་རིག་ལག་རྩལ་ལས་རྗེས་ལུས་ཡིན་པ་སྤོམ་མི་དགོས་མོད། དེ་དག་རྗེས་ལུས་ཡིན་པས་སྤར་གྱི་མང་གཞིའི་རིག་གནས་དག་རྒྱང་བརྒྱར་བྱས་ན། གསར་བ་ཡང་འཇུགས་མི་ལྷས་ཏེ་སྤར་ལོ་འགའི་རིང་ལ་བོད་རང་གི་སྐད་ཡིག་རྒྱང་བརྒྱར་བྱས་ནས་རྒྱ་ཡིག་གི་ཐོག་ནས་རིག་གནས་བསྐབ་པ་ཡིན་མོད། འོན་ཀྱང་གྲུབ་འབྲས་རེ་ལོས་ཡོད་མོད་དེ། གྲུབ་ལ་འབྲར་དུ་ཐོན་མི་ཐུབ་པ་འདི་འདྲའོ། དེས་ན་བོད་རང་གི་སྐད་ཡིག་གི་མང་གཞི་ཡོད་པའི་ཐོག་ནས་གསར་བ་བསྐབ་ན་སྤྱད་ཐོན་ཞིང་སྤྱད་ཐོན་པ་ཅུང་ཟད་ལྟར་བར་འདུག་སྟེ་པས་ནས་པར་དཔྱད་པའི་སློབ་གྲིས་ཀྱི་འཇུག་པ་ཡང་ས་པ་ནམས་ཀྱིས་དཔྱད་པར་མཛོད་ཅིག་ཅེས་ཆ་སྟོམས་པའི་བསྐབ་བྱ་ཞིག་མཛོད་ཅིང་མཉམ་དུ་རང་རེའི་གནའ་བོའི་རིག་གཞུང་གཞི་བཞག་གིས་ཁ་སྟོན་དུ་དང་རབས་ཀྱི་ཚན་རིག་ལ་དོ་ཁུར་མཛོད་དགོས་པའི་ཡུགས་བཞེད་དེའང་གསལ་པོ་བརྟན་གནང་ཡོད་པ་རེད།

འོན་ཀྱང་བཅན་བྱོལ་སྤྱི་ཚོགས་ཁྲོད་ནས་ཉུང་ཤས་ཤིག་གིས་ངོས་སུ་དེང་རབས་ཀྱི་ཚན་རིག་གིས་བརྒྱབ་སྐྱོར་པའི་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་ལམ་སྲོལ་ལ་སྤྱད་ཅིང་དངོས་ལྷགས་བརྒྱད་གསུམ་གྱིས་འཇོམ་སྒྲིང་འདིའི་རྣམ་གྱི་འགྲོ་བ་ཡོངས་ཀྱི་སྤྱི་ཚོགས་ལ་འབྲལ་དུ་བདེ་བ་ཅོམ་སྤྱོད་ཀྱང་མཐའི་འབྲས་བུ་སྤྱུག་བསྐལ་བརྒྱད་མར་འབྲུང་ངོ་ཞེས། རང་རེའི་སྤྱི་ཚོགས་འདི་དང་རབས་པར་བརྒྱར་བར་ཡི་མ་རངས་ཤིང་། ད་དུང་འདས་པའི་ཨ་རིའི་ནང་གི་བྱུར་ཆགས་སོགས་རྒྱ་མཚན་དུ་བཀོད་དེ་འཇིགས་སྤར་ལ་མ་བརྟུ་ཞིག་སྤྱལ་དང་སྤྱལ་བཞིན་པ་གསལ་པོ་རེད། རེད་དེ་ཡུགས་བསམ་མམ་སེམས་གཏོང་གི་བཞེད་པ་གཙོ་བོ་ཡིན་མིན་སུ་ཡིས་ཤེས། ཁོ་བོར་མཚོན་ན་གཞན་སེམས་ཤེས་པའི་མངོན་ཤེས་ནི་མེད། ཡིན་ནའང་ཞལ་སྟོན་ནས་ཐོན་པའི་མངོན་སུམ་གྱི་གོ་ཐོས་བྱུང་བ་དེ་ནི་བདེན་པ་ཡིན། དེས་ན་འདི་སྟེ་སྤྱི་ཚན་རིག་པའི་ལག་བརྟུར་གྱིས་འཇོམ་སྒྲིང་ན་མཐོ་བའི་ཚོགས་མང་བརྟེན་པའི་ཁང་པ་མཚོ་མ་ཞིག་བརྒྱན་ཏེ། མྱོ་བུར་དུ་ཚན་རིག་པས་བཟོས་པའི་གནམ་གྲུ་རེར་བེད་སྤྱད་དེ་འཇིགས་བསྐལ་རིང་ཡུགས་པས་གཏོང། དེར་བརྟེན་མི་ཉུང་བའི་སྤྱི་ཚོགས་ཤིག་གི་སྤྱི་བོར་བ་འདི་དག་ཐམས་ཅད་ཚན་རིག་གི་གྲུབ་འབྲས་སུ་སྤྱུབ་སྟེ་ཚན་རིག་པར་སྤོན་བཅོད་པ་ནི། འཚམ་པོ་ཞིག་ཁྲོན་ནས་མ་མཛོད། ཨོ་སང་མ་བེན་ལཱ་དིན་འཇོམ་བྱ་སྒྲིང་འདིར་སྤྱི་བ་རྒྱངས་མེད་ན་བྱུར་ཆགས་འདི་ཨ་རིར་བྱུང་མེད་པ་བརྒྱ་ཆ་དགུ་བརྒྱ་ཐམ་པ་ཐག་གཙོད་བྱེད་གྲུབ་པ་ཞིག་ཡིན་པས། བེན་ལཱ་དིན་འདིའང་ཁོའི་པ་མ་གཉིས་ཀྱི་འབྲས་བུའི་རྒྱ་མཚན་གྱིས་བེན་ལཱ་དིན་གྱི་པ་མ་གཉིས་ལ་སྤོན་བརྟེན་གསུང་ན་པ་མེས་ཡང་མེས་ལའང་སྤོན་

བཟོད་བྱེད་དགོས་པ་དང་དེའི་རྒྱུ་ལྡོངས་ཀྱི་རིག་གཞུང་རྙིང་པར་ཡང་སྦྱོན་བཟོད་བྱེད་དགོས་པ་སོགས་
 ཏུ་ཅང་ཐལ་བར་མི་འགྱུར་རམ། དངོས་གནས་བྱས་ན་འདི་དག་ཐམས་ཅད་ཐོག་མའི་མ་རིག་པའི་
 དབང་གིས་མེད་དེ། དེ་ལྟར་མེད་ཅེས་བཤད་ན་ང་ལྟ་བུའི་མི་ཐལ་བ་ཞིག་ཏུ་མ་ཚང་བྱས་པ་ཡིན་འགྲོ་
 །འོན་ཀྱང་དེ་ལྟར་མིན་པའང་སྲུ་ཡིས་སྦྱོ་བཟོད་ལུས། མདོར་ན་སྦྱོན་བཟོད་འདི་ཚོན་རིག་ལ་མི་མངོའ་
 བ་མ་ཟད། རྙིང་རྗེ། དེན་ལཱ་དེན་གྱི་ཕ་མ་གཉིས་ལ་དེ་བས་ཀྱང་གང་ན་མངོའ། གཞན་ཡང་ཚོན་
 རིག་པས་ཡུལ་གྱི་རྩལ་ཕྲན་གཅིག་གསེས་ཏེ་སྲ་རྩ་སྲ་རྩ་བཏང་བས་ན། གང་མཚམས་ཞིག་ནས་མ་མཐོང་
 བའི་རྒྱ་མཚན་མ་བཤད་པར་མི་འདུག་ཅེས་ཅུ་མ་ཉིད་ནས་བཤད་མེད་དེ། ཚོན་རིག་པས་ཆེས་ཕྱ་བའི་
 རྩལ་སྲ་མོ་དེ་འོད་ཀྱི་རང་གཤེས་ལྟ་བུ་ཞིག་ཏུ་མཐོང་ཞིང་། དེའང་གཟུགས་རགས་པ་བེད་སྦྱོད་བྱས་
 རས་གསེ་མི་ཐུབ་ཀྱང་གྲོང་འབྲེས་ཆེན་པོ་ཞིག་གི་སྒྲིག་ཡོངས་རྒྱུ་གསེ་གཅིག་ཏུ་བསྐྱུས་ཏེ་སྒྲིག་དེའི་མདུས་
 གསེ་ན་གསེ་ཐུབ་ཀྱིན་ཡོད་ཚུལ་སོགས་ཆ་དང་བཅས་པར་གསལ་པོ་བཟོད་ཡོད་པ་ལས་སྲ་མོར་བཏང་
 བའི་མཐར་མེད་པར་གྱུར་ཏེ་ཞེས་གཏན་ནས་མ་སྦྱོས་སོ། །འོན་ཀྱང་ངའི་བསམ་པར་རྩལ་གཅིག་རྗེ་
 སྲ་རྗེ་སྲར་བཏང་བའི་མཐར་མེད་པ་འགྱུར་བའང་ཡོད་སྟེ་སྟེ། གལ་སྲིད་མེད་ན་དཔུད་པར་བྱ་བའི་
 གཞི་འདི་འགྱུར་ཏེ། དཔེར་ན་བསམ་སྦྱོར་རྩལ་གཅིག་རྗེ་སྲ་རྗེ་སྲར་ཅི་ཅུ་བཏང་ཡང་རྒྱུ་མ་པའི་མཐའ་
 མེད་པ་བཞིན་ཡིན་ན་ཤོག་བུ་ཞིག་གི་མདུན་ངོས་ནས་ཁབ་ཀྱིས་བཙུགས་ན་རྒྱབ་ངོས་ནས་འབྲུད་པའི་
 རྒྱབས་མེད་དགོས་ཤིང་། དེ་ལྟར་ཡོད་པའང་མངོན་སུམ་གྱིས་གྲུབ་པས་མངོན་སུམ་ལ་བསྟོན་པའི་
 མོལ་བ་ཚོན་རིག་པ་མ་ཡིན་ལ་མངོན་སུམ་གཅིག་སྲུ་མ་གཏོགས་ཁས་མི་ལེན་པའི་དམ་པ་ཅན་ཡང་མ་
 ཡིན་ཏེ། རྗེས་དཔག་ཚད་མ་གཅིགས་སུ་བཟུང་བའི་སྤྱིར་རོ། །དཔེར་ན་ས་སྐང་གི་ཚངས་ཐིགས་སྐང་
 དང་ཉི་ཟེའི་བར་གྱི་རྒྱང་ཐག་སོགས་དངོས་པོ་གང་ཞིག་གི་གནས་སྡངས་དང་རིང་ཚད་ལ་བརྟེན་ནས་
 བཤད་ཅིང་། ད་དུང་ས་སྐང་འདིའི་དཀྱིལ་སྡིང་ཤིན་ཏུ་ཚ་བའི་རང་བཞིན་ཅན་ཞིག་ཏུ་མངོན་སུམ་གྱིས་
 མཐོང་བས་དབྱིག་འཛིན་རིལ་པོ་འདི་གྲུབ་ནས་ལོ་རྗེ་ཅུ་ལོར་བའང་ཚ་བོ་ཞིག་གྲང་མོར་གྱུར་བའི་
 ལྷུང་ཚད་ལ་བརྟེན་ནས་བཤད་པས་རྗེས་དཔག་ཚད་མ་འདོད་པ་གསལ་པོར་ཤེས་སོ། །

གཞན་ཡང་། རང་དབང་དང་མང་གཅོད། འགྲོ་བ་མིའི་ཐོབ་ཐང་། དེང་རབས་ཅན་གྱི་
 ཤེས་ཡོན། དཔལ་འབྱོར། ལྷུང་སྦྱོབ་དང་བཅས་པ་དར་རྒྱས་སུ་འགྲོ་བཞིན་པའི་དེང་དུས་ཀྱི་སྤྱི་ཚོགས་
 འོད་ལྡན། སྤྱི་ཚོགས་ཞིག་ཡིན་ཕྱིན་འཛམ་གླིང་གི་འགྲོ་བ་མིའི་རིགས་སྤྱི་ཡོངས་དང་གོ་མ་ཁའི་འདེགས་
 འཛོག་ལྷན་ཅིག་ཏུ་བྱེད་ཅིང་། དཔུང་བའི་མཐོ་དམན་མཉམ་པོར་འཛོན་ཐུབ་མིན་ལྟ་དགོས་པ་ནི་འདས་
 པའི་ལོ་རྒྱུས་དང་། ད་ལྟའི་གནས་སྡངས། མ་འོངས་པའི་སྤྱི་དཔག་སོགས་ཀྱིས་འདོད་པ་ཡོད་ཀྱང་
 དེང་རབས་ཀྱི་ཚོན་རིག་གི་ཤེས་ཡོན་ལ་དོ་སྣང་མི་མངོད་ཐབས་མེད་པ་ཞིག་ཏུ་གྱུར་པས། བོད་འབངས་

ས་ཡ་དུག་གི་ཚོས་སྲིད་གཉེས་ཀྱི་ལམ་སྟོན་རྒྱ་ན་མ་མཚེས་པ་འཇིག་རྟེན་ཞི་བའི་ཅ་བ་ཡགོང་ས་ཡ་སྐབས་
མགོན་ཆེན་པོའི་བཀའ་དགོངས་བཞིན་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་འགན་འཛིན་ཡ་སྐབས་རྗེ་མཁན་བུར་
ཨ་མཚོག་རིན་པོ་ཆེ་མཚོག་གིས་འགན་ཡོངས་སུ་རྫོགས་པ་བཞེས་དེ། གདན་གསུམ་གྱིས་གཙོས་བོད་
ཀྱི་རིས་མེད་ཚོས་བརྒྱད་ཁག་གི་དགེ་འདུན་པ་ཉུང་ཤས་ཤིག་ལ་འདས་པའི་ ༡༠༠༠ ལོ་ནས་དེང་
རབས་ཀྱི་ཚན་རིག་གི་ཤེས་ཡོན་སློབ་འགོ་རྒྱུགས་པ་ལས་སྡོན་གྱི་མདོ་དང་བརྟན་བཙུགས་མཐའ་ལྷས་པ་
ཞིག་ཡོད་པ་དེས་མཚོག་མ་འགྲིག་པ་དང་། ཚོས་པ་རྣམ་དག་ཅིག་ལ་དེང་དུས་ཀྱི་ཚན་རིག་གི་ཤེས་
ཡོན་མེད་ན་རྒྱུད་ལ་བསྐབ་གསུམ་གྱི་རྟོགས་པ་མི་འབྱུངས་པ་མིན་ལ། རྟག་པར་དེ་ལ་མ་བརྟེན་ནས་
ནང་པ་སངས་རྒྱས་པའི་ཚོས་ལུགས་འདི་དེང་རབས་ཀྱི་མཁས་པའི་ངོར་བྱི་མེད་ཀྱི་ཡང་དག་པ་ཞིག་བསྐྱབ་
མི་ཐུབ་པ་དགོངས་པ་དེ་བས་ཀྱང་གང་ན་ཡིན།

གཞན་ཡང་དེང་རབས་ཀྱི་ཚན་རིག་གི་ཤེས་ཡོན་ལ་གཞི་རྟེན་བཙུགས་པའི་བར་གྱི་མཚམས་མ་ཆད་པའི་
རྒྱལ་ཕྱོགས་པའི་བརྟག་དཔྱད་ཞིབ་འཇུག་བརྒྱུད་འཛམ་གླིང་འདྲིའི་སྤྲོད་གི་དཔེ་འཁྲུང་དང་འཕྲོད་བརྟེན།
ནད་གསལ་སྤྲོད་གྱིས་མཚོན་མེད་མི་རུང་གི་ཁེ་སྤོང་ཆེས་མི་ཉུང་བ་ཞིག་སྤེལ་བ་བཀའ་དྲིན་ལོས་ཆེ། དཔེར་
ན་བོད་དུ་ ༡༩༧༩ ལོ་ལས་མས་སུ་ཐ་ན་རྒྱ་རྟག་ཅིག་གི་ནད་གཞི་ཞིག་ཤིག་ཀྱང་བཙུགས་ཐུབས་ཟད་
དེ་འདས་གོངས་སུ་སྤྱིན་པ་ལ་རེ་དང་། འོན་ཀྱང་དེང་རབས་ཀྱི་ཚན་རིག་གི་ཤེས་ཡོན་འདི་སྤྱོད་མེད་
ཡང་དག་པ་ཞིག་ཏུ་དངོས་འཛིན་བྱེད་པོ་ཞི་སུ་ཡང་མེད་དེ། རྩོད་མེད་ཚན་རིག་པ་ཡོངས་ཀྱི་ལྷ་གྲུབ་
དང་དེ་ལས་རྗེས་སློབ་རྩ་ཚོགས་པས་ལུགས་ལ་གཞོན་འཚོ་ཅི་ཞིག་སྤྱོད་ཀྱིན་ཡོད་སུ་ཞིག་གིས་ཀྱང་བཞོད་
དཀའ་བས་འཇིགས་སྤང་ཆེ་ལ། རང་བྱུང་འཇིག་རྟེན་ཁམས་སུ་གཞོན་རྒྱུ་ཐེ་གཏོགས་ཐེབས་པའང་
ཡོངས་སུ་གྲགས། ད་དུང་སྤར་མེད་ཀྱི་ནད་རིགས་འཕེལ་བ་སོགས་ཡོད་མོད་ཀྱང་། རིམ་གྱིས་དེ་
དང་བརྟན་པའི་སྤྱོད་སྤྱོད་དང་། སྤང་སྤྱོད་ཀྱི་ཐབས་བཀོད་ལྡན་པ་སྤར་གྱི་བྱུང་བ་དང་གྲུབ་པའི་རྒྱ་
མཚན་ལ་བརྟེན་ནས་ཚོད་དཔག་བྱེད་ཐུབ་པ་ཞིག་ནི་སེམས་སུ་ངལ་བ་ཆེར་མི་དགོས་སྟུང་མོ། །མདོར་
བསྟུན་ན་སྤྱོད་ཚོས་སྲིད་བྱུང་འབྲེལ་གྱི་ལམ་སྟོན་དང་སྟོས་སུ་མི་རབས་རྒྱུན་འཇགས་སུ་རང་རེའི་སྤྱི་
ཚོགས་འདི་ལ་ཡ་རབས་སྤྱོད་བཟང་གི་གོམས་གཤིས་ཤིག་ཡོད་པ་ཉམས་ཆགས་སུ་མི་འགྲོ་བའི་ཐབས་
ཤེས་ཡོད་དོ་ཅོག་འདོན་དགོས་པའང་གལ་ལོས་ཆེ། འོན་ཀྱང་དེང་རབས་ཀྱི་ཚན་རིག་གི་ཤེས་ཡོན་
འདི་རྟག་དོན་གལ་ཆེ་ཞིག་ཏུ་མཐོང་བས། དེང་རབས་ཅན་དང་ཚན་རིག་གི་ཤེས་ཡོན་སྤུན་སུམ་ཚོགས་
པོ་འཛོམས་ན། རི་སྲིད་བོད་ཅེས་པའི་མི་རིགས་འདི་འཇིག་རྟེན་གྱི་ཁམས་སུ་ཅི་ཅམ་གནས་པ་དེ་སྲིད་
དུ་ད་རྟེན་བཙུགས་ཀྱི་ལ་བའི་དུས་སྐབས་བཞིན་དཔལ་འཁྲུང་དང་། ཤེས་རིག་འཕྲོད་བརྟེན། སྤང་

སྐྱོབ་དང་བཅས་པ་གཞན་ལ་བརྟེན་མི་དགོས་ཤིང་གཞན་གྱི་བྲན་གཡོག་གི་དྲ་རྒྱ་ལས་མུར་བར་ཐར་ཏེ་
གར་ཕྱོགས་ཀྱི་མཚམས་སྡེན་གསེབ་ནས་སྐར་ཡང་བདེ་སྐྱོད་ཀྱི་ཉི་གཞིན་ལོས་འཆར།

དུས་དེའི་དང་འབྲེལ་པའི་མི་སྣ་ངོ་སྤྲོད།

གཤམ་པ་ཐོགས་མེད་ལགས་ཅི་ ༡༩༢༣ ལོར་གྲོང་སྡོད་ཚང་གི་བྱིམ་དུ་འབྱུངས། རྒྱ་དུས་མ་ཡུལ་དུ་
བོད་རྒྱའི་སློབ་གྲས་ལོ་གསུམ་འགྲིམ། ༡༩༤༢ ལོར་དགའ་ལྡན་སོག་པ་ཁང་ཚན་དུ་ཞུགས། འཆར་ཅན་ལོ་
འཁོར་རྒྱགས་སློབ་གྲི་གྲུབ་འབྲས་སུ་ཨང་དང་པོའི་གཉེས་པ་དང་གསུམ་པ་ག་སྟག་ལྷངས། བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་
ཁང་གིས་གོ་སྐྱོད་མཛད་པའི་ཚན་རིག་ཟབ་སློབ་ཐེངས་གསུམ་ཀར་ཚོགས་ཞུགས་གནང་ཡོད། ༥་ལྟ་ཁང་
ཚན་གྱི་དཔེ་མཛོད་པ་དང་ཉམས་ཞིབ་སློབ་གཉེར་པའི་བཀོད་སྐྱོད་འགན་འཁུར་དང་གདན་སའི་མཛོད་ལོ་རིམ་
གཉེས་པའི་འཛིན་གྲུབ་ཅང་ཡོད།

རྒྱ་སྐྱེས་དགེ་འདུན་བསམ་གཏན་ལགས་ཅི་ཚང་མའི་དགོངས་དོན་གསལ་བར་བྱེད་པའི་གཏན་ཚིགས་དུས་
ཀྱི་སློབ་མེ་ཞེས་བྱའི་ཚོམ་པ་པོ་ཡིན། ཁོང་ནི་བོད་བཞུགས་མཁས་པ་ཞིག་ཡིན།

དག་དབང་རྣམ་རྒྱལ་ལགས་ཅི་ ༡༩༣༣ ལོར་སྤུ་ཆ་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་ནས་ཨུ་རུ་སློབ་ཐོན་
དང་དེ་གར་ཉམས་ཞིབ་ལས་དོན་ལོ་གསུམ་གནང་། ༡༩༣༩ ལོར་ལོ་གསུམ་རིང་འདི་ག་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་
ཁང་དུ་ཉམས་ཞིབ་དང་ཚོམ་འགྲུར་སྡེ་ཚན་དུ་འཇུག་བཞུགས་བཤུས། ༡༩༤༤ ལོ་ནས་གཞུང་ཞབས་ཀྱི་
ཕུག་ལས་གནང་བཞིན་པ་དང་། སྤུ་འཕྲོས་རིང་དཔེ་མཛོད་ཁང་དུ་ཚན་རིག་ཕབ་འགྲུར་ཕུག་ལས་གནང་
བཞིན་ཡོད།

ཚོ་དབང་བྱ་འཁྲིད་ནི་ཤིམ་ལཱ་བོད་གཞུང་གཏན་སློབ་ཁང་ནས་འཛིན་རིམ་བརྒྱུ་པ་ཐོན་རྗེས་སྤུ་ལོ་ ༡༩༤༧
ལོར་སྤུ་ཆ་བོད་ཀྱི་ཆེས་མཐོའི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་དུ་འཇུག་ཞུགས་བྱས་པ་ལྟར་ཨུ་རུ་སློབ་གནས་རིམ་
ཐོན། སྤུ་ལོ་ ༡༩༤༩ ལོར་རྩ་ས་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་ཉམས་ཞིབ་དང་ཚོམ་འགྲུར་སྡེ་ཚན་ནང་འཇུག་
ཞུགས་བཤུས། ༥་ཚ་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་དག་རྒྱུན་སྡེ་ཚན་ནང་བོད་ཀྱི་ཆོས་རིག་དང་འབྲེལ་པའི་དཔེ་དབུགས་
ལ་ཉམས་ཞིབ་སློབ་སྐྱོད་དང་མཁས་པའི་གསུང་བཤད་ཁག་སྐྱེ་ཕབ་ཞུས་ཤིང་ཞུ་སྐྱོད་བྱེད་བཞིན་པ་ཡིན།

མཚམས་གཙོད་སློབ་མ་ལགས་ཅི་ ༡༩༤༩ ལོར་སྤུ་སྡེ་བོད་བྱིམ་ནས་འཛིན་རིམ་བརྒྱུ་གཉེས་ཚན་རིག་
ཚན་པ་ནས་ཐོན། དེ་ནས་མདུས་མཐོ་སློབ་ (Madras Christian College) ནང་ལོ་གསུམ་རིང་ཚན་
རིག་སློབ་སློབ་གནང་། ༡༩༥༡ ལོར་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཉམས་ཞིབ་དང་ཚོམ་འགྲུར་སྡེ་ཚན་དུ་ཞུགས་ཏེ་
༥་ལྟ་འདི་གར་སྤུ་ཆ་ཞུབ་བཞིན་པ་ཡོད།